
Utveckling av simuleringsverktyg för industrin

Fraunhofer



CHALMERS
Research Centre
Industrial Mathematics



Gustav Kettil

2016-10-31

Bakgrund

- Uppväxt i Limmared
- Gick Teknisk matematik på Chalmers
- Nu doktorand på FCC/Chalmers

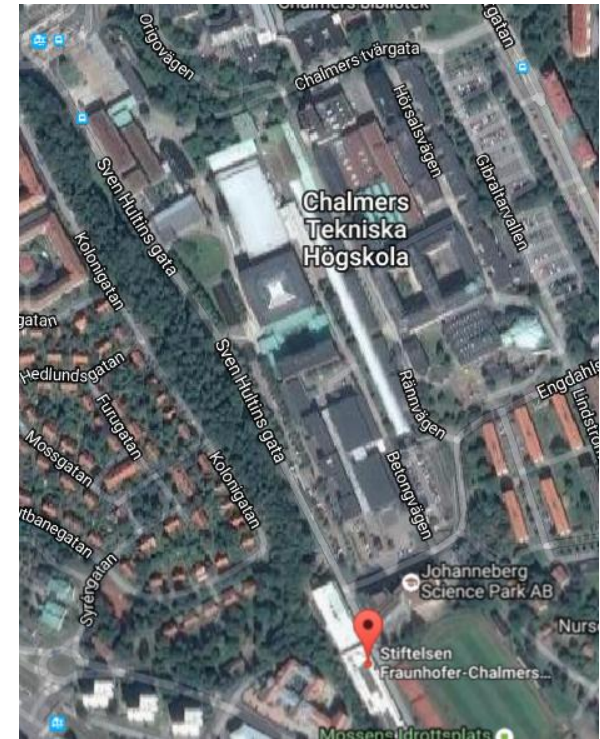


Teknisk matematik

- 2009 - Började på TM
- 2012-2014 - Master: *Engineering Mathematics and Computational Science*
- 2013 Kontrakterad student på FCC
- 2014 Exjobb på FCC

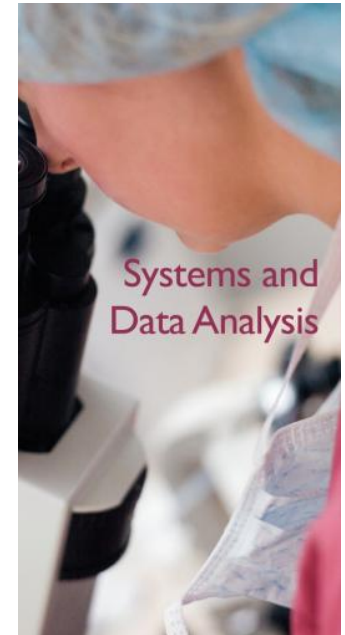
Fraunhofer Chalmers Research Centre - FCC

- Forskningsinstitut för industriell matematik
- Syfte: förbättra industriella processer med hjälp av matematik
 - Modellering
 - Simulering
 - Optimering
- Ca 40 anställda
- Samarbetar med Fraunhofer och Chalmers



Fraunhofer Chalmers Research Centre - FCC

- Tre avdelningar:
 - Geometry and motion planning
 - Computational engineering and design
 - Systems and data analysis

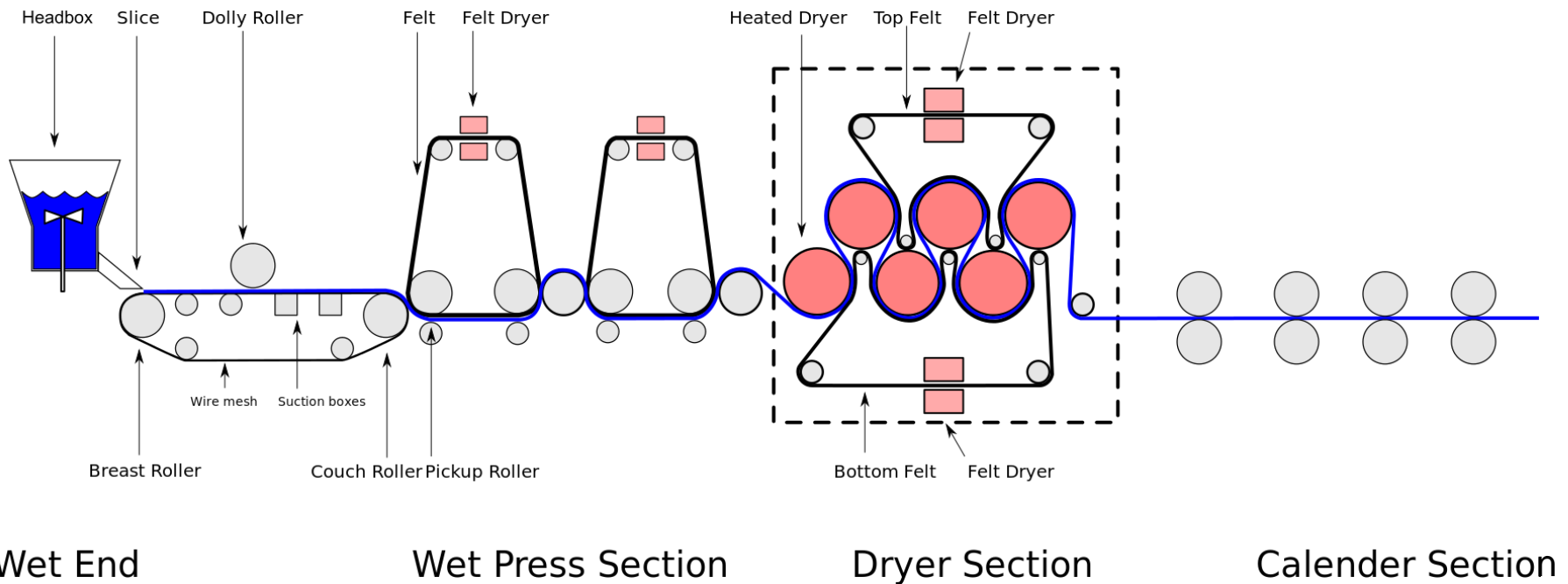


Exempel på arbetsgång

- 1. Man kommer i kontakt med ett/flera företag
- 2. De har önskemål
 - Öka förståelsen för sin process
 - Förbättra sin produkt
 - Effektivisera produktionen

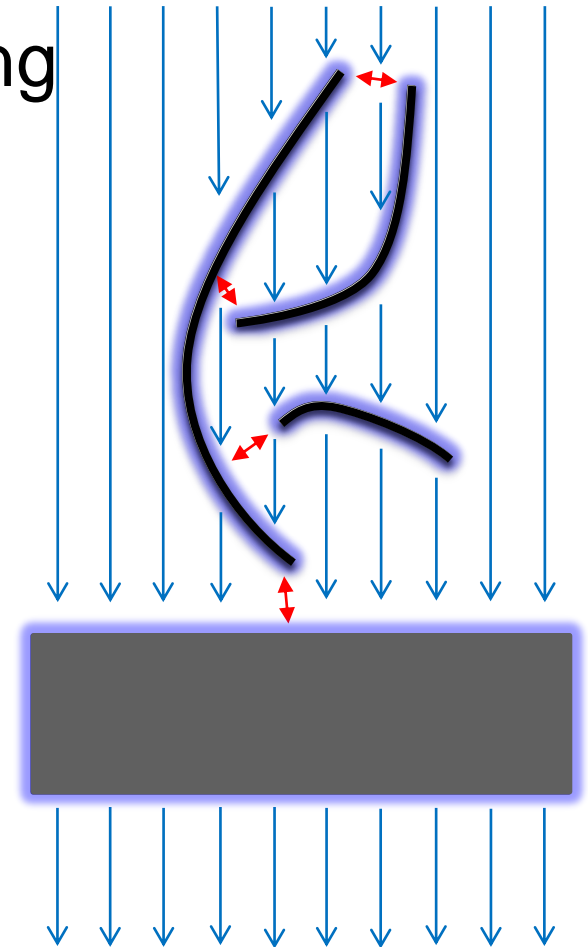
Exempel på arbetsgång

- 3. Sätta sig in i processen



Exempel på arbetsgång - Modellering

- Komponenter:
 - Fluidmodell
 - Fibermodell
 - Fluid-objekt- och objekt-fluid-interaktionsmodell
 - Objekt-objekt-interaktionsmodell



Exempel på arbetsgång - Modellering

- Komponenter:

- Fluidmodell

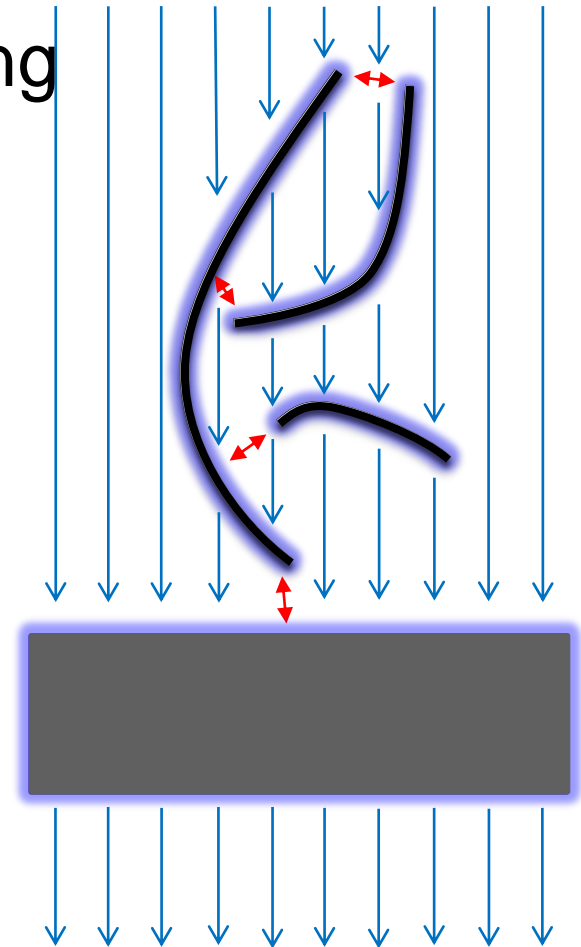
$$\rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho u \cdot \nabla u - \mu \nabla^2 u = -\nabla p + f$$

$$\nabla \cdot u = 0.$$

- Fibermodell

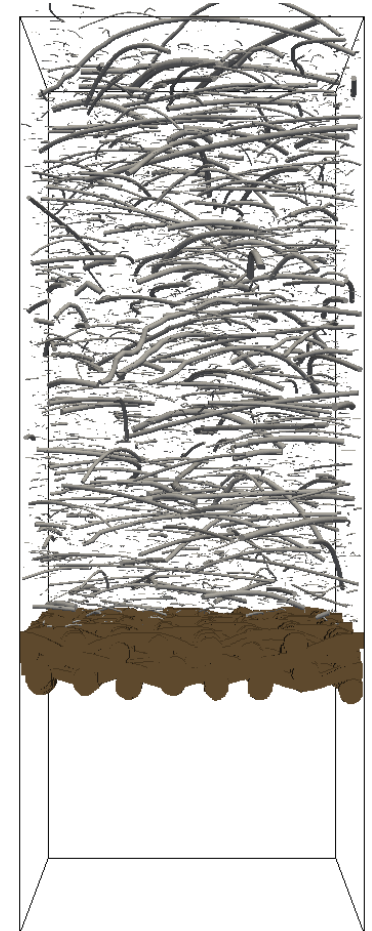
$$\frac{\partial}{\partial S} n + \bar{n} = A_\rho \ddot{\varphi}_0,$$

$$\frac{\partial}{\partial S} m + \frac{\partial \varphi_0}{\partial S} \times n + \bar{m} = I_\rho \dot{w} + w \times (I_\rho w)$$



Exempel på arbetsgång - Implementering

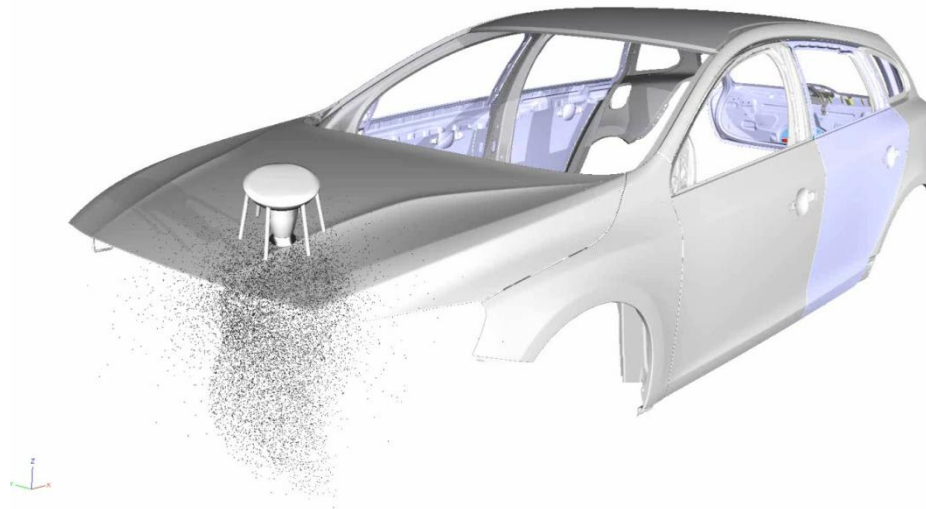
- Skapa programvara för simulering:
 - Översätta ekvationerna till kod
 - Bestämna algoritmer som löser ekvationer
 - Effektiva datastrukturer
- Mål:
 - Snabbt
 - Robust



Exempel på arbetsgång - Simulering



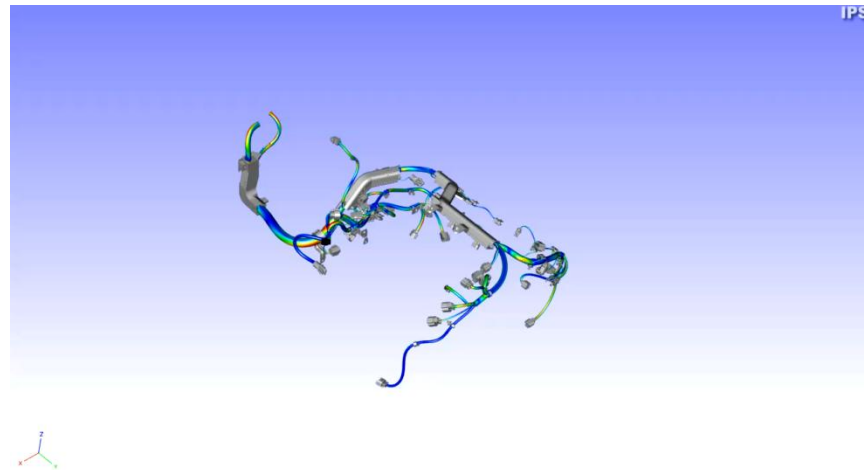
Exempel från andra projekt – Lackering



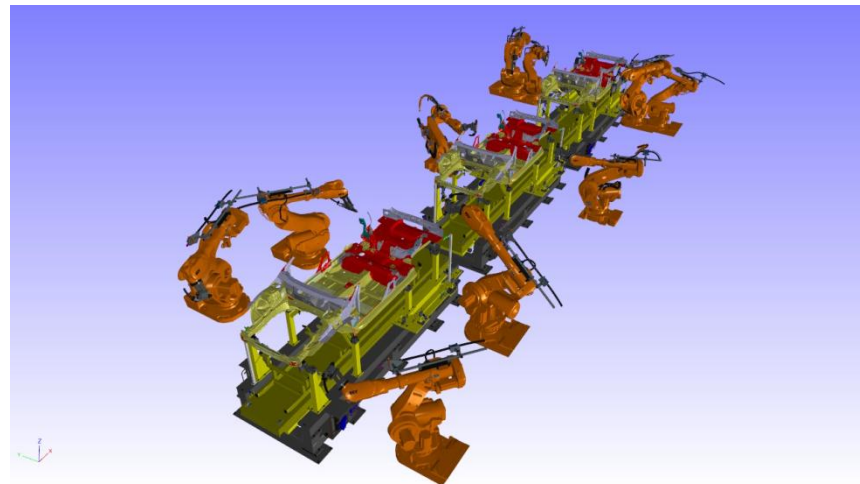
Exempel från andra projekt – Montering



Exempel från andra projekt – Kablar



Exempel från andra projekt – Banplanering



Exempel från andra projekt – Punktmoln

CFD-simulation on scanned
point cloud of Chalmers
University of Technology



Avslutningsvis - kurser

- Programmering
 - Parallellprogrammering
 - Högprestandaberäkning
- Fysik
 - Mekanik
 - Fluidmekanik
 - Strukturmekanik
 - Termodynamik
 - Elfält