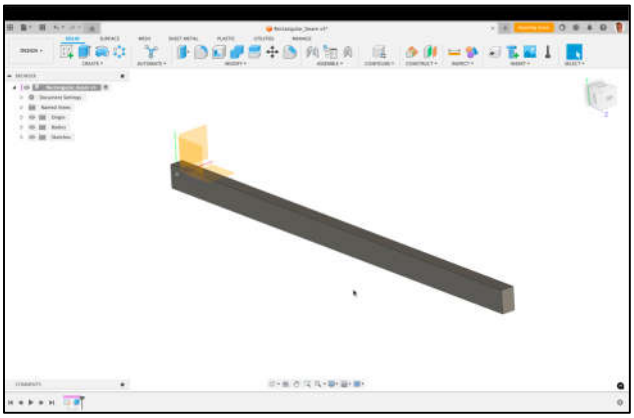
G3 – Egenfrekvensanalys av konsolbalk - Load Case 1 (Modal Frequencies)

Rak konsolbalk



1. Skapa en balk med längden L = 1000 mm, bredden B = 30 mm och höjden H = 50 mm
2. Definiera materialet Steel med E=210 000 MPa, ν = 0.3 och densiteten 7850 kg/m^3.
3. Välj Simulation -> Modal frequency
8. Välj elementstorlek 20 mm och generera elementnätet (meshet).
9. Fixera balken i den ena änden och låt den hänga fritt i den andra änden.
10. Kör analysen
11. Utvärdera deformationsbild och egenfrekvens för några utböjningsmoder och jämför med handboksformlerna nedan:

Yttröghetsmoment: $IX = \frac{B \cdot H^3}{12} = \frac{30 \cdot 50^3}{12} = 312500\ mm^4$

$$IY = \frac{H \cdot B^3}{12} = \frac{50 \cdot 30^3}{12} = 112500\ mm^4$$

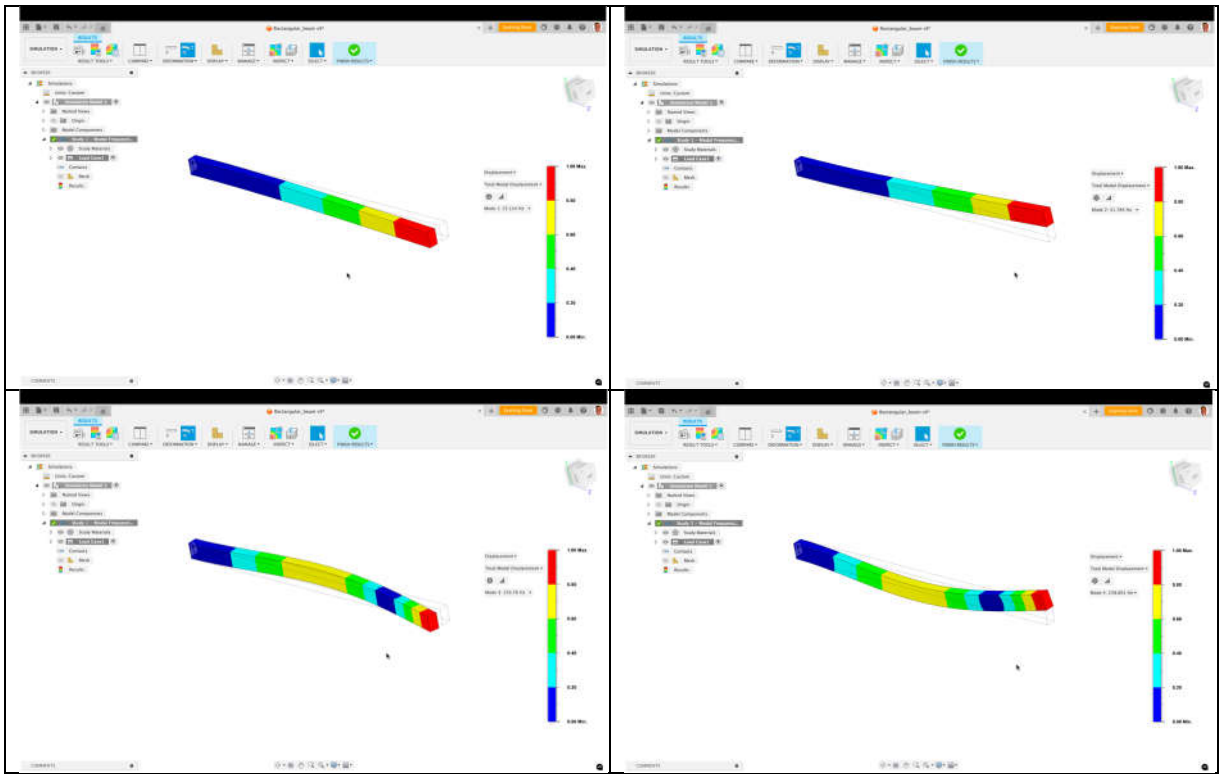
Massa per längdenhet: $m = \rho \cdot B \cdot H = 7.85 \cdot 10^{-9} \cdot 30 \cdot 50 = 11.775 \cdot 10^{-6}$

Första moden: $f1 = \frac{1.875^2}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot IY}{m \cdot L^4}} = \frac{1.875^2}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{210000 \cdot 112500}{11.775 \cdot 10^{-6} \cdot 1000^4}} = 25.0\ Hz$

Andra moden: $f2 = \frac{1.875^2}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot IX}{m \cdot L^4}} = \frac{1.875^2}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{210000 \cdot 312500}{11.775 \cdot 10^{-6} \cdot 1000^4}} = 41.7\ Hz$

Tredje moden: $f3 = \left(\frac{4.694}{1.875}\right)^2 \cdot f1 = 157\ Hz$

Fjärde moden: $f4 = \left(\frac{4.694}{1.875}\right)^2 \cdot f2 = 261\ Hz$



Vad skiljer sig den här analysen från den vanliga statiska? Vilken mer indata krävs? Vad kan du säga om de olika svängningsmoderna? Har färgskalan någon fysikalisk mening?