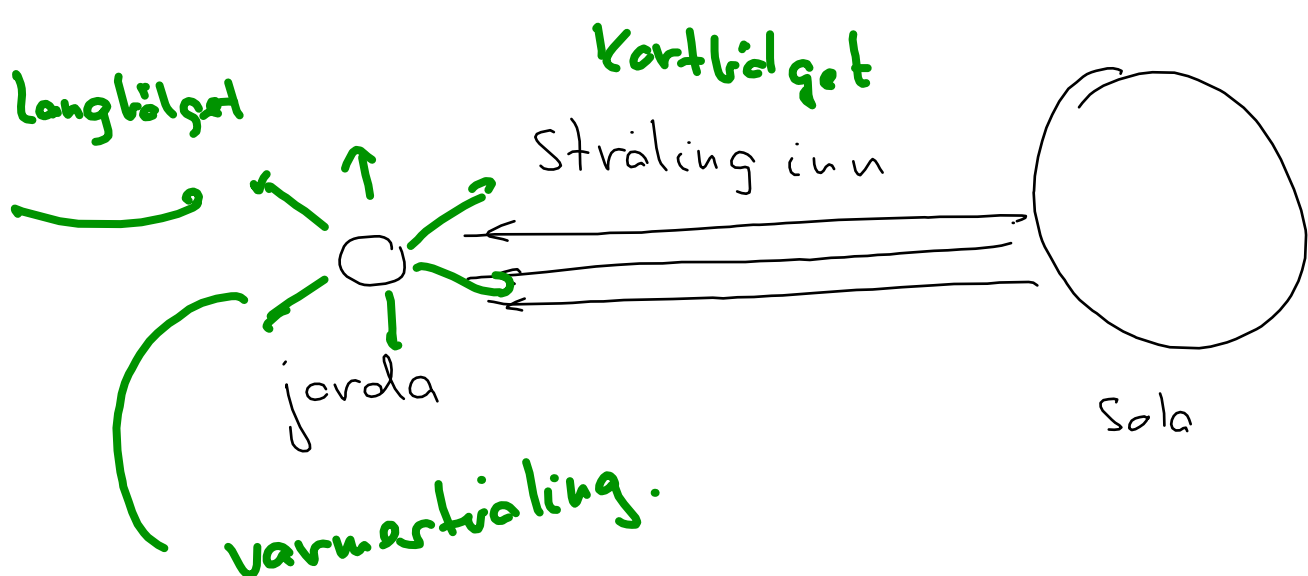


Energi balanse modeller



Stråling inn: $S = 1367.6 \text{ W/m}^2 \leftarrow$ innkommende per kvadrant og per sekund.

$$\text{Sola} \quad \frac{S \pi R^2}{\text{Earth}} \quad \frac{S \pi R^2}{\text{Earth}}$$

Stråling ut: Stefan-Boltzmann-konstanten

$$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{K}^4$$

$$k = \text{kelvin} \\ k = C + 273.15$$

Stråling per kvadrant

Total stråling ut: $\sigma T^4 \cdot \underbrace{4\pi R^2}_{\text{jordoverflate}}$

Balance: Stråling inn = stråling ut

$$S \pi R^2 = \sigma T^4 \cdot 4\pi R^2$$

$$Q = \frac{S}{4} = \sigma T^4$$

Løser for temperaturen:

$$T^4 = \frac{S}{4\sigma} \Rightarrow T = \left(\frac{S}{4\sigma} \right)^{1/4} \approx 278.7 \text{ K} \approx \underline{\underline{5.5^\circ \text{C}}}$$

Virkeligheten er middeltemp på jorda ca 16°C

Legger inn to nye effekter:

- (i) albedo - reflektert stråling. gjennomsnitt $0.3 = \alpha$
- (ii) drivhuseffekten - ikke all stråling slipper ut

Albedo: Absorbert stråling inn

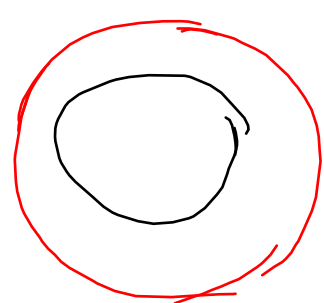
$$S(1-\alpha)\pi R^2 = 0.7S\pi R^2$$

Stråling ut: $\sigma T^4 4\pi R^2$

Balance: $0.7S\pi R^2 = \sigma T^4 4\pi R^2$

$$T^4 = \frac{0.7S}{4\sigma} \Rightarrow T = \left(\frac{0.7S}{4\sigma} \right)^{1/4} = 278.7 (0.7)^{1/4} = \underline{\underline{254.9}}$$

Drivhuseffekt:



Utgående stråling fanges i atmosfæren.

Del som slipper ut er

$$\epsilon 4\pi R \sigma T^4$$

Landet som slipper ut $0 < \epsilon < 1$

Balance i et ny regnskapet:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Utgående: } S(1-\alpha)\pi R^2 \\ \text{Innkommende: } 4\pi R \epsilon \sigma T^4 \end{array} \right\}$$

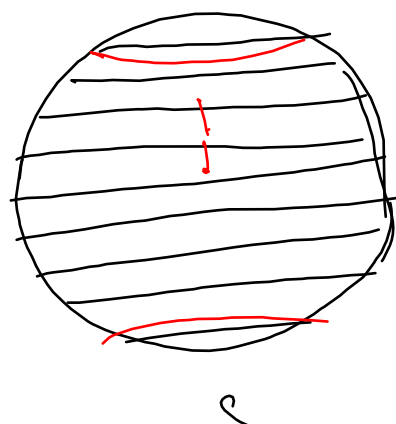
$$S(1-\alpha)\pi R^2 = 4\pi R \epsilon \sigma T^4$$

$$\epsilon = \frac{S(1-\alpha)}{4\sigma T^4}$$

$$T = 289 \text{ K}$$

$$\epsilon \approx 0.61$$

Finere



Neste gang vellet om differensialligninger.