

8. FLÖDES- OCH MASSBALANSER

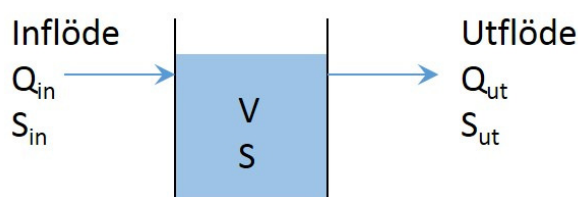
En flödesbalans innebär att man håller reda på vattenvolymen samt inkommande- och utgående flöden i en tank. Antag att vi har en vattentank (Figur 8-1). Det är ett kontinuerligt inflöde av vatten till tanken och samtidigt ett utflöde av vatten från tanken. En flödesbalans innebär att förändringen av vattnets volym i tanken per tidsenhet måste vara lika med differensen mellan inflödet och utflödet.

$$\text{Volymförändring (m}^3/\text{s)} = \text{Inflöde (m}^3/\text{s)} - \text{Utflöde (m}^3/\text{s)}$$

Om vi skriver flödesbalansen på ett mer matematiskt sätt ser ekvationen ut så här.

$$\frac{dV}{dt} = Q_{in} - Q_{ut}$$

Ofta är de system vi studerar i jämvikt vilket betyder att vattenvolymen i tanken inte förändras. Under jämviktsförhållanden är $Q_{in} = Q_{ut}$.



Figur 8-1. En tank med kontinuerligt inflöde och utflöde av vatten.

I massbalanser tittar vi på substanser som finns i vattnet. Antag att vattnet i en tank innehåller ett ämne med koncentrationen S . Den totala mängden av ämnet som finns i tanken är koncentrationen multiplicerat med vattnets volym ($S \cdot V$). En massbalans innebär att ackumuleringen av ämnet i tanken är lika med differensen mellan mängden som flödar in och mängden som flödar ut, plus eventuell reaktion som sker i tanken.

$$\text{Ackumulering (kg/s)} = \text{Mängd in (kg/s)} - \text{Mängd ut (kg/s)} + \text{Reaktion (kg/s)}$$

På ett mer matematiskt sätt ser ekvationen ut så här.

$$\frac{dS}{dt} \cdot V = Q_{in} \cdot S_{in} - Q_{ut} \cdot S_{ut} + R$$

Även när det gäller massbalanser på substanser i vattnet så är systemen vid studerar ofta i jämvikt. Det betyder koncentrationen i tanken är konstant. Om vi antar att även flödesbalansen är i jämvikt kan ekvationen förenklas till:

$$0 = Q \cdot (S_{in} - S_{ut}) + R$$