

# FASIT

## Ukeoppgave FYS 1000 uke 18 vår 2010

### Oppgave 1

- a)  $k$ -verdien er lik varmeledningsevnen  $\kappa$  dividert på tykkelsen  $L$ , dvs  $k = \kappa/L$ .

For 2 cm tykt trepanel blir

$$k = \frac{\kappa_{\text{tre}}}{L} = \frac{0,12}{0,02} \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}) = 6,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}). \quad (1)$$

For 15 cm tykk mineralull blir

$$k = \frac{\kappa_{\text{isolasjon}}}{L} = 0,0450,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}). \quad (2)$$

- b) Dersom en trevegg med tykkelse  $L'$  skal gi samme isolasjon som 15 cm mineralull må  $k$ -verdiene være de samme:  $k_{\text{tre}} = k_{\text{isolasjon}}$ :

$$\frac{\kappa_{\text{tre}}}{L'} = \frac{\kappa_{\text{isolasjon}}}{0,15 \text{ m}} \Rightarrow L' = \frac{\kappa_{\text{tre}}}{\kappa_{\text{isolasjon}}} \cdot 0,15 \text{ m} = 0,40 \text{ m}.$$

- c) Varmestrømmen gjennom veggen  $H$  er:  $H = -k A \Delta T$ . Siden  $H$ ,  $k$  og  $A$  er den samme for innepanel og ytterpanel må  $\Delta T$  også være den samme, dvs.  $\Delta T_1 = \Delta T_3$ .
- d) Vi skal finne tre temperaturforskjeller der to er like. Vi trenger derfor to ligninger. Den første ligningen er simpelthen at summen av temperaturforskjellene er lik  $30^\circ\text{C}$ . I den andre ligningen bruker vi det faktum at varmestrømmen  $H$  er konstant i hele veggen. Ligningssettet blir da:

$$2 \cdot \Delta T_1 + \Delta T_2 = 30^\circ\text{C} \quad (3)$$

$$k_1 \cdot A \cdot \Delta T_1 - k_2 \cdot A \cdot \Delta T_2 = 0 \quad (4)$$

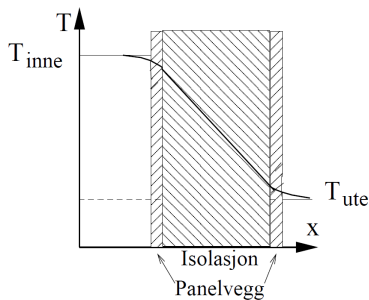
(I den siste likningen kan vi forkorte med arealet  $A$ )

Løst mhp. de to temperaturdifferansene:  $\Delta T_1 = 1,36^\circ\text{C}$  og  $\Delta T_2 = 27,27^\circ\text{C}$ .

- e) Veggens effektive  $k$ -verdi,  $k_{\text{eff}}$ , kan vi f.eks. finne ved:

$$H = -k_{\text{eff}} \cdot A \cdot \Delta T = k_1 \cdot A \cdot \Delta T_1 \Rightarrow k_{\text{eff}} = \frac{k_1 \cdot \Delta T_1}{\Delta T} = \frac{6 \cdot 1,36}{30} \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,272 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}). \quad (5)$$

- f)



Innetemperaturen vil avta litt like innenfor trepanelet. Temperaturen på like ved trepanelet på utsiden vil være litt høyere enn utetemperaturen.

- g) Energitalpet pr. grad i  $10 \text{ m}^2$  vegg blir  $10 \cdot k_{\text{eff}} = 2,727 \text{ W}/\text{grad}$ .  
 Energitalpet pr. grad i  $1 \text{ m}^2$  vindu blir  $1 \cdot k_{\text{vindu}} = 3,00 \text{ W}/\text{grad}$ .  
 Tap av varmeenergi gjennom vinduet er derfor  $52,4 \%$ .