



Selvfølgelig har du udstråling

En løber i stramtsiddende sort løbetøj er ude at motionere en dag, hvor temperaturen er 20 °C. Temperaturen på såvel hud som løbetøjet er 35 °C. Hudens overfladeareal er som før 2 m². Effekten hvormed han afgiver energi ved stråling er forskellen mellem den strålingseffekt han selv udsender, og den han modtager fra omgivelserne:

$$P = \sigma \cdot A \cdot (T_{\text{person}}^4 - T_{\text{omgivelser}}^4) \\ = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \cdot 2 \text{ m}^2 \cdot (308^4 - 293^4) \text{ K}^4 = 185 \text{ W}$$

Det skal bemærkes, at kroppen og omgivelser ikke udgør en rigtig *sortlegemestråler*, hvorfor modellens resultat skal tages med et *gran salt*.

Nyttevirkning – hvorfor er det vigtigt?

Når man skal koge noget vand, er det ikke lige meget, hvordan man gør. I hvert fald ikke hvis man tænker energimæssigt. Der er meget stor forskel på, om man opvarmer vandet i en gryde eller i en el-kedel. I el-kedlen går der meget mindre energi til spilde end hvis man bruger gryden. Den energi man udnytter (E_{nytte}) i forhold til den energi man har brugt (E_{omsat}) kaldes nyttevirkningen

$$\eta = \frac{E_{\text{nytte}}}{E_{\text{omsat}}}$$

Spild af varme

Skal man varme 1,0 L koldt vand (10 °C) op til kogepunktet i en el-kedel, aflæser man på en energimåler, at man bruger 554 kJ (= E_{omsat}).

Man kan regne ud, at man skal bruge 377 kJ (= E_{nytte}) til opvarmning (fra 10 °C til 100 °C) af 1 L vand. Det skal man altid, lige meget hvilken opvarmningsmåde man benytter sig af.

Nyttevirkningen for el-kedlen er

$$\eta = \frac{E_{\text{nytte}}}{E_{\text{omsat}}} = \frac{377 \text{ kJ}}{554 \text{ kJ}} = 0,68$$

Der forsvinder altså 32 % af den tilførte energi til omgivelserne.

Nyttevirkning af kroppens arbejde

Når man arbejder, motionerer eller spiller bold, forbrændes de næringsstoffer, som kroppen har optaget med føden. En del af den frigjorte kemiske energi omdannes til nyttig energi i form af fx kinetisk energi. Resten går til opvarmning af kroppen og fordampning af vand. Hvis man vil bestemme nyttevirkningen ved forskellige former for arbejde kan man lade forsøgspersonen arbejde i svedekassen (indirekte bestemmelse, se side 10) eller bestemme iltoptagelsen under det pågældende arbejde, eksempelvis med et vippepirometer, se side 19.