

Obilig Matematikk 1 – RC-krets

Karen Eline Grøstad

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = 9,5$$

$$\dot{v}(t) + \frac{1}{RC}v(t) = \frac{1}{RC}9,5$$

$$\dot{v}(t)e^{t/RC} + v(t)\frac{1}{RC}e^{t/RC} = \frac{1}{RC}9,5e^{t/RC}$$

$$\int (v(t)\dot{e}^{t/RC}) dt = \int \frac{1}{RC}9,5e^{t/RC} dt$$

$$v(t) = 9,5 + Ce^{-t/RC}$$

Initialkrav

$$v(0) = 0 = 9,5 + C \Rightarrow C = -9,5$$

$$v(t) = 9,5(1 - e^{-t/RC})$$

Resistans $= 1 * 10^6 \Omega$

Kondensator $= 100 * 10^{-6} F$

Hypotese:

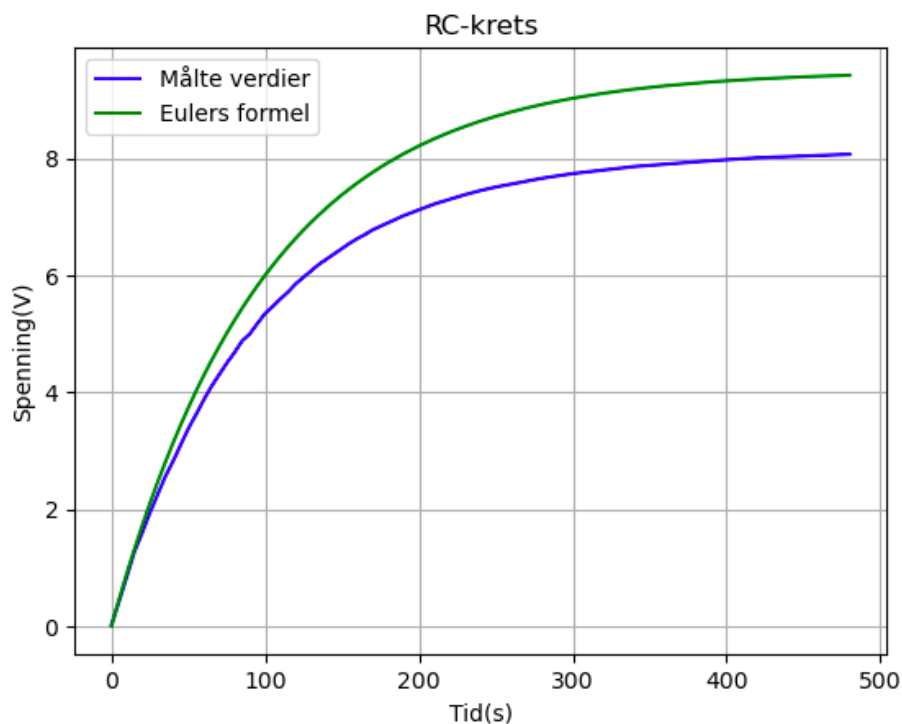
Forventet at grafene skulle bli noe ulike da de ideelle resultatene sjeldent blir det samme som det blir i praksis. Feil i måling og upresise komponenter vil kunne ha store påvirkning og de målte resultatene vil vike fra de man beregner med Eulers formel.

Fremgangsmåte:

Først ble spenningen regnet ut ved hjelp av Eulers metode. Utregning ser du ovenfor.

Kondensatoren var ladet ut fra tidligere, så vå prøvde forsøket med 1kohms motstand. Da gikk det omtrent 5-6 sekunder før kondensatoren var ladet opp. Dette gjorde det vanskelig å måle presis, så måtte endre motstanden. Prøvde med 1 Mohms motstand. Da gikk spenningen veldig sakte, men målingen ble mer presis.

Målingene ble i begynnelsen gjort hvert 5. sekund, men ble økt etter hvert som kondensatoren ble ladet opp saktere. Verdiene ble brukt til å plote en graf i python. Eulers formel ble plottet sammen med denne slik at forskjellene ble tydelige. Plottet og koden ligger nedenfor.



```

import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

y_verdier_målt = [0.027, 0.430, 0.850, 1.28, 1.6, 1.94, 2.25, 2.56, 2.82, 3.1, 3.38, 3.62, 3.87, 4.1, 4.3, 4.5,
                  4.68, 4.88, 5, 5.18, 5.35, 5.47, 5.6, 5.72, 5.86, 5.97, 6.08, 6.19, 6.28, 6.37, 6.46, 6.55,
                  6.63, 6.7, 6.78, 6.84, 6.9, 7.02, 7.12, 7.22, 7.3, 7.38, 7.45, 7.51, 7.56, 7.61, 7.66, 7.7,
                  7.74, 7.77, 7.8, 7.83, 7.86, 7.88, 7.9, 7.96, 8.01, 8.04, 8.07]
x_verdier = [0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115,
             120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240,
             250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 390, 420, 450, 480]

def RC_krets(x_verdier):
    R = 10**6
    C = 100*10**-6
    v0 = 9.5
    return v0*(1-np.exp(-np.array(x_verdier)/(R*C)))

plt.plot(x_verdier, y_verdier_målt, 'b', label = "Målte verdier")
plt.plot(x_verdier, RC_krets(x_verdier), 'g', label = "Eulers formel")

plt.xlabel("Tid(s)")
plt.ylabel("Spennning(V)")
plt.title("RC-krets")

plt.legend()
plt.grid()
plt.show()

```

Konklusjon:

Forskjellen på de to metodene ble litt større enn forventet. Det kan blant annet ha med at kondensatoren ikke var helt utladet ved begynnelsen av målingen. Også ustabilt batteri og feil i måling påvirket resultatet.