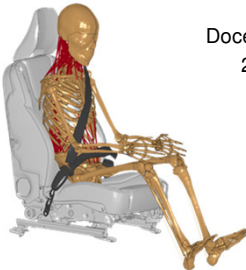


CHALMERS
University of Technology

Biomekanik och skadeprevention

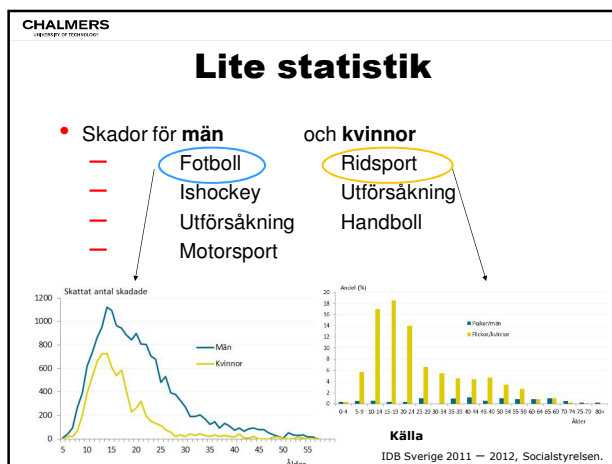
Docent Karin Brolin
2015-05-11

karin.brolin@chalmers.se
Forskargruppen för personskadeprevention
Avdelningen för fordonssäkerhet
Institutionen för tillämpad mekanik
Chalmers tekniska högskola



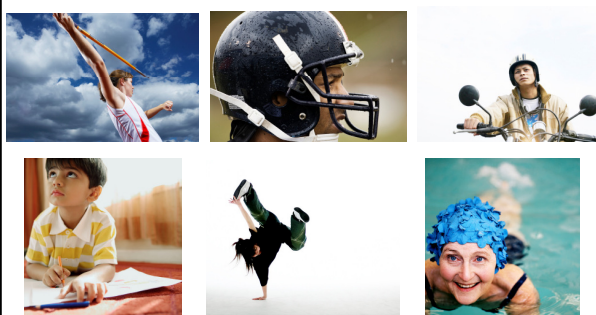
CHALMERS
University of Technology

Olyckor



CHALMERS
University of Technology

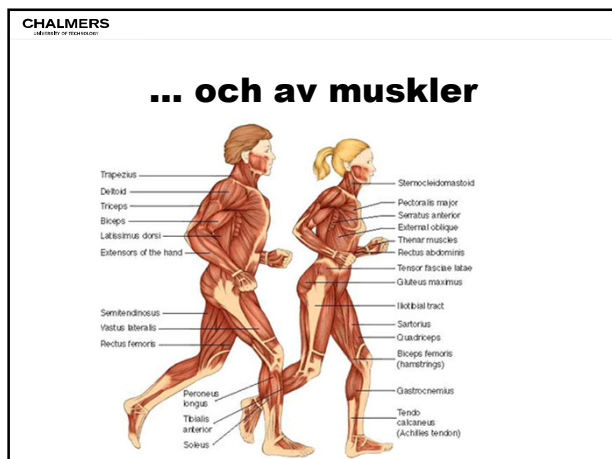
Människan



CHALMERS
University of Technology

Vi skyddas av skelettet





CHALMERS
University of Technology

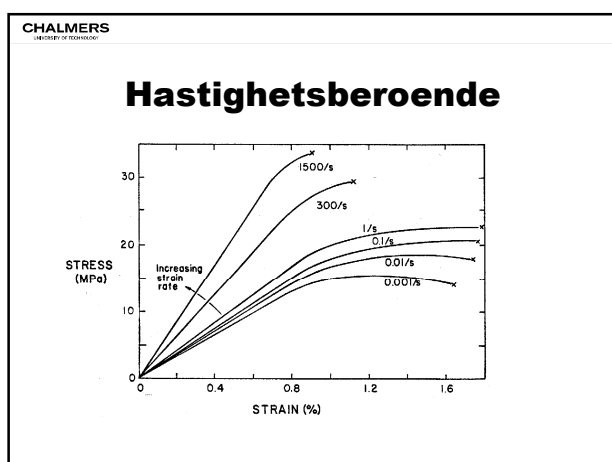
Egenskaper hos mänsklig vävnad

- Individuell spridning
 - Mekaniska egenskaper påverkas av ålder, kön, hälsotillstånd, träning, hormoner mm.
- Kompositter
 - Collagen, elastin, mineral, celler, vätskor ...
- Komplexa materialmodeller

CHALMERS
University of Technology

Skelettet – stöd, skydd, hävvarm

	Kompakt ben	Poröst ben
E-modul [MPa]:	20.000	50-500
Styrka [MPa]:	100-200	2-100
Brottöjning [%]:	1-2	1-10



CHALMERS
University of Technology

Mjuka vävnader

- Beståndsdelar
 - Vatten, celler, fibrer (collagen, elastin)
- Mekaniska egenskaperna beror på
 - Andel fibrer (ligament ~20%, livmoder 40% → 17%)
 - Fiberorientering (skinn 3D, membran 2D, senor 1D)
- Styrka sjunker med åldern

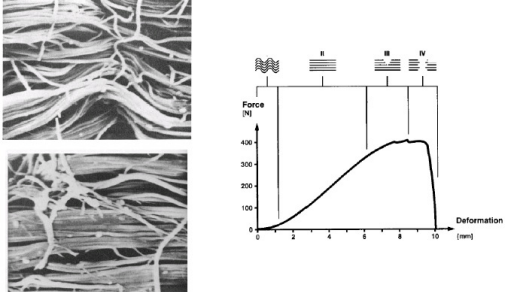
CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Mjuka vävnader

- Beståndsdelar
 - Vatten, celler, fibrer (collagen, elastin)
- Mekaniska egenskaperna beror på
 - Andel fibrer (ligament ~20%, livmoder 40% → 17%)
 - Fiberorientering (skinn 3D, membran 2D, senor 1D)
- Styrka sjunker med åldern
- Viskoelastiskt och hastighetsberoende
 - Vätskeflöden
 - Skjuvkrafter mellan fibrer och matris

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Ligament skyddar och begränsar ledens rörlighet



The graph shows Force (N) on the y-axis (0 to 400) and Deformation (mm) on the x-axis (0 to 10). The curve starts at the origin, rises steeply, then more gradually, reaching a peak of approximately 400 N at 10 mm deformation, before dropping sharply. Above the graph, four diagrams labeled I, II, III, and IV show different stages of ligament deformation.

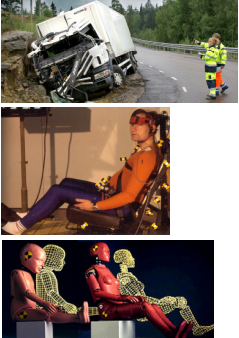
CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Exempel: Skadeprevention inom trafiksäkerhet

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Forskarens verktyg

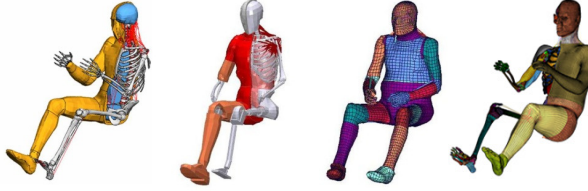
- Statistik från verkligheten
- Djupstudier av olyckor
- Experiment
- Simulering
 - Krockdockor
 - Humanmodeller



The images show a car crash, a person in a car seat, and crash test dummies.

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Några befintliga humanmodeller



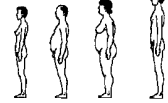
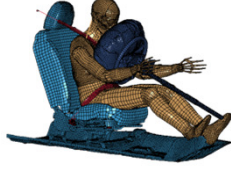
THUMS GM Model HUMOS GHBM Model

Medelmannen
175 cm, 78 kg



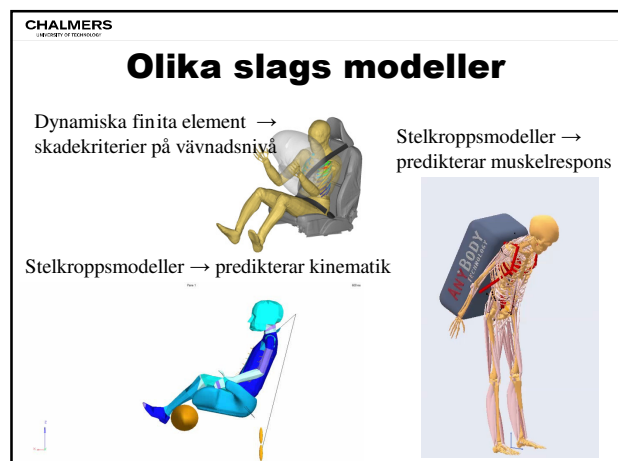
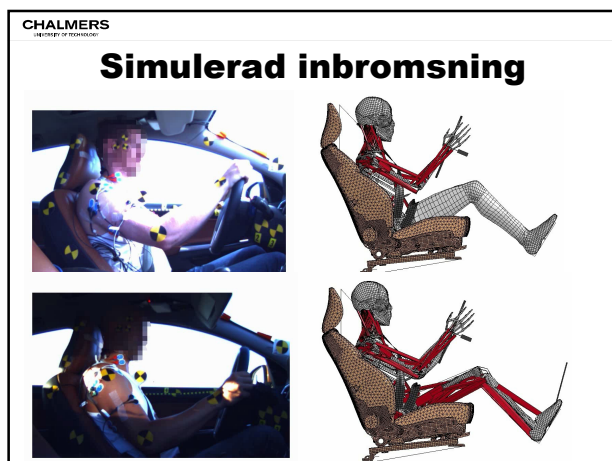
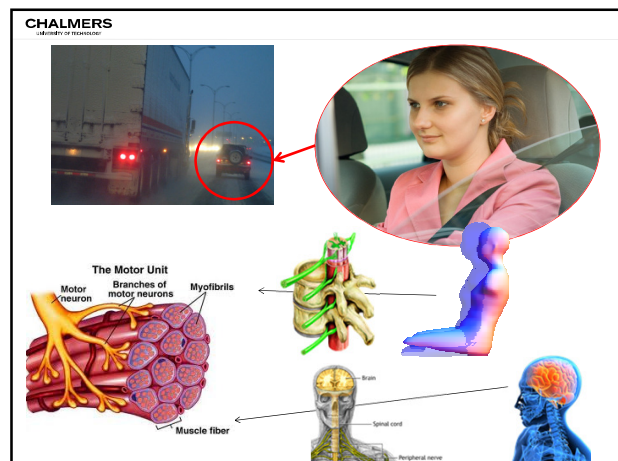
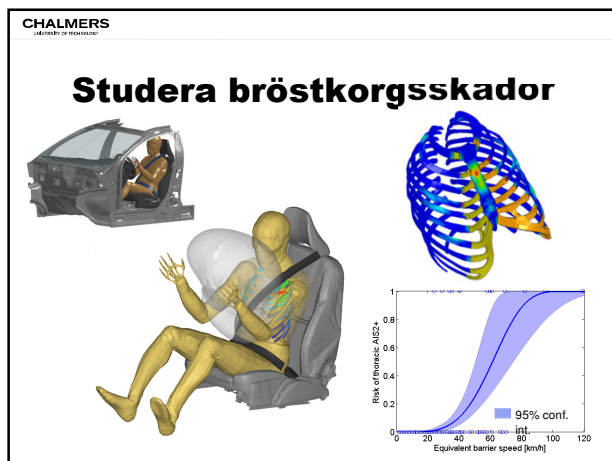
CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Vad krävs för att modellerna skall vara användbara?



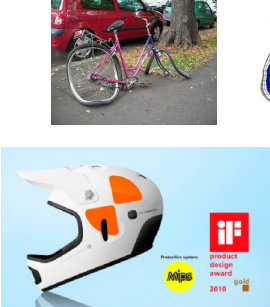
1. Realistisk rörelse och muskel reaktioner
2. Prediktera skada
3. Representera den individuella variationen map:
 - Ålder
 - Kön
 - Antropometri
4. Pålitliga datormodeller
5. Beräkningseffektiva

Source: Variability in body proportion and height (Flügel, 1986)

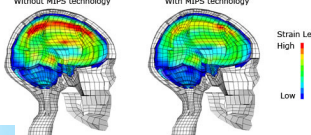


CHALMERS
University of Technology

Utveckling av hjälmar



Without MIPS technology With MIPS technology



Svein Kleiven, KTH
<http://mipshelmet.com>

CHALMERS
University of Technology

Brutet ben i fotboll – skydd?

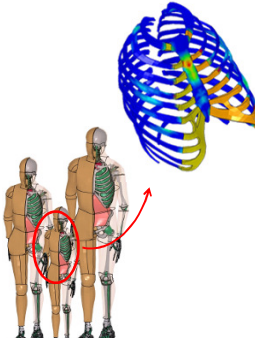


CHALMERS
University of Technology

Förbättrade ridskydd för barn?



Konsumentverket 2008



Hälften av säkerhetsvästarna blev underkända

Fem av tio säkerhetsvästar klarar inte säkerhetskraven. Detta trots att västarna är CE-märkta. Det visar Testfaktas laboratorieundersökning av tio vanliga märken.

PUBLISHERAT 29 JUNI 2008 AV: MARIA LUTHELIUS

CHALMERS
University of Technology

TACK !

