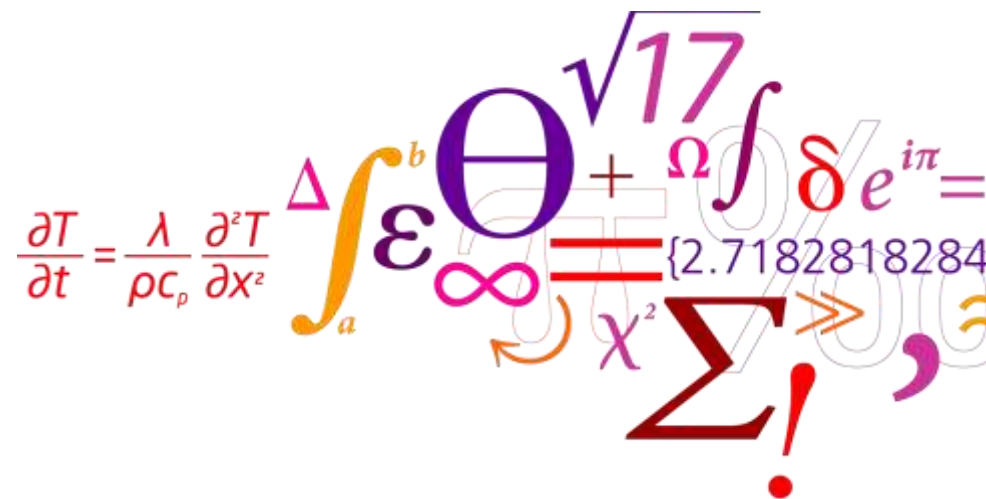


# Fremtidens Betonfolk

Per Goltermann, Docent

Anja Bache, Lektor


$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\lambda}{\rho c_p} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$
$$\int_a^b \epsilon \Theta + \sqrt{17} \int \delta e^{i\pi} = \{2.7182818284\}$$
$$\infty \chi^2 \Sigma !$$

# Fremtidens betonfolk ?

## ... eller hvorfor holdes dette indlæg ..

1. IDEAL: Ingeniører, konstruktører, arkitekter skal forstå betonen, som materiale og som konstruktion – og elske og respektere den.
2. BEHOV: De uddannede ingeniører skal kunne
  - tænke som ingeniører og
  - forstå de grundlæggende ting og
  - samarbejde i den globaliserede verden.
3. NYT: Fortælle om det nye i undervisningen ... og diskutere lidt om fremtiden

# Ingeniøruddannelserne (DTU)



Bygning	Bygnings- design	Arktisk Teknologi	Diplom
Byggeteknologi	Bygnings- design		Civil

Alle bygningsingeniører skal lære om betonkonstruktioner ... og helst også betonteknologi

# Globalisering: Bologna-aftalen

Civil	
Civil bachelor BSc	3 år
Kandidat MSc	2 år

Diplom
Diploming. BEng
3,5-4år

PhD	3 år
-----	------

- Grundlæggende kurser på dansk
- Videregående kurser på engelsk
- 25 % BSc vælger et semester i udland
- 25 % udlændinge blandt MSc
- PhD'ere har udenlandsk semester

# Hvordan lærer man studerende at tænke som en ingeniør ???

- Indbygge og demonstrere relevans i undervisningen
- Koble teori til virkelighed og praksis så der fokuseres på relevant problemløsning
- Integrere kurserne i semesteret via CDIO-konceptet
- Anvende forsøg og eksperimenter
  
- Bruge eksterne lektorer og vejledere
- Lave projekter sammen med industrien
- Ekskursioner til byggepladser og produktioner

# Relevans: Beton præfabrikation





# Relevans: Spektakulære konstruktioner



Vi kan reelt alt med beton – men vi skal bruge den rigtige beton på den rigtige måde

# Relevans: Storebælt og dens beton



Storebæltetsbetonen er en moderne og ret kompleks sammensætning – 2 stentyper, 2 sandtyper, cement, flyveaske, mikro-silica (slurry) og 3 kemiske tilsætningsstoffer (plastificering, superplastificering og luftindblanding - der er vi endnu.



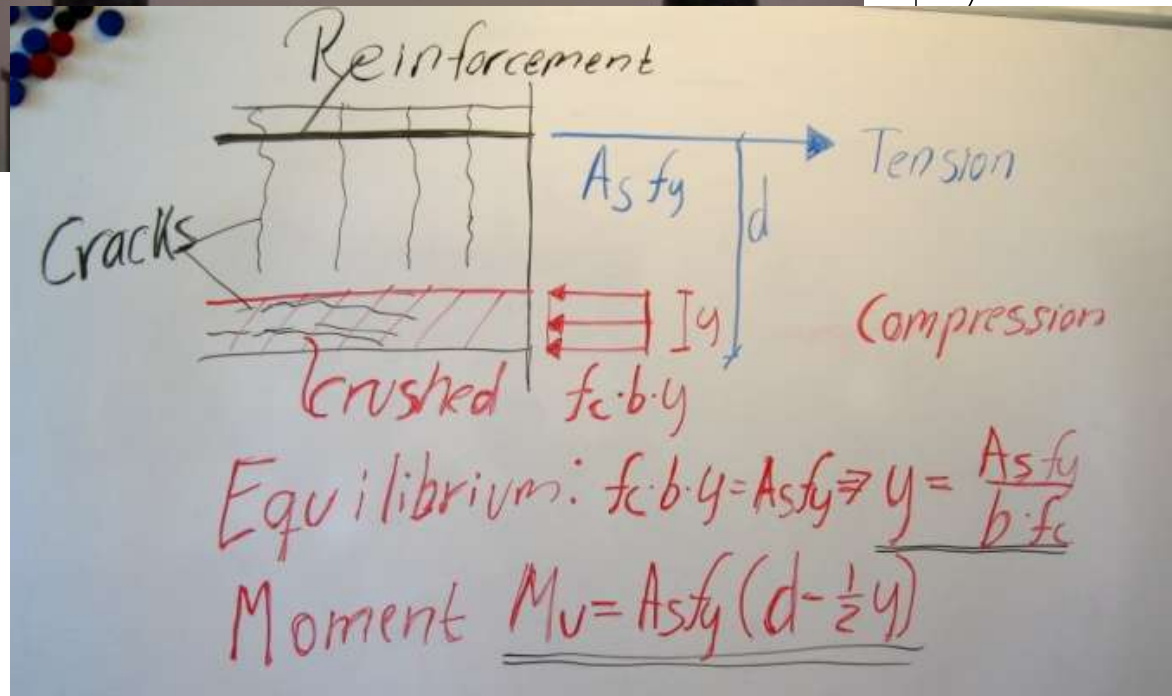
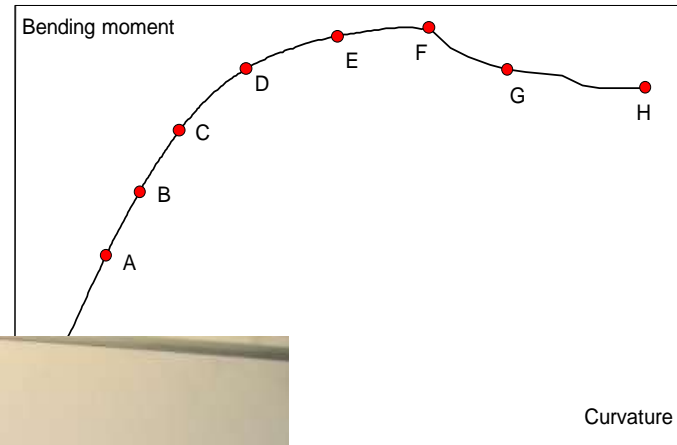
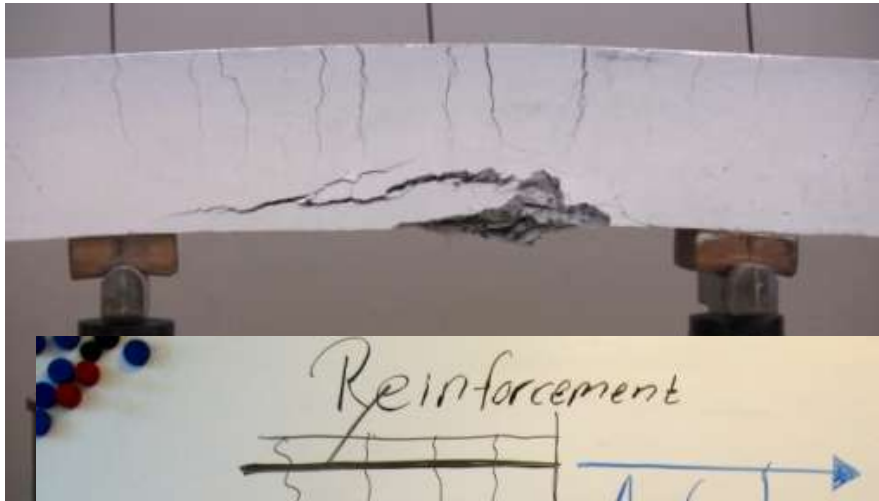
# Forklar baggrund for teori og krav



- Alle forelæsninger starter med en demonstration, en video eller foto af sessionens fænomen(er).



# Ingeniørmæssig vurdering og så teori



# CDIO-projekter: Tænk som ingeniør



- Conceive, Design, Implement and Operate
- Diplomingeniører har CDIO-projekter i 1-4 semester + praktik i 6 mdr.



# Eksperimentelt arbejde hjælper meget



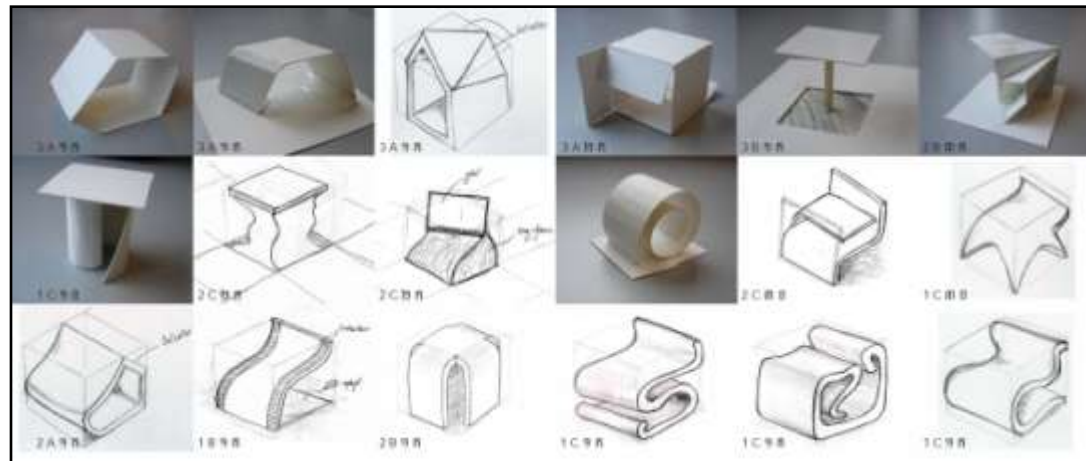
- Forsøg og eksperimenter for ALLE studerende på 1-4 semester
- 7 lab bygninger på DTU og 2 udendørs testsites
- Studenterværksted
- ... og vi mangler plads

➤ Eksperimentering og testning er **MEGET** dyrt – men nødvendigt

# Design med beton: Komponentdesign



- Komponentdesign
- Krav & ønsker
- Design
- Lave forme
- Støbe & anvende





# Design med beton: Komponentdesign



Beskrive processen

# Kunstakademiet og arkitekterne

## Learning by doing



Voksende fascination  
af beton blandt  
arkitektstuderende





# Mange uddannelser arbejder sammen Årligt på AMU-center Nordjylland

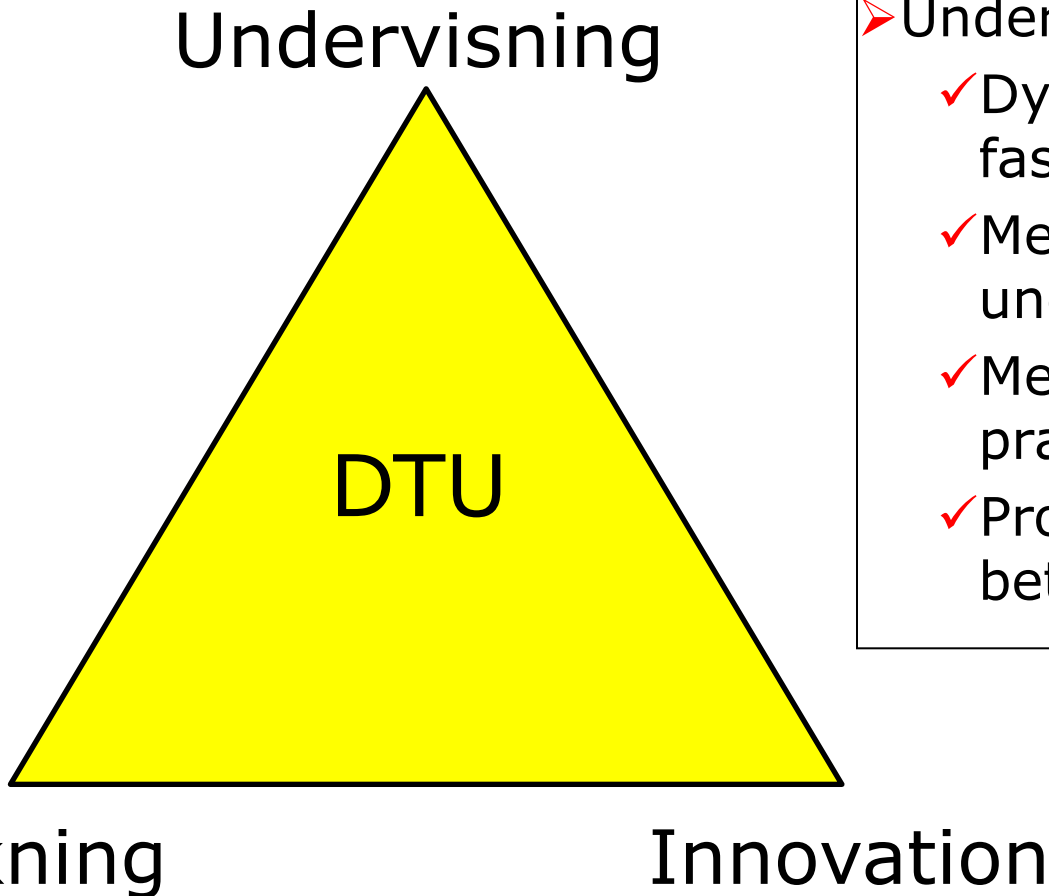


# Mange uddannelser arbejder sammen Årligt på AMU-center Nordjylland



Promovere beton og samarbejde

# Fremtidens betonfolk: Hvad mangler vi ?



- Undervisning og beton:
  - ✓ Dyb og inderlig fascination af beton
  - ✓ Mere realisme i undervisning og design
  - ✓ Mere respekt for "det praktiske"
  - ✓ Producere fremtidens betonfolk



# Hvad mangler vi for at nå målene ?

- Universiteterne kan meget teori og testning, men
  - ? Hvad er det I IKKE ved ?
  - ? Hvad er jeres værste problemer ?
  - ? Hvor er der penge at spare ?
  - ? Hvad er begrænsningerne i designet ?
  - ? Hvordan kan vi kombinere teori og praksis med godt købmandskab ?



# Hvad mangler vi for at nå målene ?

- Jeres bidrag til at forbedre alt:
  - Dialog og NYE problemer
  - Støtte (moralsk og sponsering og samarbejde)
  - Studenterprojekter
  - Erhvervsforskerprojekter
  - Samarbejdsprojekter

