## Længdeforkortelsen ud fra tidsforlængelsen

**Eksempel 2.** *Tankeeksperiment, hvor lysets fart er 100 km/h.*

Forestil dig en verden, hvor lysets fart er 100 km/h. Et tog kører med farten 80 km/h. Toget skal køre fra København til Korsør, hvilket er en strækning på 100 km.

*Hvem måler egentid og egenlængde?*

Det er perronobservatøren, der måler længden $L\_{0}$, *fordi personen er i hvile i forhold til skinnerne*. Tiden for afgang måles af et ur i København, og tiden for ankomst måles af et ur i Korsør.

Det er togobservatøren, der måler $t\_{0}$, *fordi tiden måles ved at starte og stoppe uret fra det samme sæde i togvognen.*

Set fra en person i København, tager turen 1,25 timer, fordi

$$t=\frac{s}{v}=\frac{100 km}{80 ^{km}/\_{h}}=1,25 h$$

Set fra toget, nærmer Korsør sig med 80 km/h, og turen tager kun 0,75 time, fordi

$$t\_{0}=t∙\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^{2}}=1,25 h∙\sqrt{1-\left(0,80\right)^{2}}=1,25 h∙0,60=0,75 h$$

Set fra toget, er strækningen er forkortet fra100 km til 60 km, fordi $80{km}/{h}∙0,75 h = 60 km$

Længdeforkortelse ud fra tidforlængelsen

Set fra togskinnerne

$$v=\frac{L\_{0}}{t}$$

Set fra toget

$$v=\frac{L}{t\_{0}}$$

Ved at isolere *L* i ovenstående ligning, fås

$$\frac{L}{t\_{0}}=\frac{L\_{0}}{t}⇔L=\frac{L\_{0}}{t}∙t\_{0}$$

Ved at indsætte formlen for tidsforlængelsen $t\_{0}=t∙\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^{2}}$

$$L=\frac{L\_{0}}{t}∙t∙\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^{2}}=L\_{0}∙\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^{2}}$$