

Stålkonstruksjoner

Nedenfor følger en oversikt over aktuelle masteroppgaver 2019.

I tillegg er det en del ståloppgaver i «lefsa» med masteroppgaver innenfor temaområdet SIMLab, nærmere bestemt SIMLab-oppgavene 1, 5, 8, 10 og 16 samt muligens nr 2. Vær imidlertid OBS på at disse oppgavene generelt forutsetter at kandidaten har tatt TKT4197 Ikkelineære elementanalyser, og for enkelte oppgaver er det dessuten en stor fordel med TKT4128 Støtmekanikk. Ta kontakt med aktuell faglærer for å avklare nødvendig bakgrunn for de enkelte SIMLab-oppgavene.

1. Materialparametre for rustfrie stål i numeriske analyser

DNV-GL har gitt ut dokumentet *DNVGL-RP-C208 Determination of structural capacity by non-linear finite element analysis methods*. Her gis det anbefalte fremgangsmåter for elementmetodeanalyser for vanlige konstruksjonsstål (S235, S275, S355, S420, S460) i plastisk område, inkludert anbefalte spenning-tøyningskurver. Det mangler imidlertid kurver for rustfrie stål (f.eks AISI 316L og AISI 321), som ofte er benyttet i offshorekonstruksjoner. Oppgaven går ut på å identifisere materialoppførselen til utvalgte, vanlige rustfrie stål, og bestemme parametre som kan brukes for numeriske simuleringer godt inn i det plastiske området. Videre er det aktuelt å validere modellen mot komponenttest. Oppgaven er initiert av og utføres sammen med Multiconsult i Oslo.

Antall studenter: 2

Veiledere: Arild Holm Clausen og Johan Kolstø Sønstabø (Multiconsult)

2. Knutepunkter mellom hulprofiler i høyfast stål

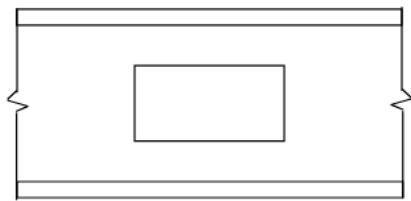
Multiconsult har påpekt at det kan ligge an til at revidert utgave av EC3-1-8 (knutepunkter) kun vil være gyldig for hulprofilknutepunkter opp til S460. Årsaken er at det mangler forsøk som påviser at regnereglene også gjelder for høyere fastheter. Instituttet er i ferd med å starte opp et post.doc-prosjekt som skal se nærmere på denne problemstillingen. Dette prosjektet vil omfatte både eksperimentelle undersøkelser (lab) og numeriske simuleringer. En eventuell masteroppgave vil muligens bli begrenset til et teori- og analysestudium, avhengig av når prøvestykker blir levert

Antall studenter: 2

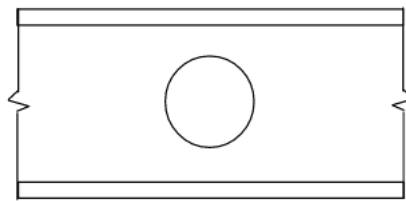
Veiledere: Arild Holm Clausen og Panagiotis Manoleas

3. Stålbjelker med hull i steget

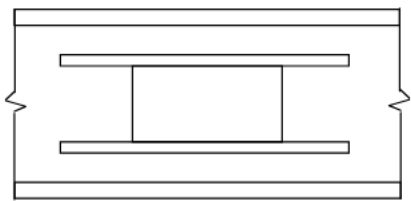
Bjelker med I-tverrsnitt brukes i stort omfang bl.a. i bygninger, broer og offshore-konstruksjoner. I bjelker i gulvkonstruksjoner må det ofte tas hull i steget på bjelkene for å lage åpning for å føre fram elektriske ledninger og rør, for eksempel for brannvann. I store konstruksjoner kan åpningene for eksempel være regulære døråpninger. Både skjærkapasitet og momentkapasitet til bjelkene svekkes vesentlig når hullene når en viss størrelse. Det er utviklet en ny del til Eurokode 3, del 1-14, som skal gi beregningsanvisninger for dette. Oppgaven går ut på å gjøre forsøk med et par utvalgte bjelke- og steghullgeometrier, og å sammenligne kapasiteten til disse med det som framkommer ved å bruke den nye delen av standarden. Flere varianter av hullstørrelser og geometrier kan undersøkes med elementanalyser.



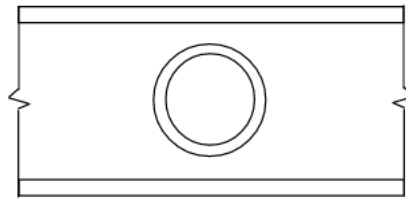
(b) Web with centrally placed rectangular hole



(b) Web with centrally placed circular hole



(c) Web with centrally placed rectangular hole with reinforcement



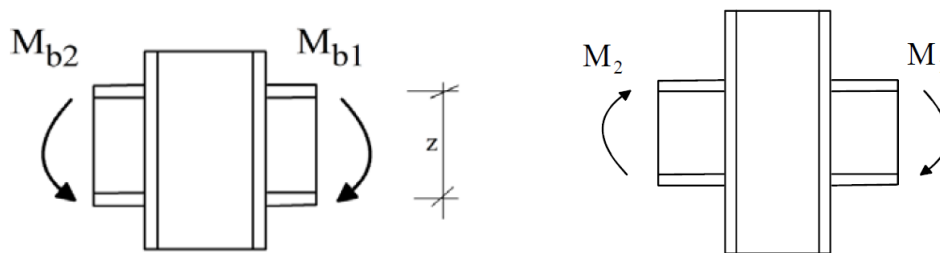
(d) Web with centrally placed circular hole with reinforcement

Antall studenter: 2

Veiledere: Arne Aalberg og Per Kristian Larsen (prof emeritus)

4. Stivhet til stålknutepunkter

I momentbelastede bjelke-til-søyleknutepunkter i bygningsrammer laget av H- og I-profiler opptrer det konsentrerte krefter fra bjelkeflensene. Knutepunktene kan være helsveist eller satt sammen ved hjelp av plater og bolter. Til å beregne rotasjonsstivhet og kapasitet for alle komponentene i et knutepunkt er det gitt et omfattende sett av formler og beregningsanvisninger i prosjekteringsstandarden NS EN 1993-1-8 (Eurocode 3 del 1-8). Formlene er basert på relativt enkle mekaniske modeller og er for de fleste tilfeller kalibrerte med forsøk. En vesentlig del av oppførselen til en bjelke-til-søyleforbindelse utsatt for bjelkemoment(er) utgjøres av egenskapene til stegpanelet i søylen. Stegpanelet kan være utsatt for strekk og trykk, som når bjelkemomentene virker mot hverandre, eller utsatt for skjærbelastning som når bjelkemomentene roterer knutepunktet samme vei. Figuren nedenfor antyder problemstillingen. Det oppstår også store krefter i søylesteget ved ensidige bjelkeforbindelser.



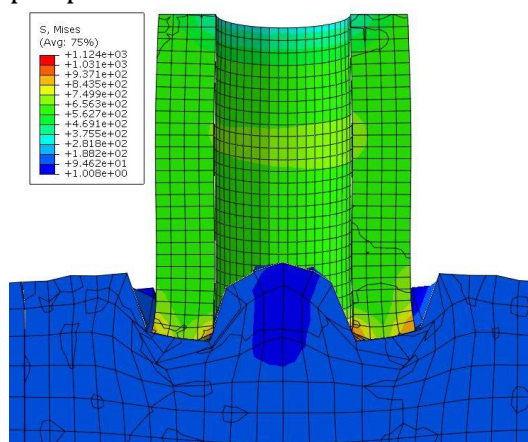
Stivhetskoeffisientene (stivhetstallene) for søylepanelet er gitt i NS EN 1993. Det er noe uklart både hvordan stivhetstallene er utviklet og hvordan de skal anvendes i de ulike konfigurasjoner og lasttilfeller. Oppgaven skal gjøre forsøk med noen enkle geometrier i laboratoriet for å se på stivhet og kapasitet, for sammenligning med standarden. Det skal også gjøres elementanalyser for å studere flere geometrier, lasttilfeller etc.

Antall studenter: 2

Veiledere: Arne Aalberg og Per Kristian Larsen (prof emeritus)

5. Inntrenging av pelspisser i fjell

Fundamentering med peler brukes der grunnen består av tykke lag med løsmasser over fjellet. Peler er ofte laget av stålrør som støpes ut med betong. Pelene rammes ned ved hjelp av en pelemaskin med et fallodd. Peler som er spissbærende bærer aksiallast ved at spissen av pelen rammes ned til og et stykke inn i fjellgrunnen, hovedsakelig for å unngå sideveis skrens mot skrå fjelloverflate, og for å sikre anlegg mot hele endeflaten av pelspissen. Nedrammingen medfører store dynamiske påkjenninger på pelen og pelspissen, og det eksisterer betydelig usikkerhet knyttet til oppførselen av både pelrøret og spissen, og spesielt hvordan pelspissen penetreres ned i fjellet. Det er utført flere masteroppgaver med forsøk i laboratoriet med ulike modeller av pelspisser. Oppgaven er en fortsettelse av de tidligere masteroppgaver. Det skal gjøres utfyllende forsøk og sees på nye geometrier og materialkvaliteter (herdet stål) for pelspisser. Det er også mulig å gjøre elementmetodesimuleringer for å studere effektiviteten av ulike pelspisser.

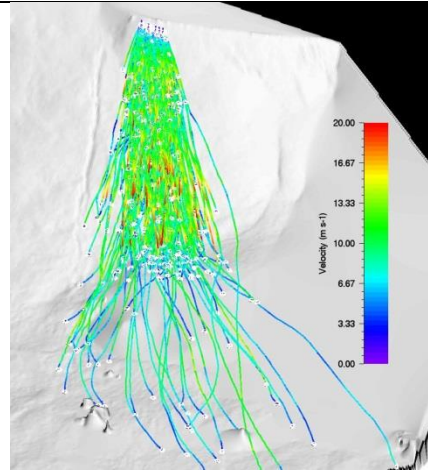


Veileder: Arne Aalberg

6. Beskyttelse mot steinsprang eller snøskred



Steinsprang-fanggjerd



Utløpsbaner for steinsprang ned bratt skråning

Sikring av bebyggelse og veier mot ras fra stein eller snø er et prioritert område, og har blitt ytterligere aktuelt med endringer i klima og nedbør. Beskyttelseskonstruksjoner for veger og bebyggelse spenner fra enkle stålnett og gjerdekonstruksjoner, til massive jordfyllingsforbygninger. Det skal sees på ulike beskyttelses- og rassikringskonstruksjoner, og dimensjoneringsgrunnlaget og praksisen for slike. Oppgaven inneholder elementer av lastberegninger, dynamikk, snø- og jordtrykksberegning, samt dimensjonering. Oppgaven kan kobles med aktiviteter / opphold ved UNIS i Longyearbyen.

Veileder: Arne Aalberg (NTNU og UNIS)