

2410

NINA Rapport

Evaluering av frivillig kultivering i Øyraelva i Volda

Ingerid Julie Hagen, Sten Karlsson og Bjørn Florø-Larsen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære 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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. 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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Evaluering av frivillig kultivering i Øyraelva i Volda

Ingerid Julie Hagen
Sten Karlsson
Bjørn Florø-Larsen

Hagen, I.J., Karlsson, S. & Florø-Larsen, B. 2024. Evaluering av frivillig kultivering i Øyraelva i Volda. NINA Rapport 2410. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, januar 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5218-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Sebastian Wacker

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Tonje Aronsen (sign.)

OPPDRAKSGIVER

Statsforvalteren i Møre og Romsdal

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Geir Moen

FORSIDEBILDE

Øyraelva © Bjart Are Hellen

NØKKEWORD

Kultivering

Laks

Evaluering

Genetikk

Salmo salar

Ryman-Laikre effekt

Øyraelva i Volda

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Hagen, I.J., Karlsson, S. & Florø-Larsen, B. 2024. Evaluering av frivillig kultivering i Øyraelva i Volda. NINA Rapport 2410. Norsk institutt for naturforskning.

Øyraelva (194.6Z) i Volda har en liten laksebestand og Viteskaplig råd for lakseforvaltning (VRL) har vurdert bestandsstatusen som dårlig til svært dårlig og uten høstbart overskudd. Bestanden har vært kultivert siden 1960-tallet med utsett av plommeseckkyngel og startfôret yngel. I og med at yngelen ikke har vært fysisk merket har ikke effekten av kultiveringen vært kjent. Formålet med dette prosjektet er å vurdere om kultiveringen bidrar med returnerende voksen laks til elven fra gyteårene 2015, 2016 og 2017, samt å vurdere effekten av kultiveringen på bestanden. Som datagrunnlag har vi brukt stamfisken som har blitt fanget i perioden 2014 – 2022.

For gyteåret 2015 var andelen kultivert laks relativt høy (29 %), men datamaterialet tilsier at bidraget fra de forskjellige stamfiskene sannsynligvis var svært skjevt og det er overveiende sannsynlig at bestanden har vært gjenstand for en Ryman-Laikre effekt dette gyteåret. Dette betyr at genetisk variasjon ville ha vært bedre ivaretatt uten kultivering. For gyteårene 2016 og 2017 ble det observert få og ingen kultiverte individer, hvilket tilsier at kultiveringens bidrag var lavt for disse gyteårene. Stamfisken brukt i 2016 og 2017 ville sannsynligvis ha produsert flere avkom dersom de hadde gytt naturlig i elva.

Totalt sett er det mulig at kultiveringen har ført til lavere produksjon av ungfisk i Øyraelva, i og med at gytefisk som kunne ha bidratt i naturlig gyting har blitt fjernet fra elva uten å bidra betydelig som stamfisk. Dette gjelder også for gyteåret 2015, ettersom stamfiskenes bidrag var svært skjevt dette året. Videre har det blitt benyttet stamfisk som ikke var godkjent i henhold til den genetiske opphavskontrollen. Vi foreslår at habitatforbedrende tiltak prioriteres før videre kultivering vurderes.

Ingerid Julie Hagen & Sten Karlsson. NINA, Postboks 5685, 7485 Trondheim.
Epost: ingerid.hagen@nina.no

Bjørn Florø-Larsen. Veterinærinstituttet, Postboks 4024 Angelltrøa, 7457 Trondheim.
Epost: bjorn.floro-larsen@vetinst.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
1.1 Kultivering i Norge	6
1.2 Behovet for å evaluere kultivering	6
1.3 Tilstand i Øyraelva	7
1.4 Kultivering i Øyraelva	7
1.5 Prosjektets mål	7
2 Metode	8
2.1 Materiale	8
2.2 Aldersbestemmelse av stamfisk	8
2.3 DNA-isolasjon og genotyping	8
2.4 Genetisk tilordning til stamfiskforeldre.....	8
3 Resultater	9
3.1 Smoltalder og sjøalder	9
3.2 Andel kultivert laks blant analyserte prøver	9
3.3 Kultiveringens påvirkning på bestanden.....	9
4 Diskusjon	10
5 Konklusjon	11
6 Referanser	12

Forord

Statsforvalteren i Møre og Romsdal har vurdert at den frivillige kultiveringsvirksomheten i lakse-
vassdragene bør evalueres. I Øyraelva i Volda har det pågått frivillig kultivering med utsett av
plommeseekkyngel og noe startfôret yngel. Fordi yngelen ikke har vært fysisk merket har bidraget
fra utsettingene vært ukjent. For å gjøre en vurdering av bidraget fra kultiveringen i Øyraelva, er
det nødvendig å bruke molekylærgenetiske metoder. I denne rapporten har vi benyttet genetiske
verktøy for å vurdere bidraget fra kultiveringen og hvordan kultiveringen kan ha påvirket bestan-
den. Prosjektet ble finansiert av Statsforvalteren i Møre og Romsdal. Vi takker Statsforvalteren i
Møre og Romsdal for oppdraget, og labingeniørene på NINAGEN for DNA-ekstraksjon og geno-
typing.

Trondheim, februar 2024

Ingerid Julie Hagen,
prosjektleder

1 Innledning

1.1 Kultivering i Norge

På 1850-tallet ble de første klekkeriene for utsetting av anadrom fisk i flere norske elver etablert (Berg 1986). I oppstarten av kultiveringspraksisen var kunnskapsgrunnlaget begrenset, og klekkeriene hadde få eller ingen føringer for hvordan kultivering burde drives. Etter hvert som kunnskapsgrunnlaget har økt, har også regelverket rundt kultivering blitt mer detaljert. Stamfiskutvalget anbefalte i sin innstilling fra 1988 bruk av stedegen stamme ved kultivering (Anonym 1988). Dette ble i 1992 et lovfestet krav i den nye Lakseloven (<https://lov-data.no/dokument/NL/lov/1992-05-15-47>). I 1995 ble det tilrettelagt for å sende inn skjellprøver til skjellkontroll for å ta ut rømt oppdrettslaks basert på vekstmønstre i skjell, og fra og med 2014 ble det i tillegg til vanlig skjellkontroll vedtatt at all stamlaks skulle testes genetisk for å identifisere og fjerne individer som sannsynligvis ikke har rent villaksopphav (hybrider mellom villaks og oppdrettslaks). Videre har miljømyndighetene på grunnlag av faglige anbefalinger (Anonym 2011) utarbeidet retningslinjer for utsetting av anadrom fisk (Anonym 2014), og det har blitt utarbeidet en veileder for utsetting av fisk for å ivareta genetisk variasjon og integritet (Karlsson et al. 2016). I 2022 ble det tatt ut stamlaks i 50 vassdrag i Norge (Karlsson et al. 2023).

1.2 Behovet for å evaluere kultivering

Kultiveringstiltak i form av fiskeutsettinger er et betydelig avvik fra naturlige bestandsregulerende prosesser og kan føre til uønskede genetiske og økologiske effekter. Fiskeutsettinger benyttes i dag hovedsakelig som et bevaringstiltak, og retningslinjene fra forvaltningen tilsier at kultivering kan vurderes etter at andre kompensierende tiltak har blitt forsøkt (Anonym 2014). Dersom det er behov for at en bestand kultiveres, er det viktig at effekten av kultiveringen evalueres (Anonym 2011; Karlsson et al. 2016). Evaluering gir informasjon om tilslag av kultivert fisk og hvordan både tilslaget og antall stamfisk bør tilpasses for å få et best mulig forholdstall mellom antall gytefisk i elva, antall kultiverte foreldre og bidraget fra de enkelte stamfiskene. Dersom en stor del av gytebestanden har opphav i et begrenset antall stamfisk kan den totale effektive bestandsstørrelsen bli redusert (**figur 1**). Dette kalles Ryman-Laikre effekten (Ryman & Laikre 1991) og har blitt dokumentert som følge av kultivering i norske laksebestander (Hagen & Karlsson 2023). Tilsvarende endringer er funnet i utenlandske elver (Christie et al. 2012).



Figur 1: Illustrasjon av den såkalte Ryman-Laikre effekten og påvirkning på genetisk variasjon dersom et fåtall stamfisk blir opphav til en stor andel av bestanden. Dersom denne praksisen gjentas over flere år vil kultiveringen føre til en utarming av bestandens genetiske variasjon. Figuren er hentet fra Karlsson et al. 2016.

For å unngå en Ryman-Laikre effekt er det viktig å tilpasse andelen utsatt fisk i totalbestanden i forhold til effektivt antall stamfisk og effektivt antall vill gytefisk. Et sentralt fokus ved evaluering av kultivering er derfor å tallfeste andel kultivert fisk i bestanden, effektivt antall stamfisk og effektivt antall vill gytefisk, og ut fra dette tilpasse kultiveringen slik at negative effekter unngås, og at utfallet blir mest mulig positivt for elvebestanden. Dersom tilslaget ved kultivering er stort kan utsetting av klekkeriproduserte individer føre til store endringer i mottakerbestanden, mens effekten vil sannsynligvis være liten dersom tilslaget er lite (Hagen et al. 2020).

Der det har blitt satt ut unge stadier som øyerogn og yngel har andelen kultivert laks ofte vært svært lav, og for enkelte årsklasser i flere kultiverte elver hadde stamfisken sannsynligvis fått flere avkom dersom den hadde fått gyte naturlig i elva (Hagen & Karlsson 2023). I tilfeller der gytebestandsmålet ikke er nådd, og overlevelsen til utsatte individer er svært lav, vil kultivering være direkte negativt for bestanden fordi stamfisken ikke får bidra til naturlig gyting i elva, samtidig som den heller ikke får bidra til bestanden igjennom utsettinger fra anlegg.

For å kunne tilordne villfanget gytefisk til stamfiskforeldre benyttes det molekylærgenetiske metoder. En forutsetning for å evaluere kultivering er derfor at det blir samlet inn skjellprøver av all stamfisk, samt stikkprøver av bestanden i elva. Stamlaks kontrollen som ble innført i 2014 har medført at prøver av stamfisken er sikret og at utsatte individer er sporbare til stamlaksforeldre.

1.3 Tilstand i Øyraelva

Laksebestanden i Øyraelva (194.6Z) er liten. Viteskaplig råd for lakseforvaltning (VRL) har vurdert gytebestandsmålet til 39 kg hunnlaks. I henhold til VRL er bestandsstatus for Øyraelva dårlig til svært dårlig, med dårlig gytebestandsmåloppnåelse og ingen høstbart overskudd (Anonym 2018, Moen & Sættem 2020). Lakselus er vurdert som den mest negative påvirkningsfaktoren. Genetisk integritet er vurdert til svært god til god og er en forbedring sammenliknet med tidligere vurderinger (Diserud et al. 2023).

1.4 Kultivering i Øyraelva

I Øyraelva har det foregått kultivering siden 1961, hovedsakelig ved utsett av 10 000 – 30 000 plommeseckyngel mens det enkelte år har blitt satt ut startfôret yngel. I 2017 og 2018 ble det satt ut henholdsvis 20 000 og 30 000 startfôret yngel (Hellen & Skår 2020). I 2018 og 2019 ble det ikke fanget stamfisk og følgelig ble det ikke satt ut yngel i årene 2019 og 2020. I 2020 – 2022 ble det igjen fanget stamfisk og utsettinger fra disse stamfiskene ble gjort i 2021 – 2023. Det ble ikke fanget stamfisk i 2023.

1.5 Prosjektets mål

I prosjektet vil vi gi svar på om kultiveringen bidrar med returnerende voksen laks til elven fra gyteårene 2015, 2016 og 2017.

2 Metode

2.1 Materiale

Fra Øyraelva finnes ikke skjellprøver fra sportsfisket de siste årene. Vi benyttet derfor skjellmateriale samlet inn fra stamfisk fanget i perioden 2014 – 2022 (**tabell 1**).

Tabell 1. Antall stamfisk fanget og godkjent i løpet av fangstårene 2014 – 2022. Det ble ikke fanget stamfisk i 2023.

Fangstår	Antall stamfisk fanget	Antall stamfisk godkjent
2014	4	4
2015	20	19
2016	20	17
2017	12	12
2018	Ingen	-
2019	Ingen	-
2020	20	19
2021	23	23
2022	21	18

2.2 Aldersbestemmelse av stamfisk

Stamfisk samlet inn i perioden 2020 – 2022 ble aldersbestemt ved skjell-lesing slik at individene kunne tilordnes et gyteår.

2.3 DNA-isolasjon og genotyping

Arvestoffet (DNA) ble ekstrahert fra skjell ved bruk av Qiagen tissue ekstraksjons-kit, og 96 SNP-markører (Single Nucleotide Polymorphisms) ble genotypet på en Fluidigm SNP genotypingsplattform. Disse markørene inkluderer de som brukes for å skille mellom villaks og oppdrettslaks (Karlsson et al. 2011). Femten av markørene er lokalisert i det mitokondrielle arvestoffet og 81 av markørene er lokalisert i kjerne-DNA. Blant den sistnevnte gruppen ble 68 brukt til foreldre-avkom tilordning.

2.4 Genetisk tilordning til stamfiskforeldre

Kultivert fisk ble tilordnet stamfiskforeldre basert på Mendelsk nedarving. Dette innebærer at avkom arver ett av to gener fra hver av foreldrene. Ved å analysere et tilstrekkelig antall gener kan vi med tilnærmet 100 % sikkerhet identifisere foreldrene til et individ. I denne analysen brukte vi 68 SNP-markører. Analysen ble utført ved hjelp av et skript i Visual Basic (Thomas Moen, AquaGen AS, upublisert). For å ta høyde for mulige feil i krysningslistene og som en ekstra kvalitetskontroll, ble all stamfisk satt som mulige foreldre, uavhengig av oppgitt kjønn og stamfiskår.

Tilordningen ble gjennomført ved at stamfisk fanget i 2014 – 2017 ble satt som mulige foreldre og stamfisk fanget i 2020 – 2022 ble satt som mulige avkom. Videre ble individer fra Øyraelva også forsøkt tilordnet stamfisk fanget i Ørstaelva i 2014 – 2017 for å undersøke mulig feilvandring av kultiverte individer fra Ørstaelva.

3 Resultater

3.1 Smoltalder og sjøalder

Stamfiskene fanget i Øyraelva i fangstårene 2020 – 2022 hadde en gjennomsnittlig smoltalder på 2,8 år og en gjennomsnittlig sjøalder på 1,5 år. Regnet fra klekkeår til fangstår tilsier dette en gjennomsnittlig total alder på 4,3 år. **Tabell 2** viser antall stamfisk fra fangstårene 2020 – 2022 som ble tilordnet gyteårene 2014 – 2018. Vekt er ikke oppgitt for stamlaksen i Øyraelva. Gjennomsnittlig lengde for all stamlaks fra 2014 – 2022 var 635 mm, mens gjennomsnittlig lengde for hunnlaksen var 691 mm de samme årene.

Tabell 2. Totalt antall stamfisk samlet inn i Øyraelva igjennom i stamfisket 2020 – 2022 og hvordan disse er tilordnet gyteårene 2014 – 2018.

Fangstår	Totalt antall	Gyteår 2014	Gyteår 2015	Gyteår 2016	Gyteår 2017	Gyteår 2018	Ukjent gyteår
2020	20	3	10	6	0	0	1
2021	23	1	11	8	1	0	2
2022	21	0	3	4	10	4	0

I stamfiskmaterialet vi har brukt er gyteåret 2014 ikke representert med alle mulige aldre. Videre er stikkprøven fra dette gyteåret liten, med bare fire individer. Det er derfor ikke mulig å gi en vurdering av tilslaget fra dette året. Gyteåret 2015 er for det meste fulltallig, selv om det er sannsynlig at enkelte individer fra 2015 vil ha gått opp i elva i 2019, som vi ikke har prøver fra. Gyteåret 2016 er fulltallig mens gyteåret 2017 er i stor grad representert, men er ikke fulltallig da enkelte individer fra 2017 kan ha gått opp i elva i 2023. Dette betyr at materialet gir en indikasjon på om kultiveringen for gyteårene 2015 – 2017 har gitt et bidrag til bestanden.

3.2 Andel kultivert laks blant analyserte prøver

Totalt ble det funnet ni kultiverte individer, hvorav syv var fra 2015 og to var fra 2016. Basert på totalt antall individer som er tilordnet de ulike gyteårene betyr dette at andelen stamfisk med kultivert opphav var 29 % for 2015 og 11 % for 2016. Det ble ikke funnet kultiverte individer fra 2017, hvilket tilsier at bidraget fra stamfiskene var null eller lavt dette gyteåret. Ingen individer ble tilordnet stamfisk fra Ørstaelva.

3.3 Kultiveringens påvirkning på bestanden

I det analyserte materialet var andelen kultivert laks relativt høy for gyteåret 2015 (29 %). Kultivert laks fra 2015 var representert ved syv individer som alle var halv- eller helsøsken, det vil si at alle syv hadde samme far, mens henholdsvis tre og fire avkom ble tilordnet to hunnlaks. Dette tilsier at bidraget fra de forskjellige stamfiskene var svært skjevt, i og med at det ikke er funnet avkom fra noen av de andre 16 godkjente stamfiskene i stikkprøven. Selv om størrelsen på den naturlig produserte andelen av bestanden ikke er kjent, er det overveidende sannsynlig at kultivering har ført til en Ryman-Laikre effekt dette året. Videre vil naturlig produksjon bli negativt påvirket av å fange stamfisk og fjerne disse individene fra gyteområdene, samtidig som de bidrar lite som stamfisk. For gyteåret 2016 ble det funnet to kultiverte individer (11 %) som stammet fra to forskjellige stamfiskpar og ingen kultiverte individer fra 2017. Selv om stikkprøven er liten, tilsier dette at bidraget fra stamfiskene fanget inn disse årene var betydelig lavere enn bidraget fra naturlig produksjon de samme årene, og de fleste stamfiskene sannsynligvis bidratt mer dersom de hadde fått gyte naturlig.

4 Diskusjon

Øyraelva har en liten laksebestand hvor gytebestandsmåloppnåelsen er dårlig, og det har vært lite eller ingen høstbart overskudd de siste årene (Anonym 2018, Moen & Sættem 2020). Gytebestandsmålet er satt til 39 kg hunnfisk. I 2015 – 2022 ble det gjennomsnittlig fanget 10 hunnlaks hvert år (bare fire stamlaks var fanget i 2014, hvorav to hunner og vi har derfor sett bort fra dette året). Disse hadde en gjennomsnittslengde på 693 mm. I henhold til Norske Lakseelver sin beregning av vekt basert på lengde, vil en laks på 693 mm veie rundt 3,2 kg (<https://lakseelver.no/nb/news-2017/hvordan-ansla-vekten-pa-laks-som-skal-gjenutsettes>).

Dette betyr at kultiveringen i gjennomsnitt har fanget stamlakshunner tilsvarende 32 kg, altså nesten like mye hunnlaks som gytebestandsmålet på 39 kg. I løpet av årene 2020 – 2022 ble det årlig fanget stamlakshunner tilsvarende 43 kg, hvilket overstiger gytebestandsmålet. I bestander uten høstbart overskudd og særlig der gytebestandsmålet ikke er oppnådd er det viktig at stamfiskens bidrag er større enn om de samme individene hadde fått gyte naturlig. Dersom stamfisk fjernes fra gytebestanden uten å bidra med avkom fungerer uttaket av stamfisk som høsting av gytefisk.

For gyteåret 2015 var andelen kultivert laks 29 %, basert på totalt 24 individer undersøkt. Dette er den høyeste andelen kultivert laks som er registrert i elver der det utelukkende kultiveres med tidlige livshistoriestadier (Hagen & Karlsson 2023). De syv kultiverte individene fra 2015 hadde opphav i tre stamlaks: to hunner og en hann. Samtidig hadde de resterende 16 godkjente stamlaksene som ble fanget i 2015 sannsynligvis et mye lavere bidrag. Stikkprøven fra bestanden er for liten til å gjøre nøyaktige beregninger av effektivt antall stamfisk og det er mulig at avkom fra andre stamfisk ville blitt identifisert, dersom det fantes stikkprøver fra flere individer fra 2015. Likevel tilsier materialet at bidraget fra de forskjellige stamfiskene var svært skjevt, og effektivt antall stamfisk dermed lavt i forhold til antallet som ble hentet opp fra elva. Det er overveiende sannsynlig at kultiveringen for 2015 har medført en betydelig Ryman-Laikre effekt i bestanden. Dette betyr at et lite antall stamfisk har produsert en stor andel av bestanden og at genetisk variasjon ville blitt bedre ivaretatt uten kultivering. Fra 2016 var andel kultivert fisk 11 %, og fra 2017 ble det ikke funnet noen kultiverte individer. Gyteåret 2017 er i dette datamaterialet ikke fulltallig, men fangstårene 2020 – 2022 omfatter likevel mesteparten av fisken som ble produsert i 2017. Det er sannsynlig at stamfisken fra 2016 og 2017 hadde produsert flere avkom dersom den hadde bidratt med naturlig reproduksjon i elva. Videre har vi funnet avkom etter stamfisk som ikke ble godkjent i henhold til den genetiske stamlakskontrollen: en hunnlaks fanget i 2016 med $P(\text{wild})$ på 0,576 ble krysset med en hannlaks med $P(\text{wild})$ på 0,981 og disse har gitt opphav til et avkom fanget i 2021. Dette avkommet hadde en $P(\text{wild})$ på 0,851.

Ungfiskundersøkelser gjort i 2020 fant en ungfisktetthet på rundt 24 individer per 100 m² av 0+ og en noe høyere tetthet av 1+ (Hellen & Skår 2020). Begge disse årsklassene stammer utelukkende fra naturlig produksjon, i og med at det ikke ble tatt inn stamfisk i årene 2018 og 2019. Til sammenlikning ble det i gjennomsnitt funnet en tetthet av 1+ på henholdsvis 11, 31 og 22 individer per 100 m² på tre forskjellige elvestrekninger i Surna i løpet av perioden 2002 – 2020 (Ugedal et al. 2021) og 22 stk. 1+ per 100 m² i Eira i gjennomsnitt i løpet av perioden 2007 – 2021 (Bremset et al. 2021). Ungfisktettheten av 1+ som ble registrert i Øyraelva er derfor på samme nivå som i Surna og Eira. Tettheten av 0+ forventes å være høyere enn for 1+, hvilket ikke var tilfelle i observasjonene gjort av Hellen & Skår (2020). Dette kan skyldes at produksjon og/eller overlevelse for denne årsklassen var lavere eller også at fangbarheten til 0+ var lavere, i og med at disse er mer ujevnt fordelt i elva sammenliknet med 1+.

5 Konklusjon

Øyraelva har naturlig produksjon og bidraget fra naturlig produksjon har for årsklassene 2015 – 2017 vært betydelig større enn bidraget fra kultivering, i og med at de fleste individene ikke var av kultivert opphav. Kultiveringen i Øyraelva har for gyteårene 2015 – 2017 sannsynligvis hatt en negativ effekt på laksebestanden i elva, hovedsakelig på grunn av:

- 1) I løpet av årene 2015 – 2022 har uttaket av hunnlaks som stamlaks (32 kg per år i gjennomsnitt) vært nesten like stort som gytebestandsmålet på 39 kg. I årene 2021 – 2022 har uttaket av hunnlaks som stamfisk (43 kg per år i gjennomsnitt) overgått gytebestandsmålet. Mesteparten av stamlaksen fra 2015 – 2017 har bidratt lite til bestanden. Samtidig har elva ikke hatt et høstbart overskudd.
- 2) Det har vært et svært skjevt bidrag fra ulike stamfisk, særlig i gyteåret 2015, da en hann og to hunner ga opphav til alle de sju registrerte avkommene. Samtidig ble 16 andre godkjente stamfisk tatt ut av elven slik at disse ikke fikk bidra i naturlig gyting. Bestandens genetiske variasjon ville sannsynligvis vært bedre ivaretatt uten kultivering.
- 3) Det ble funnet to kultiverte individer fra gyteåret 2016 og ingen fra 2017. Disse gyteårene ble det tatt inn henholdsvis 20 og 12 stamfisk. Bidraget fra disse stamfiskene var sannsynligvis mindre enn dersom de hadde fått gyte naturlig i elva. For disse gyteårene har kultiveringen sannsynligvis bidratt til færre fisk i elva, ettersom stamfiskenes bidrag var lite.
- 4) Det har vært benyttet stamfisk som ikke har vært godkjent i henhold til den genetiske opphavskontrollen.
- 5) Rådgivende Biologer har foretatt habitatundersøkelser i Øyraelva og har foreslått tiltak for å øke arealet for gytehabitatet i elva (Hellen & Skår 2020). Forvaltningen stipulerer at kultivering bør gjøres først etter at andre kompensierende tiltak har blitt forsøkt (Anonym 2014). Den foreslåtte planen for habitatforbedrende tiltak bør dermed gjennomføres før videre kultivering vurderes.
- 6) Dersom kultiveringen skal vedvare bør kultiveringspraksisen endres, slik at overlevelsen til utsatte individer økes og bidraget fra forskjellige stamfisk blir likere. For fremtidige analyser av laksen i Øyraelva bør det legges opp til at det tas skjellprøver av laksen som fanges i elva.

6 Referanser

- Anonym 1988. Vurdering av kultiveringsvirksomheten, og bruk av stedegen fiskestamme til utsettinger. Innstilling fra stamfiskutvalget, Trondheim, Februar 1988. Direktoratet for naturforvaltning.
- Anonym. 2011. Innstilling fra utvalg om kultivering av anadrom laksefisk (Utvalg utnevnt i brev av 26.10.10 fra Direktoratet for naturforvaltning). DN-utredning 11-2011. Direktoratet for naturforvaltning.
- Anonym. 2014. Retningslinjer for utsetting av anadrom fisk. Miljødirektoratet, M186-2014. Miljødirektoratet.
- Anonym. 2018. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Temarapport nr 6, 75 s.
- Berg, M. 1986. Det norske lakse- og innlandsfiskets historie, Universitetsforlaget AS, Oslo.
- Bremset, G., Jensås, J.G., Karlsson, S., Havn, T.B., Ambjørndalen, V., Holthe, E. & Sæter, A.O. 2022. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport fra undersøkelser i 2021. NINA Rapport 2089. Norsk institutt for naturforskning.
- Christie, M.R., Marine, M.L., French, R.A., Waples, R.S. & Blouin, M.S. 2012. Effective size of a wild salmonid population is greatly reduced by hatchery supplementation. *Heredity* 109, 254.
- Diserud, O.H., Hindar, K., Karlsson, S., Glover, K.A. & Skaala, Ø. 2023. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – oppdatert status 2023. NINA Rapport 2393. Norsk institutt for naturforskning
- Hagen, I.J. & Karlsson, S. 2023. Knowledge gained from evaluating 16 Norwegian stocking programs for Atlantic salmon (*Salmo salar*). NINA Report 2347. Norwegian Institute for Nature Research.
- Hellen, B. A. & Skår, S. 2021. Ungfiskundersøkelser i Øyraelva, Volda, 2020. Rådgivende Biologer AS, rapport 3378, 14 sider, ISBN 978-82-8308-823-6.
- Karlsson, S., Moen, T., Lien, S., Glover, K.A. & Hindar, K. 2011. Generic genetic differences between farmed and Wild Atlantic salmon identified from a 7K SNP-chip. *Molecular Ecology Resources* 11: 247-253.
- Karlsson, S., Diserud, O.H., Moen, T. & Hindar, K. 2014. A standardized method for quantifying unidirectional genetic introgression. *Ecology and Evolution* 4(16): 3256-3263.
- Karlsson, S., Bjørn, B., Holthe, E., Lo, H., & Ugedal, O. 2016. Veileder for utsetting av fisk for å ivareta genetisk variasjon og integritet. NINA Rapport 1269. Norsk institutt for naturforskning.
- Karlsson, S., Florø-Larsen, B., Havn, J. B., Sollien, V. G., Tønder, T. S., Andersskog, I. P. Ø., Brands-egg, H., Eriksen, L. B., Forfang, K., Opsahl, N. N., & Spets, M. H. 2023. Stamlakskontroll 2022. NINA Rapport 2268. Norsk institutt for naturforskning.
- Moen, G. & Sættem, L. M. 2020. Kultiveringsplan for vassdrag i Møre og Romsdal. Fylkesmannen i Møre og Romsdal, miljøvernvedlegg. Rapport 2020:01, 46 s.
- Ugedal, O., Kvingedal, E., Hagen, I.J., Bremset, G., Jensås, J.G., Karlsson, S. & Østborg, G. 2021. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna. Sluttrapport for perioden 2016-2020. NINA Rapport 1997. Norsk institutt for naturforskning.
- Ryman, N. & Laikre, L. 1991. Effects of Supportive Breeding on the Genetically Effective Population Size. *Conservation Biology* 5(3): 325-329.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426- 5218-8

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger