

Reducér materialeforbruget i konstruktioner

Lektor Anders Schmidt Kristensen
AAU Energy, Aalborg Universitet Esbjerg

Kontakt: askr@energy.aau.dk

Opgaverne kan løses enkeltvis eller i en gruppe. En god ting er at tegne geometrien op for hver opgave.

Opgave 1:

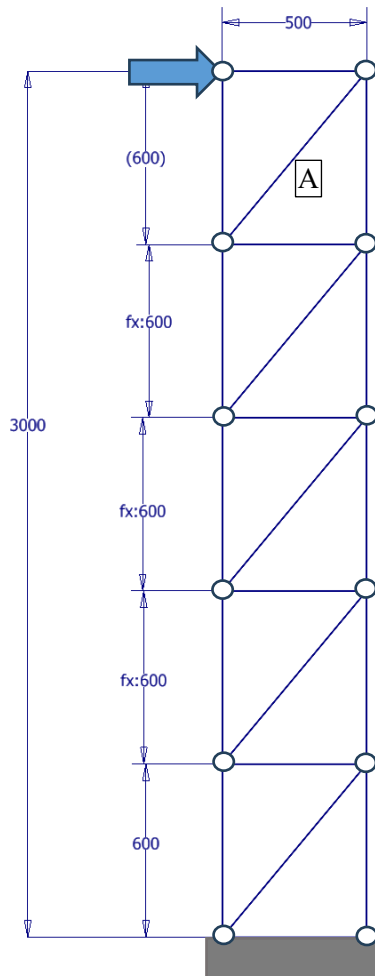
- a) Beregn vægten af et rør i stål på 3 meter ($\varnothing 100\text{mm}$) og en godstykkelse på 2mm.
- b) Find Elasticitetsmodulet $E_{\text{STÅL}}$ for stål.
- c) Beregn arealinertimomentet for rørets tværsnit ($\varnothing 100\text{mm}$, $t=2\text{mm}$).
- d) Beregn udbøjningen u_x i toppen for et 3m langt stålrør ($\varnothing 100\text{mm}$, $t=2\text{mm}$) til et tørrestativ udsat for en kraft på $F_x = 1000\text{N}$.
- e) Beregn vægten af et rør i aluminium på 3 meter ($\varnothing 100\text{mm}$) og en godstykkelse på 2mm.
- f) Find Elasticitetsmodulet E_{AL} for aluminium.
- g) Beregn arealinertimomentet for rørets tværsnit ($\varnothing 100\text{mm}$, $t=2\text{mm}$).
- h) Beregn udbøjningen u_x i toppen for et 3m langt aluminiumsrør ($\varnothing 100\text{mm}$, $t=2\text{mm}$) til et tørrestativ udsat for en kraft på $F_x = 1000\text{N}$.
- i) Beregn vægten af en rund træpæl på 3 meter ($\varnothing 100\text{mm}$).
- j) Find Elasticitetsmodulet $E_{\text{TRÆ}}$ for konstruktionstræ.
- k) Beregn arealinertimomentet for rørets tværsnit ($\varnothing 100\text{mm}$).
- l) Beregn udbøjningen u_x i toppen for et 3m lang træpæl ($\varnothing 100\text{mm}$) til et tørrestativ udsat for en kraft på $F_x = 1000\text{N}$.
- m) Diskuter resultatet.

Opgave 2:



- a) Beskriv livscyklussen (LCA) for en gangbro (10m lang og 1,8m bred) udført i beton (se betonhåndbogen <https://betonhaandbogen.dk/alt-om-bogen/>), stål, aluminium og træ.
- b) Drøft hvordan spild kan optræde ved brug af de førnævnte materialer.
- c) Drøft hvilken indflydelse vægten har for transportdelen.
- d) Kan broen transporteres på en lastbil?
- e) Drøft hvilken indflydelse genbrug (omdannelse af et produkt til grundmateriale) har.
- f) Drøft hvilken indflydelse levetiden (driftsfasen) har.
- g) Hvad betyder GWP og EPD som bruges i forbindelse med LCA?

Opgave 3:



- Bestem alle vinkler i den viste gitterbjælke (enheder vist i mm).
- For gitterbjælken vist bestem længden af afstiveren A.
- Hvis en kraft (vindlast) påvirker gitterbjælken (hængslet – vist med cirkler i samlingerne) som vist med blå pil – vil afstiveren A da virke i træk eller tryk? (Hint: hvad sker der med gitterbjælken, hvis man fjerner A)?
- Byg eventuelt gitterbjælken i skala af spaghetti eller i Lego og test?
- Opskriv vektoren for den viste kraft (blå pil), hvor x-retningen er horisontalt og y-retningen er vertikalt.
- Hvad er enheden [N] for kraft sammensat af?
- Hvordan lyder Newtons love?
- Acceleration (indgår i Newtons 2. lov) kan findes på en hastighedskurve (tid ud ad x-aksen og hastighed op ad y-aksen) som hvad?

*Hængsel – analogi – dørhængsel = kan dreje frit