

# NINA Forskningsstasjon, Ims

Årsmelding 2016

Knut Aanestad Bergesen  
Kristian Pettersen  
Bjørn Mejdell Larsen  
Steffen Johnsen



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Kortrapport**

Dette er en enklere og ofte kortere rapportform til oppdragsgiver, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligger til grunn for NINA Rapport. Det er ikke krav om sammendrag på engelsk. Rapportserien kan også benyttes til framdriftsrapporter eller foreløpige meldinger til oppdragsgiver.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# NINA Forskningsstasjon, Ims

Årsmelding 2016

Knut Aanestad Bergesen

Kristian Pettersen

Bjørn Mejdell Larsen

Steffen Johnsen

Bergesen, K.Aa., Pettersen, K., Larsen, B.M. & Johnsen, S. 2017.  
NINA Forskningsstasjon, Ims. Årsmelding 2016. - NINA Rapport  
1335. 25 s.

Ims, mars 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3038-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Knut Aanestad Bergesen

KVALITETSSIKRET AV

Eva Bonsak Thorstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Norsk institutt for naturforskning (NINA)

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Norunn Sæther Myklebust

FORSIDEBILDE

NINA Forskningsstasjon september 2016. Foto: Steffen Johnsen

NØKKEWORD

Imsa, Rogaland – laks – ørret – røye – sik – ål

KEY WORDS

River Imsa, Rogaland county – Atlantic salmon – Brown trout –  
Arctic charr – European whitefish – European eel

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Fakkelgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

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

## Sammendrag

Bergesen, K.Aa., Pettersen, K., Larsen, B.M. & Johnsen, S. 2017. NINA Forskningsstasjon, Ims. Årsmelding 2016. – NINA Rapport 1335. 25 s.

NINA Forskningsstasjon, Ims, gjennomfører undersøkelser av vandrende laksefisk og ål for forskning og forvaltning på nasjonalt og internasjonalt nivå. Åtte av NINAs forskningsprosjekter i 2016 hadde direkte tilknytning til NINA Forskningsstasjon, Ims. Det er registrert 16 publiserte artikler og rapporter som helt eller delvis bygger på arbeider som er utført ved forskningsstasjonen eller på materiale samlet inn fra Imsa.

Fiskefella i Imsa, en såkalt Wolf-felle, fanger all opp- og nedvandrende fisk. Det var en nedgang i antall laksesmolt som vandret ut fra Imsa i 2016 sammenlignet med året før. Det ble til sammen registrert 150 oppvandrende laks av ulike stammer i fella høsten 2016, hvorav 106 laks var av Imsa 1.-generasjon (klekkeriprodusert laks av Imsastamme satt ut som smolt) og 18 Imsa villaks. Det ble ikke registrert rømt oppdrettslaks i 2016. Av antatte feilvandrere fra andre vassdrag ble det registrert 21 laks, noe som bare er en tredel i forhold til 2015. Det ble ikke fanget regnbueørret i fiskefella i 2016. Kunnskap om bestandsstørrelse og sjøoverlevelse av vill og utsatt Imsalaks går inn i rapporteringen til det internasjonale havforskningsrådet (ICES).

Det ble fanget 2484 oppvandrende ål i fella i Imsavassdraget i 2016. Dette var nesten en fordobling i forhold til 2015, men allikevel betydelig lavere enn det som ble registrert i 2014. Antall utvandrende blankål økte med 77 % i 2016 sammenlignet med 2015. Utviklingen og fremtiden for ålen er fremdeles usikker i Norge og resten av Europa. Det ble startet et nasjonalt overvåkingsprogram på ål i 2012, der fangstfella i Imsa inngår som en del av programmet. Kunnskap om opp- og nedvandring av ål i Imsa går også inn i rapporteringen til ICES.

Av viktige aktiviteter ved forskningsstasjonen i 2016:

- Månedlige veterinærkontroller er gjennomført i henhold til krav.
- Stryking av stamfisk startet opp i begynnelsen av november 2016, og det ble lagt inn rogn fra seks ulike laksestammer og tre ørretstammer i anlegget.

Det er i årene 1978-2016 registrert 660 publikasjoner som helt eller delvis har utgangspunkt i arbeid utført på NINA Forskningsstasjon, Ims, eller publikasjoner som beskriver resultater fra denne aktiviteten. Av dette er 246 publikasjoner registrert som vitenskapelige arbeider. Tjue dr. grads-studenter og en masterstudent har vært tilknyttet stasjonen.

Knut Aanestad Bergesen, Kristian Pettersen og Steffen Johnsen, NINA Forskningsstasjon, Ims, 4308 Sandnes; [knut.bergesen@nina.no](mailto:knut.bergesen@nina.no), [kristian.pettersen@nina.no](mailto:kristian.pettersen@nina.no), [steffen.johnsen@nina.no](mailto:steffen.johnsen@nina.no)

Bjørn Mejdell Larsen, NINA, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim; [bjorn.larsen@nina.no](mailto:bjorn.larsen@nina.no)

# Innhold

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sammendrag</b> .....                                                             | <b>3</b>  |
| <b>Innhold</b> .....                                                                | <b>4</b>  |
| <b>Forord</b> .....                                                                 | <b>5</b>  |
| <b>1 Innledning</b> .....                                                           | <b>6</b>  |
| <b>2 Driftsåret 2016</b> .....                                                      | <b>8</b>  |
| 2.1 Ansatte.....                                                                    | 8         |
| 2.2 Økonomi.....                                                                    | 8         |
| 2.3 Vedlikehold .....                                                               | 8         |
| 2.4 Elvepark.....                                                                   | 8         |
| 2.5 Stryking av stamfisk.....                                                       | 9         |
| 2.6 Veterinærkontroller .....                                                       | 9         |
| 2.7 Ulovlig fiske og fiskeoppsyn .....                                              | 9         |
| <b>3 Forsøksvirksomhet og prosjekter</b> .....                                      | <b>10</b> |
| 3.1 Merkesentralen .....                                                            | 10        |
| 3.2 Miljømessige endringer påvirker livshistorien til laks i Nord-Atlanteren.....   | 11        |
| 3.3 Populasjon- og økosystemeffekt av invaderende rasktvoksende laks .....          | 12        |
| 3.4 Videreføring av intensiv overvåkning av ål i Imsa i Rogaland.....               | 14        |
| 3.5 Er det mulig å identifisere og spore rømt oppdrettslaks uten å merke den? ..... | 15        |
| <b>4 Fiskevandring i Imsavassdraget</b> .....                                       | <b>15</b> |
| <b>5 Utsettinger</b> .....                                                          | <b>20</b> |
| <b>6 Levering av rogn og fisk</b> .....                                             | <b>20</b> |
| <b>7 Fiskebeholdning i anlegget</b> .....                                           | <b>21</b> |
| <b>8 Publiserte arbeider</b> .....                                                  | <b>21</b> |
| <b>9 Vedlegg</b> .....                                                              | <b>23</b> |
| 9.1 Fiskemerker på lager ved NINA Forskningsstasjon vinteren 2015-2016 .....        | 23        |
| 9.2 Carlinmerket laksesmolt .....                                                   | 24        |
| 9.3 Publikasjoner 1978–2016 .....                                                   | 25        |

---

## Forord

Forskningsstasjonen på Ims ble overdratt fra Miljøverndepartementet til Norsk institutt for naturforskning (NINA) ved opprettelsen av NINA i 1988. NINA Forskningsstasjon, Ims hører administrativt til Akvatisk avdeling i Trondheim med forskningssjef Kjetil Hindar som faglig ansvarlig. I tillegg fungerer forsker Bjørn Mejdell Larsen som faglig bindeledd mellom Akvatisk avdeling og Forskningsstasjonen.

Resultatene fra forsøksvirksomheten på Ims offentliggjøres i norske og utenlandske fagtidsskrifter. Eksperimentene er ofte langsiktige, og etter hvert som resultatene foreligger, blir de tilgjengelige for fiskeforvaltning og allmennhet. Dette er med på å sikre en kunnskapsbasert og moderne forvaltning av våre fiskeressurser.

Forskningsaktiviteten ved NINA Forskningsstasjon, Ims drives i første rekke av forskere ved NINA. Det foregår også et utstrakt samarbeid med forskere fra andre institusjoner, både i Norge og andre land. Jeg vil rette en takk til alle som i løpet av 2016 har hatt prosjekter knyttet til forskningsstasjonen.

NINA Forskningsstasjon, Ims vil ikke minst takke grunneiere og beboere på Ims for et hyggelig nabolik og et godt samarbeid i 2016.

Ims, mars 2017

Knut Aanestad Bergesen

Daglig leder

# 1 Innledning

Forskningsstasjonen på Ims ble etablert i 1978, og besto av settefiskanlegg, laboratorier, kontorer og eget bolighus. Fiskefella i Imsa var i drift allerede fra mai 1975. Da NINA ble etablert i 1988, ble forskningsstasjonen overført fra staten ved Miljøverndepartementet til NINA. Det opprinnelige målet med stasjonen var å øke avkastningen av laks og ørret. Dagens hovedmål med stasjonen er å skaffe kunnskap om forhold knytta til forvaltning av de ville laksestammene. Det er bygd opp infrastruktur og kompetanse ved stasjonen som er unik i både nasjonal og internasjonal sammenheng innen dette forskningsfeltet.



*Hovedanlegget på NINA Forskningsstasjon, Ims består av kontorer, laboratorier, foto/videorom, klekkeri, UV-anlegg for sjøvann, startfôringshall, verksted, kaianlegg, helserom med kjøle- og frysemuligheter og utvendig forsøksområde med observasjonstårn/video-overvåkning. Foto: Knut Aanestad Bergesen.*

Forskningsstasjonen eier den én kilometer lange strekningen av elva Imsa fra Liavatnet og ut i Høgsfjorden ved Ims. Vannkvaliteten i elva er god, og gjennomsnittlig vannføring ligger på 5,1 m<sup>3</sup>/s. Vanntilførselen til anlegget er tilstrekkelig hele året. I tillegg til laks og ørret, finnes det røye, sik, ål og trepigget stingsild i Imsa. Regnbueørret vandrer innimellom opp i fella. Fiskefella, en såkalt Wolf-felle, ligger 150 m ovenfor elvemunningen, og fanger all opp- og nedvandrende fisk. Både i Imsa og i munningsområdet i fjorden er alt fiske forbudt.

Settefiskanlegget består av en hovedbygning med blant annet kontorer og laboratorier. I underetasjen er det klekkeri, startfôringshall, merkerom/våtlaboratorium, verksted og helserom med kjøle- og fryserom. Fiskeproduksjon og forsøk foregår i nærmere 170 kar av ulik størrelse som alle enten har lokk eller er i hus på området. Fire store dammer (72 m<sup>2</sup>) er bygget om til elver



med grus der laks og ørret kan gyte. Fiskens atferd kan studeres fra et eget observasjonstårn. Stasjonen har rett til uttak av opptil 500 liter ferskvann pr. sek. med muligheter til å kunne varme/kjøre ferskvann. Pumpekapasiteten på sjøvann er opptil 6000 liter pr. min. Anleggets bolig brukes til møter og mottak av gjester, og den har hybler til besøkende forskere som utfører eksperimenter ved forskningsstasjonen.

En elvepark er anlagt i det naturlig hellende terrenget langs elva Imsa om lag fem hundre meter fra utløpet i sjøen. Det er gravd to kunstige elvestrekninger hver med en lengde på ca. 110 meter, og en minste bunnbredde på 1,2 meter. De to elveløpene har naturlig bunnsstrat, skjul og næringsdyrproduksjon. Vannmengden kan være opptil 40 liter pr. sekund i hvert av elveløpene. Ved enden av hvert elveløp er det en fiskefelle hvor all utvandrende fisk blir fanget i et fangstkammer.

Forskningsstasjonen på Ims er tilgjengelig for alle institusjoner som har behov for å drive lakseforskning, og flere institusjoner fra både inn- og utland har gjennom mange år vært involvert i forskningsaktivitetene på Ims.

Aktiviteten på stasjonen har hovedsakelig vært knyttet til prosjekter med formål å produsere kunnskap for miljøforvaltningen. I tillegg er det gjennomført mange forskningsprosjekter med støtte fra Norges forskningsråd (NFR) og Den Europeiske Union (EU).

Sentrale problemstillinger har vært:

- Vandringer hos laksefisk
- Variasjon over tid i rekruttering og produksjon av villaks
- Beregning av sjøoverlevelse hos villaks
- Forhold mellom villaks og rømt oppdrettslaks på gyteplassene og i oppvekstelva
- Potensialet i havbeite
- Vannkvalitetens betydning for laksen
- Effekter av klimaendringer
- Effekten av vannstandsendringer fra effektkjøring (hydropeaking)

Resultater fra lakseforskningen på Ims er også grunnleggende for det internasjonale arbeidet med villaks, fortrinnsvis i regi av den nordatlantiske laksevernorganisasjonen (NASCO) og det internasjonale havforskningsrådet (ICES).

Det satses nå stort på forskning på ål i Europa fordi de europeiske bestandene av ål har gått sterkt tilbake de siste årene. Den europeiske ålen er nå kategorisert som sårbar i den norske rødlista og kritisk truet i IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) sin rødliste. Dataserien om ål i Imsa er enestående i internasjonal sammenheng, og det er unike muligheter til videre forskning på ål ved stasjonen på Ims, noe som bidrar til kunnskapsgrunnlaget for den internasjonale redningsaksjonen for europeisk ål. Årlige registreringer av ål rapporteres til ICES, og data fra Imsa benyttes også i et internasjonalt prosjekt gjennom EIFAAC (European Inland Fisheries and Aquaculture Advisory Commission).

Utstyr til eksperimentell forskning på alle laksens livsstadier, fra egg til gytemoden fisk, kombinert med tilgang til en naturlig elv med fiskefelle og to kunstige elvestrekninger, gjør NINA Forskningsstasjon på Ims til en unik forskningsstasjon ikke bare i Norge, men også internasjonalt. Siden NINA Forskningsstasjon på Ims ble etablert i 1978, har det blitt publisert om lag 246 vitenskapelige artikler (6,3 artikler pr. år i gjennomsnitt) på grunnlag av forskning utført ved stasjonen, i tillegg til et enda høyere antall fagrapporter som underlag for norsk forvaltning.

## 2 Driftsåret 2016

Staben på forskningsstasjonen bestod av fem fast ansatte i 2016, som alle deltok i vaktordningen. Under ferieavviklingen ble det leid inn sommerhjelp.

Det har vært prosjektering av et nytt anlegg på Ims for levende genbank for laks og sjørøret fra truede bestander i Hardangerfjorden. Arbeidet med en omregulering av området ble ferdigstilt i løpet av 2016 i Sandnes kommune. Videre prosjektering av genbanken stoppet imidlertid opp da midlene som opprinnelig var satt av på statsbudsjettet til arbeidet med genbanken ble omdisponert.

Avtalen med et renholdsbyrå som ble inngått i 2010, ble opprettholdt i 2016.

### 2.1 Ansatte

Knut Aanestad Bergesen – daglig leder

Morten Ims – avdelingsingeniør

Ole Ravndal – avdelingsingeniør

Kristian Pettersen - avdelingsingeniør

Steffen Johnsen - avdelingsingeniør

Det har totalt vært sju personer involvert på Ims i 2016. Det ble leid inn en person til fiskemerkningen i 2016 med til sammen 49 timer på prosjekt. I tillegg ble det leid inn en sommervikar. Generell drift av Ims (prosjekt 191010) utgjorde 11199 timer i 2016. På andre prosjekt er det brukt 1398 timer. Dette gir et årsregnskap på 12597 timer, inkludert sosial tid, og utgjør til sammen ca. 7,4 årsverk.

### 2.2 Økonomi

Stasjonen finansieres gjennom prosjektaktiviteten ved stasjonen. I tillegg mottar NINA tre millioner kroner pr. år i tilskudd over posten Nasjonale oppgaver fra Klima- og miljødepartementet. Driftsresultatet for stasjonen isolert sett viste et underskudd på 1,2 mill. kroner i 2016. Dette var 0,4 mill. kroner bedre enn i 2015. Stasjonen inngår i NINA akvatiske avdeling, og avdelingens drift hadde for 2016 et positivt driftsresultat i henhold til NINAs mål.

### 2.3 Vedlikehold

Det ble satt opp ny kledning på deler av garasjen i 2016.

Det ble ikke funnet noen brudd på hovedvannledningen i 2016. Utskifting av rørledningen var planlagt gjennomført i forbindelse med etableringen av genbanken. Utskifting av vannledning vil bli vurdert i årene som kommer, med rørdimensjoner tilpasset drift av forskningsstasjonen.

### 2.4 Elvepark

Det var noe prosjektaktivitet i elveparken i 2016. De kunstige elveløpene har et stort potensiale, og kan utformes etter behov ved å legge ut elvegrus og stein slik at det gir naturlige oppholdssteder for fisk. Elvebunnen kan utformes på mange ulike måter, og det kan lages terskler og bakevjer eller skapes strømbrytere etter behov.



Elveparken. Foto: Knut Aanestad Bergesen.

## 2.5 Stryking av stamfisk

Stryking av stamfisk startet opp i slutten av oktober 2016, med hovedstryking i midten av november. Av ulike laksestammer i anlegget ble det lagt inn rogn fra Imsa, Alta, Neva, Namsen, Aquagen og Lone. Flere familiegrupper av ulike laksestammer tenkt benyttet i forsøk ble lagt inn i klekkeriet. Rogn fra ørret produsert i anlegget av Fossbekk-, Alta- og Tunhovd-stamme ble også lagt inn i klekkeriet høsten 2016.

## 2.6 Veterinærkontroller

Månedlige veterinærkontroller av stamfisk og settefisk i anlegget har vist at helsestatusen generelt har vært god. Det ble i tillegg gjennomført veterinærkontroll på all stamfisk som ble fanget i fiskefella for bruk til stryking.

Det ble også tatt ut fersk fisk (av Mattilsynet) for å sjekke at ikke lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* forekom i anlegget.

## 2.7 Ulovlig fiske og fiskeoppsyn

I fiskesesongen 2016 har det igjen blitt observert noen tilfeller med ulovlig fiske i fredningssonen i sjøen utenfor Imsa og nedenfor fiskefella. Imsa er ei forsøksselv, og det er NINA Forskningsstasjon som håndhever grunneierretten i elva. Alle saker med ulovlig fiske ble registrert og rapportert til Statens Naturoppsyn (SNO).

### 3 Forsøksvirksomhet og prosjekter

Det var åtte av NINAs forskningsprosjekter som i 2016 hadde direkte tilknytning til NINA Forskningsstasjon, lms (**tabell 1**). Ett av prosjektene, BiodivERsA, “Causes and consequences of invasions of aquatic ecosystems by non-native salmonids”, er et samarbeidsprosjekt mellom NINA og University of Gothenburg, Department of Biological and Environmental Sciences (Gøteborg, Sverige), Université Paul Sabatier, Laboratoire Evolution & Diversité Biologique (Toulouse, Frankrike) og Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) (Berlin, Tyskland).

I tillegg er det et prosjektsamarbeid mellom Norges miljø- og biovitenskapelige Universitet (NMBU) og NINA som i 2016 har gjennomført forsøk på lms for å undersøke kognitiv kapasitet hos oppdrettet fisk og villfisk. Dessuten har University of East Anglia, England leid fasiliteter ved stasjonen.

**Tabell 1.** NINA-prosjekter med forskningsaktivitet som var knyttet opp mot forskningsstasjonen på lms i 2016.

| Prosjektnummer | Prosjektnavn                                                               | Prosjektleder   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 132480000      | IdSALMON                                                                   | Anders Foldvik  |
| 13260001       | SIS - Interaksjoner mellom havbruk og vill laksefisk: Kritiske livsstadier | Eli Kvingedal   |
| 13660000       | Overvåking og undersøkelser av ål                                          | Eva B. Thorstad |
| 15370000       | Bestandsovervåking lmsa                                                    | Nina Jonsson    |
| 16448000       | Kunnskapsplattformen oppdrettslaks-villaks                                 | Kjetil Hindar   |
| 16455000       | BiodivERsA                                                                 | Kjetil Hindar   |
| 16456000       | Kvalitetsnorm for laks: genetisk integritet                                | Kjetil Hindar   |
| 15193001       | SIS - Climate effects on life histories and production: Task 1.1           | Bror Jonsson    |

Noen av prosjektene er gitt en kort omtale i kapittel 3.1–3.5 for å gi et innblikk i de ulike aktivitetene som har foregått ved NINA Forskningsstasjon, lms i 2016.

#### 3.1 Merkesentralen

Av Knut Aanestad Bergesen, NINA

Forskningsstasjonen selger Carlin- og Lea-merker til interne (**tabell 2**) og eksterne kunder i Norge. Det ble levert til sammen 8 000 merker i 2016. Grunnet redusert salg av Carlin-merker blir det ikke lenger trykket opp nye serier.

**Tabell 2.** NINA-prosjekter som merkesentralen har levert merker til i 2016.

| Prosjektnummer | Prosjektnavn            | Prosjektleder |
|----------------|-------------------------|---------------|
| 15370000       | Bestandsovervåking lmsa | Nina Jonsson  |
| 15395000       | Agdenes merkestasjon    | Tor F. Næsje  |

Ved årsskiftet 2016-2017 hadde Forskningsstasjonen fortsatt ferdig oppbundne Carlin-merker på lager. En oversikt over lagerbeholdningen er gitt i **vedlegg 9.1**.

## 3.2 Miljømessige endringer påvirker livshistorien til laks i Nord-Atlanteren

Av Nina Jonsson og Bror Jonsson, NINA

Gjennomsnittslengden hos kjønnsmoden ensjøvinterlaks i Imsa har sunket fra 63 cm til 54 cm for laks som vandret ut fra 1976 til 2010. Samtidig har fiskenes kondisjonsfaktor også blitt redusert. Totalt har dette medført en vektreduksjon på 40 %, fra gjennomsnittlig 2,0 kg til 1,2 kg. I perioden ble det også satt ut oppdrettet Imsa-smolt fra 1981. Disse har vist en tilsvarende størrelsesreduksjon, hvilket tyder på at endringen skyldes forhold i havet, og ikke forhold i elva, før fiskene vandret ut.

Alder ved kjønnsmodning hos villaks og utsatt oppdrettslaks av Imsa-stammen har også variert i samme periode. På 1970- og 1980-tallet var det en blanding av en- og to-sjøvinterfisk. Andelen to-sjøvinterlaks forsvant gradvis mot tusenårsskifte, men fra 2004 økte igjen andelen 2-sjøvinterlaks brått, og har økt siden. For laks som vandret ut i 2010, var andelen to-sjøvinterlaks mellom 70 og 80 %. Forandringen har således vært dramatisk, og kan sannsynligvis ikke knyttes til den lille økningen i vanntemperatur som har vært i Norskehavet i samme periode. Økningen i temperatur i Norskehavet har vært på under 1°C i perioden, hvilket skulle ha liten innvirkning på fiskenes metabolisme. Mer sannsynlig skyldes endringene i laksens livshistorie, storskala endringer i næringsnettet i Nord-Atlanteren med redusert tilgang på planktonkrepsdyr. Planktonkrepsdyr er laksens hovednæring første sommer i havet.



*Laks i et av fiskekarene på Ims. Foto: Knut Aanestad Bergesen.*

Vi testet sammenhengen mellom laksungenes lengde og vekst og sannsynligheten for utvandring fra Imsa til havet. Vi brukte tilbakeberegnet lengde ved smoltifisering (vinter/vår) funnet ved skjellanalyse og observert lengde i fella når fiskene vandret mot havet hvert år siden 1976. Tilbakeberegnet lengde for 50 % sannsynlighet for smoltifisering varierte mellom 11,5 og 13,4 cm og var uavhengig av fiskenes alder. Observert lengde for 50 % utvandring var ca. 2 cm lengre enn tilbakeberegnet lengde ved smoltifisering. Årsaken til forskjellen er at fiskene kan vokse i Imsa før utvandring, og mulig underestimert ved skjellmetoden. Optimal lengde ved smoltifisering, basert på fiskenes overlevelse i havet og rognproduksjon ved kjønnsmodning, var 13,5 cm. Denne lengden styres av overlevelsen i havet. Fiskenes rognmengde ved tilbakevandring til

Imsa hadde ingen innvirkning på optimal smoltlengde. Resultatet støtter hypotesen om at 50 % sannsynlighet for utvandring hos laksesmolt styres av fiskens størrelse, og er uavhengig av vekst og alder ved utvandring. Det vil si, dess større fiskene er dess større er sannsynligheten for at de vil vandre ut førstkommande vår, og for like store fisker er sannsynligheten den samme om de er 1, 2 eller 3 år.

Eksperimentelt har vi testet om økt vanntemperatur under de to siste månedene under kjønnsmodningen påvirket rognstørrelsen til avkommet som ble produsert i neste generasjon hos laks. Kjønnsmodning i ca. 3 °C varmere vann gjorde at avkommet fikk større rogn når de ble kjønnsmodne tre år senere. Vanntemperaturen påvirket imidlertid ikke mengden melke hannfiskene produserte. Antakelig er store rogn en tilpasning som bedrer avkommets overlevelse i varmere vann.

### **3.3 Populasjon- og økosystemeffekt av invaderende rasktvoksende laks**

**Av Line Sundt-Hansen, NINA**

Prosjektet Salmolnvide er et europeisk samarbeidsprosjekt finansiert av forskningsrådet (Miljø 2015) og BiodivERsA. Formålet med prosjektet er å studere økologiske og evolusjonære effekter av invaderende rasktvoksende laksefisk, både på individ og økosystemnivå. I dette prosjektet inngår samarbeidspartnere fra Frankrike, Tyskland, Sverige og Norge.

Biologisk invasjon av laksefisk er et globalt fenomen og skyldes at et stort antall arter og stammer har blitt introdusert rundt om i verden, noen ganger med alvorlige konsekvenser for det naturlige økosystemet. Introduksjonene kan være med hensikt, slik som i utsettinger av laksefisk for sportsfiske eller som kompensasjon for effekter av vassdragsregulering, eller de kan skyldes uhell som ved rømming av oppdrettslaks eller regnbueørret fra oppdrettsanlegg. I de senere årene er også spørsmålet om utsetting/utslipp av genmodifisert laks kommet på den internasjonale agendaen, etter at USA har gitt tillatelse til produksjon av genmodifisert laks (under strenge betingelser mht. lukket produksjon). Både genmodifisert laks og oppdrettslaks som har vært mange generasjoner i avl, vokser betydelig raskere enn vill laks.

Det finnes svært få studier som har undersøkt om introduksjon av en rasktvoksende genotype inn i et miljø der den stedegne laksestammen har en normal vekstrate, endrer økosystemet. Vår hypotese er at introduksjon av en rasktvoksende laksestamme vil påvirke det lokale økosystemet i sterkere grad enn en lokal laksestamme med naturlig vekst, og at rasktvoksende laks vil ha størst mulighet til å utnytte sitt vekstpotensial i et miljø med liten økologisk kompleksitet.

I 2015 gjennomførte vi eksperimenter på NINAs forskningsstasjon der vi studerte effekten av rasktvoksende laks på et naturlig økosystem. Forsøkene ble utført i tre forskjellige miljø, med en økende gradient av økologisk kompleksitet. Fisk ble holdt i innendørs kar (oppdrettsmiljø), satt ut i «elveparken» på Imsa (semi-naturlig miljø) og i en sidebekk til Imsa; Ålabekk (naturlig miljø). Vi simulerte rasktvoksende genotyper ved å bruke veksthormonimplantat som øker vekstraten til laksunger i tre måneder, da det er dokumentert at en slik behandling av laksunger gir økt appetitt og konkurransevne. Ved å bruke denne metoden unngår vi å bruke arter eller genotyper som potensielt kan påvirke det naturlige økosystemet irreversibelt. Isteden manipuleres veksten til den lokale laksestammen midlertidig på en realistisk måte. Effekten på økosystemet ble undersøkt ved å bruke isotopanalyse, der man kan undersøke fiskens ernæring og trofisk posisjon ved å ta en vevsprøve og se hvilket byttedyr fisken har konsumert, basert på isotopsignaturen til byttedyret. I tillegg ble det gjennomført en kvantifisering av bunndyr og måling av primærproduksjon. Fiskens konkurransevne ble testet ved å måle vekst, dødelighet og ved å utføre isotopanalyser.



*Prøvetaking av vann ved avslutning av forsøk i rennene på NINAs forskningsstasjon på Ims, ved Remy Lassus og Libor Zavorka. Foto: Line Sundt-Hansen*



*Laksunger behandlet med veksthormon eller kontrollbehandling ble satt ut i kunstige bekker med naturlig elvesubstrat. Flisene som er lagt ut brukes til å måle primærproduksjon ved hjelp av instrumentet Benthotorch. Foto: Line Sundt-Hansen*

I 2016 videreførte vi eksperimentene fra 2015, der vi benyttet samme størrelsesgruppe og opphav av laksunger og ga laksungene samme behandling (veksthormon- eller kontrollbehandling), men forsøket ble nå utført i kunstige bekker (renner) på NINAs forskningsstasjon på Ims. Dette ble gjort for å kunne studere effekter av rask vekst på økosystemet mer detaljert ved å benytte et stort antall replikater, som ikke er mulig i elveparken. Laksunger ble satt ut i slutten av juli 2016 og gjenfanget i midten av august 2016. To uker før fisken ble satt ut i de kunstige bekkene, ble bekkene beriket med bunndyr fra Imsa for å skape et så naturlig økosystem som mulig. Effekten på økosystemet ble undersøkt ved kvantifisering av bunndyr, måling av primærproduksjon og nedbrytningsrate. Fiskens konkurransevne ble testet ved å måle vekst og dødelighet og effekt på økosystemet ble målt ved isotopanalyser. Ekskresjonsraten til laksungene ble målt for å undersøke om behandlingen (veksthormon eller kontroll) endret næringsinnholdet i vannet. Det ble i tillegg utført målinger av aktivitet og atferd, da all fisk som inngikk i forsøket var PIT-merket. Aktivitet ble målt ved hjelp av en håndholdt antenne som fanger opp signal fra PIT-merket, ved å holde antennen rett ved rennene. Hver fisk ble i tillegg gitt individuell aktivitetsscore, ved at de ble satt i et kar der de ble filmet og det ble målt aktivitet i løpet av en tidsenhet.

Resultatene fra prosjektet vil bli analysert og skrevet sammen i løpet av 2017.

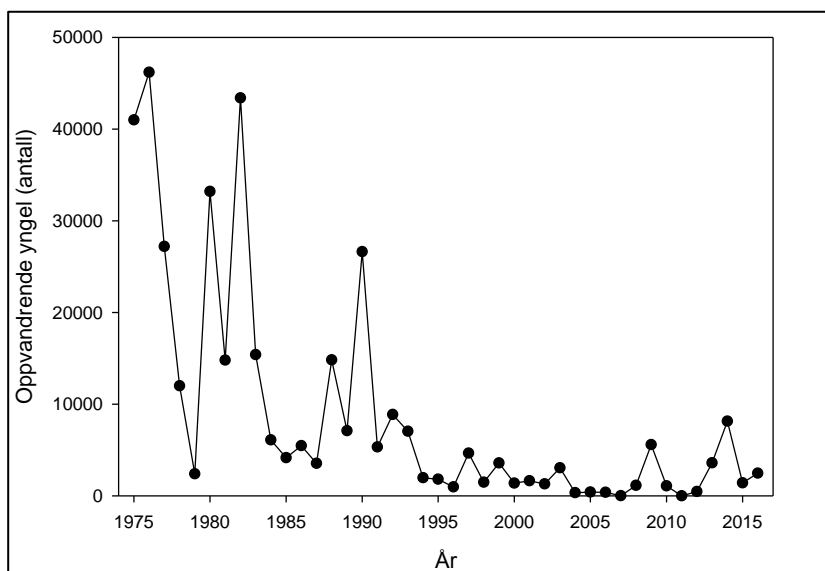
### 3.4 Videreføring av intensiv overvåking av ål i Imsa i Rogaland

Av Eva B. Thorstad & Knut Aanestad Bergesen, NINA

#### Oppvandring av yngel

Fella for fangst av oppvandrende ål var operativ 25. mai - 12. september 2016. Fella ble sjekket og tømt daglig klokka 8:00 og 15:00. Ålen ble telt opp for hver tømming. Til sammen ble 2484 gulål registrert på vei opp i Imsa (**figur 1**), hvorav 2426 små og 58 store. Skillet mellom små og store gulål er 4 mm diameter (de grupperes etter om de går gjennom en sil med 4 mm åpninger).

Oppvandringen skjedde i perioden 6. juni - 5. september 2016. Noe av oppvandringen skjedde om dagen; 14 % av gulålen ble fanget i fella mellom klokka 8:00 og 15:00. Av den oppvandrende gulålen ble 1987 individer bedøvd, lengdemålt og veid (vekt med 0,0001 g nøyaktighet ble benyttet). Gjennomsnittslengden var 79 mm (variasjon 35-213 mm, SD 14) og gjennomsnittsvekten 0,51 g (variasjon 0,15-11,3 g, SD 0,57).

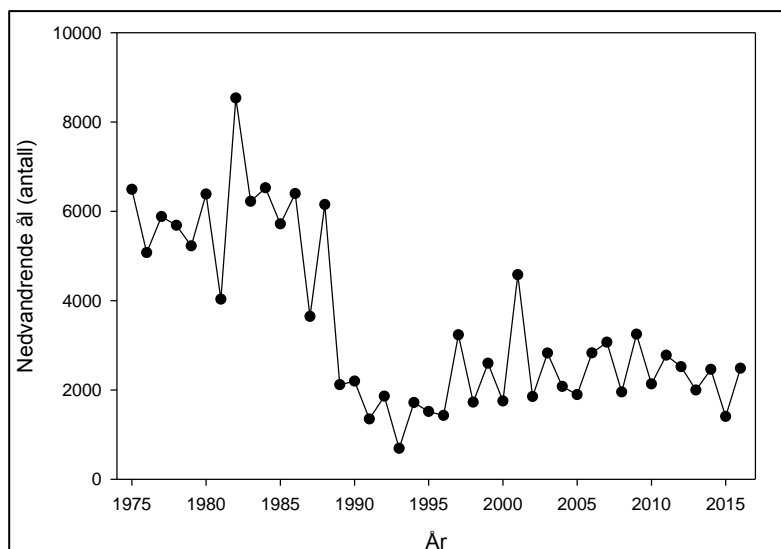


**Figur 1.** Antall oppvandrende gulål fanget i fella i Imsa årlig i perioden 1975-2016.

#### Nedvandring av ål

I 2016 ble det registrert 2483 nedvandrende ål i wolf-fella (**figur 2**). Opptil 40 ål ble hver uke gjennom nedvandringssesongen bedøvd med Benzoak for måling av lengde, vekt, øyediameter og brystfinnelengde. Det ble også gjort subjektive vurderinger av om ålen var blankål eller gulål, ut fra utseendet. For tilfeldig uttak av ål for slike målinger ble de 40 første nedvandrende individene hver uke plukket ut. I uker med færre nedvandrende ål enn 40, ble alle lengdemålt og veid. Til sammen 727 individ ble lengdemålt og veid. Gjennomsnittslengde for nedvandrende ål var 691 mm (variasjon 352-1049 mm, SD 88) og gjennomsnittsvekt 630 g (variasjon 194-2835 g, SD 280). Kun ni individ ble ut fra utseendet karakterisert som gulål, og resten ble karakterisert som blankål. Noen nedvandrende ål (n = 61) ble avlivet og lagt i fryser for eventuell senere prøvetaking.





**Figur 2.** Antall nedvandrende ål fanget i fella i Imsa årlig i perioden 1975-2016.

### 3.5 Er det mulig å identifisere og spore rømt oppdrettslaks uten å merke den?

Av Anders Foldvik, NINA

Det har vært et politisk ønske at all oppdrettslaks skal merkes, slik at rømt fisk enkelt kan identifiseres og spores tilbake til hvor den kommer fra. I dag finnes det flere aktuelle merkemethoder, blant annet fettfinneklipping, snutemerking (CTW), mineral-analyse av fiskeskjell, genetiske metoder og metode for å analysere avtrykk i fiskens ørestein. Dyrevelferd og høye kostnader er argumenter som har vært fremsatt mot flere av metodene. Spørsmålet nå er om irisgjenkjenning kan være et alternativ til merking.

Metoden som det jobbes med går ut på å skanne iris (regnbuehinnen) i øyet hos oppdrettsfisk og bruke profilene som skanningen gir til å gjenkjenne og spore for eksempel rømt oppdrettsfisk som fanges. Prosjektet er tre-årig og finansieres av Forskningsrådet. Iris er allerede registrert flere ganger på flere tusen fisk for å dokumentere metodens presisjon, og for å ha nødvendige data for å kunne endre algoritmene som brukes til gjenkjenning. Resultatene så langt er lovende, men presisjonen til metoden vil være avgjørende for hvilken bruk den vil kunne få. Ved høy presisjon vil oppdrettsfisk kunne registreres før de settes ut i merdene, og fisk som eventuelt rømmer på et senere tidspunkt vil kunne spores tilbake til produsent.

Se også <http://www.nina.no/Aktuelt/Nyhetsartikkel/ArticleId/4162/Er-det-mulig-a-identifisere-og-spore-romt-oppdrettslaks-uten-a-merke-den>.

## 4 Fiskevandring i Imsavassdraget

Smoltutvandringen av laks i Imsa viste en stor nedgang i 2016 sammenlignet med 2015 og 2014. Men antallet er tilnærmet likt det som ble registrert i 2013, som er året med den laveste utvandringen i den siste femårs-perioden (**tabell 3**). Smolten som vandrer ut fra Imsa er for det meste to år gamle.

En del smolt og parr som registreres i fiskedatabasen har biteskader etter møte med mink, gråhegre og fiskender. Gråhegre og mink er observert i fiskefella. Ulike tiltak har blitt iverksatt for å forhindre at utvandrende fisk i fella blir utsatt for unaturlig høy predasjon.

**Tabell 3.** Fangst av nedvandrende vill laksesmolt (antall umerket fisk) i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År                  | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Fangst, fella ned   | 1285 | 798  | 2058 | 1103 | 762  |
| Merket, sluppet ned | 1200 | 692  | 1910 | 1027 | 695  |

Det ble registrert 150 oppvandrende laks til sammen i fella høsten 2016 (**tabell 4**). Tlbakevandringen av Imsa villaks var lavere i 2016 enn i 2015, men fortsatt på samme nivå som i 2014. Nedgangen av antall oppvandrende Imsa 1. gen. (klekkeriproduisert laks av Imsastamme satt ut som smolt) kan ha sammenheng med at det er satt ut mindre kultiveringsfisk i forhold til tidligere år.

I 2016 ble det registrert 18 Imsa villaks, hvorav 15 ble sluppet videre opp i elva (**tabell 5**). Det ble også sluppet opp to Figgjo laks i elva for å finne ut via gentesting hva dette innebærer av innblanding på den stedegne stammen. Det ble ikke registrert rømt oppdrettslaks i 2016, og det har vært en jevn nedgang av oppdrettslaks i den siste femårs-perioden. Antall antatte feilvandrerere i fella (dvs. umerket villaks) var 21, som er om lag en tredel av antallet i 2015, men på samme nivå som i 2014.

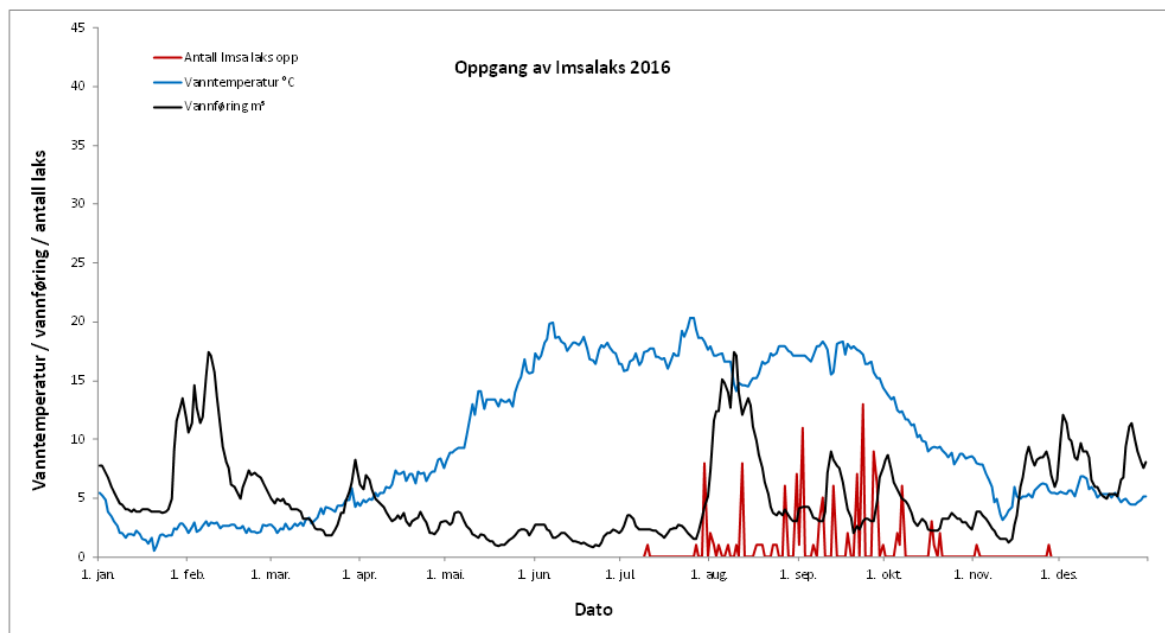
**Tabell 4.** Fangst av oppvandrende laks i fella i Imsa i 2016. Antall vill Imsalaks (merket fisk) og rømt oppdrettslaks er sammenlignet med de fire foregående årene. Fangst av andre stammer (merket fisk) satt ut nedenfor fella i Imsa og antatte feilvandrerere (umerket fisk) er også inkludert i tabellen.

| År                    | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Fangst Imsa 1. gen.   | 810  | 627  | 348  | 180  | 106  |
| Fangst Imsa villaks   | 74   | 58   | 19   | 59   | 18   |
| Fangst feilvandrerere | 23   | 44   | 21   | 65   | 21   |
| Fangst oppdrettslaks  | 3    | 7    | 1    | 0    | 0    |
| Fangst Figgjolaks     | 9    | 16   | 4    | 5    | 5    |
| Fangst Lonelaks       | 9    | 12   | 20   | 2    | 0    |
| Fangst Altalaks       | 3    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Totalt antall laks    | 931  | 765  | 413  | 311  | 150  |

**Tabell 5.** Antall laks satt ut ovenfor fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År           | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| Imsa villaks | 72   | 48   | 18   | 59   | 15   |
| Imsa 1.gen.  | 453  | 30   | 22   | 0    | 2    |
| Figgjo laks  | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    |
| Sum          | 525  | 78   | 40   | 59   | 19   |

Registrering av vanntemperatur og vannføring i Imsa (**figur 3**) beskriver ikke nødvendigvis selve oppvandringstidspunktet for fisken til elva, da fiskefella ligger 150 meter fra munningen. Hovedoppvandringen av Imsalaks skjedde i tidsrommet fra midten av september til midten av november (**figur 3**). Vanntemperaturen i samme tidsrom sank fra 18,9 til 3,1 °C, og vannføringen varierte mellom 1,3 og 8,7 m<sup>3</sup>/s. Av all oppvandrende Imsalaks var fordelingen mellom laks større og mindre enn 3 kg henholdsvis 10 % og 90 %, med en samlet gjennomsnittsvekt på 1,52 kg. Gjennomsnittsvekten var lavere i 2016 sammenlignet med 2015 (2,02 kg). Andel laks større enn 3 kg ble redusert med 5 % i 2016 i forhold til året før. Største registrerte Imsalaks i 2016 hadde en vekt på 4,3 kg.



**Figur 3.** Vanntemperatur (°C), vannføring (m<sup>3</sup>/s) og fangst/oppgang (antall) av Imsalaks i Imsa 2016.

Det ble registrert 1227 nedvandrende ørret i 2016 (parr, smolt og voksen fisk; **tabell 6**). Dette er en kraftig økning sammenlignet med de tre foregående årene. Antall oppvandrende ørret var 201, det vil si noe lavere sammenlignet med de fire foregående årene (**tabell 7**). Andelen merket ørret utgjorde 38 % av all oppvandrende ørret, og all merket ørret (97 individ) ble sluppet opp i elva (**tabell 7**). Sjøørretbestanden i Imsa er ikke stor, men ser ut til å klare seg bra.

**Tabell 6.** Fangst av nedvandrende ørret (antall) i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År                 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Parr               | 494  | 174  | 323  | 149  | 562  |
| Smolt              | 221  | 116  | 108  | 112  | 358  |
| Stor fisk (>20 cm) | 426  | 213  | 320  | 199  | 307  |
| Sum                | 1141 | 503  | 751  | 460  | 1227 |
| Sluppet ned        | 1088 | 428  | 654  | 409  | 1123 |

**Tabell 7.** Fangst av oppvandrende ørret (antall) i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År                   | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Fangst, merket fisk  | 133  | 98   | 95   | 89   | 97   |
| Fangst, umerket fisk | 141  | 206  | 166  | 145  | 104  |
| Sum                  | 274  | 304  | 261  | 232  | 201  |
| Sluppet opp i elv    | 132  | 96   | 94   | 89   | 97   |

Det ble ikke registrert regnbueørret på oppvandring i fiskefella i 2016 (**tabell 8**). Arten forekommer bare sporadisk i Imsa.

**Tabell 8.** Fangst av oppvandrende regnbueørret i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År     | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------|------|------|------|------|------|
| Antall | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |

Det blir hvert år registrert både røye og sik på vandring ut fra Imsavassdraget. I 2016 var antall nedvandrende røye mer enn doblet sammenlignet med 2015, og også noe høyere enn i årene 2012-2014, da utvandringen var på mellom 93 og 99 individ (**tabell 9**). Sik fanges bare sporadisk i Imsa. Størst antall utvandrende sik i løpet av de siste fem årene var i 2013, da det ble fanget 31 individ (**tabell 10**). I 2016 ble det registrert 22 individ.

Det er aldri tidligere registrert oppvandrende sik i Imsa. I 2015 ble det for første og eneste gang registrert en oppvandrende røye i fiskefella.

**Tabell 9.** Fangst av nedvandrende røye i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År     | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------|------|------|------|------|------|
| Antall | 96   | 93   | 99   | 57   | 126  |

**Tabell 10.** Fangst av nedvandrende sik i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År     | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------|------|------|------|------|------|
| Antall | 8    | 31   | 17   | 9    | 22   |

Ålen i Europa har flere problemer å stri med. Åleparasitten *Anguillicola crassus* hos voksen ål er ett av dem. Parasitten er en nematode (blodsugende rundorm) som sitter i svømmeblæren. Den kan bli mer enn 2 cm lang. Europeisk ål har ikke utviklet noe immunforsvar mot denne parasitten, som opprinnelig kommer fra Japan. Japansk ål ser ikke ut til å ha nevneverdige problemer med samme parasitt. Det er antatt at denne parasitten gjør det vanskelig for ål å kunne overleve turen tilbake til gyteområdene, og derfor utgjør den en trussel mot ålen i Europa. Forekomst av parasitten ble ikke undersøkt i 2016, men ved undersøkelse av 70 ål fra Imsa i 2009 ble det funnet at 80 % av ålen var infisert med denne parasitten.

I 2012 ble det startet et nasjonalt overvåkingsprogram på ål i Norge, og fangstfella i Imsa inngår nå som den viktigste delen av dette programmet (se kapittel 3.4). I forbindelse med prosjektet ble det gjort en oppgradering av oppgangsfella for små ål i Imsa. Et stort utvalg av små ål på oppvandring i elva blir nå veid og lengdemålt. Det er dessuten mulig å telle all åleyngel, og dette gir nå eksakte opplysninger om antall åleyngel fra og med 2013. I tillegg veies og måles et tilfeldig utvalg av opptil 40 nedvandrende ål (blankål) pr. uke gjennom hele året. Det blir også registrert øyediometer og brystfinnelengder. Det ble tatt ut 10 små ål og 50 voksen ål som ble frosset ned til senere analyser og prøvetakninger (otolitter av voksen ål).

Det er ikke lenger lov å fange ål i vassdrag i Norge. Da innsamlingen av ål foregår i den delen av Imsa-vassdraget som NINA kontrollerer (anadrom strekning) er arbeidet omfattet av tillatelsen fra Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) av 4. oktober 1994 («Ang. NINA sin forskningsvirksomhet i Imsa – Generell tillatelse til å gjennomføre tiltak i vassdraget»), som senest ble fornyet 9. november 2011.



Steffen viser frem en voksen ål på 2,84 kg. Foto: Kristian Pettersen.

Det var en økning på 56 % i antall nedvandrende ål i Imsa i 2016 sammenliknet med 2015 (**tabell 11**). Det er fortsatt forventet varierende antall ål som vandrer ut fra vassdraget i noen år fremover. Senere vil vi sannsynligvis gå over i en mer negativ trend med tanke på at oppvandringen av åleyngel har vært svært liten i enkelte av de siste årene (se **tabell 12**).

I 2011 og tidligere år ble all ål registrert (antall notert) og satt videre. Snittvekten i disse årene ble bare skjønnsmessig angitt. Fra og med 2012 ble vekten på nedvandrende ål beregnet som et gjennomsnitt av et utvalg individer som ble veid individuelt. I 2014 og 2015 ble det undersøkt henholdsvis 589 og 414 ål som hadde en gjennomsnittsvekt på 630 gram (**tabell 11**). Gjennomsnittsvekten på nedvandrende ål holdt seg stabil på 630 gram også i 2016 (N = 727).

**Tabell 11.** Fangst av nedvandrende blankål i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År                            | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| Antall blankål                | 2506 | 1938 | 2461 | 1397 | 2474 |
| Antall gulål                  | 0    | 1    | 3    | 0    | 9    |
| Kg                            | 1656 | 1171 | 1551 | 957  | 1564 |
| Gjennomsnittsvekt, g (utvalg) | 661  | 604  | 630  | 630  | 630  |

All åleyngel som fanges under oppvandring i fella, blir satt ut igjen høyere opp i vassdraget. Det ble registrert 58 store åleyngel i 2016 (**tabell 12**). Antall stor åleyngel lå på nesten samme nivå som i 2015. Små åleyngel hadde en økning sammenlignet med 2015, men antallet var likevel betydelig lavere enn i 2013 og 2014. Antall åleyngel som ble registrert i 2011 og 2012 var de laveste siden registreringene startet opp i 1975. Ser vi på utviklingen av oppvandrende ål i et lengre tidsperspektiv, er nedgangen i Imsa dramatisk. I 1982 ble antall oppvandrende små ål beregnet til 43 400 individ (21,7 liter) i Imsa. Det ble undersøkt 1987 åleyngel i 2016, som hadde en gjennomsnittlig lengde og vekt på henholdsvis 79 mm og 0,51 gram.

**Tabell 12.** Fangst av oppvandrende åleyngel i fella i Imsa i 2016 sammenlignet med de fire foregående årene.

| År         | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------|------|------|------|------|------|
| Små, stk   | 472  | 3268 | 8009 | 1361 | 2426 |
| Store, stk | 13   | 343  | 137  | 61   | 58   |

## 5 Utsettinger

I mai 2016 ble det satt ut til sammen 6 958 Carlinmerket laksesmolt fra anlegget nedenfor fella i Imsa fordelt på 1 989 laks av Lonestamme og 4 969 laks av Imsastamme. Ytterligere detaljer om utsettingsmaterialet finnes i **vedlegg 9.2**.

## 6 Levering av rogn og fisk

Det ble levert 110 000 ørretrogn fra NINA Forskningsstasjon til Hardanger Fjellfisk As og Vanntun settefisk i 2016. Det ble, som tidligere år, satt ut 2 000 Fossbekkørret og 2 000 Tunhovdørret til kultivering av Hålandsvatnet, som ligger i Stavanger og Randaberg kommuner.

Som et ledd i et skoleprosjekt i regi av Stavanger katedralskole Kongsgård, ble det satt ut 200 Fossbekkørret i Breiavatnet i Stavanger sentrum (se Stavanger Aftenblad 28. oktober 2016).

Det ble i tillegg levert ca. 100 laksesmolt til bruk i forsøk i Vikedalselva i regi av Norges miljø- og biovitenskapelige Universitet (NMBU), Ås.



Plommeseekkyngel (laks). Foto: Knut Aanestad Bergesen.

## 7 Fiskebeholdning i anlegget

Ved utgangen av 2016 var det ca. 31 200 laks i anlegget (**tabell 13**). Ungfisk i sitt første leveår (0+) utgjør ca. 70 % av antallet. Det var 6 548 ørret i anlegget ved årsskiftet. Det ble hentet inn rogn av laks til forsøk.

**Tabell 13.** Beholdningen (antall) av laks og ørret/sjøørret på NINA Forskningsstasjon, lms 31. desember 2016.

| Alder | Laks  | Ørret/sjøørret |
|-------|-------|----------------|
| 0+    | 21739 | 5835           |
| 1+    | 6030  | 0              |
| 2+    | 2035  | 0              |
| 3+    | 909   | 713            |
| 4+    | 63    | 0              |
| 5+    | 348   | 0              |
| 6+    | 69    | 0              |
| Sum   | 31193 | 6548           |

## 8 Publiserte arbeider

I løpet av 2016 er det registrert 16 publiserte artikler og rapporter som helt eller delvis bygger på arbeider som er utført ved forskningsstasjonen på lms, eller på materiale samlet inn fra lmsa. I tillegg er det holdt flere foredrag både nasjonalt og internasjonalt, der data fra aktiviteten på NINA Forskningsstasjon, lms er presentert.

Det er i årene 1978-2016 registrert 660 publikasjoner som helt eller delvis har utgangspunkt i arbeid utført på NINA Forskningsstasjon, lms, eller publikasjoner som beskriver resultater fra denne aktiviteten (**vedlegg 9.3**). Av dette er 246 publikasjoner registrert som vitenskapelige arbeider. Tjue dr. grads-studenter og en master-student har vært tilknyttet stasjonen.

Anon. 2016. Status for norske laksebestander i 2016. – Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 9. 190 s. [Thorstad, E.B. & Forseth, T. (red.)]

Bakken, T.H., Forseth, T., Harby, A., Alfredsen, K., Arnekleiv, J.V., Berg, O.K., Casas-Mulet, R., Charmasson, J., Greimel, F., Halley, D., Hedger, R., Larsen, B.M., Leo, F., Melcher, A., Puffer, M., Pulg, U., Reitan, O., Rütther, N., Saltveit, S.J., Sauterleute, J., Schneider, M., Skoglund, H., Sundt, H., Timalina, N., Ugedal, O., Dijk, J. van, Vollset, K.W., Zakowsky, T., Zinke, P. 2016. Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapsstatus og råd til forvaltning og industri. – NINA Temahefte 62. 205 s.

Bergesen, K.Aa., Johnsen, S., Pettersen, K. & Larsen, B.M. 2016. NINA Forskningsstasjon, lms. Årsmelding 2015. – NINA Rapport 1282. 22 s.

Durif, C. & Thorstad, E.B. 2016. Report on the eel stock, fishery and other impacts in Norway 2016. – I: Report of the Working Group on Eels (WGEEL). ICES CM 2016/ACOM: 19, s. 508-520.

Fiske, P., Wennevik, V. Jensen, A. J., Gjøsæter, H. & Bolstad, G. 2016. National report - Norway. – WGNAS working paper, No 22 - 2016.

ICES. 2016. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 30 March – 8 April 2016, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2016/ACOM: 10. 323 s.

Jonsson, B. & Jonsson, N. 2016. Trans-generational maternal effect: temperature influences egg size of the offspring in Atlantic salmon *Salmo salar*. – Journal of Fish Biology 89:1482-1489. doi:10.1111/jfb.13040

Jonsson, B. & Jonsson, N. 2016. Fecundity and water flow influence the dynamics of Atlantic salmon. – Ecol. Freshw. Fish. doi:10.1111/eff.12294

Jonsson, B., Jonsson, M. & Jonsson, N. 2016. Optimal size at seaward migration in an anadromous salmonid. - Marine Ecology Progress Series 559: 193-200. doi:10.3354/meps1189112

Jonsson, B., Jonsson, N. & Albretsen, J. 2016. Environmental change influences the life history of salmon in the North Atlantic. - Journal of Fish Biology 88: 618-637. doi:10.1111/jfb.12854

Jonsson, B., Jonsson, N. & Finstad, A.G. 2016. God krok krøkes tidlig: fostertemperaturens betydning for laksens liv. - s. 4-5 i: Jonsson, B. (red.). Effekter av klimaendringer på arter, økosystem og samfunn. Sluttrapport fra strategisk instituttsatsing (SIS) 2011-2015. NINA Temahefte 63.

Jonsson, N. & Jonsson, B. 2016. Hvilket kjønn blir størst? – Naturen 140: 119-124.

Nilssen, L. 2016. Landets heftigste urbane ørretfiske. – Alt om fiske, nr. 7 – 2016, s. 54-58.

Larsen, B.M. & Karlsson, S. 2016. Elvemusling i Hogstadåna/Kvednabekken i Ims-Lutsivassdraget, Rogaland. – NINA Kortrapport 15. 20 s.

Lumley, A.J., Diamond, S.E., Einum, S., Yeates, S.E., Peruffo, D., Emerson, B.C. & Gage, M.J.G. 2016. Post-copulatory opportunities for sperm competition and cryptic female choice provide no offspring fitness benefits in externally fertilizing salmon. - R. Soc. open sci. 3: 150709. doi:10.1098/rsos.150709

Rosengren, M., Kvingedal, E., Näslund, J., Johnsson, J.I. & Sundell, K. 2016. Born to be wild: effects of rearing density and environmental enrichment on stress, welfare, and smolt migration in hatchery-reared Atlantic salmon. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. doi:10.1139/cjfas-2015-0515



## 9 Vedlegg

### 9.1 Fiskemerker på lager ved NINA Forskningsstasjon vinteren 2015-2016

| Gruppe                                                    | Merketype                                   | Nummer-serie | Antall |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|--------|
| <b>Merker på lager; klare til bruk (ferdig oppbundet)</b> |                                             |              |        |
|                                                           | Carlin med mellomledd standard grønn farge  | NH           | 540    |
|                                                           | Carlin med mellomledd standard grønn farge  | NL           | 3800   |
|                                                           | Carlin med mellomledd standard grønn farge  | NM           | 69550  |
|                                                           | Carlin uten mellomledd standard grønn farge | NM           | 18000  |
|                                                           | Carlin med mellomledd standard grønn farge  | NO           | 69900  |
|                                                           | Carlin med mellomledd gul farge             | NS           | 7500   |
|                                                           | Carlin med mellomledd rød farge             | NS           | 7850   |
|                                                           | Carlin med mellomledd blå farge             | NS           | 10000  |
|                                                           | Carlin med mellomledd grå farge             | NS           | 4000   |
|                                                           | Carlin uten mellomledd standard grønn farge | NH           | 400    |
|                                                           | Carlin uten mellomledd standard grønn farge | NL           | 3400   |
|                                                           | Lea                                         | X            | 0      |
| <b>Merker til oppbinding</b>                              |                                             |              |        |
|                                                           | Carlin med mellomledd standard grønn farge  |              | 0      |
| <b>Merker på lager; ikke oppbundet</b>                    |                                             |              |        |
|                                                           | Carlin standard grønn farge                 |              | 0      |

## 9.2 Carlinmerket laksesmolt

### Forsøksserie nr. 1-2016 – Laks (Nina Jonsson)

#### **Imsa, L 04/15 Varm**

NO 25.000 – NO 27.999 = 3000 stk. fisk

Merker som utgår: 12 stk.

Fisk som utgår: 7 stk.

Utsatt 2981 stk.

ID 6982

#### **Imsa, L 03/15 Kald**

NO 28.000 – NO 29.999 = 2000 stk. fisk

Merker som utgår: 11 stk.

Fisk som utgår: 1 stk.

Utsatt 1988 stk.

ID 6983

#### **Lone, L 06/15**

NO 30.000 – NO 31.999 = 2000 stk. fisk

Merker som utgår: 2 stk.

Fisk som utgår: 9 stk.

Utsatt 1989 stk.

ID 6984

Sum merket fisk: 6975 stk. Sum utsatt fisk: 6958 stk.

Fiskene ble satt ut nedenfor fella 4.mai 2016.

### 9.3 Publikasjoner 1978–2016

Oversikt over antall publikasjoner og doktorgrader fra arbeid utført ved NINA Forskningsstasjon, Imsa, eller på materiale fra Imsa.

| År         | Vitenskapelige<br>arbeider | Bøker og<br>bokkapitler | Populær-<br>vitenskapelige<br>arbeider | Div. rapporter og<br>proceedings fra<br>konferanser,<br>workshops og<br>lignende | Dr.grad<br>avhandlinger og<br>master-<br>oppgaver | Sum        |
|------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| 1978       |                            |                         |                                        | 2                                                                                |                                                   | 2          |
| 1979       |                            |                         |                                        | 4                                                                                |                                                   | 4          |
| 1980       |                            |                         |                                        | 4                                                                                |                                                   | 4          |
| 1981       |                            |                         | 1                                      | 9                                                                                |                                                   | 10         |
| 1982       |                            |                         |                                        | 10                                                                               |                                                   | 10         |
| 1983       |                            |                         |                                        | 6                                                                                |                                                   | 6          |
| 1984       | 5                          |                         | 2                                      | 6                                                                                |                                                   | 13         |
| 1985       | 6                          | 1                       |                                        | 4                                                                                |                                                   | 11         |
| 1986       | 8                          |                         | 2                                      | 6                                                                                |                                                   | 16         |
| 1987       | 3                          | 5                       | 1                                      | 9                                                                                | 1*                                                | 19         |
| 1988       | 6                          | 1                       |                                        | 13                                                                               |                                                   | 20         |
| 1989       | 11                         | 1                       | 1                                      | 16                                                                               |                                                   | 29         |
| 1990       | 10                         | 1                       | 1                                      | 9                                                                                | 1                                                 | 22         |
| 1991       | 15                         |                         | 1                                      | 15                                                                               | 1                                                 | 32         |
| 1992       | 4                          |                         |                                        | 7                                                                                | 1                                                 | 12         |
| 1993       | 12                         | 2                       | 2                                      | 9                                                                                | 1                                                 | 26         |
| 1994       | 11                         |                         | 3                                      | 13                                                                               | 1                                                 | 28         |
| 1995       | 2                          | 3                       |                                        | 10                                                                               |                                                   | 15         |
| 1996       | 4                          |                         | 1                                      | 12                                                                               | 1                                                 | 18         |
| 1997       | 11                         |                         | 1                                      | 7                                                                                |                                                   | 19         |
| 1998       | 11                         |                         |                                        | 15                                                                               |                                                   | 26         |
| 1999       | 5                          |                         | 1                                      | 10                                                                               | 1                                                 | 17         |
| 2000       | 6                          | 2                       | 1                                      | 8                                                                                | 1                                                 | 18         |
| 2001       | 11                         | 2                       | 2                                      | 10                                                                               |                                                   | 25         |
| 2002       | 9                          |                         | 4                                      | 7                                                                                |                                                   | 20         |
| 2003       | 14                         | 2                       | 1                                      | 8                                                                                |                                                   | 25         |
| 2004       | 11                         |                         | 3                                      | 9                                                                                |                                                   | 23         |
| 2005       | 7                          |                         | 2                                      | 5                                                                                | 2                                                 | 16         |
| 2006       | 5                          | 1                       | 3                                      | 7                                                                                | 1                                                 | 17         |
| 2007       | 7                          | 3                       | 1                                      | 10                                                                               |                                                   | 21         |
| 2008       | 5                          |                         | 1                                      | 8                                                                                | 2                                                 | 16         |
| 2009       | 5                          |                         |                                        | 6                                                                                |                                                   | 11         |
| 2010       | 3                          |                         |                                        | 7                                                                                | 1                                                 | 11         |
| 2011       | 6                          | 3                       | 1                                      | 7                                                                                | 2                                                 | 19         |
| 2012       | 8                          |                         | 1                                      | 6                                                                                | 1                                                 | 16         |
| 2013       | 11                         |                         | 3                                      | 5                                                                                | 1                                                 | 20         |
| 2014       | 7                          |                         | 5                                      | 5                                                                                | 1                                                 | 18         |
| 2015       | 1                          |                         | 2                                      | 6                                                                                |                                                   | 9          |
| 2016       | 6                          | 1                       | 2                                      | 7                                                                                |                                                   | 16         |
| <b>Sum</b> | <b>246</b>                 | <b>28</b>               | <b>49</b>                              | <b>317</b>                                                                       | <b>20</b>                                         | <b>660</b> |

\*felles avhandling for to studenter







*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-3038-4

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 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>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger