

Trykktap i rørsystem

Oppgave 3

Oppgavebeskrivelse

- Kalibrer blenden slik at den kan brukes til å måle forskjellige massestrømmer i systemet. Gjør dette ved å finne passende ligning for blenden i litteratur samt tilpasse blendeparameteren ved hjelp av parametertilpasning.
- Estimér indre diameter D_1 .
- Mål trykktapet gjennom hele rørsystemet og sammenlign med teoretiske verdier for forskjellige massestrømmer. Hvordan stemmer teori med praksis for de enkelte rørdelene? Forklar eventuelle avvik.

Betingelse: Turbulent strømming

Utførelse

Tanken på veggen har en ventil i bunn som kan stenges. Massestrømmen kan derfor finnes ved å måle volum og tid. Trykkmålinger gjøres ved bruk av væskemanometere og det elektriske måleinstrumentet.

Litt forhåndsplanlegging kan komme godt med. Stikkord (Les igjennom teori, hva trengs av utstyr, hvilke antagelser må en benytte og tenk igjennom mulige feilkilder).

Data

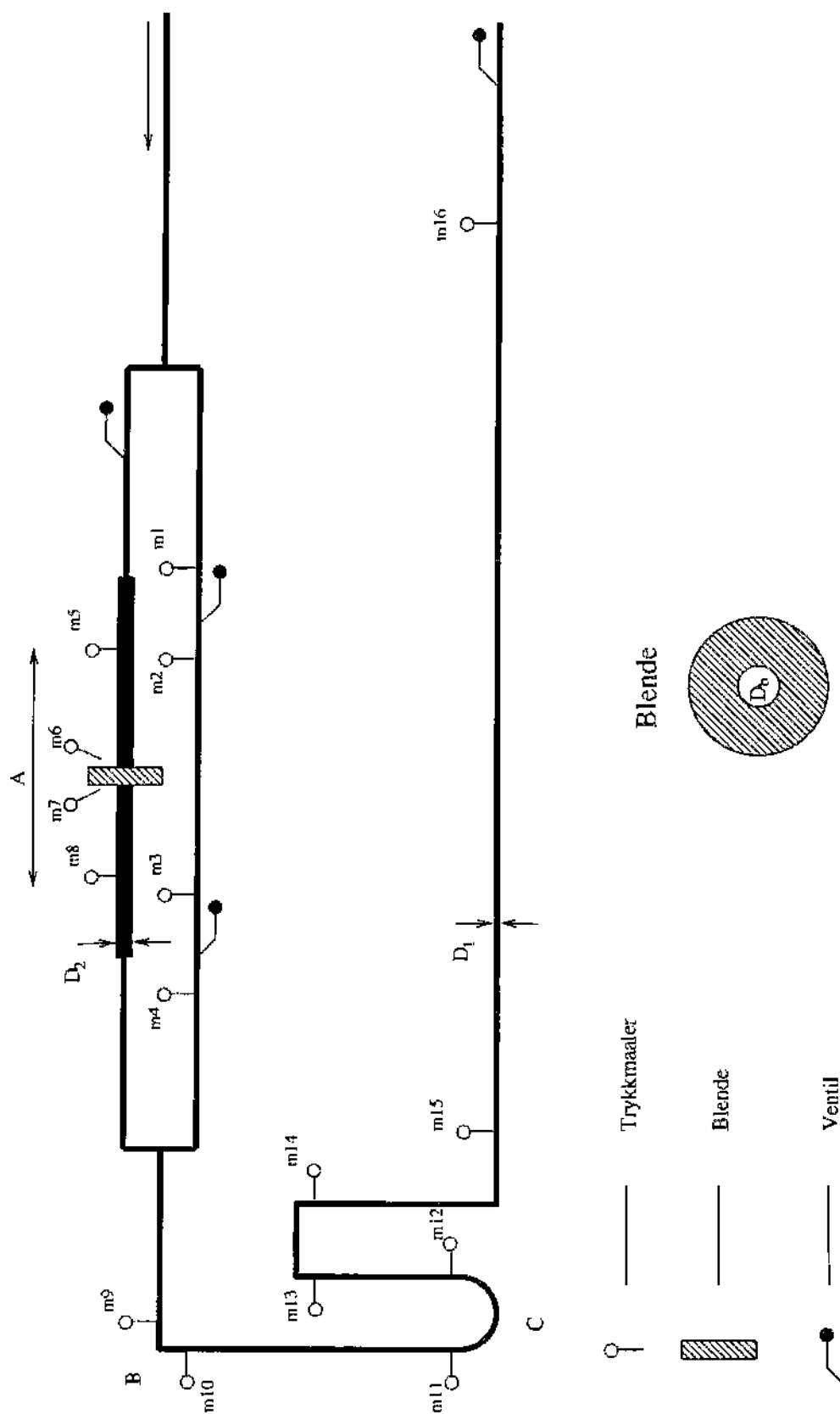
Indre diameter:

$$D_2 = 40 \text{ mm}$$

$$D_b = 16 \text{ mm}$$

Stålkvalitet:

Anta "Drawn tubing"



Figur 1: Apparatur

Ligninger

De fleste ligningene finnes i boken til Geankoplis. Darcy's friksjonsfaktor kan derimot beregnes eksplisitt vha. formelen:

$$\frac{1}{f^{0.5}} \approx -1.8 \log \left[\frac{6.9}{Re_D} + \left(\frac{\epsilon}{3.7d} \right)^{1.11} \right] \quad (1)$$

Denne skal ikke avvike mer enn 2% fra "Moody-chart". Husk denne friksjonsfaktoren hører til trykktapsligningen:

$$\delta p = f \rho \frac{L}{d} \frac{v^2}{2} \quad (2)$$

mens Geankoplis opererer med:

$$\delta p = 4f \rho \frac{L}{d} \frac{v^2}{2} \quad (3)$$

dvs. en forskjell i faktor på 4.