

2023/2024

# FORDYPNING I 5. ÅRSKURS

## VED INSTITUTT FOR KONSTRUKSJONSTEKNIKK

TEMAOMRÅDER:

- BETONG
- BIOMEKANIKK, NANOMEKANIKK, OG NYE MATERIALER
- KONSEPTUELL KONSTRUKSJONSDESIGN
- KONSTRUKSJONSDYNAMIKK
- PÅLITELIGHET AV KONSTRUKSJONER
- SIMLab (Structural Impact Laboratory)
- STÅLKONSTRUKSJONER
- TREKONSTRUKSJONER

## Temaområde: Betong

Betong er verdens mest brukte byggemateriale. Alle byggingeniører vil uansett jobb være involvert i prosjekter med betong. Derfor er det viktig å ha kunnskap om betong som byggemateriale. Betong er et stort fagområde som spenner fra kunnskap om delmaterialers sine egenskaper til styrkeberegning av 100 års gamle betongkonstruksjoner. Tradisjonelt har betongområdet vært delt i to fagområder, betongteknologi (material) og betongkonstruksjoner. Med stort fokus på bærekraft og digitalisering flettes disse to områdene i dag og fremover mye mere sammen. Det vil si vi både må ha kunnskap for å produsere den mest miljøriktige betongen samtidig som vi må beregne responsen til betongkonstruksjoner for å bruke mindre betong og sikre lang levetid av konstruksjonen med tilstrekkelig sikkerhet.

Vi på betonggruppen kan veilede og gi prosjekt- og masteroppgaver i hele spektret av fagområdet betong. Dette inkluderer:

- Fersk betong
- Ung betong
- Herdet betong
- Levetid (bestandighet, nedbrytning, vedlikehold og reparasjon)
- Miljøriktig bruk av betong (bærekraft).
- Styrkeberegning av betongkonstruksjoner

Flere av oppgavene på Temaområde Betong kan kombineres med maskinlæring.

På hjemmesiden til betonggruppen kan dere lese om noe av det vi jobber med:

<https://www.ntnu.edu/kt/research/concrete#/view/about>

Veiledere på fagområde betong vil være alle som jobber på betonggruppen:

<https://www.ntnu.edu/kt/research/concrete/personnel>

Våre PhD kandidater bidrar også i veiledningen og i tillegg har vi personer i 20% deltidsstilling på NTNU som også kan veilede.

**Vi inviterer alle interesserte studenter til et informasjonsmøte på Zoom om temaområde BETONG og våre prosjekt- og masteroppgaver fredag 28. april kl 10.15**

<https://NTNU.zoom.us/j/98738609990?pwd=QThPYXUxWHd2Q0FxSG4vVEJaeG5hdz09>

Meeting ID: 987 3860 9990  
Passcode: 043473

Prosjekt- og masteroppgave i betong kan velges av studenter fra studieretningene

- Konstruksjon (MTBYGG, MIBYGG)
- IKT og konstruksjonsteknikk (MTING)

Litt avhengig av tema på prosjekt- og masteroppgave i betong så forutsetter at studentene har kunnskaper tilsvarende:

- TKT4175 Betongkonstruksjoner 1
- TKT4220 Betongkonstruksjoner 2
- TKT4215 Betongteknologi

For en del av masteroppgavene vil det være en fordel, men intet krav, å ha emnet TKT4222 Betongkonstruksjoner 3, TKT4197 Ikke-lineære elementanalyser eller TKT4235 Betongteknologi 2 i fagkretsen.

### Prosjektoppgave i betong i høstsemesteret 2023:

Målsetningen med prosjektoppgaven er at studentene skal lære seg:

- Nyttig teori som er nødvendig for selve oppgaven og for en påfølgende masteroppgave
- Litteratursøking og -sammenfatning
- Beregninger
- Rapportskrivning
- Evt. planlegging, utførelse og rapportering av eksperimentelle undersøkelser

Prosjektoppgave vil normalt være innenfor et eller flere av følgende hovedtemaer:

1. Fersk betong  
Hva påvirker den ferske betongs stabilitets- og flyteeenskaper?
2. Ung betong  
Hva påvirker egenskapsutviklingen av betong?  
Hva er relevansen og anvendeligheten av resultater og teknologi på byggeplass?
3. Herdnet betong  
Hva er sammenhengen mellom materialstruktur og egenskaper av betong?
4. Betongens levetid  
Hva påvirker betongens bestandighet og levetid?  
Hva er mulighetene til å vedlikeholde og reparere betongkonstruksjoner?
5. Miljøriktig bruk av betong  
Hva er mulighetene for å øke bærekraften av betongkonstruksjoner?

6. Styrkeberegning av bru eller bygningskonstruksjon.  
Fokus på å definere laster, beregne lastvirkninger og dimensjonere hovedbæresystemet til konstruksjonen.
7. Avansert bruk av elementmetoden.  
Lineære og ikke-lineære analyser for å bestemme konstruksjonsoppførsel hvor tema kan være kapasitet, kraftfordeling, herdefasen, deformasjoner, rissvidder, dynamisk respons, materialmodellering eller vurdering av sikkerhetsformat.
8. Betongelementer  
Studere typiske utfordringer i elementkonstruksjoner. Punktlaster på hulldekker, Demonterbare knutepunkt, skjærkapasitet av hulldekker, samvirkepåstøp.

Vi anbefaler at studentene arbeider i grupper på to, men dette er ikke noe absolutt krav. Det kan bli arrangert noen felles forelesninger eller kollokvier tilpasset oppgavene.

Prosjektet gir et godt grunnlag for en masteroppgave innenfor fagområdet betong, og studentene får betongkompetanse som er etterspurt i arbeidsmarkedet.

Ved **semesterstart i august** vil alle studenter som skal ha betong bli innkalt til et møte for presentasjon og **valg av prosjektoppgave**.

## Masteroppgave i betong i vårsemesteret 2024:

I masteroppgaven vil mange studenter bli tilknyttet de løpende forskningsprosjektene ved faggruppe for betong. Mange oppgaver gjennomføres i samarbeid med våre samarbeidspartnere som Statens vegvesen, rådgivende ingeniører, betong og betongelement produsenter, og materialleverandører.

Mange studenter fortsetter på samme tema på masteroppgaven som de har på prosjektoppgaven, men det er mulig å bytte tema fra prosjekt- til masteroppgaven.

Aktuelle tema for masteroppgaver i 2024 blir kunngjort i slutten av oktober 2023.

Som eksempler på tema (men på langt nær fullstendig) for masteroppgaven er det mulig å fordype seg i:

- Hydratasjon og bestandighet av nye sementer for det norske markedet
- Styrkeberegning av avanserte betongkonstruksjoner
- Karakterisering og betydning av riss i betong
- Karakterisering og betydning av karbonatisering i armert betong
- Tilstandsregistrering, styrkeberegning og levetidsvurdering av betongbruer med skader
- Proporsjonering av betong: partikkelmodellering og laboratoriemålinger
- Fersk betongs egenskaper ved bruk av knust («maskin») sand
- Frostnedbrytning av betong
- Teorigrunnlag for beregningsregler i Eurokode 2
- Herdeteknologi
- Pålitelighetsvurderinger av betongkonstruksjoner ved bruke av ikke-lineære FEM analyser
- Demonterbare knutepunkt i betongelementkonstruksjoner
- Sammenligning av ulike bæresystem mhp bærekraft
- +++

**Vi inviterer alle interesserte studenter til et informasjonsmøte på Zoom om temaområde BETONG og våre prosjekt- og masteroppgaver fredag 28. april kl 10.15**

<https://NTNU.zoom.us/j/98738609990?pwd=QThPYXUxWHd2Q0FxSG4vVEJaeG5hdz09>

Meeting ID: 987 3860 9990  
Passcode: 043473