



Rapport nr 6/07

## Undersøkelse av fiskebestandene i 19 kalkede lokaliteter i Oppland - Status og rekruttering

Petter Torgersen



<p><b>Undersøkelse av fiskebestandene i 19 kalkede lokaliteter i Oppland – Status og rekruttering.</b></p>	<p><b>Rapportnr.:</b></p> <p>6/07</p>
	<p><b>Dato:</b></p> <p>14.12.07</p>
<p><b>Forfatter:</b> Petter Torgersen</p>	<p><b>Faggruppe:</b></p> <p>Naturforvaltning</p>
<p><b>Prosjektansvarlige:</b> Ola Hegge</p>	<p><b>Område:</b></p> <p>Kommunene Søndre Land, Gran og Sør-Aurdal</p>
<p><b>Finansiering:</b> Direktoratet for Naturforvaltning</p>	<p><b>Antall sider:</b> 53</p>
<p><b>Emneord:</b> Forsuring, kalking, rekruttering, aure, røye</p>	<p><b>ISSN-nummer:</b></p> <p>0801-8367</p>
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Undersøkelsen har hatt som mål å dokumentere rekruttering i fiskebestandene som et etterprøvbart biologisk effektmål på bedret vannkvalitet etter kalking. Ved prøvefiske i 19 kalkede innsjøer i Oppland, undersøkes rekrutteringen i fiskebestandene. Rekruttering av abbor var tilfredsstillende i alle vann. Rekruttering hos aure dokumenteres i 16 av 19 lokaliteter, og rekrutterer trolig også i de 3 resterende lokalitetene. Røya rekrutterer i 4 av de 8 lokalitetene hvor røya finnes, og sannsynligvis også i 3 av de resterende lokalitetene. Det er usikkert om røya rekrutterer i 1 lokalitet.</p>	
<p><b>Referanse:</b> Torgersen, P. 2007. Undersøkelse av fiskebestandene i 19 kalkede lokaliteter i Oppland - Status og rekruttering. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr.6/07, 53 s.</p>	

Fylkesmannen i Oppland  
**Miljøvern**avdelingen

**Kontoradresse:**  
 Storgt. 170  
 2626 Lillehammer

**Postadresse:**  
 2626 Lillehammer

**Elektronisk post:**  
 Internett: postmottak@fm-op.sri.telemax.no  
 X400: S=postmottak;O=fm-op; P=sri;A=telemax;C=no;

**Telefon:** 61 26 60 00  
**Telefaks:** 61 26 61 67


## FORORD

Etter kartleggingen av forsuringsskader og bestandstatus for fisk i forsuringfølsomme områder i fylket i 1987 (Sevaldrud & Hegge 1987), ble det iverksatt kalking av utsatte innsjøer i Oppland. Målet med kalkinga har vært å gjenskape og sikre god økologisk tilstand i forsura vassdrag, og å bedre forholdene for friluftsliv og lokal verdiskapning (Sevaldrud et al. 1989). Som et ledd i oppfølgingen av kalkingsvirksomheten, har Direktoratet for naturforvaltning (DN) bevilget midler til å gjennomføre en undersøkelse for å kontrollere måloppnåelsen for kalking. Fylkesmannen har brukt tilstedeværelsen av naturlig rekruttering hos fisk i kalkingslokalitetene som et etterprøvbart, biologisk resultatmål for denne undersøkelsen.

De fiskebiologiske studiene har hatt som mål å påvise hvordan endringer i vannkjemi, etter kalking, påvirker fiskebestandene. I rapporten er det spesielt lagt vekt på å dokumentere naturlig rekruttering i aure- og røyebestandene som biologisk effektmål på bedret vannkvalitet etter kalking.

Representanter fra Tingelstad JFF, Gran JFF, Fluberg Vestre Jaktområde, Søndre Land Viltlag, Mathisen Eidsvoll Verk og Styret for Hedalsfjella har bidratt med frivillig innsats i forbindelse med feltarbeidet.

Lillehammer, desember 2007



Sigurd Tremoen

Avdelingsdirektør



Ola Hegge

Fiskeforvalter

## Innholdsfortegnelse

	Side
<b>Sammendrag</b>	<b>4</b>
<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>Metoder</b>	<b>6</b>
<b>Fjellsjøen</b>	<b>8</b>
<b>Malsjøen</b>	<b>10</b>
<b>Grønsjøen</b>	<b>13</b>
<b>Ognilla</b>	<b>15</b>
<b>Østre Stråtjern</b>	<b>18</b>
<b>Steinsjøen</b>	<b>20</b>
<b>Østre Sandbotnvatn</b>	<b>22</b>
<b>Huldretjern</b>	<b>24</b>
<b>Lomtjern</b>	<b>26</b>
<b>Håndkleputten</b>	<b>28</b>
<b>Grevsjøen</b>	<b>31</b>
<b>Nordre Dalavatn</b>	<b>34</b>
<b>Selsjøen</b>	<b>36</b>
<b>Løynfisket</b>	<b>38</b>
<b>Krokvatnet</b>	<b>40</b>
<b>Store Aurli</b>	<b>42</b>
<b>Nedre Trevatn</b>	<b>44</b>
<b>Busuvatnet</b>	<b>46</b>
<b>Hellesæren</b>	<b>49</b>
<b>Konklusjon</b>	<b>51</b>
<b>Referanser</b>	<b>52</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>53</b>

## Sammendrag

Som et ledd i oppfølgingen av kalkingsvirksomheten er det i denne rapporten gjort fiskeundersøkelser i 19 kalkede lokaliteter i Oppland. Her defineres måloppnåelse for kalking som tilstedeværelse av rekruttering i fiskebestandene. Tetthet og vekstforhold i aurebestandene blir brukt til å vurdere rekruttering og næringsbegrensning i aurebestandene, i tillegg til at elektrofiske i gytebekkene påviser rekruttering. Lengdefordelingen for abbor og røye brukes for å vurdere rekrutteringen i disse bestandene.

Det var rekruttering i alle abborbestandene. Abboren er en hardfør art og ser ut til å ha klart seg bra.

I 16 av lokalitetene ble det med sikkerhet påvist rekruttering av aure, mens i 2 av de resterende 3 lokalitetene var det ikke mulig å skille rekruttering fra settefisk. I én av lokalitetene ble det fanget et for tynt auremateriale, men aurebestanden rekrutterer trolig også her.

Røya er problematisk å fange i bunngarn satt fra land sommerstid, da den ofte står dypt ute i vannmassene. Røye kan derfor bli sterkt underrepresentert i prøvefisket slik det er gjennomført her. Av de 8 lokalitetene hvor det finnes røye, har vi rekruttering i 4, trolig rekruttering i 3 og 1 lokalitet hvor rekrutteringen er usikker.

Det anbefales oppfølgende undersøkelser i 2008, spesielt med tanke på rekrutteringen i de aure- og røyebestandene hvor resultatene er usikre.

## Innledning

Forsuring av vann og vassdrag er fortsatt et av de alvorligste miljøproblemene vi har i Norge. Forsuringsproblemene i Oppland inntrådte forholdsvis sent og er moderate sammenlignet med de hardest rammede fylkene i landet (Sevalrud et al. 1989). Hovedårsaken til forsuringen er langtransportert sur nedbør ( $\text{SO}_2$  og  $\text{NO}_x$ ), og er den enkeltfaktor som har ført til størst reduksjon av biologisk mangfold i ferskvann. Kalking av forsurede vassdrag er derfor et av de viktigste tiltakene innen Norges arbeid med oppfølging av konvensjonen om biologisk mangfold (Rio-konvensjonen). Forsuringsproblemene kan kun løses gjennom utslippsreduksjoner basert på internasjonale avtaler, og kalking er derfor et foreløpig tiltak som har hindret nye og reparert gamle forsuringsskader. De fleste europeiske land har gjennom flere avtaler, blant annet Göteborgavtalen som trådte i kraft i 2005, forpliktet seg til å redusere sine utslipp av forsurende komponenter. Gjennom disse avtalene har samlet avsetning av svovel i Norge gått ned med ca 70 prosent i perioden 1980-2005.

Hovedmålet med kalkingen er å sikre biologisk mangfold og et godt rekreasjonsfiske ved å etablere en vannkvalitet som gjør det mulig for fisken, og dens næringsdyr, å leve og formere seg. Kalkingen av vassdragene i Norge begynte i 1983, og det er Direktoratet for naturforvaltning (DN) som har det sentrale forvaltningsansvaret for kalkingsvirksomheten i Norge. Siden den gang har utslippsreduksjonene vært betydelige, og mengden kalk har blitt justert gradvis ned. Inntil utslippene har blitt ytterligere redusert og jordsmonnet har gjenopprettet sin bufferevne, må kalking som midlertidig mottiltak fortsatt benyttes.

Forsuringsskader på ferskvannsfauunaen i Oppland finner vi vesentlig i de sørlige deler av fylket; i kommunene Sør-Aurdal, Lunner, Jevnaker, Gran, Østre Toten, Søndre og Nordre Land (Sevaldrud & Hegge 1987). Her består bergrunnen i all hovedsak av granitt og gneiser (Sigmond et al. 1984), og denne typen berggrunn har lav bufferevne og dermed lav motstandsevne mot sur nedbør. Det er først og fremst bestander av laksefisk som ble hardt rammet. Abbor, som også er en vanlig art i de forsurede områdene, tåler langt surere vann og har i de fleste tilfeller klart seg bra. Hos fiskebestander som er forsuringsskadet, er det gjerne fiskens rekruttering som rammes, mens voksen fisk overlever. Dette førte til forgubbede bestander i mange vann. En antar i tillegg at mange bestander av virvelløse dyr er tapt eller truet der det er forsuringsskader på fisken.

Generelt viser fisk til dels meget sterk vekst kort tid etter kalking på grunn av mye akkumulert føde i littoralsonen og bunnsonen etter tiår uten fisk. Det vil derfor ofte se ut som produksjonspotensialet er betydelig høyere enn det som faktisk er bæreevnen i de sure områdene. Dersom det settes ut for mye fisk i slike vann, vil kondisjonen på fisken synke når økosystemet vender tilbake til sin opprinnelige lavproduktive tilstand.

Rapporten tar sikte på å kartlegge bestandsstruktur og – tetthet, særlig hos aure i de ulike lokalitetene. Spesielt vurderes bestandenes rekruttering som biologisk mål på effekten av kalking.

## Metoder

Prøvefiske ble utført i utvalgte kalkingslokaliteter i kommunene Søndre Land, Gran og Sør-Aurdal i perioden 17.7.2007-10.8.2007 med en standardisert bunngarnserie. Det ble satt 7 bunngarn, over en natt, enkeltvis ut fra land i hvert vann, med følgende maskevidder: 16 mm, 19 mm, 22,5 mm, 26 mm, 29 mm, 35 mm og 39 mm. Garna var 1,5 meter høye og 25 meter lange.

Røya er en kaldtvannsart og er inaktiv om sommeren i skogsjøer som blir varme. Sommerstid i vann med aure og abbor står røya oftest i de frie vannmasser og fanges da ikke på bunngarn satt ut fra land. Røye kan derfor bli sterkt underrepresentert i prøvefisket slik det er gjennomført her.

All laksefisk fanget under prøvefisket ble målt til nærmeste millimeter som naturlig fiskelengde, dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling, og fiskevekter ble målt til nærmeste gram. All aure ble aldersbestemt ved lesing av skjell, mens røya ble aldersbestemt ved lesing av otolitter.

Abbor fanget under prøvefisket ble delt inn i ulike lengdegrupper hvor en typisk representant for gruppen ble målt til nærmeste millimeter, og antall fisk per lengdegruppe ble notert. Abboren ble ikke brukt til videre analyser.

For å få et mål på hvor mye fisken vokser med alderen kan vi enten bruke observerte lengder ved fangstalter eller estimerte verdier fra tilbakeberegnete lengder. Det er flere grunner til at vi tilbakeberegner lengdeveksten og ikke utelukkende bruker observerte lengder. Den ene er mangelen på småfisk da disse ikke fanges effektivt ved garnfiske. Den andre er at vi får lengden fisken nådde ved sesongslutt for alle dens leveår ved tilbakeberegning.

Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjonsfaktor, K) uttrykt ved Fultons formel;  $K = V * 100 / L^3$ , der Vekten, V, regnes i gram og lengden, L, i cm, benyttes for å gi et generelt bilde av kvaliteten på fisken. En kondisjonsfaktor lik 1 regnes for gjennomsnittlig for aure (Qvenild 1994). Endring i K-faktor sier noe om hvordan lengde/vekt forholdet forandrer seg med økende lengde.

Gjennomsnittskondisjonen i aurebestandene sier noe om hvordan bestandstettheten er i forhold til næringsgrunnlaget for auren. Om K-faktoren er over 1, er auretettheten lavere enn bæreevnen (tynn bestand). Om K-faktoren er under 1, er tettheten høyere enn bæreevnen (tett bestand).

I tillegg til fangst per innsats og gjennomsnittskondisjon som mål på tetthet, beregnes tettheten av aure som antall fisk pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, og inndeles i ulike klasser. Her brukes den samme inndelingen som i Ugedal et al.(2005).

- Tynn bestand: Fangst på mindre enn 5 aure pr 100 m<sup>2</sup> relevant garnflate pr natt.
- Middels tett bestand: Fangst på fra 5 til 15 aure pr 100 m<sup>2</sup> relevant garnflate pr natt.
- Tett bestand: Fangst på mer enn 15 aure pr 100 m<sup>2</sup> relevant garnflate pr natt.

Ved karakterisering av aurens vekstforhold brukes gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunnfisk som indikator, der hvor slike data finnes. I tillegg karakteriseres vekstforholdene ved en vurdering av vekstforløpet (lengde ved ulike alder) og årlig tilvekst. Her brukes den samme inndelingen som i Ugedal et al.(2005).

- Småvokst bestand: Gjennomsnittsstørrelse av kjønnsmodne hunner mindre enn 25 cm.
- Bestand med fisk av middels størrelse: Gjennomsnittsstørrelse av kjønnsmodne hunner mellom 25 og 35 cm.
- Storvokst bestand: Gjennomsnittsstørrelse av kjønnsmodne hunner større enn 35 cm.

En samlet vurdering av tetthet og vekstforhold i aurebestandene blir brukt til å indikere status for rekruttering og næringsbegrensning i bestanden. I tillegg har en del av gytebekkene blitt undersøkt med elektrisk fiskeapparat for å kunne påvise rekruttering direkte. I flere av lokalitetene settes det imidlertid umerket fisk, slik at naturlige rekrutter og settefisk ikke kan skilles fra hverandre.

Det tas pH målinger to ganger i året i hver lokalitet som brukes som en beskrivelse av vannkvaliteten (pH verdiene for våren og høsten 2007 er listet opp i hhv vedlegg 1 og 2).



## Fjellsjøen

### Generelt

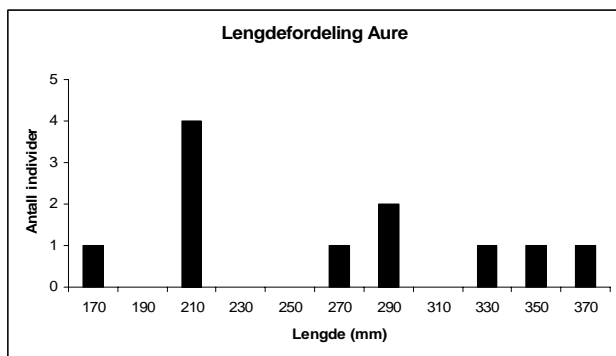
Fjellsjøen (Innsjønr. 4761, 691 moh., 0,25 km<sup>2</sup>) ligger i Leiravassdraget som drenerer til Øyern. Fjellsjøen har bestander av aure, røye og abbor. Forsuringen førte til merkbare skade på aurebestanden, og røyebestanden var nær utgått før kalking ble igangsatt i 1988 (Sevaldrud & Hegge 1987; Sevaldrud et al. 1989). pH har etter dette stort sett ligget mellom 6 og 7, og vannkvaliteten må på bakgrunn av dette sies å være god. Fisket i vannet administreres av Gran JFF som ikke har satt fisk i Fjellsjøen de senere årene.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 3.-4. august 2007 av Gran JFF. Under prøvefisket ble det totalt fanget 151 abbor og 11 aure (2,4 kg). Fangst pr garnnatt for aure var 1,6 stk eller 218 gram og 21,6 stk for abbor. Det ble ikke foretatt undersøkelser på bekk.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 170-370 millimeter (fig 1), mens vekten varierte mellom 51 og 489 gram. Kondisjonsfaktoren hos auren i Fjellsjøen varierte mellom 1,0 og 1,2 mens gjennomsnittet var 1,1. Tettheten ble funnet å være 4 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, altså en tynn (dvs. fåtallig) bestand ifølge Ugedal et al. (2005).



Figur 1. Lengdefordelingen for 11 aure fanget i Fjellsjøen 4.8.2007.

De 11 aurene besto av 6 treåringer, 1 fireåring, 3 femåringer og 1 seksåring (tab 1). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 209, 270, 317 og 358 millimeter. Gjennomsnittlig tilvekst var 55 millimeter per år (tab 2) og er regnet for å være bra for aure (Qvenild 1994). Vekstforløpet viser en vedvarende vekst over 40 mm (fig 2), også lengdefordelingen antyder gode vekstforhold.

Tabell 1. Aldersfordelingen for 11 aure fanget i Fjellsjøen 4.8.2007.

Alder	3	4	5	6
Antall	6	1	3	1

Tabell 2. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 11 aure fanget i Fjellsjøen 4.8.2007.

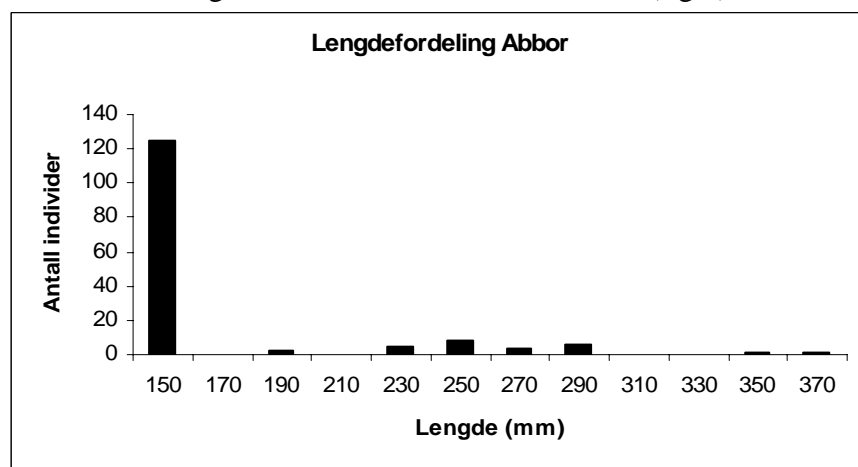
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	37	93	147	220	284	332
Tilvekst	37	56	55	79	68	37
N	11	11	11	5	4	1



Figur 2. Aldersspesifikke lengder for 11 aure fanget i Fjellsjøen 4.8.2007.

## Abbor

Abboren lå i lengdeintervallet 150-370 millimeter (fig 3), med en klar topp på 15 cm.



Figur 3. Lengdefordelingen for 151 abbor fanget i Fjellsjøen 4.8.2007.

## Vurdering

Fjellsjøen har en tett bestand av abbor hvor hovedandelen antas å være fra samme årsklasse (~15cm). Abborbestanden reguleres av en sterk årsklassedynamikk, og utøver et konstant høyt konkurranstrykk på aurebestanden.

Aurebestanden i Fjellsjøen faller inn under klassen tynn bestand av middels størrelse, dersom inndelingen til Ugedal et al.(2005) benyttes. Lav tetthet av aure i Fjellsjøen demonstreres også av Wærvågen & Nilssen (2002) ved at de finner dominans av relativt store Vannlopper (*D.Longispina*). Kondisjonen på fisken var i gjennomsnitt 1,1 og indikerer at tettheten er lav i forhold til næringsgrunnlaget.

Vurderingene av aurebestanden er basert på kun 11 individer, og må derfor anses som usikre. Gregersen (2002) fant at forekomsten av evertebrater var upåvirket av forsuring, noe pH verdiene også antyder. Aurefangsten viser rekruttering, om enn begrenset. Rekrutteringsbegrensning hos auren kan komme av dårlige gyte- og oppvekstområder i tillegg til konkurranse fra abboren, og ikke utelukkende vannkvalitet. Utløpsbekken er eneste gytebekk og forholdene her er begrensede (Gregersen per med).

Røya var nær utgått ved fiske i 1987, men det er senere påvist rekruttering av røye etter kalking. Det ble ikke fanget røye under prøvefisket. I følge Magnar Høien, Gran JFF, finnes det fortsatt noe røye i Fjellsjøen. Det er derfor sannsynlig at den fortsatt rekrutterer. Dette bør undersøkes nærmere ved nytt prøvefiske, for å vurdere evt. behov for utlegging av kalkholdig gytegrus i innsjøen.

## Malsjøen

### Generelt

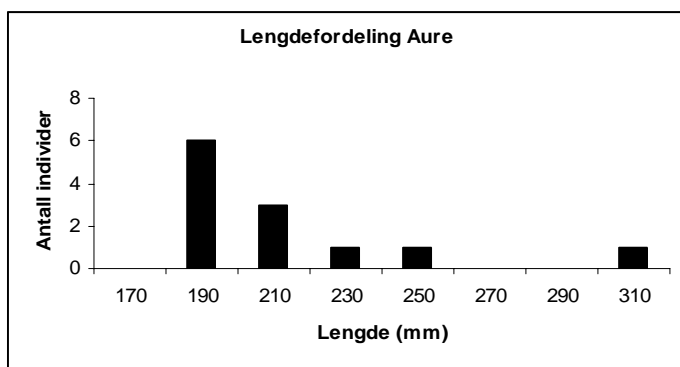
Malsjøen (Innsjøn. 4738, 638 moh., 0,52 km<sup>2</sup>) ligger i Leiravassdraget som drenerer til Øyern. Malsjøen har bestander av abbor, aure og røye. Kalking ble igangsatt i 1992 og pH har etter dette stort sett ligget mellom 6 og 7. Vannkvaliteten må på bakgrunn av dette sies å være bra. Forsuringen førte til en sterk tilbakegang av røyebestanden mellom 1970-80, og en merkbar skade på aurebestanden (Sevaldrud og Hegge 1987). Fisket i vannet administreres av Gran Jeger og Fiskerforening som ikke har satt fisk i Malsjøen de siste årene.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 8.-9. august 2007 av Gran JFF. Fiskeundersøkelsen i bekkene ble utført av Petter Torgersen og Magnar Høien. Under prøvefisket ble det totalt fanget 68 abbor, 1 røye (38 g) og 12 aure (1,2 kg). Fangst pr garnnatt var 1,7 stk og 165 gram for aure og 9,7 stk for abbor.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 190-310 millimeter (fig 4), mens vekten varierte mellom 52 og 268 gram. Kondisjonsfaktoren hos auren varierte mellom 0,98 og 1,13 imens gjennomsnittet var 1,04. Tettheten ble funnet å være 4 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, altså en tynn bestand ifølge Ugedal et al. (2005).



Figur 4. Lengdefordelingen for 12 aure fanget i Malsjøen 4.8.2007.

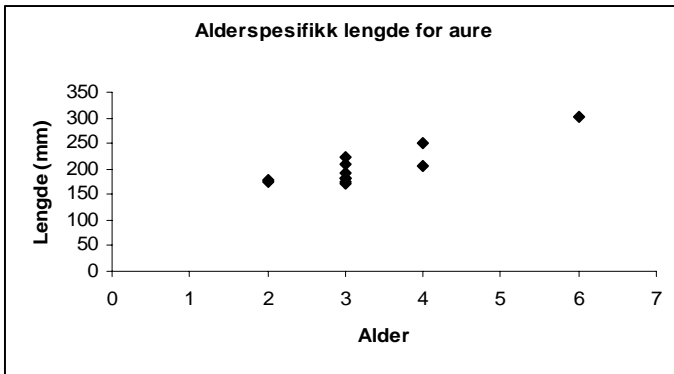
De 12 aurene besto av 2 toåringer, 7 treåringer, 2 fireåringer, og 1 seksåringer (tab 3). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 177, 190, 228 og 301 millimeter. Årlig tilvekst var 42 mm i gjennomsnitt (tab 4), og vekstkurven viste en stagnasjon av vekst under 30 cm (fig 5).

Tabell 3. Aldersfordelingen for 12 aure fanget i Malsjøen 4.8.2007.

Alder	2	3	4	5	6
Antall	2	7	2	0	1

Tabell 4. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 12 aure fanget i Malsjøen 4.8.2007.

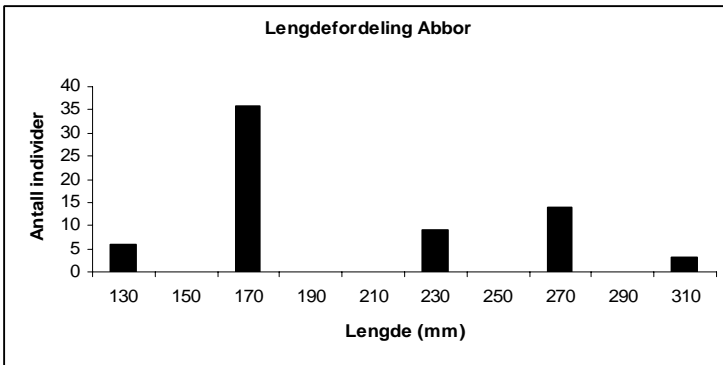
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	44	92	134	202	244	278
Tilvekst	44	48	41	63	19	34
N	12	12	10	3	1	1



Figur 5. Aldersspesifikke lengder for 12 aure fanget i Malsjøen 4.8.2007.

### Abbor

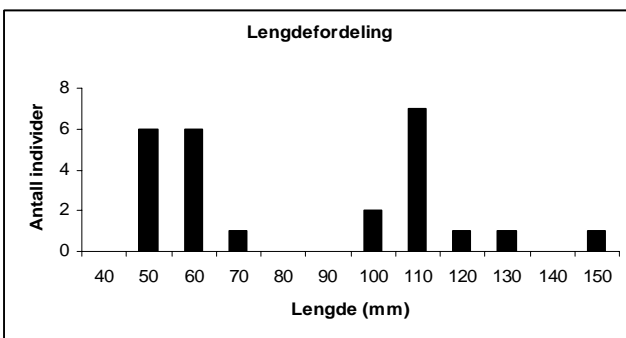
Abboren lå i lengdeintervallet 120-310 millimeter (fig 6). Lengdefordelingen består av noen topper som antas å utgjøre ulike årsklasser. De ulike toppene varierer i antall og antas å reflektere fluktuasjon i årsklassestyrke.



Figur 6. Lengdefordelingen for 68 abbor fanget i Malsjøen 4.8.2007.

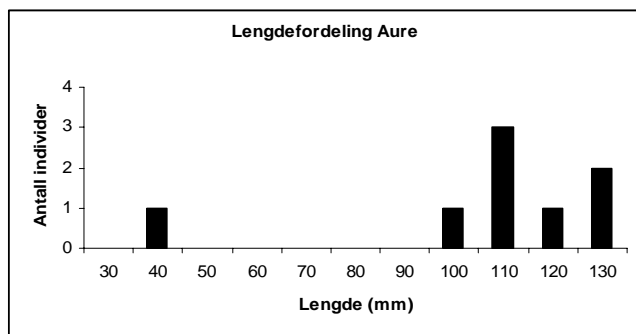
### Elektrofiske på gytebekk

Utløpsbekken, Malsjøbekken, ble undersøkt med elfiskeapparat, og det ble fanget 25 aure hvorav 13 var årsyngel (fig 7).



Figur 7. Lengdefordelingen for 25 aure fanget i utløpsbekken 4.8.2007.

Innløpsbekken, Fjellsjøbekken, ble undersøkt med elfiskeapparat, og det ble fanget 8 aure hvorav 1 var årsyngel (fig 8).



Figur 8. Lengdefordelingen for 8 aure fanget i innløpsbekken 4.8.2007.

### Vurdering

Malsjøen har en tett bestand av abbor hvor hovedandelen var 17 cm, men abbor opp mot 30 cm forekom. Konkurransetrykket fra abboren antas å være konstant høyt i Malsjøen. Aurebestanden i Malsjøen faller inn under klassen tynn bestand av middels vekst, dersom inndelingen til Ugedal et al (2005) benyttes. Lav tetthet av aure i Malsjøen demonstreres også av Wærvågen og Nilssen (2002) ved at de finner dominans av relativt store vannlopper (*D.Longispina*). Kondisjonsfaktoren for auren var i gjennomsnitt 1,0, og indikerer at tettheten er i balanse med næringsgrunnet.

Det ble påvist rekruttering hos auren i Malsjøen og målet for biologisk effekt er nådd. Likevel tyder det på at årsyngelproduksjonen varierer mellom år i innløpsbekken. Vannkvaliteten er god, pH mellom 6 og 7, så rekrutteringsbegrensning skyldes heller dårlige gyte- og oppvekstforhold enn dårlig vannkvalitet.

Det ble kun fanget 1 røye, men denne vesle røya viser at røyebestanden rekrutterer. Magnar Høien, Gran JFF, rapporterer om en god røyebestand, og det bør undersøkes nærmere for å se på røyas rekruttering i Malsjøen. Både auren og røyas mål om rekruttering er oppfylt.

## Grønsjøen

### Generelt

Grønsjøen (Innsjønr. 4734, 590 moh., 0,17 km<sup>2</sup>) ligger i Leiravassdraget som drenerer til Øyern. Grønsjøen har bestander av aure, abbor og sik. Kalking ble igangsatt i 1992, og pH har i perioden etter dette stor sett ligget mellom 6 og 7. Vannkvaliteten må på bakgrunn av dette sies å være bra. Forsuringen har imidlertid ført til merkbar skade på aurebestanden. Fisket i vannet administreres av Gran JFF. Det settes ikke fisk i Grønsjøen.

### Prøvefiske

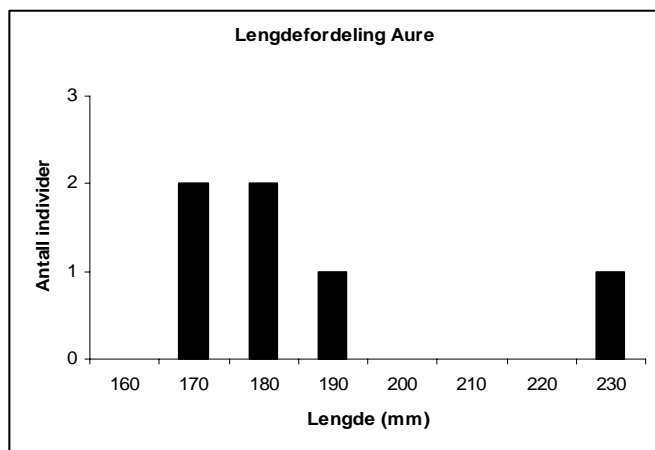
Prøvefisket i vannet ble utført 7.-8. august 2007 av Gran JFF.

Under prøvefisket ble det totalt fanget 109 abbor, 2 sik (961g) og 6 aure (441g). Fangst pr garnatt var 0,9 stk og 63 gram for aure og 15,6 stk for abbor.

Det ble ikke foretatt undersøkelser på bekk.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 170-230 millimeter (fig 9) mens vekten varierte mellom 57 og 117 gram. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 0,96 og 1,18 mens gjennomsnittet var på 1,1. Tettheten av aure ble funnet å være 2,3 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate og bestanden betegnes derfor som tynn (Ugedal et al.2005).



Figur 9. Lengdefordelingen for 6 aure fanget i Grønsjøen 8.8.2007.

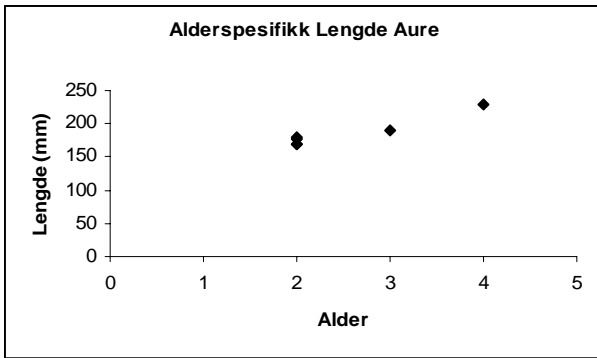
De 6 aurene besto av 4 toåringer, 1 treåring og 1 fireåring (tab 5). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 174, 190 og 230 mm (fig 10). Gjennomsnittlig tilvekst var 4 cm pr år, sett bort fra 4. årsveksten som anses som ekstremverdi (tab 6). Disse analysene er basert på kun 6 individer og har høy usikkerhet ved seg.

Tabell 5. Aldersfordelingen for 6 aure fanget i Grønsjøen 8.8.2007.

Alder	2	3	4
Antall	4	1	1

Tabell 6. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 6 aure fanget i Grønsjøen 8.8.2007.

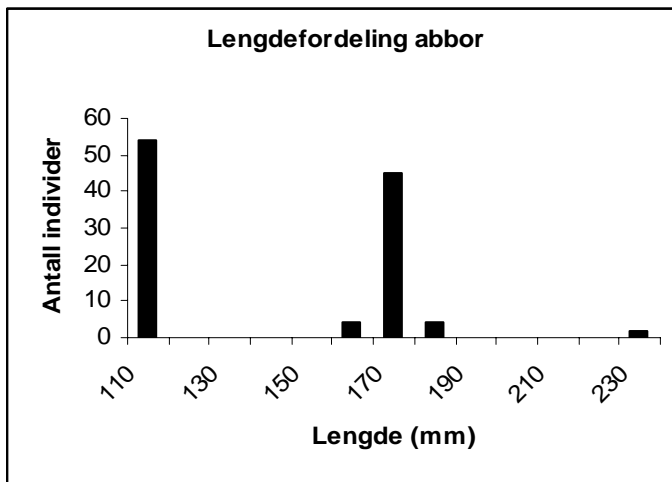
	1.år	2.år	3.år	4.år
Lengde	33	73	112	195
Tilvekst	33	40	50	96
N	6	6	2	1



Figur 10. Aldersspesifikke lengder for 6 aure fanget i Grønsjøen 8.8.2007.

### Abbor

Abboren lå i lengdeintervallet 100-240 millimeter (fig 11). Lengdefordelingen er ujevn og består bare av små abbor.



Figur 11. Lengdefordelingen for 109 abbor fanget i Grønsjøen 8.8.2007.

### Vurdering

Grønsjøen har en tett bestand av abbor regulert av sterke årsklasser, hvor konkurransepresset fra abboren antas å være konstant høyt.

Gregersen (2000) fant at det var småvokste bestander av aure og abbor med dominans av abbor i Grønsjøen. Kondisjonen var lav (0,83 i gjennomsnitt), og Gregersen konkluderte med at bestandene stagnerer tidlig.

Aurebestanden i Grønsjøen faller inn under klassen tynn bestand dersom inndelingen til Ugedal et al. (2005) benyttes. Kondisjonsfaktoren for auren var 1.1 i gjennomsnitt og indikerer at tettheten er i balanse, eller litt tynn, i forhold til næringsgrunnlaget. Aurens vekst er langsom, 4 cm i året i gjennomsnitt.

Alderssammensetningen og tettheten i aurebestanden viser at bestanden rekrutterer. Vannkvaliteten er god, pH mellom 6 og 7, så rekrutteringsbegrensning skyldes heller dårlige gyte- og oppvekstforhold enn dårlig vannkvalitet.

## Ognilla

### Generelt

Ognilla (Innsjønr. 4745, 560 moh., 0,47 km<sup>2</sup>) ligger i Leiravassdraget som drenerer til Øyern. Ognilla har bestander av aure, abbor, røye, ørekyte og sik. Kalking ble igangsatt i 1987 og pH har i perioden etter ligget i overkant av 6.0. Vannkvaliteten må på bakgrunn av dette sies å være bra. Forsuringen har imidlertid ført til stor tilbakegang på røyebestanden og merkbar skade på aurebestanden (Sevaldrud & Hegge 1989).

Fisket i vannet administreres av Gran JFF, som ikke har satt ut fisk de siste årene.

### Prøvefiske

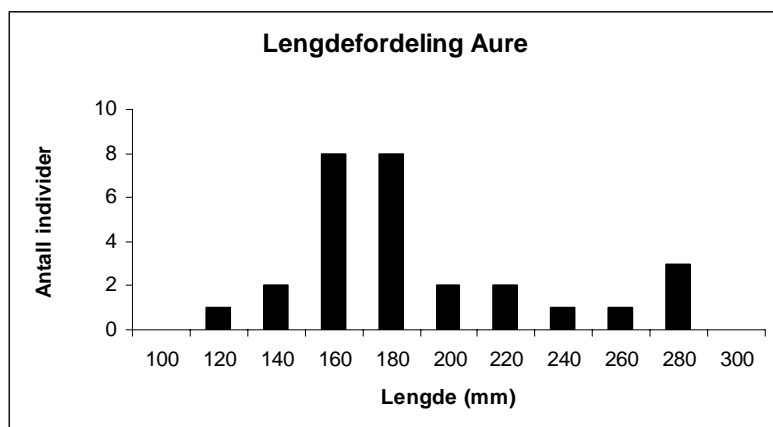
Prøvefisket i vannet ble utført 3.-4. august 2007 av Gran JFF. Fiskeundersøkelsen i bekkene ble utført av Petter Torgersen og Magnar Høyen.

Under prøvefisket ble det totalt fanget 65 abbor, 28 aure (2,0 kg) og 1 sik (290 gram).

Fangst pr garnnatt var 4 stk eller 289 gram for aure og 9,3 stk for abbor.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 120-280 millimeter (fig 12) mens vekten varierte mellom 18 og 213 gram. Lengdefordelingen viser at majoriteten ligger i intervallet 160-180 millimeter, mens større aure avtar i antall. Kondisjonsfaktoren hos auren i Ognilla varierte mellom 0,88 og 1,28, mens gjennomsnittet var 1,02. Tettheten ble funnet å være 10,7 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, altså en middels tett bestand (Ugedal et al. 2005)



Figur 12. Lengdefordelingen for 28 aure fanget i Ognilla 4.8.2007.

Tabell 7. Aldersfordelingen for 28 aure fanget i Ognilla 4.8.2007.

Alder	2	3	4	5
Antall	14	9	2	3

De 28 aldersbestemte individene besto av 14 toåringer, 9 treåringer, 2 fireåringer og 3 femåringer (tab 7). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 153, 186, 240, og 268 millimeter. Gjennomsnittlig tilvekst var 46 millimeter i året (tab 8). Vestkurven viser at auren vokser greit de første årene (fig 13).

Tabell 8. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 28 aure fanget i Ognilla 4.8.2007.

	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år
Lengde	41	99	142	204	255
Tilvekst	41	58	47	59	37
N	28	28	14	8	3

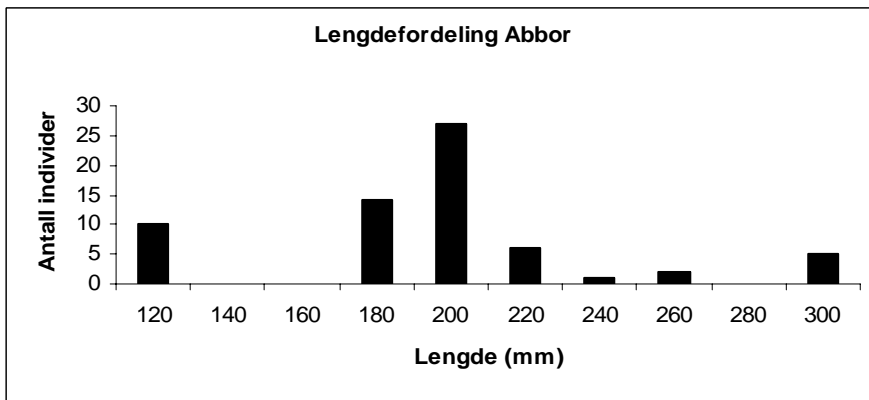




Figur 13. Alderspesifikk lengde for 28 aure fanget i Ognilla 4.8.2007.

### Abbor

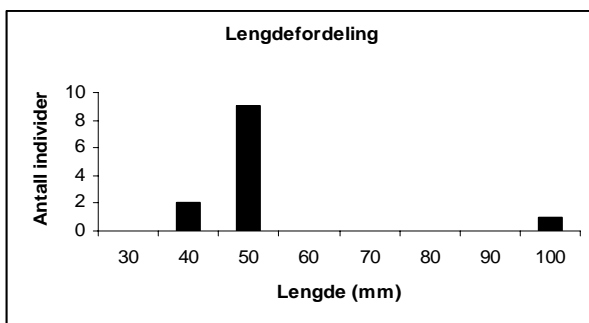
Abboren lå i lengdeintervallet 120-300 millimeter med et tyngdepunkt rundt 180-220 millimeter (fig 14).



Figur 14. Lengdefordelingen for 65 abbor fanget i Ognilla 4.8.2007.

### Elektrofiske på gytebekk

Innløpsbekken, Malsjøbekken, ble elfisket og det ble fanget 12 aure hvorav 11 var årsyngel (fig 15).



Figur 15. Lengdefordeling for 12 aure fanget i innløpsbekken 4.8.2007.

## Vurdering

Ognilla har en tett bestand av abbor som utgjør en hard konkurranse på auren.

Aurebestanden i Ognilla faller inn under klassen middels tett bestand dersom inndelingen til Ugedal et al. (2005) benyttes. Kondisjonsfaktoren for auren var 1,02 i gjennomsnitt og indikerer at tettheten er i god balanse med næringsgrunnet. Aurens vekst er i underkant av 5 cm i året i gjennomsnitt og regnes som brukbar.

Aurens lengdefordeling viser en relativt jevn spredning med toppen rundt 170 millimeter, og gjenspeiler god rekruttering. Rapporten påviser rekruttering i innløpsbekken, i tillegg til at aldersfordelingen påpeker god rekruttering, og målet for biologisk effekt av bedret vannkvalitet er således innfridd. pH målingene tyder også på god vannkvalitet. Da det ikke er satt ut fisk i de siste årene, sluttet det at det forekommer naturlig rekruttering av aure i Ognilla.

Det ble ikke fanget røye under prøvefisket, men Magnar Høyen, Gran JFF, forteller at det fortsatt eksisterer røye i Ognilla. Røyas rekruttering i vannet bør undersøkes, ettersom den er den mest følsomme av fiskeartene ovenfor surt vann.

## Østre Stråttjern

### Generelt

Østre Stråttjern (Innsjønr. 4787, 562 moh., 0,05 km<sup>2</sup>) ligger i Leiravassdraget som drenerer til Øyern. Østre Stråttjern har bestander av aure, abbor og ørekyt. Forsuringen førte til skader på aurebestanden (Sevaldrud et al. 1996). Oppholdstiden i vannet er for kort for innsjøkalking, men kalking av Vestre Stråttjern gir bedret vannkvalitet i innløpselva. Østre Stråttjern kalkes likevel for å bedre vannkvaliteten i den nedenforliggende Steinsjøen. Kalking ble igangsatt i 1991, og pH har ligget mellom 6 og 7 i perioden etter 1995. Vannkvaliteten må på bakgrunn av dette sies å være bra. Fisket i vannet administreres av Gran JFF som ikke setter fisk i Østre Stråttjern.

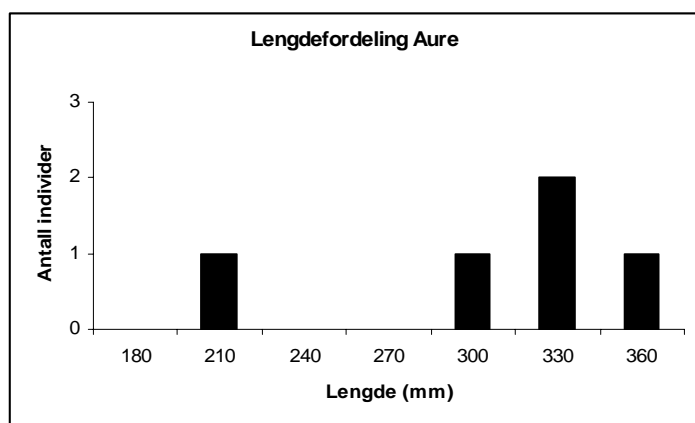
### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 3.-4. august 2007 av Gran JFF.

Under prøvefisket, hvor garnet med maskevidde på 22 millimeter ikke ble satt, ble det totalt fanget 82 abbor og 5 aure (1,4 kg). 22 mm fanger masse abbor så tetthet skulle vært høyere, også aure ~20cm. Fangst pr garnatt for aure var 0,8 stk eller 229 gram, mens den var 13,7 stk for abbor.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 180-360 millimeter (fig 16) mens vekten varierte mellom 74 og 365 gram. Kondisjonsfaktoren hos auren i Østre Stråttjern varierte mellom 1,0 og 1,11 imens gjennomsnittet lå på 1,1. Tettheten av aure var 2,2 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, men er nok underestimert da ikke 22 mm ble satt. I følge klassifiseringen til Ugedal et al. (2005) har Østre Stråttjern en tynn aurebestand.



Figur 16. Lengdefordelingen for 5 aure fanget i Østre Stråttjern 4.8.2007.

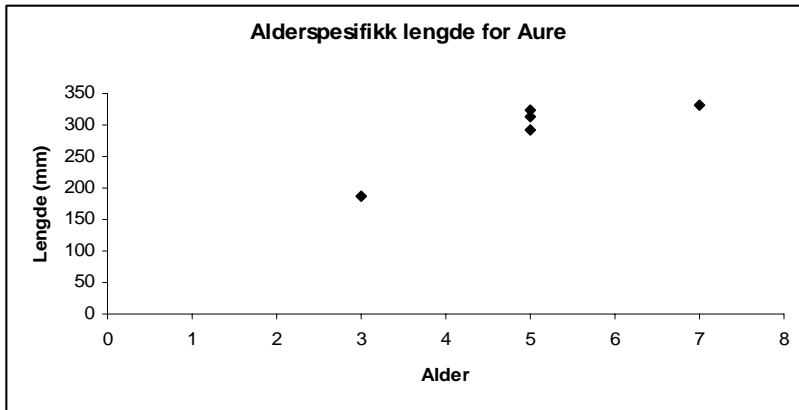
De 5 aurene besto av 1 treåring, 3 femåringer og 1 syvåring (tab 9). Gjennomsnittslengden for disse aldersgruppene var hhv 186, 310 og 332 millimeter. Gjennomsnittlig lengdevekst var 47 mm pr år (tab 10). Vekstkurven stagnerte under 40 cm (fig 17) og gjennomsnittstørrelsen på kjønnsmoden hunnfisk var 31 cm (n=2), en bestand med fisk av middels størrelse (Jfr. Ugedal et al. 2005)

Tabell 9. Aldersfordelingen for 5 aure fanget i Østre Stråttjern 4.8.2007.

Alder	3	4	5	6	7
Antall	1	0	3	0	1

Tabell 10. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 5 aure fanget i Østre Stråttjern 4.8.2007.

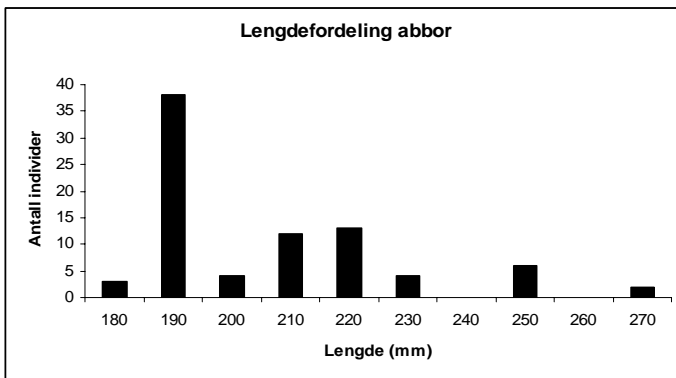
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år	7.år
Lengde	59	104	157	241	277	286	315
Tilvekst	59	45	52	76	36	33	29
N	5	5	5	4	4	1	1



Figur 17. Aldersspesifikke lengder for 5 aure fanget i Østre Stråttjern 4.8.2007.

### Abbor

Abboren lå i lengdeintervallet 180-270 millimeter (fig 18) med en stor andel på 190 mm. Disse individene utgjør trolig en sterk årsklasse. Av figuren kan vi se en variasjon i årsklassestyrke.



Figur 18. Lengdefordelingen for 82 abbor fanget i Østre Stråttjern 4.8.2007.

### Vurdering

Østre Stråttjern har en tett bestand av abbor med en overvekt av individer av samme størrelse (190 mm) og er trolig styrt av sterke fluktuasjoner i årsklassestyrke. Konkurransetrykket fra abboren antas å være konstant høyt i Østre Stråttjern.

Aurebestanden i Østre Stråttjern faller inn under klassen tynn bestand dersom inndelingen til Ugedal et al. (2005) legges til grunn. Hadde 22 millimetergarnet blitt satt hadde andelen 2- og 3 åringer økt og tettheten ville blitt høyere. Kondisjonsfaktoren for auren var 1,1 i gjennomsnitt, som indikerer at bestanden er i god balanse med næringsgrunnlaget, eller litt i underkant av hva bæreevnen tillater. Auren vokste 47 mm i året i gjennomsnitt, som regnes som brukbart.

Vurderingen av aurebestanden er på bakgrunn av kun 5 individer og kan ikke tolkes entydig, men likevel viser fangsten at bestanden rekrutterer. Konkurransetrykket fra abbor er trolig en bidragsyter til redusert rekruttering hos aure i Østre Stråttjern. I tillegg kan det være begrensede gyte- og oppvekstområder som samlet gir en naturlig tynn aurebestand. PH i vannet er tilstrekkelig god og biologisk mål for effekten av kalking, rekruttering, er nådd, selv om omfanget av rekrutteringen er begrenset.

## Steinsjøen

### Generelt

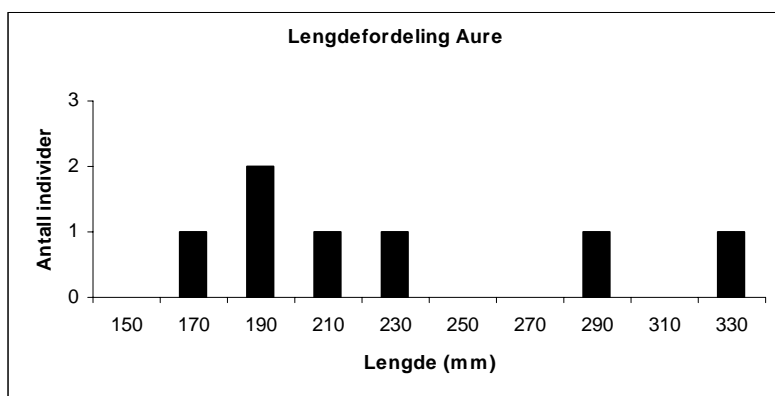
Steinsjøen (Innsjønr. 4792, 552 moh., 0,19 km<sup>2</sup>) ligger i Leiravassdraget som drenerer til Øyern. Steinsjøen har bestander av aure, abbor og røye. Kalking ble igangsatt i 1997 og pH har ligget mellom 6 og 7 i perioden etter 1995, som betegnes som bra. Forsuringen har imidlertid ført til tilbakegang i både røye- og aurebestanden (Sevaldrud et al. 1996). Fisket i vannet administreres av Gran JFF som ikke har satt ut fisk siden 1993 da det ble satt 300 eldre aure.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 3.-4. august 2007 av Gran JFF. Under prøvefisket ble det totalt fanget 72 abbor, 7 aure (1,0 kg), 2 sik (0,5 kg) og 1 karuss. Det har aldri før vært registrert sik i Steinsjøen (lokal kunnskap). Det ble ikke fanget røye. Fangst pr garnnatt var på 1,0 stk eller 148 gram for aure og 10,3 stk for abbor. Det ble ikke foretatt bekkeundersøkelser.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 160-330 (fig 19) mens vekten varierte mellom 51 og 330 gram. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 1,0 og 1,18 mens gjennomsnittet lå på 1,1. Tetthet av aure var 2,7 individer pr 100 m<sup>2</sup> garnflate og er å betrakte som tynn ifølge Ugedal et al. (2005).



Figur 19. Lengdefordelingen for 7 aure fanget i Steinsjøen 4.8.2007.

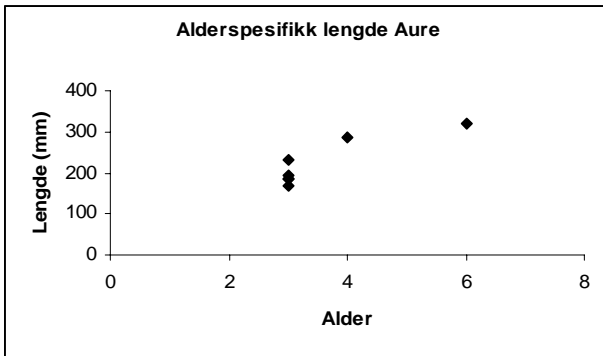
De 7 aldersbestemte aurene besto av 5 treåringer, 1 fireåringer og 1 seksåring (tab 11). Gjennomsnittlig lengde for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 193, 287 og 321 millimeter. Gjennomsnittlig tilvekst var 57 mm pr år (tab 12). Vestkurven viser en stagnasjon av vekst under 40 cm (fig 20) og gjennomsnittlig størrelse for kjønnsmoden hunnfisk var 27 cm (n=3).

Tabell 11. Aldersfordelingen for 7 aure fanget i Steinsjøen 4.8.2007.

Alder	3	4	5	6
Antall	5	1	0	1

Tabell 12. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 7 aure fanget i Steinsjøen 4.8.2007.

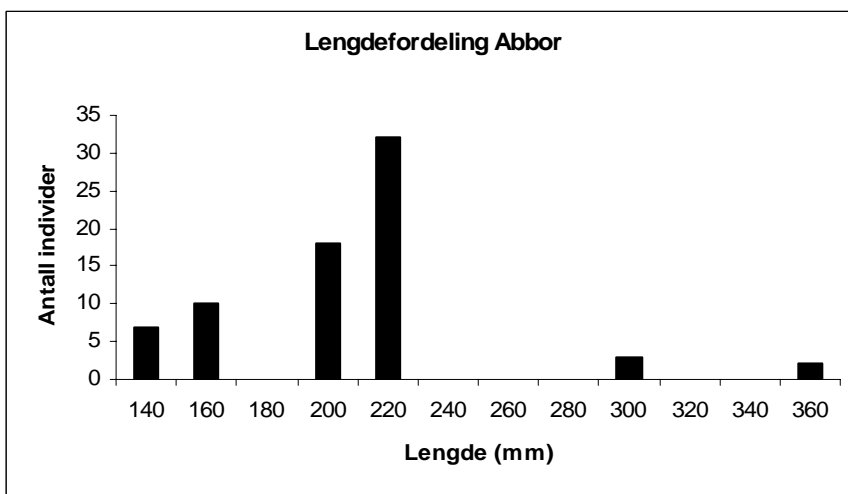
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	42	83	139	215	224	290
Tilvekst	42	41	56	88	51	66
N	7	7	7	2	1	1



Figur 20. Aldersspesifikke lengder for 7 aure fanget i Steinsjøen 4.8.2007.

### Abbor

Det er en forholdsvis tett bestand av abbor som lå i lengdeintervallet 140-360 millimeter (fig 21). Hoveddelen av abborer lå i intervallet 140-220 mm.



Figur 21. Lengdefordelingen for 72 abbor fanget i Steinsjøen 4.8.2007.

### Vurdering

Steinsjøen har en tett abborbestand hvor hovedandelen av individene er mellom 200 og 220 millimeter.

Aurebestanden i Steinsjøen vurderes som tynn bestående av individer av middels størrelse på bakgrunn av Ugedal et al. (2005). Kondisjonsfaktoren lå jevnt rundt 1,1 og indikerer at aurebestanden er i balanse, eller i underkant av, næringsgrunnlaget. Gjennomsnittlig tilvekst for auren var 57 mm og er bra for aure.

Vurderingen av aurebestanden er på grunnlag av 7 individer og kan ikke tolkes entydig, men likevel viser aurefangsten at bestanden rekrutterer.

Det ble ikke fanget røye under dette prøvefisket. Magnar Høien, Gran JFF, forteller at det fortsatt fanges noe røye i Steinsjøen. Røya er spesielt følsom ovenfor surt vann og min anbefaling er at røyas rekruttering undersøkes nærmere.

Biologisk mål for effekten av kalking, rekruttering av aure, er oppnådd. PH målingene de siste årene antyder god vannkvalitet, og den lave rekrutteringen skyldes nok andre forhold, heller enn dårlig vannkvalitet.

## Østre Sandbotnvatn

### Generelt

Østre Sandbotnvatn (Innsjønr. 4808, 654 moh., 0,18 km<sup>2</sup>) ligger i Øyangvassdraget som drenerer til Øyangen. Østre Sandbotnvatn har en bestand av aure. Kalking ble igangsatt i 1993, og pH har i hele perioden etter, med unntak av i 1998, ligget over 6. Vannkvaliteten må på bakgrunn av dette sies å være bra. Forsuringen har imidlertid ført til tilbakegang i aurebestanden (Sevalrud et al.1996). Gran JFF administrerer fisket i vannet og har ikke satt ut fisk de senere årene.

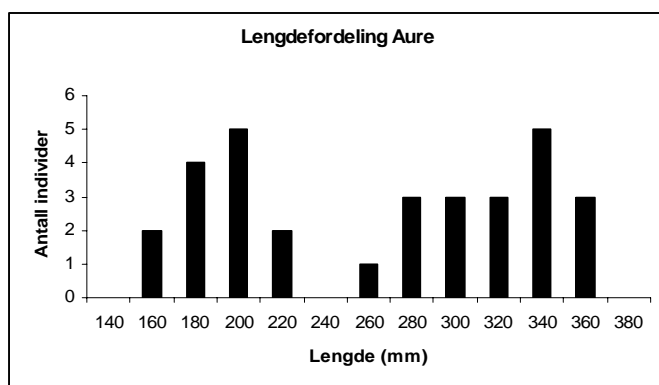
### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 3.-4. august 2007 av Gran JFF.

Under prøvefisket ble det totalt fanget 31 aure (7,6 kg). Fangst pr garnnatt var 4,4 stk eller 1,0 kg. Det ble ikke foretatt undersøkelser i bekkene.

### Aure

Auren lå fordelt i to grupper i lengdeintervallet 140-360 millimeter (fig 22), mens vekten varierte mellom 29 og 908 gram. Kondisjonsfaktoren hos auren i Østre Sandbotnvatn varierte mellom 0,91 og 1,39 imens gjennomsnittet lå på 1,2. Tetthet av aure var 11,8 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, og betegnes som middels tett ifølge Ugedal et al. (2005)



Figur 22. Lengdefordelingen for 31 aure fanget i Østre Sandbotnvatn 4.8.2007.

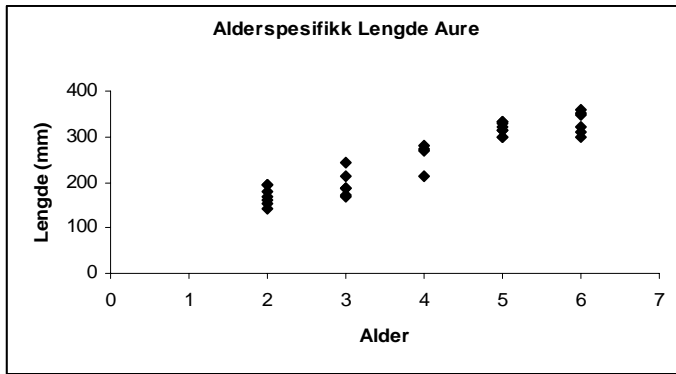
De 31 aurene besto av 7 toåringer, 6 treåringer, 4 fireåringer, 8 femåringer og 6 seksåringer (tab 13). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 171, 195, 259, 318 og 332. Vekstkurven stagnerte ved 40 cm (fig 23), og gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunner var 31 cm (n= 11). Tilveksten varierte mellom 44 og 64 mm (tab 14).

Tabell 13. Aldersfordelingen for 31 aure fanget i Østre Sandbotnvatn 4.8.2007.

Alder	2	3	4	5	6
Antall	7	6	4	8	6

Tabell 14. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 31 aure fanget i Østre Sandbotnvatn 4.8.2007.

	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	46	100	164	234	278	319
Tilvekst	46	54	64	64	45	44
N	31	31	24	17	14	4



Figur 23. Alderspesifikke lengder for 31 aure fanget i Østre Sandbotnvatn 4.8.2007.

### Vurdering

Østre Sandbotnvatn har en middels tett bestand av aure av middels størrelse. Denne undersøkelsen viser en mye høyere fangst pr innsats enn både Heibo & Østby (1994) og Rustadbakken & Westly (2000), som tyder på at bestanden øker. Aldersfordelingen tyder også på tilfredsstillende rekruttering.

Kvaliteten på auren er meget god, gjennomsnittlig kondisjon er 1,2 og indikerer at bestanden er tynn i forhold til næringsgrunnlaget. Aurens vekst er 53 mm i gjennomsnitt og anses som bra (Qvenild 1994). pH målinger indikerer god vannkvalitet, og rekrutteringen anses som god. På bakgrunn av dette anses mål for biologisk effekt som oppnådd.



## Huldretjern

### Generelt

Huldretjern (Innsjønr. 4736, 600 moh., 0,14 km<sup>2</sup>) ligger i Øyangvassdraget og drenerer til Øyangen. Huldretjern har bestander av aure, abbor og røye, og bestandene av disse var alle skadet av forsuring ved kartleggingen i 1987 (Sevaldrud et al. 1996). Vannet har vært kalket årlig siden 1992, og pH har vært tilfredsstillende gjennom hele 90-tallet med verdier over 6. Fisket i vannet administreres av Gran JFF som ikke har satt fisk i Huldretjern de senere årene.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 3.-4. august 2007 av representanter fra Gran JFF. Under prøvefisket ble det totalt fanget 11 abbor, 3 aure (1,1 kg) og 8 røyer (860 g). Fangst pr garnnatt var 0,4 stk og 154 gram for aure, 1,1 stk og 123 gram for røye og 1,6 stk for abbor. Det ble ikke foretatt bekkeundersøkelser.

### Aure

De tre aurene som ble fanget lå i lengdeintervallet 248-362 millimeter mens vekten varierte mellom 179 og 500 gram. Kondisjonsfaktoren hos auren i Huldretjern varierte mellom 1,05 og 1,21 imens gjennomsnittet var på 1,15. Tettheten var 1,1 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, altså en tynn bestand i følge Ugedal et al. (2005).

De 3 aurene besto av 2 fireåringer og 1 femåring (tab 15). Lengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 284 og 362 millimeter. Årlig tilvekst var 61 mm i gjennomsnitt (tab 16).

**Tabell 15. Aldersfordelingen for 3 aure fanget i Huldretjern 4.8.2007.**

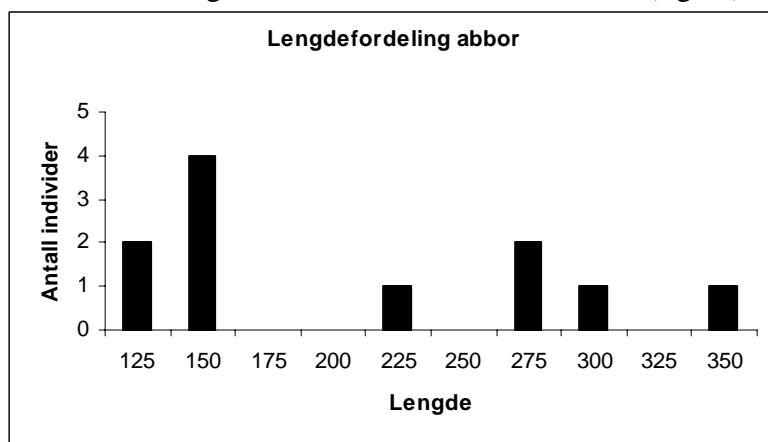
Alder	4	5
Antall	2	1

**Tabell 16. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 3 aure fanget i Huldretjern 4.8.2007.**

	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år
Lengde	46	107	169	247	323
Tilvekst	46	62	62	78	58
N	3	3	3	3	1

### Abbor

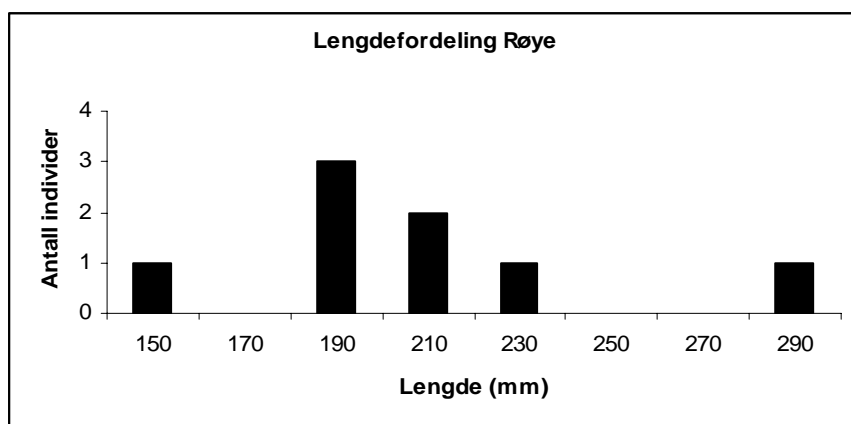
Abboren lå i lengdeintervallet 125-350 millimeter (fig 24).



**Figur 24. Lengdefordelingen for 11 abbor fanget i Huldretjern 4.8.2007.**

## Røye

Røya lå i lengdeintervallet 150-290 millimeter (fig 25). Vekta var fordelt mellom 29 og 381 gram, og kondisjonsfaktoren varierte fra 0,79-1,56 med et snitt på 1,06. Kun 6 av røyene ble aldersbestemt til 1 toåring, 1 treåring, 2 fireåringer og 2 femåringer (tab 17).



Figur 25. Lengdefordelingen for 8 røyer fanget i Huldretjern 4.8.2007.

Tabell 17. Aldersfordelingen for 6 røye fanget i Huldretjern 4.8.2007.

Alder	2	3	4	5
Antall	1	1	2	2

## Vurdering

Det ble fanget lite abbor under prøvefisket. Rustadbakken & Westly (2000) hadde en fangst per innsats på 10 stk for abbor, i denne undersøkelsen er fangst per innsats 1,6 stk.

Aurebestanden er tynn med individer av middels størrelse, men av meget god kvalitet. Gjennomsnittlig kondisjon er 1,15 og indikerer at bestanden er tynn i forhold til næringsgrunnlaget. Det er trolig lav rekruttering hos auren. Dersom abborbestanden er tynn slik disse resultatene tyder på, utgjør nok ikke abborbestanden noen stor trussel ovenfor auren rekruttering. Dårlige rekrutteringsområder kan for eksempel være en årsak til den dårlige rekrutteringen hos auren. Bekkene ble imidlertid ikke undersøkt i denne undersøkelsen.

Det ble fanget 8 røyer som var representanter fra flere årsklasser, noe som tyder på jevn rekruttering. Magnar Høien, fra Gran JFF, informerer om at røyebestanden muligens har blitt tettere med individer av mindre størrelse. Den lave fangsten av aure gjør at det er usikkert om målet om rekruttering er nådd. Derfor anbefales nye undersøkelser, undersøkelser på bekk spesielt for å undersøke om det er aureyngel i bekken.

## Lomtjern

### Generelt

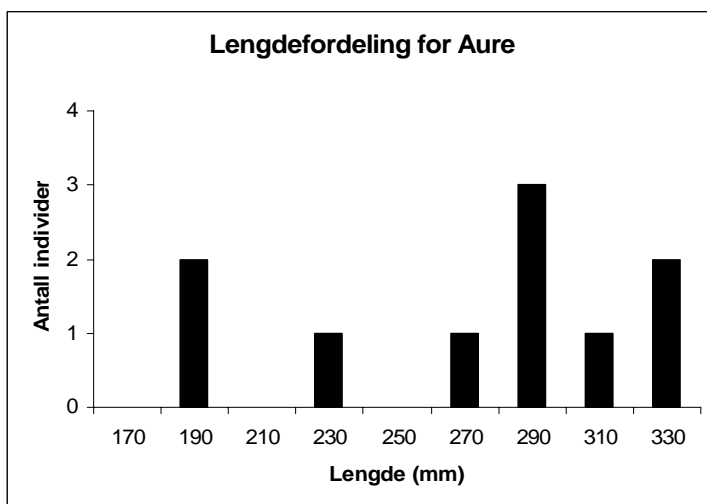
Lomtjern (innsjønr. 4733, 542 moh., 0,09 km<sup>2</sup>) ligger i Øyangvassdraget, som drenerer til Øyangen. Lomtjern har bestander av abbor, aure og ørekyt. Kalking ble igangsatt i 1998 og pH har ligget over 6 siden slutten av 80-tallet. Forsuringen har imidlertid ført til skader på aurebestanden (Sevalrud & Hegge 1987). Fisket i vannet administreres av Mathisen Eidsvoll Verk som ikke setter fisk i Lomtjern.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet, og elfisket i bekken, ble utført 25.-26. august 2007 av Petter Torgersen og Trond Østli. Under prøvefisket ble det totalt fanget 10 aure (2,3 kg) og 79 abbor. Fangst pr garnnatt var 1,4 stk og 329 gram for aure og 11,3 stk for abbor.

### Aure

Auren som ble fanget lå i lengdeintervallet 170-330 millimeter (fig 26), mens vekten varierte mellom 66 og 359 gram. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 1,06 og 1,20 mens gjennomsnittlig kondisjon var 1,15. Tettheten av aure var 3,8 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate og betraktes som tynn (Ugedal et al. 2005).



Figur 26. Lengdefordeling for 10 aure fanget i Lomtjern 26.8.2007.

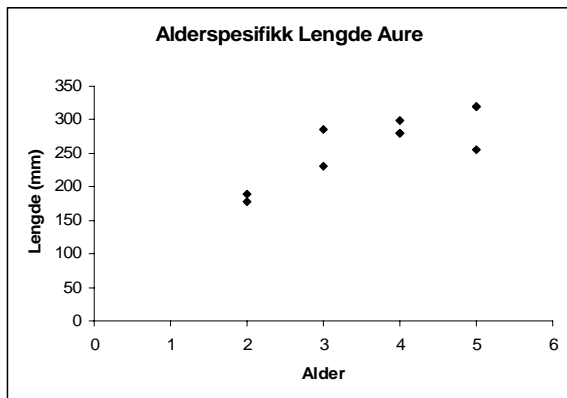
De 10 aldersbestemte individene besto av 2 toåringer, 2 treåringer, 3 fireåringer og 3 femåringer (tab 18). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 184, 258, 286 og 298 millimeter. Sammenligner vi de estimerte lengdene (tab 19) med de observerte, ser vi at de estimerte lengdene er underestimert. Gjennomsnittlig tilvekst var 58 millimeter som er bra for aure (Qvenild 1994). Vekstkurven viser en stagnasjon av vekst under 40 cm (fig 27) og gjennomsnittsstørrelse på kjønnsmoden hunnfisk var 28 cm (n=5), en bestand med fisk av middels størrelse.

Tabell 18. Aldersfordelingen for 10 aure fanget i Lomtjern 26.8.2007.

Alder	2	3	4	5
Antall	2	2	3	3

Tabell 19. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 10 aure fanget i Lomtjern 26.8.2007.

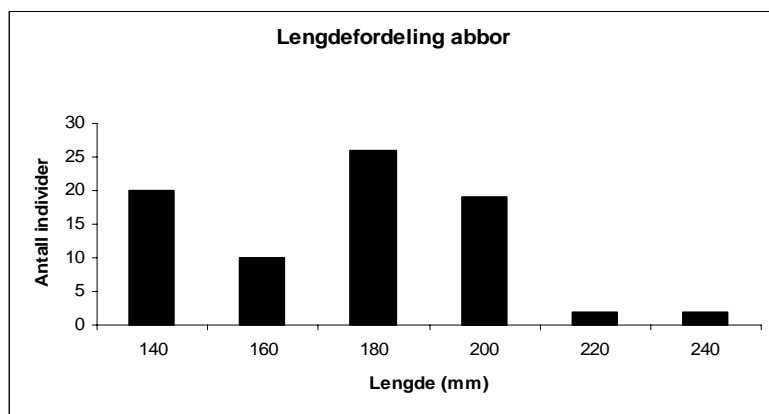
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år
Lengde	42	105	182	240	262
Tilvekst	42	63	81	61	44
N	10	10	8	6	3



Figur 27. Alderspesifikke lengder for 10 aure fanget i Lomtjern 26.8.2007.

### Abbor

Abboren lå jevnt fordelt i lengdeintervallet 140-200 millimeter med noen individer opp mot 240 millimeter (fig 28).



Figur 28. Lengdefordelingen for 79 abbor fanget i Lomtjern 26.8.2007.

### 11.3 Elektrofiske på gytebekk

Det ble fanget 5 aure i utløpsbekken, hvorav 3 var årsyngel (snittlengde på 45 millimeter).

### 11.4 Vurdering

Lomtjern har en tynn aurebestand av middels størrelse (Jfr. Ugedal et al. 2005), vanlig for en aurebestand som lever sammen med en tett abborbestand. Kondisjonsfaktoren for aure i Lomtjern var 1,15 i gjennomsnitt, og indikerer at tettheten er litt tynn i forhold til næringsgrunnlaget. Aurens tilvekst var 58 mm i året i gjennomsnitt, og betegnes som bra (Qvenild 1994).

Naturlig rekruttering påvises direkte ved observasjon av årsyngel på bekk og målet for auren er oppfylt.

## Håndkleputten

### Generelt

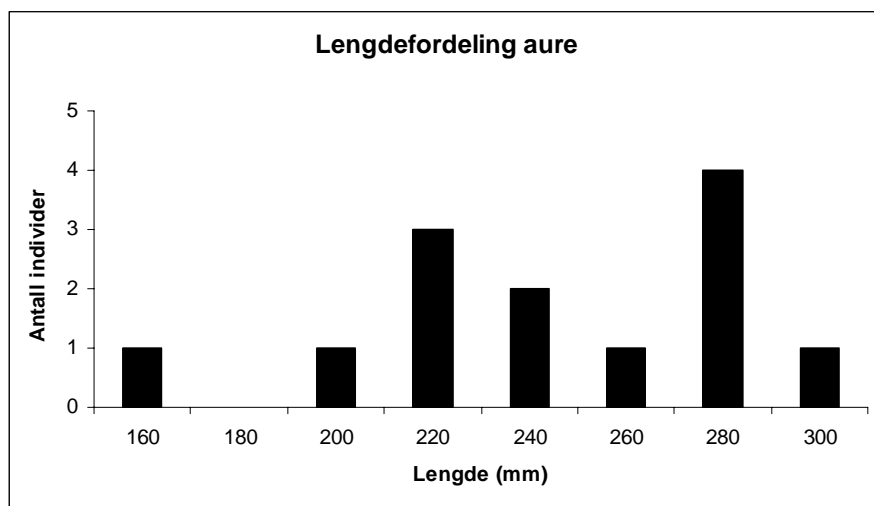
Håndkleputten (Innsjønr. 4744, 531 moh., 0,06 km<sup>2</sup>) ligger i Øyangvassdraget som drenerer til Øyangen. Håndkleputten har bestander av aure, abbor og ørekyt. Håndkleputten ble førstegangskalket i 1998, og pH har ligget over 6 i hele perioden etter at kalkingen startet. Aurebestanden var skadet av forsuring ved kartlegging i 1987 (Sevaldrud et al. 1996). Fisket i vannet administreres av Mathisen Eidsvoll Verk, som ikke setter fisk i Håndkleputten.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet, og elfisket i bekkene, ble utført 25.-26. august 2007 av Petter Torgersen og Trond Østli. Håndkleputten er et myrtjern og er for lite til å kunne sette en standard garnserie. Det ble satt 3 garn i lenke (16 mm, 22 mm, 26 mm) ut fra torva. Det ble totalt fanget 103 abbor og 13 aure (1,9 kg). Fangst pr garnnatt var 4,3 stk eller 629 gram for aure og 34,3 stk for abbor.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 160-300 millimeter (fig 29) mens vekten varierte mellom 49 og 254 gram. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 0,9 og 1,2, mens snittet lå på 1,1. Tettheten av aure var 11,6 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate og betegnes som middels tett (Ugedal et al. 2005).



Figur 29. Lengdefordelingen for 13 aure fanget i Håndkleputten 26.8.2007.

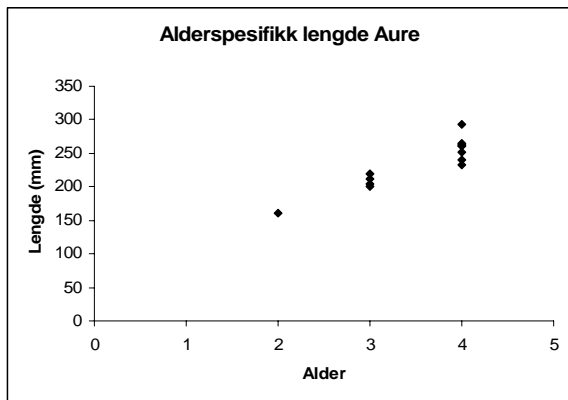
De 13 aurene besto av 1 toåring, 4 treåringer og 8 fireåringer (tab 20). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 160, 209 og 259 millimeter. De tilbakeberegnete lengdene er overestimerte i forhold til de observerte lengdene, og viser en gjennomsnittlig tilvekst på 52 millimeter (tab 21). Vekstkurven vist en stagnasjon av vekst under 40 cm (fig 30) og gjennomsnittstørrelsen på kjønnsmodne hunner var 26 cm (n=4). På bakgrunn av dette anses vekstforholdene til å være middels gode.

Tabell 20. Aldersfordelingen for 13 aure fanget i Håndkleputten 26.8.2007

Alder	2	3	4
Antall	1	4	8

Tabell 21. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 13 aure fanget i Håndkleputten 26.8.2007

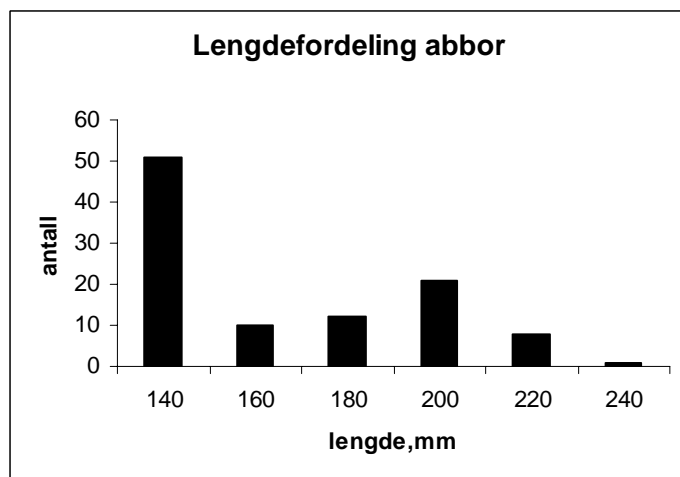
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år
Lengde	48	112	182	232	262
Tilvekst	48	64	69	48	33
N	13	13	12	8	1



Figur 30. Aldersspesifikke lengder for 13 aure fanget i Håndkleputten 26.8.2007.

### Abbor

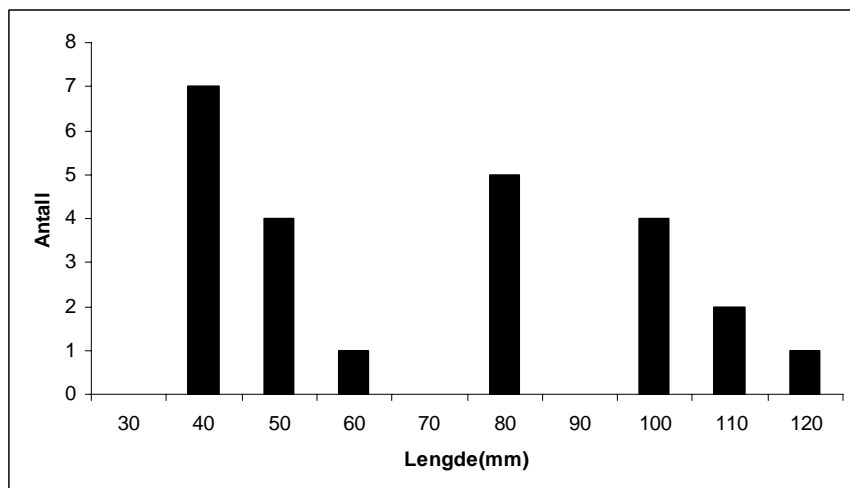
Abborren som ble fanget lå i lengdeintervallet 120-240 millimeter med en topp på 14 cm (fig 31), og gjenspeiler variasjon i årsklassestyrke.



Figur 31. Lengdefordelingen for 103 abbor fanget i Håndkleputten 26.8.2007.

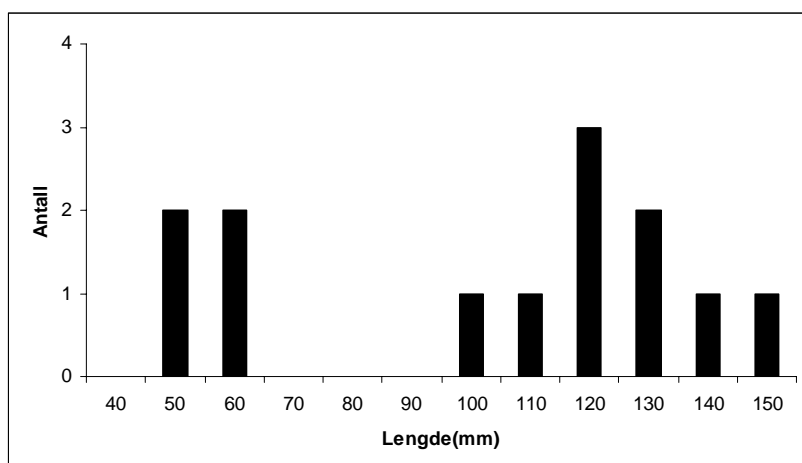
### Elektrofiske på gytebekk

I innløpsbekken, Lomtjernsbekken, ble det fanget 24 aure i lengdeintervallet 31-112 millimeter, hvorav 12 var årsyngel (fig 32).



Figur 32. Aurefangster for 24 aure fanget i innløpsbekken 26.8.2007

I utløpsbekken ble det fanget 13 aure, hvorav 4 var årsyngel (fig 33).



Figur 33. Lengdefordelingen for 13 aure fanget i utløpsbekken 26.8.2007.

### Vurdering

Abborbestanden er tett og utgjør et sterkt konkurransepress på auren i tillegg til å kunne predatere aureunger.

I Håndkleputten er det en middels tett bestand av aure under middels vekstforhold.

Kondisjonsfaktoren viser at tettheten er i balanse med næringsgrunnet, eller noe tynn i forhold til bæreevnen.

Undersøkelsen påviser naturlig rekruttering hos auren både i innløps- og utløpsbekken. PH målinger viser god vannkvalitet og denne undersøkelsen viser at målet for biologisk effekt av kalking, naturlig rekruttering er innfridd.

## Grevsjøen

### Generelt

Grevsjøen (Innsjønr. 4716, 654 moh., 0,26 km<sup>2</sup>) ligger øverst i Lygnavassdraget og drenerer via Lygna og ut i Einavatnet. Grevsjøen har bestander av aure, abbor og ørekyt, mens den tidligere bestanden av røye gikk tapt på 1970-tallet p.g.a. forsurening (Sevaldrud og Hegge 1987). Kalking av Grevsjøen ble startet i 1989 og pH i Grevsjøen har under hele kalkingsperioden ligget rundt 6,5. Vannkvaliteten må på bakgrunn av disse målingene sies å være meget god. Fisket i vannet administreres av Brandbu og Tingelstad JFF som ikke har satt fisk de siste fire årene (tab 22).

Tabell 22. Aureutsetninger i Grevsjøen.

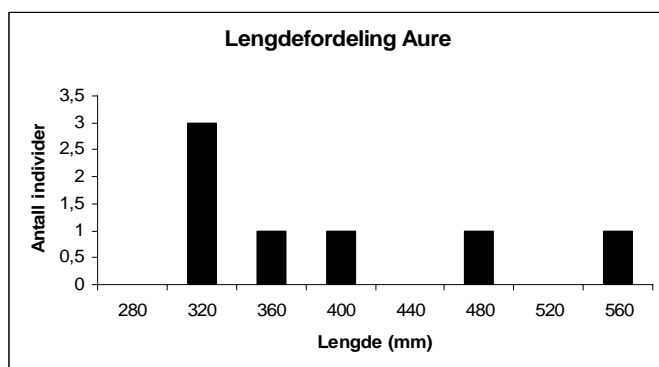
År	Antall	Utsetting stadium
1996	200	Eldre
1997	200	Eldre
1998	15	Eldre
2003	220	2-somrig

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet, og elfisket i bekken, ble utført 24.-25. august 2007 av Petter Torgersen og Erik Selnes. Under prøvefisket ble det totalt fanget 7 aure (4,9 kg) og 112 abbor. Fangst pr garnnatt var 1 stk eller 698 gram for aure, og 16 stk for abbor.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 280-560 millimeter (fig 34), mens vekten varierte mellom 281 gram og 1,8 kg, og viser en forgubbet bestand. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 0,8 og 1,3, mens gjennomsnittet var 1,1. Tetthet av aure ble funnet å være 2,7 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, og bestanden regnes som tynn (Ugedal et al. 2005).



Figur 34. Lengdefordelingen for 7 aure fanget i Grevsjøen 25.8.2007.

De 7 aurene som ble fanget besto av 1 fireåring, 4 femåringer, 1 syvåring og 1 åtteåring (tab 23). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangs var hhv 290, 328, 470 og 525 millimeter. Gjennomsnittstilveksten var 57 millimeter (tab 24) som er bra for aure (Qvenild 1994). Vektskurven viser vedvarende vekst utover 40 cm (fig 35), og gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmoden hunnfisk var 35 cm (n=5).

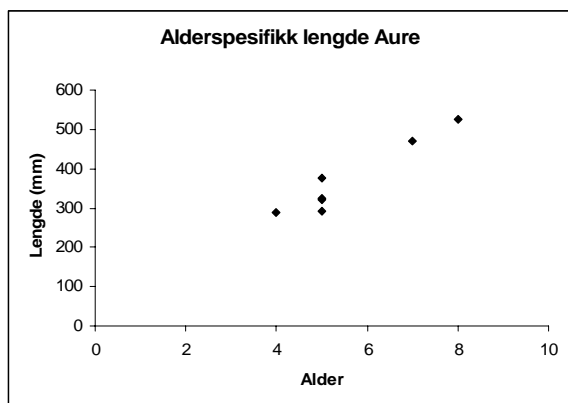
Tabell 23. Aldersfordelingen for 7 aure fanget i Grevsjøen 25.8.2007.

Alder	4	5	6	7	8
Antall	1	4	0	1	1



**Tabell 24. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 7 aure fanget i Grevsjøen 25.8.2007.**

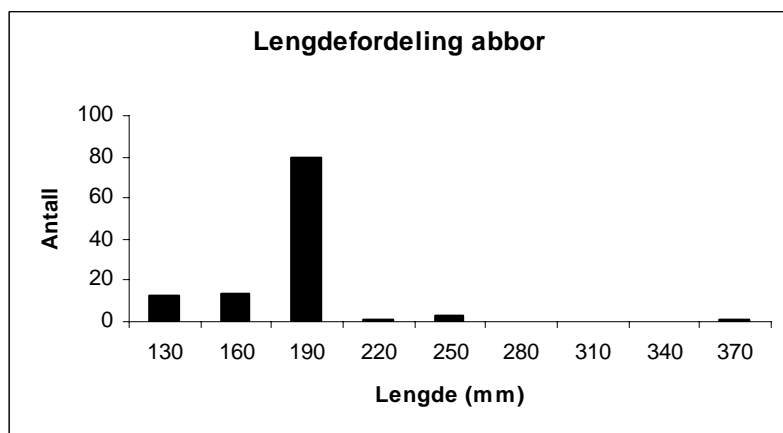
	<i>1.år</i>	<i>2.år</i>	<i>3.år</i>	<i>4.år</i>	<i>5.år</i>	<i>6.år</i>	<i>7.år</i>
Lengde	65	132	211	277	280	420	452
Tilvekst	65	66	80	66	47	44	32
N	7	7	7	7	6	2	2



**Figur 35. Aldersspesifikke lengder for 7 aure fanget i Grevsjøen 25.8.2007.**

### Abbor

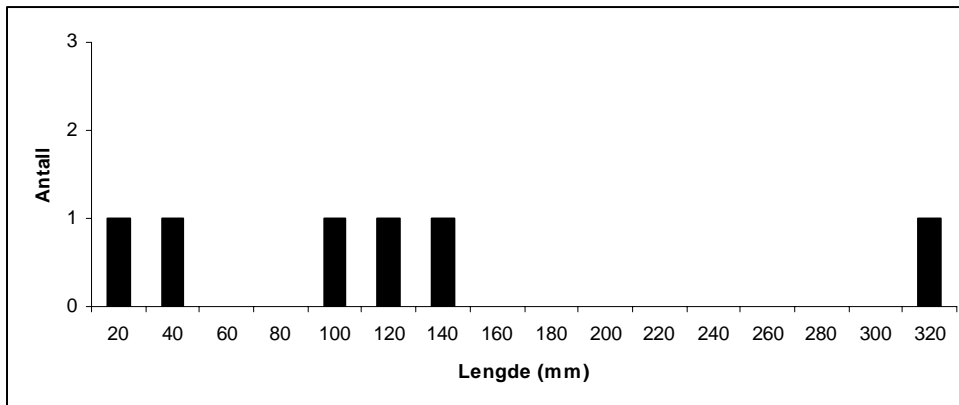
Abborren lå i lengdeintervallet 130-370 millimeter (fig 36). Lengdefordelingen består av en topp og populasjonen er preget av fluktuasjon i årsklassestyrke.



**Figur 36. Lengdefordelingen for 112 abbor fanget i Grevsjøen 25.8.2007.**

### Elektrofiske på gytebekk

I utløpsbekken ble det fanget 6 aure i lengdeintervallet 20-320 millimeter, hvorav 2 stk var av årsyngel (fig 37). Figuren viser at rekrutteringen er lav og variabel.



Figur 37. Lengdefordelingen for 6 aure fanget i utløpsbekken 25.8.2007.

### Vurdering

Grevsjøen har en tett abborbestand preget av årsklassefluktusjon, og utøver et hardt konkurransepress på auren.

Aurebestanden er tynn bestående av store individer. Dette er en naturlig situasjon for aure som lever sammen med en tett abborbestand, og vi må anta at abboren utgjør en hard konkurranse på småaure i tillegg til å kunne predatere på ungaure.

Naturlig rekruttering ble påvist i utløpsbekken, men kun 2 årsyngel ble observert. Gregersen (2002) fant at forekomsten av evertebrater var moderat påvirket av forsuring. PH verdiene har vært gode i perioden etter at kalkingen startet, med pH verdier mellom 6 og 7. På bakgrunn av dette ønskes det nye undersøkelser i Grevsjøen. Rekrutteringen hos auren er trolig naturlig lav, hvor miljøforholdene er variable. Flere av de aldersbestemte aurene kan ikke stamme fra utsettingene, og må komme fra naturlig rekruttering.

## Nordre Dalavatn

### Generelt

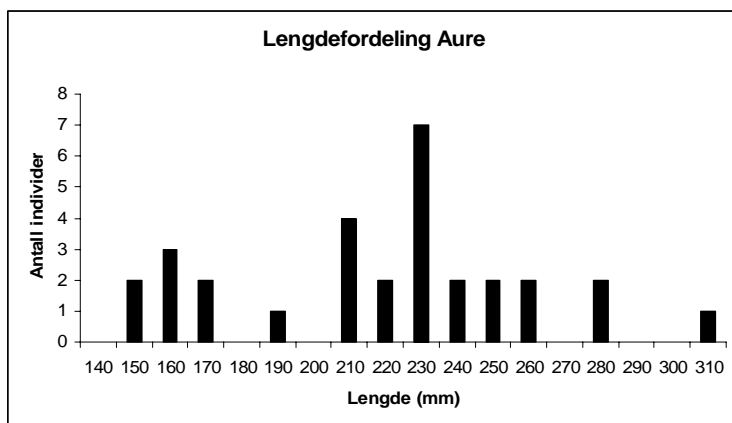
Nordre Dalavatn (Innsjønr. 4563, 510 moh., 0,27 km<sup>2</sup>) ligger i Dalavassdraget som drenerer via Dalavasselva, og ut i Sperillen. Nordre Dalavatn har bestander av aure og ørekyte. Nordre Dalavatn kalkes årlig, siden 1991, og pH har vært tilfredsstillende siden. Forsuringen har ført til tilbakegang i aurebestanden (Sevaldrud et al. 1996). Fisket i vannet administreres av Sønner Land Viltlag som i 2003 satte ut 350 stk 1-somrig aure.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet, og elfisket i bekken, ble utført 20.-21. august 2007 av Petter Torgersen og Andreas Skude. Under prøvefisket ble det totalt fanget 30 aure (3,51 kg). Fangst per garnnatt var 4,3 stk og 502 gram.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 140-310 millimeter (fig 38), 215 millimeter i gjennomsnitt, mens vekten varierte mellom 35-284 gram og med et gjennomsnitt på 117 gram. Kondisjonsfaktoren for aure i Nordre Dalavatn varierte mellom 0,88 og 1,21, og gjennomsnittlig kondisjon var 1,1. Tettheten av aure ble funnet å være 11,4 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate som vurderes til å være en middels tett bestand (Ugedal et al. 2005).



Figur 38. Lengdefordelingen for 30 aure fanget i Nordre Dalavatn 21.8.2007.

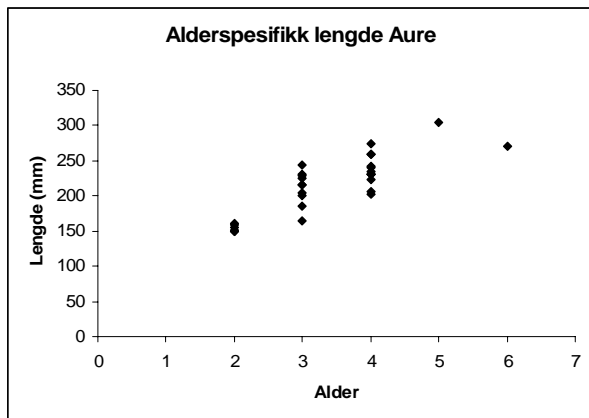
De aldersbestemte aurene besto av 6 toåringer, 10 treåringer, 12 fireåringer, 1 femåring og 1 seksåring (tab 25). Lengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 154, 212, 236, 305 og 271 millimeter. Sammenligner vi disse verdiene med de estimerte verdiene (tab 26) ser vi at de estimerte verdiene er noe underestimert. Gjennomsnittlig årlig tilvekst var 48 millimeter (tab 26). Vekstkurven viste en stagnasjon av vekst under 30 cm (fig 39) og gjennomsnittsstørrelse på kjønnsmoden hunnfisk var 25 cm (n=3).

Tabell 25. Aldersfordelingen for 30 aure fanget i Nordre Dalavatn 21.8.2007.

Alder	2	3	4	5	6
Antall	6	10	12	1	1

Tabell 26. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 30 aure fanget i Nordre Dalavatn 21.8.2007.

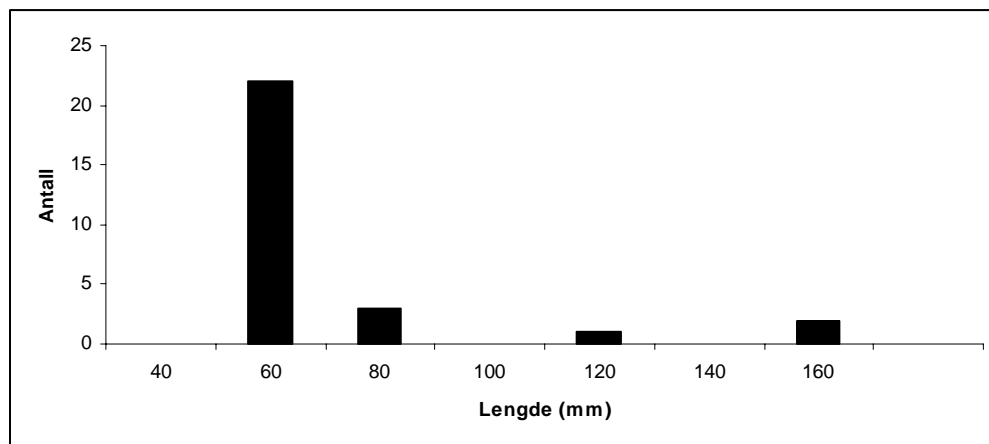
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	44	93	154	201	231	246
Tilvekst	44	49	60	52	35	50
N	30	30	24	14	2	1



Figur 39. Aldersspesifikke lengder for 30 aure fanget i Nordre Dalavatn 21.8.2007.

### Elektrofiske på gytebekk

Innløpsbekken, Lekkerbekken, ble undersøkt med elfiskeapparat. Det ble fanget en aure på 28 cm. I utløpsbekken ble det fanget 28 aure, hvorav 25 årsyngel (fig 40).



Figur 40. Lengdefordelingene for 28 aure fanget utløpsbekken 21.8.2007.

### Vurdering

Nordre Dalavatn har en middels tett aurebestand av middels størrelse men av meget god kvalitet. I innsjøer hvor auren er alene er denne tilstanden en indikasjon på at innsjøen har lav til middels produktivitet og at bestanden tenderer til "overbefolkning". Dette tilsier ikke en k-faktor på 1,1.

Naturlig rekruttering er påvist ved elektrofiske, aldersfordelingen støtter også opp om at rekrutteringen er god. pH målinger viser at vannkvaliteten i Nordre Dalavatn er god.

## Selsjøen

### Generelt

Selsjøen (innsjønr. 636, 616 moh., 1,61 km<sup>2</sup>) ligger i Selsjøområdet nedslagsfelt som drenerer til Lomsjøvassdraget og Randsfjorden. De opprinnelige aure- og røyebestandene gikk tapt p.g.a. forsuring og kun aurebestanden er reetablert. Den er nå selvreproduserende, men forsterkes ved utsetninger (tab 27). Fisket i vannet administreres av Søndre Land Viltlag. Kalking ble igangsatt i 1989, og pH har ligget i overkant av 6,0 med minimumsmålinger på 6,0 i hele perioden kalking har pågått. Vannkvaliteten må ut fra disse målingene sies å være god.

Tabell 27. Fiskeutsetninger i Selsjøen.

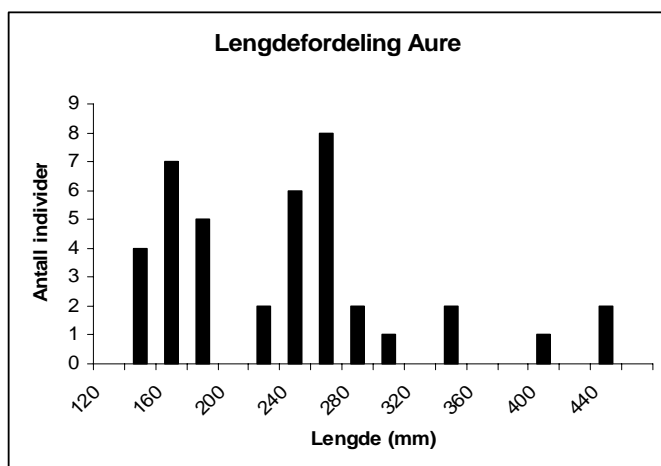
År	Antall	Utsetting stadium
1998	1600	1-somrig
1999	1500	1-somrig
2000	1650	1-somrig
2001	2000	1-somrig
2002	620	1-somrig
2003	1000	1-somrig
2004	750	1-somrig
2005	1200	1-somrig
2006	1500	1-somrig
2007	1500	1-somrig

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet, og elfisket i bekken, ble utført 19.-20. august 2007 av Petter Torgersen og Odd Struksnes. Under prøvefisket ble det fanget totalt 40 aure (8 kg). Fangst pr garnnatt var 5,7 stk eller 1144g.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 120-440 millimeter (fig 41), mens vekten varierte mellom 25 og 1200 gram. Kondisjonsfaktoren hos aure i Selsjøen varierte mellom 0,98 og 1,43 mens gjennomsnittet var på 1,2. Tettheten av aure var 15,2 ind. pr 100 m<sup>2</sup> garnflate og betraktes om middels tett til tett bestand (Ugedal et al. 2005).



Figur 41. Lengdefordelingen for 40 aure fanget i Selsjøen 20.8.2007.

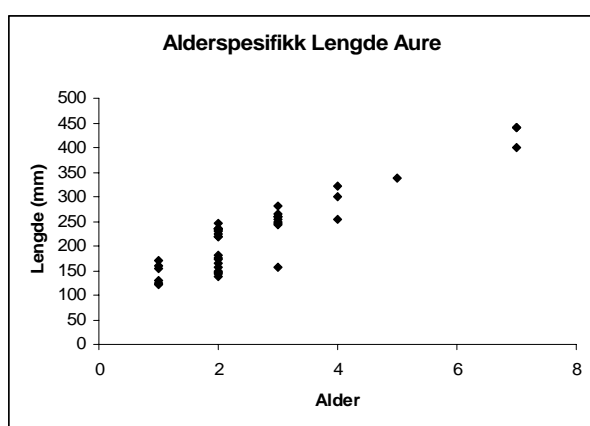
Tabell 28. Aldersfordeling for 40 aure fanget i Selsjøen 20.8.2007.

Alder	1	2	3	4	5	6	7
Antall	6	18	9	3	1	0	3

**Tabell 29. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 40 aure fanget i Selsjøen 20.8.2007.**

	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år	7.år
Lengde	47	120	169	221	290	340	401
Tilvekst	47	73	57	65	74	50	60
N	40	34	16	7	4	3	3

De 40 aurene besto av 6 ettåringer, 18 toåringer, 9 treåringer, 3 fireåringer, 1 femåring og 3 syvåringer (tab 28). Lengdene for disse aldergruppene ved fangst var i gjennomsnitt hhv 144, 194, 246, 292, 337 og 427 millimeter. Sammenligner vi disse verdiene med tilbakeberegnete lengder (tab 29), ser vi at verdiene er underestimert (unntatt 6. og 7.år). Dette skyldes delvis metoden, og at vekstsesongen for empiriske lengder ikke er avsluttet ved fangst. De tilbakeberegnete lengdene viser at fiskens tilvekst ligger jevnt rundt ca 6 cm pr år (tab 29), 61 mm i gjennomsnitt. Vekstkurven viser en stagnering av vekst under 40 cm (fig 42), og gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunner var 27 cm (n=2).

**Figur 42. Aldersspesifikke lengder for 40 aure fanget i Selsjøen 20.8.2007.**

### Elektrofiske på gytebekk

Kun utløpsbekken ble undersøkt og det ble ikke fanget fisk. Noen få fisk ble imidlertid observert, de var alle ca 15 cm, flersomrige.

### Vurdering

Auren lå jevnt fordelt i lengdeintervallet 130-280 millimeter, men aure over 400 millimeter forekom. Vekst og Kondisjon på auren i vannet er god, og tettheten må sies å være middels tett til tett. Kondisjonsfaktoren viser at tettheten av aure er lavere enn bærekapasiteten.

Det ble ikke påvist naturlig rekruttering på bekk. Vannkvaliteten målt som pH er bra og Gregersen (2002) fant en forekomst av evertebrater som samsvarer med hva som forventes om innsjøen var upåvirket av forurening. I fremtiden bør settefisker merkes slik at effekten av kalking kan undersøkes.

## Løynfisket

### Generelt

Løynfisket (Innsjønr. 4561, 609 moh., 0,28 km<sup>2</sup>) drenerer til Lomsdalsvassdraget som drenerer ut i Randsfjorden, og har restbestander av aure og røye. PH har ligget over 6 i hele perioden etter at kalking ble igangsatt i 1991. Fisket i vannet administreres av Søndre Land Viltlag som setter ca 500 stk 1-somrig aure hvert år (tab 30).

**Tabell 30. Aureutsetninger i Løynfisket.**

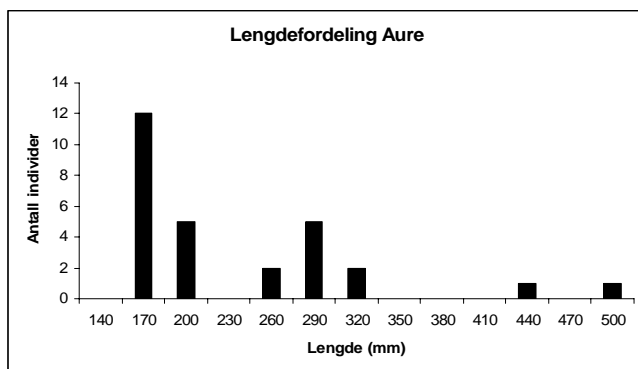
År	Antall	Utsetting Stadium
2003	500	1-somrig
2004	250	1-somrig
2005	400	1-somrig
2006	500	1-somrig
2007	500	1-somrig

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 19.-20. august 2007 av Petter Torgersen og Odd Struksnes. Under prøvefisket ble det totalt fanget 3 røyer og 29 aure (6,0 kg). Fangst pr garnnatt var 4,1 stk og 853 gram for aure. Det ble ikke foretatt undersøkelser på bekk.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 150-500 millimeter (fig 43), mens vekten varierte mellom 42 og 1480 gram (gjennomsnitt på 213g). Kondisjonsfaktoren hos auren i Løynfisket varierte mellom 1,1 og 1,5 mens gjennomsnittlig kondisjon var på 1,3. Tettheten av aure ble funnet å være 11,0 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate og betraktes som middels tett bestand (Ugedal et al. 2005).



**Figur 43. Lengdefordelingen for 28 aure fanget i Løynfisket 20.8.2007.**

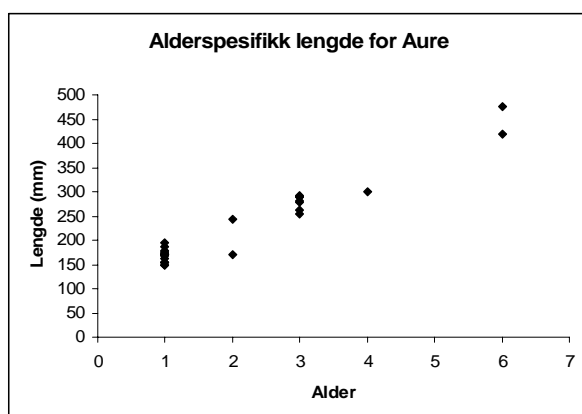
De 29 aldersbestemte aurene besto av 17 ettåringer, 2 toåringer, 7 treåringer, 1 fireåringer og 2 seksåringer (tab 31). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 168, 206, 278, 300 og 448 millimeter. Gjennomsnittlig tilvekst var 72 millimeter (tabell 32) som er langt over normalen (Qvenild 1994), selv om 6. vekstsesong er overestimert. Gjennomsnittslengde på kjønnsmoden hunnfisk var 45 cm (n=2). Vekstforholdene betraktes på bakgrunn av dette, og vekstkurven (fig 44), som meget gode.

**Tabell 31. Aldersfordelingen for 29 aure fanget i Løynfisket 20.8.2007.**

Alder	1	2	3	4	5	6
Antall	17	2	7	1	0	2

**Tabell 32. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 28 aure fanget i Løynfisket 20.8.2007.**

	<i>1.år</i>	<i>2.år</i>	<i>3.år</i>	<i>4.år</i>	<i>5.år</i>	<i>6.år</i>
Lengde	52	139	210	244	344	412
Tilvekst	52	89	67	61	92	68
Antall	28	12	10	3	2	2



**Figur 44. Aldersspesifikke lengder for 28 aure fanget i Løynfisket 20.8.2007.**

### Røye

De tre røyene som ble fanget var 290, 172 og 173 millimeter lange og kondisjonsfaktoren var hhv 1,6, 0,9 og 0,8. Bare en av dem ble aldersbestemt og lest til 4 år.

### Vurdering

Løynfiske har en middels tett bestand av aure, inndelingen til Ugedal et al. (2005), med aure av meget god vekst. Kondisjonen på fisken er meget god og tyder på at bestanden er tynn i forhold til hva bærekapasiteten tillater.

Aldersfordelingen indikerer at aurebestanden rekrutterer, men på grunn av utsettinger kan vi ikke med sikkerhet si at bestanden rekrutterer. Vannkvaliteten målt som pH verdier er imidlertid tilfredsstillende.

Det ble fanget 3 røyer som viser at bestanden rekrutterer. Odd Struksnes, Søndre Land Viltlag, rapporterer om en økende fiskeinteresse etter røye om vinteren, som kan tyde på at røya rekrutterer.

Det anbefales videre undersøkelser av røya i tillegg til bekkeundersøkelser for å sjekke aurens rekruttering. For å kunne skille settefisk fra naturlig rekrutter, er det ønskelig at settefisken merkes.



## Krokvatn

### Generelt

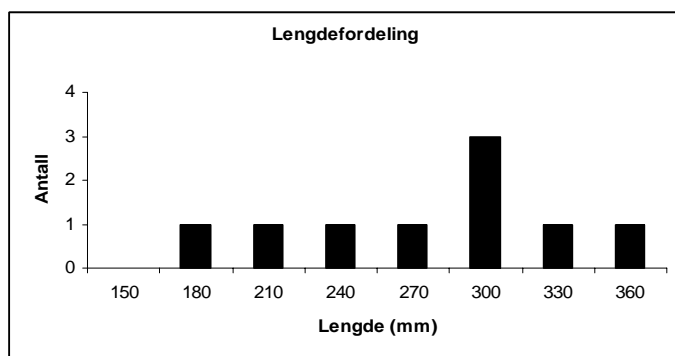
Krokvatn (Innsjønr. 4539, 597 moh., 0,17 km<sup>2</sup>) drenerer via Krokvassebekken til Øyvatnet. Feltet drenerer videre til Begnavassdraget. Krokvatn har restbestander av aure og abbor, i tillegg til ørekyte. Vannet var sterkt forsuret og har vært årlig kalket siden 1993. PH har gjennom hele kalkingsperioden ligget mellom 6 og 7. Vannkvaliteten må på bakgrunn av dette sies å være bra. Fisket i vannet administreres av Fluberg Vestre Jaktområde som ikke setter fisk i Krokvatn.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 17.-18. august 2007 av Petter Torgersen og Håkon Eriksen. Under prøvefisket ble det totalt fanget 448 abbor og 9 aure (2,0 kg). Fangst per garnnatt var 1,29 stk eller 286 g for aure og 64 stk for abbor. Det ble ikke foretatt undersøkelser i bekkene.

### Aure

Auren var jevnt fordelt i lengdeintervallet 165-360 millimeter (fig 45) mens vekten varierte mellom 62 og 470 gram og et snitt på 222 gram. Kondisjonsfaktoren hos aure i Krokvatn varierte mellom 0,98 og 1,38 og gjennomsnittet var på 1,11. Tettheten av aure ble funnet å være 3,4 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate og betegnes som tynn (Ugedal et al. 2005).



Figur 45. Lengdefordelingen for 9 aure fanget i Krokvatn 18.8.2007.

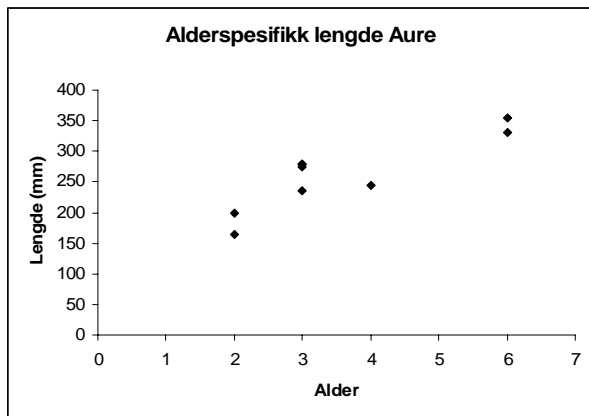
De 9 aurene besto av 2 toåringer, 4 treåringer, 1 fireåringer og 2 seksåringer (tab 33). Lengdene for disse aldersgruppene ved fangst var i gjennomsnitt hhv 182, 268, 245, og 343 millimeter. De tilbakeberegnete lengdene viser at fiskens tilvekst var 57 mm i gjennomsnitt (tab 34). Veksten stagnerer under 40 cm (fig 46), og betraktes som god.

Tabell 33. Aldersfordelingen for 9 aure fanget i Krokvatn 18.8.2007.

Alder	2	3	4	5	6
Antall	2	4	1	0	2

Tabell 34. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 9 aure fanget i Krokvatn 18.8.2007.

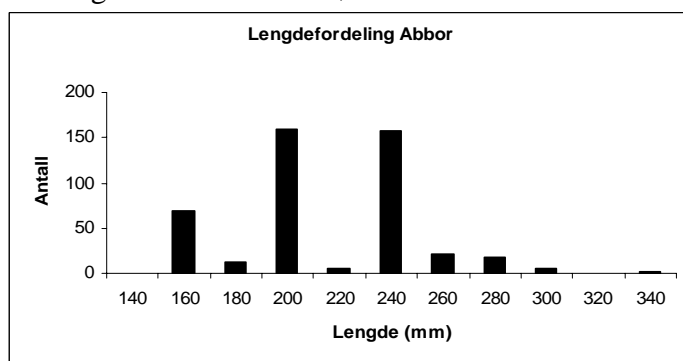
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	48	100	190	187	261	304
Tilvekst	48	52	89	37	71	43
Antall	9	9	7	3	2	2



Figur 46. Aldersspesifikke lengder for 9 aure fanget i Krokvatn 18.8.2007.

### Abbor

Abboren lå i lengdeintervallet 140-340 millimeter (fig 47), med to topper på hhv 200 og 240 mm. Få eller ingen individer når størrelser over 340 cm.



Figur 47. Lengdefordeling for 448 abbor fanget i Krokvatn 18.8.2007.

### Vurdering

Krokvatn har en tett bestand av abbor som viser tydelig tegn på fluktuasjon i årsklassestyrke, og vil utøve et sterkt press på auren.

Aurebestanden betraktes som tynn (Jfr. Ugedal et al. 2005), av god vekst og lav rekruttering. Gjennomsnittlig kondisjon på fisken var 1,1, og antyder at bestanden er i balanse med næringsgrunnlaget, eller litt under bæreevnen. Aldersfordelingen viser likevel at bestanden rekrutterer jevnlig. Det ble fanget kun 9 aure hvorav ingen var modne hunnfisk, og analyser basert på så få individer vil alltid ha en stor usikkerhet ved seg. Lite aure er trolig et resultat av en tett abbor bestand og muligens også dårlige gyte-/oppvekstforhold.

## Store Aurli

### Generelt

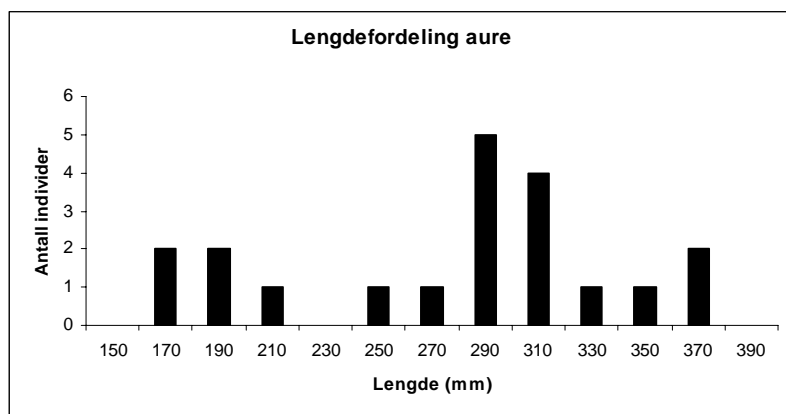
Store Aurli (Innsjønr. 4532, 656 moh., 0,16 km<sup>2</sup>) drenerer sydover Lomsdalsvassdraget og Randsfjorden. Store Aurli har en restbestand av abbor, mens den tidligere aurebestanden er reetablert etter at den gikk tapt mange år før kalking ble igangsatt i 1993 (Sevaldrud et al. 1996). PH verdiene har ligget mellom 6 og 7 i perioden kalking har pågått. Fisket i vannet administreres av Fluberg Vestre Jaktområde som ikke setter fisk i Store Aurli.

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet ble utført 17.-18. august 2007 av Petter Torgersen og Håkon Eriksen. Under prøvefisket ble det totalt fanget 251 abbor og 20 aure (5,0 kg). Fangst per garnnatt var 2,9 stk eller 726g for aure og 35,9 stk for abbor. Bekkene ble ikke undersøkt.

### Aure

Auren var jevnt fordelt i lengdeintervallet 155-365 millimeter (fig 48), mens vekten varierte mellom 30 og 562 gram med et snitt på 254 gram. Kondisjonsfaktoren hos aure i Store Aurli varierte mellom 0,8 og 1,2 mens gjennomsnittet var på 1,1. Tettheten av aure ble funnet å være 7,6 aure pr 100 m<sup>2</sup> relevant garnflate, og betegnes som middels tett bestand (Ugedal et al. 2005).



Figur 48. Lengdefordeling for 20 aure fanget i Store Aurli 18.8.2007.

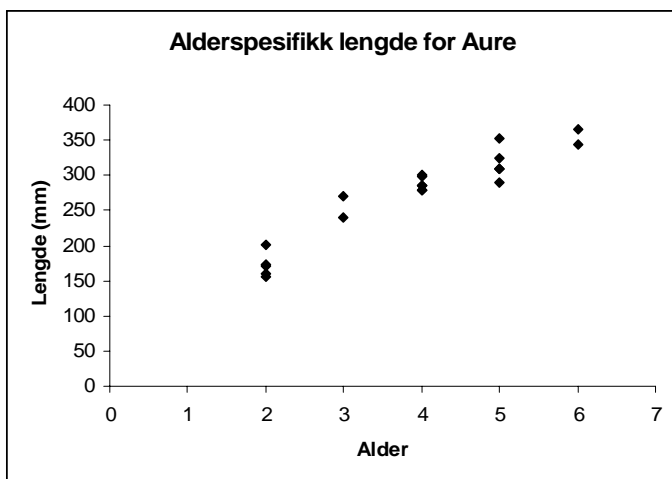
De 20 aldersbestemte aurene besto av 5 toåringer, 2 treåringer, 6 fireåringer, 5 femåringer og 2 seksåringer (tab 35). Lengdene for disse aldersgruppene ved fangst var i gjennomsnitt hhv 172, 255, 288, 317 og 354 millimeter. Sammenligner vi disse verdiene med tilbakeberegnete lengder (for eksempel en toåring med tredjeårsvekst) ser vi at verdiene er underestimert (tab 36). Dette skyldes delvis metoden, og at vekstsesongen for empiriske lengder ikke er avsluttet ved fangst. De tilbakeberegnete lengdene viser at fiskens tilvekst var jevn, gjennomsnittlig tilvekst var 52 mm pr år (tab 36) Gjennomsnittslengden for kjønnsmoden hunnfisk var 30 cm (n=7), og veksten stagnerte ved 40 cm (fig 4). Ut i fra gytefiskstørrelse og vekstkurve, karakteriserer jeg vekstforholdene for aurebestanden for middels gode.

Tabell 35. Aldersfordeling for 20 aure fanget i Store Aurli 18.8.2007.

Alder	2	3	4	5	6
Antall	5	2	6	5	2

Tabell 36. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 20 aure fanget i Store Aurli 18.8.2007.

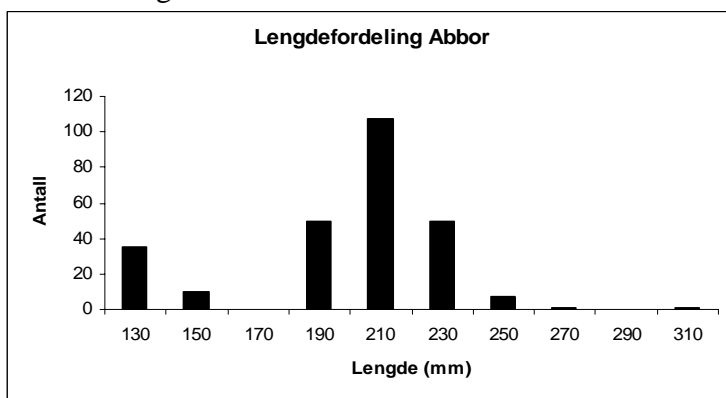
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	45	98	155	222	273	317
Tilvekst	45	54	55	72	56	28
Antall	20	20	15	13	7	2



Figur 49. Aldersspesifikke lengder for 20 aure fanget i Store Aurli 18.8.2007.

### Abbor

Lengdefordelingen fra de 251 abborerne (fig 50) viste en overvekt av individer rundt snittet på 194 millimeter og få individer over 250 millimeter.



Figur 50. Lengdefordelingen for 251 abbor fanget i Store Aurli 18.8.2007.

### Vurdering

Abboren har en overvekt av individer rundt 20 cm med svært få individer over 25 cm. Dette er svært vanlig for abbor, det er ytterst få individer som er fiskespisere i en abborbestand.

Aurebestanden synes god med god vekst og kondisjon. Da det ikke er satt aure må det være rekruttering i vannet. Tetthet beregnet som antall fisk per 100 m<sup>2</sup> garnflate var 7,6. aure. Både fangst per garnnatt, tetthet og lengdefordelingen tyder på at vi har en middels tett bestand av aure i Store Aurli. Kondisjonsfaktoren er over 1 i gjennomsnitt og det tyder på at tettheten av aure er lav i forhold til bærekapasiteten. Gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmoden hunnfisk og vekstforløpet tyder på at vi har en aurebestand av middels størrelse. Aldersfordelingen tyder også på god rekruttering.

## Nedre Trevatn

### Generelt

Nedre Trevatn (Innsjønr. 7101, 1014 moh., 0,21 km<sup>2</sup>) ligger i Busuas nedbørfelt og drenerer til Sperillen. Trevatna har en reetablert aurebestand, etter at den gikk tapt før kalking som startet i 1990. Trevatna kalkes årlig, pH verdiene har ligget over 6 gjennom hele kalkingsperioden. Fisket i vannet administreres av Styret for Hedalsfjella, som årlig setter aure (tab 37).

Tabell 37. Aureutsetninger i Trevatna.

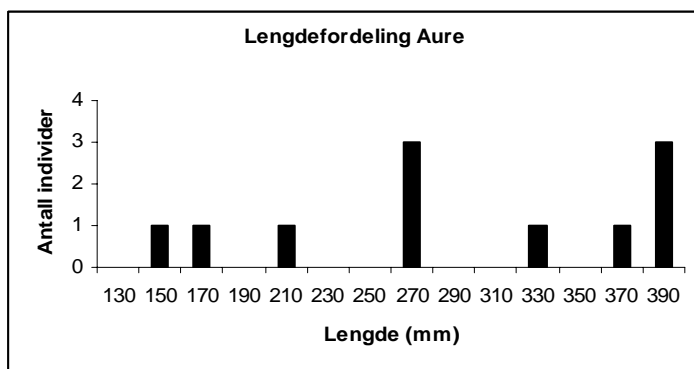
År	Antall	Utsetting stadium
2002	400	1-somrig
2003	400	1-somrig
2004	400	1-somrig
2005	400	1-somrig
2006	500	1-somrig
2007	400	1-somrig

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet og elfiske på bekk ble utført 8.-9. august 2007 av Petter Torgersen og Olaf Ødegård. Under prøvefisket ble det totalt fanget 11 aure (3,4 kg). Fangst pr garnnatt var 1,6 stk eller 487 gram.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 130-390 millimeter (fig 51) mens vekten varierte mellom 29 og 634 gram. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 0,95 og 1,15 imens gjennomsnittet var 1,1. Tettheten av aure ble funnet å være 4,2 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, altså en tynn bestand (Ugedal et al. 2005).



Figur 51. Lengdefordelingen for 11 aure fanget i Nedre Trevatn 9.8.2007.

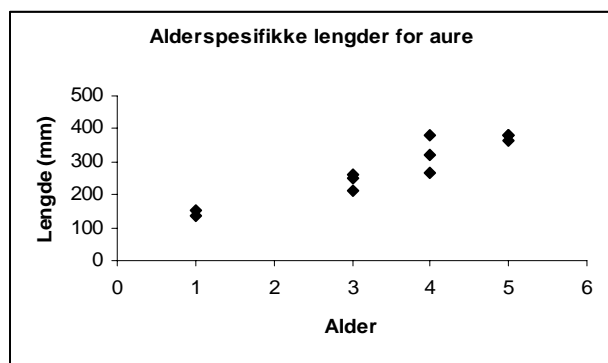
De 11 aurene besto av 2 ettåringer, 3 treåringer, 3 fireåringer og 3 femåringer (tab 38). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 145, 240, 322 og 376 millimeter. Dersom vi sammenligner de estimerte verdiene (tab 39) med de observerte lengdene, ser vi at de estimerte verdiene er noe overestimert. Denne overestimeringen vil også påvirke estimert lengdevekst som var 69 millimeter pr år i gjennomsnitt. Vekstkurven viser en utflating av veksten under 40 cm (fig 52).

**Tabell 38. Aldersfordelingen for 11 aure fanget i Nedre Trevatn 9.8.2007.**

Alder	1	2	3	4	5
Antall	2	0	3	3	3

**Tabell 39. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 11 aure fanget i Nedre Trevatn 9.8.2007.**

	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år
Lengde	56	123	197	280	334
Tilvekst	56	65	74	79	70
N	11	9	9	6	2

**Figur 52. Aldersspesifikke lengder for 11 aure fanget i Nedre Trevatn 9.8.2007.**

### Elektrofiske på gytebekk

Det ble observert 1 aure (50 mm) i utløpsbekken.

### Vurdering

Aurebestanden er tynn hvor individene er av god kvalitet og har en meget god vekst.

Kondisjonsfaktoren er over 1 i gjennomsnitt og tyder på at tettheten er lav i forhold til bæreevnen.

Det ble kun observert 1 aure i utløpsbekken, og det kan tyde på at rekrutteringen er dårlig, dårlig rekruttering kan være naturlig tilstand. Vannkvaliteten målt som pH, er tilfredsstillende i Trevatna.

Etter en kartlegging i 2006 (Rustadbakken & Gregersen 2006) har Naturkompetanse i løpet av høsten 2007 lagt ut kalkgrus i alle bekkene tilhørende Trevatna, Busuvatnet og Hellesæren. Høsten 2007 la Naturkompetanse ut kalkgrus i bekkene etter en kartlegging i 2006. Fra og med høsten 2007 blir all settefisk merket og det anbefales at bekkene undersøkes for rekruttering videre fremover hvor effekten av utlagt kalkgrus også undersøkes.

## Busuvatn

### Generelt

Busuvatn (Innsjønr. 7088, 908 moh., 0,96 km<sup>2</sup>) har tilløp fra Trevatna og drenerer mot Sperillen. Busuvatnet har bestander av aure og røye, som begge ble påført skader som følge av forsuren. Kalking ble igangsatt i 1989, og i denne kalkingsperioden har pH ligget rundt 6,5 med minimumsmålinger på 6,0. Vannkvaliteten må ut fra disse målingene sies å være meget god. Fisket i vannet administreres av Styret for Hedalsfjella som årlig setter ut aure i Busuvatn (tab 40).

Tabell 40. Aureutsetninger i Busuvatn

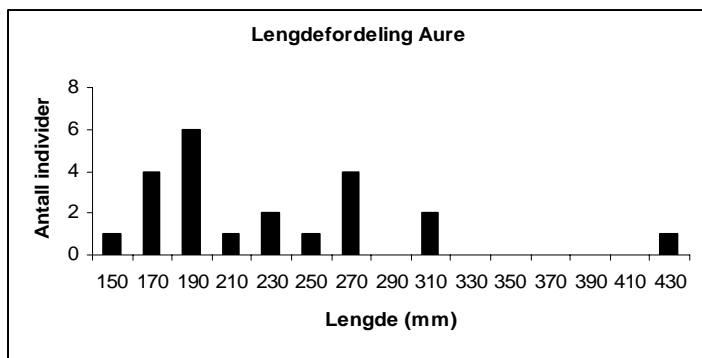
År	Antall	Utsetting Stadium
1996	1200	1-somrig
1997	400	1-somrig
2002	800	1-somrig
2003	800	1-somrig
2004	600	1-somrig
2005	500	1-somrig
2006	500	1-somrig
2007	500	1-somrig

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet, og elfisket i bekkene, ble utført 8-9 august 2007 av Petter Torgersen og Olaf Ødegård. Under prøvefisket ble det totalt fanget 22 aure (3,1 kg) og 1 røye (44g). Fangst pr garnnatt for aure var 3,1 stk eller 449 gram.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 150-430 millimeter (fig 53) mens vekten varierte mellom 36 og 768 gram. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 0,85 og 1,26, og gjennomsnittlig kondisjon var 1,1. Tettheten ble funnet å være middels, 8,4 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate.



Figur 53. Lengdefordeling for 22 aure fanget i Busuvatn 9.8.2007.

De 22 aldersbestemte aurene besto av 10 toåringer, 8 treåringer, 2 fireåringer, 1 femåring og 1 syvåring (tab 41). Gjennomsnittslengdene for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 175, 223, 280, 293 og 415 millimeter. Gjennomsnittlig årlig tilvekst var 63 millimeter (tab 42) og vekstkurven viste en stagnasjon i vekst rundt 40 cm (fig 54).

Tabell 41. Aldersfordelingen for 22 aure fanget i Busuvatn 9.8.2007.

Alder	2	3	4	5	6	7
Antall	10	8	2	1	0	1

**Tabell 42. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 22 aure fanget i Busuvatn 9.8.2007.**

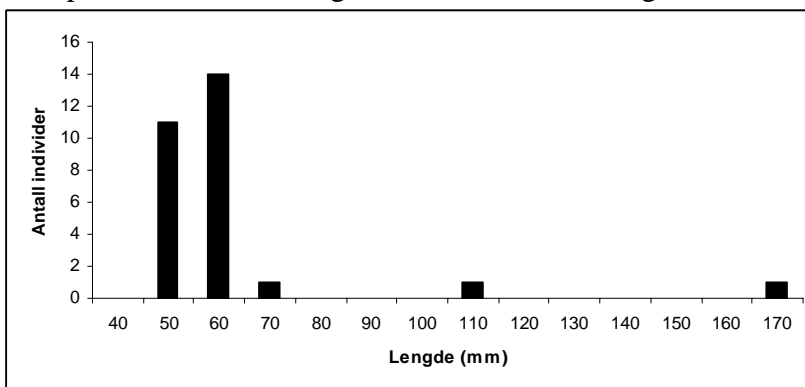
	1.år	2.år	3.år	4.år	5.år	6.år
Lengde	45	106	92	232	281	387
Tilvekst	45	61	74	64	44	88
N	22	22	12	4	2	1



**Figur 54. Alderspesifikke lengder for 22 aure fanget i Busuvatn 9.8.2007.**

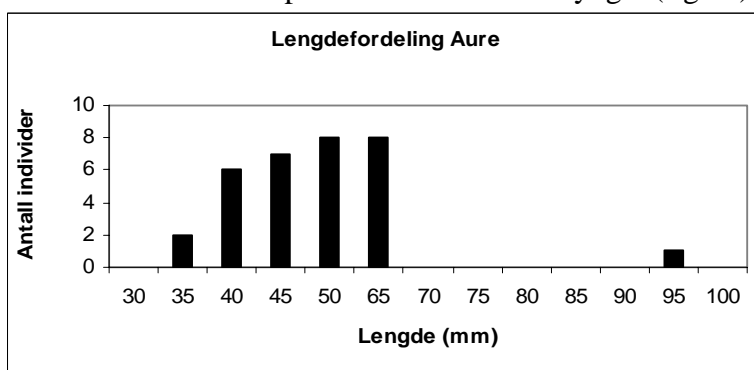
### Elektrofiske på gytebekk

I utløpsbekken ble det fanget 28 aure hvor de i lengdeintervallet 45-75 mm alle er årsyngel (fig 55).



**Figur 55. Lengdefordelingen for 28 aure fanget på utløpsbekken 9.8.2007.**

Innløpsbekken ble også undersøkt med elfiskeapparat. Av lengdefordelingen under kan vi se at alle fiskene bortsett fra en på 95 millimeter er årsyngel (fig 56).



**Figur 56. Lengdefordelingen for 32 aure fanget på innløpsbekken 9.8.2007.**



## **Vurdering**

Busuvatn har en middels tett bestand av aure med god kvalitet og god vekst. Kondisjonsfaktoren er over 1 i gjennomsnitt og tyder på at tettheten av aure er lavere enn bærekapasiteten.

Lengdefordelingen indikerer at rekrutteringen er god hos auren. Det ble observert en god del aureyngel av året både på innløpet og utløpet. Observert årsyngel stammer fra naturlig rekruttering, da årets settefisk enda ikke var satt ut da bekkene ble undersøkt. PH målinger viser at vannkvaliteten er god, som også støttes ved at Gregersen (2002) fant at forekomsten av evertebrater var upåvirket av forsuring.

Den ene lille røya viser at bestanden rekrutterer, og Olaf Ødegård, Styret for Hedalsfjella, forteller at det fiskes en del på isen om vinteren, og at det fanges en god del røye, også bra med smårøye. Det viser god rekruttering hos røya.

## Hellsæren

### Generelt

Hellsæren (Innsjønr. 7084, 894 moh., 0,88 km<sup>2</sup>) ligger i Hellsenningsvassdraget som drenerer ned i Hovedvassdraget gjennom Hedalen. Hellsæren har bestander av aure, abbor, røye og sik. PH har etter kalking, som startet i 1990, og gjennom hele 90-tallet, vært tilfredsstillende. Fisket i vannet administreres av Styret for Hedalsfjella, som årlig setter ut aure i Hellsæren (tab 43).

Tabell 43. Aureutsetninger i Hellsæren.

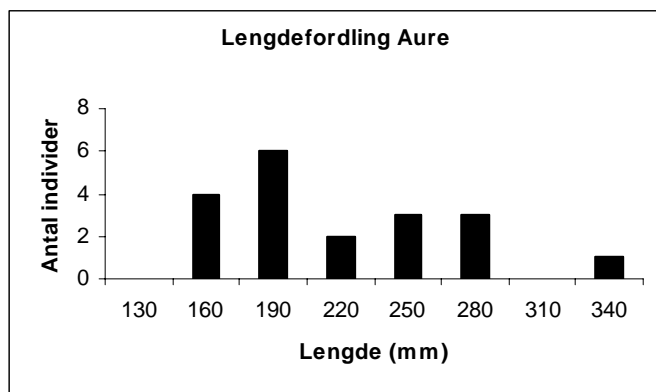
År	Antall	Utsetting stadium
2002	800	1-somrig
2003	800	1-somrig
2004	600	1-somrig
2005	600	1-somrig
2006	600	1-somrig
2007	500	1-somrig

### Prøvefiske

Prøvefisket i vannet og elfisket på bekk ble utført 8-9 august 2007 av Petter Torgersen og Olaf Ødegård. Under prøvefisket ble det totalt fanget 15 abbor, 19 aure (2,4 kg) og 1 sik (1,4 kg). Fangst per garnnatt var 2,5 stk for abbor og 2,7 stk eller 340 gram for aure.

### Aure

Auren lå i lengdeintervallet 160-340 millimeter (fig 57) mens vekten varierte mellom 29 og 503 gram. Kondisjonsfaktoren varierte mellom 1,02 og 1,33 mens gjennomsnittet lå på 1,2. Tettheten av aure ble funnet å være 7,2 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnflate, middels tett (Ugedal et al. 2005)



Figur 57. Lengdefordelingen for 19 aure fanget i Hellsæren 9.8.2007.

Alderfordelingen viste at det var 7 toåringer, 9 treåringer, 2 fireåringer og 1 femåring i fangsten (tab 44). Gjennomsnittslengden for disse aldersgruppene ved fangst var hhv 154, 221, 249 og 333 millimeter. Gjennomsnittlig årlig tilvekst var 40 millimeter når vi ser bort fra tilveksten 5. år, som var betydelig overestimert (tab 45). Vektskurven viste en stagnasjon av vekst under 40 cm (fig 58).

Tabell 44. Aldersfordelingen for 19 aure fanget i Hellsæren 9.8.2007.

Alder	2	3	4	5
Antall	7	9	2	1

**Tabell 45. Tilbakeberegnete lengder og tilvekst for 19 aure fanget i Hellesæren 9.8.2007.**

	<i>1.år</i>	<i>2.år</i>	<i>3.år</i>	<i>4.år</i>	<i>5.år</i>
Lengde	41	98	154	205	293
Tilvekst	41	57	52	48	99
N	19	19	12	3	1



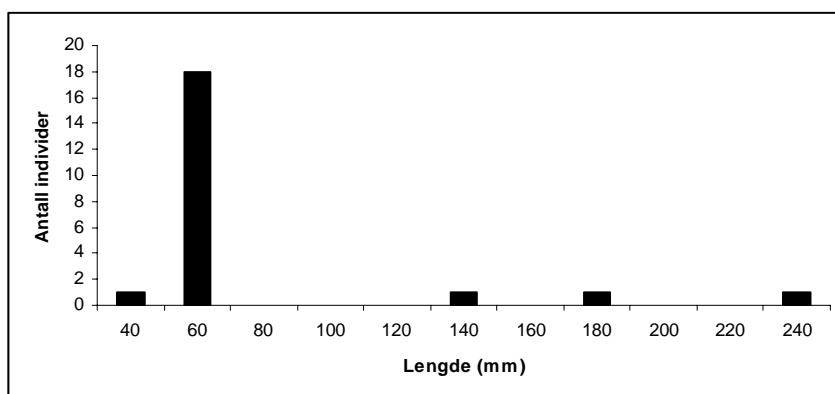
**Figur 58. Aldersspesifikke lengder for 19 aure fanget i Hellesæren 9.8.2007.**

### Abbor

Det ble fanget 10 abbor med en gjennomsnittslengde på 14 cm og 5 abbor med en gjennomsnittslengde på 11,5 cm.

### Elektrofiske på gytebekk

I utløpsbekken ble det fanget 22 aure hvorav 19 var årsyngel og opptil 60 millimeter (fig 59).



**Figur 59. Lengdefordelingen for 22 aure fanget på utløpsbekken 9.8.2007.**

### Vurdering

Aurebestanden er middels tett og er av god kvalitet. Kondisjonsfaktoren er over 1 i gjennomsnitt og tyder på at tettheten av aure er under bærekapasiteten.

Undersøkelsen påviser rekruttering av aure i vannet ved observasjon av årsyngel, i tillegg til at aldersfordelingen viser rekruttering. Observert årsyngel stammer fra naturlig rekruttering da årets settfisk enda ikke var satt ut da bekkene ble undersøkt.

Det ble ikke fanget røye i dette prøvefisket. Olaf Ødegård forteller at det tas røye i Hellesæren, men at det muligens har vært en nedgang de senere år, og særlig av smårøye. Om så er tilfelle, svekkes rekrutteringen hos røya. Røyas rekruttering bør undersøkes videre.

## Konklusjon

I mange av lokalitetene med både abbor og aure, er aurebestanden naturlig tynn. Kondisjonen på auren i disse lokalitetene er jevnt over meget god. Sett i lys av kondisjonen på fisken er aurebestandene bra. I noen vann ligger det et potensial for en tettere aurebestand, uten at kondisjonen vil avta i særlig grad. Veksten er til dels meget god flere steder, og fravær av stor fisk kommer muligens av at fisken i fangbar størrelse fiskes ut.

Abborbestanden i alle vann rekrutterer. Det ble påvist rekruttering av aure i de fleste lokalitetene, mens røya var noe mer usikker (tab 46). Dårlige gyte- og oppvekstforhold og ikke utelukkende dårlig vannkvalitet kan ha ført til at vi noen steder ikke påviser rekruttering.

For og kunne se effekten av kalking på rekruttering hos aure, må vi kunne skille mellom settefisk og naturlig rekruttering. Derfor anbefales det å merke all settefisk i kalkingslokalitetene.

Som nevnt i metodekapittelet, så er røya vanskelig å fange i bunn garn satt fra land om sommeren. For å undersøke røyebestandene videre, bør det fiskes spesifikt etter røye, ved å sette flytegarn i tillegg til bunn garn i profundalen. Røye er ofte forsurningsfølsom og i Oppland har det flere steder vist seg vanskelig å reetablere rekruttering av røye (Jfr Hegge et al. 2004). Manglende effekt av innsjøkalking på enkelte røyebestander skyldes trolig sure episoder under isen (sjøer dominert av bløtbunn der gyteplassene generelt ligger meget grunt), samt tilslamming av gyteplasser etter flere år med ingen/liten gyteaktivitet. Utlegging av gytesubstrat med kalksteingrus på gyteplasser for røye der det har vært problemer med å få effekt av kalkingen på røyebestander, kan være en mulighet for å bedre rekrutteringsforholdene.

På sikt kan deler av kalkingen legges om fra innsjøkalking til kalking av bekker/gyteplasser etter hvert som vannkvaliteten bedrer seg og kalkingsbehovet avtar.

**Tabell 46. Måloppnåelse for aure og røye i de ulike lokalitetene samt forslag til videre undersøkelser i 2008.**

Lokalitet	Mål nådd for aure	Mål nådd for røye	Forslag undersøkelser 2008
Fjellsjøen	Ja	Trolig	Røyeundersøkelser
Malsjøen	Ja	Ja	Ingen behov
Grønsjøen	Ja		Ingen behov
Ognilla	Ja	Trolig	Røyeundersøkelser
Østre Stråtjern	Ja		Ingen behov
Steinsjøen	Ja	Trolig	Røyeundersøkelser
Østre Sandbotnvatn	Ja		Ingen behov
Huldretjern	Trolig	Ja	Bekkeundersøkelser
Lomtjern	Ja		Ingen behov
Håndkleputten	Ja		Ingen behov
Grevsjøen	Ja		Ingen behov
Nordre Dalavatn	Ja		Ingen behov
Selsjøen	Trolig		Ny undersøkelse om noen år
Løynfisket	Trolig	Ja	Ny undersøkelse om noen år
Krokvatn	Ja		Ingen behov
Store Aurlli	Ja		Ingen behov
Nedre Trevatn	Ja		Bekkeundersøkelser
Busuvatn	Ja	Ja	Ingen behov
Hellsæren	Ja	Usikker	Røyeundersøkelser

## Referanser

**Gregersen, F. 2000.** Prøvefiskerapport fra 5 vatn på Øståsen i Gran kommune, Oppland.

**Gregersen, F. 2002.** Evertebratundersøkelse i fem kalkede innsjøer i Oppland 2000. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., Rapp nr. 02/02, 25 s.

**Hegge, O., Saksgård, R. og Rustadbakken, A. 2004.** Utlegging av kalkholdig grus på gyteplasser for røye i Fjorda, Gran kommune. Undersøkelse av gyting og klekking. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., Rapp nr. 4/04, 12 s + vedlegg.

**Heibo, E. og Østby, K. 1994.** Prøvefiske i Østre Sandbotnvatn og Avalsjøen, Gran og Lunner kommuner, Oppland fylke 1994. Rapport Gran jeger og fiskerforening.

**Qvenild, T. F. 1994.** Aure og aurefiske. H. Aschehoug & Co, Oslo. 420 s.

**Rustadbakken, A. og Westly, T. 2000.** Undersøkelse av fiskebestandene i 17 kalkede lokaliteter i Oppland 1999. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., Rapp nr. 2/00, 73 s.

**Rustadbakken, A. & Gregersen, H. 2006.** Oppfølging av kalkingslokaliteter i Sør-Aurdal og Søndre Land. Naturkompetanse, Rapp nr. 2/2006, 54 s + vedlegg.

**Sevladrud, I. H. og Hegge, O. 1987.** Fiskestatus i forsurningsfølsomme områder i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., Rapp nr. 8/87, 23 s + vedlegg.

**Sevladrud, I. H., Hegge, O. og Skurdal, J. 1989.** Kalkingsplan for Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., Rapp nr. 18/89, 74 s.

**Sevladrud, I. H., Vingen, K., Kristiansson, L. T., Øxnevad, S. A. og Hegge, O. 1996.** Plan for kalking av fiskevann i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., Rapp nr. 9/96, 78 s.

**Sigmond, E. M. O., Gustavson, M. og Roberts, D. 1984.** Bergrunnskart over Norge. M. 1:1 million- Norges geologiske undersøkelser.

**Ugedal, O., Forseth, T. og Hesthagen, T. 2005.** Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73. 52 s.

**Wærvågen, S. B. og Nilssen, J. P. 2002.** Effekter av kalking og naturlig restaurering av forsurede innsjøer i Oppland 2001. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv., Rapp nr. 3/02, 60 s.

## Vedlegg

**Vedlegg 1. Vannkjemidata for de enkelte lokalitetene våren 2007**

<i>Navn på vann</i>	<i>Stasjon</i>	<i>Prøvedato</i>	<i>pH</i>	<i>Alkalitet (mmol/l)</i>	<i>Ca (mg/l)</i>
Fjellsjøen	Utløp	18.5.2007	6,1	0,062	1,39
Malsjøen	Utløp	18.5.2007	6	0,054	1,26
Grønsjøen	Utløp	18.5.2007	6,4	0,081	1,7
Grønsjøen	Innløp	18.5.2007	5,5	0,025	1,25
Ognilla	Utløp	18.5.2007	5,9	0,032	1,1
Ø. Stråtjern	Utløp	18.5.2007	6,5	0,124	2,26
Steinsjøen	Utløp	18.5.2007	6,3	0,067	1,55
Ø. Sandbotnv.	Utløp	31.5.2007	6,2	0,045	1,77
Huldretjern	Utløp	18.5.2007	6,2	0,074	1,59
Huldretjern	Innløp	18.5.2007	5,3	<0,02	0,56
Lomtjern	Utløp	18.5.2007	6,4	0,097	1,9
Lomtjern	Innløp	18.5.2007	6,5	0,109	1,84
Håndkleputten	Utløp	18.5.2007	5,9	0,036	0,98
Grevsjøen	Utløp	11.6.2007	6,5	0,106	3,72
Grevsjøen	Innløp	11.6.2007	6,3	0,094	3,46
N. Dalavatn	Innløp	1.6.2007	5,3	<0,02	0,7
N. Dalavatn	Utløp	1.6.2007	6,6	0,151	2,49
Selsjøen	Utløp	1.6.2007	5,7	<0,02	0,79
Lønfisket	Utløp	1.6.2007	6,1	0,04	1
Lønfisket	Innløp	1.6.2007	6,2	0,045	0,98
Krokvatn	Innløp	8.5.2007	5,4	<0,02	0,85
Krokvatn	Utløp	8.5.2007	6,2	0,07	1,91
St. Aurli	Innløp	16.5.2007	5,2	<0,02	0,47
St. Aurli	Utløp	16.5.2007	6,2	0,051	1,08
Ned. Trevatn	Utløp	19.6.2007	5,9	<0,02	0,48
Busuvatn	Utløp	19.6.2007	6,1	0,029	0,65
Hellesæren	Innløp	19.6.2007	6	0,023	0,62
Hellesæren	Utløp	19.6.2007	5,9	<0,02	0,57

**Vedlegg 2. Vannkjemidata for de enkelte lokalitetene høsten 2007**

<i>Navn på vann</i>	<i>Stasjon</i>	<i>Prøvedato</i>	<i>pH</i>	<i>Alkalitet (mmol/l)</i>	<i>Ca (mg/l)</i>
Fjellsjøen	Utløp	26.10.2007	7,0	0,135	8,28
Malsjøen	Utløp	25.10.2007	6,2	0,051	2,32
Grønsjøen	Utløp	25.10.2007	6,5	0,094	3,22
Grønsjøen	Innløp	25.10.2007	6,5	0,093	3,22
Ognilla	Utløp	25.10.2007	6,3	0,062	2,36
Ø. Stråtjern	Utløp	25.10.2007	6,3	0,112	3,76
Steinsjøen	Utløp	25.10.2007	6,2	0,061	2,31
Ø. Sandbotnv.	Utløp	25.10.2007	6,3	0,048	1,88
Huldretjern	Utløp	25.10.2007	6,1	0,185	3,86
Huldretjern	Innløp	25.10.2007	6,0	0,180	3,83
Lomtjern	Utløp	30.10.2007	6,4	0,087	2,81
Lomtjern	Innløp	30.10.2007	6,5	0,085	2,74
Håndkleputten	Utløp	30.10.2007	6,0	0,033	1,73
Grevsjøen	Utløp	4.11.2007	6,6	0,123	3,95
Grevsjøen	Innløp	4.11.2007	6,7	0,138	4,4
N. Dalavatn	Innløp	9.10.2007	6,7	0,171	4,74
N. Dalavatn	Utløp	9.10.2007	5,0	<0,02	1,22
Selsjøen	Utløp	10.10.2007	6,1	0,025	1,23
Lønfisket	Utløp	10.10.2007	6,2	0,035	1,4
Lønfisket	Innløp	10.10.2007	6,0	0,04	1,53
Krokvatn	Innløp	16.10.2007	5,7	0,026	1,22
Krokvatn	Utløp	16.10.2007	6,6	0,100	2,64
St. Aurli	Innløp	16.10.2007	5,5	<0,02	1,12
St. Aurli	Utløp	16.10.2007	5,6	0,071	2,07
Ned. Trevatn	Utløp	15.10.2007	6,5	0,061	1,54
Busuvatn	Utløp	29.10.2007	6,1	0,027	0,79
Hellesæren	Innløp	26.10.2007	5,6	<0,02	0,55
Hellesæren	Utløp	26.10.2007	5,7	<0,02	0,70