

Rapport nr. 158

Prøvefiske i Bergsvatnet i Vaksdal kommune 2007 Registrering av aure og røye i innsjøen

Tore Wiers
Gunnar Bekke Lehmann



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI-UNIFOB UNIVERSITETET I BERGEN THORMØHLENSGATE 49 5006 BERGEN		TELEFON: 55 582228 E-POST: bjorn.barlaup@bio.uib.no
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 158	
TITTEL: Prøvefiske i Bergsvatnet i Vaksdal kommune 2007. Registrering av aure og røye i innsjøen.	DATO: 26.01.2009	
FORFATTER: Tore Wiers, Gunnar Bekke Lehmann LFI, Unifob Miljøforskning	GEOGRAFISK OMRÅDE: Vaksdal, Hordaland	
OPPDRAKSGIVER: BKK	ANTALL SIDER: 18	
UTDRAG: Ved prøvefiske i Bergsvatnet i Vaksdal kommune i august 2007 ble det fanget aure i bunngarn og flytegarn. Aurebestanden i Bergsvatnet var over middels tett. Veksten til auren så ut til å avta når den var eldre enn 5 år og mellom 20-25 cm lang. Det ble fanget røye kun i lengdeintervallet 18-26 cm. Dette skyldtes sannsynligvis garnseleksjon. Det ble registrert 3 årsklasser av røye; 3+, 4+ og 5+ (2004, 03 og 02 -årsklassene). Røyen så ut til å ha en gjennomsnittlig vekst på mellom 5 og 6 cm/år fram til alder 3+, med antydning til redusert vekst etter det. Røyen har antakelig kommet til Bergsvatnet fra Svartavatnet via Hamlagrøvatnet og krafttunnelen til Kaldestad. At røyen ikke er mer tallrik i Hamlagrøvatnet kan skyldes tørrlegging av gyteområder om vinteren ved 28 m nedtapping. I Bergsvatnet er nedtappingen bare ca. 3 m, og røyeegg som er gytt dypere enn dette vil kunne overleve til klekking. Aktuelle tiltak for å begrense røyen er å sørge for en riktig beskatning av auren, og evt. å starte utfisking av røye med garn eller storruse hvis bestanden fortsetter å øke.		
EMNEORD: Aure, Røye, Reguleringsmagasin	SUBJECT ITEMS: Brown trout, Arctic charr, Regulated lakes	
FORSIDEFOTO: Tore Wiers		

Forord

Sommeren 2007 ba BKK LFI om å gjennomføre et prøvefiske i Bergsvatnet i Vaksdal kommune. Hensikten med undersøkelsen har vært å få en oversikt over aure og røye i innsjøen, fordi det var indikasjoner på økende røyebestand. Nedenfor følger rapport fra prøvefiske i august 2007, med forslag til tiltak for å kontrollere røyen.

Vi vil takke BKK for oppdraget. En takk går også til Atle Hestad, som bidro med div. informasjon, var med under prøvefisket, og som gjorde innsamling av røye ved garnfiske sommeren 2007. Dag Brekke fra Bergsdalen jordbrukslag takkes for å ha bidratt med fangststatistikk.

Bergen, 26.01.09

Tore Wiers
Fagkonsulent

Gunnar Bekke Lehmann
Prosjektkoordinator

Innhold

Forord.....	4
Innhold	5
Sammendrag	6
1.0 Bakgrunn	6
1.1 Områdebeskrivelse og regulering.....	6
2.0 Metodikk ved undersøkelser i Bergsvatnet 2007	8
2.1 Prøvefiske.....	8
2.2 Prøvetaking av garnfanget fisk.....	8
2.3 Vurdering av bestandstetthet.....	8
2.4 Figurer for vekst.....	9
2.5 Annet garnfiske i Bergsvatnet	9
3.0 Resultater.....	9
3.1 Dyreplankton.....	9
3.2 Fangst av aure.....	9
3.2.1 Fangst	9
3.2.2 Vekst og alder.....	9
3.2.3 Fødevalg	10
3.2.4 Kjønnsmodning	10
3.3 Røye	11
3.4 Tidligere fangster av røye og aure i Bergsvatnet.....	13
4.0 Diskusjon og konklusjoner	14
4.1 Hvor kommer røyen fra?	14
4.2 Hvordan vil fiskebestandene i Bergsvatnet utvikle seg videre?	15
4.3 Tiltak	16
5.0 Referanser/Litteratur	17
6.0 Vedleggstabeller.....	18

Sammendrag

Det ble gjennomført prøvafiske i Bergsvatnet i Vaksdal kommune i august 2007, for å få oversikt over aure- og røyebestanden der. I tillegg ble det samlet inn røye av lokale fiskere. Det ble fanget aure både i bunngarn og på flytegarn. Aurebestanden i Bergsvatnet er over middels tett. Veksten til auren så ut til å begynne å avta når den var eldre enn 5 år og mellom 20-25 cm lang. Hunnaurene kjønnsmodnet i hovedsak fra alder 5+. Auren har god tilgang til gyte- og oppvekstområder på innløpselvene til Bergsvatnet. Det ble bare fanget røye i lengdeintervallet 18-26 cm. Dette skyldtes sannsynligvis garnseleksjon. Det ble registrert 3 årsklasser av røye; 3+, 4+ og 5+ (2004, 03 og 02 -årsklassene). Røyen så ut til å ha en gjennomsnittlig vekst på mellom 5 og 6 cm/år fram til alder 3+, med antydning til redusert vekst etter det.

Røyen i Bergsdalsvassdraget har antakelig sitt opphav fra bestanden i Svartavatnet ved Hodnaberg. Den har mest sannsynlig blitt spredd i Bergsdalsvassdraget gjennom naturlig nedvandring til Hamlagrøvatnet, og deretter ved spredning via tappetunnellene til Bergsvatnet og Storfossdammen. Kraftverkene på Kaldestad og Fosse har Francis-turbiner, og det er kjent at denne typen kan slippe fisk levende og uskadet gjennom.

At røyen ikke er mer tallrik i Hamlagrøvatnet kan ha sammenheng med sannsynlig tørrlegging av gyteområder under nedtapping av magasinet om vinteren (28 m). I Bergsvatnet er nedtappingen bare ca. 3 m, og røyeegg som er gytt dypere enn dette vil kunne overleve til klekking. Dette kan gi økende røyebestand i vatnet, særlig hvis auren fiskes for hardt med garn slik at konkurranseforholdet mellom artene endres i røyens favør. Aktuelle tiltak er å sørge for en riktig beskatning av auren, og evt. å starte utfisking av røye med garn eller storruse hvis bestanden fortsetter å øke. Et nytt, rettet prøvafiske vil kunne gi mer detaljert informasjon om status for røyebestanden.

1.0 Bakgrunn

Etter oppdrag fra BKK gjennomførte Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske (LFI) fiskebiologiske undersøkelser i Bergsvatnet i august 2007. Bakgrunnen for undersøkelsene var at det er påvist røye i innsjøen de siste åra, og det kan se ut til at bestandstettheten er økende. Hensikten med undersøkelsene var derfor å få kartlagt status for røye og aurebestanden i innsjøen. Undersøkelsene som ble gjennomført innebar blant annet prøvafiske med garn. I tillegg ble det samlet inn røye til LFI fra garnfiske gjennom sesongen av lokale fiskere.

1.1 Områdebeskrivelse og regulering

Bergsvatnet 500 moh., Bergsdalen i Vaksdal kommune, Hordaland
NVE løpenr: 2973, 061.B5. Posisjon: UTM 32V LN 353 175
Nedslagsfelt: 206,2 km². Overflateareal: 0,75 km². Største målte dyp: 46 m.

Bergsvatnet (**Figur 1**) ligger i øvre del av Bergsdalsvassdraget i Vaksdal kommune, ca 5 km nord-vest for og nedstrøms Hamlagrøvatnet. Omgivelsene rundt Bergsvatnet er preget av noe landbruk, og av hyttefelt. Naturen er i hovedsak bjørkeskog, lavproduktiv hei, bart fjell og stein. Bergsvatnet har tre større innløpselver. Det meste av tilrenningen kommer fra Kaldestad kraftverk som har inntak fra Hamlagrøvatnet. Den naturlige hovedåren kommer fra Småbrekkevatnet. I tillegg kommer det inn to mindre elver fra Oddmunddalsvatnet og Skarvvatnet. Utløpet fra Bergsvatnet ligger i nord, men har sjelden overløp fordi innsjøen er tappemagasin til Fosse kraftverk. Bergsvatnet er per i dag regulert 6 meter, men blir sjelden regulert under 3 meter grunnet fare for utrasing av veimasser i strandsonen.



Figur 1: Bergsvatnet (til venstre) i Bergsdalen, Vaksdal kommune. Mellom Bergsvatnet og Hamlagrøvatnet (til høyre) ligger Vetlevatnet og Småbrekkevatnet, der det ikke er røyebestander. Se **Figur 10** for spredningsvei for røye.



Bergsvatnet sett fra nord mot sør (Foto: Tore Wiers).

2.0 Metodikk ved undersøkelser i Bergsvatnet 2007

2.1 Prøvefiske

Prøvefisket i Bergsvatnet ble utført 14-15. august 2007. Det ble brukt 8 bunngarn og ett flytegarn av type Nordisk serie (fleromfars oversiktsgarn). Hvert garn er $30 \times 1,5$ m og består av tolv 2,5 meter lange seksjoner med maskeviddene fra 5 til 55 mm. (5 - 6,25 - 8 - 10 - 12,5 - 15,5 - 19,5 - 24 - 29 - 35 - 43 - 55 mm.). Disse garna kan derfor fange fisk i alle størrelseskategorier. Bunngarnet har et areal på $3,75 \text{ m}^2$ pr. seksjon og et totalt areal på 45 m^2 . Flytegarnet, som er 5 m dypt, har $12,5 \text{ m}^2$ garnareal pr. seksjon og 150 m^2 totalt garnareal.

Prøvefisket ble utført i henhold til Norsk Standard NS 14757, 2005. Garna ble satt på ulike dyp fra 0 til 20 meter, enkeltvis fordelt på ulike deler av strandsonen, slik at fangstene i mest mulig grad er representative for hele innsjøen (**Tabell 1**). Erfaringsmessig har det vist seg at det oftest er flest fisk i garn som står nær land (fra 0 til 10 m dyp). Flytegarn ble satt i åpent vann (pelagialt). Garna ble satt ut om kvelden og tatt opp formiddagen dagen etter, og de fisket dermed i en natt.

Tabell 1. Oversikt over dybdefordeling på garna satt på de ulike stasjonene.

Dybdeintervall	Antall garn	Areal garn, m^2	Antall fisk
0-3 m	3	135 m^2	24
3-6 m	2	90 m^2	13
6-9 m	1	45 m^2	12
9-12 m	1	45 m^2	3
12-20 m	1	45 m^2	7
0-5 m flytegarn	1	150 m^2	9
Sum	9 (8 + 1)	510 m^2	69

2.2 Prøvetaking av garnfanget fisk

Fisken ble undersøkt og gjort opp like etter fangst. For hver fisk ble det registrert lengde (mm), vekt (g), kjønn, kjønnsmodningsstadium (1-7), kjøttfarge (rød, lys rød, hvit), magefyllingsindeks (0-5) og grad av parasittasjon (0-2). Samleprøve av mageinnhold ble konserverert på ca. 70 % sprit. Det ble som standard tatt skjell og otolitter fra minst 50 fisk. Fiskens alder og årlige vekst ble bestemt fra otolitter og skjell. Veksten ble beregnet ut fra lengde ved alder.

2.3 Vurdering av bestandstetthet

Gjennomsnittsfangsten pr. fleromfars bunngarn pr. natt (= antall fisk pr. bunngarnnatt), evt. omregnet til fangst pr. 100 m^2 bunngarnareal (CPUE), nyttes som indeks for bestandstetthet. Fangst pr. bunngarn pr. natt regnes om til fangst pr. 100 m^2 bunngarnareal pr. natt ved å dividere med 0,45. I 2001 var f.eks. gjennomsnittsfangsten 4,9 fisk pr. bunngarnnatt i 27 innsjølokaliteter som ble garnfisket i Fiskeressursprosjektet i Hordaland (Lehmann og Wiers, 2002), og i 2002 var den 4,6 i 25 lokaliteter (Lehmann og Wiers, 2004). I Rådgivende Biologer rapport nr. 537 (Hellen m.fl. 2002) er tilsvarende tall for 136 innsjøer på Vestlandet oppgitt til 3,4 fisk pr. bunngarnnatt. Ut fra dette er det rimelig å regne 3-5 fisk pr. bunngarnnatt, eller ca. 7-11 fisk pr. 100 m^2 bunngarnareal som en indikasjon på middels bestandstetthet. Det finnes også andre angivelser av bestandstetthet, som avviker noe i forhold til det som er angitt ovenfor. I henhold til Forseth m.fl., 1997, vil for eksempel en fangst på 5,0-7,5 fisk pr. 100 m^2 bunngarnareal bli regnet som en indikasjon på middels bestandstetthet, mens alt over 10 fisk regnes som høy tetthet. Bestandstetthet kan også betraktes som en relativ størrelse som må vurderes i forhold til næringsdyrproduksjonen i hver enkelt innsjø.

2.4 Figurer for vekst

Hvert punkt i figurene viser fiskens lengde ved alder. Standardavvik er vist der det var tre eller flere fisk i den aktuelle årsklassen.

2.5 Annet garnfiske i Bergsvatnet

Før 2006 var det i hovedsak grunneiere og hytteeiere som fisket med garn i Bergsvatnet. Fiskeinnsatsen var sannsynligvis lav. Fra og med 2006 ble fisket i innsjøen trappet opp, da Atle Hestad startet utfisking av aure i regi av Bergsdalen Jordbrukslag. Han brukte 9-25 garn pr. døgn gjennom sommeren. Dette har antakelig representert en betydelig *relativ* økning i garnfisket, men nøyaktig antall garndøgn er ikke kjent.

3.0 Resultater

I selve prøvefisket ble det fanget 69 aure (*Salmo trutta*) i Bergsvatnet, men ingen røyer. Atle Hestad, som fisket samme døgn, fikk imidlertid tre røyer. I løpet av sesongen samlet Hestad inn 41 røyer som ble overlevert og brukt i denne undersøkelsen. Materialet i denne undersøkelsen består derfor av 69 aure og 41 røye.

3.1 Dyreplankton

Planktonprøven fra Bergsvatnet (**Tabell 3**) inneholdt hovedsakelig vannlopper av arten *Bosmina longispina*. Det ble også funnet vannloppearter som *Holopedium gibberum* og *Polyphemus pediculus*. Det ble i tillegg til vannloppene funnet hoppekreps (Calanoida) og noe hjuldyr. Siktdypet i Bergsvatnet var 7 meter under prøvefisket.

3.2 Fangst av aure

3.2.1 Fangst

På åtte bunngarn og ett flytegarn ble det fanget henholdsvis 60 og 9 aure. For bunngarnene ga dette en gjennomsnittsfangst på 7,5 fisk pr. garnnatt = 16,7 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer en over middels tett bestand av aure.

3.2.2 Vekst og alder

Auren som ble fanget i Bergsvatnet varierte i lengde fra 8,5 til 25 cm, med en snittlengde på $17,6 \pm 4,2$ cm (SD) (**Figur 2**). Vekten varierte fra 6 til 149 gram, med et snitt på 63 ± 40 g (SD). Gjennomsnittlig kondisjon for auren var $1,0 \pm 0,1$ (SD). Av de 69 aurene som ble fanget og undersøkt, hadde alle hvit kjøttfarge. Ingen av de undersøkte fiskene hadde synlige parasitter.

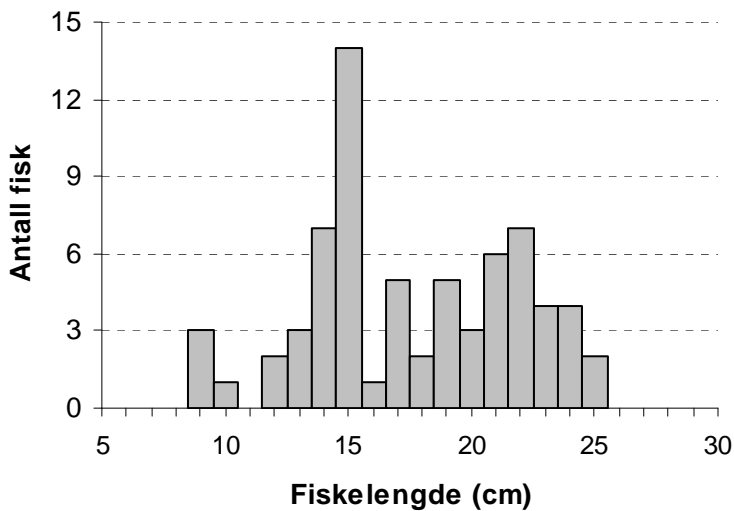
Auren som ble aldersbestemt var fra 2 til 7 år gammel (**Figur 3**). Flest fisk var i aldersgruppen 3+ (2004-årsklassen). Basert på den observerte gjennomsnittlige lengden av de ulike aldersgruppene (lengde ved alder) hadde auren i Bergsvatnet en tilvekst på vel 4 cm de to første vekstsesongene, dvs. t.o.m. alder 1+ (**Figur 4**). Det neste leveåret, fra den var ettåring (1+) til den var toåring (2+), hadde den en gjennomsnittlig tilvekst på 4,5 cm. Fra lengde rundt 13 cm eller lengre, hadde auren en dårlig tilvekst, fra 2 til 4 cm årlig, til den nådde en lengde i overkant av 20 cm da veksten så ut til å stagnere.

3.2.3 Fødevalg

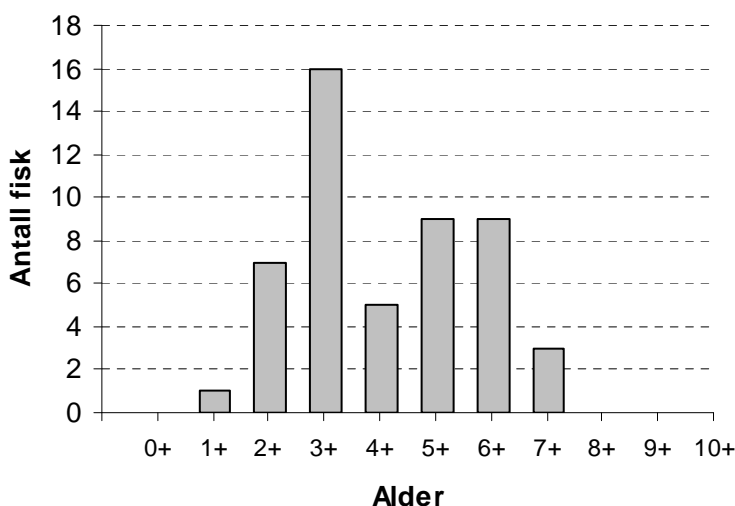
Dietten til auren i Bergsvatnet besto på undersøkelsestidspunktet hovedsakelig fjærmygg larver/pupper og linsekreps (**Tabell 2**). Aurene som ble fanget i bunngarn hadde hovedsakelig spist fjærmygg larver og linsekreps, mens auren fanget i flytegarn hadde spist fjærmyggpupper og noe dyreplankton. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2 (skala: 0-5).

3.2.4 Kjønnsmodning

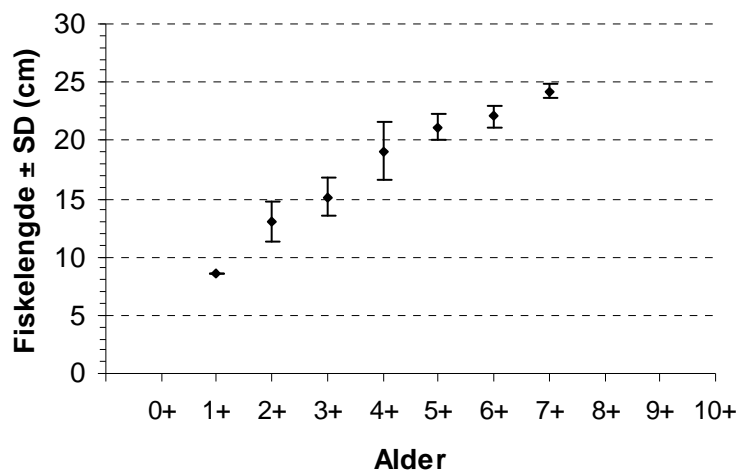
I alt ble 29 hunner aldersbestemt. Av disse var 17 ikke kjønnsmodne (modningsstadium 1 og 2), og varierte i alder fra 2+ til 5+, med klar overvekt av 3+ (12 av 17 individer). De 12 kjønnsmodne hunnene (modningsstadium 3 og høyere) varierte i alder fra 3+ til 7+, med overvekt av 5+ til 7+ (10 av 12 individer). Dette kunne tyde på at de fleste hunnene kjønnsmodnet første gang ved alder 5+, dvs. etter 6 vekstsesonger. Gjennomsnittslengden for ikke kjønnsmodne hunner var 16 cm, mens den var 22 cm for kjønnsmodne. Minste kjønnsmodne hann var 14,8 cm lang.



Figur 2: Lengdefordeling hos aure fanget med fleromfarsgarn i Bergsvatnet, 15.08.07



Figur 3: Aldersfordeling hos aure fanget med fleromfarsgarn i Bergsvatnet, 15.08.07

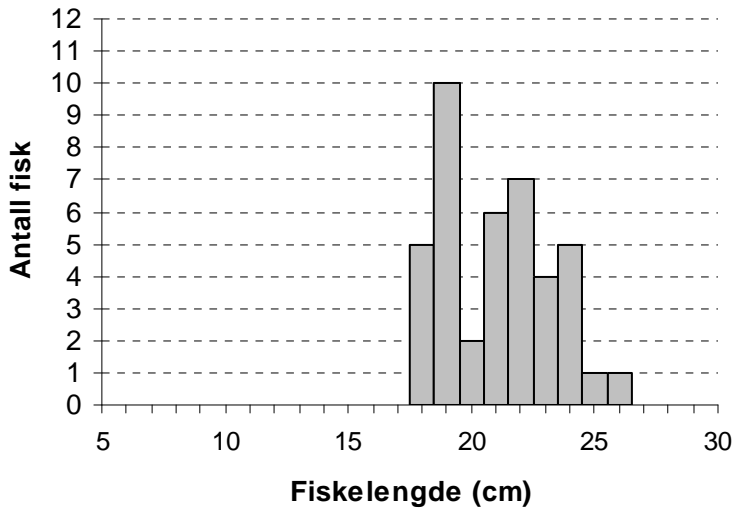


Figur 4: Lengde ved alder hos aure fanget med garn i Bergsvatnet, 15.08.07

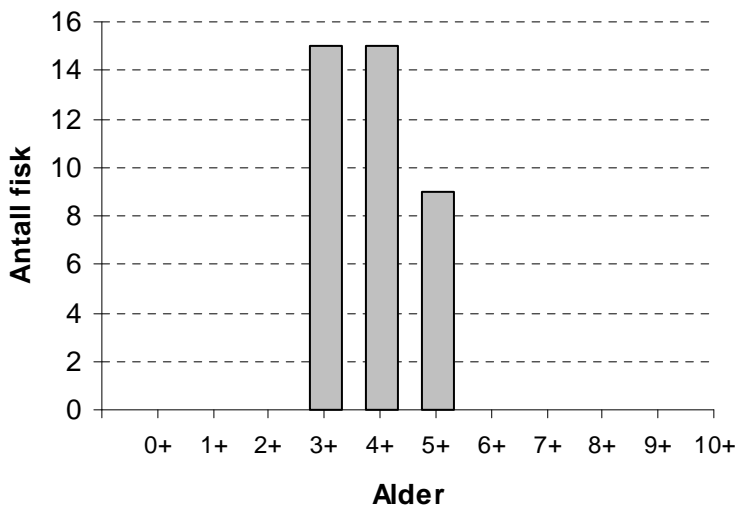
3.3 Røye

Ved fiske i Bergsvatnet gjennom 2007-sesongen ble det brukt 9 til 25 garn med maskevidde 26-22 mm (24-29 omfar). De 41 røyene som ble fanget, varierte i lengde fra 18 til 26 cm. med en snitt lengde på $21,0 \pm 2,2$ cm (SD) (**Figur 5**). Siden det ble brukt et begrenset utvalg maskevidder i garnene i dette fisket, må det tas hensyn til at fiskens størrelse er påvirket av garnseleksjon. Garnseleksjon skyldes at en gitt maskevidde fanger mest effektivt på fisk av en viss størrelse. Denne størrelsesgruppen kalles maskeviddens modallengde. Lengdefordelingen, og indirekte også aldersfordelingen til røyen som ble fanget i dette fisket er sterkt påvirket av garnenes modallengde.

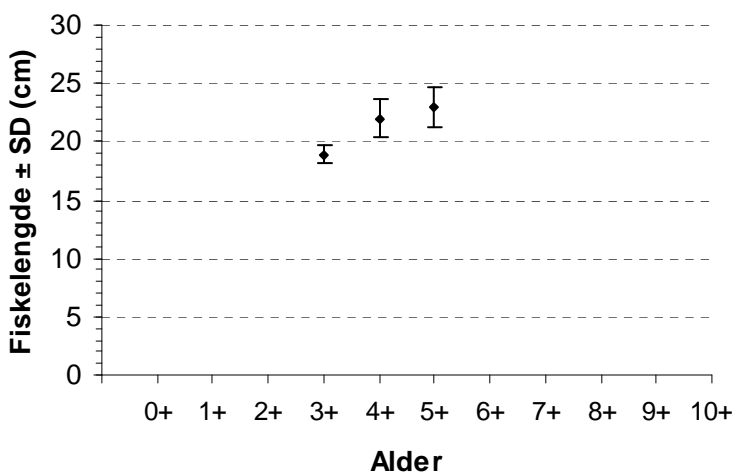
Totalt ble det fisket ca 4,2 kg røye med en gjennomsnittlig vekt på 103 gram. Det ble kun fanget tre aldersgrupper (3+, 4+ og 5+) som viser en lik aldersfordeling av 3+ og 4+, og noe færre av aldersgruppen 5+ (**Figur 6**). Veksten fram til alder 3+ så ut til å ha vært mellom 5 og 6 cm/år i snitt. Veksten fra 3+ til 4+ var 3 cm, og fra 4+ til 5+ 1 cm i snitt (**Figur 7**). Kjønnfordelingen viste 10 hunner og 31 hanner. Av 41 røyer var 19 kjønnsmodne, og 6 av disse var hunner. Det ble ikke funnet synlige parasitter på fisken. Magefyllingen var 2,5 på en skala fra 0-5. Mageinnholdet til røyen bestod utelukkende av vannloppen *Bosmina sp.* All røye var hvit i kjøttet. Gjennomsnittlig kondisjon hos røyen var $1,1 \pm 0,1$.



Figur 5: Lengdefordeling hos røye fanget med garn i Bergsvatnet, sommeren 2007.



Figur 6: Aldersfordeling hos røye fanget med garn i Bergsvatnet, sommeren 2007.

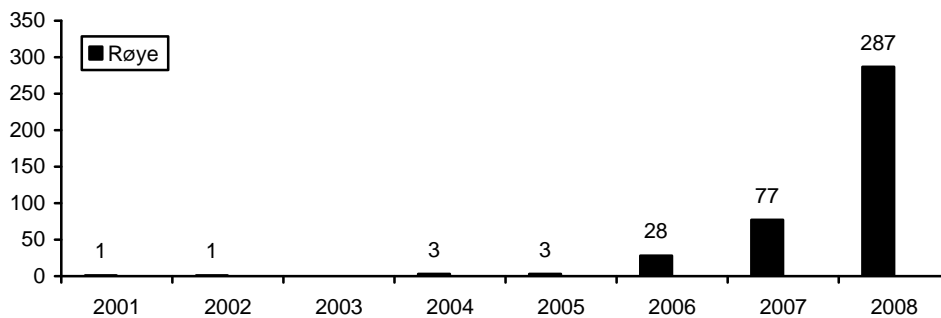


Figur 7: Lengde ved alder hos røye fanget med garn i Bergsvatnet, sommeren 2007.

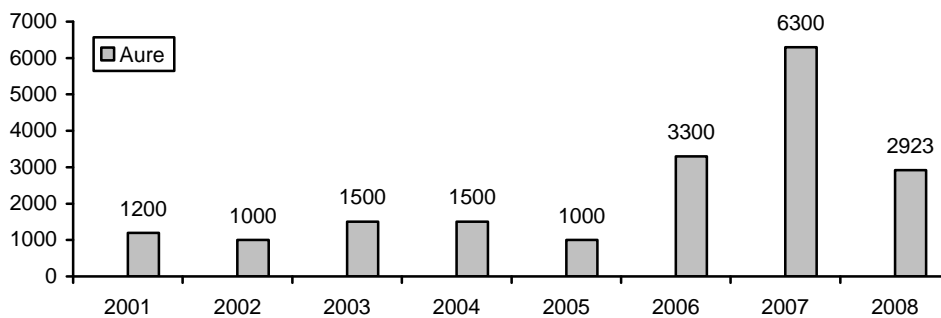
3.4 Tidligere fangster av røye og aure i Bergsvatnet

Under prøvofiske i Bergsvatnet september 1995 ble det ikke påvist røye (Wiers 1997). Det har heller ikke tidligere vært kjent at det skulle være røye i denne innsjøen. Røye i Bergsvatnet ble første gang påvist i 2001. Da ble det fanget en enkelt røye på rundt 10 cm. I etterkant av dette funnet ble det fisket med 4 flytegarn og 12 bunngarn som ikke ga fangst av røye (Dag Brekke, pers.med.). I 2002 ble det igjen fanget en røye, men ingen i 2003. I løpet av 2004 og 2005 ble det fanget 3 røyer per år, mens det ble fanget 28 røyer i 2006 (vekt fra 50 til 250 gram) Samme året ble det satt i gang uttynning av aurebestanden. I 2007 ble det rapportert inn 77 røyer, og i 2008 ble det fisket 287 røyer (Figur 8).

Figur 8 og 9 viser at både røye- og aurefangstene økte fra og med 2006, etter at garnfisket ble intensivert. Den relative økningen i fangst er imidlertid mye høyere for røye enn for aure, når en sammenligner fangstene av de to artene i perioden 2006-08 mot fangstene før dette. Røyefangsten øker fra (0) 1-3 individ pr. år i perioden 2001-05, til 28-287 individ pr. år i 2006-08. Dette representerer i størrelsesorden 10 til 100 gangers økning i fangst. Hos auren er tilsvarende forhold bare 3 til 6 gangers fangstøkning i 2006-08 i forhold til 2001-05.



Figur 8: Fangst av røye i Bergsvatnet perioden 2001 til 2008. Antall fisk er angitt over søylene.



Figur 9: Fangst av aure i Bergsvatnet i perioden 2001 til 2008. Antall fisk er angitt over søylene.

4.0 Diskusjon og konklusjoner

4.1 Hvor kommer røyen fra?

I Svartavatnet (Svortetjørni), som ligger i øvre del av Bergsdalsvassdraget, finnes det en kjent bestand av røye. Denne innsjøen har sitt utløp helt i østenden av Hamlagrøvatnet, like ved Hodnaberg (**Figur 10**). Det er sannsynlig at røyen i Bergsvatnet stammer fra dette vatnet, via Hamlagrøvatnet. Siden det ikke er påvist røye i Småbrekkevatnet eller Vetlavatnet, som ligger mellom Hamlagrøvatnet og Bergsvatnet, er det grunn til å tro av røyen er spredd fra Hamlagrøvatnet via tappetunnelen til Kaldestad kraftverk som har utløp til Bergsvatnet (**Figur 10**). Det skal heller ikke utelates at røyen kan ha blitt fraktet til innsjøen av fiskere. Men mest sannsynlig er den spredd via tappetunnelen fra Hamlagrøvatnet, og ikke via overløp på dammen, siden røyen da med stor sannsynlighet også ville ha etablert seg i vatnene mellom Hamlagrøvatnet og Bergsvatnet. I Bergsdalen foregår det et omfattende fiske med garn ovenfor og nedenfor Bergsvatnet, på elvestrekkene fra Bergsvatnet opp til Rødland og fra Bergsvatnet ned til Storfossdammen. Det er ikke påvist røye i disse områdene (Atle Hestad, pers.med.).



Figur 10: Sannsynlig spredningsvei for røye i Bergsdalsvassdraget. Opphavslokaliteten er Svartavatnet (blå ring). Derfra har røyen vandret ned til Hamlagrøvatnet (rød pil), videre fra Hamlagrøvatnet til Bergsvatnet via tappetunnelen til Kaldestad kraftverk (grønn pil), og til slutt fra Bergsvatnet til Storfossdammen via tappetunnelen til Fosse kraftverk (sort pil).

I juni 2008 ble det også fanget to røyer à 40-50 g i selve Storfossdammen, som er inntaksdam til Dale kraftverk. Disse røyene har trolig gått ut gjennom tappeluken i Bergsvatnet, via Fosse kraftverk til Storfossdammen (**Figur 10**). Det er kjent at særlig yngre årsklasser av røye ofte står dypt i innsjøer. I reguleringsmagasiner kan de dermed komme inn i tappeluken. Det er også kjent at røye kan passere og overleve gjennom Francis-turbiner (Monten 1985, Fjellheim m.fl. 1991). Denne turbintypen er installert både i Kaldestad og Fosse kraftverk.

Ved prøvefiske i Hamlagrøvatnet i 2001 (Lehmann og Wiers 2002) ble det fanget ett enkelt individ av røye. Den ble tatt på flytegar i pelagialsonen, noen hundre meter fra innløpet til elven som kommer ned fra Svartavatnet. Det er også rapportert inn andre fangster av røye fra Hamlagrøvatnet. Dette

indikerer at det finnes en bestand av røye der. Siden fisket etter aure ofte hovedsakelig foregår i de øverste meterne av vannsøylen og gjerne i eller nær strandsonen, er det tenkelig at den reelle størrelsen på røyebestanden i Hamlagrøvatnet er lite kjent. Det ville imidlertid vært langt vanligere med røyefangster på garn også i strandsonen dersom røyebestanden hadde vært virkelig tett, slik situasjonen f.eks. er i Skjerjvatnet mellom Eksingedalen og Modalen (Lehmann og Wiers 2002, Fjellheim og Raddum 2006). At røyen ikke er mer utbredt i Hamlagrøvatnet, kan ha sammenheng med at vatnet blir tappet ned inntil 28 meter om vinteren. Det er sannsynlig at gyteområdene og eggene til røyen da strander. Dette vil skje i mindre grad i Bergsvatnet, fordi reguleringshøyden er maksimalt 6 meter, og i praksis enda mindre. Antakelig vil ikke reguleringen av Bergsvatnet ha stor negativ påvirkning på gytetsuksessen til røyen der.

4.2 Hvordan vil fiskebestandene i Bergsvatnet utvikle seg videre?

At fangstene av røye relativt sett økte mer enn aurefangstene, kan tyde på at dette ikke bare skyldtes økt garnfiske, men at det faktisk skjedde en reell økning i røyens bestandstetthet i perioden 2006-08. En annen årsak til økt røyefangst kunne vært hvis det fra 2006 hadde blitt fisket i nye deler av innsjøen der røyen i større grad oppholdt seg om sommeren, -f.eks. i dype områder av strandsonen eller på 5-15 meters dyp i åpne vannmasser (pelagisk sone). Garnfisket i Bergsvatnet har imidlertid i hovedsak foregått på samme måte i 2006-08 som før 2006, dvs. i overflaten og i/nær øvre del (0-10 m) av strandsonen. I innsjøer der røye er eneste fiskeart, bruker den også de delene av innsjøen som auren vanligvis opptar når begge artene er til stede (Langeland m.fl. 1995). Det er derfor mulig at økt utfisking av aure fra og med 2006 har gjort at røyen har fått mindre konkurranse. Den kan da ha begynt å ta i bruk områder av innsjøen som tidligere antakelig var dominert av aure, dvs. overflateområder og områder i/nær strandsonen. Dette vil i tilfelle ha gjort røyen mer fangbar i den typen garnfiske som har blitt praktisert i Bergsvatnet. Mengdeforholdet mellom aure og røye i garnfangstene (**Figur 8** og **9**) viser likevel at det var mer aure enn røye i de områdene som ble garnfisket.

Det er mange eksempler på at aure og røye kan leve sammen, men de er likevel konkurrerende arter. Suksessen til den enkelte art avhenger av de lokale forholdene i det aktuelle vatnet, bl.a. dybdeforhold, temperaturforhold, og tilgang på gytelokaliteter i elv og innsjø. Røyen er godt tilpasset livet i pelagialsonen og i de dypere vannlag, bl.a. fordi den beiter effektivt på dyreplankton. Resultatet i et vatn med gode forhold for røye og tett røyebestand kan bli at auren fortrenses til strandsonen og de øvre vannlag. Den totale fiskeproduksjonen vil kunne øke i et vatn som har både aure og røye, men dersom bestandene blir tette/"overtallige" vil fisken få redusert vekst og kvaliteten vil bli dårligere.

I Askjellsdalsvatnet, som ligger i øvre del av Eksingedalen, har en kunnet se en påvirkning av reguleringen av innsjøen på rekruttering av røye (Fjellheim og Raddum, 2007). Innsjøen fikk fram til 2005 tilført røye ved tapping av vann fra Skjerjvatnet som har en tett røyebestand. Askjellsdalsvatnet har en reguleringshøyde på 55 m, noe som medfører at røyen regelmessig får problemer med rekrutteringen pga. tørrlegging av gyteområder og egg. Men enkelte år kan det se ut til at røyen klarer å rekruttere likevel, f.eks. når vatnet er nedtappet under gyting og vannstanden holder seg over gyteområdene fram til klekking. Dette kan antakelig også være situasjonen i Hamlagrøvatnet. Siden Bergsvatnet bare blir tappet tre meter, vil røyen kunne ha gode gytemuligheter i strandsonen. Dersom ikke røyen beskattes, enten ved utfisking eller ved at auren spiser den, vil det over tid kunne bygge seg opp en tallrik røyebestand der.

Elvestrekningene i Bergsdalsvassdraget mellom Hamlagrøvatnet og Storfossen er kjent for å ha høye tettheter av aure. Dette viser at auren har god rekruttering i vassdraget. Auren i Bergsvatnet har enkel tilgang til innløpselvene, og det er sannsynlig at den finner gode gyte- og oppvekstområder som gir god rekruttering av aure til innsjøen. At dette er tilfelle indikeres også av bestandstettheten som ble observert i bunngarnene i prøvefisket i 2007, og av de gode aurefangstene på vanlige garn fra 2006. Dessuten viste flytegarnfangsten at auren brukte pelagialsonen som næringshabitat, noe som er vanlig i litt tette aurebestander.

4.3 Tiltak

For å begrense utvikling av en tett røyebestand i Bergsvatnet, er det viktig å ta vare på auren. Dette er beskrevet i tiltak 1 og 2 nedenfor. Før en eventuelt vurderer å sette i gang utfisking av røye, anbefales det å gjøre et eget prøvofiske som kartlegger status for røyebestanden noe mer detaljert. Det bør da i tillegg til fiske langs land og nedover i strandsonen også brukes flytegarn i pelagial sone, og settes ekstra bunn garn i dypere deler av innsjøen. Hvis det etter et nytt prøvofiske skulle vise seg at røyebestanden i Bergsvatnet er i ferd med å bli tett, og en ønsker å holde bestandstettheten nede, kan utfisking vurderes, se tiltak nr. 3 og 4.

1) Generelt moderat beskatning av aure

Auren konkurrerer med røyen om mat og plass. Der begge artene finnes medfører dette oftest at auren dominerer i strandsonen og nær overflaten, mens røyen bruker dypere bunnområder og åpne vannmasser. For å begrense røyens tilgang til aurens næringsområder, vil det være nødvendig å opprettholde en aurebestand av en viss tetthet i vatnet. Dette betyr at en bør unngå å fiske ned aurebestanden for mye gjennom et alt for hardt garnfiske i de aurerike delene av innsjøen. Aurebestanden var likevel over middels tett i 2007, og derfor kan noe beskatning av aure sannsynligvis skje uten at det gir negative effekter.

2) Begrense uttak av aure som er over 25-30 cm lang

Rovfisk påvirker byttefiskbestander både gjennom direkte predasjon og gjennom fortrenning av byttefisken fra leveområder uten skjul til områder med skjul. Tilstedeværelse av rovfisk vil ofte medføre at byttefiskens totale "bevegelsesfrihet" og leveområde blir redusert, hvilket igjen kan gi redusert næringstilgang og redusert bestandsstørrelse hos byttefisken. I forholdet mellom røye og aure, kan dette resultere i at røyen holder seg langs bunnen og i dypere vannlag når det er en viss mengde fiskespisende aure til stede. For å unngå etablering av en stor røyebestand kan det derfor være riktig å sørge for at innsjøen har en del relativt stor og potensielt fiskespisende aure, med individstørrelse over 25-30 cm. I Bergsvatnet, der bestandstettheten av aure er over middels og auren har god rekruttering, kan dette oppnås bl.a. gjennom å ikke bruke garn med større maskevidde enn for eksempel 26 mm (24 omfar). Garn med denne maskevidden har en modallengde på ca. 24 cm for aure med "normal" kondisjon (1,0), og de vil i hovedsak fange fisk som er under 25-26 cm lange. Stor aure som fanges i ruse (se tiltak 4), settes ut igjen.

3) Utfisking av røye med flytegarn

Der røyen går ute på vatnet i åpne vannmasser benyttes 4-6 meter dype flytegarn som evt. også senkes ned til det dypet der mest røye står. Dette dypet vil variere noe, avhengig av bl.a. årstid, sikten i vannet, lysforhold, vanntemperaturen og hvordan dyreplanktonet er fordelt i vannsøylen. Dersom det fiskes med en maskevidde i garnet på 19 mm, vil dette i hovedsak beskatte fisk som er litt under 20 cm lang, m.a.o. den lengden som 3+ årsklassen av røye hadde i Bergsvatnet i 2007 (**Figur 7**). Slikt fiske kan gi gode resultater, men ulempen med bruk av flytegarn til utfisking er at det er arbeidskrevende og tidkrevende, samtidig som fisk på 17-18 cm med vekt på 50-60 gram og med hvit kjøttfarge ikke er den mest attraktive matfisken.

4) Utfisking av røye med storruse

Bruk av storruse til utfisking av overtallige fiskebestander kan være effektivt. Fordelen med bruk av ruse er at den daglige røktingen går raskt og er lite arbeidskrevende, sammenlignet med bruk av flytegarn. Det er imidlertid en investeringskostnad med rusen (koster fra ca. kr. 50 000), og i tillegg tar montering/demontering et par timer når rusen skal settes ut eller tas på land. For å få et godt fangstresultat med storruse er det dessuten avgjørende at den til en hver tid står korrekt justert og oppstrammet, og at maskevidden i ledegarn og øvrige notvegger er tilpasset den fiskestørrelsen en fisker på. Best fangstresultat vil en vanligvis få når røyen går høyt i vannsøylen, dvs. vår og høst.

5.0 Referanser/Litteratur

- Fjellheim, A., Barlaup, B. T. & Raddum, G. G. 1991. Kan røye overleve trykkforandringene ved passasje gjennom det planlagte Nygard pumpekraftverk? Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 73.
- Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2005. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Stølsvatnet 2005. Etter oppdrag fra BKK . Rapport nr. 132.
- Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2006. Nygard pumpekraftverk. Prøvefiske i Skjerjevatnet 2005. Etter oppdrag fra BKK. Rapport nr. 133.
- Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2006. Nygard pumpekraftverk. Prøvefiske i Askjelldalsvatnet 2006. Tillegg: Kontrollfiske i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet. Rapport nr. 139.
- Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2008. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Stølsvatnet og Steinslandsvatnet 2007. Rapport nr. 148.
- Forseth, T., Halvorsen, G.A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W. og Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA oppdragsmelding 508.
- Hellen, B.A., S. Kålås og H. Sægrov 2002. Fiskeundersøkingar i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 537.
- Langeland A., J.H. L'Abée-Lund og B. Jonsson 1995. "Ørret og røyksamfunn – habitatbruk og konkurranse." Side 35-43 i Borgstrøm m.fl. 1995. Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet "Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag" (FFT).
- Lehmann, G.B. og T. Wiers. 2002. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 4/2002.
- Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 1/2004.
- Montén, E. 1985. Fisk och turbiner. Vattenfall, Stockholm.
- Wiers, T. 1997. Fiskeribiologiske undersøkelser i Bergsdalen 1995 – 1996. Bergsvatnet, Småbrekkevattnet, Moavatnet, Skarvatnet, Oddmundalsvatnet, Storlitjørn, N. Gråvatni, Tjørnadalsvatnet og Herfangsvatnet. Vaksdal kommune. Rapport 6/1997.

6.0 Vedleggstabeller

Tabell 2

Næringsdyr fra mageprøver av aure, Bergsvatnet 15-18.08.07

Type næringsdyr	AURE		RØYE (samlet magepr.)
	Flytegarn	Bunnegarn	Flytegarn
Bivalvia * <i>Pisidium</i> sp.	6	10	
Trichoptera <i>Plectrocnemia conspersa</i> <i>Rhyacophila nubila</i> puppe Ubestemt puppe	2 1	1 1	
Chironomidae larve Chironomidae puppe	5 184	376 60	
Diptera Imago ubestemt		3	
Terrestrisk insecta Ubestemt imago Heteroptera (Tege) Sikade imago Hymenoptera (maur)	5 1	 1 1 1	
Crustacea Indet. <i>Eurycercus lamellatus</i> Chydoridae indet. <i>Bosmina</i> sp.	48	440	1 12000

Tabell 3

Næringsdyr fra vertikalt planktontrekk, Bergsvatnet 15-18.08.07

Planktonprøve	Ant.
Crustacea <i>Bosmina</i> sp. Calanoida <i>Heterocope</i> sp. Copepoda + nauplii <i>Holopedium gibberum</i> <i>Polyphemus pediculus</i> Daphnidae indet.	2666 108 6 27 50 1 6
Rotatorier <i>Kelicottia longispina</i> <i>Conochilus koloni/enkle</i>	få 6
Diverse: <i>Chironomidae</i> larve Acari	1 1



FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være tilstede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>