

CASE

# TOPOLOGI OPTIMERING



## HVAD ER TOPOLOGI OPTIMERING?

Intelligent materialefordeling bliver brugt i mange industrier til at maksimere deres produkters ydeevne og minimere produkternes pris. Konstruktioner laves ofte vha. intuition, mekanisk viden, erfaring eller "trial and error". En anden tilgang er brugen af computerprogrammer til at udføre design-studier og størrelses-/formoptimeringer. Resultaterne på denne metode er meget afhængig af brugerens evne til at definere et godt udgangspunkt og identificere, hvilke parametre der er relevante for at opnå et optimeret design for det specifikke lastscenarie. Topologi optimering tillader derimod ubegrænset designfrihed uden noget krav om et udgangspunkt eller prædefinerede designparametre.

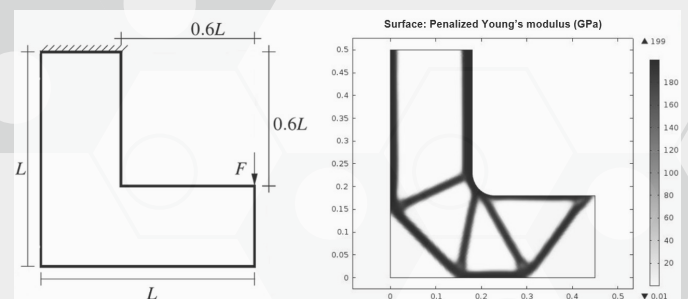
## HVORNÅR ANVENDES TOPOLOGI OPTIMERING?

I den situation hvor lastscenariet ikke er simpelt, og der ikke findes nogen tidligere udgave af emnet, der skal optimeres, kan det være svært at definere et godt udgangspunkt og identificere de parametre, der er relevante for at opnå et optimalt design. Det er her, topologi optimering kan give værdi ved at guide designet i den rigtige retning. Topologi optimeringen er ofte fulgt af et designstudie men nu med et godt udgangspunkt og relevante designparametre. Herudover er der også ofte noget at hente ved lave topologi optimering på et allerede optimeret design.

## TOPOLOGI OPTIMERING GIVER RESULTATER

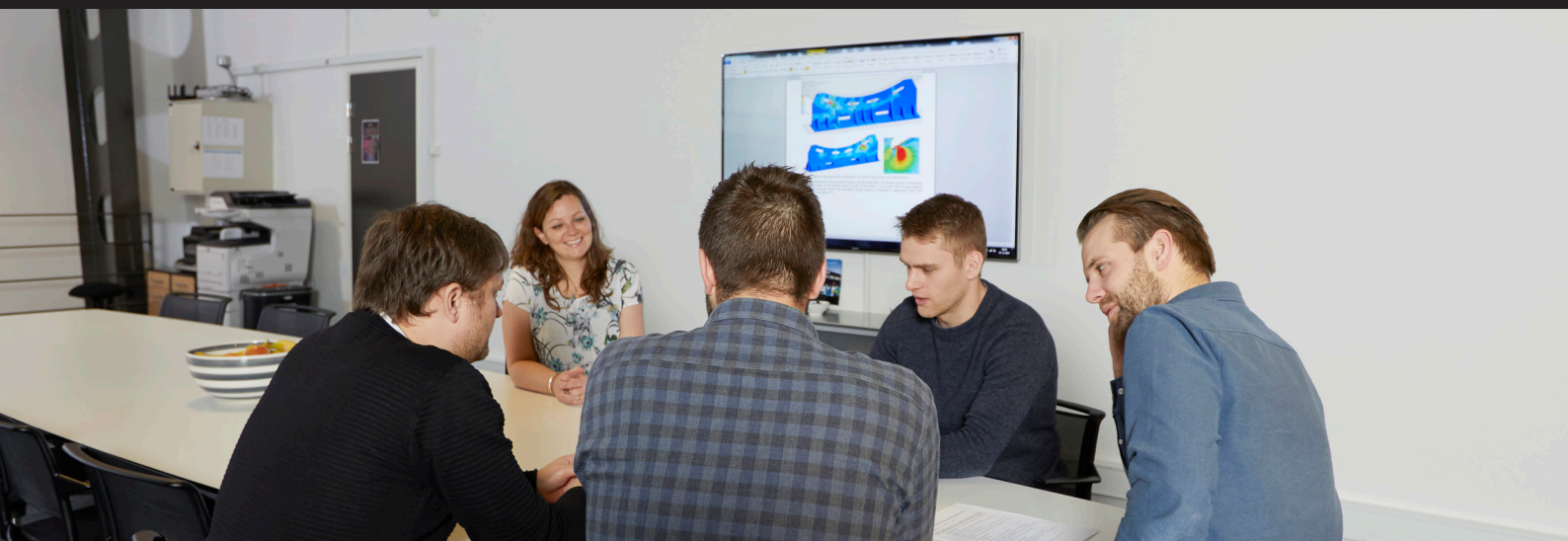
Topologi optimering bliver i dag anvendt i mange industrier fra lille skala i solcelle- og høreapparatusindustrien til stor skala i bil- og flyindustrien. Topologi optimering anvendt i bilindustrien giver normalt en vægtreduktion på 20%-40% på de strukturelle dele sammenlignet med dele designet vha. "trial and error" eller intuition [1]. Herudover giver topologi optimering også ofte en reduceret udviklingstid samt kan være med til at reducere behovet for prototyper.

Et eksempel fra flyindustrien er "GE Jet Engine Bracket Challenge", som var en konkurrence, der gik ud på at minimere vægten på et titaniumløftebeslag. Kravet til løftebeslaget var defineret vha. et sæt interfaces og nogle lastscenarier, beslaget skulle kunne holde til. Her gav de løsninger, der blev fundet vha. topologi optimering vægtbesparelser på op til 87% [2].



[1] N. Aage, E. Amdreassen, B. S. Lazarov and O. Sigmund. Giga-voxel computational morphogenesis for structural design, 2017.

[2] H. D. Morgan, H. U. Levatti, J. Sienz, A. J. Gil and D. C. Bould. GE Jet Engine Bracket Challenge: A Case Study in Sustainable Design, 2014.



## BEREGNING OG SIMULERING

Tech Invent har ekspertviden og mestrer anvendelsen af simuleringprogrammer til at analysere og optimere lastpåvirkede komponenter i samspil med væsker og gassers indvirkning med fx flow, tryk og temperaturer.

Når vi løser analytiske beregninger og beregning med avancerede computermødelles sikres, at produktet er optimeret i forhold til funktionalitet, vægt, støj, produktionsegnethed osv.

Korrekt anvendelse af materialer giver materialebesparelser. Det er også værd at kontrollere komponenter for udmattelse, så maskinkomponenter ikke bryder ned efter få måneder, hvis de i stedet ved små designmæssige korrektioner kunne have klaret belastningerne i mange år.

Beregningsopgaverne varierer i omfang og kan eksempelvis være en simpel dimensionering af en maskindell, tryk-tabsberegning på en ventil eller styrkemæssig verifikation af en stor stålkonstruktion i henhold til gældende normer og standarder. Ingen opgaver er for små, med nutidens computerteknologi og kraft kan selv store og komplekse mødelles analyseres.

## PASSION, STÆRK FAGLIGHED, GOD SERVICE OG ENGAGEMENT

*En konsulent fra Tech Invent er en "T'er" – et helt særligt kvalitetsstempel, som Tech Invent konstant arbejder på at optimere, så vi fastholder vores særlige kendetegn: Passion, stærk faglighed, god service og engagement.*

## SÅDAN ARBEJDER VI

Tech Invent udfører hurtige overslagsberegninger i projektets indledende fase og håndterer også store og komplekse mødelles med interaktion mellem forskellige beregningsværktøjer.

Vi prioriterer højt at afdække jeres behov og løser opgaven med et skarpt blik på både kvalitet og økonomi. Vi har stor fokus og erfaring med at afgrænse opgaven, så der er balance mellem nødvendigt udbytte og omkostninger.

## DET FÅR I

Ved at lade Tech Invent klare store som små beregningsopgaver, får I en erfaren samarbejdspartner, som kan optimere og tune mødelles efter jeres behov. Dette sker via stor erfaring, stærke kompetencer omkring optimering og muligheden for eftervisning af simuleringmødelles med måleudstyr.

Vi er naturligvis opdaterede inden for feltet og anvender anerkendte beregnings- og simuleringmødelles.

Læs mere på [www.tech-invent.dk](http://www.tech-invent.dk)