

832 Overvåking av småblank i Øvre Namsen

Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt

NINA Rapport

Gunnbjørn Bremset
John Gunnar Dokk
Morten Kraabøl
Jon Museth
Eva B. Thorstad



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.

Overvåking av småblank i Øvre Namsen

Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt

Gunnbjørn Bremset

John Gunnar Dokk

Morten Kraabøl

Jon Museth

Eva B. Thorstad

Bremset, G., Dokk, J.G., Kraabøl, M., Museth, J. & Thorstad, E.B.
2012. Overvåking av småblank i Øvre Namsen. Forsøk med bruk
av elektrisk fiskebåt. - NINA Rapport 832, 20 sider.

Trondheim, mars 2012

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2427-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn S. Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Anton Rikstad

FORSIDEBILDE

Småblank i blank, pelagisk drakt fanget under båtelfiske oppstrøms
Åsmulfossen i september 2011. Foto: Gunnbjørn Bremset.

NØKKEWORD

Laks

Relikt laks

Småblank

Namsen

Overvåking

Elektrisk fiskebåt

KEY WORDS

Atlantic salmon

Landlocked salmon

Småblank

River Namsen

Surveillance

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

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

Sammendrag

Bremset, G., Dokk, J.G., Kraabøl, M., Museth, J. & Thorstad, E.B. 2012. Overvåking av småblank i Øvre Namsen. Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt. - NINA Rapport 832, 20 sider.

I begynnelsen av september 2011 ble det gjennomført til sammen åtte timers elektrisk båtfiske på 11 stasjoner i to områder av øvre Namsen. Det elektriske båtfiske ble utført på en forholdsvis rasktflytende elvestrekning oppstrøms Åsmulfossen, og på en forholdsvis sakteflytende elvestrekning oppstrøms Namsskogan sentrum. Det ble benyttet en 18 fots flatbunnet aluminiumsbåt med 200 hestekrefters vannjetmotor. Denne båten kan operere effektivt i vanndybder mellom om lag 40 cm og 2,5 meter. Det ble fisket medstrøms i langsgående transekter, fiskene ble fanget med langskaftete håver og oppbevart i et innebygget akvarium med kontinuerlig vanngjennomstrømming. Med unntak av et mindre utvalg småblank ble all fisk satt tilbake til elva etter registrering av art og lengde.

Totalfangsten var 427 aure, 31 småblank, seks trepiggete stingsild, to røye og én ørekyt. De undersøkte transektene utgjorde samlet sett om lag 21 km elvestrekning, fordelt på 11,6 km oppstrøms Åsmulfossen og 9,4 km oppstrøms Namsskogan sentrum. Det ble funnet betydelig mer småblank i det nederste området (27 individer) enn i det øverste området (fire individer). Omregnet til fangst per innsatsenhet og arealenhet ble det fanget 0,03-0,32 småblank per minutt og 0,06-0,41 småblank per 100 m². De fleste småblankene hadde lignende kroppsdrakt som ungfish av sjøvandrende laks. Det ble imidlertid fanget en småblank like oppstrøms Åsmulfossen som hadde en blank kroppsdrakt, som ligner på den pelagiske drakten til lakse-smolt, sjøaure og annen fisk som lever i de frie vannmasser.

En sammenligning av resultater fra strandnært elektrisk fiske, båtfiske og garnfiske viser forholdsvis store forskjeller. Strandnært elektrisk fiske har resultert i jevnt over mindre individer enn de to andre metodene, noe som kan forklares med størrelsesavhengige forskjeller i habitatbruk. Fangst per innsatsenhet var lignende for strandnært elektrisk fiske og båtfiske, mens fangst per arealenhet var betydelig høyere for strandnært elektrisk fiske. Når det gjelder samlet fangst synes garnfiske å være den mest effektive metoden, men har sine metodiske svakheter når det gjelder selektivitet og hvilke områdetyper metoden er egnet i. Den største betenkeligheten er likevel at garnfiske er lite skånsomt for en liten og sårbar fiskebestand. Det ble ikke observert akutt dødelighet eller tydelige skader på fisk fanget under elektrisk båtfiske i Øvre Namsen, og generelt sett er denne metoden regnet å være forholdsvis skånsom for fisk.

Erfaringer tilsier at elektrisk båtfiske kan være en kostnadseffektiv metode for å undersøke fiskebestander i et større vassdragsområde. I Øvre Namsen kan elektrisk båtfiske være en del av et mer omfattende overvåkingsprogram, for å skaffe informasjon om nåværende bestandsstatus og framtidig bestandsutvikling. For å få en bedre oversikt over status bør det gjennomføres kartlegging av utbredelse i sidevassdrag, og kvantitative undersøkelser ved hjelp av merking-gjenfangst i hovedstrengen. Etter at utbredelse og bestandsstatus er kartlagt bør framtidig overvåking baseres på et sett av metoder som er egnet i de ulike habitattypene. I et utvalg av grunne, strandnære områder kan det benyttes tradisjonelt elektrisk fiske, mens det i dypere områder kan benyttes elektrisk båtfiske i kombinasjon med videoteknikk og undervannsobservasjoner. Som et supplement til disse skånsomme metodene kan det benyttes garnfiske på noen lokaliteter, men man bør unngå områder med spesiell høy forekomst av småblank.

Gunnbjørn Bremset & Eva B. Thorstad, NINA Trondheim, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. John Gunnar Dokk, Morten Kraabøl & Jon Museth, NINA Lillehammer, Fakkeltgården, 2624 Lillehammer.

E-post: Gunnbjorn.Bremset@nina.no

Abstract

Bremset, G., Dokk, J.G., Kraabøl, M., Museth, J. & Thorstad, E.B. 2012. Overvåking av småblank i Øvre Namsen. Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt. - NINA Rapport 832, 20 pages.

In early September 2011 boat electrofishing was conducted at 11 stations in two river sections in the upper parts of River Namsen. The lower study site is a relatively fast-flowing part of the river, whereas the upper study site is a relatively slow-flowing part of the river. The electrofishing boat has an 18 feet aluminium hull, and is equipped with a 200 horsepower hydro-jet out-board engine. The boat can operate effectively in water depths between 0.4 and 2.5 meter. The fishing was conducted in a downstream direction along transects parallel to the river bank, slightly faster than the water current. Fish were caught with long-shafted dip nets and transferred to a fish dwell with continuous water supply. All fish except a small sample of landlocked salmon were released after recording species and total body length.

In total 427 brown trout, 31 landlocked salmon, six three-spine sticklebacks, two Arctic charr and one European minnow were caught during the electrofishing survey. The combined length of the transects was 21 km; 11.6 km upstream the Åsmulfossen waterfall and 9.4 km upstream the village of Namsskogan. Significantly higher numbers of salmon were recorded in the lower site compared to the upper site (27 and four specimen, respectively). Catch per unit of effort was 0.03-0.32 per minute and catch per unit of area was 0.06-0.41 per 100 m². The vast majority of landlocked salmon had body coloration similar to juvenile salmon. However, one specimen caught in the vicinity of the Åsmulfossen waterfall had a typical pelagic body coloration with dark back, shiny body sides and white abdomen.

A comparison of nearshore electrofishing, boat electrofishing and use of gillnets showed relatively large differences with respect to the catch of landlocked salmon. Nearshore electrofishing largely caught smaller fish than the two other methods. An important reason for this difference could be size-specific habitat use of landlocked salmon, which is previously documented in juvenile populations of anadromous salmon. Catch per unit of effort was similar for nearshore electrofishing and boat electrofishing, whereas catch per 100 m² was significantly higher for nearshore electrofishing. With respect to total catch, use of gillnets seemed to be the superior method, but it has methodical restrictions in terms of size selectivity and accessible habitat types. However, the major concern with gillnets is the mortality inflicted on a vulnerable fish population.

Boat electrofishing can be a cost-effective method to monitor fish populations in larger rivers. In River Namsen, this method is proposed as a part of an overall surveillance program, in order to collect information on current status and future development in the population of landlocked salmon. The first step should be to obtain a better overview of the distribution of the landlocked salmon in the tributaries, followed by mark-recapture studies in the main stem to obtain a population estimate. The next step should be a surveillance program using a number of methods suited for different habitat types. In shallow, nearshore habitats traditional electrofishing might be applied, whereas boat electrofishing in combination with video camera and underwater observations could be applied in the deeper parts. As a supplement to these non-killing methods gillnets may be used in some areas, although high-density areas should be avoided.

Gunnbjørn Bremset & Eva B. Thorstad, NINA Trondheim, Box 5685 Sluppen, N-7485 Trondheim, Norway. John Gunnar Dokk, Morten Kraabøl & Jon Museth, NINA Lillehammer, Fakelgården, N-2624 Lillehammer, Norway.

E-mail: Gunnbjorn.Bremset@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Metoder	9
3 Resultater	11
3.1 Undersøkelsesområde oppstrøms Namsskogan sentrum	12
3.2 Undersøkelsesområde oppstrøms Åsmulfossen	13
3.3 Forekomst av småblank	13
4 Diskusjon.....	15
4.1 Metodiske betraktninger	15
4.2 Framtidig overvåking av småblank.....	16
5 Referanser	19

Forord

Prosjektet er støttet med midler bevilget av Direktoratet for naturforvaltning via Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. I tillegg er det benyttet interne midler fra Norsk institutt for naturforskning (NINA).

Feltarbeidet er gjennomført av John Gunnar Dokk og Morten Kraabøl ved NINA Lillehammer, Jan Arild Landstad fra Grong og Gunnbjørn Bremset ved NINA Trondheim. Alle bidragsyttere takkes herved.

Trondheim mars 2012

Gunnbjørn Bremset,
prosjektleder

1 Innledning

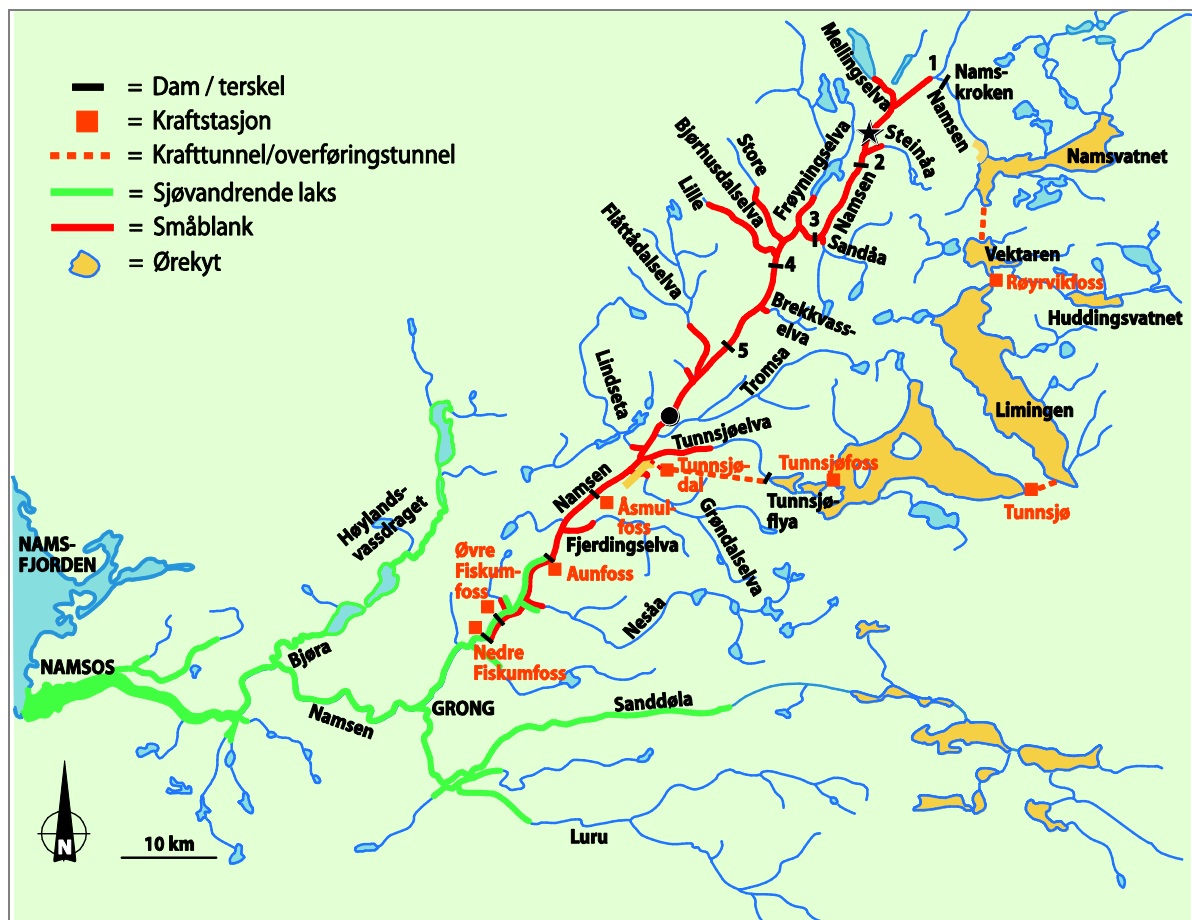
Svært få bestander av laks gjennomfører hele livssyklusen i ferskvann, og disse kalles relikte laksebestander. Nesten alle relikte laksebestander bruker innsjøer som næringsområde. Som eksempel benytter den mest kjente reliktlaksen i Skandinavia, Vänernlaksen, innsjøen Vänern som næringsområde og Klarälven som gyte- og oppvekstområde. Småblank er den eneste rent elvelevende laksen i Europa, og finnes kun i øvre deler av Namsenvassdraget. I tillegg til småblankforekomsten i Namsen er det et par forekomster av elvelevende reliktlaks på Newfoundland i Canada (Verspoor & Cole 2005). Småblank er derfor en enestående reliktlaks, både i nasjonal og internasjonal sammenheng. Ut fra et økologisk og bevaringsbiologisk perspektiv kan småblank betraktes som Norges mest spesielle laksestamme.

Småblankforekomsten i Namsen ble første gang beskrevet av Berg (1953), som på det tidspunktet var fiskerikonsulent for Nord-Norge og Nord-Trøndelag. Karl Gudmundsen i Namsskogan skaffet noen eksemplarer som var fanget i 1948-1949. Ifølge Berg (1953) var bestanden kjent av lokalbefolkningen under navnet småblank, som de trodde var en spesiell bestand av aure. Hovedutbredelsen til småblank er i hovedstrengen av Namsen oppstrøms Fiskumfossene (**bilde 1**). I tillegg er det småblank i en rekke sidevassdrag til Namsen i Grong og Namsskogan kommuner. Blant de større sidevassdragene med kjent forekomst av småblank er Mellingseelva, Frøyningseelva, Brekkvasselva, Flåttådalseelva, Tunnsjøelva og Grøndalseelva (**figur 1**).



Bilde 1. Nedre Fiskumfoss er nedre grense for utbredelse til småblank. Foto: Eva B. Thorstad.

Det er gjort relativt få undersøkelser av småblank. Etter den første omtalen (Berg 1953) ble det registrert småblank under prøvefiske i Tunnsjøelva (Langeland 1979). Det var først på 1980-tallet at småblank ble viet en del oppmerksomhet (Berg 1981, Berg 1988, Berg & Gausen 1988, Ståhl & Hindar 1988, Vuorinen & Berg 1989). I de senere år er det gjennomført overvåking av småblankbestanden i regi av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og NINA (Rikstad 2004, Thorstad med flere 2006, 2009, 2011, Bremset med flere 2011). Undersøkelsene av småblank har imidlertid hatt ulike formål og problemstillinger og har vært gjennomført med små økonomiske ressurser. Det er ikke foretatt standardiserte undersøkelser eller overvåking over tid, og det foreligger ingen undersøkelsesprogram som har dokumentert bestandsutviklingen over tid.



Figur 1. Kart over Namsenvassdraget som viser utbredelse av småblank (rødt), sjøvandrende laksefisk (grønt) og ørekyt (gult). Lokalisering av fem terskler er indikert med tall (1-5).

De siste års økte fokus på småblank har avdekket betydelige metodiske problemer knyttet til overvåking av bestandssituasjonen. Småblankbestanden finnes i et forholdsvis bredt spekter av vannmiljø; fra dype, brede elveavsnitt i hovedstrengen til grunne, smale og svært strie elveavsnitt i sidevassdragene. De store habitatforskjellene innebærer at man ikke kan benytte en enkelt standardmetode som elektrisk fiske i rennende vann (uegnet for dype områder) eller garnfiske i stillestående vann (dårlig egnet i rasktflytende områder) for å overvåke småblankbestanden i hele utbredelsesområdet. Av metodene som tidligere er utprøvd har garnfiske vært den mest effektive for å fange småblank, og har gitt brukbare fangster både i hovedstreng og sidevassdrag (Berg 1981, 1988, Thorstad med flere 2009). Imidlertid har metoden klare begrensninger og kan også ha uheldige effekter på bestanden (se nedenfor).

I sidevassdragene synes en kombinasjon av elektrisk fiske (Thorstad med flere 2009), garnfiske (Thorstad med flere 2011) og undervannsobservasjoner (Norum 2010, Bremset med flere 2011) å kunne gi et godt bilde av utbredelse og forekomst av småblank. Elektrisk fiske har imidlertid vist seg å være en lite effektiv metode for fangst av småblank i mange habitat (Thorstad med flere 2011), mens garnfiske har vist seg mer effektivt og potensielt egnet for å overvåke bestandsutviklingen over tid (Thorstad med flere 2009). Imidlertid er dette en lite skånsom overvåkingsmetode for sårbare bestander, og har sine begrensninger både med hensyn til garnseleksjon og anvendelse i enkelte habitattyper. Det er derfor ønskelig å komplementere overvåkingsmetodikken med en metode som er skånsom, kostnadseffektiv og som gir representative data fra alle deler av hovedstrengen. I dette prosjektet er formålet å undersøke hvorvidt bruk av elektrisk fiskebåt (båtel-fiske) kan være en slik metode.

2 Metoder

Undersøkelsene i Øvre Namsen ble gjennomført i september 2011 ved hjelp av en spesialkonstruert båt for elektrisk fiske (**bilde 2**). 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 fiske er om lag 40 cm mens båten i plan krever om lag 30 cm vann- dybde. Foran baugen på båten er to anoder med stålvaiere festet til justerbare svingarmer. Under det elektriske fisket fungerer båten som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 7,5 kW generator (Kohler Marin Generator) pulsator. Strømfeltet har en horisontal rekkevidde på om lag 5 meter og vertikal rekkevidde på 2-3 m. Det er mulig å variere mellom pulserende likestrøm og vekselstrøm. I dette forsøket ble pulserende likestrøm benyttet og spenning (0 -1000 volt) og pulsfrekvens (7,5-120 herz) 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 2. Småblankundersøkelsene ble gjennomført ved hjelp av en 18 fots spesialbåt utviklet i USA for elektrisk fiske i store elver. Bildet er fra et tilsvarende fiske i øvre deler av Glomma. Foto: Jon Museth.

En om lag 9 km lang strekning oppstrøms terskelen ved Namsskogan sentrum ble undersøkt den 6. september 2011 (**bilde 3**). De nedre delene av denne elvestrekningen er svært stilleflytende på grunn av oppdemmingseffekt fra terskelen, og elvebunnen består i stor grad av fine substratklasser som muddet, silt, sand og småstein. I øverste del av elvestrekningen er vannhastighetene betydelig høyere, og elvebunnen består av middels grove substratklasser som fin elveør og små kuppelstein. En 11 km strekning mellom Åsmulfossen og Trofors ble undersøkt den 7. september 2011. Denne elvestrekningen er jevnt over rasktlflytende og har flere relativt strie strykparti. Elvebunnen består i stor grad av fjell og middels grove og grove substratklasser. Samme dag ble en om lag 2 km lang strekning nederst i Tunnsjøelva og en 300 meter

lang strekning nederst i Lindseta undersøkt. 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.



Bilde 3. Det øverste området som ble undersøkt i september 2011 var en 9 km lang elvestrekning oppstrøms terskelen ved Namsskogan sentrum. Foto: Eva B. Thorstad.

Fiskene som ble svimeslått under elektrofisket ble håvet opp av to personer som stod på en opphøyd plattform i baugen av båten (**bilde 2**). Det ble benyttet langskaftete håver med maskevidder på 5-15 mm, og fiskene ble overført til en stor oppbevaringstank med kontinuerlig vanngjennomstrømming. All fanget fisk ble lengdemålt i naturlig utstrakt stilling til nærmeste millimeter, og mesteparten av fisken ble satt tilbake til elva etter avsluttet fiske. Et utvalg av småblank ($n=15$) ble avlivet med slag mot hjernen og konservert i 70 % etanol for senere analyser. Alder ble bestemt ved hjelp av analyser under lupe av skjell og otolitter. I tillegg ble fiskene kjønnsbestemt og gonadeutvikling vurdert i henhold til en skala for modningsgrad utviklet av Sømme (1948).

3 Resultater

Det ble gjennomført i underkant av åtte timers elektrisk båtfiske på om lag 21 km elvestrekning i øvre deler av Namsen. Innsatsen ble fordelt på 9,4 km elvestrekning oppstrøms Namsskogan sentrum og 11,6 km elvestrekning oppstrøms Åsmulfossen. Det ble registrert fem fiskearter under det elektriske fisket (**tabell 1**). Aure var den klart dominerende arten og utgjorde 91 % av den samlede fiskefangsten. Innslaget av småblank var om lag 7 % for de to undersøkte områdene sett under ett, mens trepigget stingsild, røye og ørekyt til sammen utgjorde 2 %. Røyene var ungfisk (**bilde 4**) som ble fanget nært utløpet av Lindseta, mens ørekyta ble fanget i Tunn-sjøelva om lag 2 kilometer oppstrøms samløp med Namsen. Innslaget av småblank var en god del høyere i området oppstrøms Åsmulfossen (i overkant av 12 %) enn i området oppstrøms Namsskogan sentrum (i underkant av 2 %).

Tabell 1. Samlet fiskefangst under elektrisk båtfiske i to områder av Øvre Namsen. Fangsten i området oppstrøms Namsskogan sentrum ble gjort i løpet av fire timer og 18 minutter, mens fangsten oppstrøms Åsmulfossen ble gjort i løpet av tre timer og 27 minutter.

Område	Småblank	Aure	Røye	Stingsild	Ørekyt
Oppstrøms Namsskogan	4	241	0	0	0
Oppstrøms Åsmulfossen	27	186	2	6	1
Sum begge områder	31	427	2	6	1



Bilde 4. Røye var én av de fem artene som ble fanget under båtfisket i Øvre Namsen. De to fangete røyene var ungfisk som målte henholdsvis 48 og 62 mm. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Lengdefordeling av fangete aurer tyder på at auresamfunnet i Øvre Namsen følger en normal pyramidefordeling for en fullrekruttert aurebestand med avtakende mengde fisk i økende størrelsesgrupper (**tabell 2**). Et avvik fra pyramidefordelingen var at små ungfisk (< 80 mm) var noe underrepresentert i materialet. Dette kan skyldes rent metodiske forhold (lav fangbarhet), alternativt at små ungfisk i liten eller ingen grad har habitatoverlapp med større ungfisk (Bremset & Heggenes 2001) og eldre aure.

Tabell 2. Lengdefordeling (total lengde i mm) av aure fanget under elektrisk båtfiske i Øvre Namsen. Aure mindre enn 80 mm er antatt å være ettårs ungfisk, aure mellom 80 og 120 mm er antatt å være toårs ungfisk, aure mellom 120 og 150 mm er antatt å være treårs ungfisk, aure mellom 150 og 200 mm er antatt å være umodne fisk, mens aure større enn 200 mm er antatt å være kjønnsmodne fisk.

Område	Lengdegrupper (mm)					Alle
	< 80	80-119	120-149	150-200	> 200	
Oppstrøms Namsskogan	12	79	54	75	21	241
Oppstrøms Åsmulfossen	37	51	53	23	22	186
Sum begge områder	49	130	107	98	43	427

3.1 Undersøkelsesområde oppstrøms Namsskogan sentrum

Det ble fanget til sammen fire småblanker og 241 aurer på seks undersøkte stasjoner i området oppstrøms Namsskogan sentrum. Småblank ble fanget på de tre øverste stasjonene i undersøkelsesområdet, der fangst per innsatsenhet var henholdsvis 0,03 blank per minutt og 0,06-0,13 blank per 100 meter elvestrekning (**tabell 3**). Det ble fanget vesentlig mer aure på alle stasjoner, og fangst per innsatsenhet var opp til 2,43 aurer per minutt og 8,75 aurer per 100 meter elvestrekning.

Tabell 3. Oversikt over fangst av småblank (blank) og aure under elektrisk båtfiske på seks stasjoner oppstrøms Namsskogan sentrum i Øvre Namsen. Fangst er oppgitt som antall fangete fisk, fangst per minutt elektrisk båtfiske og fangst per 100 meter elvestrekning.

Stasjon	Lengde (m)	Antall fangete fisk		Fangst per minutt		Fangst per 100 m	
		Blank	Aure	Blank	Aure	Blank	Aure
1	1 400	0	27	-	0,58	-	1,93
2	1 100	0	4	-	0,14	-	0,36
3	1 100	1	36	0,03	0,93	0,09	3,27
4	800	1	70	0,03	2,43	0,13	8,75
5	3 200	2	28	0,03	0,41	0,06	0,88
6	1 800	0	76	-	1,58	-	4,22

3.2 Undersøkellesområde oppstrøms Åsmulfossen

Det ble fanget til sammen 27 småblanker, 186 aurer, to røyer, seks trepigget stingsild og én ørekyt på fem undersøkte stasjoner i området oppstrøms Åsmulfossen. Småblank ble fanget på de fire av de fem stasjonene, der fangst per innsatsenhet var henholdsvis 0,08-0,31 blank per minutt og 0,17-0,41 blank per 100 meter elvestrekning (**tabell 4**). Forholdstallet mellom småblank og aure var vesentlig høyere på de to øverste stasjonene (1 : 1,5) enn på de tre nederste stasjonene (1 : 16). Aurefangst per innsatsenhet var henholdsvis 0,36-1,78 aure per minutt og 0,55-3,94 aure per 100 meter elvestrekning.

Tabell 4. Oversikt over fangst av småblank (blank) og aure under elektrisk båtfiske på fem stasjoner oppstrøms Åsmulfossen i Øvre Namsen. Fangsten av de to artene er oppgitt som antall fangete fisk, fangst per minutt elektrisk båtfiske og fangst per 100 meter elvestrekning.

Stasjon	Lengde (m)	Antall fangete fisk		Fangst per minutt		Fangst per 100 m	
		Blank	Aure	Blank	Aure	Blank	Aure
7	3 400	14	20	0,31	0,45	0,41	0,59
8	1 100	3	6	0,18	0,36	0,27	0,55
9	1 800	0	71	-	1,78	-	3,94
10	1 100	3	13	0,16	0,71	0,27	1,18
11	4 200	7	76	0,08	0,86	0,17	1,81

3.3 Forekomst av småblank

Det ble fanget småblank i de fleste størrelsesgrupper under det elektriske båtfisket (**bilde 5**). De minste individene målte henholdsvis 55 og 91 mm, og trolig var begge disse ett år gamle. Aldersanalysene tilsier at småblank har forholdsvis rask vekst sammenlignet med mange sjøvandrende bestander. Toåringene i materialet fra september 2011 målte fra 128 til 161 mm (**tabell 5**). Så pass store individer av laks ville ha vært tre år eller eldre i laksevassdrag med moderate eller dårlige vekstforhold. Blant de største småblankene ble det også funnet kjønnsmodne individer; i det utvalgte materialet som ble undersøkt i laboratorium var det to kjønnsmodne hanner (146 og 240 mm) og to kjønnsmodne hunner (221 og 235 mm). Den minste kjønnsmodne hannen hadde hatt betydelig dårligere vekst enn umodne hanner og hunner av samme lengde. Dette forholdet kan skyldes at denne fisken ble tidlig kjønnsmoden på bekostning av rask kroppsvekst.

Jevnt over var kroppsdrakten til de fangete småblankene (**bilde 5**) lik det som er vanlig hos ungfisk i sjøvandrende laksebestander; kroppssidene har lys bunnfarge med mørk tverrstriping (parrmerker), ryggside er mørkfarget og bukside er lysfarget. Dette er drakt som gir god kamuflasje for en bunnlevende fisk som lever på steinbunn. Imidlertid var det ett individ som ble fanget like oppstrøms Åsmulfossen som hadde en betydelig blankere drakt (se forsidefoto); blanke kroppssider med nesten usynlige parrmerker, svært mørk ryggside og tilnærmet hvit underside. Dette er en typisk pelagisk drakt som gir god kamuflasje for fisk som lever i de frie vannmasser (pelagialen), og som blant annet karakteriserer laksesmolt, voksen laks og sjøaure i sjøvannsfasen. Det er foreløpig ikke gjennomført analyser av plasmakortisol, tyroksin og veksthormon, hvilket kunne ha gitt indikasjoner på om dette individet har vært gjennom en smoltifiseringsprosess.



Bilde 5. Under det elektriske båtfiske i Øvre Namsen ble det fanget småblank i flere størrelsesgrupper. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Tabell 5. Lengdefordeling, aldersfordeling, kjønnsfordeling og modningsstadium hos et utvalg småblank fanget under elektrisk båtfiske i Øvre Namsen. Modningsstadium er bestemt etter Sømmes (1948) skala, der stadium 3 eller høyere er individer som skal gyte samme høst.

Individ	Lengde (mm)	Alder	Kjønn	Stadium
1	91	1	2	1
2	128	2	1	2
3	136	2	2	1
4	146	4	1	4
5	150	2	1	1
6	161	2	1	1
7	175	3	2	1
8	175	3	1	1
9	191	3	2	1
10	215	4	2	1
11	216	4	2	1
12	218	3	1	1
13	221	4	2	4
14	235	4	2	4
15	240	5	1	3

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. Etter hvert som metoden har blitt vanligere har det blitt gjennomført studier av hvilke effekter elektrisk fiske har på ulike arter av fisk (Sharber med flere 1994, Barydgola-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 som blant andre Vefsna (fangst i forbindelse med bevaringsarbeid for laks og sjøau-re) og Tanavassdraget (fangst i forbindelse med overvåking av laksebestand).

Bruk av elektrisk fiskebåt er potensielt 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). En sammenligning av tre metoder for fangst av småblank i to undersøkte områder i Namsen viser sprikende resultater (**tabell 6**). I det nederste området var andelen av småblank 22-24 % i fangstene under vanlig elektrisk fiske og garnfiske, mens andelen bare var 12 % i fangstene fra båtfisket. I det øverste området var forskjellene mellom båtfiske, vanlig elektrisk fiske og garnfiske enda større (henholdsvis 2, 16 og 24 %). En sammenligning av fangst per innsatsenhet tyder på at båtfiske var mest effektivt i det øvre området mens vanlig elektrisk fiske var mest effektivt i det nedre området. I begge områder ga vanlig elektrisk fiske betydelig større fangst per arealenhet (**tabell 6**).

Tabell 6. Sammenligning av fangster av småblank ved bruk av tre metoder i to områder av Øvre Namsen. Datamateriale fra elektrisk fiske i 2007 og garnfiske i 2007-2008 er hentet fra Thorstad med flere (2009). I beregninger av fangst per arealenhet er det antatt at en om lag tre meter bred stripe ble dekt under det elektriske båtfisket. Det er ikke mulig å sammenligne garnfiske med de andre metodene når det gjelder fangst per tidsenhet og arealenhet.

Område	Metode	Andel blank (%)	Fangst per minutt	Fangst per 100 m ²
Oppstrøms Åsmulfossen	Elektrisk fiske	22	0,03	0,44
	Båtfiske	12	0,13	0,08
	Garnfiske	24	-	-
Oppstrøms Namsskogan	Elektrisk fiske	16	0,08	0,73
	Båtfiske	2	0,02	0,01
	Garnfiske	24	-	-

Forskjellene mellom fangstmetodene gjelder ikke bare artssammensetning og relativ forekomst av småblank, men også størrelsessammensetningen av de tre småblankfangstene er betydelig forskjellige (**figur 2**). I fangstene fra strandnært elektrisk fiske dominerer forholdsvis små individer, med et tyngdepunkt av småblank i størrelsesområdet 9-12 cm. Denne størrelsesgruppen består i hovedsak av ettåringer og toåringer. I fangstene fra garnfisket er individene gjennomgående større, med et tyngdepunkt av individer i størrelsesområdet 14-18 cm. Denne størrelsesgruppen består i hovedsak av umodne og små kjønnsmodne individer. Småblank som ble fanget under elektrisk båtfiske var gjennomgående enda noe større, der mer enn 60 % av de

fangete individene var lengre enn 16 cm. Det er i denne størrelsesgruppen man finner de fleste kjønnsmodne individer av småblank; gjennomsnittlig størrelse for kjønnsmoden småblank fanget i 2007-2008 var 18,2 cm for hanner og 20,0 cm for hunner (Thorstad med flere 2009). Undersøkelsene av de ulike metodene ble gjennomført med opp til 5 års mellomrom og man kan derfor ikke utelukke at noe av forskjellen i størrelsesfordeling i fangstene skyldes ulik bestandsstruktur på undersøkelsestidspunktene, men relativt lav fangbarhet av årsyngel av aure ved båtelfiske er også erfaringene fra innlandselver som Glomma, Søndre Rena og Gudbrandsdalslågen (Museth med flere 2008, 2011, 2012).

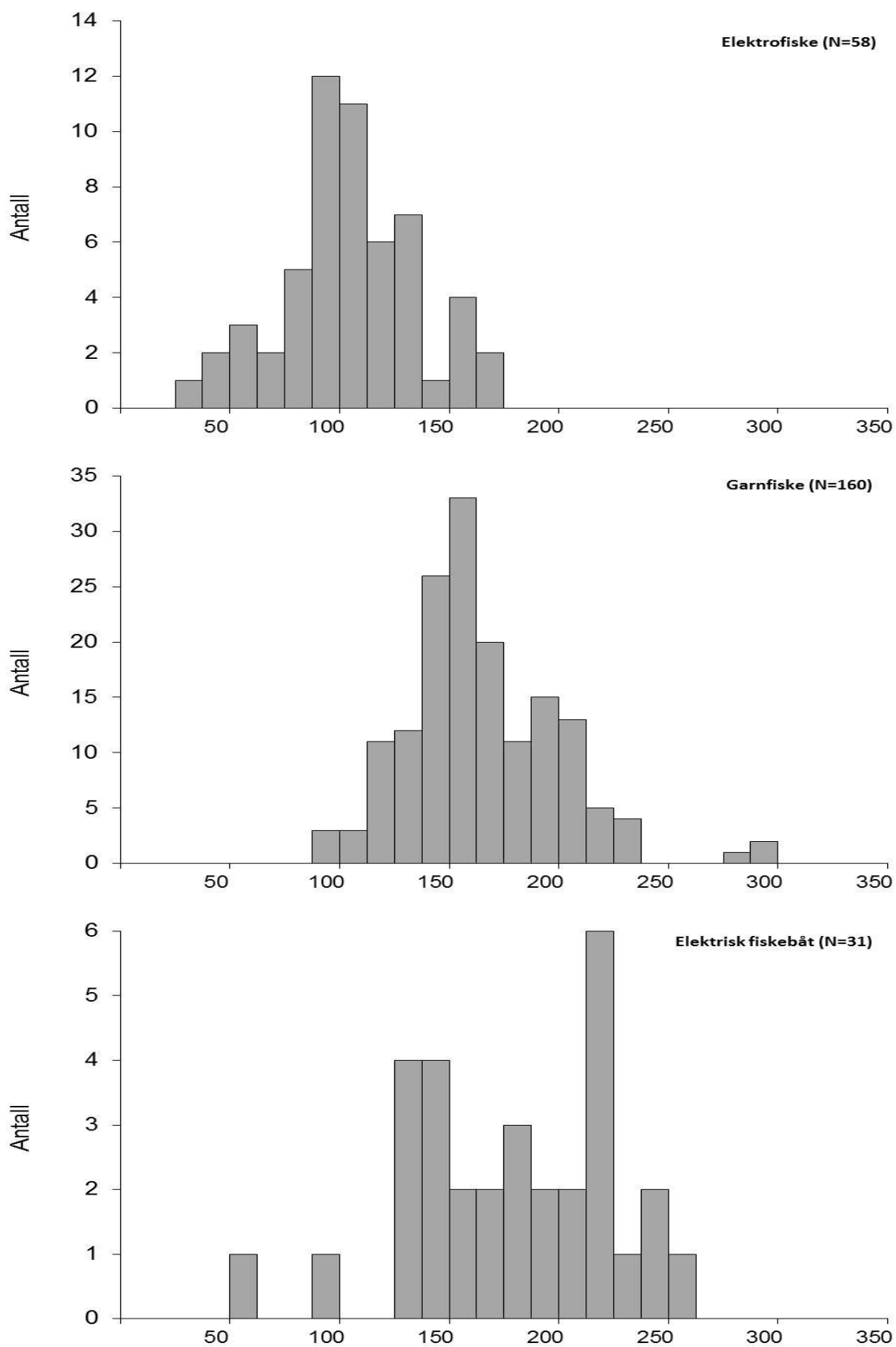
Ingen av metodene synes å gi et fullgodt oversiktsbilde av en bestand sammensatt av både ungfisk, umodne og kjønnsmodne individer. Verken garnfiske eller elektrisk båtelfiske synes å være effektive metoder for å fange årsyngel (0+) og andre små ungfisk. Dette kan skyldes at typiske ungfiskhabitat for laks som grunne, rasktflytende områder (Bremset & Heggenes 2001) i liten grad er undersøkt av metodene. I tillegg vil valg av maskevidder føre til en garnseleksjon i fiskefangst (Jensen 1990), som trolig har ført til en underrepresentasjon av små individer under garnfisket i Øvre Namsen. Strandnært elektrisk fiske kan ikke anvendes i de dypere områdene som benyttes av småblank, noe som synes å ha gitt en underrepresentasjon av større småblank som umodne og kjønnsmodne individer. Habitatbruksstudier av laksunger har vist en klar tendens til at små individer oppholder seg i grunne områder nært land mens større individer oppholder seg i dypere områder lengre ute (Karlström 1977, Bremset & Berg 1999, Bremset & Heggenes 2001).

4.2 Framtidig overvåking av småblank

Tidligere undersøkelser av småblank har omhandlet utbredelse og forekomst (Rikstad 2004, Thorstad med flere 2006, 2009, Bremset med flere 2011), habitatbruk (Norum 2010), livshistorie (Berg 1981, 1988) og genetikk (Ståhl & Hindar 1988, Vuorinen & Berg 1989, Thorstad med flere 2009). Undersøkelsene har i stor grad gitt kvalitativ informasjon om småblankbestanden i Øvre Namsen, siden metodiske begrensninger (se **avsnitt 4.1**) har vanskeliggjort kvantitative undersøkelser som grunnlag for vurdering av bestandsstatus og bestandsutvikling. Av hensyn til framtidig forvaltning er det behov for å utvikle metodikk for å skaffe kvantitative eller i det minste semikvantitative data fra småblankbestanden.

Etter at utbredelsen av småblank er fullstendig kartlagt i sidevassdragene kan det etableres et stasjonsnett der relativ forekomst av småblank undersøkes og overvåkes over tid. I et slikt undersøkelsesprogram må det benyttes en kombinasjon av flere metoder for å kunne undersøke alle habitattyper der småblank forekommer. I strie, dype områder i fallstrekninger og i tilknytning til fossefall er trolig bare snorkling og videoteknikk anvendbart. Ved å anvende faste transekter som undersøkes ved snorkling eller rekker av videokamera vil man skaffe semikvantitative data som vil kunne fange opp endringer i bestandsstørrelse og -sammensetning. I grunne strykparti kan elektrisk fiske (Bohlin med flere 1989) anvendes for å skaffe semikvantitative data. I utvalgte områder kan også fangst per innsatsenhet under garnfiske trolig gi brukbare semikvantitative data.

De metodiske utfordringene er betydelig større i hovedstrengen av Namsen, som i det minste arealmessig utgjør hovedutbredelsen til småblank. Det gjennstår å sannsynliggjøre at metodene som hittil er anvendt (strandnært elektrisk fiske, garnfiske, undervannsobservasjoner, elektrisk fiskebåt) har potensial til å dokumentere bestandsstatus og eventuelle endringer i bestandssituasjonen. En aktuell metode for å kartlegge nåværende bestandsstatus er å gjennomføre et merking-gjenfangst studium (Ricker 1975) i deler av hovedstrengen. For å få et presist estimat på bestandsstørrelse er det nødvendig å merke en tilstrekkelig mengde småblank i et større vassdragsavsnitt, samt undersøke en tilstrekkelig mengde småblank for merker i det samme området (Ricker 1975). Bruk av elektrisk fiskebåt synes å være den eneste metoden som på en skånsom og effektiv måte kan fange et tilstrekkelig antall småblank til å oppfylle disse forutsetningene.



Figur 2. Lengdefordeling (totallengde i mm) av småblank fanget under tradisjonelt elektrisk fiske (2007), garnfiske (2007-2008) og bruk av elektrisk fiskebåt (2011).

Garnfiske har vist seg å fange et betydelig antall småblank på enkelte lokaliteter (Berg 1988, Thorstad 2009). Imidlertid er garnfiske en lite skånsom metode som ikke bør anvendes på regelmessig basis. På grunn av garnseleksjon kan metoden gi et noe forteget bilde av en fiskebestand, i og med at fangbarheten av ulike størrelsesgrupper er direkte avhengig av maskevidde og aktivitet (Jensen 1990). I den grad småblank er lite stedbundet og har temporale forflytninger gjennom døgnet eller sesongen, kan en natts garnfiske på en bestemt lokalitet fange uforholdsmessig mye eller lite sammenlignet med et annet tidspunkt eller et annet sted. Før det gjennomføres videre garnfiske bør det skaffes mer informasjon om habitatbruk, habitatpreferanse, forflytninger og atferd hos småblank. Generell kunnskap kan skaffes gjennom undervannsobservasjoner (**bilde 6**), videoteknikk og merkestudier. Spesifikk kunnskap om presisjon til garnfiske kan skaffes ved å gjenta garnfiske på samme lokalitet innenfor et kortere (2-3 dager) eller litt lengre tidsrom (en sesong).



Bilde 6. Undervannsobservasjoner av småblank kan benyttes i områder der andre metoder ikke er anvendelige. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Etter at bestandsstatus for småblank i hovedstrengen er tilstrekkelig kartlagt, er det naturlig å følge bestandsutviklingen gjennom et overvåkingsprogram. Den sikreste metoden for å følge bestandsutviklingen er å skaffe gode data på bestandsstørrelse og bestandssammensetning. Dette kan oppnås ved å gjennomføre merking-gjenfangst estimer med noen års mellomrom etter samme modell som nevnt ovenfor. En alternativ metode er å skaffe semikvantitative data gjennom å kombinere ulike metoder. Elektrisk fiskebåt kan brukes etter et standardisert oppsett i alle områder der båten kan operere effektivt. I grunnere områder kan man gjennomføre tradisjonelt elektrisk fiske på et representativt utvalg stasjoner. I et utvalg av områder kan relativ forekomst av småblank undersøkes ved videoteknikk og/eller undervannsobservasjoner. Som et supplement til disse skånsomme metoder kan fangst per innsatsenhet under garnfiske anvendes i noen områder, men denne metoden bør av bevaringsbiologiske hensyn ikke anvendes i områder med spesielt høye tettheter av småblank.

5 Referanser

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. 1953. A relict salmon, *Salmo salar* L., called “småblank” from the River Namsen, North-Trøndelag. – Acta Borealia A Scientia 6, 17 sider.

Berg, O.K. 1981. Sammenligning mellom utbredelse, bestands- og vekstforhold hos småblank (*Salmo salar* L.) og aure (*Salmo trutta* L.) ovenfor Øvre Fiskumfoss, Namsen, Nord-Trøndelag. – Hovedoppgave i zoologi, Universitetet i Trondheim, 117 sider.

Berg, O.K. 1988. The formation of landlocked Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). – Dr. scient. avhandling, Universitetet i Trondheim, Trondheim.

Berg, O.K. & Gausen, D. 1988. Life history of a riverine, resident Atlantic salmon *Salmo salar* L. – Fauna Norvegica Series A 9, 63-68.

Bergquist, B., Axenrot, T., Carlstein, M. & Degerman, E. 2007. Fiskeundersøkingar i større vattendrag – utveckling av kvantitativ metodikk med båtelfiske og hydroakustiske metoder. – Finfo 2007-10, 50 sider.

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.

Bremset, G., Ulvan, E.M. & Thorstad, E.B. 2011. Kartlegging av småblankforekomst i Flåttådalselva og Frøyningseelva i august 2011. – NINA Minirapport 342, 14 sider.

Carlstein, M., Boberg, J. & Bruks, A. 2005. Bestandsuppskattning och inventering av laxungar i Vindelälven 2005. – Fiskeresursgruppen i Älvdalens utbildningscentrum, Älvdalen, Sverige, 10 sider.

Jensen, J.W. 1990. Comparing fish catches taken with gill nets of different combinations of mesh sizes. – Journal of Fish Biology 37, 99-104.

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.

Langeland, A. 1979. Fisket i Tunnsjøelva 15 år etter reguleringen. – Det kongelige norske videnskabers selskab, Museet, Zoologisk serie 1979-7, 16 sider.

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. Tolla kraftverk. Utredning av konsekvenser for bunndyr og fisk. – NINA Rapport 828, 80 sider + vedlegg.
- Norum, I.C.J. 2010. Habitatkrav og habitattilgjengelighet for småblank (*Salmo salar*), relikts laks i øvre Namsen. – Hovedfagsoppgave i ferskvannsøkologi til graden *Candidata scientiarum*, Norges teknisk-vitenskapelige universitet, NTNU, Trondheim, 53 sider.
- 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.
- Pettersen, C. & Hjelset, E. 1999. Prøvefiske i Namsen på småblank. – Kandidatoppgave i tre-årig studium i miljø- og ressursfag, Høgskolen i Nord-Trøndelag, 22 sider.
- 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. 2004. Overvåking av Namsblank, dvergaksen fra Øvre Namsen. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, rapport nr. 1-2004.
- 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.
- Sømme, I.D. 1948. Ørretboka. Håndbok i ferskvannsfiske og fiskekultur. – Jacob Dybwads forlag, Oslo, 607 sider.
- Thorstad, E.B., Rikstad, A. & Sandlund, O.T. 2006. Kunnskapsstatus for laks og vannmiljø i Namsenvassdraget. – Kunnskapssenter for Laks og Vannmiljø, Namsos.
- Thorstad, E.B., Hindar, K., Berg, O.K., Saksgård, L., Norum, I.C.J., Sandlund, O.T., Hesthagen, T. & Lehn, L.O. 2009. Status for småblankbestanden i Namsen. – NINA Rapport 403, 95 sider.
- Thorstad, E.B., Berg, O.K., Hesthagen, T., Hindar, K., Norum, I.C.J., Sandlund, O.T. & Saksgård, L. 2011. Småblanken i Namsenvassdraget - faglig grunnlag for handlingsplan. – NINA Rapport 660, 33 sider.
- Verspoor, E. & Cole, L.J. 2005. Genetic evidence for lacustrine spawning of the non-anadromous Atlantic salmon population of Little Gull Lake, Newfoundland. – Journal of Fish Biology 67 (Supplement A), 200-205.
- Vuorinen, J. & Berg, O.K. 1989. Genetic divergence of anadromous and nonanadromous Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the River Namsen, Norway. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 46, 406-409.



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: 978-82-426-2427-7

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