

# Title: HubSmolt: a novel genetic locus defining seawater consequences of freshwater rearing conditions in Atlantic salmon

Tittel: HubSmolt: et nytt genetisk lokus som definerer sjøvannskonsekvensene av oppdrettsforhold i ferskvann i atlantisk laks

Keywords/Stikkord: Atlantic salmon, salmo salar, smolt, genetics, gene regulation, physiology, heritability, salmon

Thesis type/Oppgavetype: Master, Bachelor

Credits/Stp: 30, 45, 60

Language/Språk: English, Norsk

Supervisors/Veiledere: Simen Rød Sandve, Cathrine Brekke

## Description:

The HubSmolt project focuses on the issue of how to optimise freshwater rearing conditions to maximise welfare and productivity in the seawater phase of salmon production. We recently discovered genetic locus that dramatically affects the light-dependent process of smoltification, affecting molecular reorganisation of the gill, somatic growth in freshwater, and survival in the seawater cage environment. Because of the remarkable extent of the effects on gill gene expression, we call this locus the hub locus. HubSmolt's objectives are therefore to properly characterise the consequences of variation at this locus for smolt development and seawater performance; additionally it will begin the complex process of defining the mechanisms through the hub locus affects smolt phenotype. To meet the HubSmolt objectives we will conduct a new study in pools of fish, homozygous for either the major or minor allele at the hub locus. Fish will be taken through smoltification protocols using short photoperiod or continuous light, with multi-tissue sampling and endocrine monitoring throughout the freshwater phase. This will allow us to define in what tissues, and at what times the hub locus affects development, and to assess the extent to which such effects interact with rearing conditions. Subsequently, fish will be transferred to seawater cages and monitored to commercial slaughter weight. In parallel, we will conduct controlled handling stresses, and SAV3 virus challenges and assess acute and long term immunological and pathological responses. By combining these analyses with detailed genetic characterisation of the hub locus we will gain a comprehensive picture of how the hub locus affects development prior to seawater transfer and its potential utility in refinement of salmon aquaculture. Through its extensive complementary experience in basic and applied research in salmonid biology, the project consortium is outstandingly qualified to deliver on these objectives.

**Beskrivelse:**

Produksjonssyklusen av oppdrettslaks starter i ferskvann, der den lever inntil fisken er stor nok og klar for utsett i sjøvann. Siden saltinnholdet i sjøvann er høyt, er fisken avhengig av å gjennomgå store fysiologiske endringer, blant annet relatert til gjellefunksjon, for å kunne opprettholde saltbalansen i kroppen. Dessverre er det stor variasjon i hvor godt fisken klarer seg etter den er satt ut i sjøen og en faktorene som påvirker dette er produksjonsforholdene i ferskvannsfasen, men også fiskens genetikk. I HubSmolt-prosjektet skal vi studere nærmere genetiske faktorer som påvirker utviklingen av sjøvannstoleranse. Vi skal fokusere på et område på kromosom 14 som vi kaller «hub-regionen». Dette området inneholder genetisk variasjon som påvirker reguleringen av over 2000 gener i gjelle, vekst i ferskvann og overlevelse i sjøvann, noe som kan muliggjøre avl av en mer robust oppdrettslaks. HubSmolt har som mål og forstå hvordan denne genetiske variasjonen på kromosom 14 påvirker utviklingen av laks i ferskvann og hvorfor ulik genetikk i hub-regionen bidrar til variasjon i fiskehelse. For å oppnå dette vil vi utføre eksperimenter med fisk som har forskjellige genetiske varianter av hub-regionen under kommersielle relevante produksjonsprotokoller. Eksperimentene inkluderer måling og karakterisering av organutvikling, immunfunksjon, og robusthet for stress. For å kunne nå prosjektets målsetninger har vi samlet et interdisiplinært team med forskere som har ekspertise innen fysiologi, genetikk, virologi og akvakultur. Bredden i prosjektgruppen sikrer at vi kan kople grunnleggende forskning til anvendte problemstillinger innen akvakultur og gjøre vår forskning relevant for akvakulturnæringen.

Additional info: The thesis projects linked to HubSmolt at NMBU will be mostly computational/bioinformatics-based.

Contact/Kontakt: [simen.sandve@nmbu.no](mailto:simen.sandve@nmbu.no); [cathrine.brekke@nmbu.no](mailto:cathrine.brekke@nmbu.no)

Date published/Dato publisert: September 30, 2024