

Prosjekt og masteroppgåver 2018

Faggruppe vassdragsteknikk

Tittel	Kontroll av komprimerte fyllmaterialer
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Fjóla G. Sigtryggsdóttir, og muligvis en representant av dameier
Sted	Trondheim og damanleggsplass

Kort beskrivelse med et bilde

Fyllingsdammer hovedsakelig består av oppfylte og komprimerte materialer av jord, grus eller sprengstein. Denne oppgaven går ut på å investigere egenskaper av komprimerte fyllmaterialer, spesielt støttefyllinger, samt krav til komprimering og metoder til å måle og kontrollere dette. Inkludert er studie på mulig bruk av data fra maskiner brukt for komprimering og sammenligning med andre kontrollering metoder.

Litteratur studie er en del av oppgaven, samt feltarbeid på en spesifikk dam. Feltarbeidet må mest sannsynligvis utføres vår/sommer 2017.

Studenten bør ha interesse for: geoteknikk og fyllingsdammer, feltarbeid; investigering og analyse av data og informasjon.

Opgaven er avhengig av at dameier godkjenner bruk av data, gjør feltarbeid mulig og dekker reisekostnader.



Tittel	Overvåking for sikkerhet og analyse av betongdammer
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Fjóla G. Sigtryggsdóttir
Sted	Trondheim

Kort beskrivelse med et bilde

Overvåking av dammer i driftsfasen er viktig for å bevare sikkerheten. Damsikkerhetsforskriften gjør krav om at vassdragsanlegg overvåkes slik at forhold som kan føre til reduksjon av anleggets sikkerhet kan avdekkes så tidlig som mulig. Dette innebærer at kunne identifisere prosesser som kan påvirke sikkerhet til dammer og dermed muliggjøre planlegging av tiltak, og/eller gi varsel om unormale situasjoner.

Denne oppgaven går ut på å investigere overvåking og instrumentering tilknyttet valgte betongdammer. Hensynet er at gi oversikt om generelt instrumentering av slike dammer og hvordan overvåkingsdata brukes driftsmessig for sikkerhetsvurderinger. Dette inkluderer investigering av mulig bruk til vurdering av dammens tilstand, og da revurdering av damsikkerhet og bekreftelse på at krav i damsikkerhetsforskriften er oppfylt. Oppgaven inkluderer valg av tilpassende dammer, samt mulig analyse av overvåkings data, og/eller stabilitets analyse av en eller flere av de valgte betongdammene, dersom mulig bruk av overvåkings data, versus annet tiltak, er vurdert.

Studenten bør ha interesse for analyse av betongdammer, samt investigering og analyse av data og informasjon. Studenten bør også ha interesse for at lære seg godt at kjenne damsikkerhetsforskriften, og relevante retningslinjer/veiledere, for eksempel retningslinjer for overvåking og instrumentering av vassdragsanlegg.

Opgaven er avhengig av at informasjon fra NVE og dameiere blir tilgjengelig.



Tittel	Plastring av fyllingsdammer
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Fjóla G. Sigtryggsdóttir
Sted	Trondheim

Kort beskrivelse med et bilde

Fyllingsdammer hovedsakelig består av oppfylte og komprimerte materialer av jord, grus eller sprengstein. Plastring er brukt for at sikre nedstrøms skråning av fyllingsdammer mot erosjon fra ulykkelaster som overtopping eller gjennomstrømming. Plasting av fyllingsdammer har blitt studert i flere år på NTNU med laboratorie- og feltforsøk. Nå starter det opp et nytt forskningsprosjekt som skal studere effekter og utforming av tåstein og stein langs bratte vederlag.

Denne oppgaven går ut på å investigere tidligere forsøk på dette emne, samt at utføre forsøk i labben.

Studenten bør ha interesse for: fyllingsdammer/erosjon sikring, hydraulikk/geoteknikk, labforsøk, investigering og analyse av data og informasjon.



Tittel	Modellering med OpenFOAM
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Nils Reidar B. Olsen, Silje K. Almeland
Sted	Trondheim

Kort beskrivelse med et bilde

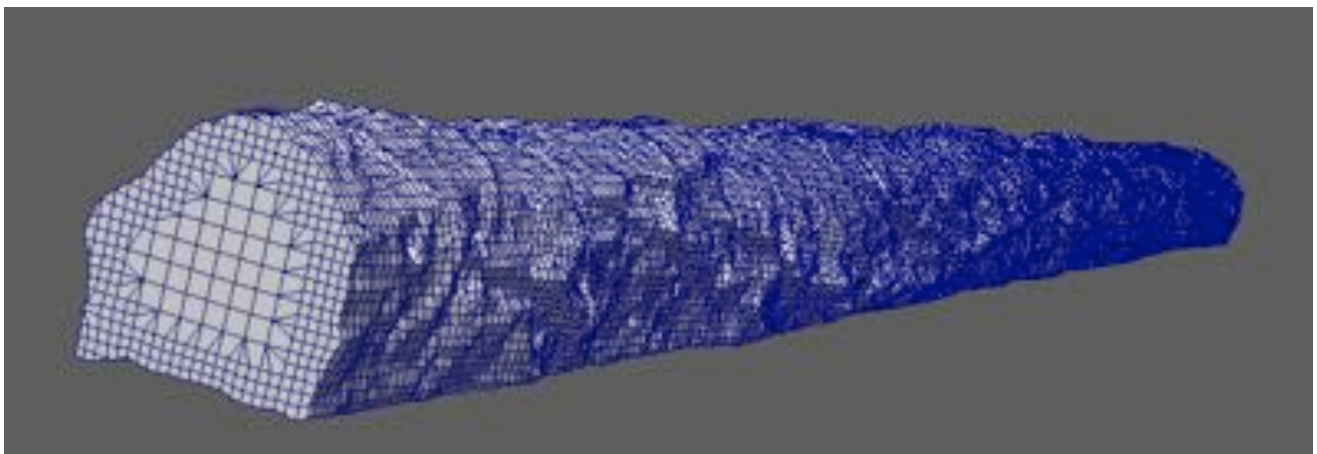
Oppgaven(e) går ut på å bruke OpenFOAM programmet til å gjøre hydrauliske beregninger for ett av to fenomener:

1. luftmedrivning i overløp
2. turbulens og falltap i råsprengte tunneler

Resultatene testes ut mot data fra laboratorieforsøk.

Studenten(e) bør ha interesse for OpenFOAM, kompliserte dataprogrammer, numerisk modellering, og bruk av Linux. Det er mulig/ønskelig å bruke et regnecluster i dette arbeidet.

Prosjektet om ruhet i tunneller er finansiert av Norges Forskningsråd, og studenten vil da inngå i en forskningsgruppe som arbeider med dette temaet. Modellering av luftinnblanding vil skje i samarbeide med PhD student Silje Almeland, som har dette som tema i sin PhD forskning.



Tittel	Glidesikkerhet for betongdammar
Type	Laboratorie- og feltmålingar
Kontakt / veileder	Stipendiat Dipen Bista, Dr. Gabriel Sas (NORUT) og Professor Leif Lia
Sted	NTNU, NORUT (Narvik) og Luleå Tekniska Universitet (Luleå)

Kort beskrivelse med et bilde

For lette betongdammar som plate-, lamell- og lukedammar er glidesikkerheten vanlegvis avgjerande for den totale sikkerheten til dammen. Det arbeidast for tida i fleire land (Noreg, Sverige, Frankrike m.fl.) for å finne eit betre grunnlag for å kunne bestemme parametrane som avgjer glidesikkerheten. På NTNU/LTU er det gjennomført fleire prosjekt- og masteroppgåver innanfor temaet, med vekt på laboratorietestar og FEM-simulering. Ein stipendiat arbeider fulltid med temaet. Eventuelt samarbeid med Ingeniørgeologi.

Student 1: Fastsetting av glidesikkerhet mellom berg og betong

Det er fleire aktuelle tema innanfor fagområdet

- Måling av ruhet
- Testing av korleis ruheten påverkar glidesikkerheten
- Utvikling av metode som går ifrå «scanning» av ruhet på verkelege dammar til fastsetting av heft-, kohesjon- og friksjonsparametrar.
- Planlegging av storskala/felt-test på Dam Nåvatn (AgderEnergi) eller Dam Ipto (Statkraft) s



Tittel	Flomløp Øljusjøen og Flomløp Kvevotni (Borgund kraftverk), Østfold En.
Type	Laboratorieoppgåve
Kontakt / veileder	Forskar Kiflom Belete, Professor Leif Lia. Kontaktperson Østfold Energi: Dagfinn Bentås, kontaktperson rådg.ing.: Ikkje avklart
Sted	Vassdragslaboratoriet og flomløp Øljusjøen/Kvevotni

Kort beskrivelse med et bilde

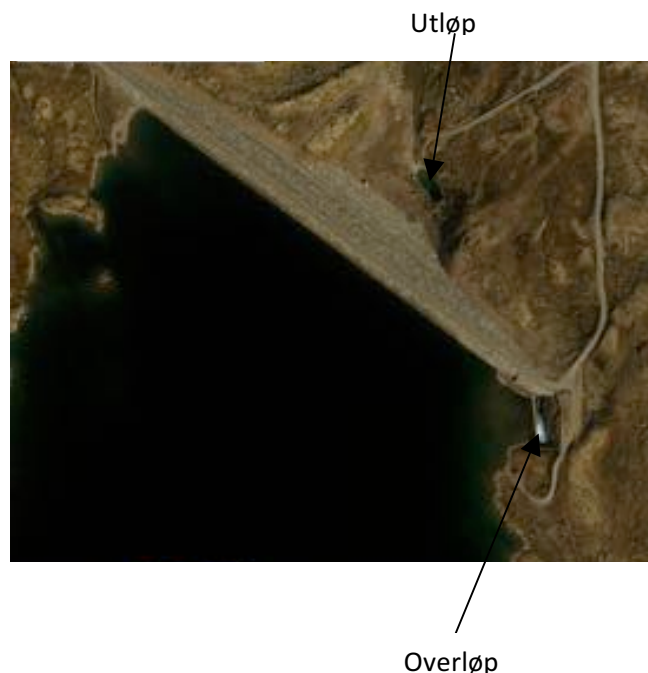
Oppgåvene kjem ifrå oppdragsgivaren Østfold Energi.

Det skal (kanskje) gjennomførast modellforsøk på to store flomløp i Vassdragslaboratoriet i løpet av hsut 2017 og vår 2018. Dersom prosjekta blir gjennomført er svært ønskeleg å ha studentar knytt til dei to prosjekta. Dei to prosjekta er nokså prinsipielle, men overløp, sjakt og flomløpstunnel ut i eksisterande elveløp (sjå bilde ifrå Øljusjøen)

Tema 1: Flomløpskapasitet/-utforming

Modellforsøka vil byggast i modellskal 1:20 – 1:30 og gjennomførast på vitskapleg nivå. Oppgåva til studenten er i 'prosjektfasen' å finne kapasitetar på eksisterande system og vurdere alternative utformingar dersom kapasiteten ikkje er tilstrekkeleg for dagens flomsituasjon. Deltaking i bygging av modellen er nødvendig.

I masteroppgåva er det mest aktuelt å gjennomføre sjølve modellforsøket og teste ut nye alternativ dersom kapasiteten ikkje er tilfredsstillande. Forslag til val av løysing.



Tittel	Coandainntak/Måling og analyse av sarr på inntak for småkraftverk
Type	Berekingar, laboratorie- og feltstudier
Kontakt / veileder	Professor Knut Alfredsen og Professor Leif Lia/Tafjord Kraftproduksjon
Sted	NTNU/Dyrkorn på Sunnmøre

Kort beskrivelse med et bilde

Inntak for småkraftverk er eit fagområde som er svært aktuelt pga bygging av 50 småkraftverk i året fram til 2020. Fleire av kraftverka som er bygd har også utfordringar med tilstopping, is, forbileiing av fisk, inntak av luft m.m. NVE har i fleire år støtta forskning på inntak på NTNU og inntak som Coanda, Bergedammen, H-rista, Viddal m.fl har bli testa og delvis utvikla på NTNU. Dette utviklingsarbeidet held no fram med vidareutvikling av Coandainntaket for vinterforhold.

Student 1: Vidareutvikling av «snorkel» for Coandainntak

Studenten skal gå igjennom tekniske og fysiske forhold for snorkel som hentar vatn på djupet i Coandainntaket. Både ein prototyp og ein fysisk laboriemodell er bygd, men i liten grad brukt til forskning/utvikling. Driftsdata frå prototyp er tilgjengeleg.

Testing av ristes med ulik spalteopning er også aktuelt.



Student 2: Måling av sarr og isproduksjon på kraftverksinntak

I samarbeid med student 1 skal det med bruk av undervannslaser (SWIPS) målast sarrinnhald i vatnet som kalibrerast mot oppsamla ismengde på Coandainntaket. Målet er å kunne nytte undervasslaser til å styre både kraftverksdrift og utforming av inntak. Målingar ifrå to sesongar er allereie gjort på Dyrkorn, men ikkje analysert. Måleutstyret skal utplasserast på nytt data samlast inn for ny analyse. Det er aktuelt å skrive ein vitenskapleg artikkel i samband med oppgåva.



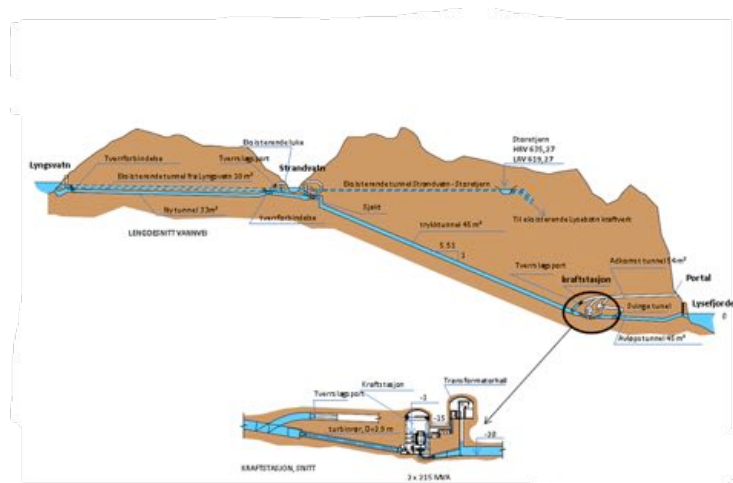
Tittel	Parallel køyring av ny og gamal kraftstasjon i Lysebotn
Type	Planlegging, simulering og/eller feltoppgave
Kontakt / veileder	Professor Leif Lia, Professor Oddbjørn Bruland, Bjørn Honningsvåg (Lyse Energi)
Sted	Lysebotn kraftverk i Lysefjorden/NTNU

Kort beskrivelse med et bilde

Oppgåva kjem ifrå Lyse.

Tema 1: Bruksområde og kraftproduksjon for eksisterande kraftstasjon

Lyse Energi bygg for tida nytt Lysebotn kraftverk med 370 MW installasjon som gjev 1500 GWh, der 150 GWh er ny produksjon (sjå bilde). Eksisterande anlegg har ein installert effekt på 210 MW og er framleis i driftsklar stand. Det er ikkje avgjort kva som skal skje med det eksisterande kraftverket og Lyse vil no undersøke kva som er potensialet i vidare drift eller i alternativ drift. Alternativ som bør drøftast kan vere flomkraftverk, effektkraftverk, hydrogenproduksjon, annan industriproduksjon, smoltpdrett m.m..



Tittel	Saltvassinntrenging i utløpstunnelar, Tafjord Kraftproduksjon
Type	Laboratorie-, simulerings og/eller feltoppgåve
Kontakt / veileder	Professor Leif Lia, Ekstern rettleiar, Tafjord kraftproduksjon
Sted	Vassdragslaboratoriet og/eller kraftverk i Tafjord, Møre og Romsdal.

Kort beskrivelse med et bilde

Oppgåva kjem ifrå Tafjord kraftproduksjon.

Tema 1: Saltvassinntrenging i kraftverkstunnelar

Kraftverk med utløp i sjøvatn vil få både fersk- og saltvatn i utløpetunnelen dersom denne er dukka under kote 0 (vanleg). Det betyr igjen at saltvatn kan kome i kontakt med mekanisk utstyr som sugerøyr, luker, turbin/løpehjul m.m og skade dette. Utforming av utløpstunnelen vil påverke potensialet for inntrenging og det finnast fleire ulike utformingar som i stor grad hindar dette. Tafjord har no sjølv utvikla løysingar som dei ønskjer undersøkt.



I samband med rasfaren ifrå Åkeneset i Storfjorden på Sunnmøre vil tsunami-liknande bølger skape kraftig inntrenging av saltvatn i fleire kraftverk langs fjorden, m.a. i Tafjord. Det skal undersøkast korleis dette kan hindrast.

Foto: Lars Harald Blikra, NVE



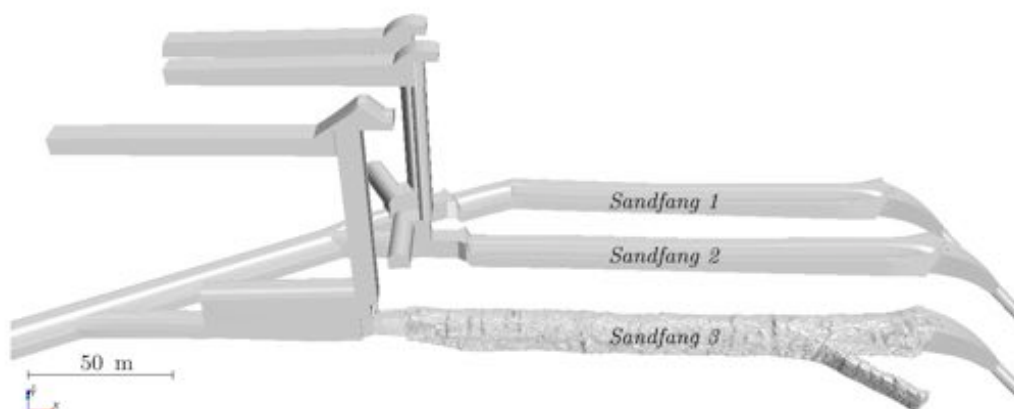
Tittel	Oppgradering av sandfang i eksisterende kraftverk
Type	Prosjekt/Masteroppgave
Kontakt / veileder	Kaspar Vereide
Sted	Trondheim/Sirdal

Beskrivelse

Utvidelse av installert effekt og økt effektkjøring i eksisterende kraftverk kan resultere i problemer med økt massetransport i tunellene. De fleste store vannkraftverk i Norge har sandfang som skal hindre at sand og stein går gjennom turbinene, men disse kan være underdimensjonert for den nye situasjonen. Flere store vannkraftverk har registret skader på turbinene som følge av sand og steintransport etter oppgradering.

Transport av sand og stein gjennom turbinene har blitt registret på Tonstad kraftverk (960 MW). Det har derfor blitt startet et prosjekt for å undersøke mulige tiltak for å utbedre sandfangene. Oppgradering av eksisterende sandfang har andre utfordringer sammenlignet med bygging av nye; oppgraderingen må skje innen kort tid for å unngå kostbar nedetid av kraftverket, man må ta høyde for eksisterende infrastruktur og det nye designet må hensynta endret driftsmønster (effektkjøring).

Oppgaven(e) går ut på å foreslå og teste løsninger for å oppgradere sandfang i eksisterende vannkraftverk. Løsningene testes i fysiske modellforsøk i vassdragslaboratoriet. Resultater fra arbeidet vil brukes til å evaluere mulig oppgradering av sandfangene på Tonstad kraftverk. Prosjektoppgaven gjennomføres i samarbeid med Sira-Kvina kraftselskap, og det vil være mulighet for sommerjobb. Det legges opp til befaring på Tonstad kraftverk som en del av oppgaven(e).



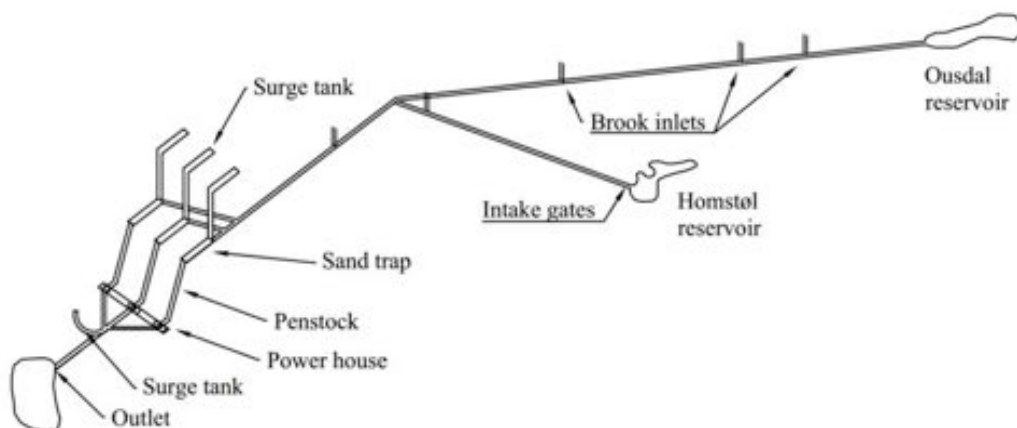
Tittel	Simulering av ustabile svingekammer
Type	Prosjekt/Masteroppgave
Kontakt / veileder	Kaspar Vereide
Sted	Trondheim/Sirdal

Beskrivelse

Svingekammer er en standard komponent i store vannkraftverk for kontroll og reduksjon av trykkstøt ved åpning og lukking av turbinen. Introduksjon av svingekammer resulterer i massesvingninger i vannveien som må kontrolleres. Man må ha kontroll på øvre og nedre svingegrense slik at man unngår luftmedrivning og frispeilstrømning i tunnelene og flom ut av toppen på svingekammeret. Videre må massesvingningene være stabile; det vil si dempes ut over tid.

Tradisjonelt bestemmer man minimumstverrsnitt av svingekammer for å sikre stabile massesvingninger med Thoma-kriteriet. Dette kriteriet er basert på grove antagelser og man benytter derfor en sikkerhetsfaktor på 1,5. Med moderne regneverktøy er det imidlertid mulig å beregne nødvendig minimumstverrsnitt mer nøyaktig. Ved å simulere hele vannkraftverk i 1D-numeriske simuleringssystemer kan man inkludere alle komponenter fra inntak til generator og dermed kunne simulere hva som gir ustabile og stabile massesvingninger. Denne metoden er lovende men er foreløpig lite utprøvet.

Oppgaven(e) går ut på å teste 1D-numeriske simuleringssystemer for å simulere vannkraftverk og bestemme nødvendig minimumstverrsnitt på svingekammer.



Tittel	Vurdering av minstevassføringslepp i Årdalselva
Type	Feltarbeid, dataanalyse, modellering
Kontakt / veileder	Knut Alfredsen, NTNU, Trond Erik Børresen, Lyse
Sted	NTNU / Felt/sommarjobb ved Lyse

Lyse Produksjon har krav til minstevassføringslepp i Årdalselva i samband med reguleringa for Lysebotn kraftverk. Slepp av vatn vert gjort i Breiavad, medan måling av minstevassføring vert gjort i Kalltveit målestasjon som 19 kilometer nedstrøms sleppunktet. Dette fører til utfordringar med å ta omsyn til tidsforseikninga mellom utsleppspunkt og målepunkt, spesielt på vinteren då isdanning fører til lang transporttid i vassdraget. Konsekvensen av dette er at ein ikkje når kravet til minstevassføring eller at ein må sleppe store volum med vatn for å sikre at ein når kravet. Denne oppgåva har som føremål å vurdere denne problemstillinga, og sjå på ulike løysingar for å møte minstevassføringskravet utan unødvendig bruk av vatn. Hovuddelane av oppgåva vil vere som følgjer:

- Sette opp ein hydrologisk modell for strekninga for å kunne estimere resttilsig frå den uregulerte delen av feltet.
- Gjere ei vurdering av dei måledata som er tilgjengeleg og identifisere tilfelle der minstevassføringa ikkje er nådd og grunnar til dette. Dette gjeld spesielt vinterstid då vi må finne samanhengen mellom nedkjøling, isdanning og vassføring.
- Sette opp ein hydraulisk modell for å rekne på transporttid for vatn på strekninga frå utslepp til målepunkt.
- Vurdere kva effekt islegging har på transporttida og om det er mogleg å ta omsyn til dette i beregningane.
- Vudere alternative løysingar.

Det vil vere naudsynt med feltarbeid i samband med arbeidet, og det er mogleg å knytte ein sommarjobb til dette. Dette må gjerast som ein kombinasjon av prosjekt og sommarjobb der felt og vurdering av data vert prosjektoppgåva og simulering og vurdering vert master.



Tittel	Vurdering av dronebaserte metoder for å samle data for hydrauliske modellar.
Type	Feltarbeid, dataanalyse, modellering
Kontakt / veileder	Knut Alfredsen, NTNU
Sted	NTNU

Nye målemetoder frå fly og drone har gjort at innsamling av terrengdata kan gjerast raskare og at vi kan få mykje meir data for den innsatsen vi legg ned i felt. Bruk av enkle droner kombinert med ulike metoder for prosessering av bilete gir tilgang til data som det tidlegare ville ta veker å samle inn. Her er t.d. Structure from motion er ei metode som er svært interessant innanfor vårt fagfelt. Denne oppgåva går ut på å samle inn data ved hjelp av drone, prosessere dei og så teste dei ut mot tradisjonelle data og data frå grøn laser som grunnlag for modellering av hydraulikk og vassdragsmiljø. Ei mogleg oppgåve kan vere:

Prosjekt:

- Datainnsamling ved hjelp av Drone frå ulike lokalitetar.
- Prosessering av data, lære og bruke programvare for Structure from Motion. Kopling av bilete frå drone og skråfoto.
- Innmåling av kontrollpunkt vha GPS.

Master:

- Samanlikning av data frå drone med data frå Grøn laser og andre målemetoder. Her har Norsk Institutt for Naturforskning eit datasett frå Surna basert på dronedyking og ei statistisk metode for tolking av data under vassflata.
- Ytterlegare oppmåling av data med drone i Gaula på vinteren med føremål å kvantifisere is dekke og ismengd.
- Modellering av utvalgte strekningar med HECRAS 2D. Vurdering av kvalitet med ulike løysingar for innsamling av geometridata. Moglege elver å test kan vere Gaula og Surna.
- Bruk av dronedata for å hente ut annan informasjon.

Det vil vere naudsynt med feltarbeid i samband med arbeidet for dronedyking og måling av kontrolldata.



Tittel	Klima, småfelt og arealbruk
Type	Dataanalyse, modellering
Kontakt / veileder	Knut Alfredsen + andre ved IVM og PhD studentar
Sted	NTNU

NTNU er med i to store prosjekt/senter som begge jobbar med hydrologi i små og urbane felt i framtidens klima. Innanfor desse finst det fleire moglege oppgåver som dekkjer tema som modellutvikling, dataanalyse, hydrologisk modellering, dimensjonering av kulvertar, overvatn og vassforsyning. Felles for alle tema er at dei er knytt mot endringar i klima og/eller arealbruk i felta. Dette er oppgåver som går på tvers av faggruppene ved IVM. Fleire av oppgåvene vil vere i samarbeid med stipendiatar/post-doktorar ved IVM.

Moglege tema for prosjekt/master:

- Samanheng mellom dimensjonerande regn og dimensjonerande flom.
- Regional kalibrering av hydrologiske modellar for simulering av avrenning i umålte felt ved bruk av SHyFT. Ulike moglege studieområde i samarbeid med veg- og jernbanedirektoratet.
- Implementering og testing av rutiner for simulering av arealbruksendringar i nedbørfelt.
- Metoder for å simulere endringar i avrenningsvegar i hydrologiske modellar. Bygging av vegar, tette kulvertar eller andre blokkeringar kan føre til at vatnet tar nye vegar. For å kunne simulere effekt av desse endringane på avrenninga må vi utvide dei hydrologiske modellane vi brukar med rutiner for å handtere dette.
- Klimaverknader på avrenning frå små og urbane felt. Fleire ulike oppgåver innan dette feltet.
- Risikoanalyse for infrastruktur i småfelt (veg, jernbane,...)
- Vurdering av årsakar til skader på infrastruktur.
- Bruk av nedbørradar ved simulering av avrenning frå småfelt. Kan rettast både mot direkte bruk og analyse av radardata.



Tittel	Vasstemperatur
Type	Feltarbeid, modellering
Kontakt / veileder	Knut Alfredsen, NTNU
Sted	NTNU – Diverse feltarbeid

Vasstemperatur er ein viktig variabel i mange studier i vassdrag, både for fysiske og miljømessige analyser. Vi har brukbare metoder for å simulere temperatur i elver og sjøar når vi kjenner temperaturen inn i den strekninga vi modellerer, men simulering av temperaturen i vatnet som renn inn i elvene frå terrenget rundt har vi i dag ikkje verkty for å finne. Dette er ein mangel, spesielt med tanke på at vi ønskjer å simulere temperatur i framtida der vi kanskje ikkje kjenner grensebetingelsane for temperatur. Denne oppgåva er todelt, første del går ut på å lage ein modell for å simulere temperatur frå nedbørfelt til elv, medan andre del går ut på å modellere temperatur i elver med utgangspunkt i svært detaljerte geometri og temperaturdata. Det finst fleire ulike oppgåver for bruk av modellen i praksis

Prosjekt:

- Målekampanje for temperatur i småelver i Sagelva
- Litteraturgjennomgang av modellar for å simulere temperatur frå nedbørfelt inn i vassdrag.
- Skisse av modell for å simulere temperatur for nedbørfelt.

Master:

- Implementere og teste temperaturmodellen for Sagelva.
- Sette opp og teste temperatursimulering i eit vassdrag (t.d. Hallingdalselva) med detaljerte data.
- Bruke modellen mot studier – ei vurdering av klimaverknader på vasstemperatur i framtida kan vere eit alternativ, vurdering av reguleringseffekt på temperatur i Hallingdalselva ein annan.



Faculty of Engineering Science and Technology

Department of Hydraulic and Environmental Engineering

Tittel	Forbedret representasjon av inngangsdata i fordelt hydrologisk modell
Type	Eksperiment og modellutvikling
Kontakt / veileder	Oddbjørn Bruland, NTNU
Sted	NTNU

Fordelte hydrologiske modeller er på full fart inn i kraftverksbransjen og som verktøy i planlegging i andre bransjer.

I fordelt modell er representasjon av observerte data grunnleggende for resultatet av simuleringane. Gjennom meir og betre observasjonar har vi meir data tilgjengeleg og utfordringa er korleis og kva ein representerer i modellane.

Stråling, vind og fuktforhold er data som vil bli fokusert på i ei evt prosjekt og master oppgåve

Med denne type kompetanse vil kandidaten vere godt rusta til jobb i konsulentbransje og kraftverksbransje både på drift og plansida.

Tittel	Bruk av radar for søk i snøskred
Type	Feltarbeid, metode og teknologi utvikling
Kontakt / veileder	Oddbjørn Bruland, NTNU, Edvart Nilsen, Politiet, Novelda
Sted	NTNU / Felt/evt i samarbeid med politi/hjelpekorps

Georadar blir brukt i mange sammenhengar og blant anna til å måle snødjup. Det er gjort enkelte forsøk på bruk av radar i søke etter folk i snøras med gode resultat, men det ikkje gjort systematiske studier på korleis dette bør gjennomførast, kva utfordringar metoden har og kor sikker den er. I søk etter levande personar i ras vil det vere aktuelt å gå tidleg inn i rasområde som enno er rasfarlege. Dersom det er muleg å bruke radar frå drone til å identifisere mulege lokasjonar for folk kan dette redusere farane og opphaldstida til dei personane som må inn å grave fram folk.

Konkrete oppgåver i prosjekt og master

- Bli kjent med teknologien, bruk og begrensingar.
- Litteratursøk på tidlegare bruk av georadar til slike eller liknande formål
- Tilrettelegge prototyper for søk i ras
- Gjennomføre enkle testar av utstyret
- I master gjennomføre testar i felt
- Utvikle metodikk for effektive søk
- Utvikle teknologien i samarbeid med relevant partner for effektive søk i ras

Personen som tek dette prosjektet/masteren må rekne med å vere tilgjengeleg for politi/hjelpekorps i tilfelle rasulykker gjennom vinteren.



Tittel	Metodikk for snøkartlegging for vannkraftbransjen
Type	Eksperiment, feltarbeid, modellering og analyse
Kontakt / veileder	Oddbjørn Bruland, NTNU, Knut Sand, Statkraft
Sted	NTNU / Felt

Kraftbransjen bruker store ressurser på å kartlegge snømengdene i sine nedslagsfelt fordi dette er svært viktig for å kunne planlegge og estimere produksjon og inntekter for komande år.

Dataene bli brukt i ein hydrologisk modell for å så å simulere tilsig med ulike værscenarier for perioden framover. Med meir avanserte hydrologiske modellar aukar behovet for betre inngangsdata.

Oppgåve vi ha som formål å finne metodar for kartlegging av snømagasin tilpassa fordelt hydrologisk modell og øvrige verktøy tilgjengeleg for analyse av snøforhold.

Oppgåvene vil bestå i:

- Sette seg inn i å kunne bruke fordelt hydrologisk modell
- Sette opp og kalibrere modell for eit forsøksområde
- Utvikle strategiar for kartlegging av snømagasin
- Gjennomføre snømålingar
- Analysere resultat og ta desse inn i modellane og samanlikne med tradisjonelle metodar

Tittel	Snøproduksjonskart
Type	Eksperiment, feltarbeid og analyse
Kontakt / veileder	Oddbjørn Bruland, NTNU, Bernard Vagle, SIAT NTNU
Sted	NTNU / Felt

Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT) er et forskningscenter ved NTNU under institutt for bygg- og miljøteknikk. Vår oppgave er gjennom forskning, utdanning og formidling å bringe fram forskningsbasert kunnskap og teknologiske løsninger innenfor idrettsanlegg og idrettsteknologi til beste for idretten og samfunnet. De siste årene har vi hatt et økende fokus på snø - herunder snøproduksjon, snølagring, distribusjon av snø og konservering av snø.

SIAT har gjennom en Ekspert i Team-oppgave våren 2017 laget en prototype på et kart som viser forhold for snøproduksjon i Norge. Kartet er et samarbeid mellom SIAT, NVE og Met. Inst. og målsetningen er at kartet skal gjøres tilgjengelig på webløsningen www.senorge.no. Kartet skal være et viktig hjelpemiddel for skianlegg som vurderer å investere i snøproduksjonsutstyr, fordi det viser potensialet for snøproduksjon (timer/år) ulike steder i Norge.

Oppgaven innebærer videreutvikling og ferdigstilling av kartet. Slik det er satt opp idag, er det brukt værmodeller basert på værmeldinger fra yr.no mellom 2012-2016 på et grid på 1x1 km. Ut fra dette er det beregnet antall timer/år med våtkuletemperaturer lavere enn hhv. -3, -5 og -7 grader (Våtkuletemperatur, dvs. luftfuktighet + lufttemperatur, er viktigste inngangsparameter for snøproduksjon). En videreutvikling av kartet vil innbære validering av modellen basert på målinger fra eksisterende værstasjoner. Videre er det en målsetning at temperaturskalaen skal utvides fra 0 til -15 grader, og at det skal legges til tilsvarende snøproduksjonspotensial. Det er også ønskelig å legge inn fremtidige utsikter i kartet.

Tittel	Snøsmelting i skiløyper
Type	Eksperiment, feltarbeid og analyse
Kontakt / veileder	Oddbjørn Bruland, NTNU, Bernard Vagle, SIAT NTNU
Sted	NTNU / Felt

Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT) er et forskningscenter ved NTNU under institutt for bygg- og miljøteknikk. Vår oppgave er gjennom forskning, utdanning og formidling å bringe fram forskningsbasert kunnskap og teknologiske løsninger innenfor idrettsanlegg og idrettsteknologi til beste for idretten og samfunnet. De siste årene har vi hatt et økende fokus på snø - herunder snøproduksjon, snølagring, distribusjon av snø og konservering av snø.

Snøsmelting i skiløyper er en aktuell problemstilling, med tanke på konservering av snø, særlig med tanke på global oppvarming og økt snømangel. Spørsmålet er hvor tykk snølaget i skiløypen bør være for å bevare snøen best mulig, gitt et ønske om lengst mulig løypelengde og en begrenset tilgang på snø. Andre faktorer som vil påvirke snødekket er tetthet på snøen, underlag og værforhold (solinnstråling, lufttemperatur, vindstyrke, regn, etc.).

Oppgaven vil innebære simulering av snøsmelting, samt feltforsøk i Granåsen skisenter. Vi har et tett samarbeid med Granåsen skisenter, og har plassert flere værstasjoner i og rundt skisenteret som kan brukes i forbindelse med oppgaven. Det må videre etableres noen teststriper med snø av ulik tykkelse, og underlag, med automatisk logging av snødybde med lasermålere.

Tittel	Vannkvalitet for snøproduksjon
Type	Eksperiment og analyse
Kontakt / veileder	Oddbjørn Bruland, NTNU, Bernard Vagle, SIAS NTNU
Sted	NTNU / Felt

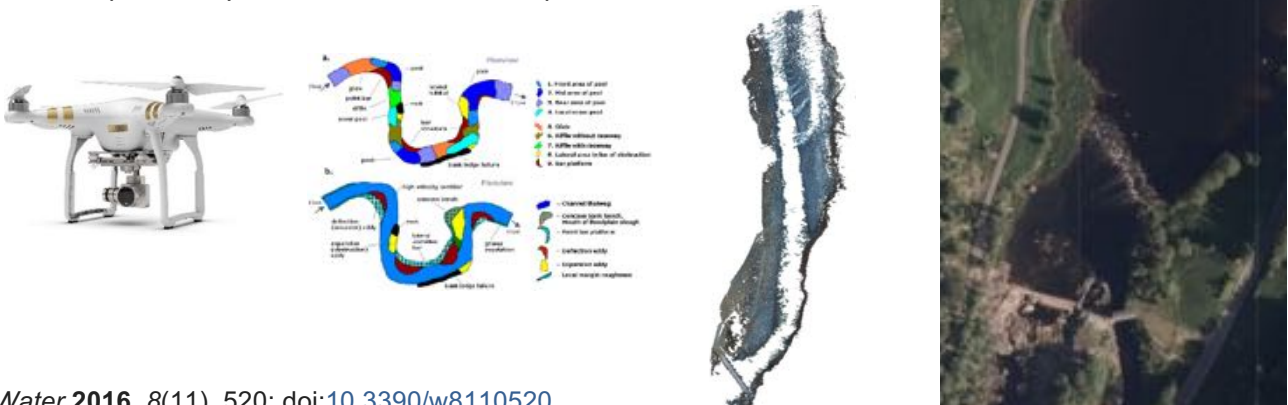
Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT) er et forskningssenter ved NTNU under institutt for bygg- og miljøteknikk. Vår oppgave er gjennom forskning, utdanning og formidling å bringe fram forskningsbasert kunnskap og teknologiske løsninger innenfor idrettsanlegg og idrettsteknologi til beste for idretten og samfunnet. De siste årene har vi hatt et økende fokus på snø - herunder snøproduksjon, snølagring, distribusjon av snø og konservering av snø. Vi får flere henvendelser fra skianlegg som skal bygge ut snøproduksjonsanlegg, med spørsmål om hvilken vannkvalitet som egner seg best til snøproduksjon. På bakgrunn av dette ønsker vi mer kunnskap om vannkvalitet for snøproduksjon.

Oppgaven vil innebære forsøk i is-laben ved instituttet hvor frysetid på vann skal testes. Flere variable som vanntemperatur, lufttemperatur, dråpestørrelse, partikkelinnhold, partikkelstørrelse, tilsetningsstoffer og turbiditet vil testes med hensyn til frysetid. Målet med oppgaven er å finne hvilken vannkvalitet som egner seg best til snøproduksjon, og hvilken betydning dette har for eksisterende snøproduksjonsanlegg.

Tittel	River engineering to improve ecological conditions of regulated rivers. <i>Forbedring av habitatforhold nedstrøms vannkraftanlegg</i>
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Nils Rüther, Peggy Zinke, Kaspar Vereide (Sira Kvina Power company)
Sted	Trondheim/Kvinesdal

Kort beskrivelse med et bilde

Weirs are often used to increase the water level in small lakes and ponds where hydropower regulation has reduced the water discharge. However, the weirs may deteriorate the natural habitat of anadromous fish because of reduced water flow velocity. Rafoss weir in the Kvina river in the south of Norway is one such case. The task will be to use state-of-the-art measurement equipment, post-processing and simulation tools to describe the current situation at the Rafoss weir in order to suggest countermeasures. The candidate can chose from various topics at this site. At lot of challenges these days is to collect high quality and quantity topography as well as bathymetry data to provide a valuable data base for numerical models. Modern measurement techniques, like photogrammetry and multibeam echo sounding can be used. The task herein is to collect the data and process them in a way that they can be used to generate a numerical model. Modern software will be used in order to merge point clouds and interpolate surfaces. Further on it will be possible to use the results of the photogrammetry to analyze the rivers ecological condition, substrate and habitat quality. A possible combination of project and master work can be that the measurements are subject to the project work and the post processing as well as further analysis are subject to the master work. The tasks will be conducted in cooperation with Sira-Kvina power company, and there will be a possibility for a summer internship.



Water 2016, 8(11), 520; doi:[10.3390/w8110520](https://doi.org/10.3390/w8110520)

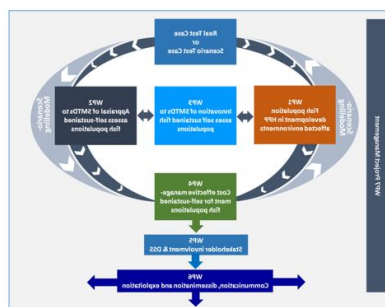
Tittel	The Fish-friendly Innovative Technologies for HYDROpower, Fit Hydro
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Nils Rüther, Knut Alfredsen, Wolf Marchand (Sweco)
Sted	Trondheim,

Kort beskrivelse med et bilde

The MSc student will work within the H2020 project FitHYDRO. The overall goal is to provide cost effective fish friendly and innovative technologies to the industry in order to ensure the self-sustained population of fish species at hydro power plants.

Within work package 2 the department collaborates with Sweco in Trondheim and the work is related to data acquisition. A detailed data set is to acquire in order to evaluate the current status of the river reach up and downstream of the test case hydro power plant. The student will be involved in the measurement of different data and will contribute to establish recommendation for the use of cutting edge measurement systems.

Within work package 3 the student will be involved in the analysis of the current status and the eventual improvement of tools, measures and methods used.



Cooperation with Sewco.

Tittel	Hydromorphological classification of lakes and reservoirs. <i>Hydro.morphologiske klassifisering av vannkraft magasin</i>
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Nils Rüther, Tor Haakon Bakken (SINTEF), Knut Alfredsen
Sted	Trondheim

Short description with pictures

The aim of the proposed project is to examine the possibility of using hydromorphological descriptors to determine the hydromorphological state of lakes and reservoirs. This will be done by analyzing data from existing data sources such as the NVE Lake database, Vann-Nett, ICOLD-database, GRAND-database and map-based data originating from remote sensing data. The project will also investigate new approaches for collecting high-resolution data, such as sonars and Lidar instruments.

There is presently a hydromorphological classification system for rivers under development, and there is identified a need to develop a similar system for lakes and reservoirs. This project will represent a first step in the way forward to develop an effective and applicable system for lakes and reservoirs.

Depending on the interest of the student, different in depth topics can be chosen. One of them is connected to project objective 2: Evaluate new measurement techniques for hydromorphological conditions in lakes and reservoirs, such as using multi-beam sonars combined with existing terrestrial elevation data, laser scanners and remote sensing.

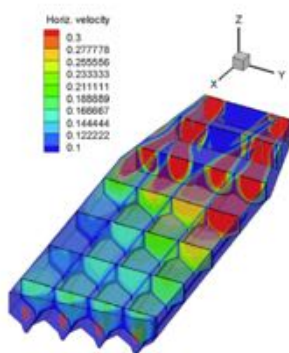


Tittel	CFD modeling of sediment transport in physical models under complex flow conditions. <i>Numerisk modellering av sediment transport i laboratoriet under komplekse strømningsforhold</i>
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Nils Rüter
Sted	Trondheim

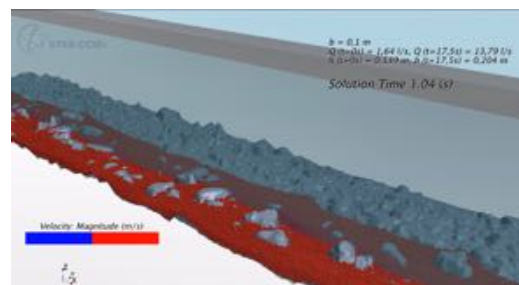
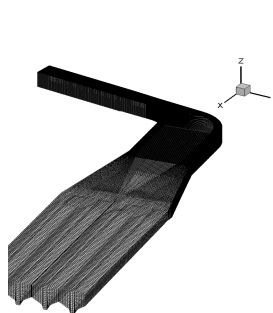
Short description with pictures

The work will be done within the framework of a project funded by the RCN, called “Sustainable design and operation of hydro power plants exposed to high sediment yield, SediPASS.

This work will be conducted in close cooperation with the physical model team. Data of various benchmarking cases using different bed material will be collected. The picture below is just an example of a previously conducted study where the flow in a desander was investigated. The present study will focus on the actual bed changes due to complex flow conditions at hydraulic structures. Several different cases will be conducted and can be chosen to model individually by the student. The use of numerical model tool will be adjusted according to the wishes of the student.



Numerical model of the desander facilities at Mai Kohla Hydropower plant.



Discrete element modeling of sediment particles

Tittel	Measurement of sediment transport in physical models under complex flow conditions. <i>Måling av sediment transport i laboratoriet under komplekse strømningsforhold</i>
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Nils Rüter, Jochen Aberle, Slaven Conevsci, Sanat Kumar Karmacharya
Sted	Trondheim

Kort beskrivelse med et bilde

The work will be done within the framework of a project funded by the RCN, called “Sustainable design and operation of hydro power plants exposed to high sediment yield, SediPASS.

Potential work for **two project and master students**.

In general, the work is about the measurement of sediment transport in physical scale models. The goal is to enhance the modeling technique of sediments in the laboratory in order to improve the design of hydraulic structures at hydro power plants.

In detail, the work to be done has to be defined with the student. The study can cover all, from very practical work in the laboratory to theoretical work of scaling laws in physical models and to apply the theory of sound signal through water. A rather new approach for measuring the bed load will be applied in the laboratory. In addition, benchmark studies on morphodynamic changes at hydraulic structures will be documented. The student will collaborate with either Slaven or Sanat, the two phd students working on this project, depending on their field of interest.



Desander facility at Cahua HPP, Peru
www.hydropworld.com



Desander with five sediment sluiceways
www.waterpowermagazin.com



ADCP measurement of sediment transport

Tittel	Possible topics at cooperating Universities in Europe. <i>Tema ved andre universiteter i utlandet</i>
Type	Prosjekt/Master oppgave
Kontakt / veileder	Nils Rüther
Sted	Budapest, Stuttgart, Munich

Short description with pictures

University of Budapest in Hungary:

Since more than 10 years we cooperate with Assoc. Professor Sandor Baranya. He is willing to supervise on the following topics:

- Numerical modeling of river flows-morphodynamics in different scales (SSIIM, REEF3D, Delft3D, ADH, SRH2D, HEC-RAS 2D, HEC-RAS 1D, ...)
- Field measurements of ship generated waves, erosion effect, sediment resuspension
- Numerical modeling of ship generated waves, erosion effect, sediment resuspension
- Ecohydraulics modeling
- Drone based measurements (SfM, LSPIV)

University of Stuttgart in Germany:

Since more than 8 years we a cooperating with various researchers at the department of Hydraulic Engineering and Water Resources Management:

- This work focuses on the numerical modeling of a channel bend with a 2D numerical model with an automated calibration system. More info: http://www.iws.uni-stuttgart.de/lehre/studienarbeit_thema.php?Stud_Arbeit=271
- This topic deals with the quatification of suspended sediment loads with Acoustic measurement devices.

University of Munich in Germany:

We have a continous exchange of students with the department of hydraulic engineering at the University of Munich. Possible studies are related tot he following topics:

- • Numerical modelling of hydropower reservoir sedimentation
- • 3D CFD modeling of Fish passages
- • River engineering with physical and numerical models.

<https://www.wb.bgu.tum.de/en/location/versuchsanstalt-obernach0/obernach-infrastruktur/>