

# Metodutveckling för optimering av värmekänsliga strukturer

Topologioptimering är det nya heta för att snabbt och på ett automatiskt sätt hitta innovativa och högpresterande designer av produkter och strukturer. I den aktuella forskningsrapporten presenteras och demonstreras en metod för att automatiskt hitta designer på produkter och strukturer som böjer sig bäst under temperaturförändring - måhända för att utveckla en ny sorts superbimetall.

Många är vi nog som känner till den frustrerande effekten av värmeutvidgning, alltså det fenomen där material expanderar när det blir varmt. Detta är exempelvis orsaken till solkurvor på järnvägsräls under varma sommarkvar. Men expansionen kan även utnyttjas, som i fallet med de platta bimettall-termometrarna som många läser av temperaturen på varje morgon. Där tar man nytta av en skillnad i två materials olika förmåga att utvidgas under samma temperaturförändring. Men värmeutvidgning kan vara till mer nytta än så. I studier från 2008 har forskare kunnat designa och tillverka mikroskopiska greppare som böjer sig under värmeutvidgning och därmed kan greppa nanopartiklar. Det essentiella i designen av dessa greppare är en metod som kallas för topologioptimering. Istället för att en konstruktör ska sitta och rita grepparen för hand, säger man endast var grepparen ska sitta fast och var den ska greppa, och så låter man datorn automatiskt hitta den design på grepparen som greppar bäst. Med topologioptimering kan man hitta starkare, lättare och hållfastare designer på olika produkter, dessutom på ett automatiserat vis.

Topologioptimering använts flitigt idag för att hitta designer som i fallet med grepparen. Men det saknas forskning inom flera av områdena i vad man kan optimera. Det nya i den aktuella rapporten är studien av tidsberoende och flera material för topologioptimeringen. Tidsberoendet innebär att man tar tid i beaktning när man låter datorn hitta den bästa designen. Det skulle till exempel vara att man vill att grepparen i exemplet innan ska greppa så fort som möjligt. Tillgången att kunna använda flera material öppnar också upp möjligheterna att eventuellt använda bimettaller eller isolerande material i designerna för att uppnå ännu bättre prestanda. I rapporten redovisas även metoden och resultaten för denna topologioptimering. Resultaten visar på att tidsberoendet ger olika typer av designer gentemot att inte ta med tidsberoendet.

Eftersom forskningen i denna rapport är på en fundamental nivå, beskrivs problem och formuleringar på ett generellt sätt, vilket tillåter denna metod att appliceras på i princip vilka områden som helst. I direkt anslutning kommer metoden nog främst användas av andra forskare för vidare utveckling, innan den potentiellt återfinns i kommersiella programvaror som används ute i industrin. Det intressanta med denna metod är dess utforskade potential, då ingen tidigare studerat metoden. I slutändan är det ännu ett av många verktygen i verktygslådan för produktutvecklaren.