

## Effekten af materialetykkelse (Styrkeberegning i Inventor/Fusion 360) Opgavebeskrivelse

### EUX H2 – Teknisk

#### Formål

I dette forløb skal du undersøge, hvordan materialetykkelse påvirker styrken af en stålkonstruktion. Du kommer til at arbejde praktisk med modellering og styrkeberegning i Inventor eller Fusion 360 og analysere forskellen mellem en hulprofil og en massiv profil med samme ydre dimensioner.

Forløbet kobler teori om materialer og styrke med praktisk anvendelse i et CAD/CAE-program. Målet er, at du opnår forståelse for, hvorfor dimensionering og materialevalg er afgørende i konstruktioner i metalindustrien.

---

#### Problemstilling

Er et massivt firkantstål altid stærkere end et hulprofil med samme ydre mål?

Du skal modellere og analysere:

- Et hulprofil: **30 × 30 × 3 mm**, længde 300 mm
- Et massivt firkantstål: **30 × 30 mm**, længde 300 mm

Begge profiler udsættes for samme belastning, hvorefter du analyserer forskelle i spænding, deformation og sikkerhedsfaktor.

---

#### Læringsmål

Når du har gennemført forløbet, skal du kunne:

- forklare hvordan materialetykkelse påvirker styrken af en stålkonstruktion
  - opsætte en simpel styrkesimulation i Inventor/Fusion 360
  - anvende korrekt materialevalg, fastgørelse (constraints) og belastning
  - tolke resultater såsom spændingsfordeling, deformation og Safety Factor
  - sammenligne to konstruktioner og vurdere deres styrker og svagheder
  - forklare hvorfor sikkerhedsfaktorer anvendes i praksis
-

## **Forløbets opbygning (3 lektioner)**

### **Lektion 1 – Modellering**

- Introduktion til styrkeberegning i Inventor/Fusion 360
- Tegning af hulprofil (30x30x3x300 mm)
- Tegning af massivt firkantstål (30x30x300 mm)
- Tildeling af korrekt materiale (stål)

Fokus: Korrekt modellering og klargøring til simulation.

---

### **Lektion 2 – Simulation og analyse**

- Opsætning af statisk analyse
- Fastgørelse (Fixed Constraint) i den ene ende
- Påføring af kraft svarende til ca. 50 kg i den frie ende
- Justering af mesh
- Kørsel af simulation

Du skal undersøge:

- Maksimal spænding
  - Deformation
  - Safety Factor
  - Spændingsfordeling (farveskala)
- 

### **Lektion 3 – Sammenligning og refleksion**

- Sammenligning af resultater
  - Diskussion af forskelle mellem hulprofil og massiv profil
  - Refleksion over materialeforbrug vs. styrke
  - Fælles faglig opsamling
- 

## **Arbejdsform**

Du arbejder hands-on i programmet og lærer gennem praktisk anvendelse.

Der arbejdes med:

- Selvstændigt arbejde i CAD
- Faglig sparring
- Fælles diskussion
- Refleksion over resultater

Du kan arbejde individuelt eller i mindre grupper efter aftale med underviseren.

---

### **Aflevering**

Du skal udarbejde en kort rapport (2–3 sider), som indeholder:

1. Billeder af begge modeller
  2. Billeder af spændingsanalyse og Safety Factor
  3. Sammenligning af resultater
  4. Forklaring på forskellene
  5. Refleksion over:
    - Hvilken profil er mest effektiv i forhold til styrke/materialeforbrug?
    - Hvorfor dimensionerer man konstruktioner med sikkerhedsfaktor?
    - Hvad har du lært i forhold til praksis i metalindustrien?
- 

### **Vurderingskriterier**

Der lægges vægt på:

- Korrekt opsætning af simulation
  - Forståelse for materialetykkelsens betydning
  - Evne til at tolke Safety Factor og spændingsfordeling
  - Faglig begrundelse af dine konklusioner
  - Sammenhæng mellem teori og praksis
-

## Faglig perspektivering

I praksis dimensioneres konstruktioner aldrig ved "at gætte".

Ingeniører og faglærte bruger beregninger og sikkerhedsfaktorer for at sikre:

- At konstruktionen kan holde til belastningen
- At materialeforbruget ikke bliver unødigt stort
- At sikkerheden overholdes

Dette forløb skal give dig en forståelse af, hvorfor et hulprofil ofte kan være en stærk og materialeeffektiv løsning – og hvorfor materialetykkelse ikke kun handler om "mere er bedre".

---

## Ekstra udfordring (valgfrit)

Hvis tiden tillader det, kan du:

- Ændre materialetykkelsen og sammenligne
  - Flytte belastningen
  - Undersøge træk eller torsion
  - Sammenligne forskellige længder
- 

## Formålet med forløbet

Målet er, at du får en "aha-oplevelse" i forhold til, hvordan konstruktioner dimensioneres i virkeligheden, og hvorfor styrkeberegning er en central del af arbejdet inden for metal og konstruktion.

Dette forløb kombinerer teori, digital modellering og praktisk forståelse – præcis som det forventes på EUX-niveau.