

Eksempel: Harmonisk plan bølge.

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \varphi_E)$$

og

$$\vec{B}(\vec{r}, t) = \vec{B}_0 \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \varphi_B)$$

ders plane bølger som forplanter seg i retning $\vec{k}$, med

$$c = \frac{\omega}{k} = \frac{\omega}{|\vec{k}|}, \quad \text{er mulige løsninger av bølgeligningene.}$$

NB! Må også oppfylle Maxwells ligninger:

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \vec{E} &= \left(\hat{x} \frac{\partial}{\partial x} + \hat{y} \frac{\partial}{\partial y} + \hat{z} \frac{\partial}{\partial z} \right) \cdot \vec{E}_0 \cos(k_x x + k_y y + k_z z - \omega t + \varphi_E) \\ &= -\vec{E}_0 (k_x \hat{x} + k_y \hat{y} + k_z \hat{z}) \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \varphi_E) \\ &= -\vec{k} \cdot \vec{E}_0 \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \varphi_E) \\ &= 0 \quad (\text{vakuum!}) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \vec{k} \cdot \vec{E}_0 = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{k} \perp \vec{E}}$$

ders $\vec{E} \perp$ forplantningsretningen

$\Rightarrow \vec{E}(\vec{r}, t)$ er en transversal bølge