

Temaområde: Stål- og aluminiumkonstruksjoner (SIMLab)



Temaområdet **Stål- og aluminiumkonstruksjoner** har sitt tyngdepunkt i faggruppa SIMLab på Institutt for konstruksjonsteknikk. I fjor hadde vi to separate temaområder, se illustrasjonen ovenfor, som denne gangen er slått sammen til ett.

Følgende personer sokner til temaområdet **Stål- og aluminiumkonstruksjoner**:

- 8 faglærere: Vegard Aune, Tore Børvik (gruppeleder), Arild Holm Clausen, Miguel Costas, Lars Edvard Dæhli, Odd Sture Hopperstad, David Morin og Arne Aalberg
- 1 forsker: Torodd Berstad
- 2 førsteamanuensis II (20% deltidsstilling): Joakim Johnsen (hovedstilling i Enodo) og Jonas Rudshaug (hovedstilling i Forsvarsbygg)
- Ca 15 ph.d.- og post.doc.-kandidater

Forskningsfeltet til faggruppa SIMLab er oppførsel og modellering av materialer, komponenter og konstruksjoner utsatt for statisk og dynamisk last. Fra gammelt av var aktivitetene primært knyttet opp mot aluminium og stål; derav navnet på temaområdet. De siste 10-15 årene har vi også arbeidet med andre materialer: Betong, kompositter, polymerer og glass. Viktige stikkord er stadig oppførsel og modellering av materialer og konstruksjonskomponenter.

Vår rolle er å utvikle modeller og metoder som industrien kan benytte i sine prosjekter og i sin produktutvikling. Anvendelser er f.eks. beskyttelseskonstruksjoner, energiabsorbenter (bil, offshore), knutepunkter og bruer. Vi bruker laboratoriet aktivt for å studere oppførselen til materialer og komponenter. Kort oppsummert kan vi si at SIMLab – og temaområdet **Stål- og aluminiumkonstruksjoner** – opererer i skjæringspunktet mellom mekanikk, design/dimensjonering og materialteknologi.

SIMLab har lang tradisjon for tett samarbeid med eksterne bedrifter. Her er noen eksempler på tidligere og nåværende partnere:

- **Konstruksjoner** (Multiconsult, Statens vegvesen, Equinor, Gassco, DNV, Enodo, Aker Solutions)
- **Materialer** (Hydro, SSAB)
- **Fysisk sikkerhet** (Forsvarsbygg, NSM, Kommunal- og distriktsdepartementet, Justisdepartementet)
- **Bil** (Audi, BMW, Honda, Renault, Toyota, Hydro, Benteler)

Prosjekt- og masteroppgave innenfor temaområdet **Stål- og aluminiumkonstruksjoner** kan velges av studenter fra studieretningene

- Konstruksjon (MTBYGG, MIBYGG)
- IKT og Konstruksjonsteknikk (MTING)
- Industriell mekanikk (MTPROD og MIPROD)

Elementmetoden er vårt desidert viktigste numeriske verktøy. I mange av prosjekt- og masteroppgavene innenfor temaområdet er det derfor en stor fordel at studentene har følgende emner:

- TKT4142 Elementmetoden i konstruksjonsteknikk (eller tilsvarende)
- TKT4197 Ikkelineære elementanalyser (tas samtidig med prosjektet)

Avhengig av masteroppgave vil det være en fordel å ha ett eller flere av disse emnene:

- TKT4128 Støtmekanikk (tas samtidig med prosjektet)
- TKT4135 Materialmekanikk
- TKT4140 Numeriske beregninger (inneholder bl.a. intro til maskinlæring)
- TKT4230 Stålkonstruksjoner 2 (kan evt. tas samtidig med prosjektet)

Prosjektoppgave i Stål- og aluminiumkonstruksjoner

Vi viderefører det såkalte «SIMLab-prosjektet» fra tidligere år. Målsettingen med dette prosjektet er at studentene skal få trening i eksperimentelle og numeriske metoder for analyse av konstruksjoner. Det legges stor vekt på at studentene skal få relevant laboratorietrening og praktisk erfaring med bruk av numeriske verktøy (ABAQUS). Oppgaven inneholder to hovedaktiviteter:

- Material- og komponenttester i laboratoriet. Aktuelle materialer er stål eller aluminium
- Modellering og analyse med ABAQUS

Koblingen mellom de eksperimentelle og beregningsmessige delene av prosjektet er viktig av to årsaker. For det første vil eksperimentene gi informasjon om fysikken i problemet. Dette har betydning for valg av numerisk eller analytisk beregningsmodell. Man vil for eksempel bomme totalt hvis man bruker en lineært elastisk materialmodell på et problem hvor det er store plastiske deformasjoner. For det andre er separate materialforsøk påkrevet for å fremskaffe data for materialets oppførsel, f.eks. flytespenning og fastning, som skal benyttes i ABAQUS-modellen.

Studentene arbeider to og to. Det blir noen felles forelesninger/kollokvier som omhandler behandling av laboratoriedata, kalibrering av materialmodeller, analytiske beregningsmetoder, ikke-lineære elementmetoder samt eventuelle andre tema som ikke er dekket i instituttets øvrige emner.

Vi anbefaler at alle studenter som velger Stål- og aluminiumkonstruksjoner tar denne prosjektoppgaven. Den gir et godt grunnlag for alle masteroppgaver innenfor fagområdet, og studentene får elementmetodekompetanse som er etterspurt i arbeidsmarkedet.

Vi kan også være åpne for å diskutere alternative innretninger av prosjektoppgaven med enkelt-studenter. I så fall vil det være snakk om studenter som allerede i starten av høstsemesteret har en klar idé om innholdet i masteroppgaven vår 2025.

Masteroppgave 2025

Aktuelle tema for masteroppgaver i 2025 blir kunngjort i november. Deretter blir det en valgprosess som avsluttes i slutten av november.

Vi har en lang og god tradisjon for å knytte masterstudenter opp mot løpende forskningsprosjekter. Lista nedenfor viser noen av masteroppgavene som har vært gitt de siste årene. Noen av disse kan være aktuelle også i vårsemesteret 2025.

- Optimalisering av energiabsorbenter i beskyttelseskonstruksjoner
- Maskinlæring i mekanikk
- Konstruksjoner for beskyttelse mot steinsprang, snøras og sørpeskred
- Eksplosjonslast i rørtunnel (ferjefri E39)
- Deformerbare konstruksjoner utsatt for eksplosjonslast
- Oppførsel og modellering av rustfritt stål eller høyfast stål
- Støt mot offshore rør med og uten beskyttelse
- Knutepunkter i stålkonstruksjoner – oppførsel og modellering
- Brudd i rørledninger
- Beskyttelseskonstruksjoner i betong
- Modellering av duktilt brudd i aluminium
- Stålbjelker med utsparing (hull) i steget
- Brudd i sveiste aluminiumkonstruksjoner
- Støtlast på avstivede platefelt i aluminium
- Platefelt i store stålkonstruksjoner (bruer)
- Progressiv kollaps av bygninger
- Oppførsel til forbindelser mellom forskjellige materialer
- Modellering av sikkerhetsglass utsatt for eksplosjonslast
- Aluminiumskum i beskyttelse

Det kan også være aktuelt med masteroppgave hos eller i nært samarbeid med en av våre eksterne partnere. De siste årene har f.eks. SINTEF, Multiconsult, Equinor, Audi og BMW lansert masteroppgaver for våre studenter.

Vi inviterer til et informasjonsmøte torsdag 25. april kl. 13:15 i auditorium S1.

Agenda:

- Informasjon om faggruppa
- Opplegg for prosjektoppgaven i 9. semester
- Prosjekt- og masteroppgave på SIMLab (v/ en eller to studenter i 5. klasse)

Lenke for strømming og opptak: Se www.ntnu.no/kt/studie/oppgave