

# Optimering av upright på trehjuligt elfordon

- *Ecoist*

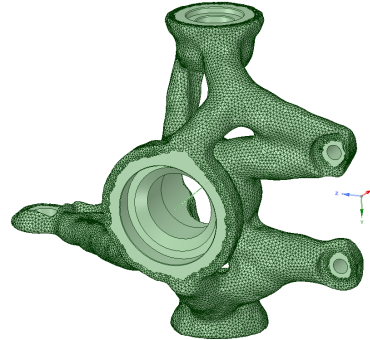
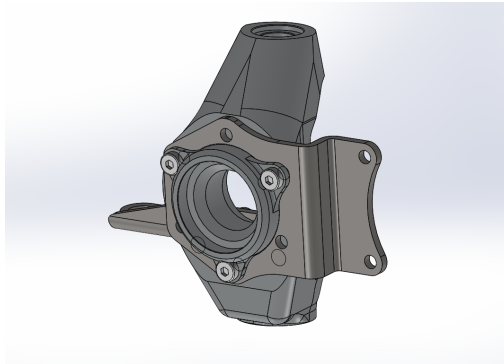
Oskar Ellerstrand  
Tolga Erbay Kilicasan

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Examensarbetet utfördes som en del av projektet Ecoist hos Sirgomez Engineering AB, med målet att reducera komplexiteten och massan av den nuvarande uprighten i främre hjulupphängningen, genom att ta fram en ny bestående av en komponent, samtidigt som hänsyn även tas till aspekter som tillförlitlighet och tillverkningsbarhet. För att uppnå detta användes topologioptimering. Indata till optimeringen som behövde tas fram från externa program var huvudsakligen två saker; lasterna som verkar på uprighten samt en generaliserad geometri som tillåter material att tas bort.

För att generera lasterna som verkar på uprighten byggdes en flerkroppsmo- dell av Ecoist i Adams/Car, vilken bestod av flera olika subsystem. Det sammansatta fordonet användes sedan för ett antal olika dynamiska körfall, från vilka reaktionskrafterna och reaktionsmomenten som verkar på uprighten ex- porterades. Utifrån samtliga utav dessa olika laststeg valdes ett ut som repre- sentant för det värsta lastfallet, och användes sedermera i optimeringen.

Den generaliserade geometrin skapades i Solidworks med den gamla uprighten som referens. Idén var att låta den ta upp så mycket utrymme som möjligt utan att komma i vägen för de angränsande komponenterna. De viktiga delarna utav geometrin, såsom kontaktytor och hål, behölls som tidigare för att koppla samman de angränsande komponenterna utan att förändra dem.



Topologioptimeringen utfördes sedan i Ansys Mechanical med nyckelområden såsom kontaktytor och hål exkluderade ifrån optimeringen eftersom dessa skulle bevara samma storlek och form. Målfunktionen var att minimera massan medan det enda bivillkoret var en fördefinierad spänningsgräns som inte fick överskridas på 125 MPa, halva sträckgränsen för ett godtyckligt linjärt elastiskt material (stål i detta fall). I efterhand var den optimerade geometrin tvungen att jämnas ut i SpaceClaim för att erhålla en användbar geometri, eftersom geometrin från optimeringen innefattade oönskade grova ytor och skarpa kanter.

Det slutliga resultatet är en geometri av uprighten som består av en enda komponent istället för fyra komponenter som är sammansatta av skruvar. Den nya uprighten, förslagsvis tillverkad av aluminiumlegeringen AlSi10Mg, har en massa på 0.9345 kg jämfört med 1.478 kg för den tidigare uprighten. Detta representerar en minskning av massan med 36.8%.