

Fiskebiologiske undersøkelser i Sjusjøen i Ringsaker kommune

Evaluering av gjeldende utsettingspålegg og forslag til aktuelle tiltak

Stein I. Johnsen
Jon Museth
Morten Kraabøl



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, 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.

Norsk institutt for naturforskning

Fiskebiologiske undersøkelser i Sjusjøen i Ringsaker kommune

Evaluering av gjeldende utsettingspålegg
og forslag til aktuelle tiltak

Stein I. Johnsen
Jon Museth
Morten Kraabøl

Johnsen, S., Museth, J. & Kraabøl, M. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Sjusjøen i Ringsaker kommune: Evaluering av gjeldende utsettingspålegg og forslag til aktuelle tiltak – NINA Rapport 445. 24 s.

Lillehammer, februar 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2011-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Stein I. Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Trygve Hesthagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Børre K. Dervo

OPPDRAGSGIVER(E)

Mesna Kraftselskap DA (Eidsiva)

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Tore Hamre

FORSIDEBILDE

Stein I. Johnsen

NØKKEWORD

- Norge, Hedmark, Ringsaker
- Ørret, abbor, sik, gjedde, ørekyt
- Fiskeundersøkelser
- Vurdering av utsettingspålegg

KEY WORDS

- Norway, Hedmark, Ringsaker
- Brown trout, perch, whitefish, pike, minnow
- Fish surveys
- Evaluation of stocking programme

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
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
Polarmiljøsentret
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

Johnsen, S., Museth, J. & Kraabøl, M. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Sjusjøen i Ringsaker kommune: Evaluering av gjeldende utsetningspålegg og forslag til aktuelle tiltak. – NINA Rapport 445. 24 s.

Fiskeutsettinger er et vanlig tiltak for å kompensere for reduserte gyte- og oppvekstområder i forbindelse med reguleringsinngrep. Sjusjøen har vært regulert siden 1954 og har et relativt komplekst fiskesamfunn bestående av abbor, gjedde, sik, ørekyt og ørret. Siden 1997 har Mesna Kraftselskap hatt pålegg om utsetting av 1000 tosomrige ørret. Antall og størrelseskategorier av settefisk har imidlertid variert noe. Det foreligger ikke nyere undersøkelser av fiskesamfunnet eller tilslaget av settefisk i Sjusjøen. Målsettingen med denne undersøkelsen har vært å gi oppdatert kunnskap om 1) Fiskesamfunnet i Sjusjøen og 2) Tilslaget av ørretutsettingene. Det ble prøvefisket i to perioder i 2008: 26.-27. juni og 21.-22. august. Det ble fisket med bunngarn i strandsona (utvidet Jensen-serie), nordiske bunngarn i dybdeintervallene 0-5 m og dypere enn 5 m og flytegarn fra 0-6 m dybde. For å kartlegge omfanget av naturlig rekruttering til ørretbestanden, ble det elfisket på 6 ulike stasjoner i Fjellelva.

Det ble totalt fanget 499 fisk ved prøvefisket i juni og august 2008. Fangsten bestod av 380 abbor, 112 sik, 5 gjedder og 2 ørret. Abborbestanden vurderes som tett med relativt få individer > 20 cm (vekststagnasjon etter kjønnsmodning). Siken vokser godt fram til kjønnsmodning, men bestanden framstår som forgubbet med relativt liten årlig rekruttering. Kvaliteten på siken var imidlertid god. De 5 gjeddene som ble fanget hadde vokst relativt godt. Det ble fanget ei gjedde på 103 cm (13 år).

Det ble kun fanget to ørreter under prøvefisket hvorav den ene var en settefisk som ble gjenfanget to dager etter utsetting. Situasjonen for ørreten i Sjusjøen kan derfor karakteriseres ved sviktende naturlig rekruttering til den fangbare delen av bestanden i innsjøen og dagens utsettinger bidrar derfor ikke til å kompensere for redusert naturlig rekruttering til ørretbestanden.

Det ansees som svært sannsynlig at 1) bestandstørrelsen til gjedde og sik har økt og at 2) abborbestanden er minst like tett som før 1990. Konsekvensene av dette er trolig at både vill og utsatt ørret samlet sett møter sterkere næringskonkurransen fra sik, abbor og ørekyt i alle habitater i innsjøen og økt predasjonspress fra gjedde sammenlignet med tidligere. Registreringene av ung ørret i Fjellelva viste at tetthetene var lave, men på grunn av relativt store arealer i Fjellelva burde man forventet en viss rekruttering til bestanden i Sjusjøen. Det ble kun fanget én vill ørret på tre år og 20 cm under prøvefisket. Situasjonen i Sjusjøen synes derfor å være at svært få villfisk og settefisk av ørret overlever frem til fangbar størrelse.

Det synes vanskelig å øke ørretbestanden i Sjusjøen gjennom fiskeutsettinger. For det første må ørreten være av en størrelse (trolig > 40 cm) som gjør at den unngår predasjon fra gjedde. Det er tvilsomt om det er et næringsoverskudd for ørret av denne størrelsen. En diett bestående av plankton, bunndyr og overflateinsekter vil, i konkurranse med ørekyt, abbor og sik, høyst sannsynlig ikke være tilstrekkelig for å opprettholde kvaliteten på stor ørret. Med dette som bakgrunn synes Sjusjøen å ha blitt et abbor- sik- og gjeddevann og bør trolig forvaltes deretter. Kvaliteten på siken er god, det er innslag av stor og attraktiv gjedde og abborbestanden kan høstes sommer og vinter. En utsetting av stor ørret (> 40 cm) vil trolig bli et rent "put & take" fiske, med ingen eller marginal tilvekst til settefisk etter utsetting. Ved en annonsering av ørretutsettingene i forkant, vil imidlertid ørreten trolig raskt bli fisket opp.

- Stein Johnsen (stein.johnsen@nina.no), Jon Museth & Morten Kraabøl. Norsk Institutt for Naturforskning, Fakkeldgården, 2624 Lillehammer.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Bakgrunn	6
2 Områdebeskrivelse	7
2.1 Reguleringsmagasinet Sjusjøen.....	7
2.2 Fisk og fiske.....	8
2.2.1 Gjedde.....	8
2.2.2 Ørret.....	8
2.3 Ørretutsettinger.....	9
3 Materiale og metoder	10
3.1 Prøvefiske.....	10
3.2 Elektrofiske.....	10
3.2.1 Registrering av ungfisk og gytefisk i Fjellelva.....	10
3.2.2 Vurdering av substratklasser.....	11
3.3 Prøvetaking og analyse.....	13
3.3.1 Prøvefiske.....	13
3.3.2 Elektrofiske.....	13
3.3.3 Gjeddemark.....	13
4 Resultater	14
4.1 Fiskeartenes fordeling i innsjøen.....	14
4.1.1 Pelagialen.....	14
4.1.2 Strandsonen.....	14
4.2 De enkelte fiskeartene.....	15
4.2.1 Ørret.....	15
4.2.2 Abbor.....	15
4.2.3 Sik.....	16
4.2.4 Gjedde.....	17
4.3 Ungfiskregistreringer i Fjellelva.....	17
5 Diskusjon	19
6 Konklusjoner og anbefalinger	21
7 Referanser	22
8 Vedlegg	25

Forord

Sjusjøen i Ringsaker kommune har på grunn av antallet fritidsboliger og hytter mange potensielle brukere. Sjusjøens kvalitet som fiskevann interesserer trolig derfor et stort antall fiskere i Ringsakerfjellet. På oppdrag fra Mesna Kraftselskap (heleid av Eidsiva) gjennomførte NINA et prøvefiske i 2008, først og fremst for å evaluere gjeldende utsettingspålegg av ørret.

Oppdragsgivers kontaktperson har vært Tore Hamre. Tore Qvenild hos Fylkesmannen i Hedmark og Ole Nashoug (konsulent) har bidratt med bakgrunnsinformasjon om regulering, utsettinger og tidligere undersøkelser av fiskesamfunnet i Sjusjøen og i innløpselva Fjellelva. Samtlige takkes for godt samarbeid.

Vi vil også takke Kjetil Olstad og Lise Tingstad for utmerket feltassistanse.

Lillehammer, februar 2009

Stein I. Johnsen

Prosjektleder

1 Bakgrunn

I Norge foregår det omfattende fiskeutsettinger for å kompensere for reduserte gyte- og oppvekstområder i forbindelse med reguleringsinngrep (DN 1991, L'Abée-Lund 1991, Aass 1993, 1995, Vøllestad & Hesthagen 2001). Tilslaget av utsatt fisk viser seg å variere betydelig og påvirkes av en rekke faktorer, som for eksempel fiskens størrelse ved utsetting, fangstinnsats og fiskesamfunnets sammensetning (Aass 1993, 1995, L'Abée-Lund 1991, 1994, Johnsen 2006). Selv om effektene varierer mellom lokaliteter har fiskeutsettinger bidratt til å opprettholde et attraktivt fiske i mange regulerte innsjøer (Aass 1981, 1993, 1994, Mellquist 1985).

Fiskesamfunnet i Sjusjøen er relativt komplekst, og i tillegg til ørret finnes abbor, gjedde, sik og ørekyt (Berg 1951, Møkkelgjerd & Gunnerød 1977, Nashoug 1986). Ørretutsettinger i komplekse fiskevann på Østlandet har gitt varierte resultater. I Mjøsa har utsetting av ørret gitt svært gode resultater (Aas 1993), mens utsettingsforsøk i bl.a. Osensjøen og Storsjøen ikke har gitt samme positive effekt (Museth m. fl. 2008b, Qvenild 2008). Størrelsen på settefisk som benyttes kan ha mye å si for tilslaget, f. eks utsetting av yngel i rene abbor vann lykkes sjelden mens utsetting av eldre settefisk har gitt positive resultater (Aass & Hansen 1991, Aass 1994). Sjusjøen ble rotenonbehandlet i 1990 pga. av sviktende ørretfiske, trolig som følge av økte bestander av både abbor og gjedde (Qvenild 1994). Siden 1997 har Mesna Kraftselskap hatt pålegg om utsetting av 1000 tosommige ørret. Antall og størrelseskategorier av settefisk har imidlertid variert noe. Det foreligger ikke nyere undersøkelser av fiskesamfunnet eller tilslaget av settefisk i Sjusjøen.

Målsettingen med denne undersøkelsen har vært å gi oppdatert kunnskap om:

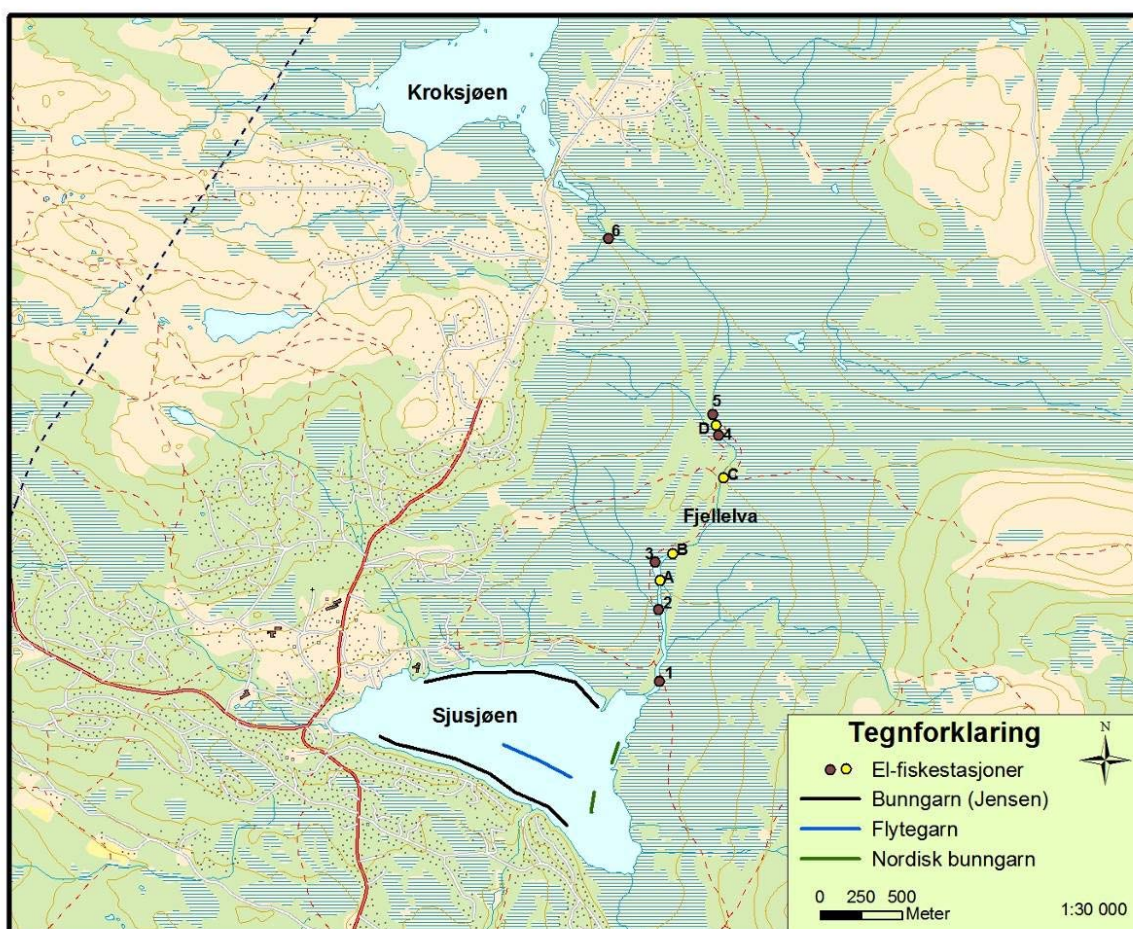
1. Fiskesamfunnet i Sjusjøen
2. Tilslaget av ørretutsettingene.

I tillegg diskuteres ulike tiltak for å bedre forholdene for vill og utsatt ørret.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Reguleringsmagasinet Sjusjøen

Sjusjøen (innsjønr. 257, 808 m o.h., **figur 1**) ligger i Ringsaker kommune i Hedmark fylke. Mesna Kraftselskap DA (heleid av Eidsiva) har hatt konsesjon på regulering av Sjusjøen siden 1954. Ved høyeste regulerte vannstand (HRV) har Sjusjøen et areal på 120 ha. Reguleringshøyden er på 4,2 meter, og største registrerte dyp er på 18 m. Fisket administreres av Ringsaker jakt- og fiskeområde.



Figur 1. Kart over Sjusjøen, Fjellelva (tilløpselv) og Kroksjøen. Kartet viser også plassering av stasjoner for garnfiske og elektrofiske (tillatelse gjennom Norge Digitalt).

2.2 Fisk og fiske

I Sjusjøen er det registrert ørret, abbor, sik, gjedde og ørekyt. Fiskeundersøkelser i perioden 1943-1986 viste at abborbestanden var tett, ørretbestanden var tynn til middels, mens sik kun forekom sporadisk (Berg 1951, Møkkelgjerd og Gunnerød 1977, Nashoug 1986). Registreringer av ørretunger i Fjellelva i 1994 viste at rekrutteringsforholdene var gode (Nashoug 1994). For å redusere abborbestanden, ble Sjusjøen partielt behandlet med rotenon i 1990. Dette førte til at abborbestanden ble sterkt desimert (Qvenild 1994).

2.2.1 Gjedde

Gjedde ble første gang observert i Sjusjøen i 1979 (Nashoug 1980). I følge private fiskejournaler ble de første gjeddene i Mesnavassdraget tatt under garnfiske på Reinsvatnet i 1976 (M. Kraabøl, upubl. data). I de påfølgende årene ble gjedde fanget årlig i Reinsvatnet, Melsjøen, Mjogsjøen og Kroksjøen. Fangstene var av sporadisk karakter fram til siste del av 1980-årene. Deretter ble det ikke fanget flere gjedder i disse vannene, mens fangstene ble mer regelmessige i Sjusjøen, Nord- og Sør Mesna, samt i Mesnaelva utover 1990-tallet. Den første sikre fangsten av gjedde i Mesnaelva ble gjort ved inntaksbassenget til Mesna kraftstasjon på Kroken i 1988, og gjeddefangster ble mer og mer vanlig i Mesnaelva på begynnelsen av 1990-tallet. Gjeddene spredte seg altså nedstrøms fra Reinsvatnet og gjennom 7 regulerte innsjøer og mellomliggende elvestrekninger i løpet av 12 år. Fraværet av gjedde i fjellsjøene oppstrøms Sjusjøen kan trolig forklares med at disse ligger høyere over havet og dermed har andre temperaturforhold gjennom året. Sjusjøen og Kroksjøen ligger henholdsvis 810 og 882 m o.h. I Ringsakerfjellet kan grensen for gjeddens utbredelse ligge i dette intervallet. Det understrekes imidlertid at fjellsjøenes gyte- og oppvekst- og ernæringsforhold ikke er tatt i betraktning i denne sammenheng.

2.2.2 Ørret

Ørretfisket i Sjusjøen har tidligere vært attraktivt (Sømme 1941). Fisket foregikk i gjennom hele året i form av et variert vår- og sommerfiske både fra land og fra båt. I perioden 1980-1983 foregikk et omfattende isfiske i området mellom Åtangen og utløpet av Fjellelva. Årlig ble det oppfisket mellom 1000 og 1500 ørreter ved bruk av mormuskha og maggot. Den betydelige beskatningen førte til medieoppslag og forbud mot isfiske kort tid senere. Enkelte fiskere kunne fange opptil 50-60 ørreter per fiskedag. Disse ørretene var av variabel kvalitet, og bestod ganske sikkert av en stor andel gytefisk fra Fjellelva. Gjennomsnittsvektene varierte mellom 200 og 230 gram, og ørret over 400-500 gram inngikk svært sjelden i fangstene. Enkelte ørreter over 1 kg ble fisket under isfiske lenger ute i innsjøen (M. Kraabøl, upubl. data og Per Martin Johansen, pers. medd.).

Frem til om lag 1990 foregikk det også et betydelig vårfiske etter ørret i Fjellelvosen under isløsningen og utover i vårfloppen i mai og juni. Under isløsningen ble det fisket nesten utelukkende med mark, samt noe flue. Under vårfloppen ble det fisket mest med ørekyt som agn, og fisket foregikk i selve elveosen og noen hundre meter opp i Fjellelva. Ørretens gjennomsnittsvikt var nærmere 300 gram under dette fisket, og innslaget av ørret over 400-500 gram var større enn under isfisket. Både isfisket om vinteren og vårfisket var sannsynligvis betinget av at mye ørret overvintret utenfor elveosen og at ørekyta vandret opp i Fjellelva på gytevandring i perioden 5.-15. juni (M. Kraabøl upubl. data og P.M. Johansen, pers.medd.).

2.3 Ørretutsettinger

Det første pålegget om ørretutsettinger i Sjusjøen ble gitt i 1959, og omfattet da 60 000 yngel eller alternativt 6000 1-somrige individer. I perioden 1990-1996 ble det årlig satt ut mellom 1000 og 3440 ørret fordelt på ettåringer (12 950 stk), toåringer (3000 stk) og treåringer (1000 stk). Disse utsettingene fordelte seg på 4 forskjellige stammer (3000 hunderørret, 6000 tunhovdørret, 6100 luksefjellørret og 1800 grunnaørret). Siden 1997 har Mesna Kraftselskap (MK) hatt et årlig utsetningspålegg på 1000 tosomrig ørret. Praksisen de senere årene har imidlertid vært utsetting av 2-årig eller eldre ørret > 20 cm (**tabell 1**).

Tabell 1 Oversikt over alderkategori, lengde, vekt og antall av ørret satt ut i Sjusjøen (også noe i Fjellelva) fra 2005-2008. * Trolig treårig fisk.

År	Dato	Alderskategori	Lengde (cm)	Vekt (gram)	Antall
2005	19.05	Flerårig	30-35	270-430	150
2005	19.05	Toårig*	20-24	80-140	600
2006	30.05	Flerårig	35->45	430->915	20
2006	30.05	Toårig*	20-24	80-140	350
2007	21.06	Toårig*	20-24	80-140	1500
2008	19.08	Tosomrig	14-16	30-40	1000

3 Materiale og metoder

3.1 Prøvefiske

Prøvefisket ble gjennomført i løpet av to perioder, 26.-27. juni 2008 og 21.-22. august 2008. I begge perioder ble det fisket med to typer bunngarn. Den ene bunngarnserien (utvidet Jensen-serie bestående av 10 enkeltgarn med en lengde på 25 meter og en dybde på 1.5 meter) hadde maskeviddene 12, 16, 2x21, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm. Disse ble satt enkeltvis fra land og ut mot dypet. Garninnsatsen er vist i **tabell 2**.

Det ble også fisket med nordiske (multimesh) bunngarn, et garn med 12 integrerte maskevidder; 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43, 55 mm. Disse garnene er 30 meter lange og 1.5 meter dype, og ble satt enkeltvis i dybdeintervallene 0-5 meter og > 5 meter. Garninnsatsen er vist i **tabell 2**.

I tillegg til bunngarnene ble det i begge periodene fisket med en flytegarnserie i dybdeintervallet 0-6 meter. Serien besto av enkeltgarn (25 meter lange og 6 meter dype) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm, og ble satt i innsjøområder dypere enn 10 meter. Garninnsatsen er vist i **tabell 2**.

Tabell 2 Oversikt over innsats (garnnetter og areal) med ulike garnserier/typer under feltarbeidet i Sjusjøen i juni og august 2008.

Garnserie/type	Juni		August	
	Ant. garnnetter	Garnareal (m ²)	Ant. garnnetter	Garnareal (m ²)
Bunngarn (Jensen)	20	625	20	625
Bunngarn (nordisk 0-5 m)	2	90	2	90
Bunngarn (nordisk > 10 m)	2	90	2	90
Flytegarn (0-6 m)	9	1350	9	1350

3.2 Elektrofiske

3.2.1 Registrering av ungfisk og gytefisk i Fjellelva

For å kartlegge naturlig rekruttering ble det elfisket på 6 ulike stasjoner i Fjellelva (se **figur 1**). På grunn av lave tettheter ble stasjonene kun avfisket én gang. Stasjon 6, ble kun avfisket i september.

I september ble elva befart for å registrere eventuelle ansamlinger av gytefisk (gyteområder). Fjellelva er i sterk grad begrodd av mose, noe som gjorde visuelle registreringer av egnede gyteområder nærmest umulig. Det ble imidlertid elfisket i områder (innløp/utløp av kulper) som ut i fra vurderinger av vannhastighet og bunns substrat kunne være aktuelle gyteområder (se stasjon A-D på **figur 1**).

3.2.2 Vurdering av substratklasser

Det ble foretatt en enkel bonitering av bunnssubstratet på alle elfiskestasjonene (**tabell 3**). Dominerende bunnssubstrat ble klassifisert etter en femdelt skala; (i) svært fin grus, sand eller silt, med partikkelstørrelse < 2 cm, (ii) småstein med partikkelstørrelse 2-10 cm, (iii) større stein med partikkelstørrelse 10-20 cm, (iv) stor stein/blokk (> 30 cm) og (v) berg.

Tabell 3 Habitatkarakteristika for elektrofiske- og bunndyrstasjoner i Fjellelva. UTM-koordinatene representerer startpunktet for elektrofiskestasjonen.

Stasjon	Prosentvis fordeling av substratklasser (cm)						Gjennomsnittelig			UTM 32		Avfisket areal (m ²)/antall minutter fiske
	< 2	2-10	10-20	20-30	> 30	Berg	Vanndyp (cm)	Dekningsgrad (%)		V	N	
								mose	alge			
1	2	25	24	29	20	0	25	34-66	0	593021	6780689	115 m ²
2	5	20	20	20	35	0	20	0-33	0	593016	6781121	60 m ²
3	3	25	15	20	37	0	30	34-66	0	592973	6781413	80 m ²
4	0	15	25	30	30	0	30	> 66	0	593377	6782214	75 m ²
5	10	15	20	25	30	0	40	> 66	0	593323	6782311	60 m ²
6	2	8	10	20	60	0	20	> 66	0	592695	6783378	40 m ²
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	592999	6781305	10 min
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	593060	6781464	10 min
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	593381	6781935	10 min
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	593340	6782209	5 min

3.3 Prøvetaking og analyse

3.3.1 Prøvefiske

All fisk fanget ved prøvefiske i juni og august 2008 ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter ved naturlig fiskelengde (Ricker 1979). Med unntak av 131 abbor fanget under prøvefisket i august 2008, ble all fisk veid til nærmeste gram. Vekten til disse abborne ble estimert ved å bruke lengde/vektforholdet ($y=2E-05x^{2.92}$, $R^2=0,994$, $p<0,001$) til 135 abbor fanget fra samme feltrunde.

Sik og abbor ble aldersbestemt ved hjelp av otolitter. Alder og vekstmønster for gjedde ble analysert ved bruk av vingebein. Fra prøvefiske i juni ble 65 abbor og 51 sik (all abbor og sik fanget i utvidet Jensen-serie fra stasjonen nord i Sjusjøen og i flytegarn, se **figur 1**) aldersbestemt. Disse fiskene ble også kjønnsbestemt og vurdert for kjønnsmodning.

3.3.2 Elektrofiske

All fisk fanget ved elfiske ble artsbestemt, sjekket for finneklipping og lengdemålt til nærmeste mm før de ble sluppet tilbake i elva.

3.3.3 Gjeddemark

Grovhaket gjeddemark (*Triaenophorus robustus*) er en bendelorm som blir kjønnsmoden i tarmen til gjedde. For å fullføre livssyklusen må denne bendelorm gjennom mellomstadier i copepoder (hoppekreps) og sik. Sik får i seg gjeddemarken ved å spise infiserte copepoder. Gjeddemark er en vanlig parasitt som nesten alltid finnes der sik og gjedde sameksisterer. I denne undersøkelsen ble 46 sik sjekket for gjeddemark gjennom tre vertikale kutt i henholdsvis nakke, i forkant av ryggfinne og i bakkant av ryggfinnen. Dette gir ikke et absolutt mål for antall cyster i kjøttet til siken, men må betraktes som en relativ indeks.

4 Resultater

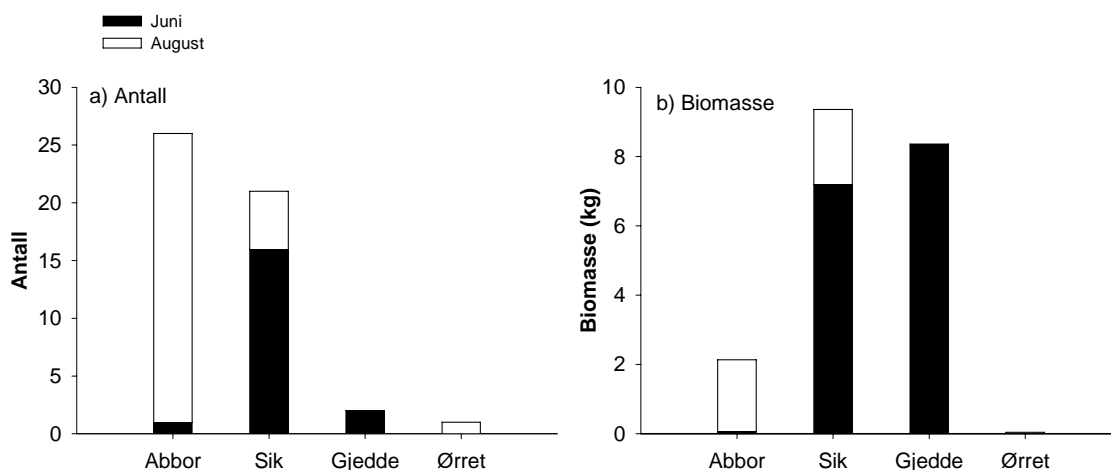
4.1 Fiskeartenes fordeling i innsjøen

Det ble totalt fanget 499 fisk ved prøvefisket i juni og august 2008.

4.1.1 Pelagialen

I juni ble det fanget sik, abbor og gjedde i pelagialen (**figur 2a og b**). Sik dominerte i antall (**figur 2a**), med 84 % av en totalfangst på 19 fisk. I biomasse var fordelingen mellom sik og gjedde relativ lik (**figur 2b**), noe som skyldes fangst av ei gjedde på over 7 kg.

I august dominerte abbor i antall (**figur 2a**), med ca 80 % av en totalfangst på 31 fisk. Det ble også fanget fem sik og én ørret (tosomrig settefisk på 152 mm som ble satt ut to dager før prøvefiske) ved flytegarmsfiske i august. I biomasse var fordelingen mellom abbor og sik relativt jevnt fordelt (**figur 2b**).

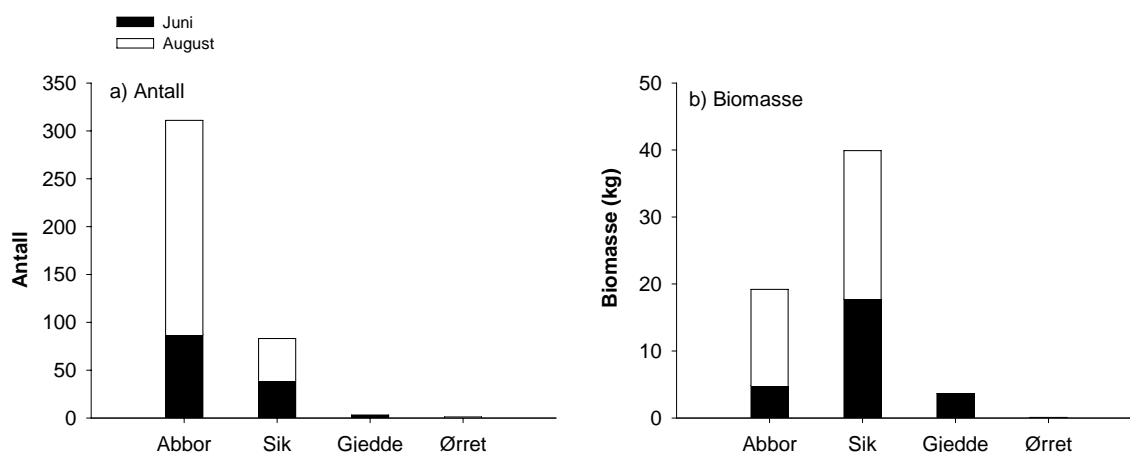


Figur 2 Flytegarmsfangster i antall a) og biomasse b) fordelt på prøvefiske i juni (svarte søyler) og august (hvite søyler) 2008.

4.1.2 Strandsonen

Utvidet Jensen-serie

I juni ble det fanget 129 fisk på to utvidede Jensen-serier, fordelt på abbor, sik og gjedde (**figur 3a**). I august, ble det med tilsvarende innsats fanget 269 fisk fordelt på abbor, sik og ørret (**figur 3a**). I både juni og august dominerte abbor i antall, med henholdsvis 67 % og 83 % av fangstene. I biomasse dominerte sik begge perioder med henholdsvis 68 % og 61 % av fangstene (**figur 3b**). Det ble fanget 3 gjedder i juni, og 1 ørret (198 mm) i august på bunngarn. Dvs. at abbor og sik utgjorde henholdsvis 97,6 % og 99,6 % av totalfangsten basert på antall.



Figur 3 Bunn garns fangster (utvidet Jensen-serie) i antall a) og biomasse b) fordelt på prøvefiske i juni (svarte søyler) og august (hvite søyler) 2008 i Sjusjøen.

Nordisk garn

Det ble kun fanget abbor og sik på nordiske oversiktsgarn (**tabell 4**). Med unntak av fangstene på 0-5 meters dyp i august (3 abbor og 3 sik), dominerte abbor fangstene i områder både grunnere og dypere enn 5 meter (**tabell 4**).

Tabell 4 Fangster i nordiske bunn garn satt fra 0-5 meter og > 5 meter i Sjusjøen i juni og august 2008.

Art	Antall			
	0-5 meter		> 5 meter	
	Juni	August	Juni	August
Abbor	18	3	8	14
Sik	0	3	1	4
Total	18	6	9	18

4.2 De enkelte fiskeartene

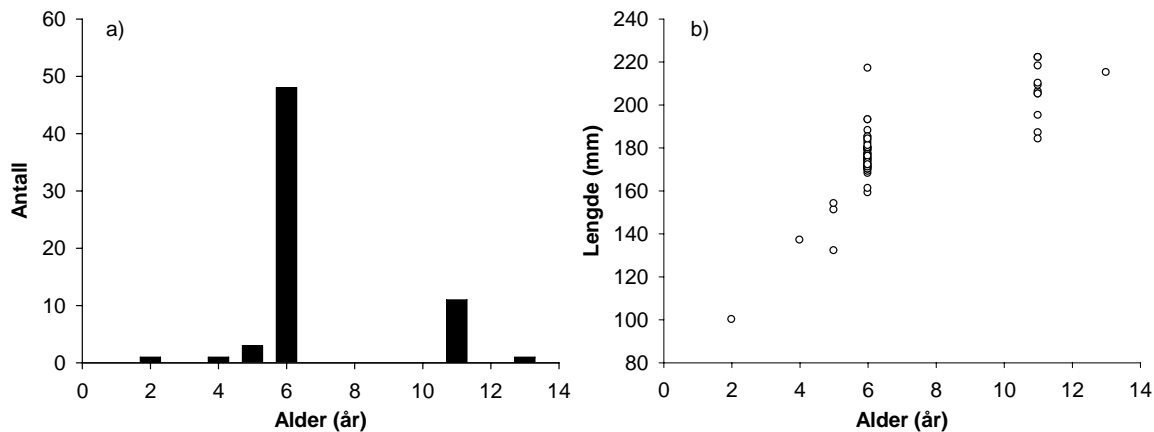
4.2.1 Ørret

Det ble fanget to ørreter under prøvefiske i august 2008 i Sjusjøen. Den ene var en tosomrig settefisk (satt ut to dager tidligere) på 152 mm som ble tatt på flytegarn. Den andre var en villfisk (3+) på 198 mm som ble tatt på bunn garn.

4.2.2 Abbor

Totalt ble det fanget 380 abbor (23,7 kg), henholdsvis 114 i juni og 266 i august. Av disse ble 93 % fanget på bunn garn (utvidet Jensen og Nordisk garn samlet). Andelen abbor i flytegarne var større i august (9,4 %) enn i juni (0,9 %).

Aldersfordelingen for abbor fanget i juni 2008 i Sjusjøen viser at 6-åringene (2002 årsklassen) og 11-åringene (1997 årsklassen) dominerte (**figur 4a**), og utgjorde samlet over 90 % av alle aldersklasser. Det ble ikke fanget abbor eldre enn 13 år (**figur 4**). Veksten til abboren synes å avta kraftig ved lengder over 20 cm (**figur 4b**). Det ble fanget en umoden hunn på to år, ellers var all abbor (begge kjønn) eldre enn fire år kjønnsmodne.

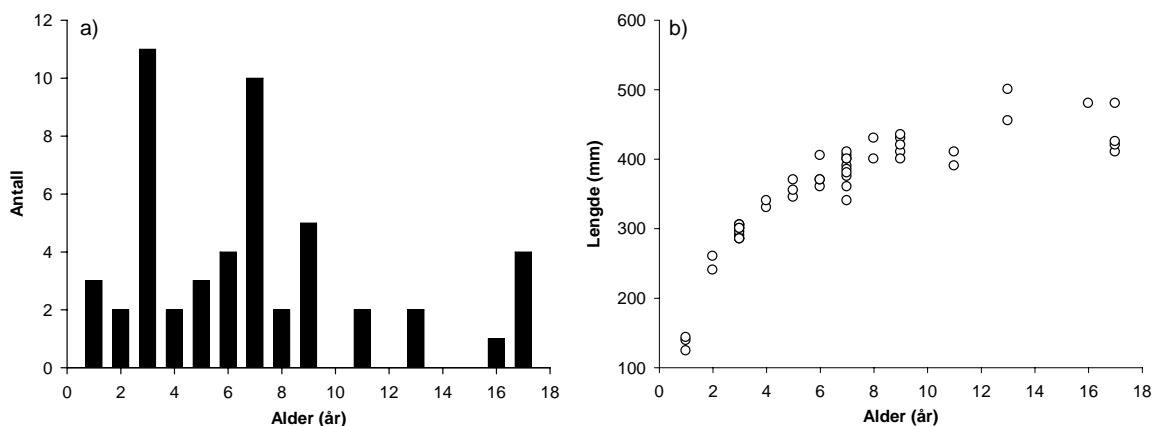


Figur 4 Aldersfordeling a) og lengde ved alder (b) for 65 abbor fanget under prøvefiske i Sjusjøen i juni 2008.

4.2.3 Sik

Totalt ble det fanget 112 sik (52,4 kg), med 56 fisk i både juni og august. Av disse ble 81 % fanget på bunngarn (utvidet Jensen-serie og Nordisk garn samlet). Andelen sik i flytegarda var større i juni (28,5 %) enn i august (8,9 %).

Aldersfordelingen for sik fanget i juni 2008 i Sjusjøen viser at 3-åringene (2005-årsklassen) og 7-åringene (2001-årsklassen) dominerte (**figur 5a**). Sammenlignet med abboren var det atskillig flere aldersklasser til stede, og de eldste sikene var 17 år (**figur 5**). Veksten til siken synes å flate ut ved lengder rundt 40 cm (**figur 5b**). Det ble ikke påvist gjeddemark i siken.



Figur 5 Aldersfordeling a) og lengde ved alder (b) for 51 sik fanget under prøvefiske i Sjusjøen i juni 2008.

For hanner var all sik eldre enn ett år kjønnsmodne. For hunner var all fisk eldre enn 3 år kjønnsmodne. Under prøvefisket i juni hadde 10 av 50 sik (20 %) bitemerker etter gjedde.

4.2.4 Gjedde

Det ble totalt fanget 5 gjedder under prøvefiske i Sjusjøen i 2008 (alle i juni): 45 cm (3 år), 58 cm (5 år), 59 cm (5 år), 68 cm (8 år) og 104 cm (13 år). Den største (103 cm) veide 7,04 kg. Fire av gjeddene hadde tomme mager, mens én (59 cm) hadde spist en abbor på ca 20 cm. To av gjeddene ble fanget på flytegarn, og 3 på bunngarn.

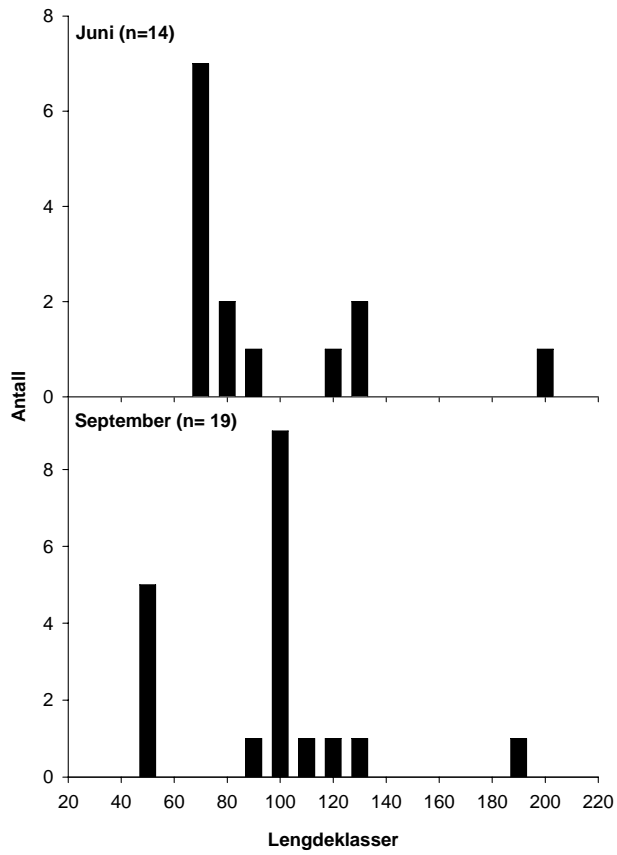
4.3 Ungfiskregistreringer i Fjellelva

På grunn av lave tettheter ble stasjon 1-6 (se **figur 1**) kun overfisket en gang. Antall fisk som ble fanget på de ulike stasjonene er gitt i **tabell 5**. Ved å bruke en fangbarhet (p) på 0,5 vil estimert tetthet (Zippin 1958) på stasjonene variere mellom 0,05-0,16 ørret per m² i juni og 0,03-0,12 ørret per m² i september. Ørret fanget i Fjellelva (st. 1-5) i juni fordelte seg i lengdeintervallet 7-20 cm (**figur 6**), mens ørret fanget i september (st. 1-6) fordelte seg i lengdeintervallet 5-19 cm (**figur 6**). I juni representerer de to første toppene henholdsvis 1+ og 2+ (**figur 6**), mens de to første toppene i september representerer 0+ og i hovedsak 1+ (**figur 6**).

Ved elektrofiske etter gytefisk (stasjon A-D, se **figur 1**) ble det funnet et sannsynlig gyteområde ved stasjon C. Her ble det fanget en gytemoden hunn på 38 cm og 5 kjønnsmodne hanner mellom 20 og 25 cm. I tillegg ble det observert tre større ørret på denne stasjonen. På stasjon D, ble det fanget en stor kjønnsmoden hannfisk (49 cm). Det er imidlertid umulig å si om denne sto på en gyteplass eller om den var på vandring i elva. På stasjon A, ble det fanget 5 ørret mellom 11 og 17 cm samt en ørret på 23,7 cm.

Tabell 5 Fangst av ørret, ørekyt og abbor på ulike stasjoner i Fjellelva i juni og september 2008.

Stasjon	Areal/ min. fiske	Antall					
		Ørret		Ørekyt		Abbor	
		Juni	Sept	Juni	Sept	Juni	Sept
1	115 m ²	6	7	14	9	0	0
2	60 m ²	4	3	2	0	0	0
3	80 m ²	2	4	2	9	0	1
4	75 m ²	0	3	2	0	0	0
5	60 m ²	2	1	2	2	0	0
6	40 m ²	-	1	-	15	-	0
A	10 min	-	6	-	0	-	0
B	10 min	-	0	-	0	-	0
C	10 min	-	7	-	0	-	0
D	5 min	-	1	-	0	-	1



Figur 6 Lengdefordeling til ørret fanget ved elektrofiske i Fjellelva i juni (øverst) og september (nederst) 2008 (n = antall fisk).

5 Diskusjon

De årlige ørretutsettingene i Sjusjøen har variert mht. antall, stammetilhørighet og individuell størrelse. I de senere årene har det hovedsaklig blitt satt ut ørret i lengdeintervallet 20-24 cm (**tabell 1**). Tilslaget av disse utsettingene er imidlertid svært dårlig. Det ble satt ut 1500 ørret i 2007, men ingen av disse ble gjenfanget under prøvefisket i 2008. Det ble kun fanget to ørreter under prøvefisket, hvorav den ene var en settefisk som ble gjenfanget to dager etter utsetting. Situasjonen for ørreten i Sjusjøen kan derfor karakteriseres ved sviktende naturlig rekruttering til den fangbare delen av ørretbestanden. Dagens fiskeutsettinger bidrar derfor ikke til å kompensere for redusert naturlig rekruttering til ørretbestanden.

Sjusjøen er en relativt grunn innsjø (største dyp ca 18 m) og reguleringshøyden er betydelig (4.2 m). Reguleringen har derfor utvilsomt ført til en mindre produktiv strandsona. Produksjonspotensialet til ørretbestanden er derfor trolig betydelig redusert som følge av den regulerte strandsona. Reguleringsinngrepet alene kan imidlertid ikke forklare svikten i naturlig rekruttering og manglende tilslag av settefisk. Sjusjøen ble regulert i 1954, men opprettholdt i flere tiår en høstbar ørretbestand (Møkkelgjerd & Gunnerød 1977, M. Kraabøl, unpubl. data) som ga grunnlag for fiske både sommer og vinter. Ørretbestanden ble imidlertid gradvis dårligere utover 1980-tallet og abborbestanden økte i samme periode (Nashoug 1986).

I 1979 ble gjedde observert for første gang i Sjusjøen. Gjedde er kjent som en effektiv predator på ørret, og da særlig på settefisk (Museth m.fl. 2007). På bakgrunn av endringene i fiskesamfunnet og en gradvis forringet ørretbestand, ble det gjennomført en partiell rotenonbehandling av strandsona i 1990 (Qvenild 1994). Ørretfisket ble bedre i en kort periode etter rotenonbehandlingen, noe som indikerte at en redusert abborbestand og til dels gjeddebestand, hadde positiv effekt på ørretens vekst og overlevelse i Sjusjøen.

Abborbestanden økte trolig raskt etter rotenonbehandlingen. Abbores rekrutteringspotensial, og dermed utfordringene knyttet til å desimere bestander av denne arten, vises ved at den reduserte bestanden i årene etter rotenonbehandlingen i 1990 ga opphav til den sterke 1997-årsklassen. Den var fortsatt tallrik i 2008, da som 11-åringer (**figur 4**). Sikbestanden i Sjusjøen ble i perioden før rotenonbehandlingen betegnet som tynn og sporadisk forekommende (Berg 1951, Møkkelgjerd & Gunnerød 1977, Nashoug 1986). Selv om disse konklusjonene i stor grad baserer seg på fiske med bunngarn i strandsona, og at siken generelt ofte fanges mest effektivt på flytegarn i de frie vannmassene i innsjøer (Sandlund & Næsje 1986, Museth m.fl. 2007a, b), viste prøvefisket i 2008 at siken i Sjusjøen også i stor grad ble fanget på bunngarn i strandsona.

Gjedda er kjent for å være relativt stasjonær i store deler av året, og det kan være vanskelig å vurdere bestandsstørrelse ut i fra fangster på et passivt redskap som garn (fangst er bl.a. en funksjon av fiskens forflytninger, se Hamley 1975). Det ble fanget 5 gjedder under prøvefisket i juni 2008, noe som tilsvarte 0.3 gjedder per garnnatt. I elvemagasinet Løpsjøen i Søndre Rena, som har om lag samme areal som Sjusjøen, ble bestanden av gjedde estimert til ca 1000 individer > 25 cm i juni 2003 (Taugbøl m.fl. 2005). Under et prøvefiske i juni samme år ble det fanget 0.6 gjedder per garnnett (tilsvarende maskevidder som ble benyttet i Sjusjøen). Selv om man selvsagt ikke uten videre kan konkludere med at bestanden av gjedde i Sjusjøen er halvparten så stor som bestanden i Løpsjøen (dvs. 500 individer > 25 cm), viser dette at man kan ha en betydelig gjeddebestand selv om fangstene ved et prøvefiske er relativt lave. At gjeddebestanden i Sjusjøen er av en viss størrelse indikeres også ved at en relativt stor andel av garnfanget sik (ca 20 %) hadde blitt påført bittskader av gjedde (trolig påført etter at de hadde gått i garnet). I tillegg utøves et regulært fiske etter gjedde her på vårparten (M. Kraabøl unpubl. data).

Med utgangspunkt i opplysningene om et relativt godt ørretfiske i Sjusjøen fram til slutten av 1980-tallet, og bedringen i ørretfisket etter rotenonbehandlingen i 1990, er det interessant å sannsynliggjøre hvilke endringer som har preget fiskesamfunnet fra 1990 og fram til i dag. Bed-

ringen i ørretfisket etter rotenonbehandlingen (Qvenild 1994) indikerte at den viktigste flaskehalsen for ørretproduksjon i innsjøen er knyttet til det øvrige fiskesamfunnet. Det ansees som svært sannsynlig at 1) bestandstørrelsen og gjennomsnittstørrelse til gjedde har økt, 2) sikbestanden og 3) abborbestanden har økt i antall. Dagens bestand av sik er trolig tettere enn før 1990. Det er vanskeligere å vurdere abborbestandens størrelse i dag mot bestandstørrelsen før rotenonbehandlingen i 1990, men etter vår vurdering er det ingen forhold som tilsier at bestanden er redusert.

Resultatet av endringene i fiskesamfunnet i Sjusjøen er trolig at både vill og utsatt ørret samlet sett møter sterkere næringskonkurransen fra sik, abbor og ørekyt i alle habitater i innsjøen og økt predasjonspress fra gjedde i dag sammenlignet med tidligere. Registreringene av ung ørret i Fjellelva viste at tetthetene var lave, men på grunn av relativt store arealer i Fjellelva burde man forventet en viss rekruttering til bestanden i Sjusjøen. Det ble kun fanget én vill ørret på tre år og 20 cm under prøvefisket. Situasjonen i Sjusjøen synes derfor å være at svært få villfisk og settefisk av ørret overlever frem til fangbar størrelse.

Den viktigste forutsetningen som må være tilstede ved utsetting av fisk er at det er et ressurs-/næringsoverskudd i mottakersystemet som settefisk kan utnytte (Cowx 1994). Erfaringer fra fiskeutsettinger i innsjøer med bestander av abbor og sik er generelt dårlige. I en innsjø som Sjusjøen vil trolig settefisk møte sterk konkurranse i strandsona og i de frie vannmasser (Hegge m.fl. 1993, Museth m.fl. 2008 b). Hvis ikke ørreten blir fiskespiser vil trolig denne situasjonen vedvare livet ut for ørreten i Sjusjøen. I utgangspunktet må man regne med at settefisk, på grunn av sin oppdrettsbakgrunn, ikke er i stand til å utnytte næringsgrunnlaget i samme grad som villfisk (se referanser i Museth m.fl. 2008). Tilnærmet fravær av vill ørret i Sjusjøen, til tross for en viss naturlig rekruttering i Fjellelva, gir derfor grunn til å tro at også settefisk i utgangspunktet har dårlige odds for et langt liv i Sjusjøen. Gjeddene er en notorisk fiskespiser (Frost 1954, Lawler 1965, Prejs m.fl. 1994), og predasjon fra gjedde kan påføre ørretbestander betydelig dødelighet (Jepsen m.fl. 2000, Olsson m.fl. 2001, Museth m.fl. 2007). I utgangspunktet må man forvente at karoppdrettet ørret er mer utsatt for predasjon fra gjedde enn villfisk. Dette skyldes at settefisk pga. sin oppdrettsbakgrunn trolig har redusert anti-predatoradferd (Johnsson m.fl. 1996, Alvarez & Nicieza 2003, Jacobsen 2005, Museth m. fl. 2006a), samt at settefisk har en tendens til å foreta betydelige forflytninger etter utsetting (Johnsen & Rustadbakken 2005, Museth m.fl. 2006). Gjeddene er en størrelsesselektiv predator (Hart & Hamrin 1988; Nilsson & Brönmark 2000) og predasjonsrisikoen til utsatt ørret vil derfor være en funksjon av både settefisks og gjeddens størrelse. Predasjonsrisikoen og dødeligheten på utsatt ørret kan derfor reduseres hvis størrelsen på settefisk økes. Utsettinger av ørret med ulike alder og størrelse i en finsk regulert innsjø viste at stor ørret (4-årig, gjennomsnittstørrelse 37 cm) i langt mindre grad ble spist av gjedde enn mindre ørret (3-årig, gjennomsnittstørrelse 29 cm) (Hyvärinen & Vehanen 2004). Foreløpige resultater av økt utsetningsstørrelse på settefisk i Søndre Rena tyder også på at predasjonsrisikoen til settefisk er betydelig redusert (Museth m.fl. 2008). I både den finske innsjøen og i Løpsjøen var relativt få gjedder > 70 cm. Fangsten av gjedde i Sjusjøen var som nevnt beskjedne, men to av de fem fangede gjeddene var over 68 cm. Det er derfor grunn til å anta at gjeddens størrelse til gjedde i Sjusjøen var større enn i de refererte studiene. Gjeddene spiser byttefisk på opptil 40-50 % av sin egen lengde (Nilsson & Brönmark 2000), og det er derfor grunn til å anta at størrelsen på settefisk i Sjusjøen burde være > 40 cm for å oppnå betydelig redusert predasjonsrisiko.

Økningen i gjeddebestanden i Sjusjøen utpeker seg som kanskje den viktigste enkeltfaktoren som gjør at gjeldende utsetningspålegg av ørret ikke har hatt den ønskede effekten. Effekten av gjeddebestanden er trolig forsterket gjennom den betydelige reguleringen av innsjøen som reduserer permanente skjulmuligheter i strandsona og trolig øker næringskonkurransen med abbor, sik og ørekyt. Dette fører trolig også til at ørreten i liten grad/sent vokser seg ut predasjonsutsatt lengdeintervall. I tillegg er Sjusjøen en relativt grunn innsjø, og gjedde forekommer derfor i hele innsjøen.

6 Konklusjoner og anbefalinger

Hensikten med denne undersøkelsen var først og fremst å evaluere gjeldende utsettingspålegg av ørret i Sjusjøen. Det er utvilsomt en eller flere forhold som gjør at dagens fiskeutsettinger ikke fungerer:

- Høy tetthet av både sik, abbor og ørekyt fører trolig til at settefisken møter en betydelig konkurranse om næring i alle habitater i innsjøen.
- Økt tetthet av gjedde i innsjøen har ført til økt dødelighet hos både vill og utsatt ørret
- Effekten av både næringskonkurranse med fiskesamfunnet i innsjøen og predasjonsrisikoen fra gjedde forsterkes ved henholdsvis en forringet strandsone og mindre permanente skjulmuligheter pga. av reguleringen.

Det er gjennomført biotopforbedrende tiltak i Fjellelva. Disse framstår skjønnsmessig som vellykkede og bidrar trolig til standplasser for litt større ørret og at det i dag er et visst omfang av fiske her. Tiltak som søker å øke den naturlige rekrutteringen i Fjellelva vil trolig ikke få positiv effekt på fisket i Sjusjøen på grunn av at flaskehalsen i innsjøen sannsynligvis er en kombinasjonen av predasjon fra gjedde og næringskonkurranse fra fiskesamfunnet (sik, abbor og ørekyt).

Det synes vanskelig å øke ørretbestanden i Sjusjøen gjennom fiskeutsettinger. For det første må ørreten være av en størrelse (> 40 cm) som gjør at den unngår predasjon fra gjedde. Videre må det være et næringsoverskudd for ørret av denne størrelsen. En diett bestående av plankton, bunndyr og overflateinsekter vil, i konkurranse med ørekyt, abbor og sik, høyst sannsynlig ikke være tilstrekkelig for å opprettholde kvaliteten på ørreten. Alternativt må ørreten slå over på fiskediett. Den mest aktuelle byttefisken er sik, men sikbestanden i Sjusjøen synes å være "forgubbet", og det er trolig for liten rekruttering (småsik) til at stor ørret vil ha et vedvarende tilbud av byttefisk.

Med dette som bakgrunn synes Sjusjøen å ha blitt et abbor- sik- og gjeddevann, og bør trolig forvaltes deretter. Kvaliteten på siken er god, det er innslag av stor og attraktiv gjedde og abborbestanden kan høstes sommer og vinter. Det kan imidlertid gjøres et forsøk med utsetting av stor ørret (> 40 cm). Dette vil trolig bli et rent "put & take" fiske, med ingen eller marginal tilvekst til settefisken etter utsetting. Ved en annonsering av ørretutsettingene i forkant, vil imidlertid ørreten trolig raskt bli fisket opp (Baer m.fl. 2007).

Sjusjøen har et relativt komplekst fiskesamfunn og sammensatte forvaltningsstrategier/tiltak for å bedre forhold for ørret vil beheftes med stor usikkerhet. Videre vil sammensatte forvaltningsstrategier kreve betydelig innsats og koordinering av tiltak. En beskrivelse av to alternative forvaltningsstrategier omtales i **vedlegg**.

7 Referanser

- Alvarez, D. & Nicieza, A. G. 2003. Predator avoidance behaviour in wild and hatchery-reared brown trout: the role of experience and domestication. *Journal of Fish Biology* 63: 1565-1577.
- Baer, J., Blasel, K. & Diekman, M. 2007. Benefits of repeated stocking with adult, hatchery-reared brown trout, *Salmo trutta*, to recreational fisheries? *Fisheries Management and Ecology*, 14(1): 51-59.
- Berg, M. 1943. Om kostholdet til auren i Espedalsvatnet og Sjusjøen. Hovedoppgave i zoologi. Oslo.
- Cowx, I.G. 1994. Stocking strategies. *Fisheries Management & Ecology* 1; 15-31
- Frost, W. E. 1954. The food of pike, *Esox lucius* L., in Windermere. *Journal of Animal Ecology* 23: 339-360.
- Hamley, J. M. 1975. Review of gillnet selectivity. *J. Fish. Res. Board Can.* 32: 1943-1969.
- Hegge, O., Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1993. Juvenile Competitive Bottleneck in the Production of Brown Trout in Hydroelectric Reservoirs Due to Intraspecific Habitat Segregation. *Regulated Rivers: Research & Management*, 8; 41-48.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Eriksen, H., Saksgård, L. & Fløystad, L. 1995. Bestandsforholdene hos stedegen og utsatt aure i Vinstervatna-magasinet. NINA-Oppdragsmelding 377, 20 s.
- Jacobsen, L. 2005. Otter (*Lutra lutra*) predation on stocked brown trout (*Salmo trutta*) in two Danish lowland rivers. *Ecology of Freshwater Fish* 14, 59-68.
- Jepsen, N., Beck, S., Skov, C. & Koed, A. 2001. Behaviour of pike (*Esox lucius* L.) > 50 cm in a turbid reservoir and in a clearwater lake. *Ecology of Freshwater Fish* 19: 26-34.
- Johnsen, S. 2006. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2005. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 2/06.
- Johnsen, S. & Rustadbakken 2005. Storørreten i Randsfjorden. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 5/05, 25 pp.
- Johnsson, J. I., Petersson, E., Jönsson, E., Järvi, T. & Björnsson, B. T. 1996. Domestication and growth hormone alter anti-predator behaviour and growth patterns in juvenile brown trout, *Salmo trutta*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53, 1546-1554.
- L'Abée-Lund, J.H. 1991. Fiskeutsettinger - et reelt forsterkningstiltak? *Fauna* 44; 173-180
- L'Abée-Lund, J.H. 1994. Fiskeutsettinger som tiltak for å styrke bestanden. I: Erlandsen A.H. (red.) 1994. Fiskesymposiet 1994. Energiforsyningens fellesorganisasjon. s. 235-244.
- Lawler, G. H. 1965. The food of the pike, *Esox lucius*, in Heming Lake, Manitoba. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 22: 1357-1377.
- Mellquist, P. 1985. Liv i regulerte elver. *Norges Vassdrags- og Energiverk. Kraft og Miljø* 10; 1-120.

- Museth, J., Johnsen, S. & Kraabøl, M. 2008. Ørretutsettinger i elver – en kunnskapsoppsummering med relevans for Glomma og Søndre Rena - NINA Rapport 307. 32 s.
- Museth, J., Sandlund O.T. & Borgstrøm, R. 2007a. Coexistence between introduced whitefish (*Coregonus lavaretus*) and native Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) depends on heavy whitefish exploitation. *Advances in Limnology* 60, 343-350 (Biology and Management of Coregonid Fishes – 2005).
- Museth, J., Sandlund, O. T., Brandrud, T. E., Kjellberg, G., Løvik, J. E., Reitan, O., Taugbøl, T. & Aanes, K. J. 2006. Elvemagasinet Løpsjøen i Søndre Rena. Undersøkelser av vegetasjon, dyreplankton, bunndyr, fisk og fugl 35 år etter etablering. NINA Rapport 168. 54 pp.
- Museth, J., Sandlund, O. T. & Johnsen, S. I. 2008a. Diettundersøkelser av gjedde i Løpsjøen i 2007 - NINA Minirapport 220. 11 s.
- Museth, J., Sandlund, O. T., Johnsen, S. I., Rognerud, S. & Saksgård, R. 2008b. Fiskesamfunnet i Storsjøen i Åmot og Rendalen kommuner. Betydningen av reguleringsinngrep, endret beskatning og avbøtende tiltak – NINA Rapport 388, 63 s.
- Møkkelgjerd, P. I. & Gunnerød, T. B. 1977. Fiskeribiologiske undersøkelser i Moelva og Mesnavassdraget i 1976. DN, reguleringsteamet. Rapp. nr. 7-1977, 44 s.
- Nashoug, O. 1986. Prøvefiske på Sjusøen. Stensil, 3 s.
- Nashoug, O. 1994. Rapport vedrørende prøvefiske i Sør-Mesna og elektriske fiskeregistreringer i Fimmelva og Fjellbekken 21/7-94. Stensil 3 s.
- Olsson I, Greenberg L, Eklöv A. 2001. Effect of an artificial pond on migrating brown trout smolts. *North American Journal of Fisheries Management* 21: 498-506.
- Prejs, A., Martyniak, A., Boron, S., Hliwa, P. & Koperski, P. 1994. Food web manipulation in a small, eutrophic Lake Wirbel, Poland: effects of stocking with juvenile pike on planktivorous fish. *Hydrobiologia* 275/276: 65-70
- Qvenild, T. 1994. Ørret og ørretfiske. Aschehoug & Co (W. Nygaard), Oslo. 420 s.
- Qvenild, T. 2008. Fisken i Glommavassraget. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 2-2008, 136 s.
- Sandlund, O. T. & Næsje, T. F. 1986. Sikbestanden i Femund. Undersøkelser i 1982-84. – Rapport fra DN Fiskeforskningen nr. 2: 51 s.
- Skurdal, J. Hegge, O. Hesthagen, T. 1989. Exploitation rate, survival and movements of brown trout (*Salmo trutta* L.) stocked at takeable size in the regulated rivers Lågen and Otta, Southern Norway. *Regulated Rivers: Research and management* 3: 247-253.
- Sømme, I. D. 1941. Ørretboka. Iakob Dybwads Forlag, Oslo.
- Taugbøl, T., Museth, J., Berge, O. & Borgerås, R. 2005. Ørret, harr og gjedde i Løpsjøen og Søndre Rena. Undersøkelser før anlegg og militær aktivitet etableres. NINA Oppdragsmelding 861, 55 pp.
- Ugedal, O., Dervo, B. & Museth, J. 2007. Erfaringer med tynningsfiske i innsjøbestander i Norge. NINA Rapport 282. 64 pp.

Zippin, C. 1958. The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22, 82-90.

Aass, P. 1981. Fisk og fiskere i Hemsil 1979. Norges Vassdrags- og Energiverk. Terskelprosjektet 18; 1-50.

Aass, P. 1993. Stocking strategy for the rehabilitation of a regulated brown trout (*Salmo trutta* L.) river, *Regulated Rivers; Research & Management* 8; 135-144.

Aass, P. 1995. Ørret som settefisk. I: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.-H. (red.). *Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet "Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag (FFT). Norges Forskningsråd, s 138-145.*

Aass, P. & Hansen, B. R. 1991. Ørretutsettinger i abborvann i Oslomarka. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernadv., rapport:1-18.

8 Vedlegg

Utfisking

Det er lite realistisk at man gjennom tiltak som utfisking vil lykkes i å redusere gjedde, sik og abborbestanden i Sjusjøen da dette vil kreve høy innsats over mange år. Det er relativt vanlig at disse artene responderer på økt beskatning med økt rekruttering, og innsatsen som kreves for å oppnå en bestandsreduksjon undervurderes ofte (Ugedal m.fl. 2008). En økning i rekrutteringen av sik vil imidlertid kunne gi stor ørret et bedre næringsgrunnlag, men faren er at man, som nevnt ovenfor, får en økning i rekrutteringen til gjedde og abborbestanden slik at konkurransen om småsik øker.

Endret manøvrering av Mesnavassdraget i kombinasjon med utfisking av sik.

Reguleringen av Sjusjøen muliggjør målrettet og effektiv desimering av både abbor- og gjeddebestanden ved å senke vannstanden i en periode etter gytingen. Begge disse artene gyter på grunne og strandnære områder med neddykket vegetasjon. En eller to årlige senkninger av vannstanden i inkubasjonsperioden til henholdsvis abbor- og gjedderogn vil kunne virke desimerende på de respektive årsklassene. På sikt vil derfor dette tiltaket virke sterkt kompensere på de negative innvirkningene som økt abbor- og gjeddebestand utøver på overlevelsen hos både settefisk og villfisk. Sjusjøens magasinivolum (5 mill. m³) er, i likhet med de øvrige fjellsjøene (3-8 mill m³), lite sammenlignet med Mesnavannene (40-41,4 mill. m³). Nedtapping av Sjusjøen med om lag 3 meter i to omganger om våren (abborens gyteperiode) og forsommeren (gjeddas gyteperiode) fra HRV vil ikke redusere kraftproduksjonen fordi vannet vil kunne utnyttes direkte i kraftverkene Tyria 1 og 2, samt Mesna kraftstasjon ved nedtapping av Mesnavannene den påfølgende vinteren. I tillegg vil man oppnå en noe tidligere magasinifilling av begge Mesnavannene. Behovet for tidligere magasinifilling er særlig etterspurt i Nord-Mesna, både av hensyn til hytteliv, båtbruk og badeliv. Effekten av dette tiltaket vil derfor gi positive ringvirkninger på generelt friluftsliv i tilknytning til Mesnavannene og bedre forutsetninger for ørret av vill og oppdrettet opprinnelse uten tap av kraftproduksjon.

Presisjonen på disse vannstandssenkningene bør optimaliseres ved å kartlegge hvilke dyp abbor og gjedde legger rogn. Dette vil definere senkningsamplituden, som av hensyn til bunn-dyrproduksjonen i strandsona bør være så begrenset som mulig. I tillegg kan særlig abbor ledes til å gyte på grunt vann ved å legge ut bunter med granbar i strandsona. Erfaringer med rusefiske etter abbor viser at granbar er en preferert gytemedium for abbor. Dersom disse buntene forankres til land med tau, vil store mengder rogn kunne dras opp på tørt land selv ved en moderat senkning av vannstanden. Det er lite trolig at gjedda gyter på granbar, og vannstandssenkingen etter gjeddas gyteperiode vil antakeligvis kreve en lavere senkning. Forsøk med vannstandssenking for å desimere gjeddebestanden i Mesnaelva ble gjennomført med gode resultater i 1997 (Kraabøl 1998). Heving av vannstanden med 1 meter før gyting og deretter tilsvarende senkning etter gjeddas gyteperiode blottla betydelige mengder gjedderogn. Begrensningen i dette tiltaket i Mesnaelva var Mesnaelvas gradient oppover fra Kroken, og dette reduserte effektene lenger opp i elva. I Sjusjøen vil effekten av tiltaket være betydelig høyere ettersom nivåsenkingen vil være lik over hele innsjøen. Det naturlige tilsiget av vann om våren og forsommeren er relativt stort, og gjenoppfylling av magasinet vil derfor skje raskt.

En reduksjon av abbor og gjeddebestandene ved vannstandssenkninger vil trolig føre til at predasjon på sik vil avta, og man må forvente at sikbestanden øker. Dette vil trolig medføre en akkumulering av stor og gammel sik, noe som ikke vil utløse et næringsoverskudd for stor ørret. Man bør derfor vurdere utfisking av sik med storruse. Storruse er godt egnet til dette formål da man selektivt kan ta ut sik, mens ørret kan settes tilbake i vannet. En reduksjon av abbor og gjeddebestanden kan også føre til at mindre ørret (vill og evt. settefisk) har mulighet til å klare seg bedre.

Den siste forvaltningsstrategien krever, som tidligere nevnt, forundersøkelser, stor innsats samt koordinering av flere tiltak. Dette er trolig ikke realistisk i forhold til forvaltning av Sjusjøen alene, men kan inngå som et element i en flerbruksplan for Mesnavassdraget.

NINA Rapport 445

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2011-8



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no