



STILFOLD®

Svensk industriell origami och återvunnen plåt skapar grönare transportsystem

STILFOLD och California Metals halverar klimatavtrycket för framtidens transport. Ny studie visar att STILFOLDs unibody-design i kombination med material sourcing från California Metals resulterar i 53 % lägre vikt och 50 % minskat koldioxidavtryck jämfört med en marknadsledande Asiatisk lastcykelplattform. Ingen av metoderna når dessa resultat på egen hand – det är kombinationen som skapar effekten. Studien pekar på en klimatförändring på över 20× inom tung transport.



En ny transatlantisk studie av **STILFOLD** och **California Metals** introducerar en helt ny kategori för dekarbonisering av fordonsindustrin: Nämligen **Svensk Industriell origami**. Genom att geometriskt optimera design av chassit för styrka och komponentintegration med sin mjukvara möjliggör företaget ett sammanhängande unibody-chassi – där ram, karosspaneler och lastutrymme integreras i en struktur. Genom detta uppnår STILFOLD en betydligt mer materialeffektiv produkt som kan vikas effektivt utifrån platt plåt.

Trots en uppgradering från kolstål till rostfritt stål, möjliggör STILFOLDs design och California Metals hållbara materialförsörjning följande förbättringar jämfört med industristandard:

- **53 % viktminskning** av chassit
- **Cirka 50 % minskning av koldioxidutsläpp.**
- **20× multiplikatoreffekt** vid uppskalning till lastbilar och fordonsstrukturer

Studien, som genomförts inom forskningsprojektet Twinshift med finansiering från Vinnova, Sveriges innovationsmyndighet, genom programmet Future Mobility, leds av STILFOLD, det svenska designteknikbolaget som driver utvecklingen av mjukvarudefinierad tillverkning, i samarbete med California Metals. Studien kombinerar koldioxidanalys från vagga till port över kombinationer av material och region med digitala tvillingsimuleringar av STILRIDE-lastcykelns chassi och använder oberoende livscykelanalysdata. Resultaten omformar debatten om avkarbonisering inom strukturell metall: varken design eller materialinköp ensamt levererar minskningen – det är deras kombinerade effekt som gör skillnaden.

Hävstång ett: kurvvikt unibody-design. STILFOLDS beräkningsbaserade design och kurvvikta formning integrerar tre komponentkategorier – strukturell ram, karosspaneler och lastbädd – i en unibody-struktur, 53 % lättare än motsvarande chassi i en marknadsledande kinesisk lastcykelplattform. Hävstången i sig minskar massan med 53 %; i kombination med ansvarsfull materialförsörjning förstärks effekten till de cirka 50 % i koldioxidreduktion som utgör rubriken. Utan denna hävstång skulle en uppgradering till en mer hållbar rostfri legering öka chassits koldioxidavtryck – inte minska det.

Hävstång två: ansvarsfullt materialval – hållbarhet och materialinköp. STILFOLD uppgraderar medvetet från kolstål till rostfritt stål Circle Green 304L: ungefär dubbla det inbäddade koldioxidavtrycket per kilo, men korrosionsbeständigt, fritt från ytbehandlingar, längre livslängd i bruk och fullt återvinningsbart. Materialinköp från europeiska bruk med hög andel återvunnet material (2,7 kg CO_{2e}/kg) håller uppgraderingen koldioxidkonkurrenskraftig. Av nio kombinationer av material och region som analyserades i studien levererade EU-tillverkat rostfritt stål 304L den bästa balansen mellan strukturell prestanda, hållbarhet och inbäddat koldioxidavtryck för denna tillämpning.

Hävstång tre: en flexibel, verktygsfri process – den industriella möjliggöraren. STILFOLDS patenterade robotiserade kurvvikning "industriell origami" syns inte direkt i siffran för vagga-till-port-koldioxid – men det är den som gör besparingarna fysiskt möjliga i industriell skala. Där konventionell pressning kräver verktygsuppsättningar som kostar miljoner kronor per geometri och flerstegs processer ersätter kurvvikningen detta med en inkrementell bockningsoperation från platt plåt, med en energiförbrukning på cirka 12 kWh per chassi. Utan denna process skulle unibody-integrationen och massreduktionen på 53 % – som driver merparten av koldioxidbesparingen – inte vara tillverkningsbara.

Matematiken bakom multiplikatorn är väletablerad inom livscykelanalys för tunga transporter. Branschstandarder för personbilar anger att livstidens driftsbesparingar uppgår till cirka 6–8 % minskning av energianvändning per 10 % massreduktion. För en tung lastbil som färdas en miljon kilometer under sin livstid kan varje kilogram som tas bort från chassit spara 20–30 kg CO₂ enbart i drift – det skapar en multiplikatoreffekt på över 20× på tillverkningsbesparingen. Sekundära masseffekter förstärker detta ytterligare: ett lättare chassi möjliggör mindre batterier, lättare drivlinor och lättare bärande strukturer.

"Lastcykeln bevisar principen. Den verkliga klimatpåverkan uppstår när samma designlogik tillämpas på större strukturer i lastbilar, bilar och industriella system."

– Jonas Nyvang, vd, STILFOLD

Metoden vilar på STILFOLDs ramverk för digitala tvillingar, som integrerar California Metals avancerade livscykeldata baser för högpresterande metaller med STILFOLDs beräkningsbaserade design- och tillverkningsteknik. Ramverket ger full insyn i livscykeln – från råmaterialinköp till slutprodukt – och ger tillverkare exakt insikt i koldioxidavtryck, energiförbrukning, återvinningsbarhet och strukturell prestanda.

"Industrin har under många år fokuserat på grönare legeringar, men den verkliga möjligheten ligger i att kombinera ansvarsfull materialförsörjning med smartare strukturdesign. Genom att integrera detaljerade livscykeldata i en digital tvillingmiljö gör Twinshift det möjligt för tillverkare att se exakt var koldioxiden skapas – och var den kan elimineras."

– Michael Resl, vd, California Metals

Projektet arbetar mot full spårbarhet av materialflöden och CO₂-avtryck från råvaruutvinning till återvinning, och kopplar samman nyckelparametrar som materialvikt, energiförbrukning, återvinningsbarhet och strukturell integritet i en digital tvilling

För ytterligare information, kontakta:

Jonas Nyvang, VD, STILFOLD
Email: jonas.nyvang@stilfold.com
Telefon: +46 70-766 30 22

STILFOLD är ett svenskt design- och teknikföretag som möjliggör framtidens hållbara tillverkning med sin patenterade *industriella origami*-metod. Genom att använda en digital plattform för kurvbockning med robotar skapar STILFOLD starka, lätta och resurssnåla konstruktioner från plåt – med färre komponenter, kortare ledtider och ökad cirkularitet.