

[www.nina.no](http://www.nina.no)

# Norsk institutt for naturforskning

## Kunnskap og miljøløsninger for havbruksnæringa



Norsk institutt for naturforskning

# Norsk institutt for naturforskning

NINA er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur – samfunn. Vi vektlegger kvalitet og relevans, samarbeid med oppdragsgivere og andre forskningsinstitusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming.

## NINAs tjenester:

- Forskning
- Miljøovervåking
- Konsekvensutredninger og faglige sammenstillinger
- Rådgivning og evaluering
- Dialog, konfliktløsning og formidling

## Havbruk og utfordringer

Havbruk er en av Norges viktigste og største eksportnæringer. Regjeringen ønsker at den skal vokse innenfor miljømessig bærekraftige rammer. Viktige miljøutfordringer er å redusere påvirkningen fra rømt oppdrettslaks på villaks, og påvirkningen av lakselus på ville bestander av laksefisk. God plassering av anlegg er viktig for optimal produksjon, god dyrevelferd og reduserte konflikter om arealer.

*Foto: Leif Magnus Sættem*





# Rømt fisk

Rømt oppdrettslaks vandrer opp i elvene for å gyte, og det kan ha negative genetiske og økologiske konsekvenser for villaksen. NINA har gjennom flere tiår jobbet med å overvåke rømt oppdrettslaks i sjøen og i lakseelver. Vi kartlegger andelen rømt oppdrettslaks ved uttak av skjellprøver i sjøfiske, sportsfiske og i prøver som er samlet inn om høsten like før gyting. Disse resultatene brukes til modellering av innblanding av oppdrettslaks i villaksbestander. Videre utfører NINA genetiske analyser for å se om innblanding av rømt oppdrettslaks har ført til endringer i villaksens genmateriale.

## Aktuelle problemstillinger:

- Kartlegging av omfanget av rømt oppdrettslaks i ulike laksebestander
- Overvåking av andel rømt oppdrettslaks i sjøen og elver
- Laboratoriestudier av konkurranse mellom avkom av oppdrettslaks og villaks
- Undersøkelser av konsekvenser av gyting mellom oppdrettslaks og villaks
- Evaluering av ulike metoder for å fjerne rømt oppdrettslaks fra elver

Foto: Bengt Finstad/NINA



# Genetikk

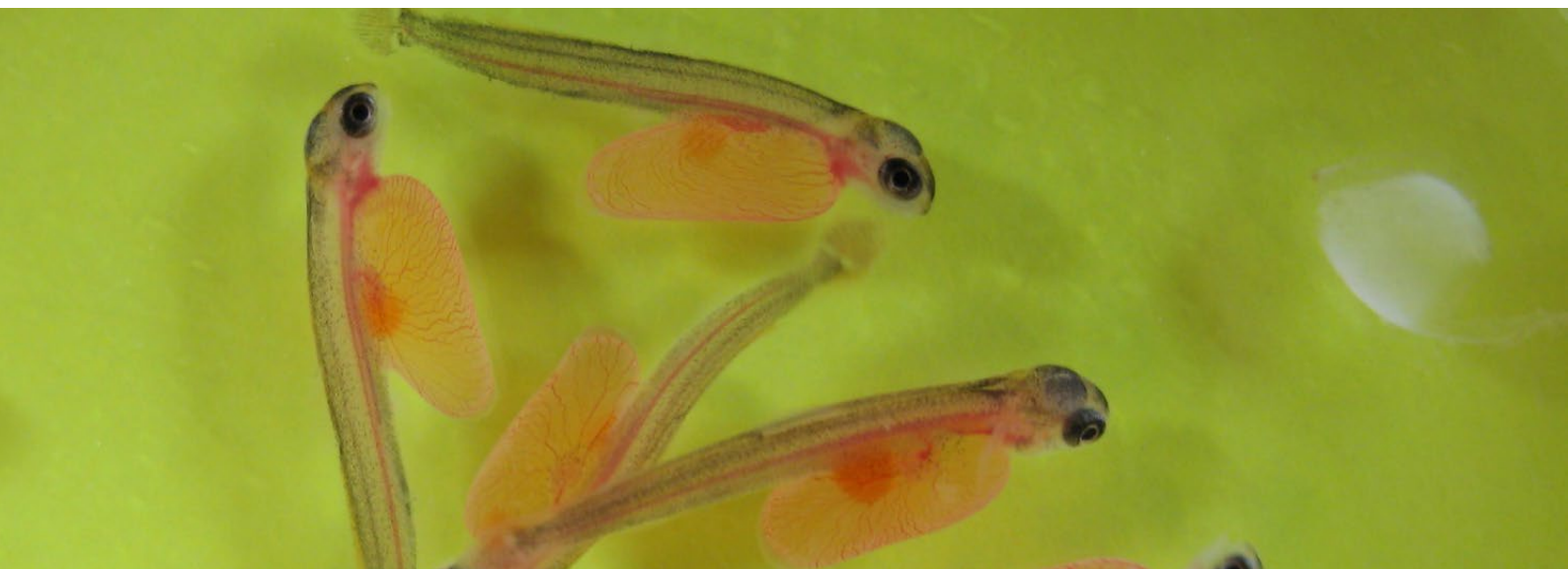
NINAs genetikklaboratorie er et moderne laboratorium tilrettelagt for genetiske undersøkelser av en rekke dyre- og plantearter, med et mangfold av problemstillinger.

NINA er internasjonalt ledende i arbeidet med å utvikle metoder og analyseverktøy som identifiserer rømt oppdrettslaks, og som kan spore krysninger mellom oppdrettslaks og villaks.

## Aktuelle problemstillinger:

- Analyser av genetisk variasjon innen og mellom populasjoner
- Genetisk påvirkning av oppdrettslaks i ville laksepopulasjoner
- Artsidentifikasjon for å skille mellom laks og ørret og deres hybrider
- Slektskapsanalyser mellom individer av fisk for identifikasjon av familiegrupper
- Identifikasjon av foreldrepar til enkeltfisk
- Genetisk identifikasjon av rømt oppdrettslaks
- Sporing av rømt oppdrettslaks til produsent
- Overvåking av innkrysning av rømt oppdrettslaks med villaks

*Foto: Knut Aanestad Bergesen/NINA*



# Lakselus

Lakselus finnes naturlig i norske farvann og er en vanlig parasitt på laksefisk. Men i stort antall skaper lakselusa problemer både for vill laksefisk (laks, sjøørret og sjørøye) og for oppdrettsnæringen. Lakselusinfeksjoner kan resultere i nedsatt sykdomsforsvar, redusert vekst og økt dødelighet hos vertsfisken. Med gode forhold for lakselusa i forkant av smoltutvandringen kan infeksjonspresset øke kraftig i denne kritiske perioden for laksen. Sjøørret og sjørøye kan være særlig utsatt for økt smittepress da de i sjøfasen oppholder seg i fjorder og kystnære strøk.

NINA har arbeidet med problemstillinger relatert til lakselus siden 1992. Vi har et godt og etablert samarbeid med oppdrettsnæring og forvaltning, og vi samarbeider med andre forskningsinstitusjoner i en rekke store prosjekter

## Aktuelle problemstillinger:

- Overvåking av lakselus på vill laksefisk og oppdrettsfisk
- Laksefiskenes tålegrenser for lakselus (felt- og laboratorieundersøkelser)
- Populasjonseffekter av lakselus på vill laksefisk
- Risikobetraktning av interaksjonen mellom lus i oppdrett og lus på villfisk
- Optimal lokalisering av oppdrettsanlegg i forhold til ville laksefiskbestander

*Foto: Kari Sivertsen/NINA*



# Kartlegging av fiskeatferd – telemetri

NINA er en av verdens fremste forskningsinstitusjoner på fisketelemetri. Ved hjelp av ulike metoder kan vi følge laksens atferd og fysiologiske respons under ulike forhold. Telemetri gjør det mulig å følge det enkelte individs respons på varierende omgivelser, det være seg i en oppdrettsmerd eller ute i naturen.

## Aktuelle problemstillinger:

- Forskjeller i atferd og oppholdssted til villaks og rømt oppdrettslaks i elver
- Atferd til krysninger mellom oppdrettslaks og villaks
- Laksens atferd og trivsel i merda ved ulike miljøforhold som variabelt lys, vannstrøm, temperatur, salinitet og støy
- Optimal fôring; atferd og vekst ved ulike foringsregimer (fôrtype, mengde, metode, hyppighet)
- Optimal håndtering av oppdrettslaks og restitusjonsperiode etter håndtering
- Atferdsendring ved sykdom i anlegg

# Skjellprøver – laksens ferdskriver

Hvert år samler NINA inn et stort antall skjellprøver av laks fra elvene og havet. En skjellprøve beskriver fiskens alder, vekst og levetid i ferskvann og i havet, og kan med rette kalles laksens ferdskriver. Skjellprøver kan også tas fra laks i oppdrettsanlegg som referanse til fiskens opphav.

Med de historiske skjellsamlingene kan vi følge bestandenes livshistorie og genetiske sammensetning over tid. Basert på nye analysemetoder kan NINA fremskaffe viktig informasjon om når laksen har rømt, hvor stor den var da den rømte og hvor lenge den har vært i sjøen etter rømming.

## Aktuelle problemstillinger:

- Skille rømt oppdrettslaks og villaks i fangstene
- Beregne rømmingstidspunkt samt lengde ved rømming og vekst etter rømming
- Laksens alder og størrelse som smolt, lengden av sjøopphold, og om den har gytt tidligere
- Vekstforholdene til ulike bestander i ulike år
- Beregne hvor mye villaks som fanges, og hvor store bestandene er
- Skjellmateriale som historisk arkiv og materiale for genetiske sammenligninger



# Lokalisering av anlegg og konsekvensutredninger

NINA har utviklet et verktøy for å redusere konflikter ved lokalisering av anlegg. Verktøyet kombinerer relevante miljødata, GIS-verktøy og dialog med berørte parter for å finne den mest optimale plasseringen ut fra produksjonsforhold og miljø. Metoden resulterer i bedre miljøløsninger, effektive prosesser, brukermedvirkning og redusert konfliktnivå.

## Aktuelle problemstillinger:

- Profesjonell dialogprosess med berørte interessenter
- Samlet kartframstilling av relevante data sett i sammenheng med ulike miljøforhold, infrastruktur og gode fysiske forhold for oppdrett
- Konfliktreduksjon og økt lokal aksept

NINA gjennomfører konsekvensutredninger ved lokalisering av anlegg. Vi gjennomfører en scoping-prosess sammen med berørte parter hvor vi sammen velger ut hva som er viktig og hva som er mindre viktig å utrede av tiltakets effekter. Vi utreder effekter på vill laksefisk, marin fauna og fiskerier, bunnforhold og koraller, sjøfugl samt landskap og friluftsliv.

# Havbruk og fiskeri

Havbruksnæringa og kystfiskeriene deler både miljø og ressurser, og begge tjener på en bærekraftig utvikling.

Viktige arbeidsoppgaver for NINA er å kartlegge de økologiske interaksjonene mellom havbruk og fiskerier, ofte i samarbeid med oppdrettsnæringa og andre sentrale institusjoner. Vi jobber også med å styrke sameksistensen mellom ulike næringer i kystsona. Blant annet gjennom å utvikle bærekraftige metoder og teknologi for kommersiell utnyttelse av villfisk som tiltrekkes til anleggene.

## Aktuelle problemstillinger:

- Konsumkvalitet hos tiltrukket villfisk
- Om tiltrekning til anlegg påvirker eggkvalitet og gytevandring til villfisk
- Potensiell spredning av miljøgifter og sykdommer mellom oppdrettsfisk og villfisk

**Norwegian Institute for Nature Research (NINA)** is a research institution that studies relationships between nature and society. NINA received top rating in a recent international evaluation of biological research in Norway, both for its research on wild salmon and for its communication of research results to management authorities and the public.

NINA has expertise on several topics that are relevant for aquaculture and the environmental challenges faced by the aquaculture industry:

- NINA studies the behavior of escaped farmed salmon; from the fish farms to coastal waters and up in rivers to spawn.
- NINA has extensively monitored escaped farmed salmon in coastal and river fisheries and spawning populations since 1989.
- NINA performs fish scale analysis that give important information on the salmon size when it escaped from fish farms, and time and growth in the sea after the salmon escaped.
- NINA conducts experiments to estimate the fitness of escaped farmed salmon and their offspring.
- NINA has developed genetic markers that distinguish farmed from wild Atlantic salmon, irrespective of farmed strain or wild population.
- NINA uses these genetic markers to estimate gene flow from escaped farmed to wild salmon.
- NINA has monitored sea lice on wild salmonids since 1992.
- NINA studies experimentally the tolerance of salmonids towards sea lice, and the population effects on Atlantic salmon and sea trout.
- NINA studies relationships between Atlantic salmon aquaculture, cod aquaculture, and wild marine fishes.
- NINA's expertise can be used to optimize fish farm locations with regard to production and their environmental footprints.
- NINA's experience with dialogue processes can help find the optimal fish farm locations taking into consideration conflicting interests.

Tekst: NINA 2015  
Foto på omslag: E. B. Thorstad/NINA, Edelpix  
Grafisk utforming: K. Sivertsen/NINA

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

### Kontakt:

Tor Fredrik Næsje, [tor.naesje@nina.no](mailto:tor.naesje@nina.no), mobil: 934 66 778

Kjetil Hindar, [kjetil.hindar@nina.no](mailto:kjetil.hindar@nina.no), mobil: 934 66 746

Bengt Finstad, [bengt.finstad@nina.no](mailto:bengt.finstad@nina.no), mobil: 934 66 784

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger