

## Ingeniørarkitektur

For å utvikle nye og gode konstruksjoner i et samfunn under stadig utvikling er det stort behov for kunnskap om, og interesse for konseptuell design og formgivning av ulike konstruksjoner. Dette betyr at det også stilles større krav på ingeniørers evner til å håndtere funksjonelle og kontekstuelle parametere i tillegg til de tradisjonelle prosjekteringsfagene. For at vi som ingeniører skal bidra på beste måte i dette må vi også trene oss i å håndtere disse komplekse kravene.

Vi ønsker å utfordre ingeniørstudenter sammen med arkitekter med ulike referanse-konstruksjoner (Key Structures). Her jobber vi med utvalgte konstruksjoner og ulike temaer som vurderes gjennom tre steg: sett opp en hypotese, analyser og til slutt konkluder på om hypotesen var riktig. Vi ønsker kun å tolke de elementer som interesserer oss mest, ikke alt. Dette kan gjøres ved bruk av f.eks. kraft-skisser, håndberegninger eller om nødvendig elementberegninger, alt for å se om vi tolket konstruksjonen riktig. Dvs. vi skal konkludere på våre egne tolkninger.

### Oppgave innen ingeniørarkitektur

Vi som jobber med konseptuell design og ingeniørarkitektur har under flere år hatt et meget spennende og populært samarbeid mellom Institutt for konstruksjonsteknikk og Fakultet for arkitektur og billedkunst. Som masterkandidat skal dere selvfølgelig gjøre en selvstendig eller parvis oppgave men her skaper vi muligheten får å jobbe tett sammen med arkitekter innen forskjellige temaer. Vi benytter det samme utgangspunkt som ved prosjektoppgaven. Den store forskjellen er det individuelle arbeide med selvdefinerte temaer. Dette har vært gjort med stor fremgang men krever en viss selvstendighet og egeninteresse til å drive oppgaven fremover. Dersom dere jobber skal vi bistå med all nødvendig støtte.

Aktuelle tema:

### Kinematisk gitterskall

En naturlig del av oppgaven vil være å sette seg godt inn i aktuelle referansebygg og sentral arkitektur innen den konstruksjonstypen som er valgt. Dere må vurdere de konstruktive egenskaper men også inkludere deres meninger om konstruksjonens funksjonalitet og form som visuelt uttrykk. Vi jobber under flere mulige hovedkonsepter:

- *Kinematisk gitterskall: nye metoder for å designe og bygge frie former i en enhetlig prosess. Det vil være studenter på arkitektur med tilsvarende oppgave. Vi oppfordrer til et tett samarbeid; gjerne med modellbygging og modelltesting i lab.*
- *Hvordan finne form: direkte inngrep med arkitektonisk formgivning – frigjøre potensiale i komplekse konstruksjoner.*
- *Formens funksjonalitet: lete etter og utnytte former i naturen til nye konstruktive elementer i bygninger – dine egne konsepter.*



## Design av skyskraper

En naturlig del av arbeidet vil være å sette seg godt inn i aktuelle referansebygg og sentral arkitektur innen design av skyskraper som er valgt her. I tillegg til konstruktive egenskaper vil begrep som funksjonalitet, drift av bygning, effektivisering av etasjeplaner og form som visuelt uttrykk stå sentralt i oppgaven.

- *Design av skyskraper, i perspektiv fra ingeniør, arkitekt, miljø og samfunn.*
- *Hvordan finne form: direkte inngrep med arkitektonisk formgivning – frigjøre potensiale i komplekse konstruksjoner.*
- *Gitterskall: nye metoder for å designe og bygge frie former i en enhetlig prosess.*
- *Formens funksjonalitet: lete etter og utnytte former i naturen til nye konstruktive elementer i bygninger – dine konsepter.*



## 3D-printing for byggeplassen – additive byggemetoder brukt i full skala (nytt for i år)

Dette er et nytt område som vi i gruppen har interessert oss for. 3D-printing eller additive metoder som bedre beskriver de ulike metodene som er aktuelle har i mindre dimensjoner lenge vært brukt. Dette er en produksjonsmåte der man tilsetter materiale i flytende- eller pulverform til en printer som former materialet etter en digital 3D-modell. 3D-printing har vært i bruk i byggenæringen i mange år, hovedsakelig for å lage modeller og prototyper av bygninger, men allerede nå begynner denne teknologien også komme ut på byggeplassen.

Additiv teknologi muliggjør at man kan konstruere arkitektonisk spesielle bygninger med uregelmessige former og komplekse forbindelser. Teknologien har først og fremst et stort potensiale til å skreddersy bygninger til lokalt klima og etter brukernes ønsker og behov, uten ekstra kostnader. Når man skal 3D-printe store konstruksjoner, er en av hovedutfordringene å bevege printerne rundt. Å flytte printerne ved hjelp av tunge, skinnegående kraner, er kostbart og tidkrevende. Små, lette printer-roboter som kan klatre opp på konstruksjonen etter hvert som den bygges, er under utvikling. Når printerne forflytter seg selv, kan teknologien anvendes på større konstruksjoner.

Vi ser at vi har et nytt kompetansebehov og vi må tenke nytt for å utnytte mulighetene i den nye teknologien. Vi må utvikle prosesser, arbeidsflyt og nye designmodeller, noe som vil være krevende men viktig for samfunnsutviklingen.



## Tidligere masteroppgaver innen ingeniørarkitektur:

- **On the Possibilities of Grid Shells**, Conceptual design of an elongated grid shell (2016)
  - o En gangbru ved bruk av gitterskall og nettverksstenger
- **Gitterskall i tre:**
  - o En konstruksjon for fremtiden
  - o Konseptuell Design av Moderne Konstruksjoner
  - o Konseptuell design av kinematisk gitterskall
- Ingeniørarkitektur - **Tilpassingsevne i bærekonstruksjon** - Hvordan bruke teknisk mellometasje, åpne rom og svære volumer for å gjøre et bygg tilpasningsvennlig
- **Svevende Arkitektur** - Konseptuell design av moderne konstruksjoner
- **The Function of Form** - Conceptual Design of Modern Shell Structures. Oppgaven fikk pris for *beste master på studieprogrammet for bygg og miljøteknikk*
- **Parametric Design** - A Search for Membrane Structures

Type oppgaver: Litteraturstudie, numerisk modellering, praktiske beregninger

Anbefalte forkunnskaper: TKT 4201 Konstruksjonsdynamikk

Antall studenter: 5-10

Samarbeid med: SINTEF Byggforsk, Fakultet for Arkitektur og billedkunst