ObligMatte2

Marius Brandshaug

April 2025

1 Oppgaver

1.1 Oppgave 1

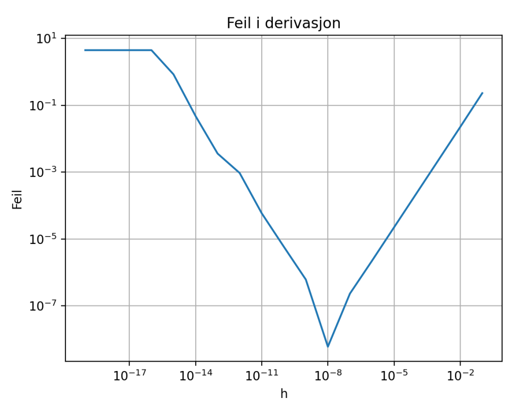

Figure 1

Ser her at feilen minker til den er minst på 10^{-8} for å deretter øke igjen.

1.2 Oppgave 2

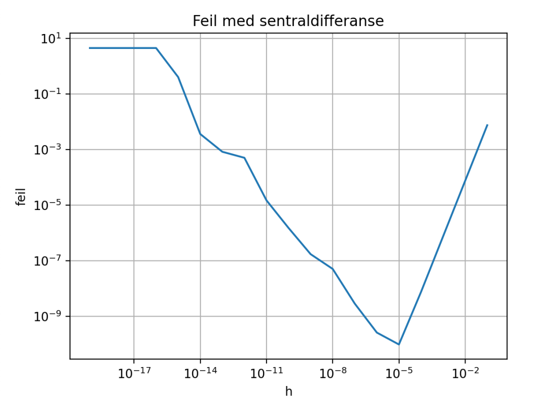

Figure 2

Ser fra figuren at feilen også minker desto mindre h og at h kan bli betraktlig mindre enn for forrige metode. feilen er minst ved 10^{-5} og deretter øker den igjen.

OPPGAVE 2 FORKLAR MED TAYLOR REKKER

$$f(x+h) = f(x) + f'(x)\cdot h + \frac{f''(x)}{2}h^2 + \frac{f'''(x)}{6}h^3 \dots$$

$$f(x-h) = f(x) - f'(x)h + \frac{f''(x)}{2}h^2 - \frac{f'''(x)}{6}h^3 \dots$$

SETTER INN I SENTRALDIFFERANSE

$$\frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$$

$$\frac{\left[f(x) + f'(x)\cdot h + \frac{f''(x)}{2}h^2 + \frac{f'''(x)}{6}h^3\right] - \left[f(x) - f'(x)h + \frac{f''(x)}{2}h^2 - \frac{f'''(x)}{6}h^3\right]}{2h}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{f'(x)h - (-f'(x)h) + \frac{f'''(x)}{6}h^3 - \left(-\frac{f'''(x)}{6}h^3\right)}{2h}$$

$$\frac{2f'(x)h + 2\cdot\frac{f'''(x)}{6}h^3}{2h} = f'(x) + \frac{f'''(x)}{6}h^2$$

SER AT FEIL ER PROPORSJONAL

Figure 3: Viser med taylor rekker hvorfor det bruker lengre tid på å gå at skogen

1.3 Oppgave 3

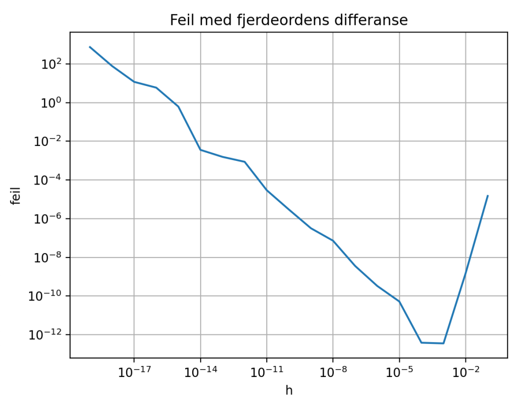

Figure 4

Fra figuren har vi at feilen minker desto mindre h helt til rundt 10^{-3} hvor den øker kraftig igjen.

1.4 Oppgave 4

De neste plottene viser løsningen for varmelikingen (eksplisitte metoden) for topp og bunn posisjonen. Den er løst med 3 ulike tilfeller av k og h verdier.

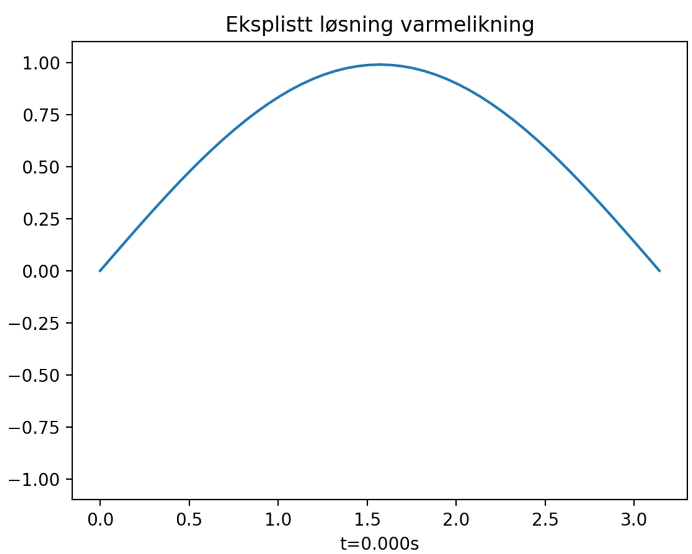

Figure 5

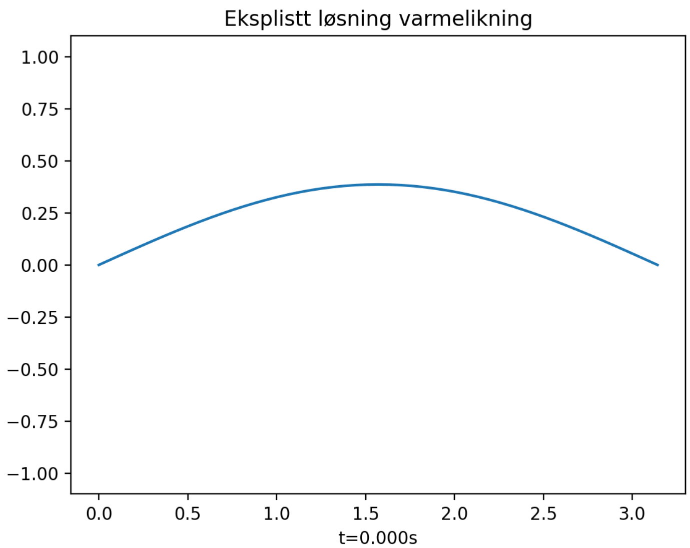

Figure 6

Figur og viser topp og bunn posisjon for k verdi $= \frac{1}{50}$ og $h = \frac{\pi}{500}$

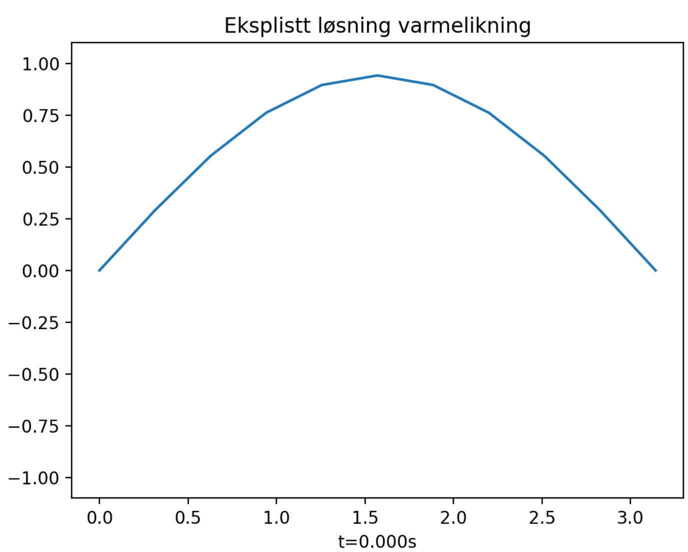

Figure 7

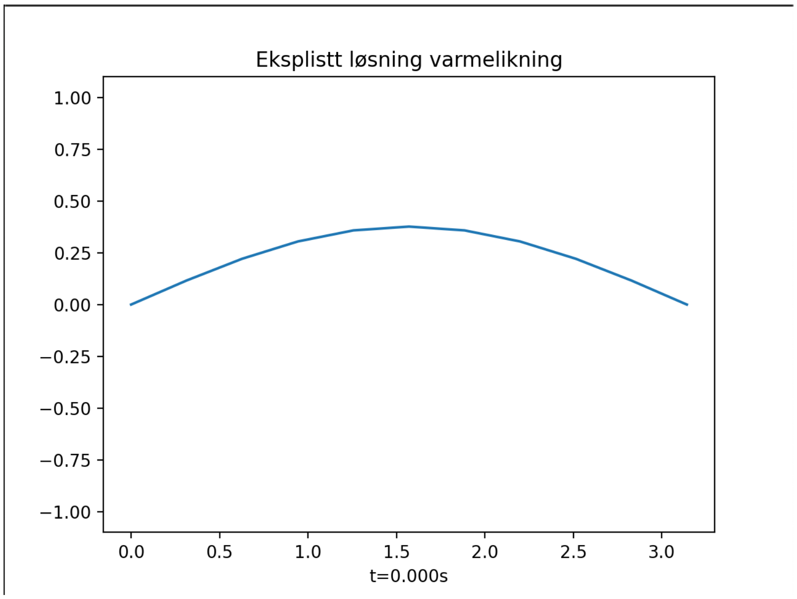

Figure 8

Figur og viser topp og bunn posisjon for k verdi $= \frac{1}{10}$ og $h = \frac{\pi}{100}$. Ser at plottet blir mer hakkete for større k og h

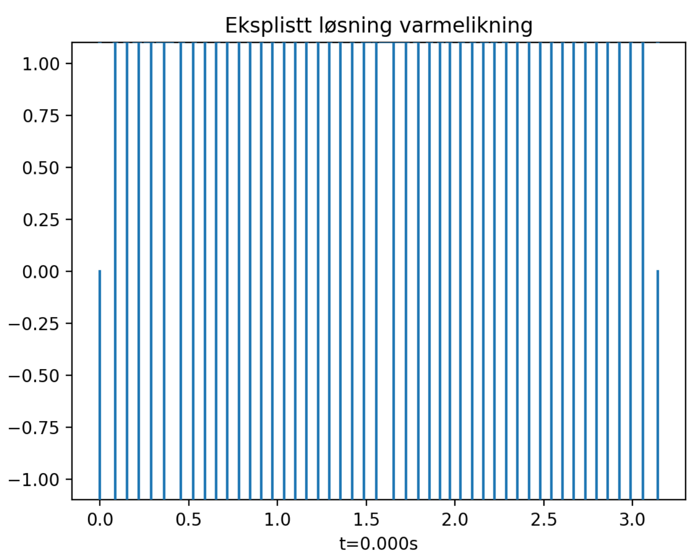

Figure 9

figur viser løsningen for varmelikningen når k = h. og når k blir for stor så "går det at skauen".

1.5 Oppgave 5

plottene som følger viser løsningen på varmelikningen med den implisitte metoden for topp og bunn posisjonen. Den er løst med 3 ulike verider for k og h.

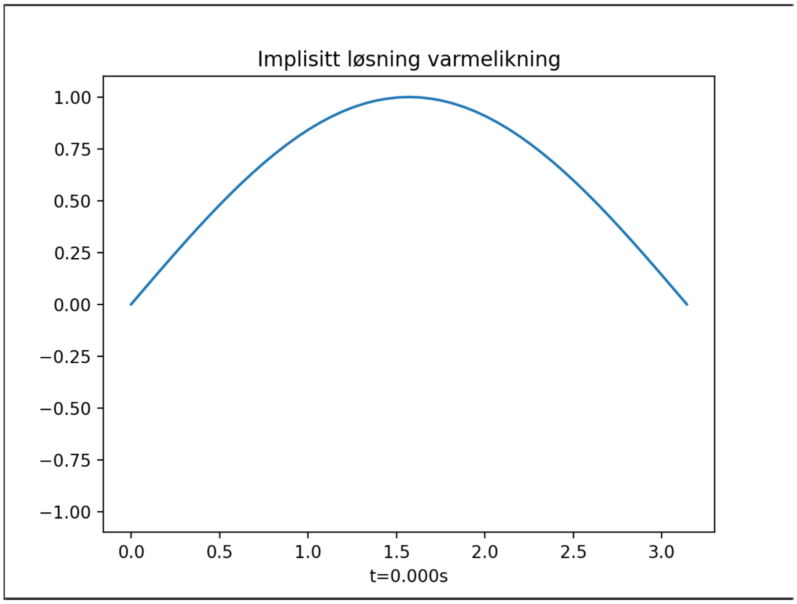

Figure 10

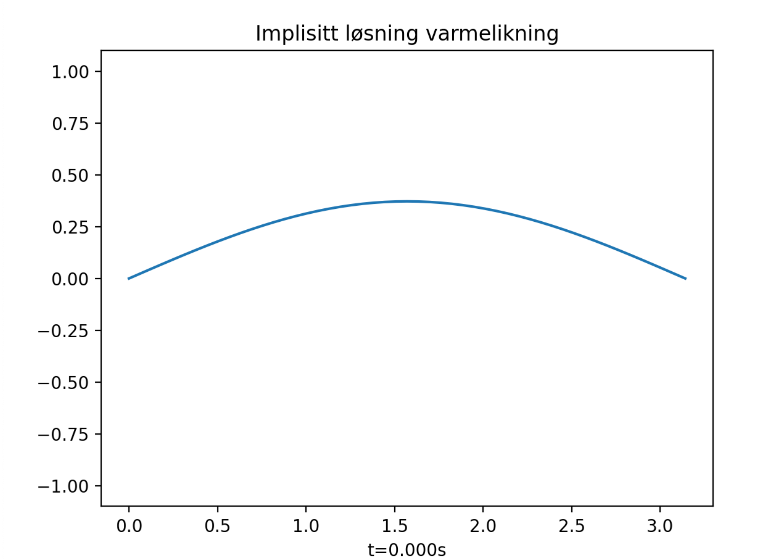

Figure 11

Figur og viser topp og bunn posisjon for k verdi $= \frac{1}{50}$ og $h = \frac{\pi}{500}$

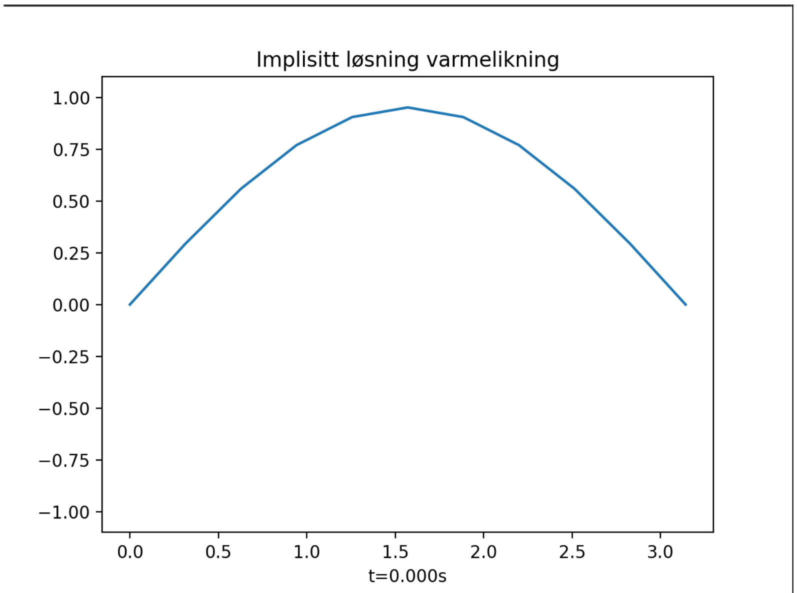

Figure 12

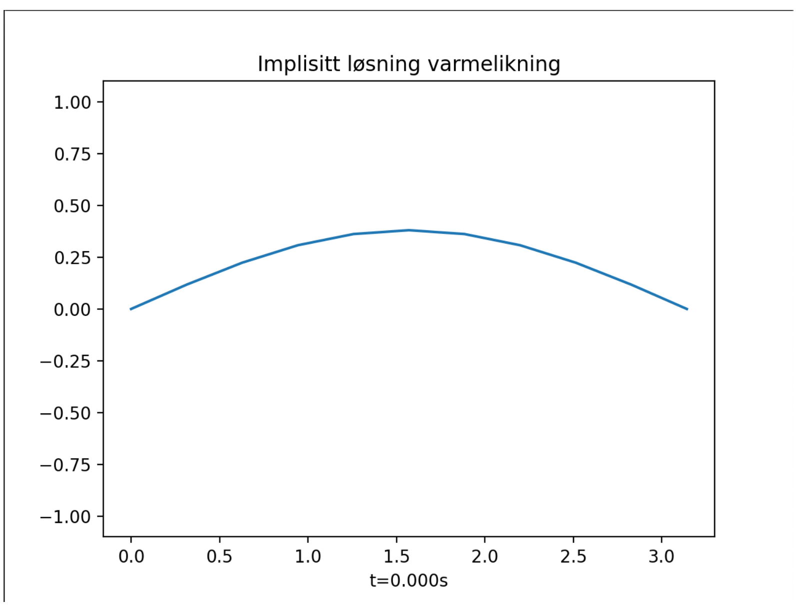

Figure 13

Figur og viser topp og bunn posisjon for k verdi $= \frac{1}{10}$ og $h = \frac{\pi}{100}$. Ser også her at plottet blir mer hakkete for større k og h

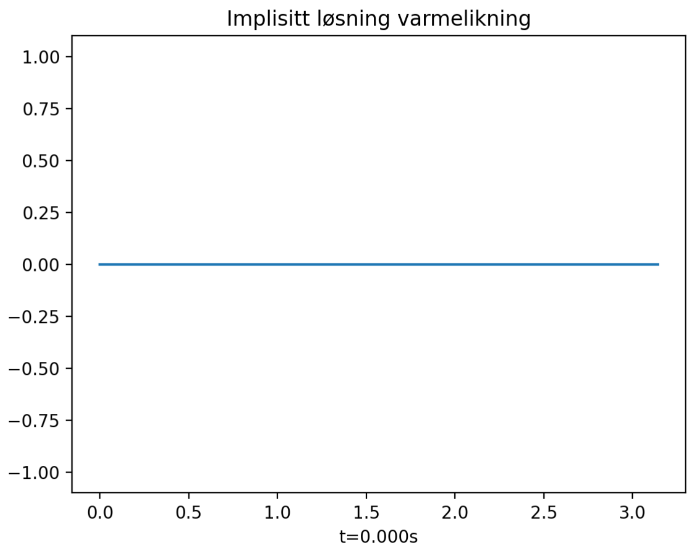

Figure 14

Figur .. Viser plottet for løsningen med en k verdi lik h verdien. Plottet flates ut veldig kjapt, og blir konstant. Dette skyldes en for stor alpha som gjør A matrisen veldig stor og det ser ut som varmen spres ut veldig fort.

1.6 Oppgave 6

plottene som følger viser løsningen på varmelikningen med Crank-Nicolson metoden for topp og bunn posisjonen. Den er løst med 3 ulike verider for k og h.

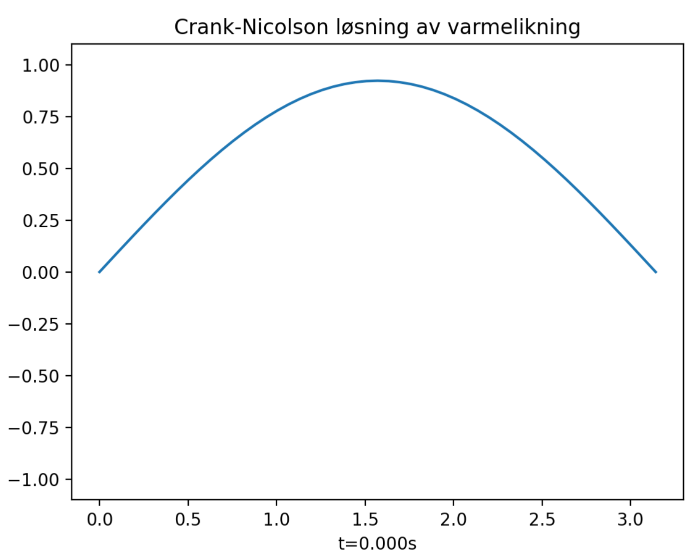

Figure 15

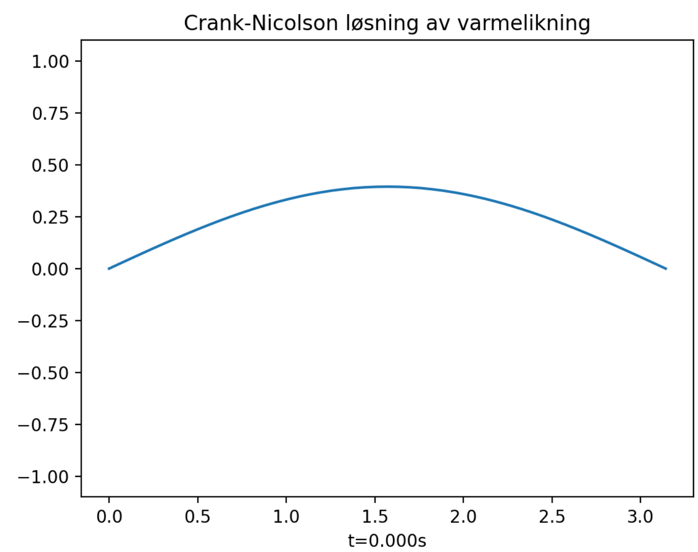

Figure 16

Figur og viser topp og bunn posisjon for k verdi $= \frac{1}{50}$ og $h = \frac{\pi}{500}$

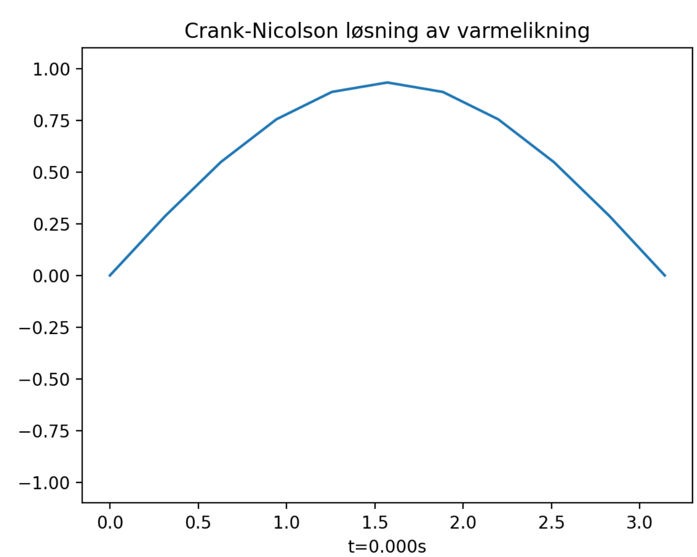

Figure 17

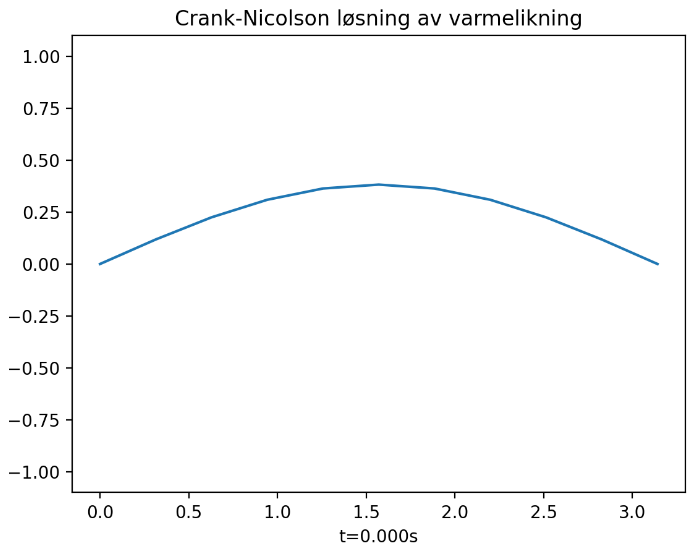

Figure 18

Figur og viser topp og bunn posisjon for k verdi $= \frac{1}{10}$ og $h = \frac{\pi}{100}$. På samme måte som de to andre metoden blir plottet her også hakkete.

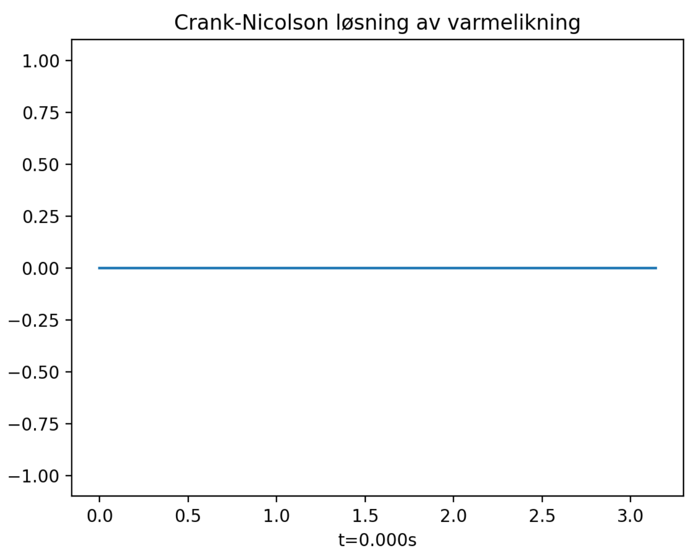

Figure 19

Samme som for den implisitte metoden flater plottet veldig raskt ut og blir en konstant. Dette skyldes nok samme grunn som for den implisitte at alpha blir for stor og systemet mister realisme.