

www.nina.no

Samarbeid og kunnskap for bærekraftig havbruk



Foto: Bengt Finstad/NINA

Norsk institutt for naturforskning

NINA er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur-samfunn. De nær 300 medarbeiderne er fordelt på hovedkontoret i Trondheim og avdelingskontorene i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver vi forskningsstasjonen for laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. Bredden i kompetansen er stor, og i staben er det både naturvitere, samfunnsvitere og økonomer. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og hvordan samspillet mellom natur og mennesker kan bli bedre.

Havbruk og utfordringer

Havbruk er en av Norges største næringer. Stortinget ønsker at næringen skal vokse innen miljømessige bærekraftige rammer. NINA er en sentral leverandør av kunnskap og løsninger, både til forvaltning og næring. Vi bidrar dermed til å sikre at det miljømessige fotavtrykket reduseres, og til utvikling av gode og bærekraftige produksjonsmetoder.

Foto: Audun Rikardsen



Rømt oppdrettslaks

Rømt oppdrettslaks vandrer opp i elvene og gyter med villaks. Dette har negative genetiske og økologiske konsekvenser for villaksen. Siden 1989 har NINA overvåket rømt oppdrettslaks i sjøen og i lakseelver. Vi kartlegger andelen rømt oppdrettslaks ved å samle skjellprøver fra sjøfiske, sportsfiske og høstfiske like før gyting. Disse resultatene brukes til å modellere hvordan oppdrettslaks blander seg i villaksbestander, og til å vurdere effekten av forvaltningsordninger som nasjonale laksevasdrag (NLV) og nasjonale laksefjorder (NLF). Skjellene gir også DNA (arvestoff) til å utføre genetiske analyser av oppdrettslaks og villaks.

Aktuelle problemstillinger:

- kartlegging av omfanget av rømt oppdrettslaks
- overvåking av andel rømt oppdrettslaks i havet og i elver
- varsling og sporing av rømminger fra anlegg
- gjensidig påvirkning 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 og kyst
- dokumentasjon av genetisk innkryssing av oppdrettslaks i villaksbestander

Foto: Eva B. Thorstad/NINA



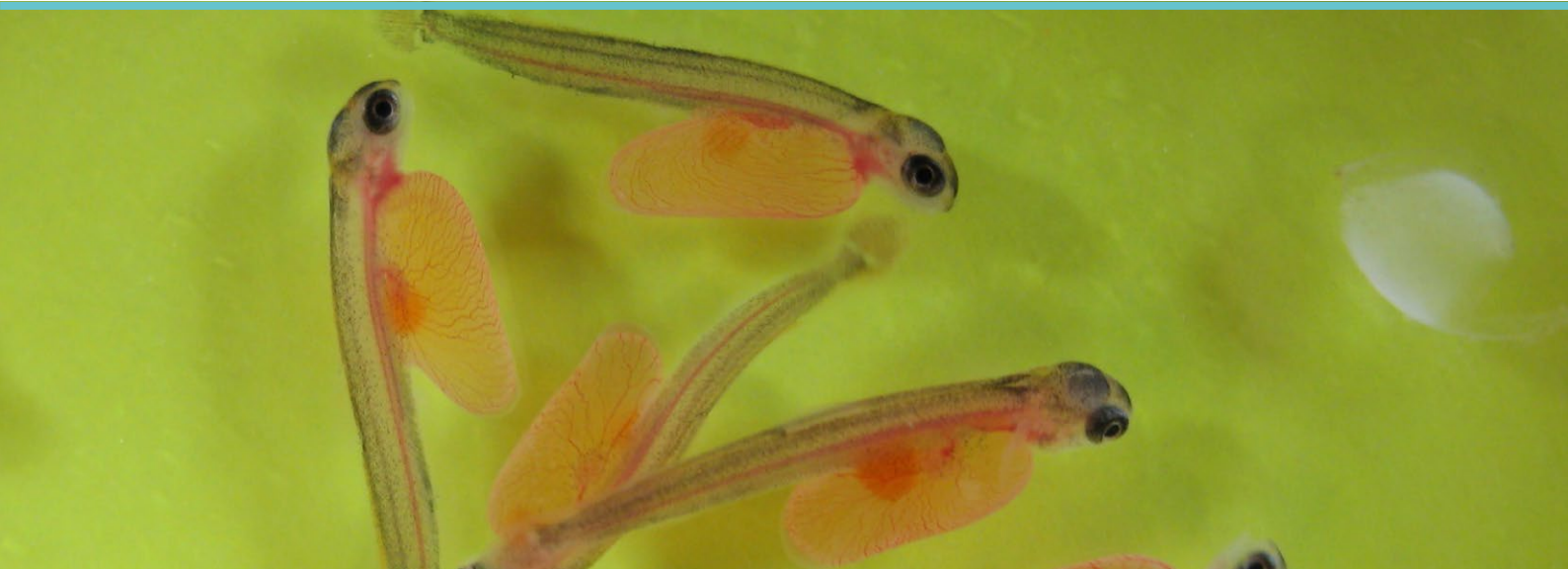
Genetikk

NINAs genetikklaboratorium undersøker genetikken hos en rekke dyre- og plantearter. Vi er internasjonalt ledende i arbeidet med å utvikle metoder og analyseverktøy som identifiserer rømt oppdrettslaks, måler genetisk innkryssing av oppdrettslaks i villaksbestander og dokumenterer hvilke økologiske konsekvenser innkryssing har.

Aktuelle problemstillinger:

- analyser av genetisk variasjon innen og mellom bestander av oppdrettslaks og villaks
- overvåking og genetisk påvirkning av oppdrettslaks i ville laksebestander
- dokumentasjon av endringer i villaksens livshistorie som skyldes innkryssing av rømt oppdrettslaks
- identifikasjon av arter for å skille mellom laks, ørret og hybrider
- slektskapsanalyser mellom individer av fisk for å identifisere familiegrupper
- genetisk identifikasjon og sporing av rømt oppdrettslaks
- genetisk analyse av stamfisk til kultivering og genbank

Foto: Knut Aanestad Bergesen/NINA



Miljø-DNA

Miljø-DNA er et revolusjonerende verktøy for overvåking og forvaltning. Ved å analysere DNA i en liten vannprøve, kan vi påvise arter i miljøet og kartlegge naturmangfoldet i området vannprøven stammer fra. Miljø-DNA er som oftest raskere, billigere og mer nøyaktig enn tradisjonelle metoder. Til forskjell fra de fleste andre metoder, kan vi kartlegge artsmangfold ved hjelp av miljø-DNA uten å være avhengig av taksonomiske eksperter.

Aktuelle problemstillinger:

- kartlegging av artsmangfold
- overvåking av lakselus i sjøen
- påvisning av sykdommer
- genetisk kartlegging av hvordan artsmangfold under oppdrettsanlegg påvirkes
- overvåking av endringer i artsmangfold etter uønskede utslipp

Foto: Arnstein Staverløkk/NINA



Lakselus

Lakselus finnes naturlig i norske farvann og er en vanlig parasitt på laksefisk. Lakselusa kan skape problemer både for vill laksefisk (laks, sjøørret og sjørøye) og lakseoppdrett. Vertsfisk som infiseres av lakselus risikerer nedsatt forsvar mot sykdom, redusert vekst og økt dødelighet. Hvis lakselusa produserer mange larver i forkant av at laksesmolten vandrer ut i sjøen, kan infeksjonspresset bli stort. Sjøørret og sjørøye er særlig utsatt for lakselus, siden de oppholder seg lengre i fjorder og kystnære strøk som har høyt infeksjonspress.

NINA har arbeidet med lakselus siden 1992, og vi har et godt og etablert samarbeid med havbruksnæringa og forvaltningen. Vi samarbeider med andre forskningsinstitusjoner om en rekke store prosjekter, blant annet den nasjonale overvåkingen av lakselus. NINA er sentral i arbeidet med ny handlingsregel for vekst i oppdrettsnæringa (Trafikklyssystemet) og leder styringsgruppa som gir råd til Nærings- og fiskeridepartementet.

Aktuelle problemstillinger:

- overvåking av påslag av lakselus på vill og oppdrettet laksefisk
- handlingsregelen for vekst i oppdrettsnæringa (Trafikklyssystemet)
- laksefiskenes tålegrenser for lakselus (felt- og laboratorieundersøkelser)
- lakselusas effekt på populasjonen av vill laksefisk, og fiskens evne til å overleve i sjøen
- optimal lokalisering av oppdrettsanlegg med tanke på å ivareta ville bestander av laksefisk
- kunnskap for å optimalisere behandling av infisert laksefisk

Foto: Kari Sivertsen/NINA



Kartlegging av fiskeatferd med telemetri

NINA er en av verdens fremste forskningsinstitusjoner på fisketelemetri. Ved hjelp av ulike telemetrimetoder kan vi måle og overvåke laksens atferd, velferd og fysiologi. Telemetri gjør det mulig å følge med på hvordan enkeltindivider responderer på varierende omgivelser, enten i en oppdrettsmerd eller ute i naturen.

Aktuelle problemstillinger:

- forskjeller i atferd og oppholdssted hos villaks og rømt oppdrettslaks i elver og i havet
- atferd hos hybrider av oppdrettslaks og villaks
- hvordan lakselus og sykdom påvirker fiskens atferd
- laksens atferd og trivsel i oppdrettsanlegg under ulike miljøforhold
- optimalisering av rutiner i forbindelse med produksjon

Foto: Torgeir Havn/NINA



Skjellprøver er laksens ferdskriver

Hvert år samler NINA inn et stort antall skjellprøver av laks fra elvene og kysten. En skjellprøve beskriver alder, vekst og levetid, og kan med rette kalles laksens ferdskriver. Analyse av skjellprøver kan med stor sikkerhet skille oppdrettslaks fra villaks, samt raskt gi informasjon om når oppdrettslaksen rømte, levetid, hvor stor fisken var på tidspunktet da den rømte og hvor lenge den har vært i havet etter rømming. De historiske skjellsamlingene til NINA gjør det mulig å følge endringer i livshistorie og genetisk sammensetning hos laks over tid.

Aktuelle problemstillinger:

- skille rømt oppdrettslaks og villaks
- spore rømt oppdrettslaks tilbake til lokalitet
- beregne når oppdrettslaksen rømte, lengde ved rømming og vekst etter rømming
- beregne hvor mye villaks som fanges, og hvor store bestandene er
- skjellmateriale som historisk arkiv for laksens livshistorie og materiale for genetiske sammenlikninger

Foto: Arnstein Staverløkk/NINA



Lokalisering av anlegg og konsekvensutredninger

NINA har utviklet verktøyet ConSite som kan bidra til å redusere konflikter når det avgjøres hvor oppdrettsanlegg skal ligge. Verktøyet kombinerer relevante miljødata, GIS og dialog med berørte parter for å finne den optimale plasseringen ut fra produksjonsforhold og miljø. Metoden resulterer i bedre miljøløsninger, effektive prosesser, brukermedvirkning og redusert konfliktnivå.

NINA gjennomfører konsekvensutredninger ved lokalisering av anlegg. Gjennom dialogprosesser med berørte parter bestemmes hva som er viktig og hva som er mindre viktig å utrede av effekter. Vi studerer blant annet effekter på fisk, marin fauna og fiskerier, bunnforhold og koraller, sjøfugl, landskap og friluftsliv.

Aktuelle problemstillinger:

- effektiv dialog med berørte parter
- samlet framstilling av kart med data på miljøforhold, infrastruktur og fysiske forhold for oppdrett
- reduksjon av konflikter, og økt lokal aksept

Foto: Eva B. Thorstad/NINA



Havbruk og fiskeri

Havbruksnæringa og kystfiskeriene deler miljø og ressurser, og begge tjener på bærekraftig bruk. Sentrale oppgaver for NINA er å undersøke den gjensidige påvirkningen mellom havbruk og fiskerier, ofte i samarbeid med oppdrettsnæringa og andre sentrale institusjoner og aktører. Vi ønsker å bidra til bedre sameksistens mellom ulike næringer i kystsonen, blant annet gjennom å utvikle bærekraftige metoder for kommersiell utnyttelse av villfisk som tiltrekkes til oppdrettsanleggene.

Aktuelle problemstillinger:

- kvalitet hos villfisk ved oppdrettsanlegg
- økologiske effekter av at villfisk tiltrekkes anlegg
- potensiell spredning av miljøgifter og sykdommer mellom oppdrettsaktivitet og villfisk

Foto: Edelpix



We at the **Norwegian Institute for Nature Research (NINA)** study nature and the relationship between nature and society. NINA has received a top rating in an international evaluation of biological research in Norway, both for our research on wild salmon and for communication of research results to management authorities, institutions and the public.

NINA has expertise on a range of topics that are relevant for further development of sustainable aquaculture:

- NINA has extensively monitored escaped farmed salmon in coastal waters and rivers since 1989.
- NINA studies the behaviour of escaped farmed Atlantic salmon by mapping their distribution from fish farms to coastal waters and up into rivers to spawn.
- NINA conducts studies 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. We use these markers to estimate genetic influence of flow from escaped farmed on wild salmon and to estimate the ecological consequences of this gene flow.
- NINA has monitored the occurrence of sea lice on wild salmonids since 1992.
- NINA studies the tolerance of salmonids towards sea lice experimentally and the ecological effects of sea lice on Atlantic salmon and sea-run brown trout.
- NINA advise government, industry and managers on environmentally sustainable growth of the aquaculture industry.
- NINA studies relationships between Atlantic salmon aquaculture and wild marine fishes.
- NINA's expertise can be used to optimize the localising of fish farms with regards 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.
- NINA applies expertise in fish behaviour to enable improved welfare while optimising production.

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

Brosjyren refereres som:

Uglem, I. (red.). 2019. Samarbeid og kunnskap for bærekraftig havbruk. Norsk institutt for naturforskning.

ISBN: 978-82-426-3435-1

Kontakt:

Ingebrigt Uglem, ingebrigt.uglem@nina.no, mobil: 934 66 210

Tor Fredrik Næsje, tor.naesje@nina.no, mobil: 934 66 778

Kjetil Hindar, kjetil.hindar@nina.no, mobil: 934 66 746

Foto på omslag: Audun Rikardsen. Grafisk utforming: K. Sivertsen/NINA