



Mekatronik Masterprofil på M

Mekatronikern = Systembyggaren

Lars Eriksson

Professor

Fordonssystem

Institutionen för Systemteknik (ISY)

Petter Krus

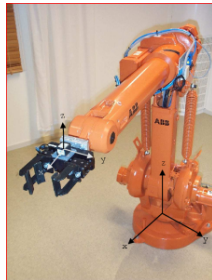
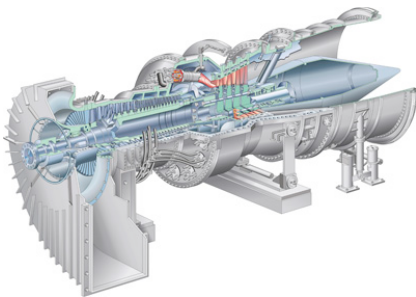
FLUMES, IEI



Vad blir man efter Mekatronik

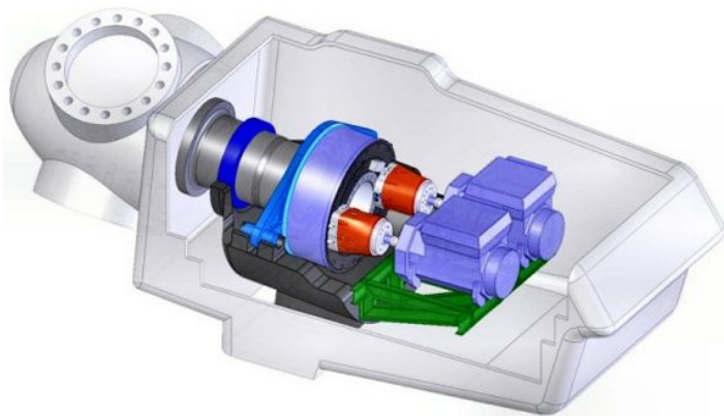


- Ingenjör i Svensk Systembyggande industri
- Alla avancerade produkter består av samdesign av mekanik och elektronik
- Sverige ligger i systemtekniksbältet



- ABB
- Atlas Copco
- Saab AB
- Scania CV
- Siemen Industrial Gas Turbines
- Toyota Material Handling
- Volvo AB
- Volvo Construction Equipment
- Volvo Cars



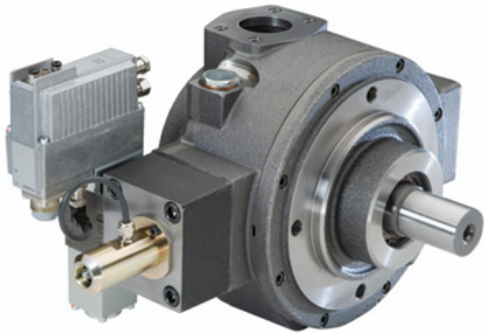


Hydraulik

- Hydraulikens stora betydelse beror på dess unika förmåga till **stora krafter i små komponenter**, **hög effekttäthet**, och möjligheten till att **effektivt lagra energi**.
- Marknaden för hydrauliska komponenter och system förväntas att tripplera i omsättning till 1000 mdkr kommande 15 års period. Få teknologier kan idag konkurrera med hydraulik. I USA har energidepartementet uppskattat att hydraulik industrin står för 2% av energibehovet

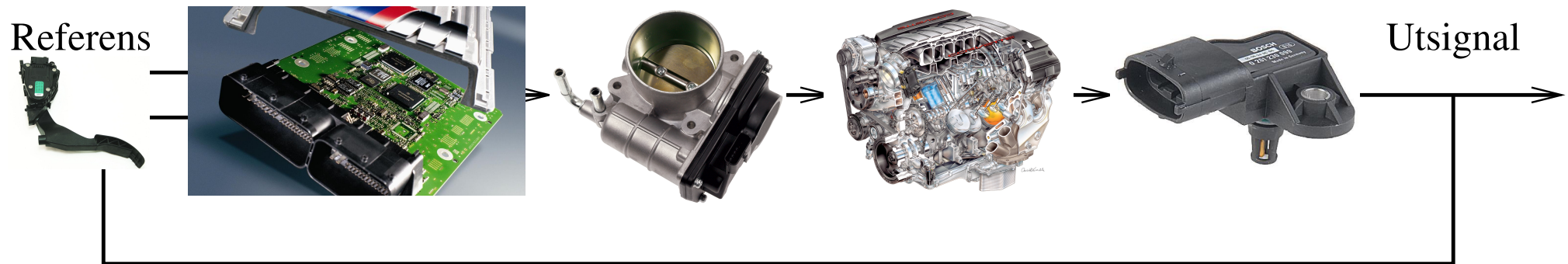
Alla civila flygtansporter står för ca 2% a CO2 footprint

Hydraulik i Sverige



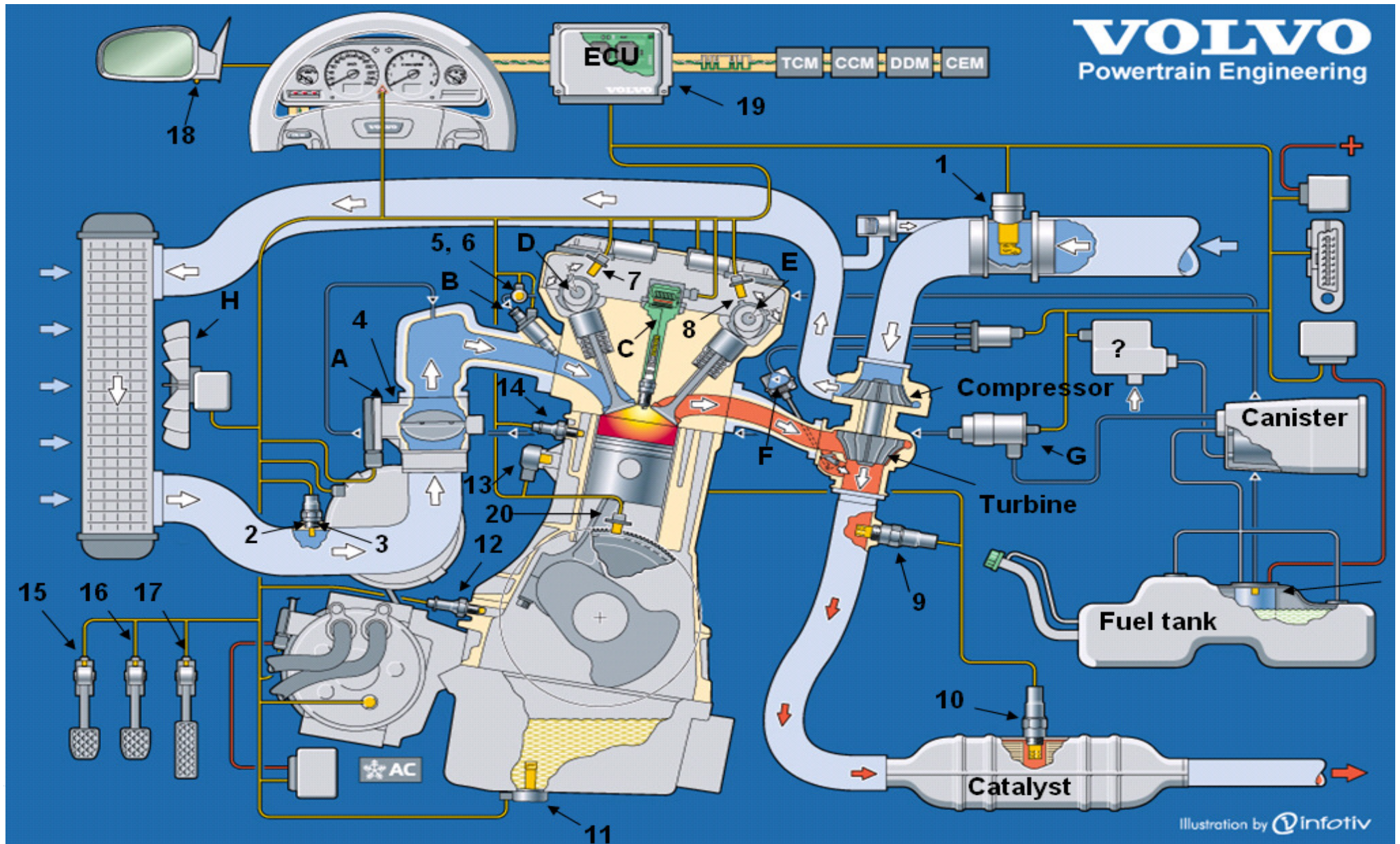
- Sverige är en ledande nation inom hydraulik. Andelen hydraulik i svenska industriprodukter är bland de högsta i världen, mer än tre gånger högre än för USA och Tyskland.
- Flera världsledande svenska företag som tillverkar hydraulikkomponenter och system. Hydraulik används idag inom bil-, gruv-, papper/massa- och maskinverktögsindustri till flygplan, U-båtar, truckar, bandvagnar, entreprenadmaskiner och skogsmaskiner. Varu-exporten uppskattas till 100 mdkr eller 10 % av varuvärdet av svensk industriexport.

Komplett system



- Hur fungerar systemet?
 - Grundfunktion
 - Begränsningar
- Vad vill vi uppnå?
- Hur kan vi designa systemet för att nå dit?
 - Samspel
 - Samdesign
 - Samverkan
 - Begränsningar

Komplett system – Drive by Wire



Några spår inom Profilen

Färgkoder på nästa bild

- Fordon (röd + dubbelklassificering)
- Hydraulik (blå)
- Tillämpad Mekanik (ljusorange)
- Systemteknik (Grön)

- Breddning
 - Programmering
 - Teknikbaserade projekt och organisationer

Kurserna och deras placering

Masterprofil Mekanik M

Obligatoriska

| kurser | Block | ht1 | ht2 | vt1 | vt2 | |
|-----------|-------|---|--|----------------------------------|---------------|----|
| M4 | 1 | TAOP88 Optimeringslära | 6 Valfri kurs | 6 Valfri kurs | 6 Valfri kurs | 6 |
| | 2 | TMHP02 Fluidmekanisk systemteknik | 6 TSRT06 Reglerteknik fk | 6 Valfri kurs | Valfri kurs | 6 |
| | | Valfri kurs | TSFS09 Modellering och reglering av drivlinor, forts | 6 TMHP51 Hydrauliska servosystem | 6 Valfri kurs | 6 |
| | 4 | TSFS09 Modellering och reglering av drivlinor (del 1) | Valfri kurs | Valfri kurs | Valfri kurs | 6 |
| | | | 12 | 18 | 12 | 18 |

| | | | | | | | |
|-----------|---|---|---------------|----|--------------------|----|----|
| M5 | 0 | *TMPM01 Projektkurs maskinteknik, 12hp | | 12 | Examensarbete 30hp | 15 | 15 |
| | 1 | Valfri kurs | 6 Valfri kurs | | | | |
| | 2 | Valfri kurs | 6 Valfri kurs | 6 | | | |
| | 3 | Valfri kurs | Valfri kurs | | | | |
| | 4 | *TSRT10 Reglerteknisk projektkurs, CDIO, 12hp | | 12 | 18 | 15 | 15 |
| | | *Bara en av projektkurserna läses | | | | | |

Valfria kurser på profil

| | | | | | | | | | |
|---|----------|------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------|--|----------|---|---|
| 0 | | TSF02 Fordonsdynamik med reglering | 6 | TMMS30 Flerkroppsmekanik och robotik | 6 | TSFS06 Diagnos och övervakning | 6 | | |
| | | TDDE18 Programmera C++ | 6 | | | TMME11 Markfordonsdynamik | 6 | | |
| 1 | | | | | | TEIO46 Teknikbaserade projekt och organisationer | 6 | | |
| | | TMMS13 Elektrohydrauliska system | 6 | TSRT78 Digital Signalbehandling | 6 | TSRT07 Industriell reglerteknik | 6 | TMMS10 Fluida system och transmissioner | 6 |
| 2 | | TDDE18 Programmera C++ | 6 | TMME50 Flygmekanik | 6 | | | TSRT14 Sensorfusion | 6 |
| | | TSRT62 Modellbygge och simulering | 6 | TSRT08 Optimal Styrning | 6 | | | TSFS03 Fordonsframdrivningssystem | 6 |
| 3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | 6 | | | |
| 4 | | | | | | 6 | | | |
| | | | | | | | | | |
| | Välj 1-2 | | Välj 1-2 | | Välj 1-2 | | Välj 1-2 | | |

Civilingenjör i Maskinteknik

Två Master utgångar

- Master i Maskinteknik
- Master i Elektroteknik
 - Kursvalen styr (störst går först)
 - Exjobb 30hp
 - Projekt 12hp
 - Kurser X hp

Exempel på Exjobb

Fordonssystem (+Reglerteknik)

- Model Based Control of Throttle, EGR and Wastegate. Henrik Andersson (2017)
- Route Based Optimal Control Strategy for Plug-in Hybrid Electric Vehicles. Johan Almgren, and Gustav Elingsbo (2017)
- Estimation of In-cylinder Trapped Gas Mass and Composition. Sepideh Nikkar (2017)
- Structural Diagnosis Implementation of Dymola Models using Matlab Fault Diagnosis Toolbox. Petter Lannerhed (2017)
- Real-Time Calibration of the Steering Wheel Angle Sensor. Nils Larsén (2017)
- Powertrain Control for Improved Driver Comfort During Automated Gear Shifts. Viktor Dahlgren, and Oskar Lindahl (2017)
- An Optimal Control Toolbox for MATLAB Based on CasADi. Viktor Leek (2016)
- Modeling and Estimation of Long Route EGR Mass Flow in a Turbocharged Gasoline Engine. Erik Klasén (2016).
- Real-Time Estimation of Tire Stiffness. Max Karjalainen (2016).
- Virtual Sensors for Combustion Parameters Based on In-Cylinder Pressure. Tobias Johansson (2015).
- Controlled Start Transmission-Wet Clutch Temperature Modeling and Application. Joel Martinsson (2015).
- Drivetrain Modelling and Clutch Temperature Estimation in Heavy Duty Trucks. Johan Thornblad (2014)
- Powertrain modeling for realtime simulation. Simon Lind (2014).
- Reduction of Oil Pump Losses in Automatic Transmissions. Camilla Larsson (2014).
- Model-Based Control of Two-Stage Turbochargers for Heavy-Duty Diesel Engines. Svante

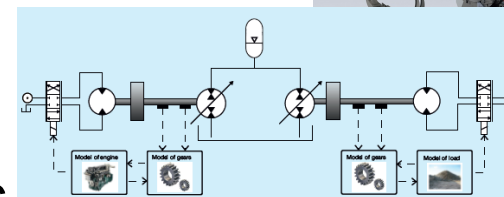
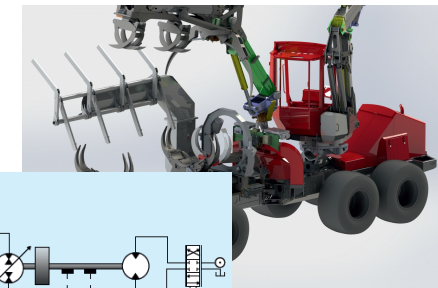
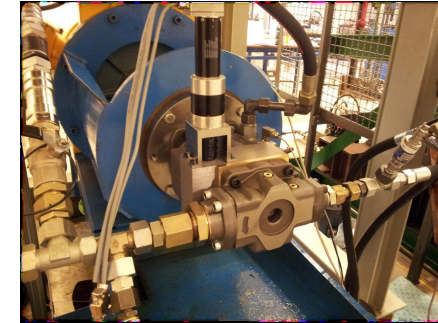
Exempel på Exjobb

Flumes

- Simulation and Evaluation of an Articulated Forklift Truck, Martin Rohdin och Simon Öijwall, 2016.
- Modelling Pump Ripple in an Aircraft's Hydraulic Supply System, Erik Carlsson, 2016.
- Hydraulic simulation of a forwarder and energy consumption analysis, David Hansson, 2016.
- Simulation and Testing of Energy Efficient Hydraomechanical Drivelines for Construction Machinery, L. Viktor Larsson och K.Viktor Larsson, 2014. (*Hydraulik och pneumatikföreningens pris för bästa examensarbete, 25kkr*).
- Hydrostatic transmission in wind turbines - Development of test platform, Joel Rapp och Jonatan Turesson, 2015. (at UFSC, Brazil).

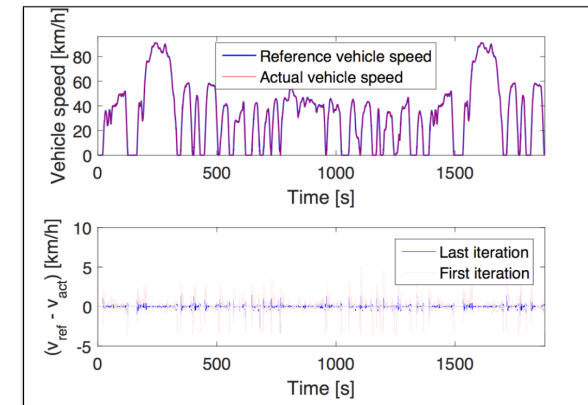
TMPM06 – Projektkurs mekatronik

- Displacement control by rotating the valve plate on a hydraulic piston pump
- Multi-functional Forest Machine - Modelling and simulation of the hydraulic system
- Control of Open Circuit Hydrostatic Machines for Hydraulic Hybrid Drives



TSRT10 Reglerteknisk Projektkurs CDIO

- Samläses med Y, D, IT. Förberedelse för samverkan med andra discipliner.
- Leder oftast direkt vidare till exjobb.
- Förbättrad motoreffektivitet och prestanda med vatteninsprutning och LP-EGR.
- Modeller och maskininlärning för distribuerad diagnos av förbränningsmotor.
- Positionsreglering av hydraulisk koppling.
- Reglering och estimering för ökad prestanda med dubbelturbo.



Öppen Institution

- ISY – Idag 15 – ca 18
 - B-huset öppna ytan utanför Café Java
 - Mer detaljerad kursinformation
 - Kursansvariga
 - Kaffe och kanelbulle bjuds
- IEI - ? 15 – ca 18
 - A-huset



Linköping University

expanding reality

www.liu.se