

Transmisjonskoeffisient:

$T = \bar{P}_t / \bar{P}_i$ = andel av innkommende effekt som transmitteres

Refleksjonskoeffisient:

$R = \bar{P}_r / \bar{P}_i$ = andel effekt som reflekteres

$$\bar{P} = \frac{\bar{\epsilon} \cdot \lambda}{T} = \bar{\epsilon} \cdot v = \frac{1}{2} \mu \omega^2 y_o^2 \cdot v \quad (\text{se s. 93, 94})$$

$$\Rightarrow T = \frac{\bar{P}_t}{\bar{P}_i} = \frac{\mu_2 y_{to}^2 v_2}{\mu_1 y_{io}^2 v_1} = \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}} \cdot \left(\frac{2\sqrt{\mu_1}}{\sqrt{\mu_2} + \sqrt{\mu_1}} \right)^2 = \frac{4\sqrt{\mu_1 \mu_2}}{(\sqrt{\mu_2} + \sqrt{\mu_1})^2}$$

$$R = \frac{\bar{P}_r}{\bar{P}_i} = \frac{y_{ro}^2}{y_{io}^2} = \left(\frac{\sqrt{\mu_2} - \sqrt{\mu_1}}{\sqrt{\mu_2} + \sqrt{\mu_1}} \right)^2$$

Energibevarelse $\Rightarrow \boxed{T + R = 1}$ (Sjekk selv)

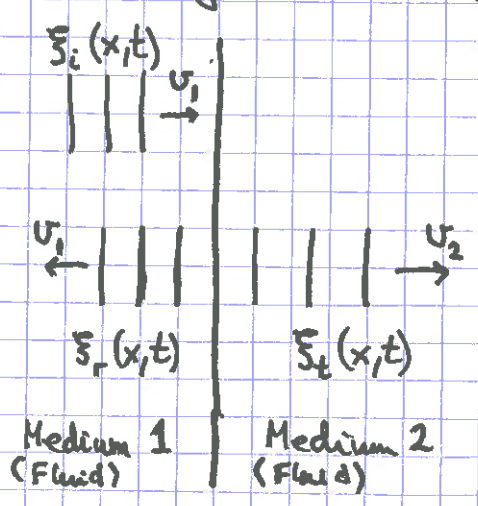
For plan harmonisk lydbølge med normalt innfall mot grenseflate mellom to ulike medier (fluider!):

$$k = \frac{\omega}{v} = \omega \cdot \sqrt{\rho/B} \Rightarrow \xi_{ro} = \frac{\sqrt{\rho_2 B_2} - \sqrt{\rho_1 B_1}}{\sqrt{\rho_2 B_2} + \sqrt{\rho_1 B_1}} \xi_{io} ;$$

$$\xi_{to} = \frac{2\sqrt{\rho_1 B_1}}{\sqrt{\rho_2 B_2} + \sqrt{\rho_1 B_1}} \xi_{io} \quad [\text{Fordi } B \cdot \frac{\partial \xi}{\partial x} \text{ er kontinuerlig i } x=0; \text{ s. 88}]$$

$$\Rightarrow T = \frac{\bar{P}_t}{\bar{P}_i} = \dots = \frac{4\sqrt{\rho_1 B_1 \rho_2 B_2}}{(\sqrt{\rho_2 B_2} + \sqrt{\rho_1 B_1})^2}$$

$$R = \frac{\bar{P}_r}{\bar{P}_i} = \dots = \left(\frac{\sqrt{\rho_2 B_2} - \sqrt{\rho_1 B_1}}{\sqrt{\rho_2 B_2} + \sqrt{\rho_1 B_1}} \right)^2$$



Eksempler

Eks 1: Hvor mange dB faller lydtrykknivået i en kulebølge ved en dobling av avstanden til kilden?

Løsn 1: $I(2r)/I(r) = (r/2r)^2 = 1/4$

$$\begin{aligned}\beta(2r) - \beta(r) &= 10 \log \frac{I(2r)}{I_0} - 10 \log \frac{I(r)}{I_0} = 10 \log \frac{I(2r)}{I(r)} \\ &= 10 \log \left(\frac{1}{4}\right) = -10 \log 4 \approx \underline{\underline{-6 \text{ dB}}}\end{aligned}$$

[Hvis sylinderbølge: $\frac{I(2r)}{I(r)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \beta(2r) - \beta(r) = -10 \log 2 = -3 \text{ dB}$]

Eks 2: Hvor stor andel av energien reflekteres ved normalt innfall av en plan harmonisk lydbølge mot en vannoverflate?

Løsn 2: Luft, $\sqrt{\rho_1 B_1} = \sqrt{1.29 \cdot 1.42 \cdot 10^5} = 428 \text{ (kg/m}^2\text{s)}$

Vann, $\sqrt{\rho_2 B_2} = \sqrt{10^3 \cdot 2.2 \cdot 10^9} = 1.483 \cdot 10^6 \text{ (-r-)}$

$$\Rightarrow R = 0.9988 \approx \underline{\underline{99.9\%}}$$

Eks 3: Som eks. 2, men med ~~typene stenger av~~ aluminium og stål; $R = ?$

Løsn 3: Stål, $\sqrt{\rho_2 B_2} = \sqrt{7800 \cdot 200 \cdot 10^9} = 3.95 \cdot 10^7$

Al, $\sqrt{\rho_1 B_1} = \sqrt{2700 \cdot 70 \cdot 10^9} = 1.37 \cdot 10^7$

$$\Rightarrow R = [(3.95 - 1.37) / (3.95 + 1.37)]^2 = \frac{0.235}{0.235} \approx 24\%$$

[Dvs: $R \approx 1$ hvis svært "ulike" medier;

liten R hvis ganske "like" medier]