

870 Ungfiskundersøkelser i Namsen

Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt

NINA Rapport

Gunnbjørn Bremset
Marius Berg
Hans Mack Berger
John Gunnar Dokk
Jon Museth



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 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.

Ungfiskundersøkelser i Namsen

Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt

Gunnbjørn Bremset

Marius Berg

Hans Mack Berger

John Gunnar Dokk

Jon Museth

Bremset, G., Berg, M., Berger, H.M., Dokk, J.G. & Museth, J. 2012.
Ungfiskundersøkelser i Namsen. Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt. - NINA Rapport 870, 29 sider.

Trondheim, juni 2012

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2465-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn S. Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Eva B. Thorstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Helge Aksel Dyrendal

FORSIDEBILDE

Sellægghylla er det første fallpartiet som laks og sjøaure møter på vei oppover Namsenvassdraget. Foto: Eva B. Thorstad

NØKKEWORD

Laks

Sjøaure

Ungfisk

Namsen

Overvåking

Elektrisk fiske

Elektrisk fiskebåt

KEY WORDS

Atlantic salmon

Sea trout

Juveniles

River Namsen

Surveillance

Electrofishing

Electrofishing boat

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkalgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Bremset, G., Berg, M., Berger, H.M., Dokk, J.G. & Museth, J. 2012. Ungfiskundersøkelser i Namsen. Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt. - NINA Rapport 870, 29 sider

Et forsøk med bruk av en spesialbygd elektrisk fiskebåt for å kartlegge ungfiskbestandene i Namsenvassdraget ble gjennomført i september 2011. I løpet av sju og en halv times effektivt fiske i løpet av to feltdager ble 15 stasjoner undersøkt i Namsen nedstrøms Nedre Fiskumfossen og i nedre deler av Bjøra. Stasjonene utgjorde 22 kilometer elvestrekning i Namsen og tre kilometer elvestrekning i Bjøra. Fanget fisk ble oppbevart i et stort oppbevaringskar med kontinuerlig vannforsyning før de ble lengdemålt og satt tilbake til elva.

I fangstene inngikk laks, aure, skrubbe, trepigget stingsild og ål. Alle disse er vanlige og naturlig forekommende fiskearter i Namsenvassdraget. Metoden synes å være egnet for å kartlegge artsforekomst i store vassdrag som Namsenvassdraget. Fangsten var dominert av ungfisk av laks og aure; samlet sett ble det fanget 1317 laksunger og 190 aureunger. Én laksunge ble observert død i oppbevaringskaret etter fangst. Laksunger ble funnet på alle stasjoner i Namsen og Bjøra, med en tendens til økte mengder nedover vassdraget. Aureunger ble funnet på 12 av stasjonene, men det var svært lav fangst på de fem stasjonene oppstrøms Grong sentrum (0-5 individer per stasjon). Dette tyder på at laks i større grad enn sjøaure benytter den øvre del av hovedstrengen som gyte- og oppvekstområde.

I tillegg til ungfisk av laks og aure ble det fanget 49 voksne lakser og 157 aurer i løpet av to dagers elektrisk båtfiske i Namsen. Ingen av disse døde eller fikk åpenbare skader som følge av fangstmetoden, selv om det ble benyttet en strømstyrke som var beregnet for vesentlig mindre fisk. I og med at stor fisk utgjorde en betydelig bifangst under ungfiskundersøkelsene kan metoden ha et betydelig potensial som overvåkningsmetode også for voksen laks og sjøaure i større laksevassdrag. Selv om det ikke ble observert akutt dødelighet hos voksen laks og sjøaure, bør skader på stor fisk kartlegges før metoden kan anbefales brukt på voksen fisk.

En sammenligning av fangstene fra det elektriske båtfisket og strandnært elektrisk samme år tyder på at det er til dels betydelige metodiske svakheter i form av selektivitet for enkelte størrelsesgrupper ved bruk av begge metoder. Elektrisk båtfiske synes å underestimere mengden årsyngel av laks sammenlignet med mengden eldre laksunger som ettåringer, toåringer og eldre lakseparr. Dette kan skyldes at små årsyngel lettere overses enn større laksunger. Strandnært elektrisk fiske synes å underestimere alle aldersgrupper av laks eldre enn ettåringer. Dette skyldes trolig at det fiskes for grunt til å fange opp de viktigste leveområdene for eldre ungfisk.

I og med at strandnært elektrisk fiske grunnet metodiske begrensninger ikke kan anvendes i et bredt spekter av elvehabitat, vurderes metoden som dårlig egnet for å kartlegge status og endringer i ungfiskbestander i store laksevassdrag som Namsen. Elektrisk båtfiske kan anvendes i et bredt spekter av elvehabitat og fange effektivt i mesteparten av elvetvernsnittet, med unntak av de dypeste områdene av høler og andre dypområder. I store vassdrag med lite fall kan elektrisk båtfiske på en rask og kostnadseffektiv måte kartlegge ungfiskbestandene i store vassdragsavsnitt. Resultatene fra denne undersøkelsen tyder derfor på at metoden kan inngå som et viktig element i overvåkingen av store laksevassdrag.

Gunnbjørn Bremset & Marius Berg, NINA Trondheim, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. Hans Mack Berger, Sweco AS, Professor Brochs gate 2 7030 Trondheim. John Gunnar Dokk, Morten Kraabøl & Jon Museth, NINA Lillehammer, Fakkeltgården, 2624 Lillehammer. E-post: Gunnbjorn.Bremset@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
1.1 Områdebeskrivelse.....	6
1.2 Fiskesamfunn	7
1.3 Overvåkingsmetodikk	8
2 Metoder	11
2.1 Elektrisk båtfiske.....	112
2.2 Strandnært elektrisk fiske	13
2.3 Analyser.....	14
3 Resultater	16
3.1 Elektrisk båtfiske.....	16
3.2 Strandnært elektrisk fiske	20
3.3 Komparative analyser av ungfiskdata	21
4 Diskusjon	23
4.1 Metodiske betraktninger	23
4.2 Ungfisksamfunn i Namsen.....	23
4.3 Sammenligning av metoder.....	24
5 Konklusjoner	26
6 Referanser	27

Forord

Det elektriske båtfisket er støttet med midler fra Direktoratet for naturforvaltning, mens det strandnære elektriske fisket er finansiert med midler fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. I tillegg er det benyttet interne midler fra Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Sweco AS.

Det elektriske båtfisket er gjennomført av John Gunnar Dokk ved NINA Lillehammer, Jan Arild Landstad fra Grong, samt Marius Berg og Gunnbjørn Bremset ved NINA Trondheim. Det strandnære elektriske fisket er gjennomført av Hans Mack Berger ved Sweco AS. Alle bidragsytere takkes herved.

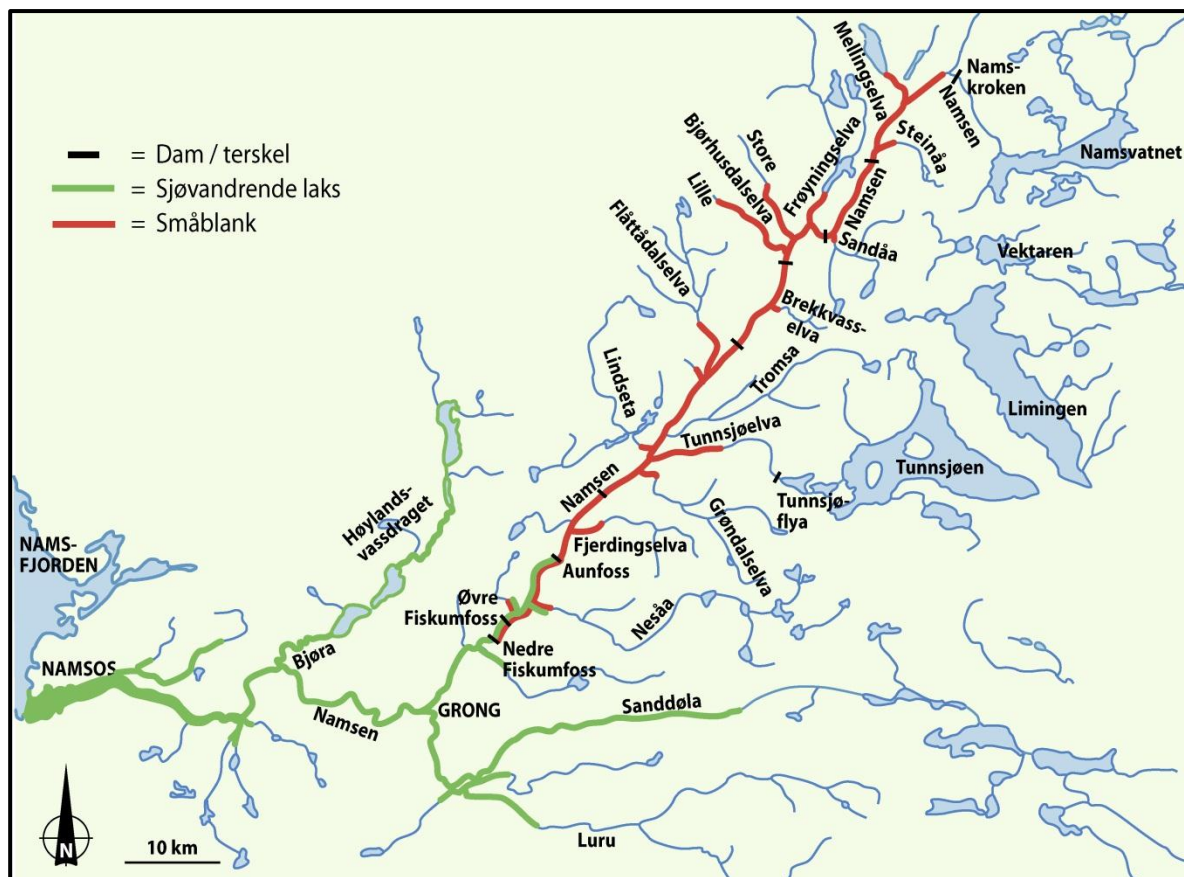
Trondheim juni 2012

Gunnbjørn Bremset,
prosjektleder

1 Innledning

1.1 Områdebeskrivelse

Namsenvassdraget ligger i nordlige halvdel av Nord-Trøndelag fylke og er 210 km langt (**figur 1**). Nedbørfeltet er totalt 6265 km² og omfatter hele eller deler av kommunene Namsskogan, Røyrvik, Lierne, Snåsa, Grong, Høylandet, Overhalla og Namsos. Vassdraget har utløp gjennom hovedelva Namsen ved Namsos. Namsen er Norges tolvte lengste elv og landets åttende største målt i nedbørsfelt. Nedbørfeltet er fordelt i om lag 1 % dyrket mark, 31 % produktiv skog, 62 % fjell og 6 % vanddekt areal. Årlig middelvannføring ved utløpet i Namsos er 290 m³/s (Lien med flere 1983). Vassdraget blir utnyttet til vannkraftproduksjon, fiskeproduksjon, drikkevannskilde, resipient og til rekreasjon inkludert sportsfiske, bading og camping. Fra midten av 1800-tallet til 1970 var vassdraget viktig for tømmerfløting, med den mest intensive perioden mellom 1945 og 1960 (Balstad 1992). Størstedelen av befolkningen i området bor langs de nederste 65 km av vassdraget. Den øvrige bosetningen er også lokalisert nær innsjøer og elver i nedbørfeltet (Lien med flere 1983).



Figur 1. Kart over Namsenvassdraget med oversikt over utbredelse av sjøvandrende laksefisk (grønn farge) og småblank (rød farge). Reguleringsdammer og terskler er indikert med svarte strek. Grafikk: Kari Sivertsen, NINA.

1.2 Fiskesamfunn

Det finnes naturlige forekomster av laks, aure, røye, skrubbe, trepigget stingsild, ål, lake og havniøye i Namsenvassdraget. I tillegg er det innført noen fremmede arter av fisk til vassdraget. Ørekyt er innført til øvre deler og synes å spre seg nedover vassdraget (Thorstad med flere 2011). Det ble fanget pukkellaks ved Gartland i Grong i 2005 (Rikstad 2006), og denne stillehavslaksen er også tidligere registrert i Namsen (Berg 1977). Pukkellaks har naturlig utbredelse i det nordlige Stillehavet. Russerne har satt ut pukkellaks i vestlige deler av Russland, og det er ikke uvanlig at pukkellaks har vandret derfra og forvillet seg opp i norske elver. Harr ble satt ut i Prestegårdstjønnin i Lierne på 1970-tallet (Berger med flere 1999). Prestegårdstjønnin drenerer til øvre del av Sanddølavassdraget. Karpefisken karuss ble også satt ut i Prestegårdstjønnin, men ble utryddet ved bruk av rotenon på 1970-tallet (Berger med flere 1999).

Anadrom fisk gyter i ferskvann og har fødevandring til sjøen, mens ferskvannsstasjonær fisk lever hele livet i ferskvann uten vandring til sjøen. Laks finnes både i sjøvandrende og ferskvannsstasjonære bestander. Den ferskvannsstasjonære bestanden kalles småblank (**bilde 1**), og har sin utbredelse i øvre deler av Namsen oppstrøms vandringshinderet i Nedre Fiskumfossen. Aure finnes også både som sjøvandrende og stasjonær form. Det finnes derfor både sjøaure, elvelevende aure og innsjølevende aure i vassdraget. Røye finnes bare som ferskvannsstasjonær form, slik at det finnes innlandsrøye men ikke sjørøye i vassdraget.



Bilde 1. Den elvelevende småblankbestanden i øvre deler av Namsenvassdraget har en uvanlig forhistorie og livshistorie, og er derfor regnet som spesielt verneverdig i både norsk og internasjonal sammenheng. Foto: Gunnbjørn Bremset.

1.3 Overvåkingsmetodikk

På grunn av vesentlige forskjeller i hydrologiske og andre fysiske forhold benyttes ofte ulike metoder for å undersøke fiskebestander i rennende og stillestående vann. Tradisjonelle fangstmetoder for stillestående vann som garnfiske, rusefiske og teinefiske er generelt sett dårlig egnet i rennende vann, i stor grad som følge av at høye vannhastigheter gjør bruk av faststående redskaper vanskelig. En annen forskjell mellom undersøkelser i de to hovedtyper av vannforekomster er at hovedfokus i rennende vann ofte er ungfiskbestander, mens det i stillestående vann oftest er hovedfokus på de umodne og kjønnsmodne delene av fiskebestandene.

Ungfiskbestander av elvelevende laksefisk som laks og sjøaure lever ofte i relativt raskflytende elveparti, og spesielt laksunger har en forkjærlighet for elveområder med høye vannhastigheter (Bremset & Heggenes 2001). Feltbaserte ungfiskundersøkelser kan gjennomføres ved hjelp av én eller flere metoder:

- Strandnært elektrisk fiske,
- Elektrisk båtfiske,
- Undervannsobservasjoner,
- Tekniske metoder.

Strandnært elektrisk fiske foregår normalt ved hjelp av mobile elektriske fiskeapparat som bæres på ryggen (**bilde 2**). Tidligere ble det også benyttet større aggregat som var plassert på elvebredden eller i en båt. De fleste ungfiskundersøkelser som er gjennomført de siste tiår i norske vassdrag er basert på strandnært elektrisk fiske. I all hovedsak er det benyttet elektrisk fiske innenfor åpne elveavsnitt, der formålet ofte er å kartlegge sammensetning i fiskesamfunn og/eller tetthet av ungfisk. Imidlertid har denne metoden klare begrensninger både når det gjelder vanndybde og fangbarhet, og generelt sett er det ikke anbefalt å benytte metoden i vanndybder som overstiger 70-80 cm (Forseth & Forsgren 2008). Følgelig er metoden best egnet i forholdsvis små og grunne elver.



Bilde 2. Strandnært elektrisk fiske skjer vanligvis ved at to eller flere personer overfisker en prøveflate systematisk 1-3 ganger. Illustrasjonsfoto fra Orkla: Nils Arne Hvidsten.

Elektrisk båtfiske har blitt utviklet i USA for bruk i større elver og i grunne innsjøer (Maret med flere 2007). Rekkevidden til denne formen for elektrisk fiske er vesentlig større enn for strandnært elektrisk fiske. I og med at aggregatet er plassert i en båt med stor mobilitet og rekkevidde (**bilde 3**), kan man undersøke relativt store deler av et vassdrag innenfor et begrenset tidsrom. På grunn av vesentlig høyere ytelse i aggregat oppnår man et vesentlig større effektivt strømfelt enn ved bruk av bærbare apparat. Følgelig kan man fiske effektivt fra elvebredden og ned til 2-3 meters vanddybde, noe som gjør at en betydelig del av elvetverrsnittet i store vassdrag kan undersøkes ved bruk av elektrisk båtfiske. Mulighet til bruk av likestrøm (DC) istedenfor vekselstrøm (AC) gir i tillegg en dyreetisk gevinst ved mer skånsom behandling av fisk enn strandnært elektrisk fiske (Miranda 2005).



Bilde 3. Elektrisk båtfiske et utviklet av et amerikansk firma (www.smithroot.com) for fiskebiologiske undersøkelser i større elver og strandsonen av innsjøer. Metoden er spesielt mye benyttet i regulerte elver i USA slik som på dette bildet. Foto: Jarle Steinkjer.

Undervannsobservasjoner har vært benyttet for innsamling av kvalitative data (habitatbruk, atferd) fra elvelevende fiskebestander i USA og Canada siden 1960-tallet (Grenfell 1961, Keenleyside 1962, Cunjak & Gibson 1986). Fra og med 1980-tallet har metoden også blitt benyttet i en rekke skandinaviske vassdrag (Heggenes & Saltveit 1990, Greenberg 1994, Heggenes 1996, Bremset & Berg 1997, 1999, Bremset & Heggenes 2001, Linnansaari med flere 2010). På grunn av metodiske begrensninger har det vært få semikvantitative eller kvantitative undersøkelser, med noen få unntak i form av transektbaserte undersøkelser innenfor relativt begrensete elveavsnitt (**bilde 4**). Metoden er imidlertid svært arbeidskrevende og lite kostnadseffektiv, og stiller for store krav til kompetanse til at metoden kan anvendes i en generell bestandsovervåking.



Bilde 4. *Bruk av transekter er en semikvantitativ metode som er benyttet for å kartlegge forekomst av ungfisk innenfor mindre elveavsnitt. Illustrasjonsfoto fra Vindøla i Surnavassdraget: Gunnbjørn Bremset.*

I de senere år er det utviklet flere tekniske metoder som kan benyttes i fiskebiologiske undersøkelser. Metoder som sonar, undervannsvideo og telemetri er benyttet i både små og store elver. Avansert sonarteknikk som Split beam- og Didson-systemer er i likhet med undervannsvideo foreløpig mest benyttet på voksen fisk, men det synes teknologisk mulig også å inkludere ungfisk i slike studier. En pilotundersøkelse med bruk av undervannsvideo i øvre deler av Tanavassdraget ga gode semikvantitative data for laksunger både fra grunne og dype områder av elva (Linnansaari med flere 2010). Telemetri har grunnet størrelse på sendere og høyt kostnadsnivå i liten grad blitt benyttet på ungfisk, men også denne metoden synes å ha et uutnyttet potensial for ungfiskundersøkelser (Økland med flere 2004).

På nåværende tidspunkt synes bare strandnært elektrisk fiske og elektrisk båtfiske å være tilstrekkelig utviklet til å gjennomføre undersøkelser av ungfiskbestander i en større målestokk. I dette prosjektet er formålet å vurdere i hvilken grad disse metodene er egnet for å overvåke ungfiskbestandene i et stort laksevassdrag som Namsenvassdraget.

2 Metoder

2.1 Elektrisk båtfiske

I september 2011 ble utvalgte områder i Namsen mellom Nedre Fiskumfossen og Sellægghylla (**bilde 5**) undersøkt ved hjelp av en spesialkonstruert båt for elektrisk fiske. Den 18 fot lange aluminiumsbåten er utstyrt med en 200 hestekrefters vannjetmotor, har flatt utformet skrog og kan derfor brukes i grunne områder. Minimum vanndybde under fisket er om lag 40 cm, mens båten i plan krever om lag 30 cm vanndybde. Foran baugen på båten er to anoder med stålvariere festet til justerbare svingarmer (**bilde 6**). Under det elektriske fisket fungerer båtens skrog som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 7,5 kW generator drevet (Kohler Marin Generator) pulsator. Strømfeltet har en horisontal rekkevidde på om lag 5 meter og vertikal rekkevidde på 2-3 meter. Det er mulig å variere mellom pulserende likestrøm (DC) og vekselstrøm (AC). I dette forsøket ble pulserende likestrøm benyttet og spenning (0 -1000 volt) og pulsfrekvens (7,5-120 hertz) kan da justeres etter vannets ledningsevne og etter hvilke fiskegrupper som er hovedfokus for undersøkelsene. Utgangseffekten lå i dette forsøket på 1-3 ampere.



Bilde 5. Det elektriske båtfisket i hovedstrengen av Namsen ble gjennomført på 13 stasjoner jevnt fordelt mellom Nedre Fiskumfossen og Sellægghylla (bildet). Foto: Eva B. Thorstad.



Bilde 6. Ungfiskundersøkelsene ble gjennomført ved hjelp av en 18 fots spesialbåt utviklet i USA for elektrisk fiske i store elver og grunne deler av innsjøer. Illustrasjonsfoto fra øvre deler av Glomma: Jon Museth.

Forsøksfisket ble gjennomført ved at båten ble manøvrert nedstrøms litt raskere enn den aktuelle vannhastigheten. Svimeslått fisk i strømfeltet driver passivt i vannstrømmen i samme hastighet som båten, noe som gir god tid til oppdagelse og fangst av fisk. Det ble fisket i langsgående forsøksfelt (longisekter) som ble stedfestet ved hjelp av GPS, og innsatsen i form av fisketid innenfor det enkelte longisekt ble registrert. Samlet lengde på de undersøkte longisektene var om lag 24 600 meter, og samlet fisketid i Namsen og Bjøra var sju og en halv time (**tabell 1**).

Fiskene som ble svimeslått under elektrofisket ble håvet opp av tre personer. Det ble benyttet to langskaftete håver med maskevidder på 15 mm (egnet for parr og større fisk), samt én langskaftet håv med maskevidde på 5 mm (egnet for årsyngel). Fiskene ble overført til en stor oppbevaringstank med kontinuerlig vanngjennomstrømming. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt i naturlig utstrakt stilling til nærmeste millimeter, og mesteparten av fisken ble satt tilbake til elva etter avsluttet fiske. Det ble tatt skjellprøver av all voksen laks for senere bestemmelse av opphav (villfisk-oppdrettsfisk) på grunnlag av vekstmønster og genetiske analyser. Laks som med sikkerhet kunne identifiseres som rømt oppdrettsfisk ble umiddelbart avlivet med gjentatte, harde slag mot hjernen.

Tabell 1. Lokalisering (UTM-koordinater) av 15 stasjoner i Namsen og Bjøra der det ble gjennomført ungfiskundersøkelser ved hjelp av elektrisk fiskebåt i september 2011. Lengde på longisekter (meter) og fisketid (minutt) er oppgitt for den enkelte stasjon. Stasjonene 3, 5-8, 12 og 14 er også undersøkt ved hjelp av strandnært elektrisk fiske (se **tabell 2**).

Lokalitet	Stasjon	Posisjon (UTM)	Longisekt (m)	Fisketid (min)
Namsen - Elstadneset	1	33 W 376796 7158663	900	24
Namsen - Rossetneset	2	33 W 375870 7158092	1 600	36
Namsen - Gartlandsneset	3	33 W 375319 7157621	1 300	30
Namsen - Sellerneset	4	33 W 373939 7156682	1 500	26
Namsen - Fosslund	5	33 W 372625 7153903	1 700	21
Namsen - Straumen	6	33 W 371399 7152792	1 500	34
Namsen - Knorten	7	33 W 370561 7151761	2 500	28
Namsen - Speikan	8	33 W 368464 7152120	1 900	32
Namsen - Jørem	9	33 W 365363 7151440	2 000	35
Namsen - Valskrå	10	33 W 363546 7152211	1 700	37
Namsen - Bertnem	11	33 W 359282 7152297	1 300	25
Namsen - Melhus	12	33 W 357118 7153746	2 500	34
Namsen - Ranemsletta	13	32 W 641955 7155155	1 000	18
Bjøra - Storskogmo	14	32 W 643435 7157403	1 000	12
Bjøra - Rodum	15	32 W 643729 7156631	2 200	53

2.2 Strandnært elektrisk fiske

I august 2011 ble det gjennomført strandnært elektrisk fiske på seks stasjoner i Namsen nedstrøms vandringshinderet i Nedre Fiskumfossen samt på én stasjon i Bjøra (**tabell 2**). Arealet på stasjonene varierte mellom 110 og 138 m² (Berger 2012). Undersøkelsene ble gjennomført i tråd med anbefalinger gitt i norsk standard for ferskvannsbiologiske undersøkelser (Anonym 2004), og på hver stasjon ble det foretatt tre påfølgende overfiskinger med minimum 30 minutter mellom hver påbegynte fiskeomgang (Bohlin med flere 1989). De sju stasjonene ble undersøkt i forbindelse med en større ungfiskundersøkelse i 2006 (Berggård & Berger 2008), og fanger opp noe av habitatvariasjonen som finnes i hovedstrengen av Namsen (**bilde 7-8**) og Bjøra (**bilde 9**).

Tabell 2. Lokalisering (UTM-koordinater) av seks stasjoner i Namsen og én stasjon i Bjøra der det ble gjennomført ungfiskundersøkelser ved hjelp av strandnært elektrisk fiske i august 2011. Stasjonene 1-7 ble også undersøkt ved hjelp av elektrisk båtfiske (se **tabell 1**).

Område	Stasjonsnummer	UTM-koordinat
Namsen - Melhus	1	33 W 645349 7154314
Namsen - Speikan	2	33 W 368646 7152073
Namsen - Knorten	3	33 W 369752 7151420
Namsen - Straumen	4	33 W 370923 7152565
Namsen - Fossland	5	33 W 371851 7153574
Namsen - Gartlandsneset	6	33 W 375172 7158020
Bjøra - Storskogmo	7	33 W 643480 7157178

Det var gunstige forhold for elektrisk fiske med hensyn til vær- og vannføringsforhold. Vannstanden ble bedømt til om lag 5-10 cm over normal sommervannstand, basert på lavbegroing på steinene i strandsonen. Vannstanden var jevnt over 10-15 cm høyere enn ved tilsvarende undersøkelser i 2006 (Berggård & Berger 2008). I nedre del av Bjøra var vannstanden om lag 15 cm over normalen, men trolig ikke så høy at det elektriske fiske ble påvirket negativt. Vannhastigheten på stasjonene var gjennomgående moderate med små striere partier. Vanddybden varierte mellom 5 og 70 cm på de fleste stasjonene, med enkelte mindre områder opp mot en meters dybde. Alle stasjonene hadde i varierende grad innslag av potensielt gyte- og oppvekstsubstrat. Ytterligere informasjon om forholdene og egenskapene til de enkelte stasjonene er gitt i Berger (2012).

2.3 Analyser

Under det strandnære elektriske fisket ble estimering av ungfisktetthet foretatt etter den såkalte utfangstmetoden (Zippin 1957, Bohlin 1981, Bohlin med flere 1989), der man estimerer fangbarhet og samlet bestandsstørrelse på grunnlag av gjentatte overfiskinger. På stasjoner der den estimerte fangbarheten var lavere enn 0,2 ble ungfisktetthet beregnet på bakgrunn av en antatt fangbarhet på 0,5.

Ungfisk fanget under strandnært elektrisk fiske ble konserverert for senere aldersanalyser. Alderen ble bestemt ved analyse under lupe av vekstmønster i ungfiskenes skjell og otolitter. I hovedstrengen av Namsen var det ingen overlapping i lengdeintervallene for de ulike aldersgruppene av laks (Berger 2012), og denne inndelingen kunne derfor benyttes for å gruppere laksungene som ble fanget under elektrisk båtfiske i september 2012:

Årsyngel	31-56 mm
Ettåringer	57-89 mm
Toåringer	90-118 mm
Treåringer	124-135 mm

Det ble tatt skjellprøver av all voksen laks som ble fanget under det elektriske båtfisket. Skjellprøvene ble senere analysert under makroskop for identifisering av opphav (vill eller oppdrett). Oppdrettsbakgrunn kan i de fleste tilfeller spores tilbake ut fra spesielle vekstmønstre i skjell (Lund med flere 1989). I og med at fisk som har rømt svært tidlig i livsløpet kan være vanskelig å identifisere ut fra vekstmønstre, ble det i tillegg til skjellanalyser benyttet genetiske analyser av skjellprøvene. En nylig utviklet genetisk metode (SNP-analyse; Karlsson med flere 2011) kan identifisere rømt oppdrettsfisk ut fra forekomst av spesielle alleler.



Bilde 7 og 8. Det ble gjennomført strandnært elektrisk fiske i Namsen ved blant annet Fossland (venstre) og Melhus (høyre) i august 2011. Foto: Hans Mack Berger.

3 Resultater

3.1 Elektrisk båtfiske

Det ble gjennomført i underkant av åtte timers elektrisk båtfiske på om lag 25 km elvestrekning i Namsen og Bjøra. Innsatsen ble fordelt på 13 stasjoner med en samlet lengde på 22 km i Namsen og to stasjoner med en samlet lengde på 3 km i nedre del av Bjøra (**bilde 9**). Det ble registrert fem fiskearter under det elektriske båtfisket (**tabell 3**). Laks var den dominerende arten og utgjorde 77 % av den samlede fiskefangsten, mens aure på andreplass utgjorde 20 % av totalfangsten. I Namsen var det på enkelte stasjoner et forholdsvis høyt innslag av skrubbe.

Tabell 3. Samlet fiskefangst under elektrisk båtfiske på 15 stasjoner i Namsen og Bjøra. Fangstene i Namsen er fra 13 stasjoner på elvestrekningen mellom Nedre Fiskumfossen og Sellægghylla, mens fangstene i Bjøra er fra to stasjoner i den nederste delen av sidevassdraget. Ungfisk av laks og aure er definert som individer mindre enn 20 cm.

Elv	Ung laksefisk		Eldre laksefisk og øvrig fisk				
	Laks	Aure	Laks	Aure	Skrubbe	Ål	Stingsild
Namsen	1091	104	39	134	45	3	4
Bjøra	226	86	10	23	0	2	1
Sum	1317	190	49	157	45	5	5



Bilde 9. Nedre deler av Bjøra er jevnt over dypt og sentflytende, og derfor bedre egnet for elektrisk båtfiske enn strandnært elektrisk fiske. Foto: Eva B. Thorstad.

Ungfisk av laks og aure

Det ble fanget til sammen 1317 laksunger og 190 aureunger på de 15 stasjonene, hvorav 1091 laksunger og 104 aureunger ble fanget i hovedstrengen av Namsen. Total fangst og artssammensetningen varierte betydelig mellom stasjonene. Laksunger ble funnet på alle stasjoner i Namsen, med en tydelig tendens til økte fangster nedover vassdraget (**tabell 4**). På alle stasjoner ble det funnet mer laks enn aure, og på de fleste stasjonene var denne forskjellen betydelig. Spesielt på stasjonene oppstrøms Grong sentrum ble det fanget svært få individer av aure (0-7 per stasjon).

Fangst per innsatsenhet (tidsenhet og arealenhet) varierte betydelig mellom de ulike stasjonene. På de seks øverste stasjonene i Namsen ble det i gjennomsnitt fanget 0,04-1,47 laksunger per minutt og 0,11-3,33 per 100 meter undersøkt elvestrekning (**tabell 4**). På de sju nederste stasjonene i Namsen samt de to stasjonene i Bjøra var fangstutbyttet 2,68-7,00 laksunger per minutt og 3,33-12,00 laksunger per 100 meter elvestrekning. På de fleste stasjonene var fangst av aure per innsatsenhet mindre enn 1 individ per minutt og mindre enn 1 individ per 100 meter undersøkt elvestrekning.

Tabell 4. Fangst av laksunger og aureunger under elektrisk båtfiske på 15 stasjoner i Namsen og Bjøra i september 2011. Fangsten av de to artene er oppgitt som antall fangete fisk, fangst per minutt elektrisk båtfiske og fangst per 100 meter elvestrekning. Utfyllende informasjon om de undersøkte stasjonene finnes i **tabell 1**.

Stasjon	Antall fangete ungfisk		Fangst per minutt		Fangst per 100 meter	
	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure
1	1	0	0,04	0,00	0,11	0,00
2	30	1	0,83	0,03	1,88	0,06
3	24	0	0,80	0,00	1,85	0,00
4	25	7	0,96	0,27	1,67	0,47
5	7	0	0,33	0,00	0,41	0,00
6	50	13	1,47	0,38	3,33	0,87
7	144	6	5,14	0,21	5,76	0,24
8	190	5	5,94	0,16	10,00	0,26
9	88	7	2,38	0,19	5,18	0,41
10	112	5	4,31	0,19	8,62	0,38
11	149	21	4,38	0,62	5,96	0,84
12	84	2	7,00	0,17	8,40	0,20
13	142	84	2,68	1,58	6,45	3,82
14	120	29	6,67	1,61	12,00	2,90
15	151	10	4,31	0,29	7,55	0,50

Ut fra aldersavhengig vekst som ble kartlagt i de forutgående ungfiskundersøkelsene (Berger 2012), dominerte årsyngel (0+) og ettåringer (1+) fangsten av laksunger i det elektriske båtfisket (**tabell 5**). Generelt var laksungene i Bjøra vesentlig større enn jevnaldrende laksunger i Namsen, og denne forskjellen var spesielt stor hos tidlige livsstadium som årsyngel og ettåringer. På grunn av en forholdsvis lav fangst i Bjøra er aldersfordelingen trolig lite representativ for ungfiskbestanden i denne delen av vassdraget. Generelt tyder fangstene på en avtatt mengde ungfisk med økende alder. Imidlertid ble det fanget om lag like store mengder årsyngel (0+) og ettåringer (1+). Antall toåringer (2+) var omtrent det halve og antall eldre laksunger var mindre enn 20 % av mengden yngre ungfisk.

Tabell 5. Aldersfordeling og gjennomsnittlig størrelse (mm) hos laksunger fanget under elektrisk båtfiske i Namsen og Bjøra i september 2011. Inndeling i aldersgrupper er basert på total-lengde (mm) og aldersstruktur funnet under ungfiskundersøkelser i august 2011 (Berger 2012).

Elv	Aldersgruppe	Antall	Middels størrelse (mm)
Namsen	0+	399	40
Namsen	1+	406	69
Namsen	2+	218	104
Namsen	≥ 3+	68	129
Bjøra	0+	24	53
Bjøra	1+	63	87
Bjøra	2+	84	105
Bjøra	≥ 3+	55	134

Eldre laks og aure

Det ble fanget 49 voksne lakser samt 157 eldre aurer under det elektriske båtfisket. I og med at hovedfokus i undersøkelsen var ungfiskbestandene i vassdraget, er fangsten av større fisk på mange måter en bifangst. Av laksene ble tre individer på grunnlag av utseende, skjellkarakterer og genetiske analyser bestemt som rømt oppdrettslaks (**bilde 10**). Villaks fordelte seg i størrelsesspennt 396-905 mm. Gitt vanlige forhold mellom lengde og vekt der kondisjonsfaktoren normalt ligger rundt 1, fordelte laksefangsten seg i 69 % smålaks, 27 % mellomlaks og 4 % storlaks. Aurene fordelte seg i størrelsesspennt 200-655 mm, med en hovedvekt (53 %) av fangsten i størrelsesområdet 200-300 mm. Blant aurene var det trolig både elvelevende og sjøvandrende individer, som ble indikert med henholdsvis brunlige og blanke kroppsdrakter. I begge kategorier er det grunn til å anta at det forekom både umodne og kjønnsmodne individer.



Bilde 10. Tre av de 49 voksne laksene som ble fanget under elektrisk båtfisket var rømt oppdrettslaks. Disse fiskene ble fanget i øvre halvdel av undersøkt strekning. Illustrasjonsbilde av oppdrettslaks fanget i Bjøra: Gunnar Indrebø.

Andre arter

Utenom laksefiskene var skrubbe den vanligst forekommende arten i fangstene fra det elektriske båtfisket. Skrubbe ble fanget på alle de 13 stasjonene i Namsen (variasjonsbredde 1-11), og middels skrubbefangst var 3,5 individer per stasjon. Skrubbene målte mellom 54 og 261 mm, med en gjennomsnittlig totallengde på 184 mm. Trepigget stingsild ble fanget på tre stasjoner i nedre deler av vassdraget, med høyeste fangst (tre individer) i nedre deler av Bjøra. Ål ble funnet ved Grong sentrum (ett individ på 85 mm), i nedre del av Bjøra (to individer på 385-495 mm) og på den nederste stasjonen i Namsen (to individer på 310-540 mm). I tillegg ble det observert noen få individer av ål i de nedre delene av Namsen som man ikke lyktes i å fange.

3.2 Strandnært elektrisk fiske

I august 2011 ble det under det strandnære elektriske fisket i Namsen og Bjøra fanget laks, aure, skrubbe og ål. Laks dominerte fullstendig og utgjorde om lag 92 % av fangsten, mens aure utgjorde om lag 7 % av fangsten (**tabell 6**). Det ble ikke fanget voksen laks, voksen sjøaure eller trepigget stingsild. Det ble funnet laksunger på alle de sju stasjonene og aureunger på alle stasjoner med unntak av stasjonen ved Knorten i Namsen.

Tabell 6. Samlet fiskefangst under strandnært elektrisk fiske i Namsen og Bjøra. Fangstene i Namsen er fra seks stasjoner på elvestrekningen mellom Nedre Fiskumfossen og Sellægghylla, mens fangstene i Bjøra er fra én stasjon i den nederste delen av sidevassdraget.

Elv	Laks	Aure	Stingsild	Skrubbe	Ål
Namsen	505	38	0	2	4
Bjøra	34	5	0	1	0
Sum	539	43	0	3	4

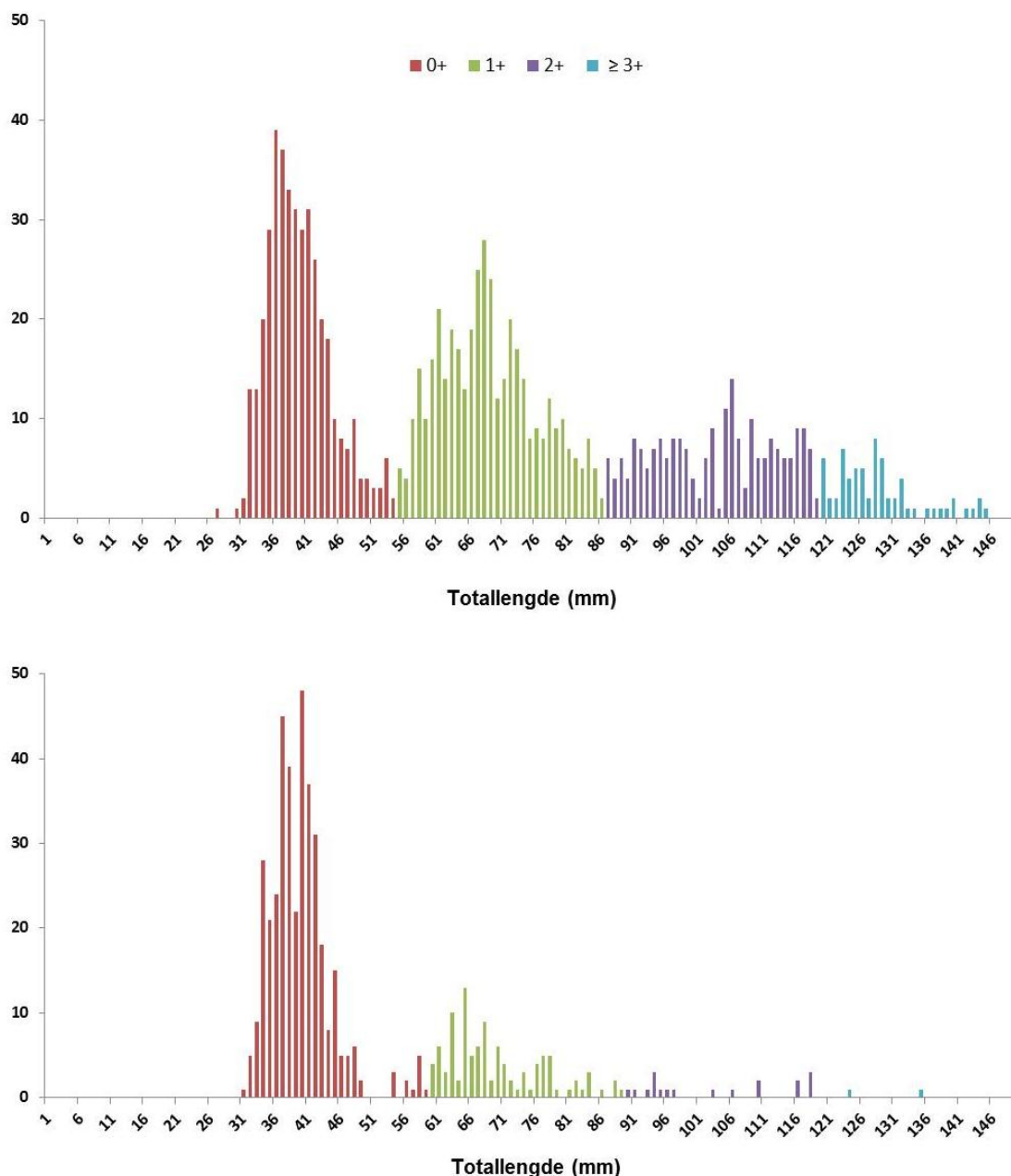
På de undersøkte stasjonene i Namsen dominerte årsyngel (0+) med 73 % av fangsten (**tabell 7**). Av eldre laksunger var det 23 % ettåringer, 3,5 % toåringer og 0,5 % eldre individer. I Bjøra var det tilsvarende trend med sterkt avtakende antall individer med økende alder, og det ble ikke funnet eldre laksunger enn toåringer. Middels størrelse på laksunger i de ulike aldersgruppene var jevnt over betydelig lavere i Namsen sammenlignet med jevnaldrende individer i Bjøra (**tabell 7**).

Tabell 7. Aldersfordeling og gjennomsnittlig størrelse (totallengde i mm) hos laksunger fanget under strandnært elektrisk fiske i Namsen og Bjøra i august 2011. Datagrunnlaget er fra Berger (2012).

Elv	Aldersgruppe	Antall	Middels størrelse (mm)
Namsen	0+	369	39
Namsen	1+	115	68
Namsen	2+	18	103
Namsen	≥ 3+	2	130
Bjøra	0+	26	47
Bjøra	1+	7	80
Bjøra	2+	1	105
Bjøra	≥ 3+	0	-

3.3 Komparative analyser av ungfiskdata

Det var forholdsvis store forskjeller i lengdefordeling av laksungene som ble fanget ved hjelp av de to metodene i Namsen. Generelt sett ble det fanget en betydelig større andel store, eldre laksunger under det elektriske båtfisket enn under det strandnære elektriske fisket (**figur 2**). Fangstene fra det strandnære fisket viste en betydelig dominans av årssyngel (76 %), et brukbart innslag av ettåringer (20 %), men minimale forekomster av toåringer (3,5 %) og eldre laksunger (0,5 %). Fangstene fra båtfisket viste en jevnere og mindre pyramideformet fordeling av årssyngel (37 %), ettåringer (37 %), toåringer (20 %) og eldre laksunger (6 %).



Figur 2. Sammenligning av lengdefordeling av laksunger fanget i Namsen under elektrisk båtfiske i september 2011 (øverst) og strandnært elektrisk fiske i august 2011 (nederst). Omtrentlig inndeling i årsklasser ut fra lengdefordeling og aldersstruktur funnet i tidligere undersøkelser (Berger 2012) er indikert ved bruk av fargekoder.

De to metodene for elektriske fiske er ikke direkte sammenlignbar for kvantitative resultater som estimert ungfisktetthet, som er en vanlig parameter benyttet i blant annet overvåkingsstudier (Anonym 2004). I og med at elektrisk båtfiske normalt er en gangs overfiske mens strandnært elektrisk fiske ofte er gjentatte overfiskinger, vil heller ikke fangst per arealenhet gi en balansert sammenligning av de to metodene. Resultatene fra de sju stasjonene som ble undersøkt ved hjelp av begge metoder viser også en betydelig høyere fangst per arealenhet under landfiske enn båtfiske (**tabell 8**). Fangst per innsatsenhet gir imidlertid mer sammenlignbare resultater, og fangst per tidsenhet var jevnt over større under båtfiske enn under landfiske. Det var ellers forholdsvis dårlig samsvar mellom artssammensetningen i fangstene, med unntak at lokaliteten ved Knorten som viste liknende klare dominans av laksunger. Størst misforhold ble registrert i stasjonen i Bjøra der landfiske resulterte i mer enn 10 ganger så mange laksunger som aureunger, mens det under båtfiske ble fanget bare dobbelt så mye laksunger som aureunger (**tabell 8**).

Tabell 8. Sammenligning av fangster av laksunger ved bruk av strandnært elektrisk fiske (landfiske) og elektrisk båtfiske. I beregninger av fangst per arealenhet er det antatt at en om lag tre meter bred stripe ble dekt under det elektriske båtfisket. I beregninger av fangst per tidsenhet er det antatt at samlet fisketid ved tre omgangers strandnært elektrisk fiske er 60 minutter. Data fra strandnært elektrisk fiske er basert på ungfiskundersøkelsene til Berger (2012).

Område	Metode	Andel laksunger (%)	Fangst per minutt	Fangst per 100 m ²
Namsen - Gartlandsneset	Landfiske	87	0,57	30,91
	Båtfiske	100	0,80	0,62
Namsen - Fossland	Landfiske	87	1,50	62,50
	Båtfiske	100	0,33	0,14
Namsen - Straumen	Landfiske	96	1,72	79,23
	Båtfiske	79	1,47	1,11
Namsen - Knorten	Landfiske	100	1,13	61,82
	Båtfiske	96	5,14	1,92
Namsen - Speikan	Landfiske	88	1,45	66,67
	Båtfiske	97	5,94	3,33
Namsen - Melhus	Landfiske	97	2,03	88,73
	Båtfiske	88	4,38	1,99
Bjøra - Storskogmo	Landfiske	93	0,87	37,68
	Båtfiske	63	2,68	2,15

4 Diskusjon

4.1 Metodiske betraktninger

Elektrisk fiskebåt har de senere år blitt benyttet i fiskebiologiske undersøkelser i en rekke større elver og innsjøer i USA (Neebling & Quist 2011)). Etter hvert som metoden har blitt vanligere har det blitt gjennomført undersøkelser av hvilke effekter elektrisk fiske har på ulike arter av fisk (Sharber med flere 1994, Bardygola-Nonn med flere 1995, Snyder 2003, 2004, Panek & Densmore 2011). I de siste årene har elektrisk båtfiske også blitt anvendt i Skandinavia, og da i hovedsak i større vassdrag i Sverige og Norge (Carlstein med flere 2005, Bergqvist med flere 2007, Museth med flere 2009, 2011, 2012).

Undersøkelsen i Namsen er den første som er gjort i et lakseførende vassdrag i Norge, og erfaringene fra dette vassdraget vil være nyttig for aktuelle prosjekter i større laksevassdrag. Bruk av elektrisk fiskebåt kan være en kostnadseffektiv og forholdsvis skånsom metode for undersøkelse og overvåking av fiskesamfunn. Fiskeriverket i Sverige har vurdert at båtfiske kan være en egnet metode for overvåking av fiskebestander i større vassdrag (Bergquist med flere 2007). Tilsvarende har Bremset med flere (2012) vurdert at metoden kan være egnet for å overvåke sårbare fiskebestander slik som småblankbestanden i øvre deler av Namsen.

Ungfiskundersøkelsene med elektrisk fiskebåt i september 2011 tydet på en typisk aldersstruktur med avtakende mengde laksunger med økende alder. Imidlertid utgjorde årsyngel et betydelig unntak fra dette generelle bildet, i og med at det var omtrent like mange ettåringer i fangsten som årsyngel. Fangstene fra det strandnære elektriske fisket i august tydet på betydelig større tetthet av årsyngel enn ettåringer. Ut fra generell kunnskap om stor tetthetsavhengig dødelighet i tidlige livsstadium (Einum & Nislow 2004), samt at det var tilstrekkelig med gytefisk i Namsenvassdraget høsten 2010 til at gytebestandsmålet var nådd (Anonym 2012), er det nærliggende å anta at årsyngel var underrepresentert i fangstene i det elektriske båtfisket. Dette kan skyldes at små fisk ofte blir underrepresentert som følge av lavere effekt fra strøm (Forseth & Forsgren 2008) samt at de lettere blir oversett på grunn av liten kroppsstørrelse.

4.2 Ungfisksamfunn i Namsen

Ut fra at det ble fanget laksunger på alle stasjoner og voksen laks på 12 av 15 stasjoner, tyder det på at hele hovedstrengen av Namsen fra Sellægghylla til Nedre Fiskumfossen benyttes som gyte- og oppvekstområde for laks. Det ble også fanget aure i ett eller flere livsstadium på alle undersøkte stasjoner, men andelen aureunger utgjorde bare 13 % av totalfangsten av ungfisk av laks og aure. At tetthetene av sjøaure i vassdraget er betydelig mindre enn laks samsvarer med fangststatistikken. I perioden 2008-2010 utgjorde sjøaurefangsten vektmessig 5,2 % av samlet fangst av laks og sjøaure i vassdraget (Rikstad 2011). Det var jevnt over svært liten fangst av aureunger i Namsen oppstrøms Grong sentrum. I det samme området ble det fanget flere aurer med brun kroppsdrakt (som hos ellevelevende aure) enn med blank kroppsdrakt (som hos sjøaure). Dette tyder på at de øvre deler i mindre grad enn midtre og nedre deler benyttes som gyte- og oppvekstområde for sjøaure.

De samlede fangstene fra elektrisk båtfiske og strandnært elektrisk fiske viser at alle kohorter (årsklasser) av laksunger fra årsyngel til presmolt (individer som er store nok til å vandre ut som smolt påfølgende vår) var tallrike og godt representert. Dette tyder på at det har vært brukbare gytebestander av laks i hele perioden 2007-2010, som i neste omgang har resultert i gode årsklasser av ungfisk som har vært klekket i perioden 2008-2011. Dette er i tråd med konklusjonene til Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, som har vurdert at det er høy sannsynlighet for at gytebestandsmålet for laksebestandene i Namsenvassdraget har blitt nådd i de siste år (Anonym 2012).

4.3 Sammenligning av metoder

Det er et stort samsvar i gjennomsnittlig størrelse på laksunger i de ulike aldersgruppene som er fanget ved henholdsvis strandnært elektrisk fiske og elektrisk båtfiske (**tabell 9**). Den svake tendensen til litt større individer fanget under elektrisk båtfiske kan for en stor del forklares ut fra lengdevekst i de 3-4 ukene som gikk mellom landfiske i august og båtfiske i september. Det store samsvaret mellom resultatene oppnådd med ulike metoder gir grunn til å anta at begge metoder gir et representativt bilde av vekstforholdene hos de ulike årsklassene av laks. I og med at begge metoder er basert på elektrisk fiske kan det likevel ikke utelukkes at begge metoder har systematiske feiler.

Tabell 9. Sammenligning av fordeling av laksunger og aldersavhengig størrelse hos laksunger fanget under elektrisk fiske langs land (forkortet til landfiske) og elektrisk båtfiske (forkortet til båtfiske) i Namsen i 2011. I aldersgruppen 3+ kan det også være eldre individer.

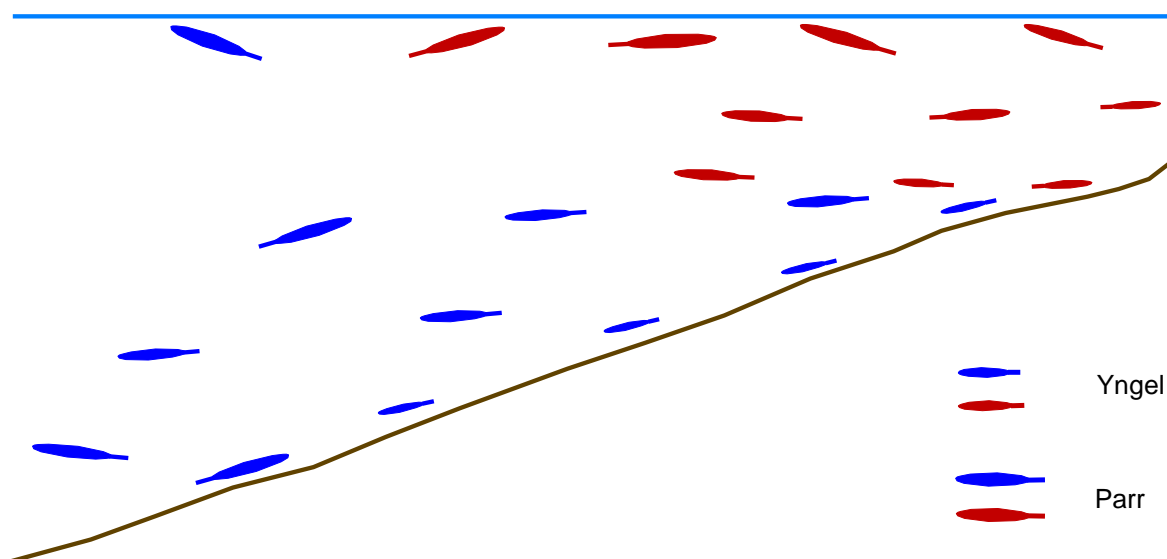
Aldersgruppe	Antall fangete fisk		Gjennomsnittlig størrelse (mm)	
	Landfiske	Båtfiske	Landfiske	Båtfiske
0+	369	399	39,1	39,6
1+	115	406	68,4	68,7
2+	18	218	103,3	103,5
3+	2	68	129,5	128,5

Formål, ambisjonsnivå og innretning av ungfiskundersøkelser kan variere betydelig, fra enkle kartlegginger i små vassdrag med ukjent fiskeforekomst til detaljerte ungfiskundersøkelser som inngår som viktige element i større undersøkelsesprogram. I forbindelse med overvåking av nasjonale laksevassdrag som Namsenvassdraget, er det naturlig å ha et høyt ambisjonsnivå med formål å få et representativt bilde av status for bestandene av laks og sjøaure. I den forbindelse er det formålstjenlig å innrette ungfiskundersøkelsene slik at det er mulig å avdekke vesentlige endringer over tid (Anonym 2004).

Innsamling av representative data fra ungfiskbestander i et større vassdrag er en betydelig utfordring. I store vassdrag som Namsenvassdraget vil det være betydelige variasjoner innenfor vassdraget, både i hovedstrengen av elvene og ikke minst innenfor Høylandsvassdraget med sine vekslinger mellom elver og innsjøer. Selv om man reduserer ambisjonsnivået til å gjennomføre en statusundersøkelse av ungfiskbestandene i Namsen, vil det kreves en betydelig feltinnsats. For det første må man etablere et stasjonsnett som fanger opp de betydelige variasjoner i habitat og fiskeforekomst. For det andre må det benyttes en metodikk som ikke er betydelig selektiv med hensyn til art og størrelse (se nedenfor). For det tredje må man undersøke ungfiskbestander i ulike perioder av året, i og med at det er store sesongmessige variasjoner i habitatbruk hos laks og aure (Bremset 2000).

Undersøkelser ved bruk av undervannsobservasjoner (Gibson & Cunjak 1986, Heggenes 1996, Bremset & Berg 1999, Bremset & Heggenes 2001) har vist en betydelig habitatsegregering av laksunger og aureunger, og det er også betydelige forskjeller i habitatbruk innenfor de to artene (Heggenes 1990, Bremset 1999). Generelt sett er aureunger mer knyttet til grunne områder langs land enn laksunger (Bremset & Berg 1999, Bremset & Heggenes 2001). Hos både laks og aure finnes de største forekomstene av årsyngel i grunne strandnære områder, mens eldre ungfisk oftere er på dypere vann lengre fra elvebredden (Karlström 1977, Bremset & Berg 1999). Et strandnært elektrisk fiske vil derfor kunne resultere i en uforholdsmessig stor

andel aure og årsyngel (**figur 3**). Betydningen av slike systematiske feil vil reduseres dersom man benytter fangstmetoder som er mindre avhengige av vanndybde.



Figur 3. Skjematisk framstilling av hvordan ulike aldersgrupper av laks (blå symboler) og aure (røde symboler) kan være segregert i et vassdragsavsnitt, sett i fiskeperspektiv i lengderetningen av elva. Yngel er i denne sammenheng ungfisk det samme året som klekking (ofte kalt 0+), mens parr er ungfisk i alle aldersgrupper i påfølgende år (ofte kalt 1+, 2+, 3+, 4+).

For å vurdere hvordan aldersfordelingen i de to fiskefangstene er i forhold til hva som kan forventes i en fullrekruttert laksebestand, kan man sammenligne med aldersstrukturer som er kartlagt i tidligere studier. Det er da nødvendig å anta at alle årsklasser i utgangspunktet er like store ved klekketidspunkt, og at overlevelsen utover ungfiskperioden følger samme mønster for alle årsklasser. Gitt disse forutsetningene synes aldersstrukturen som framgår av det strandnære elektriske fisket å være i overensstemmelse med tidligere publiserte studier for de to yngste aldersgruppene (0+ og 1+), mens det er svært dårlig samsvar når det gjelder eldre årsklasser av laks (**tabell 10**). Resultatene fra det elektriske båtfisket er imidlertid svært godt samsvarende med tidligere studier (se gjennomgang i Hindar med flere 2007) når det gjelder alle årsklasser eldre enn ettåringer. De to metodene synes derfor å kunne ha en utfyllende rolle til hverandre når det gjelder å kartlegge årsklassestyrke hos ungfisk av laks.

Tabell 10. Estimert årlig overlevelse (%) basert på resultater fra elektrisk båtfiske, strandnært elektrisk fiske samt normal overlevelse utledet fra tidligere studier. Første leveår er perioden fra 0+ til 1+, andre leveår er perioden fra 1+ til 2+ og tredje leveår er perioden fra 2+ til 3+. Tallverdier fra generell teori er hentet fra en oppsummering gitt i Hindar med flere (2007). Det var ikke mulig å estimere overlevelse første leveår ut fra skjevfordeling i båtfangst.

Overlevelse	Båtfiske	Landfiske	Generell teori
Første leveår	-	31,2	28-44
Andre leveår	53,7	15,7	35-65
Tredje leveår	31,2	11,1	35-65

5 Konklusjoner

- Under det elektriske båtfisket på til sammen 15 stasjoner i Namsen og Bjøra ble det fanget laks, aure, skrubbe, trepigget stingsild og ål. Alle disse artene er vanlige og naturlig forekommende i Namsenvassdraget. Det er ikke andre fiskearter på disse strekningene som ble forventet å bli registrert under fisket. Metoden synes derfor egnet for å kartlegge artsforekomst i store laksevassdrag som Namsenvassdraget.
- Det ble fanget til sammen 1317 laksunger og 190 aureunger under det elektriske båtfisket. Laksunger ble fanget på alle stasjoner i Namsen og Bjøra, med en tendens til økte fangster nedover vassdraget. Aureunger ble funnet på 12 av stasjonene, men det var svært lav fangst på de fem stasjonene oppstrøms Grong sentrum (0-5 individer per stasjon). Dette tyder på at laks i større grad enn sjøaure benytter hele hovedstrengen som gyte- og oppvekstområde.
- Det ble fanget 49 voksne lakser og 157 voksne aurer i løpet av to dagers elektrisk båtfiske i Namsen. Ingen av disse døde eller fikk åpenbare skader som følge av fangstmetoden, selv om det ble benyttet en strømstyrke som var beregnet for vesentlig mindre fisk. I og med at stor fisk utgjorde en betydelig bifangst under ungfiskundersøkelsene synes metoden å ha et betydelig potensial som overvåkingsmetode også for voksen laks og sjøaure i større laksevassdrag.
- En sammenligning av fangstene fra elektrisk båtfiske og strandnært elektrisk fiske tyder på at det er til dels betydelige metodiske svakheter i form av selektivitet for enkelte størrelsesgrupper. Elektrisk båtfiske synes å underestimere mengden årsyngel av laks sammenlignet med mengden eldre laksunger som ettåringer, toåringer og eldre lakseparr. Dette kan skyldes at små årsyngel lettere overses enn større laksunger. Strandnært elektrisk fiske synes å underestimere aldersgrupper av laks eldre enn ettåringer. Dette skyldes trolig at det fiskes for grunt til å fange opp de viktigste leveområdene for eldre ungfisk.
- I og med at strandnært elektrisk fiske grunnet metodiske begrensninger ikke kan anvendes i et bredt spekter av elvetyper, vurderes metoden dårlig egnet for å kartlegge status og endringer i ungfiskbestander i store laksevassdrag som Namsen. Bestandsovervåkingen i store laksevassdrag bør derfor ikke benytte strandnært elektrisk fiske som eneste metode. Metoden kan imidlertid benyttes som en utfyllende metode til elektrisk båtfiske.
- Elektrisk båtfiske kan anvendes i et bredt spekter av elvetyper og fange effektivt i mesteparten av elvetverrsnittet, med unntak av de dypeste områdene av høler og andre dypområder. I store vassdrag med lite fall kan elektrisk båtfiske på en kostnadseffektiv måte kartlegge ungfiskbestandene i store vassdragsavsnitt i løpet av forholdsvis kort tid. Resultatene fra pilotforsøket i Namsenvassdraget tyder på at metoden kan inngå som et sentralt element i overvåkingsprogrammet i store laksevassdrag.
- Det var stort samsvar mellom metodene med hensyn til aldersavhengig størrelse hos alle aldersgrupper av laks fanget i hovedstrengen av Namsen. Følgelig er det grunn til å anta at begge metoder er godt egnet for å kartlegge vekstforhold hos aldersgrupper av laks.

6 Referanser

- Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjøørret og sjørøye. – Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 sider.
- Anonym 2012. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. – Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4b, 599 sider.
- Balstad, S.O. 1992. Ordning av fiske i Namsen. Undersøkelse av endel ordninger i Overhalla kommune med hovedvekt på ordninger etter jordskifteloven. – Hovedoppgave ved Norges Landbrukshøyskole, Ås, 189 sider.
- Bardygola-Nonn, L.G, Nonn, R. & Savitz, J. 1995. Influence of pulsed direct current electrofishing on mortality and injuries among four centrarchid species. – North American Journal of Fisheries Management 15, 799-803.
- Berg, M. 1977. Pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) in Norway. – Report from Institute of Freshwater Research in Drottningholm 56, 12-17.
- Berger, H.M. 2012. Ungfiskundersøkelser i Namsenvassdraget 2011. Overvåking av nasjonale laksevassdrag. – Rapport utarbeidet av Sweco, Trondheim, 27 sider.
- Berger, H.M., Hesthagen, T. & Rikstad, A. 1999. Utbredelse og status for ferskvannsfisk i innsjøer i Nord-Trøndelag. – NINA Oppdragsmelding 601, 22 sider.
- Berggård, O.K. & Berger, H.M. 2008. Yngel og ungfisk av laks og ørret i Namsenvassdraget, Nord-Trøndelag 2006. – Berger feltBIO Rapport nr. 3-2008, 42 sider.
- Bergquist, B., Axenrot, T., Carlstein, M. & Degerman, E. 2007. Fiskeundersøkingar i større vatndrag – utveckling av kvantitativ metodikk med båtelfiske og hydroakustiska metoder. – Finfo 2007-10, 50 sider.
- Bohlin, T. 1981. Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. – Report from Institute of Freshwater Research Drottningholm 59, 5-14.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173, 9-43.
- Bremset, G. 1999. Young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) inhabiting the deep pool habitat, with special reference to their habitat use, habitat preferences and competitive interactions. – Dr. scient avhandling, NTNU, Trondheim.
- Bremset, G. 2000. Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*. – Environmental Biology of Fishes 59, 163-179.
- Bremset, G. & Berg, O.K. 1997. Density, size-at-age and distribution of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in deep river pools. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54, 2827-2836.
- Bremset, G. & Berg, O.K. 1999. Three-dimensional microhabitat use by young pool-dwelling Atlantic salmon and brown trout. – Animal Behaviour 58, 1047-1059.

- Bremset, G. & Heggenes, J. 2001. Competitive interactions in young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in lotic environments. – Nordic Journal of Freshwater Research 75, 127-142.
- Carlstein, M., Boberg, J. & Bruks, A. 2005. Beståndsuppskattning och inventering av laxungar i Vindelälven 2005. – Fiskeresursgruppen i Älvdalens utbildningscentrum, Älvdalen, Sverige, 10 sider.
- Gibson, R.J. & Cunjak, R.A. 1986. An investigation of competitive interactions between brown trout (*Salmo trutta* L.) and juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in rivers of the Avalon Peninsula, Newfoundland. – Canadian Technical Report from Fisheries and Aquatic Sciences 1472, 82 sider.
- Grenfell, R.A. 1961. Come dive with me. – Oregon State Game Bulletin 16, 3-7.
- Heggenes, J. 1996. Habitat selection by brown trout (*Salmo trutta*) and young Atlantic salmon (*S. salar*) in streams: static and dynamic hydraulic modeling. – Regulated Rivers Research and Management 12, 155-169.
- Heggenes, J. & Saltveit, S.J. 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., in a Norwegian river. – Journal of Fish Biology 36, 707-720.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A..J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.-V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. & Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. – NINA Rapport 226, 78 sider.
- 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.
- Karlström, Ö. 1977. Habitat selection and population densities of salmon (*Salmo salar* L.) and trout (*Salmo trutta* L.) parr in Swedish rivers with some references to human activities. – Acta Universitatis Upsaliensis 404, 3-12.
- Keenleyside, M.H.A. 1962. Skin-diving observations of Atlantic salmon and brook trout in the Miramichi River, New Brunswick. – Journal of Fisheries Research Board of Canada 19, 625-634.
- Lien, L., Brittain, J.E., Gulbrandsen, T.R., Johansson, C., Løvik, J.E., Mjelde, M. & Sahlqvist, E.Ø. 1983. Namsenvassdraget. Basisundersøkelser 1981-1982. – NIVA Overvåkingsrapport 113/83, 151 sider.
- Linnansaari, T., Keskinen, A., Romakkaniemi, A., Erkinaro, J. & Orell, P. 2010. Deep habitats are important for juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* L. in large rivers. – Ecology of Freshwater Fish 19, 618-626.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Økland, F. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. – NINA Forskningsrapport 001, 54 sider.
- Maret, T.R., Ott, D.S. & Herlihy, A.T. 2007. Electrofishing effort required to estimate biotic condition in southern Idaho rivers. – North American Journal of Fisheries Management 27, 1041-1052.
- Miranda, L.E. 2005. Refining boat electrofishing equipment to improve consistency and reduce harm to fish. – North American Journal of Fisheries Management 25, 609-618.

- Museth, J., Kraabøl, M., Berge, O., Carlstein, M. & Arnekleiv, J.V. 2009. Overvåking av fiskebestanden i Søndre Rena etter etablering av to OVAS-traséer. Resultater og metodeutprøving fra 2008. – NINA Minirapport 264, 16 sider.
- Museth, J., Kraabøl, M., Johnsen, S., Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Teigen, J. & Aas, Ø. 2011. Nedre Otta kraftverk: Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr i influensområdet – NINA Rapport 621, 92 sider + vedlegg.
- Museth, J., Johnsen, S., Sandlund, O.T., Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G. & Kraabøl, M. 2012. Tolga kraftverk. Utredning av konsekvenser for bunndyr og fisk. – NINA Rapport 828, 80 sider + vedlegg.
- Panek, F.M. & Densmore, C.L. 2011. Electrofishing and the effects of depletion sampling on fish health: a review and recommendations for additional study. – United States Geological Surveys Report, 299-308.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. – *Bulletins of the Fisheries Research Board of Canada* 191, 47 sider.
- Rikstad, A. 2006. Namslaksen 2005. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen, rapport 1-2006, 16 sider.
- Rikstad, A. 2011. Namslaksen 2011. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen, rapport 3-2011, 17 sider.
- Rikstad, A. & Gording, K. 2004. Overvåking av laks og laksevasdrag i Nord-Trøndelag. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen, rapport 4-2004, 33 sider.
- Sharber, N.G., Carothers, S.W., Sharber, J.P., De Vos, J.C. & House, D.A. 1994. Reducing electrofishing-induced injury of rainbow trout. – *North American Journal of Fisheries Management* 14, 340-346.
- Snyder, D.E. 2003. Electrofishing and its harmful effects on fish. – Information and Technology Report USGS/BRD/ITR 2003-0002: U.S. Government Printing Office, Denver, USA, 149 sider.
- Snyder, D.E. 2004. Invited overview: conclusions from a review of electrofishing and its harmful effects on fish. – *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 13, 445-453.
- Ståhl, G. & Hindar, K. 1988. Genetisk struktur hos norsk laks: status og perspektiver. – Fiskeforskningen, Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim, Rapport 1-1988, 57 sider.
- Thorstad, E.B., Rikstad, A. & Sandlund, O.T. 2006. Kunnskapsstatus for laks og vannmiljø i Namsenvassdraget. – Kunnskapssenter for Laks og Vannmiljø, Namsos, 64 sider.
- Neebling, T.E. & Quist, M.C. 2011. Comparison of boat electrofishing, trawling, and seining for sampling fish assemblage in Iowa's nonwadeable rivers. – *North American Journal of Fisheries Management* 31, 390-402
- Zippin, C. 1957. The removal method of population estimation. – *Journal of Wildlife Management* 22, 82-90.
- Økland, F., Thorstad, E.B. & Næsje, T.F. 2004. Is salmon production limited by number of territories? Individual space use of Atlantic salmon parr in the River Alta. – *Journal of Fish Biology* 65, 1047-1055.



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: 978-82-426-2465-9

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor
Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 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