

Prosjekt- og Masteroppgaver 2022-2023		Dato: 2022-01-17
Skrevet av:	Jon Åge Stakvik-Løvås og Sondre Kvalsvik Stenberg	
Emne:	Oppgavebeskrivelser prosjekt- og masteroppgave 2022-2023	

Studentoppgaver 2022-2023

Salmon Evolution søker studenter som ønsker spesialisering innen blant annet modellering, simulering, regulering, bildegjenkjenning og maskinlæring for applikasjon innen akvakulturnæringen og landbasert oppdrett. Relevant bakgrunn er mastergradsstudenter som starter på sitt 5 studieår høsten 2022 eller våren 2023 innen teknisk kybernetikk, kjemisk prosess teknologi eller andre tekniske fagdisipliner. Salmon Evolution har en meget fremoverlent organisasjon med stekt domenekunnskap innen oppdrett, akvakultur og teknologi, og vil bidra med veiledning i samarbeid med universitetets faglærere. Programmet passer for studenter som ønsker å spesialisere seg innen praktisk bruk av sin teknologikompetanse innen akvakultur.

Oppgavebeskrivelsene nedenfor er eksempler på oppgaver innen ulike fagområder Salmon Evolution ønsker å jobbe nærmere med. Konkrete oppgaver vil kunne tilpasses til den enkelte kandidat. Salmon Evolution er i en svært dynamisk fase, og de aktuelle problemstillingene kan derfor endres løpende.

Salmon Evolution vil følge opp 1-2 prosjekt- og masteroppgaver høsten 2022 / våren 2023. Faktisk oppgave blir valgt ut i samspill med de aktuelle kandidatene.

Prosjekter

Generell beskrivelse

Salmon Evolution starter produksjonsfasen av sitt landbaserte oppdrettsanlegg ved Indre Harøy i Hustadvika kommune mars 2022. Anlegget er prosjektert med omfattende datainnsamling for målrettet forbedring og optimering av biologiske og fysiske prosesser. Studentene som skriver prosjekt- og masteroppgave for Salmon Evolution, vil få en unik innsikt i landbasert oppdrett og samtidig få mulighet til å påvirke og optimalisere prosessene.

Oppgave 1 - Modellering, regulering og optimering av prosessanlegg

Salmon Evolution arbeider kontinuerlig med å optimalisere driften av anlegget. I denne oppgaven blir fokuset på å etablere en matematisk modell for de fysiske prosessene i anlegget for trykk, temperatur, vannstrøm og energiforbruk. Modellene skal brukes for å implementere en simulatormodell for anlegget. Videre blir oppgaven å utvikle en regulator som optimaliserer driften av prosessanlegget.

Mål for arbeidet

- Gjøre seg kjent med anlegget og lage en oversikt over rørføringer, utstyr og vannstrømmer.
- Utvikle modeller for elementene i anlegget.
- Implementere modellen for bruk av Salmon Evolution (f.eks. i Python eller Modelica).
- Tilpasse modellen til måledata og utvikling av regulator for optimal drift.

Oppgave 2 - pH modellering i fiskekar

En av hovedforskjellene mellom tradisjonelt sjøbasert oppdrett og landbasert oppdrett er at i sjø er vannkvaliteten i stor grad bestemt av vannstrømmer og parametere utenfor oppdretterens kontroll. I landbasert oppdrett må vannkvaliteten kontinuerlig kontrolleres for å skape gode vekstvilkår og trivselsvilkår for fisken. Dette gir samtidig oppdretteren muligheten til å finne de optimale vannkvalitetsparametere.

I denne oppgaven vil studenten utvikle en dynamisk modell for pH i fiskekaret. Modellen skal inkludere de effektene som påvirker pH, som for eksempel CO₂ nivået. Modellen vil tilpasses og optimeres mot måledata fra prosessen. Videre skal pH verdien brukes til å beregne likevekten mellom ammonia (NH₃-) og ammonium (ionisert NH₄), og bruke dette for operasjonell beslutningsstøtte.

Mål for arbeidet

- Kartlegge eksisterende litteratur og arbeidet som er gjort rundt modellering av pH.
- Gjennomfør analyse av hvilke parametere som påvirker pH, ammonia, ammonium i prosessen.
- Utvikle dynamisk modell for pH i fiskekaret. Tilpass modellen til måledata fra prosessen.
- Bruk dynamisk pH modell til å kontinuerlig beregne likevekt mellom ammonia og ammonium.
- Forutsi fremtidig vannkvalitet basert på resultatene ovenfor og input fra prosessen.

Oppgave 3 - CFD analyse strømning og oksygen

I fiskekarene påføres det en strømningshastighet som sørger for god blanding av høyoksygenert vann og samtidig gir fisken gode forhold for å svømme. Det er ønskelig å øke forståelsen for hvordan oksygen fordeles i karet og hvordan strømningshastigheten varierer på ulike punkter i karet.

I denne oppgaven vil studenten utvikle en CFD modell for vannstrøm og oksygenmetning og kjøre ulike simuleringer. Studenten vil sammenligne resultatene med ekte målinger av oksygen og strømning og tilpasse CFD modellen for bedre resultater. Videre vil studenten bruke den tilpassede modellen for å gjøre simuleringer ved ulike strømningshastigheter og oksygenivå. Naturlige fortsettelser vil kunne være å optimalisere plassering av strømsettere og studere hvordan ulik biomasse av fisk i karet påvirker strømningshastigheten og utblandingen av oksygen.

Mål for arbeidet

- Utvikle en CFD modell for vannstrøm, oksygenmetning og gassmetning i et åpent CFD verktøy for Salmon Evolution sine fiskekar.
- Sammenlign og tilpass CFD modell med virkelige data.
- Gjennomføre simuleringer for å forstå hvordan vannstrøm og oksygenmetning fordeles i fiskekaret ved ulike initialbetingelser.
- Mulige utvidelser:
 - Undersøke hva optimal plassering av strømsettere vil være
 - Utvide CFD modell til å inneholde fisk.

Oppgave 4 - Dataanalyse og estimering av tidsseriedata i prosessanlegg – Åpen oppgave

Salmon Evolution samler store mengder tidsseriedata og har en rekke oppgaver innen data science / data analytics vi ønsker å jobbe konkret med. Denne oppgaven er noe åpen og kan tilpasses etter en students interesser og kompetanse og hvilke behov Salmon Evolution identifiserer.

Hovedformålet med oppgaven vil være å identifisere en spesifikk use-case / forbedringspotensiale sammen med Salmon Evolution og utvikle for eksempel dynamiske modeller, maskinlæringsmodeller eller bildegjenkjenningsmodeller for å løse oppgaven. Aktuelle problemstillinger kan være predikering av hvordan værforhold påvirker sjøtemperaturene, hvordan groe utvikles i rør og prosesselementer og bestemmelse av hvilke faktorer som avgjør hva som forårsaker groe i varmevekslere (temperatur, fôr, biomasse, oksygenering, etc.).

Mål for arbeidet

- Identifisere verdifulle use-case i samspill med Salmon Evolution
- Bestem fremgangsmåte for modellutvikling.
- Tilpass modellene til virkelige data og bidra til å implementere løsningen i Salmon Evolution sin organisasjon.

Felles for oppgavene

Typisk arbeidsforløp

Sommerjobb

Delta i Salmon Evolutions sommerjobbprogram. For mer info se her: [People - salmonevolution.no](https://people.salmonevolution.no)

Prosjektoppgave

- Gjennomføre litteraturstudium relevant til den aktuelle oppgaven og lære seg grunnleggende prinsipper for modellering av prosess.
- Utvikle modeller og sammenligne resultatene med faktiske målinger.
- Tilpass modellene for sanntidsbruk slik at de kan kjøres parallelt med prosessen.
- Demonstrere systemet gjennom simuleringer og sammenligninger med prosess.

Masteroppgave

- Videreutvikle arbeidet fra prosjektoppgaven.
- Det er ønskelig at studenten tilbringer flere perioder ved Salmon Evolutions anlegg på Indre Harøy gjennom masteroppgaven.

- Undersøke og sammenligne alternative modelleringsmetoder.
- Demonstrer løsningene gjennom simuleringer og sammenligninger med prosess.

Kvalifikasjoner

Påbegynner 5. studieår høsten 2022 eller våren 2023 innen teknisk kybernetikk, kjemisk prosess teknologi eller andre tekniske fagdisipliner.

Mastergradskandidater kan søke om å gjennomføre prosjekt og/eller masteroppgave uten først å ha hatt sommerjobb/prosjektoppgave hos Salmon Evolution.

Det kreves ikke forhåndskunnskaper til landbasert oppdrett eller akvakultur generelt, men kandidaten må være villig til å gjøre en innsats for å opparbeide seg kunnskap på fagområdet. Programmeringskunnskaper innen for eksempel Python eller Modelica vil være en fordel, men ikke et krav.

Søknad

Søknad til prosjekt- og mastergradsprogrammet til Salmon Evolution gjøres via summer-internship programmet. Alle interesserte kandidater oppfordres til å sende søknad der. Kandidater kan være aktuelle for prosjekt- og masteroppgave til tross for at de ikke blir en del av summer-internship programmet.