

Institutt for KONSTRUKSJONSTEKNIKK

Fakultet for
ingeniørvitenskap
og teknologi

**NORGES TEKNISK-
NATURVITENSKAPELIGE
UNIVERSITET**



Materialteknisk institutt

Personell og økonomi

- 20 professorer
- 3 amanuenser
- 7 prof II, aman II
- 7 post. doc. & forskere
- 46 stipendiater
- 5 administrativt ansatte + 2 IKT
- 10 teknisk ansatte (i lab)

Totalt 100 personer

- Universitetsbevilgning (2004): MNOK 25,5
- Total omsetning (2004): MNOK 50,9

Utdanning

- Sivilingeniør – årlig (2005)
 - 2 grunnkurs (8 paralleller) – totalt ca 1000 studenter
 - 21 siv.ing kurs – totalt ca 990 studenter
 - 37 matergrader (snitt for siste 3 år)
- PhD - årlig
 - 8 kurs – totalt ca 30 studenter (2005)
 - 7 tildelte grader (snitt for siste 10 år)
- Etterutdanning - årlig
 - Ett EVU-kurs + deltakelse i ca 5 TEKNA kurs

Forskningsområder

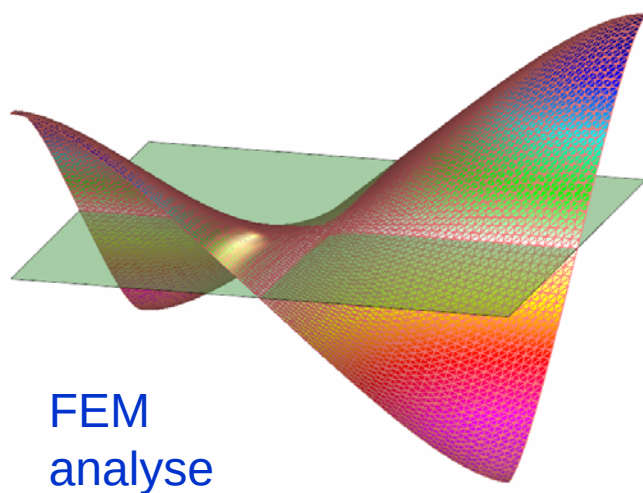
- Beregningsmekanikk og programutvikling
- Betongteknologi
- Biomekanikk
- Bruddmekanikk og utmatting
- Konstruksjoner av
 - betong
 - stål og lettmetaller
 - tre
- Nanomekanikk og MEMS
- Støt og energiopptak
- Vindteknikk

Forskningsgrupper

- Konstruksjonsmekanikk (10 + 1)
- Stål og lettmetaller – SIMLab (5 + 2)
- Betong (6 + 4)
- Bio- og nanomekanikk (2)

Vår ekspertise er innen

- Numeriske (datastyrte) beregninger



- Eksperimentelle undersøkelser



i et stort og velutstyrt laboratorium

vår styrke ligger i kombinasjonen av disse aktivitetene

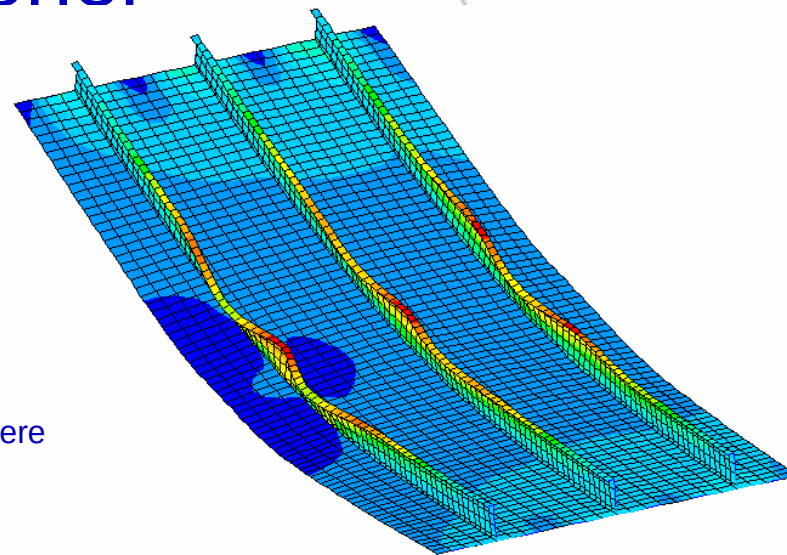
Stålkonstruksjoner

- **Platefelt i stål og aluminium**

Eksperimentell undersøkelse av avstivede platefelt, modellering og designregler (bruer, båter, offshorekonstruksjoner)

- **Høyfast stål i konstruksjoner**

Konsekvenser av overgang til bruk av høyfaste stål, med lavere duktilitet og mulig materialbrudd

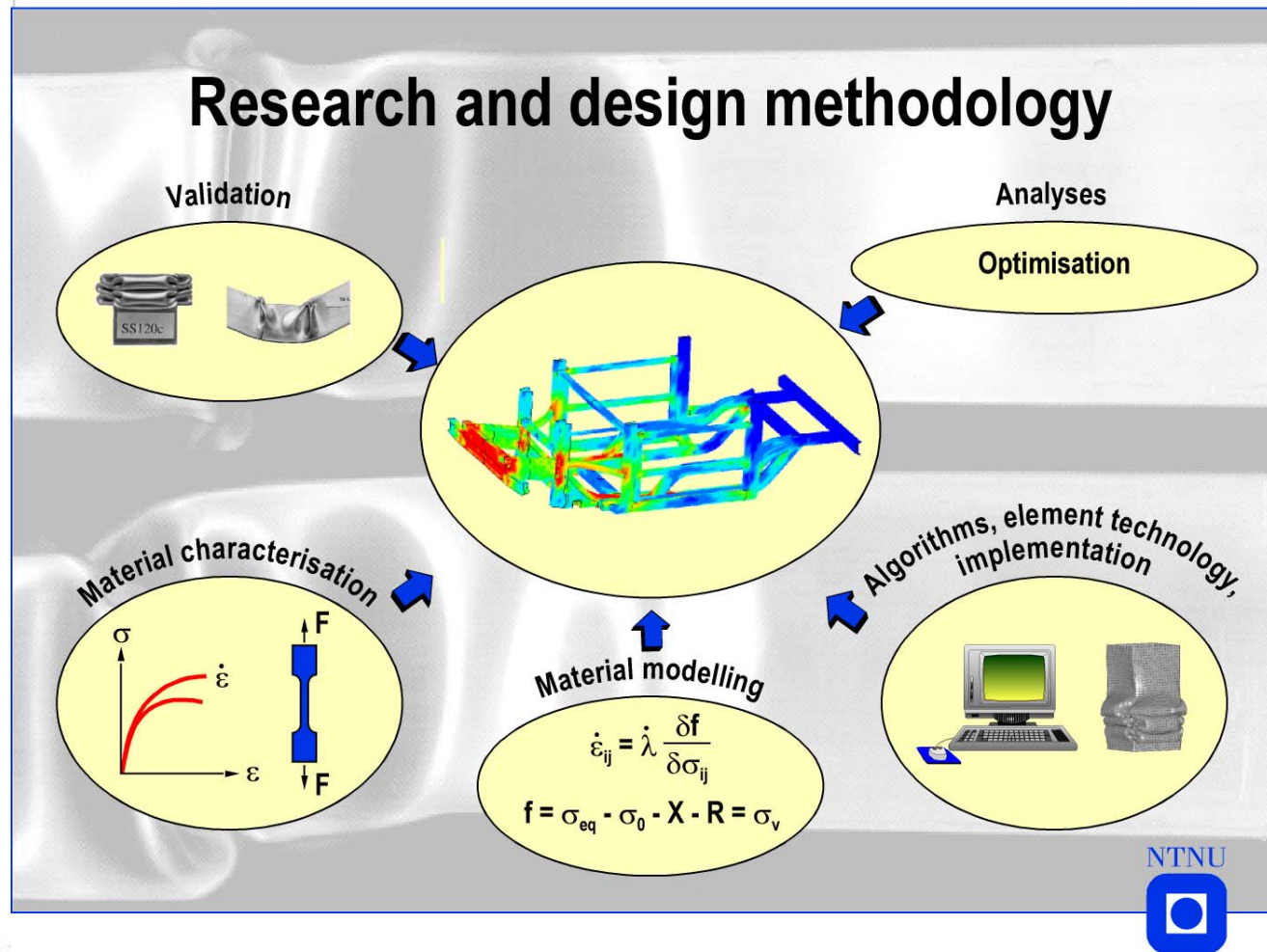


- **Knutepunkt og forbindelser**

Stivhets- og kapasitetsmodeller for knutepunkter, for konstruksjonsanalyse

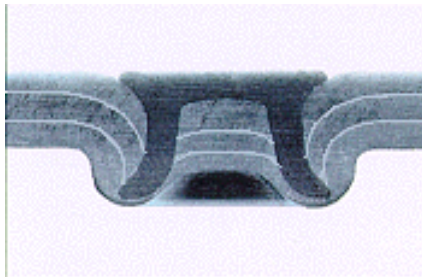


Støt og energiopptak

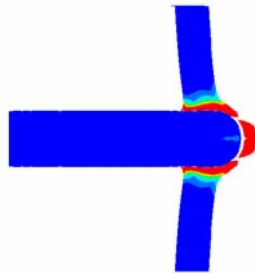


SIMLab
Structural
Impact
Laboratory

Et utvalg av SIMLab aktiviteter



Selvgjennomtrengende nagler



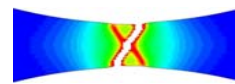
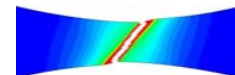
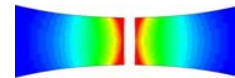
Penetrasjon



Krasj boks



Støtfanger-system

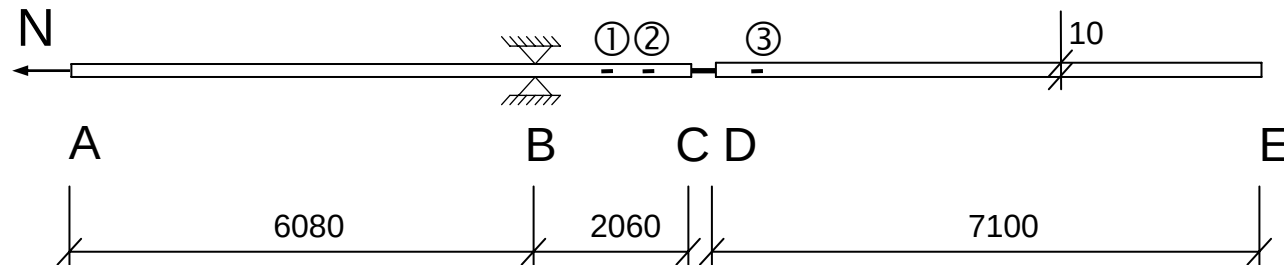


Material-prøving og modellering



Støpte komponenter

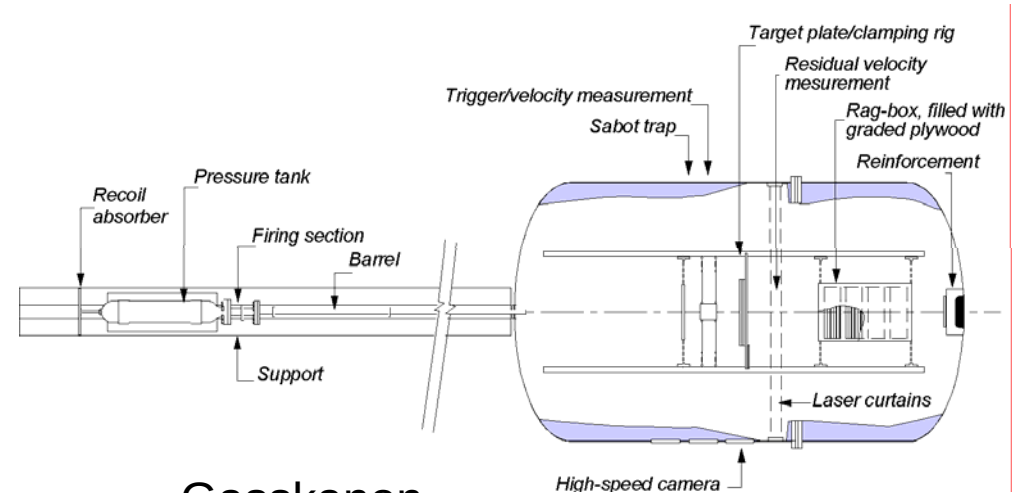
Viktig prøveutstyr



Split Hopkinson strekkstav



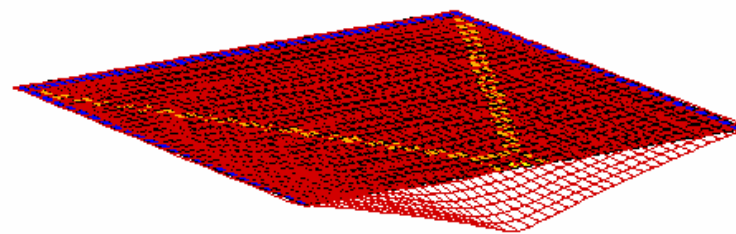
Sparkemaskin



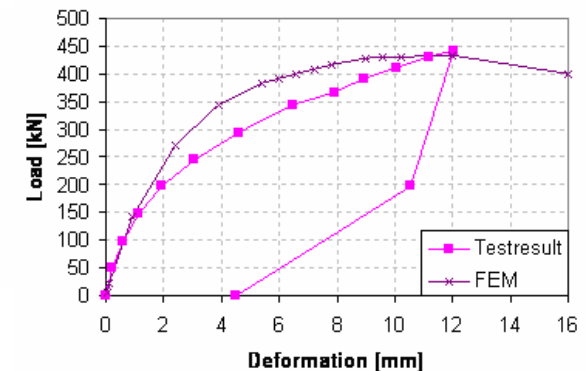
Gasskanon

Betongkonstruksjoner

- Stålfiberarmerte betongkonstruksjoner
- Materialmodellering og ikke-lineære elementmetoder
- Historiske murbygninger
- 3D-scanning av eksisterende byggverk



DIANA 8.1



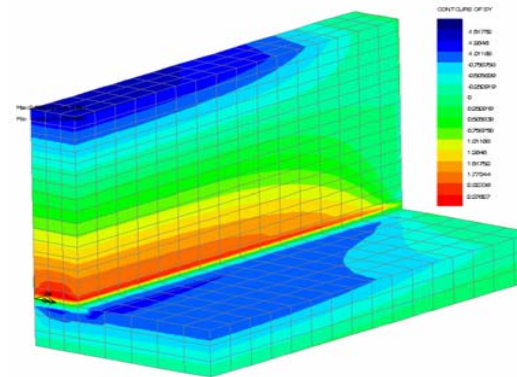
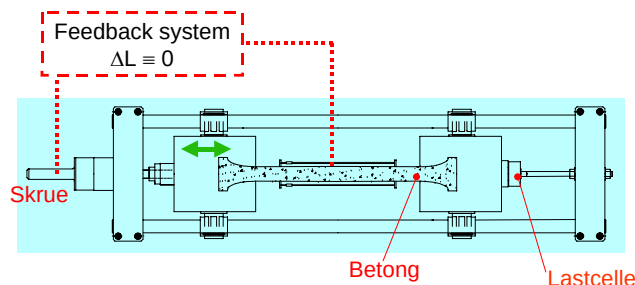
Betong i fersk og herdende fase

- Proporsjonering
- Fersk betong reologi



- Nye materialer, delmaterialinnflytelse
- Konsistens/viskometri
- måling / simulering
- Selvkomprimerende betong

- **Betongens herdefase**
Egenskapsutvikling og konstruksjonsoppførsel

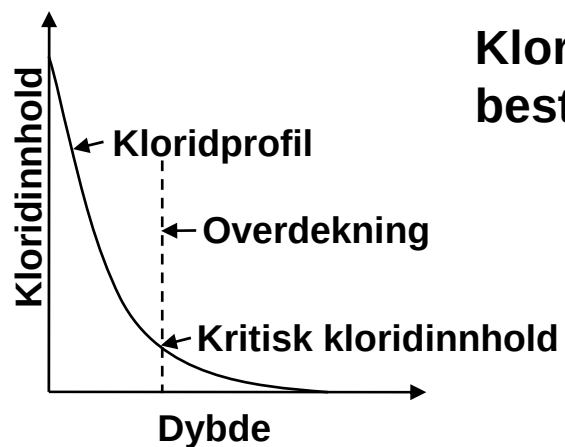


- Varmeutvikling
- Styrke/stivhetsutvikling
- Temperatur- og svinntøyninger
- Fastholding/spenningsoppbygging
- Evaluering av rissfare
- Aktuelt prosjekt:
Bjørvika Senketunnel

Bestandighet av betongkonstruksjoner

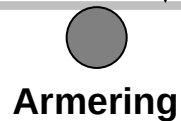


Vi vil unngå



Kloridinnholdet
bestemmes

Tynne slip fra
betong som
analyseres



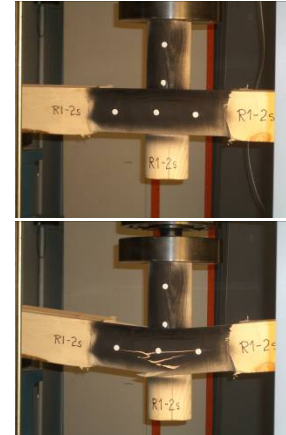
En betongkjerne
fra
konstruksjonen



slipes ned i
tynne sjikt



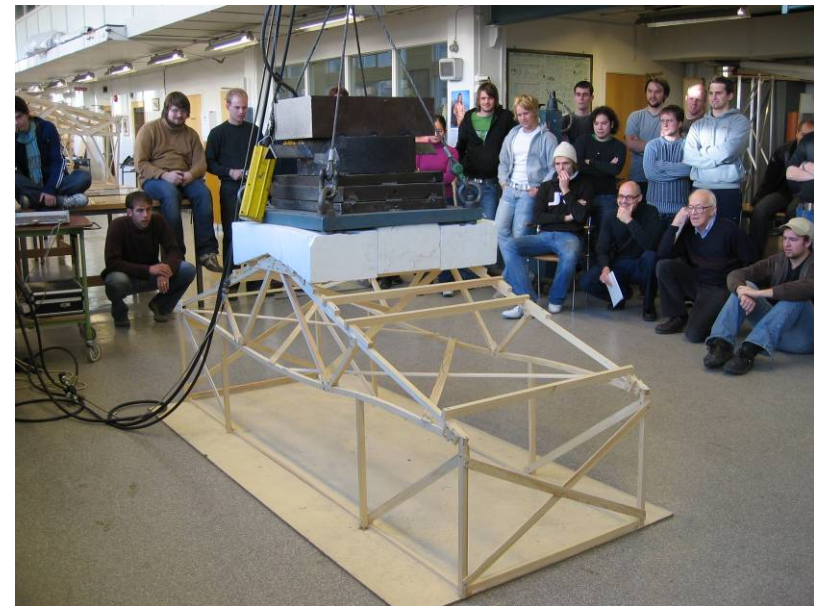
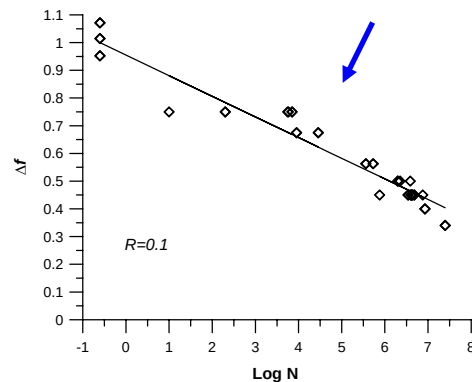
Trekonstruksjoner



Modellering,
analyse og prøving;
både i undervisning
og forskning

Utmatting på
trebruer?

NTNU resultater
grunnlag for nye
europeiske regler

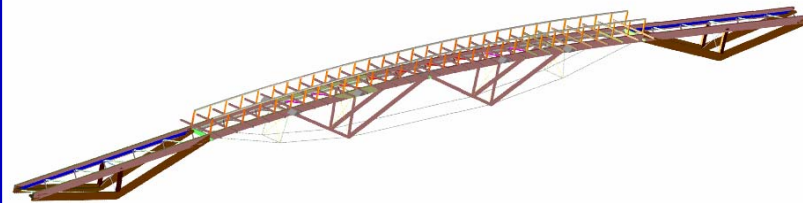


Svingning av gangbro



Fullskalaforøk

FEM modellering



Fotgjengerinduserte svingninger

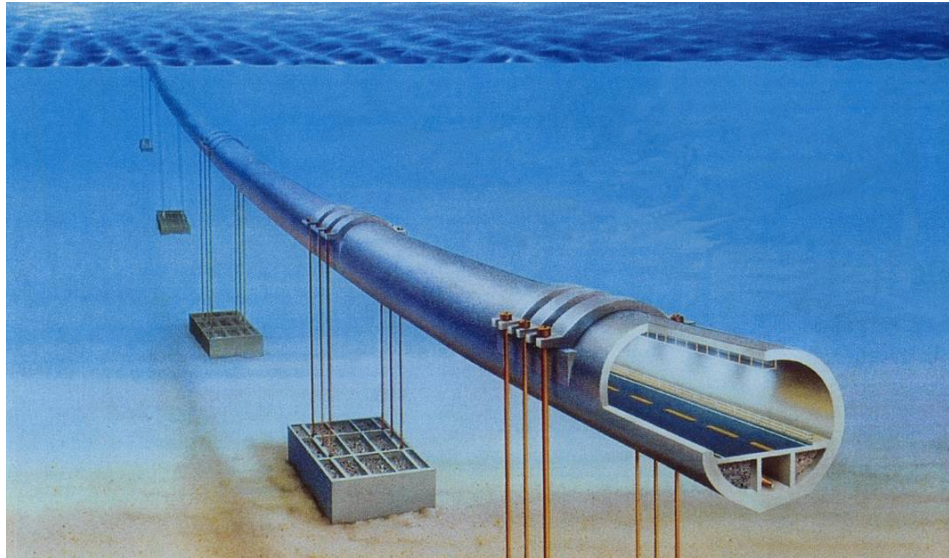


Laboratorie undersøkelser

Eksempler:

- Lardal (Vestfold)
- Millenium (London)
- Solferino (Paris)

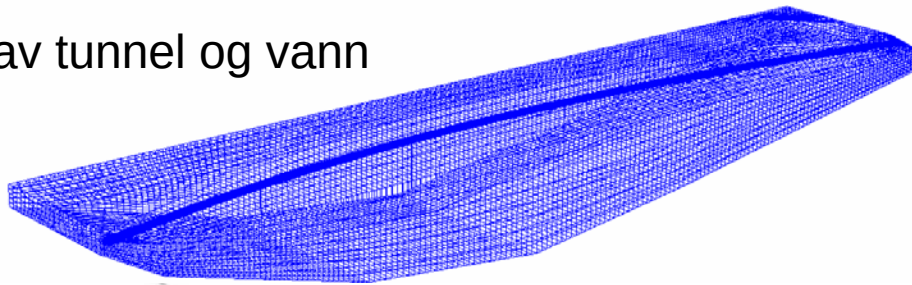
Jordskjelvdesign



FEM modellering

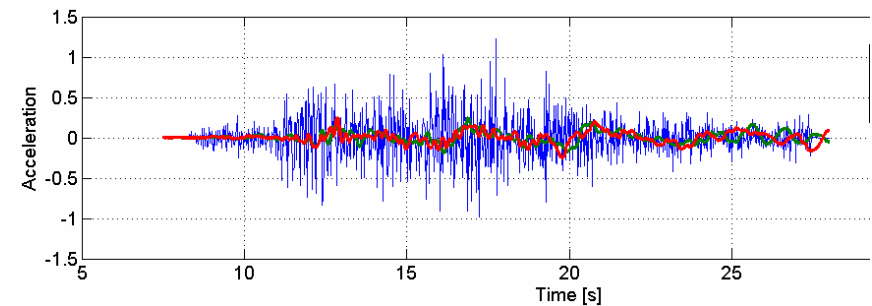


av tunnel og vann



Neddykket rørbru

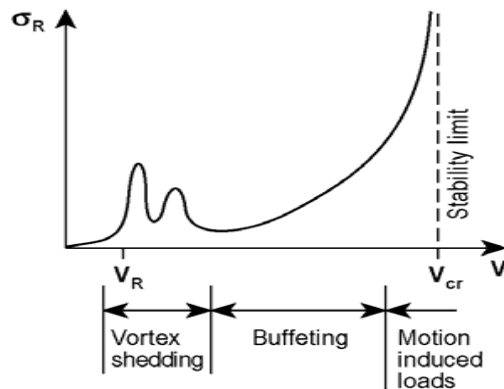
1200 m lang



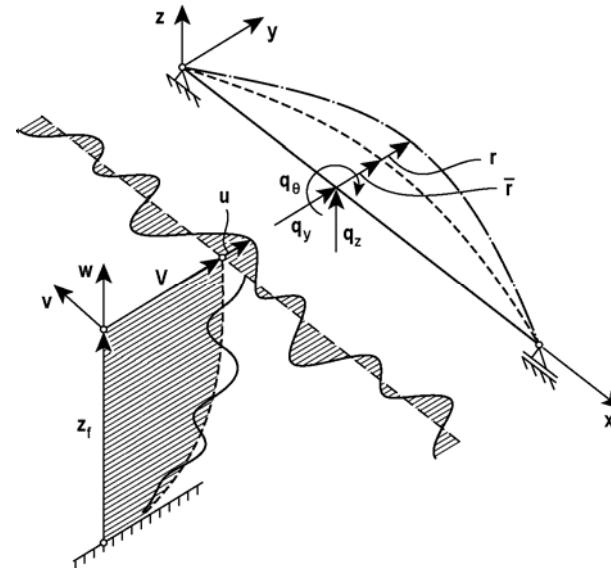
Akselerasjonsserier (m/s²)

- Jordskjelv (blå)
- Konstruksjonsrespons (rød)

Vindteknikk



Vindinduserte
svingninger
av broer og tårn



Beskrivelse av vindfeltet

- turbulens i tid og rom

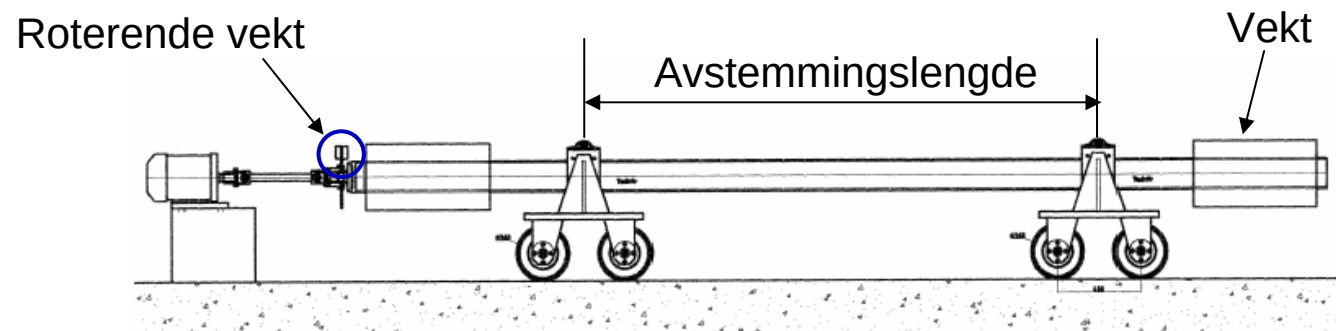
Vindtunnel

- modellundersøkelser

Konstruksjonsanalyse

- beregning av dynamisk respons
- stabilitetsgrenser

Rørledninger



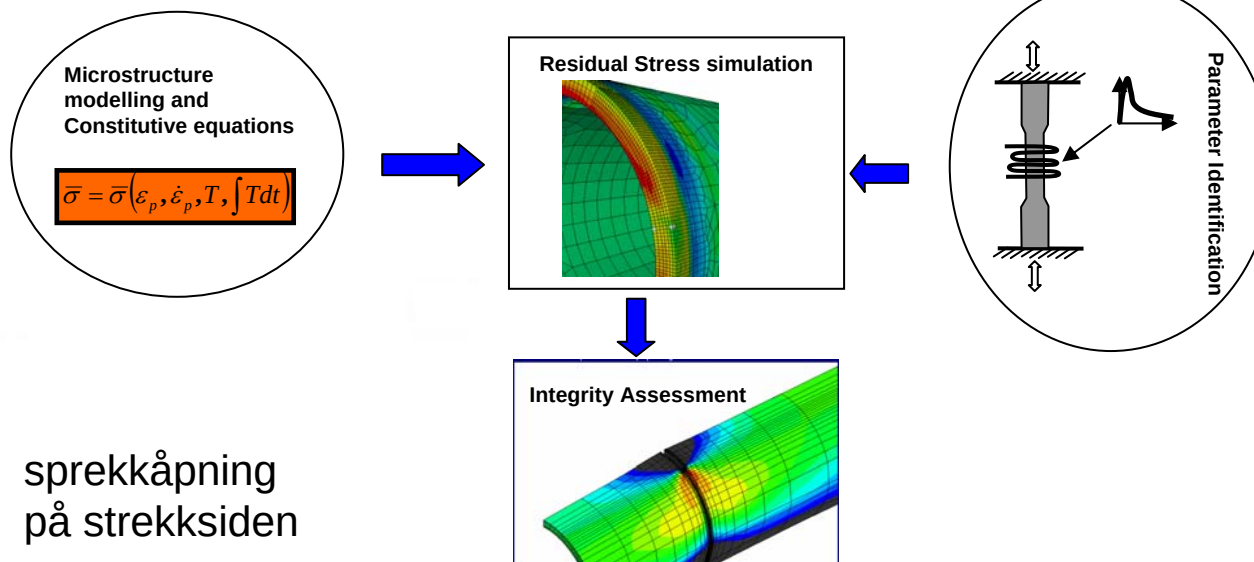
Resonans rig for fullskala testing av rør



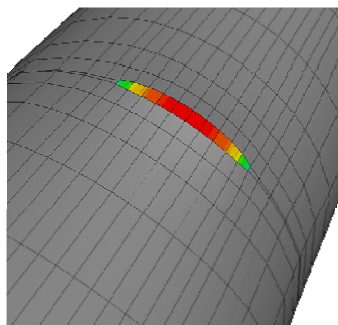
Fullskala test av et 6" rør

Rørledningers integritet

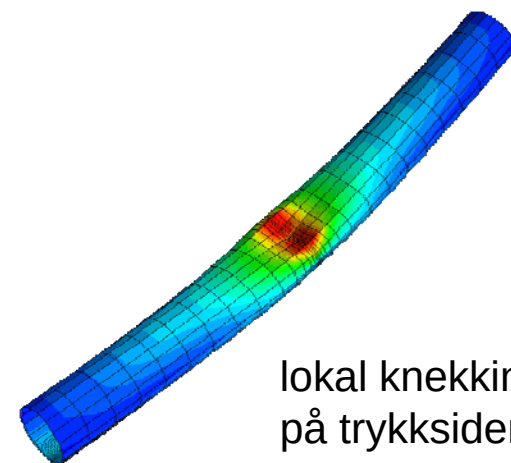
- NFR finansiert STORFORSK prosjekt (2005-2008):
Residual Stress Simulation for Integrity Assessment (**RESIA**)



sprekkåpning
på strekksiden



LINKpipe - elementmetode-
program for ikkelineær analyse av
tynne skall som også tar hensyn til
inelastiske bruddmekaniske
effekter

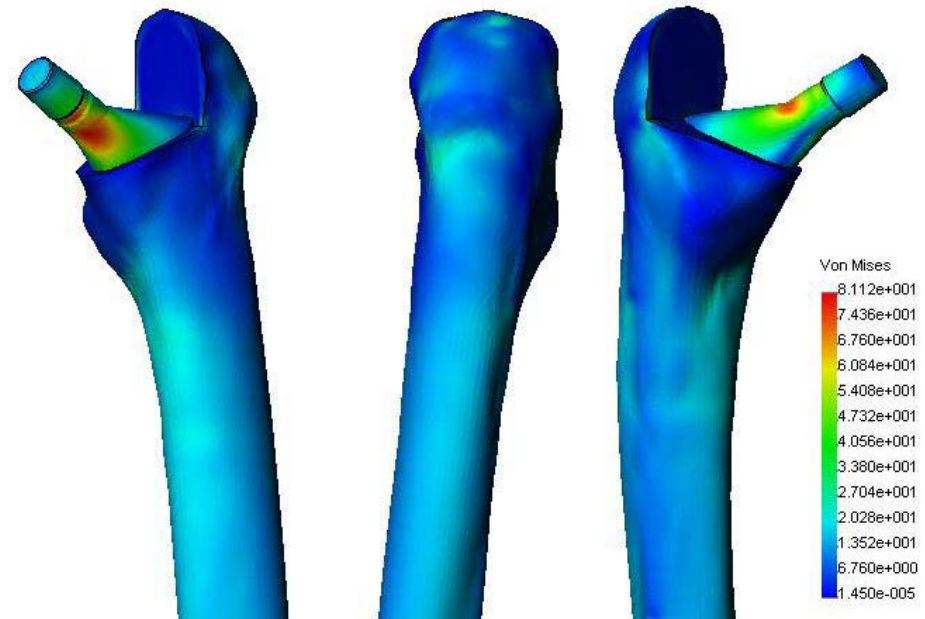
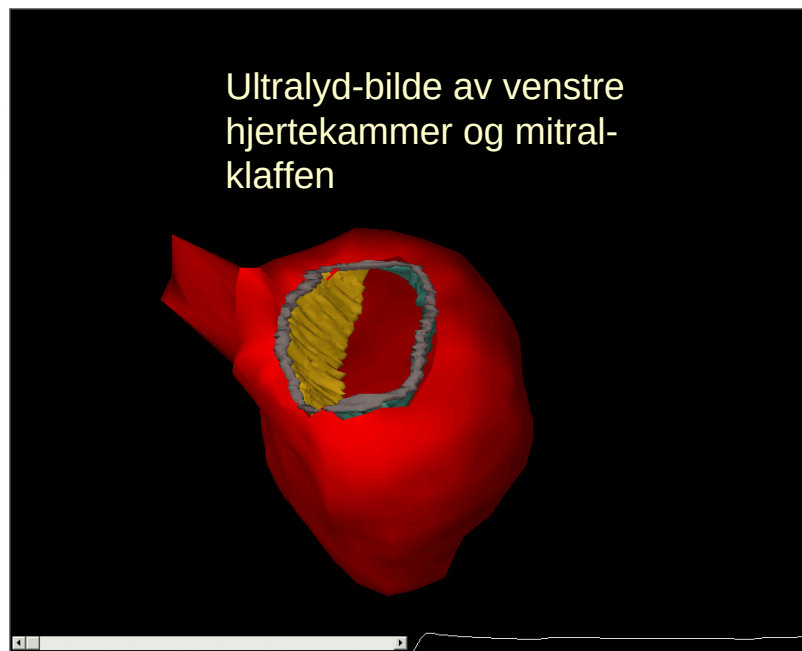


lokal knekking
på trykksiden

Biomekanikk

Numeriske beregninger innen biomekanikk er en aktivitet i sterk vekst internasjonalt.

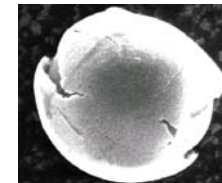
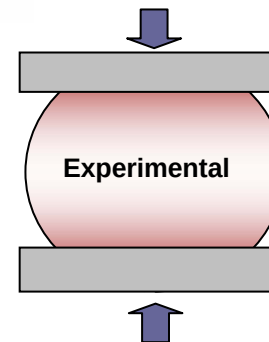
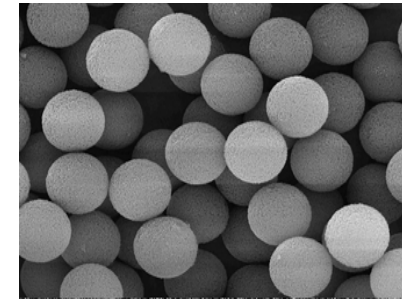
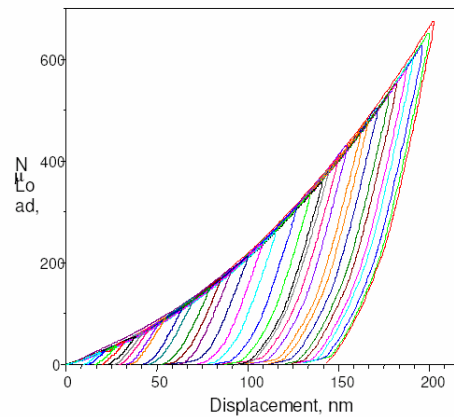
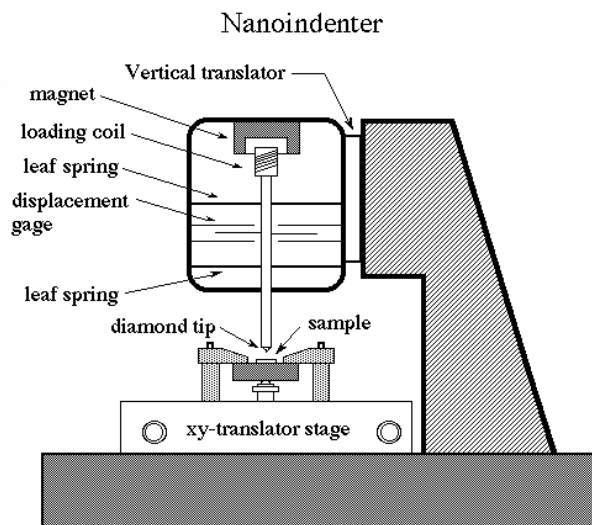
Vi arbeider for tiden med numeriske beregninger av:
hjerte og hjerteklaffer, bein og bein/protese systemer.



Resultater fra elementmetode-
beregning av lårben og hofte-protese

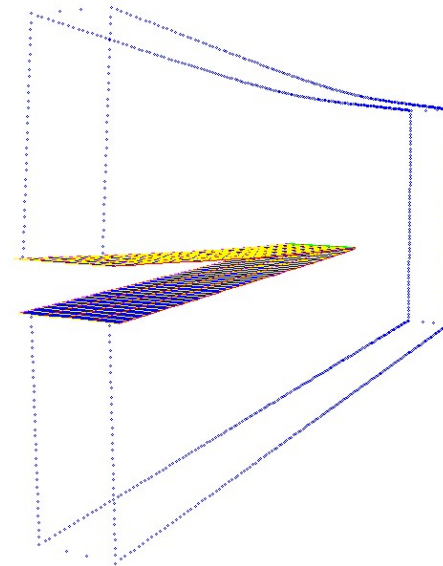
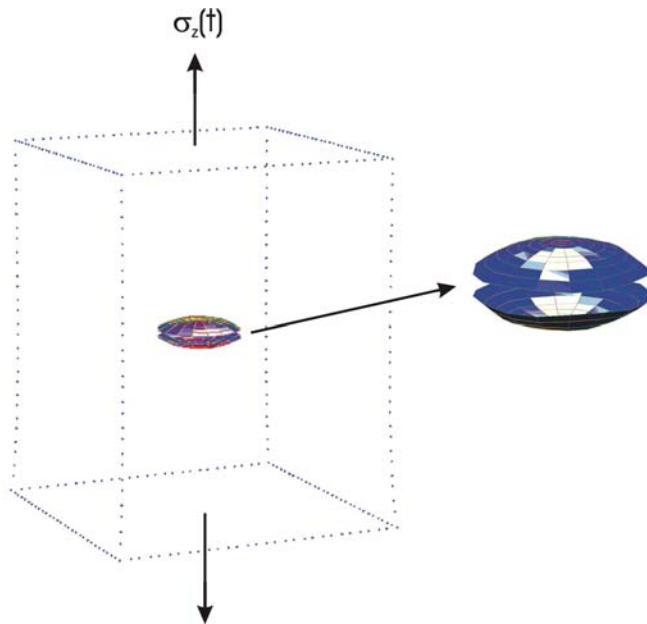
Nano- og materialmekanikk

- NTNUs nanomekaniske lab vil bli opprettet ved instituttet i 2006



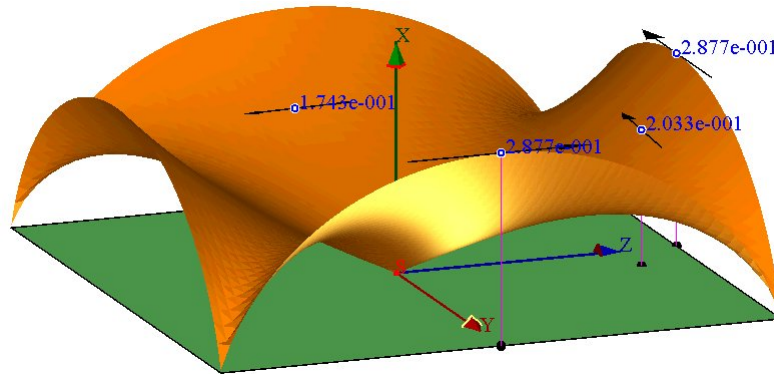
Elementfri Galerkin-metode (EFG)

- Numerisk metode spesielt velegnet for simulering av sprøbrudd med sprekkforplantning
- Enkelt å øke nøyaktighet ved f.eks singulariteter i spenningsfelt
- Enkel kombinasjon med elementmetode (FEM) i del-områder



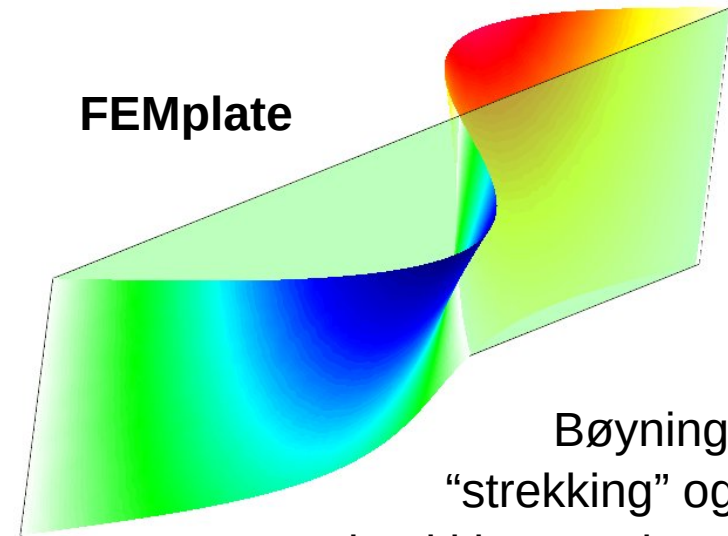
Utvikling av programverktøy

CrossX



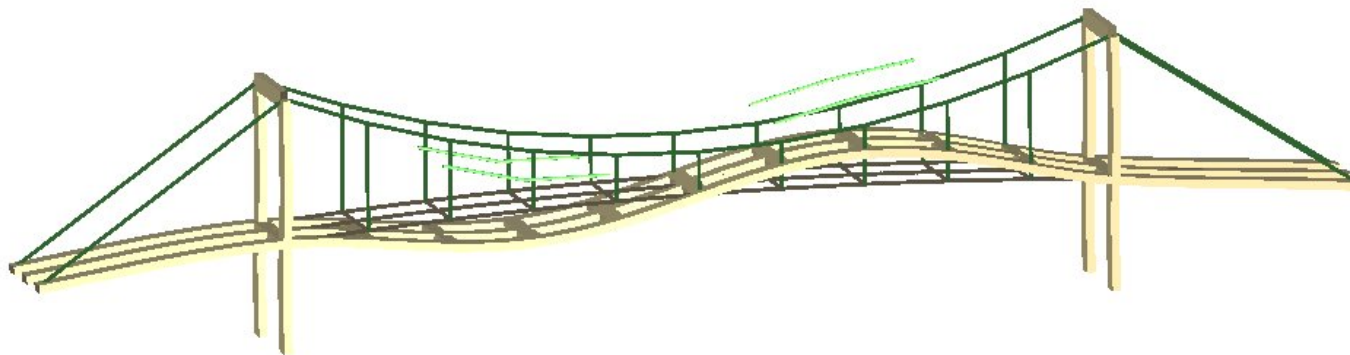
Tverrsnittsberegninger

FEMplate



Bøyning,
"strekking" og
knekking av plater

FrameIT



Statiske og dynamiske beregninger av 3D rammetype konstruksjoner