

# StiRoFlex

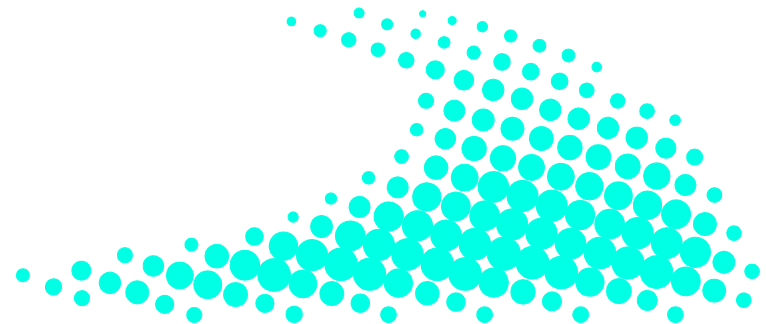
*Flexibla solutions for  
robotized FSW*

**Gunnar Bolmsjö**, Professor (Robotics)

Dept of Engineering Science

Trollhättan, Sweden

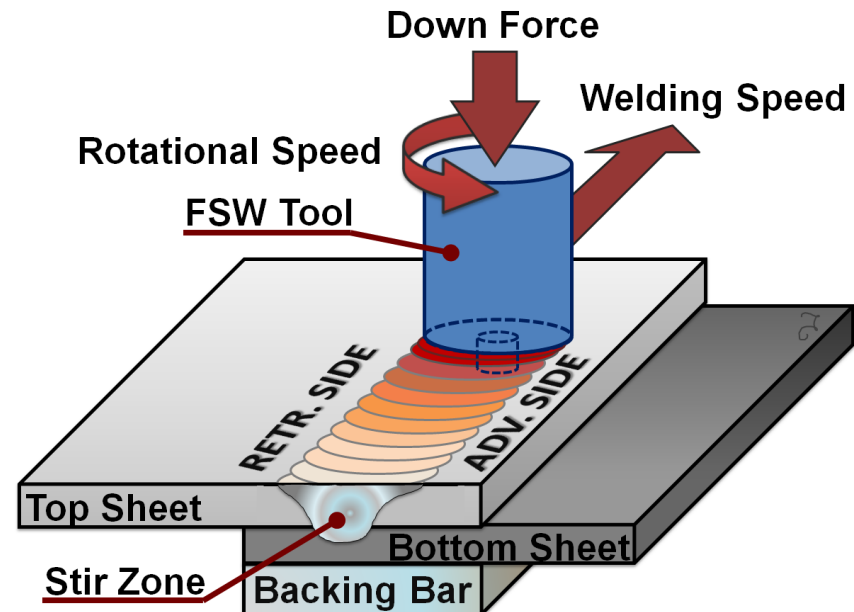
[gunnar.bolmsjo@hv.se](mailto:gunnar.bolmsjo@hv.se) +46 721 600111



**UNIVERSITY WEST**

# Backgroud

- StiRoLight
  - Demonstrator facility
- Industrial support and interest
  - Material; Tools; Forces; Robot
- Flexibla solutions
  - Robots – Forces; Tailor blanks; Mixed materials; Seam joint – Spot weld; Industrial solutions – Design for FSW
- FSW in Sweden
  - SAPA, SKB, AG52, FoU
- Movies, youtube
  - Search on "FSW gbolmsjo"



# StiRoLight – “State of the Art”



**Automotive Circle  
International**

**Joining in  
Car Body Engineering  
2012**

Module 1  
Adhesive bonding  
and hybrid bonding

Module 2  
Thermal and mechanical  
joining technology

**17 – 19 April 2012  
Bad Nauheim  
Germany**

**PLUS!**

- \\ Tutorial 1: Adhesive bonding technologies
- \\ Tutorial 2: Thermal and mechanical joining technologies



**International OEM Board**

Dr. Klaus Koglin	Audi AG, DE
Dr. Udo Hänle	BMW AG, DE
Michael Ruther	Daimler AG, DE
Manuel Lai	Centro Ricerche FIAT, IT
Dr. Ludger Wienand	Ford-Werke GmbH, DE
Hajime Watanabe	Honda R&D Co., Ltd., JP
Dr. Kiyokazu Mori	Nissan Motors Co., Ltd., JP
Kurt-Peter Manns	Adam Opel AG, DE
Marc Loigerot	PSA Peugeot Citroën S.A.S., FR
Marie-Thérèse Vacher	Renault SAS, FR
Hiroaki Iwamoto	Toyota Motor Corp., JP
Johnny K. Larsson	Volvo Car Corp., SE
Dr. Martin Goede	Volkswagen AG, DE

**INTERACTIVE**

**FOCUS-WORKSHOPS**

**Spotlight:** The future of mechanical and thermal joining methods  
Join in small-group discussions on upcoming series applications with representatives from research

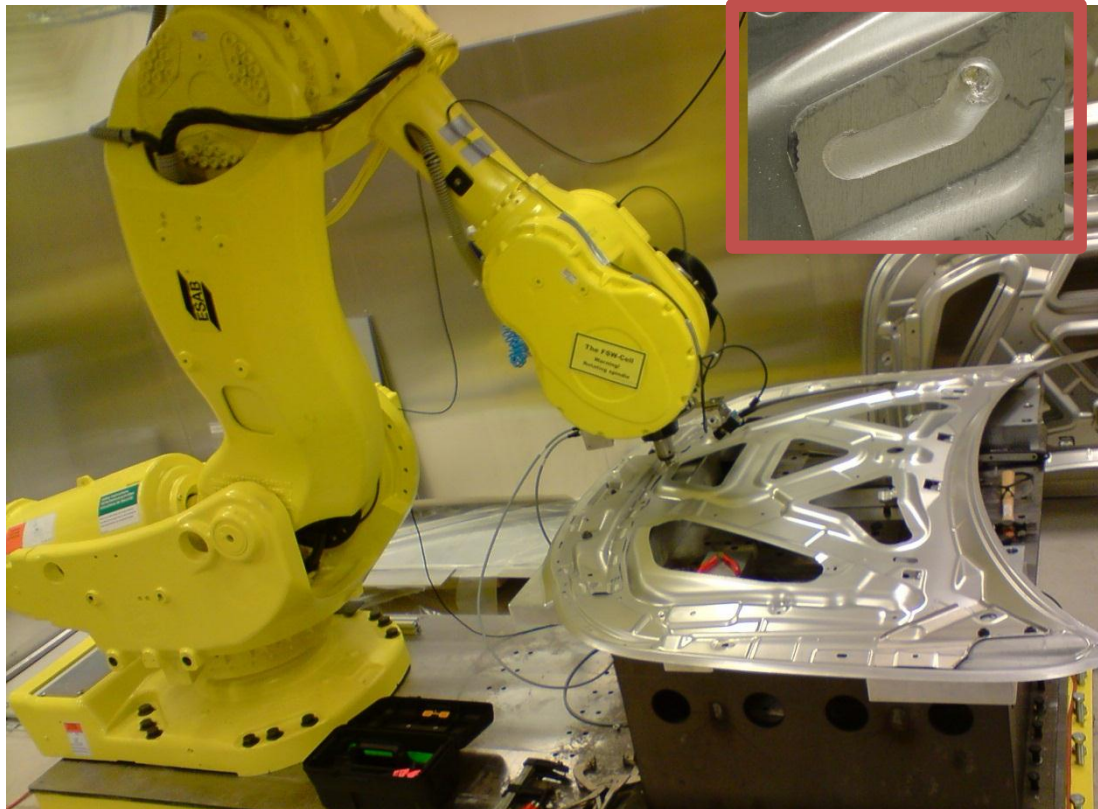
- A** New developments in joining technologies for hybrid metal construction and hybrid metal/fiber-composite construction  
Dr. Frank Riedel, Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik
- B** Mechanical joining and hybrid joining of press-cured and hybrid UHSS materials  
Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Füssel, Technische Universität Dresden, DE
- C** Innovative solid phase spot-joining methods for fiber composites and metal polymer hybrids  
Prof. Sergio Amancio, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, DE
- D** Opportunities for lightweight vehicle design by using robotic friction stir welding;  
Jeroen de Backer, Regional University West Trollhättan, SE

## ***J. papers:***

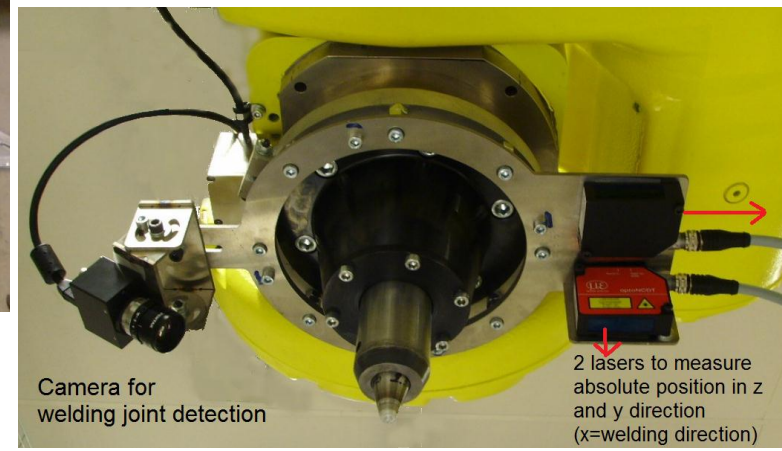
Ind Robot (in review process)  
Welding J (Submitted)  
Int Conferences

***Tech Lic:*** Spring 2012

# Demonstrator (SAAB, VAC)



- Robot
- Arbetsbord med fixtur och backing
- Verktyg
- Sensorer för styrning och mätning av prestanda



# Och Framtiden ...2020

*A Lotus Engineering study concludes that...*

...*friction stir welding process* would be used in combination with adhesive bonding, a technique already proven on Lotus production sports cars. In this instance, *the robotically controlled welding and adhesive bonding process would be combined with programmable robotic fixturing*, a versatile process which can be used to construct small and large vehicles using the same equipment. ...2020

[www.lotuscars.com/news/en/lightweight-future](http://www.lotuscars.com/news/en/lightweight-future)

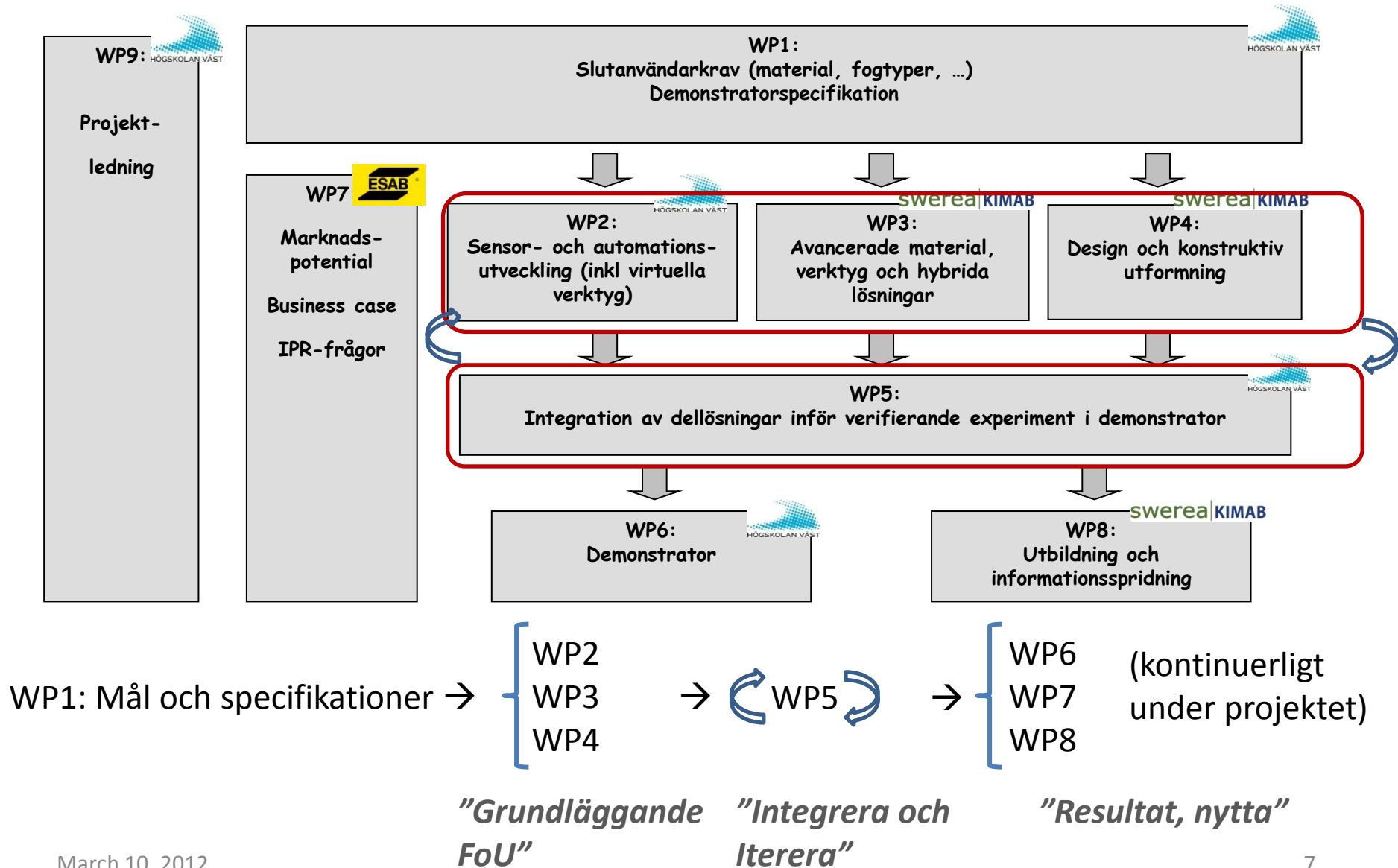
- Industriellt utvecklad process
  - Design for FSW
  - Robotssystem
  - Process
  - Material och verktyg

# Partners

- Högskolan Väst och KIMAB
  - Utförare av FoU
- AB Volvo, SAPA
  - Användarintressenter
- ESAB, Sandvik
  - Leverantörer av system och verktyg för FSW
- SKB
  - Bibehålla och stärka FSW kompetens i Sverige
- Målet är att utöka listan med intressenter



# Projektinnehåll



# Projektmål

- Ny fogningsprocess industriellt tillgänglig i Sverige
  - System → Systemleverantörer, användare, FoU
- Flexibla lösningar för FSW
  - Robotiserad FSW inom fordonsindustrin
  - Både sömsvets och punktsvets
  - Olika material, verktyg
- Robust och tillförlitlig process
- Design för FSW
  - Lämplig fogutformning, produktdesign
  - Lämplig när? (materialval, konstruktiv utformning)
- Säkerställa kunskap och kompetens inom FSW i Sverige



# Förväntade effekter

- Industrialisering möjlig baserat på
  - Användarkrav
  - Konstruktiv utformning baserat på processens egenskaper
  - Sammanfogningsprocess tillgänglig för lätta material
  - Ökad konkurrenskraft genom system för ny process
- Säkerställa FoU-verksamhet som bidrar till FSW-kompetens inom landet
  - Utökad kompetens inom robotiserade svetsprocesser
  - Effektiv överföring av kunskap mellan akademi och industri
  - Ytterligare forskning inom FSW-området

# StiRoFlex - Sammanfattning

- Industrialiserad och flexibel sammanfogningsprocess
- Lättviktskonstruktioner, Tailor blanks
- Process som kan användas vid mixade material inkl. sådana som inte kan smältsvetsas
- Utveckling av ”Design for FSW”-området
- Kompetenshöjning och spridning av resultat

