

Kunskapsspridning och tillväxt inom plåtformning

Forskning i kombination med SMF know-how

Dr. Eva-Lis Odenberger

IUC i Olofström AB/OSAS

Luleå tekniska universitet



Agenda

- Bakgrund till plåtformning inom rymd- och flygmotorindustri
 - GKN Aerospace Sweden (GKN)
- Forskning kring termo-mekanisk formning vid IUC/OSAS och LTU med SMF
- Exempel på industriell processutveckling - rymdtillämpning
- Tillväxt inom plåtformning och kunskapsspridning till andra branscher

Bakgrund till dagens plåtformning inom rymd- och flygmotorindustri

- Europeisk Aerospace industri fokuserar på alternativ till dagens tillverkningsmetoder för lastbärande strukturer i titan och nickelbaserade superlegeringar
- Traditionellt tillverkas motorstrukturer av stora enstycksgjutgods
- Fabrikation involverar smiden, plåt och små gjutgods vilka sammanfogas genom svetsning
 - Flexibel produktutveckling och tillverkningsmetod
 - Minska vikt och därmed bränsleförbrukning
 - Minska produktkostnader och öka den egna förädlingsgraden



Courtesy GKN Aerospace-Sweden

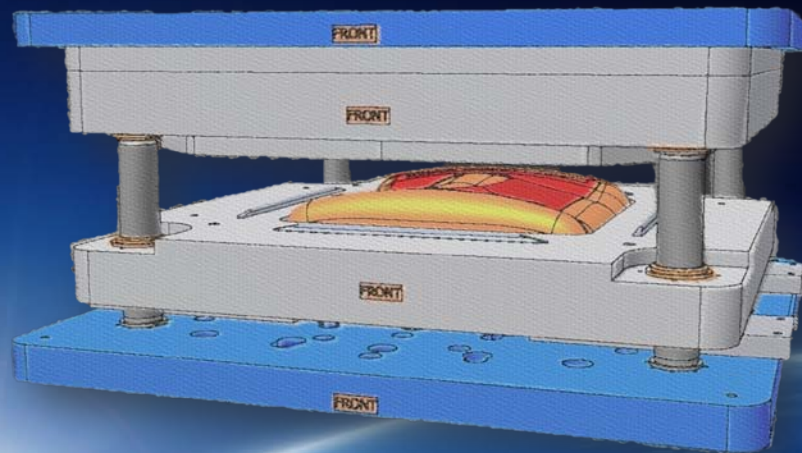
Bakgrund till dagens plåtformning inom rymd- och flygmotorindustri

- Fabrikation - nya tillverkningsmetoder och relationer med närliggande underleverantörer behöver införas och skapas
- Behov av plåtformade komponenter i titan och superlegeringar hos GKN Aerospace Sweden
- Behov av ökad insyn i tillverkningsprocesser för plåtformning i syfte att koppla formning med svetsning och värmebehandling



Forskning kring termo-mekanisk formning

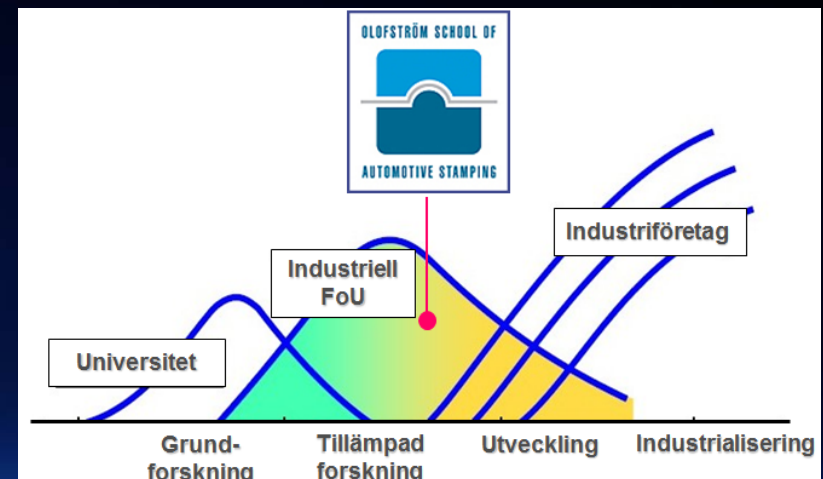
- Titan och superlegeringar har egenskaper som lämpar sig väl för de förhållanden som existerar i raket- och flygmotorer
- Krävande att forma, ofta är termo-mekanisk formning nödvändig för att effektivt uppnå önskad detaljgeometri
- Utmaning i att kompensera formningsverktyg för återfjädring och formdistorsion från efterföljande tillverkningsprocesser svetsning, MD och värmebehandling. TRL 2 → TRL 6



Verktyg för varmformning av plåt

Forskning kring termo-mekanisk formning

- Avd. OSAS vid IUC i Olofström
 - Forskning kring termo-mekanisk materialkarakterisering, FE-analys av processer för plåtformning samt verktygsutveckling, slitage och funktionella ytor
 - Industriella utvecklingsprojekt, formning av plåtkomponenter
 - Produktion låg volym
 - Tillämpad forskning baserad på industriella behov med kort väg till implementering
 - Industrin teknikdrivande roll
 - Historiskt har IUC i Olofström nära koppling till fordons-industri



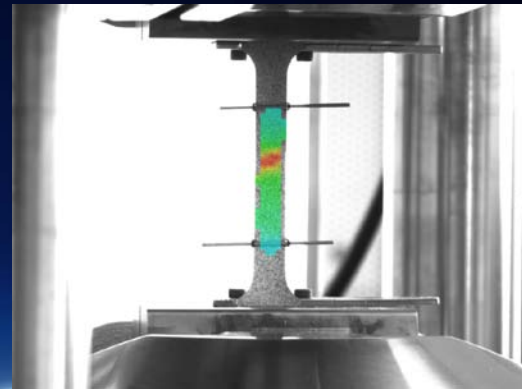
Forskning kring termo-mekanisk formning

- Finansiering från bl.a. ESA Ariane 5 utveckling ARTA, Rymdstyrelsen SWEA, VINNOVA NFFP för SME, FFI; Eureka, BFS
- Målsättning att vidareutveckla och skapa förutsättningar för svenska SMF att komma in i nya branscher, såsom underleverantörer till Aerospace-industrin
- Forskningsaktiviteter som stöttar industrin, SMFs utveckling
 - Utveckling av termo-mekanisk materialkarakterisering

Experimentuppställning, dragprovning med induktiv uppvärmning



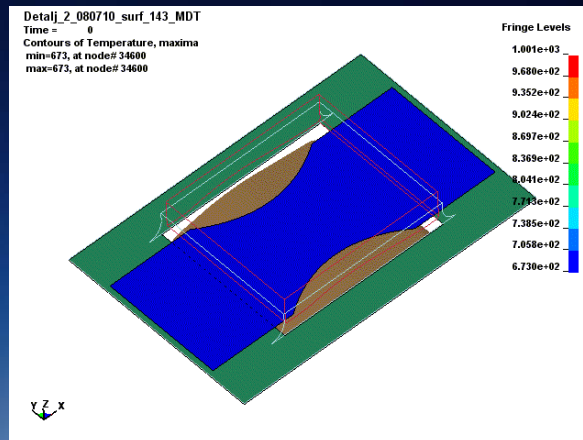
Utvärdering av töjningsfält och värmefördelning i provstav med ARAMIS™



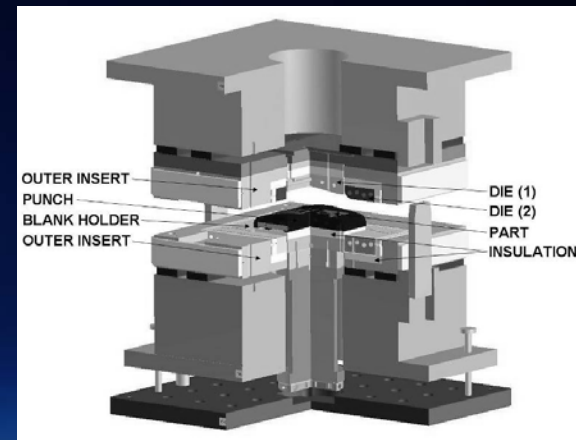
Forskning kring termo-mekanisk formning

- Forskningsaktiviteter som stöttar industrin, SMFs utveckling
 - Material- och finita element (FE) modellering för termo-mekaniskt kopplad analys av kall och varm plåtformning
 - Simuleringsdriven verktygsutveckling och byggnation av prototyp- och produktionsverktyg

FE-analys varmformning, temperaturfördelning [K]



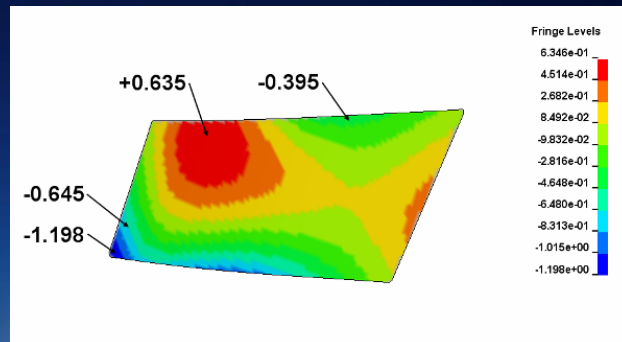
Prototypverktyg varmformning, CAD-modell



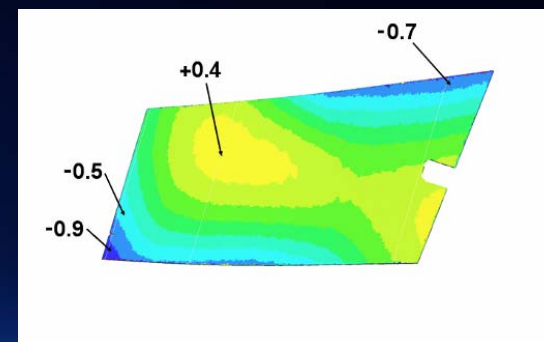
Forskning kring termo-mekanisk formning

- Forskningsaktiviteter som stöttar industrin, SMFs utveckling
 - Korrelation mellan beräknat och verkligt utfall
 - Lokalisering och brott
 - Plåtförtunning
 - Återfjädring och formavvikelser
 - Formningskrafter och processparametrar

Beräknad formavvikelse (mm)



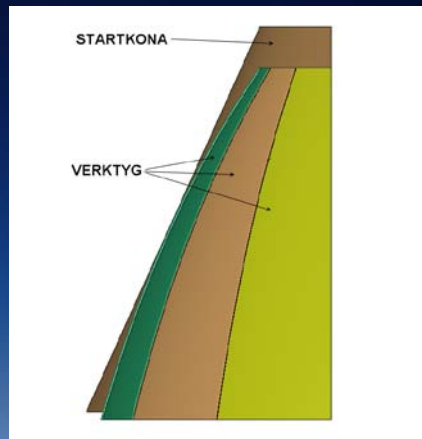
Verklig uppmätt formavvikelse (mm)



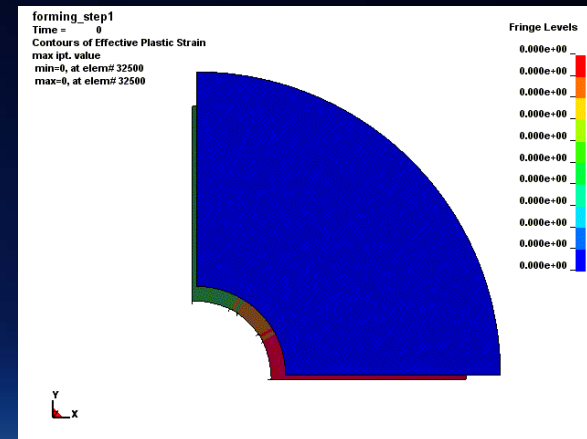
Exempel på industriell processutveckling

- Rymdapplikation: optimering av expanderingsprocess för raketmunstycke
- Reducering av nödvändigt antal expanderingssteg
- FE-analyser för att säkra formningsprocessen med avseende på instabilitet och brott. Studier av processparametrars inverkan på resulterande återfjädring

Set-up



Animering av expanderingsprocess, FE-analys

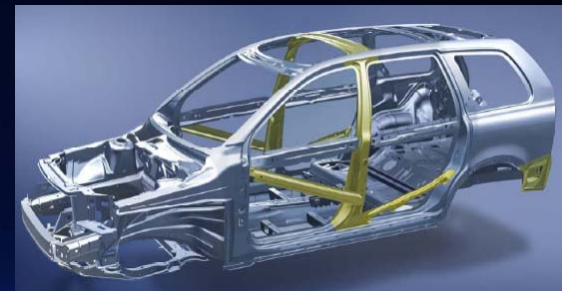


Tillväxt inom plåtformning och kunskapsspridning till andra branscher

- Med forskning- och utvecklingsprojekt inom formning av material intressanta för flyg- och rymdindustri ser vi flera exempel på spin-off
 - Spin-in från FoU inom bilindustri (VCC, VCBC) och SMF gällande provmetoder och formning av tunnplåt i kallt tillstånd
 - Kommersiella projekt med simuleringsdriven utveckling av formningsprocesser i avancerade material, superlegeringar
 - Materialkaraktisering av plåt upp till 4 (7) mm plåttjocklek
 - legering 718, Haynes[®] 282[®], Nitronic[®] 40 m.fl.
 - Termo-mekanisk provning
 - Verktygsframtagning hos SMF
 - Produktion av prototypdetaljer till GKN vid SMF och IUC/OSAS

Tillväxt inom plåtformning och kunskapspridning till andra branscher

- Produktion av seriedetaljer i legering 718 till GKN och Airbus A380 vid IUC/OSAS samt i Haynes® 230® till Turbec
- Arbetar intensivt med certifiering bl.a. AS 9100 – godkänd Aerospace
- Termo-mekanisk materialkaraktisering till bl.a. SKF, Volvo Car Corporation, GKN Aerospace i AHSS, borstål och superlegeringar



Tillväxt inom plåtformning och kunskapsspridning till andra branscher

- Startgroparna för att bilda forskargrupp inom termo-mekaniska formningsprocesser vid IUC/OSAS kopplad till LTU, Avd. för Hållfasthetslära
 - Utöka vår grupp med fler industridoktorander, forskare, provingenjörer
 - Adjungerad universitetslektor vid LTU
 - Fokuserar på ansökningar för forskningsfinansiering
 - Rymdstyrelsen - NFRP för SME
 - VINNOVA - NFFP för SME, FFI, Forska&Väx
 - EU - Eureka

Tack!

Eva-Lis Odenberger M.Sc. Ph.D

Industriellt UtvecklingsCentrum i Olofström AB / OSAS

Adress Vällaregatan 30, 293 38 Olofström

Växel +46 454 975 00 | **Fax** +46 454 921 21 | **Direkt** +46 454 975 45 | **Mobil** +46 768 99 75 45

E-post eva-lis.odenberger@iuc-olofstrom.se | **Hemsida** www.iuc-olofstrom.se , www.osas.se

