www.nina.no

1446

NINA Rapport

# Fangstutbytet og bestandstilhøva hjå auren i Aursjoen-magasinet i Skjåk kommune i søraustlege delen av Reinheimen i åra 1980-2017

Trygve Hesthagen

NINA

Norsk institutt for naturforskning

# NINAs publikasjoner

**NINA Rapport**
Dette er den ordinære rapporteringa frå NINA til oppdragsgjevar etter gjennomført forskings-, overvakings- eller utgreiingsarbeid. I tillegg omfattar serien mykje av instituttets andre rapportering, til dømes frå seminar og konferansar, resultat av eige forskings- og utgreiingsarbeid og litteraturstudium. NINA Rapport kan også gjevast ut på anna språk når det er føremålstenleg.

**NINA Temahefte**
Temahefta omhandlar spesielle emne og blir utarbeidd etter behov. Serien famnar svært vidt; frå systematiske bestemmingsnøklar til informasjon om viktige problemstillingar i samfunnet. NINA Temahefte har vanlegvis ei populærvitskapleg form med meir vekt på illustrasjonar enn NINA Rapport.

**NINA Fakta**
Faktaarka har som mål å gjere forskingsresultat frå NINA raskt og enkelt tilgjengeleg for eit større publikum. Faktaarka gir ei kort framstilling av nokre av våre viktigaste forskingstema.

**Anna publisering**
I tillegg til rapportering i våre eigne seriar publiserer dei tilsette i NINA ein stor del av sine vitskaplege resultat i internasjonale journalar, populærfaglege bøker og tidsskrift.

# Fangstutbytet og bestandstilhøva hjå auren i Aursjoen-magasinet i Skjåk kommune i søraustlege delen av Reinheimen i åra 1980-2017

Trygve Hesthagen

**Norsk institutt for naturforskning**

Fangstutbytet og bestandstilhøva hjå auren i Aursjoen-magasinet i Skjåk kommune i søraustlege delen av Reinheimen i åra 1980-2017. NINA Rapport 1446. Norsk institutt for naturforskning.

Trondhein mai 2018

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-3177-0

RETTSHAVAR
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siterast fritt med kjeldetilvising

**TILGANG**
Open

**PUBLISERINGSTYPE**
Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON
Trygve Hesthagen

KVALITETSSIKRA AV
Ingeborg P. Helland

**ANSVARLEG SIGNATUR**
Forskingssjef Ingebrigt Uglem (sign.)

OPPDRAGSGJEVAR(AR)/BIDRAGSYTAR(AR)
Fylkesmannen i Oppland

KONTAKTPERSON(AR) HOS OPPDRAGSGJEVAR/BIDRAGSYTAR
Ine Cecilie Jordalen Norum

FRAMSIDEBILETE
Fiskarar på Aursjoen viser fram ei garnfangst i august 1984, frå venstre Eivind Skjåk, Reidar Kveen, Per E. Skamsar, Magnus Viken, Magne Rolv Skamsar og Trygve Hesthagen. Foto: Eirik Skamsar.

**NØKKELORD**
-Aursjoen
-Skjåk, Oppland fylke
-Reinheimen
-reguleringsmagasin
-aure
-etterundersøking

**KONTAKTOPPLYSNINGAR**

**NINA hovudkontor**
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

# Samandrag

Hesthagen, T. 2018. Fangstutbytet og bestandstilhøva hjå auren i Aursjoen-magasinet i Skjåk kommune i søraustlege delen av Reinheimen i åra 1980-2017. NINA Rapport 1446. Norsk institutt for naturforskning.

Denne rapporten dokumenterer fangstutbyte, innslaget av settefisk, tilvekst, alder og næring hjå auren i høgfjellsmagasinet Aursjoen på 1097,5 moh. i åra 1980-2017. Innsjøen har eit areal på 740 hekar ved HRV, og den har vore regulert med 12,5 meter sidan 1965. Aure er einaste fiskeslaget. Fisket har gått føre seg med 35 og 39 millimeter stågarn (1980-1981), 39 millimeter (1982-1998) og 35 millimeter (sidan 1999). I åra 1980-2005 vart det totale fangstutbytet berekna. I desse åra var garnfisket ope frå 15. juli til 20. september. Regulanten er pålagt å setja ut einsomrig settefisk som kompensasjon for tapt naturleg rekruttering. Utsettingspålegget har vore på 4000 individ (1967-1992), 7000 individ (1993-1996) og 2000 individ (1997-2009). Utsettingane vart avslutta frå og med 2010. I åra 1984-1986, 2001-2007 og 2009 vart all settefisk feittfinneklipt.

Størrelsen på fisk i haustbar størrelse har endra seg ein god del i løpet av tida, med ein variasjon i gjennomsnittleg vekt på 332-454 gram. I åra 1982-1993 heldt vekta seg relativt stabil med eit gjennomsnitt på 403-454 gram. Deretter gjekk vekta gradvis attende, og i 1999 var den berre 338 gram. Seinare har vekta auka, og i 2005 og 2006 var den på respektive 449 og 440 gram. Fangstutbytet var på sitt høgaste i åra 1982-1991 med eit gjennomsnitt på 1283 kilo. Utbytet var størst i 1982, 1985 og 1988 med respektive 1946, 1634 og 1818 kilo. På 1990-talet gjekk utbytet markert attende, og i 1998 var det berre på 74 kilo. Seinare betra fisket seg noko, og i 2001 og 2003 vart det teke vel 600 kilo. Gjennomsnittleg utbyte over alle år frå 1980-2005 var 814 kilo. Det gjev ei avkasting på 1,1 kilo pr. hektar. I tillegg kjem eit lite utbyte på oter. Merkingane av settefisken på 1980-talet viste at den utgjorde 70-80 prosent av fisk i haustbar størrelse på stågarn. Fangstinnsatsen var einaste forklaringsvariabel mht. variasjonen i årleg utbyte, med 68 prosent. Fangst pr. garnnatt auka noko med antall dagar med ein vasstemperatur over ti grader. Derimot var det ingen samanheng mellom fangst pr. garnnatt kvar månad og korresponderande vasstand. Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt i antal og vekt var på respektive 0,51 fisk og 197 gram (1980-2017). I åra 1995-1998 var det berre 0,08-0,12 fisk og 29-51 gram pr. garnnatt. Deretter tok fisket seg kraftig opp, og i åra 2011-2014 låg det på 0,89-1,56 fisk og 317-600 gram pr. garnnatt. Den årlege lengdeveksten vart berekna i siste leveår hjå femåringane. Dei voks godt fram til og med 1989 med eit gjennomsnitt på 65 millimeter. Seinare har tilveksten gått noko attende, og størrelsen på fisken i dei ulike aldersgruppene har difor vorte mindre. I åra 1984-1991 vog til dømes femåringane i gjennomsnitt 563 gram (variasjon: 496-606 gram). Deretter avtok vekta til 369 gram i åra 1992-2010 (variasjon: 307-460 gram). Kvaliteten på fisken har derimot vore god i alle år med ein kondisjonsfaktor på 1,10 (variasjon: 1,00-1,21).

Skjoldkrepsen dominerte som næring fram til og med 1989, og utgjorde 43-79 vektprosent av dietten. Seinare har mengda av dette krepsdyret gått sterkt attende, og for det meste utgjort under ca. 10 prosent av næringa. Unntaka var 2001 og 2005 da skjoldkrepsen stod for respektive 20 og 23 prosent av næringa. Grunnen til nedgangen og variasjonen i skjoldkrepsbestanden er ikkje klarlagt. Den kan ha med manglande magasinfylling og auka beitetrykk frå fisk å gjera. Skjoldkrepsen har ein eittårig livs-syklus, og dei legg egga sine i øvre delen av strandsona om hausten. Egga klekkjer ikkje før på forsommaren neste år når dei blir sette under vatn. Auka beitetrykk frå fisk kan ha samanheng med større utsettingar frå 1990 og utover. I tillegg har det truleg vorte meir fisk og fleire årsklasser under haustbar størrelse på stågarn pga. dårlegare tilvekst. Aurebestanden ser ut til å ha auka i seinare år, trass i at det ikkje lenger blir sett ut fisk. Eigenrekrutteringa må difor ha auka, og ho er no stor nok til å halde fisket oppe på dagens nivå. Det er difor ingen trong til å starte opp att utsettingane.

Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685, 7485 Trondheim. E-post: trygve.hesthagen@nina.no. Mobil 99593389.

# Innhald

**Samandrag** ..... **3**

**Innhald** ..... **4**

**Føreord** ..... **5**

**1 Innleiing** ..... **6**

**2 Området** ..... **7**
2.1 Vatnet og reguleringa ..... 7
2.1 Fiskeutsettingar ..... 11
2.2 Fiskereglar ..... 12

**3 Metodar** ..... **13**
3.1 Fangstregistrering ..... 13
3.2 Prøvetaking av fisk ..... 14
3.3 Fangstutbyte relatert til vasstand og vasstemperatur ..... 14

**4 Resultat** ..... **15**
4.1 Antal fiskarar og garninnsats ..... 15
4.2 Størrelsen på fisken på 35 og 39 millimeter stågarn ..... 16
4.3 Fangstinnsats og fangstutbyte ..... 16
4.4 Modell for variasjon i fangstutbyte ..... 19
4.5 Fangstane på 26 millimeter stågarn ..... 20
4.6 Vekst, alder og kondisjon ..... 20
4.7 Andelen settefisk ..... 21
4.8 Forekomst av næringsdyr med fokus på skjoldkreps ..... 22
4.9 Fangst på oter ..... 23

**5 Diskusjon** ..... **24**
5.1 Historiske variasjonar i fangstutbytet ..... 24
5.2 Fiskeproduksjon og næringstilgang ..... 24
5.3 Innslaget av settefisk ..... 26
5.4 Effekten av ymse miljøvariablar ..... 27
5.5 Fangstutbytet samanlikna med det i andre magasin ..... 27
5.6 Bestandsstatus og naturleg rekruttering ..... 28
5.7 Konklusjon ..... 29

**6 Referansar** ..... **30**

***Vedlegg 1**. Rapportert og berekna fangstinnsats og fangtutbyte på Aursjoen i åra 1980-2005.* ..... **33**

***Vedlegg 2**. Rapportert fangstinnsats og fangstutbyte på Aursjoen i åra 2006-2017 (minus 2015).* ..... **36**

# Føreord

Denne rapporten er utarbeidd fyrst og fremst med midlar frå NINA ved forfattarens eigenforskingstid. I tillegg har NINA gjennom Forskningsrådsprosjekt CEDREN HydroBalance (228714) og *Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland* hjå Fylkesmannen i Oppland gjeve økonomisk stønad til arbeidet.

Eg vil spesielt takke avdøydde Per E. Skamsar for at han i alle år stilte som feltassistent. Han tok også prøver av ein del fisk i haustbar størrelse. Ein takk også til Eivind Skjåk, Magne Rolv Skamsar, Reidar Kveen og Magnar Fallingen for at eg fekk ta prøver av fisken i fangstane deira. Tidlegare kollega Leidulf Fløystad har aldersbestemt all fisk, medan Randi Saksgård har analysert næringsvalget. Vidare ein takk til Torbjørn Jøingsli for temperaturmålingar gjennom mange år, og Morten Brekkum i Eidsiva for utplassering og opptak av temperaturloggar i seinare år. Ine Cecilie Jordalen Norun og Ola Hegge hjå fylkesmannen i Oppland har hatt rappporten til gjennomsyn. Elles takk til alle som har sendt inn fangstrapportar.

Trondheim, mai 2018

Trygve Hesthagen

# 1 Innleiing

Aursjoen som ligg i den søraustlege delen av Reinheimen (**figur 1** & **2**), er blant dei største vatna i Skjåk kommune. Her vart det truleg innført fisk attende til førhistorisk tid. I nedre delen av utløpselva (Aura) som drenerer til Otta elv og Ottavassdraget, kan det ha vore fisk i yngre steinalder for (jf. Hesthagen & Kleiven 2016). Da kan steinalderfolket også ha bore fisk opp i Aursjoen, som berre ligg ikring fire kilometer lengre opp. Synst på vatnet kan det vera spor etter folk minst attende åt yngre steinalder (Hosar 1994).

Aursjoen har frå lokalt hald vore kjent som eit godt fiskevatn med aure som einaste fiskeslag. I samband med reguleringsplanane kom Skjåk jakt- og fiskarlag med denne uttala i 1961: «Aursjoen blir rekna for beste fiskevatnet i Skjåk kommune. Vatnet er ikkje berre eit av dei største, men avkastinga år om anna er større enn på noko anna fiskevatn innan kommunen, og talet på fiskebuer er størst. Dette har vori slik gjennom lange tider» (jf. Hesthagen 2001a).

Aursjoen har sidan 1965 vore regulert med 12,5 meter (Anonym 1975). Den fyrste granskinga av fiskebestanden vart gjort av fiskerikonsulent Trygve Løkensgard i 1950 (sjå Senstad 1965). Iallfall fann han at linsekreps og overflateinsekt var dei viktige næringsdyra den gongen. Ved ei gransking av fisken året før vatnet vart regulert, utgjorde skjoldkrepsen heile 95 prosent av næringa (Senstad 1965). I tillegg vart det funne marflo i 17 prosent av mageprøvene. I 1978 vart det gjort ei ny gransking av fiskebestanden (Enerud & Lunder 1979). Fisket på den tida var karakterisert som godt. Skjoldkreps var framleis det viktigaste næringsdyret, og utgjorde det året 72 prosent av dietten. Etter reguleringa i 1965 vart det sett i gang årlege fiskeutsettingar for å kompensere tapt naturleg rekruttering. Denne settefisken var ikkje merka.

I 1980 vart det sett i gang ei ny gransking av aurebestanden i Aursjoen (Hesthagen mfl. 1995). Det omfatta mellom anna registrering av fangstutbytet på stågarn, som er den mest brukte reiskapen. På den tida gjekk fisket føre seg både med 35 og 39 millimeter garn. I åra framover vart det også teke prøver av fisk i garnfangstane til dei lokale fiskarane for å analysere størrelse, vekst, alder, kondisjon og næringsvalg. I tillegg vart det i ein del år gjennomført merking av settefisken og prøvefiske med standard garnseriar. Ein del av resultata frå desse granskingane er publisert tidlegare (Hesthagen 1981, Hesthagen mfl. 1995, Hesthagen & Forseth 1997, Hesthagen mfl. 1997, Hesthagen & Saksgård 2001). Blant anna viste det seg at både fisket og mengda skjoldkreps gjekk sterkt attende på 1990-talet.

Denne rapporten oppsummerer dei viktigaste resultata frå dei fiskebiologiske granskingane på Aursjoen gjennom 38 år (1980-2017). Hovudvekta blir lagt på fangstutbytet på stågarn. I åra 1980-2005 er det totale fangstutbytet også berekna. I tillegg blir det presentert ein del resultat som viser endringane i alder, vekst og næringstilgang. Det blir også fiska noko med oter frå båt. I seinare år har enkelte byrja med dorging, men utbytet frå denne reiskapen er ikkje kjent.

***Figur 1**. Aursjoen med nærområde. Kjelde: Norgeskart*.

# 2 Området

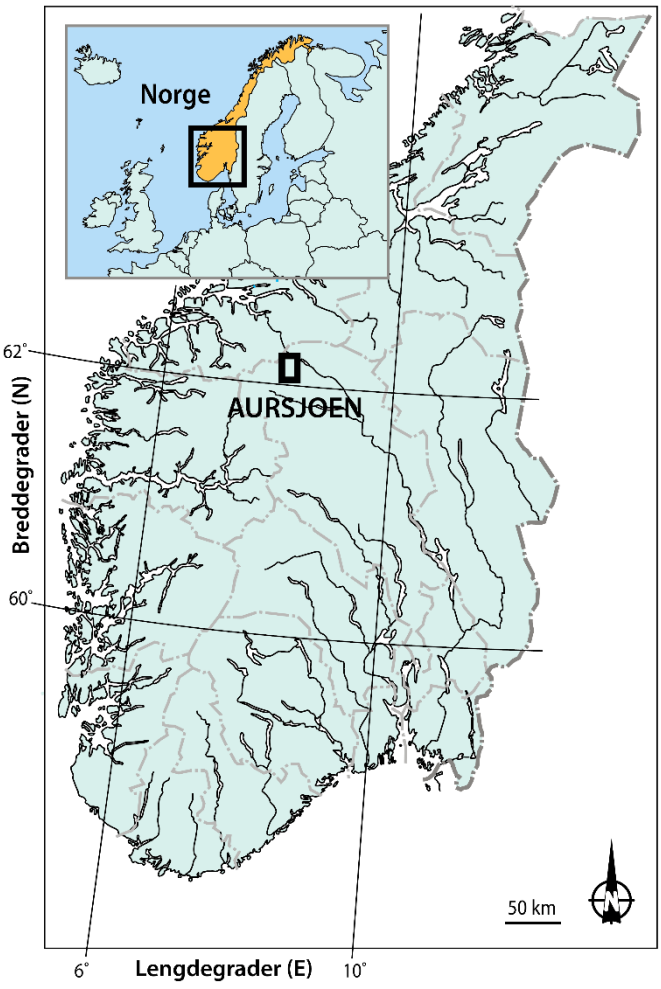
## 2.1 Vatnet og reguleringa

Aursjoen er lokalisert ca. seks kilometer nordvest for Bismo i Skjåk kommune, Skjåk Almenning er grunneigar og forvaltar av vatnet. Før reguleringa drenerte Aursjoen naturleg til Otta elv via Aura. Aursjoen var opprinneleg lokalisert på 1094,5 moh. Vegetasjonen i nærområdet består for det meste av vier, einer og dvergbjørk. I høgare strøk er vegetasjonen naturleg nok meir sparsam, der snaufjell med stein og blokk dominerer. Det er nokre mindre tjern i nedbørfeltet. Aursjoen vart i 1965 regulert med 12,5 meter, der nedtappinga utgjorde 9,5 meter. I samband med reguleringa vart det bygt veg opp til vatnet. Den går langs sørsida og til utløpet. Arealet ved høgaste (HRV) og lågaste regulerte vasstand (LRV) er respektive 740 og 270 hektar. Største kjende djup har tidlegare vore 24,1 meter basert på eit NVE kart frå 1964, og med eit middeldjup på 7,4 meter (Anonym 1975). Hausten 2017 vart det målt eit djup på 28,0 meter (Lie mfl. 2018). Aursjoen har ei største lengde og breidde på respektive 5,3 og 1,5 kilometer. Strandlinja er 19,8 kilometer lang. Kring den vestlege delen av vatnet ligg det ein del hytter som opprinneleg var fiskebuer. Lengre aust er det berre nokre få hytter og buer.

Aursjoen har eit nedbørfeltet ca. 109 $km^2$, der berggrunnen i hovudsak består av gneisbergartar der strukturen er heilt eller delvis kaledonisk (Santarelli mfl. 1994). I Skjåk er dominerande jordarten morene. Det gjev lite mineral i avrenningsvatnet, blant anna er innhaldet av kalsium relativt lågt med 1,0-1,4 mg/L (Aastorp 1993, Hesthagen mfl. 1995). Det er også svært lite næringssaltar med 14 µg/L Tot-Fosfor og 48 µg/L Tot-Nitrogen. pH ligg ikring 6,2-6,5, og den har truleg ikkje endra seg særleg sidan 1960-talet (jf. Senstad 1965). Aursjoen har klårt vatn med eit siktedjup på 10-11 meter (Saksgård & Hesthagen 1997).

*Innløpet av Aursjoen nedstrøms bru. Foto: Trygve Hesthagen.*

Aure er altså eineste fiskeslaget. Det er truleg ein del tilsig av fisk frå Aursjotjønne i vest, der det er ein bra aurebestand (Birgit Bilstad, pers. med.). Innløpet nedstrøms Aursjotjønne har eit areal på ca. 80 x 10 meter. Det er dårleg eigna som gyteelv, med dominans av stor stein med mykje alge- og mosevekst. Ved eit elfiske her i august 2006 (areal ca. 100 $m^2$) vart det fanga sju individ med lengder på 43, 49, 55, 88, 132, 175 og 190 millimeter. I Aukarsgrove vart det hausten 1984 fjerna ein del stor stein for å kome ned på gytesubstrat (Trygve Bakke, pers.med.). Det vart også gjort noko tilsvarande arbeid seinare, truleg året etter. Det er tidlegare registrert småfisk i mindre bekkar rundt vatnet (Hesthagen 1981). Rekrutteringa frå desse lokalitetane blir ikkje rekna som særleg stor. Fisken i Aursjoen kan gyte i sjølve vatnet der botn - og strømtilhøva er gode nok (Enerud & Lunder 1979). Det ingen som kjenner til innsjøgyting i Aursjoen I seinare år. Ut frå ei nedtapping på 9,5 meter er dette da også svært lite sannsynleg. Hausten 2017 vart det gjort ei gransking av ungfiskbestanden i Skridugrove oppstrøms Aursjotjønne, på utløpet av Aursjotjønne, og i Aukarsgrove og Stor-Utla (Lie mfl. 2018). Det vart fanga fisk i alle fire lokalitetar, men yngel berre i Skridugrove og i Aukarsgrove.



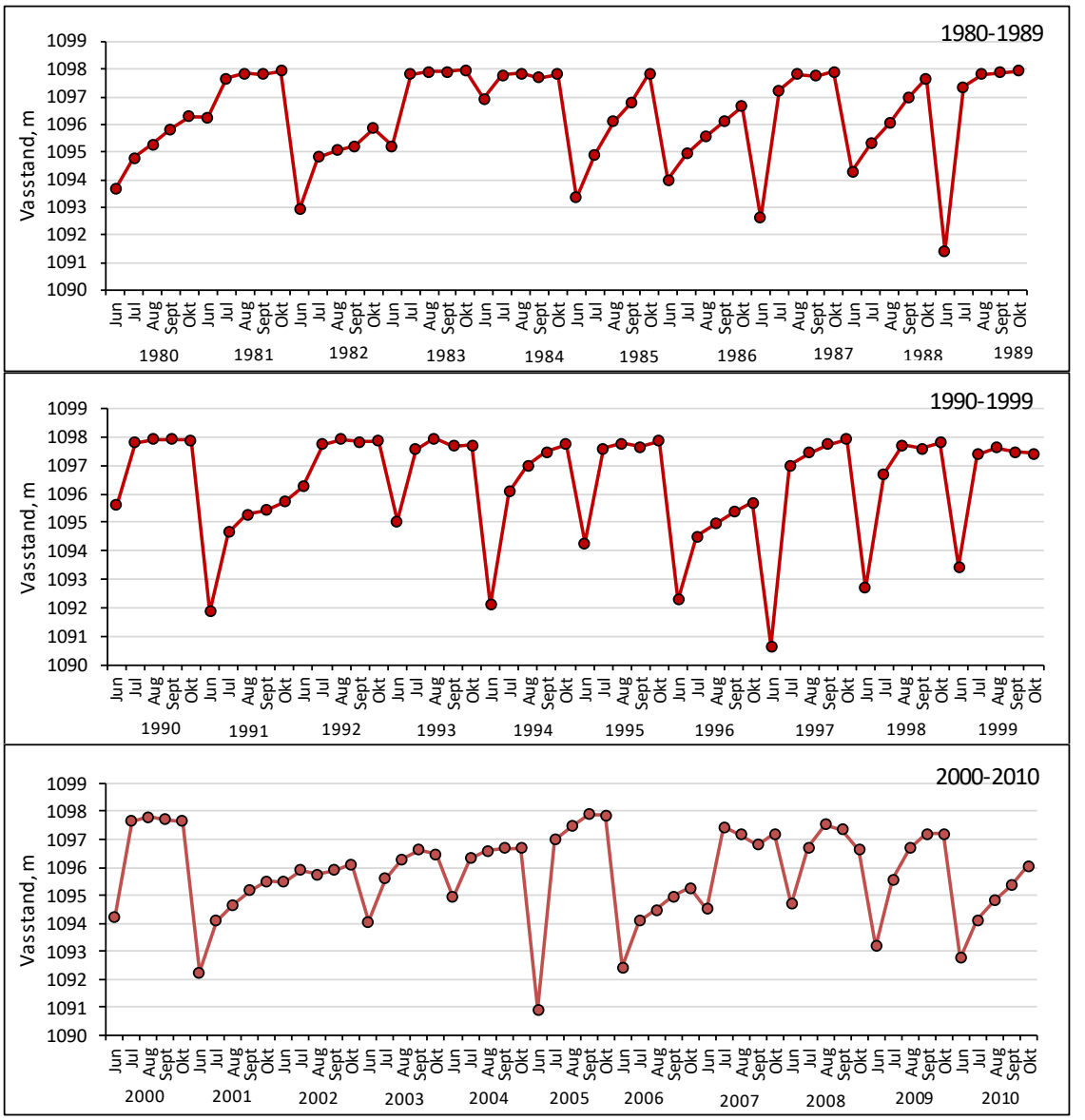

***Figur 2**. Den geografiske lokaliseringa av Aursjoen.*

Allereie på slutten av 1800-talet vart det bygt ei primitiv demning på utløpet av Aursjoen for å skaffe vatn til dei fire kvernbruka i Aura (Steinbakke 1966, Kummen 1983). Demninga bestod berre av ein stokk som var lagt tvers over strypet ved utløpet, og dekt med steinheller. I juni 1919 hadde representantskapet for Høgfossen Kraftlag møte der dei kom med framlegg om at herads- og allmenningsstyret skulle byggje kraftverk i Aura. Dette vart vedteke av båe partar, med ein

halvpart kvar (Bruheim 1969). På slutten av 1919 vart det montert eit brukt kraftverk, som vart sett i drift i januar året etter (Grjotheim 1996, Hosar 2016). Vatnet vart ført i røyr frå Sjugurdhølen og ned til kraftstasjonen (Kummen 1983). Sommaren 1920 vart det lagt ned ein del reguleringsarbeid og utbetringar ved utløpet for å skaffe meir driftsvatn til kraftverket (Steinbakke 1966, Grjotheim 1996). Reguleringshøgda er oppgjeve til 1,25 meter, og ein rekna med at magasinet var stort nok til full tapping i seks månader. Det nye flaumløpet på sørsida var åtte meter breitt, noko som viste seg å vera eit svakt punkt. I 1921 kom det ynskje om å dekkje damkrona med steinheller pga. flaumskadar. Framsida av dammen vart tetta med torv og etterfylt med grus. I tillegg vart flaumkanalen utvida og gjort djupare. Ifølgje opplysningar i kraftverkarkivet i Skjåk kommune, skulle Aursjoen demmast med ein meter i høve til vanleg låg vasstand (Ivar Teigum, pers. med., upublisert manuskript).

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) fekk ved kgl. resolusjon den 15. juni 1962 konsesjon på å senke Aursjoen med 9,5 meter (kote 1094,5-1085,0 meter). Da var den tidlegare konsesjonsfrie reguleringa frå 1920 rekna inn. Kontrollmålingar viste at magasinvolumet var langt mindre enn rekna med i reguleringsplanane. Ved ein ny kgl. resolusjon den 30. april 1965, fekk difor GLB konsesjon på ei oppdemming med tre meter (kote 1094,5-1097,5 meter). Samtidig vart Vesl-Utla og heile Skridugrove overførde til Aursjoen. Den totale reguleringshøgda vart med det 12,5 meter. Aursjoen har eit brutto magasinvolum på 60 millionar $m^3$, og det utgjer 73 prosent av midlare årsavløp frå nedbørfeltet på 82 millionar $m^3$ (1944-1993). Anleggsarbeidet gjekk føre seg i åra 1962-1965, og Aursjoen vart demd frå og med hausten 1965. I 1968 fekk GLB løyve til å sløyfe overføringa av Skridugrove fordi kostnadane med å erstatte vatn til jordbruksformål vart svært store (kgl. resolusjon av 9. august 1968). Vintertappinga byrjar som regel i november og held fram til slutten av april. Ein relativt høg magasinprosent gjorde at frå 1969 til 1993 vart

*Aursjoen sett mot vest. Foto: Trygve Hesthagen.*




***Figur 3**. Vasstanden i Aursjoen frå 1. juni til 31. oktober i åra 1980-2010.*

Aursjoen berre fylt i 70 prosent av åra (Anonym 1995). Det var difor berre i år med store snømagasin at stasjonen vart køyrt under oppfyllinga på hausten. Gjennomsnittleg avløp om vinteren ligg på fire-fem $m^3$/sek. Den teoretiske opphaldstida er eit år. Årsmiddelproduksjonen av elektrisk straum var i åra 1980-2016 på 115 535 MWh, med ein årsvariasjon på 69 101-150 573 MWh. Det har vore store variasjonar i vasstand og fyllingsgrad i åra 1980-2010 (**figur 3**). På 1980-talet nådde vasstanden stort sett HRV frå slutten av august til ut oktober månad. Unntaka var 1980, 1983 og 1986. For dei andre åra har det vore stor skildnad i kor lang tid vasstanden har halde seg på HRV, før nedtappinga byrja. På 1990-talet nådde vasstanden HRV i dei fleste år, bortsett frå i 1991 og 1996. På 2000-talet skjedde dette berre unntaksvis. Det er ein effekt både av magasinfylling ut frå mengda regn eller snø i feltet, og av tappinga tidlegare på året.

## 2.1 Fiskeutsettingar

Det vart sett ut yngel i Aursjoen allereie tidleg på 1900-talet (Hesthagen 2001a). Etter at klekkeriet i Luskveen stod ferdig i 1934, sette Skjåk Almenning i gang med utsetting av yngel i mange fjellvatn i Skjåk. I Aursjoen vart det i åra 1935-1943 sett ut minst 72 000 yngel. Anlegget i Luskveen vart lagt ned i 1959. Det vart også drive ein del stamfisking på Aursjoen frå midten av 1930-talet og til utpå 1950-talet. I 1946 vart det bygt ein settefiskdam i Botten. Skjåk Almenning kom da i gang med utsetting av einsomrig settefisk. Her ernærte fisken seg berre av naturleg føde. Det vart etter kvart bygt ytterlegare seks dammar i Botten. Frå 1946 og i åra framover vart det difor sett ut einsomrig settefisk på Aursjoen. I 1949 vart det også bygt ein settefiskdam på Hyrvetangen ved Aursjoen. Her låg det opprinneleg eit tjern som dekte eit areal på 20-25 dekar. Dammen var i drift fram til hausten 1959, og mykje av den produserte fisken vart nok sett ut i Aursjoen (Hesthagen 2001a).

GLB vart pålagt å setja ut 4000 einsomrig settefisk på Aursjon kvart år (Enerud & Lunder 1979). Fyrste året var i 1967, og fisken kom frå settefiskdammane i Botten. Etter eit prøvefiske i 1991 kom det framlegg om å auke utsettingane til 7000 individ pr. år (Eriksen & Hegge 1992). Dette vart sett i verk frå og med 1993 (**tabell 1**). Tre år seinare vart pålegget redusert til 4000 individ. I 1997 kom Skjåk Almenning med framlegg om å redusere utsettingane til 2000 individ pr. år. Det vart effektuert allereie same år, og kom som pålegg tre år seinare. I tillegg sette Skjåk Almenning ut minst 2000 ekstra settefisk kvart år. Frå 1973 og fram til 1992 er det bokført årlege utsettingar på 4000-6700 individ. I enkelte år fram til og med 1997 kunne det likevel ha vore sett ut meir fisk. Det hende nemleg at det vart ein del fisk til overs på slutten av nedtappinga av settefiskdammane i Botten. Ein del av denne fisken vart sett ut i Aursjoen og Breidalsvatnet (Lars Gjerdet, pers. med.). Skjåk Almenning kjøpte kvart år yngel frå Vågå fjellstyre. Dei mest brukte fiskestammane var frå Nedre Sjodalen og Lemonsjøen. I tillegg kom noko frå Tesse i Lom.

***Tabell 1**. Utsettingar av einsomrig settefisk i Aursjoen i åra 1973-2009.*tosomrig settefisk.*

| År | Antal | År | Antal |
|---|---|---|---|
| 1973 | 6000 | 1992 | 6400 |
| 1974 | 6000 | 1993 | 7100 |
| 1975 | 6000 | 1994 | 7000 |
| 1976 | 4000 | 1995 | 7000 |
| 1977 | 4000 | 1996 | 4000 |
| 1978 | 6500 | 1997 | 2000 |
| 1979 | 5400 | 1998 | 2000 |
| 1980 | 4500 | 1999 | 2000 |
| 1981 | 5000 | 2000 | 1000* |
| 1982 | 5000 | 2001 | 2000 |
| 1983 | 5700 | 2002 | 2000 |
| 1984 | 5000 | 2003 | 2000 |
| 1985 | 5000 | 2004 | 2000 |
| 1986 | 5000 | 2005 | 2000 |
| 1987 | 6600 | 2006 | 2000 |
| 1988 | 5800 | 2007 | 2000 |
| 1989 | 4900 | 2008 | 2000 |
| 1990 | 6700 | 2009 | 2400 |
| 1991 | 6500 | | |

Frå og med 1998 vart settefisken levert frå Vågå fjellstyre sitt anlegg ved Randsverk (Vågåfisk). Her vart den einsomrige fisken oppdretta på kunstig fôr, til ei lengde på ca. 50-60 millimeter. Fisken har kvart år vore sett ut mellom 17. og 26. september. I år 2000 var det i staden sett ut 1000 tosomrig fisk den 8. august. Den hadde ei lengde på ca. 80 millimeter, og det tilsvarer ca. 2000 einsomrig individ (Anonym 1997). Vågåfisk har for det meste brukt stamfisk frå Lemonsjøen

(Knut Øyjordet, pers. med.). I 2004 kom det pålegg om at settefisken skulle vera produsert i eit anlegg innafor eige kultiveringssone. Vidare skulle den ha opphav i ei stamme frå Otta-vassdraget, og vera feittfinneklipt. Dette pålegget hadde ingen følgjer for dei vidare utsettingane i Aursjoen.

I 2008 kom Skjåk Almenning med framlegg om å redusere dei årlege utsettingane frå 2000 til 1000 einsomrig individ. Det skulle inn til vidare gjelde for ei avgrensa periode. Det vart peika på at bestanden no såg ut til å vera i største laget fisket, og at fisket hadde gått sterkt attende i seinare år. Eigenrekrutteringa vart no rekna som relativt stor, blant anna med tilsig av fisk frå Aursjotjønne. Skjåk Almenning ba fylkesmannen vurdere om ikkje utsettingane burde avviklast heilt. Dette vart gjort gjeldane på ubestemt tid frå og med 2010.

I åra 1984-1986 vart settefisken på Aursjoen feittfinneklipt for å få kunnskap om kor stor del av bestanden som bestod av utsett fisk. Stamfisken kom frå Tesse, bortsett frå 3500 individ av Lemonsjøstamme i 1984. Fisken var avkom av ville foreldre. Settefisken vart merka på same måten i 2001-2007 og i 2009.

## 2.2 Fiskereglar

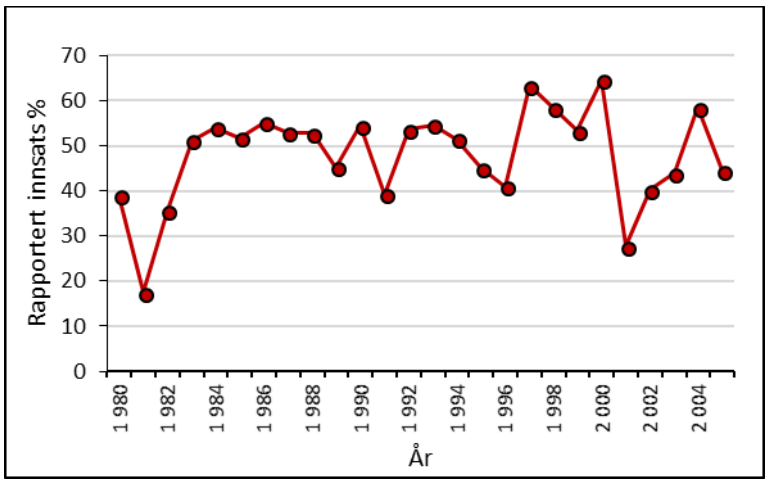
I Skjåk vart dei fyrste fiskereglane innførde i 1865 (Hesthagen 2001a). Dette hadde nok ingen praktisk betydning for fisket i Aursjoen, bortsett frå at lystring vart forbode. I 1884 kom det forbod mot otring i alle vatn i kommunen, og vedtaket stod ved lag heilt fram til 1926. I 1918 vart 32 millimeter innført som minste tillate moskevidde på stågarn i alle vatn. I tillegg vart det forbode å fiske i tida mellom 1. oktober og 30. november. På slutten av 1930-talet ynskte ein del fiskarar på Aursjoen å auke moskevidda til 35 millimeter (18 omfar). I tillegg ville dei at kvart båtlag berre kunne setja 20 garn. Og i 1944 kom framlegget deira om 35 millimeter moskevidde inn i dei nye fiskereglane. Fisket vart elles forbode frå 21. september til 31. oktober. Alt i 1948 kom det nye fiskereglar i Skjåk. Det vart no gjort ein freistnad på å tilpasse reglane til beskatninga og veksttilhøva i dei enkelte vatna. For Aursjoen ga dette seg utslag i at moskevidda vart auka frå 35 til 45 millimeter (14 omfar). Fredingstida var derimot uendra. Det skulle berre gå eit år før fjellstyret i Skjåk Almenning meinte at dette vart alt for storbanda garn i mange av vatna deira. Det gjaldt også for Aursjoen. Det skulle gå 13 år før fjellstyret kom med framlegg om å setja ned moskevidda til 39 millimeter (16 omfar). Og da fiskereglane vart revidert i 1967, vart moskevidda sett ned til 35 millimeter. Garnfisket vart eles berre tillate i tida mellom 20. juli og 20. september. Derimot kunne kvar fiskar framleis setja så mange garn han ynskte.

Dei fiskebiologiske granskingane i 1978 tyda på at aurebestanden i Aursjoen vart beskatta alt for hardt med 35 millimeter garn (Enerud & Lunder 1979). Dei kom difor med framlegg om ein gradvis overgang til 39 millimeter garn. Det viste seg nemleg at fisken hadde god vekst, og at ein burde vente to-tre år med beskatninga. I ei overgangsfase kunne ein til dømes fiske med 10 garn av kvar moskevidde. Og for å redusere fangsttrykket tidleg på året, foreslo dei at fisket ikkje skulle starte før den 1. august. I 1980 vart reglane endra til ti garn på 35 millimeter og åtte garn på 39 millimeter pr. fiskar. Garnfisket vart no tillate frå 15. juli til 20. september. Alt to år seinare vart 39 millimeter innført som minste moskevidde, og totalt 20 garn pr. fiskar. I 1999 vart moskevidda sett ned att til 35 millimeter, og med same innsats som tidlegare. I 1999 og 2000 var det også tillate å setja fem garn på 26 millimeter pr. fiskar. I 2008 vart talet på 35 millimeter garn avgrensa til maksimum ti stykk, og fem stykk på 26 millimeter pr. fiskar. Garnfisket var ikkje lenger avgrensa i tid, og utabygds fiskarar kunne fiske med garn på same vilkår som skjåk-værane. Frå og med 2015 vart talet på garn avgrensa til 12 stykk pr. fiskar, og framleis med 35 millimeter som minste moskevidde. Det var ikkje lenger høve til å nytte 26 millimeter garn. Om to eller fleire fiska i lag, kan dei setja kvar si kvote.

# 3 Metodar

## 3.1 Fangstregistrering

Fangstutbytet og fangstinnsatsen vart registrert ved å sende skjema til alle som ein visste fiska med garn. Det var vedlagt ein frankert konvolutt som fiskane vart bedne om å returnere til NINA. For kvar tur vart fiskane spurde om å notere antal fisk fanga over 26 centimeter, fangstinnsats i form av antal garn og talet på andre båtar som dei såg fiska med garn. Det hende i nokre få tilfelle at to fiskarar fiska i lag, og dersom ikkje anna vart notert, vart fangsutbytet deira delt likt og rekna som to båtlag. Fangstinnsatsen til dei som sende inn fangstjournal blir kalla «rapportert fangstinnsats». Det viste seg at ikkje alle leverte fangstjournal. Fangstinnsatsen til dei andre fiskane vart berekna ved å multiplisere antal båtar med gjennomsnittlig antal garn hjå dei med rapportert fangst. Fangstinnsatsen til dei som ikkje sende inn fangstjournal blir kalla «berekna urapportert fangstinnsats». Til slutt blir rapportert og berekna urapportert fangstinnsats summert og kalla «total fangstinnsats». Med det kunne ein også berekne den totale avkastinga. På enkelte yrkesdagar var det ingen av dei faste rapportørane som fiska. Gjennomsnittleg antal fiskebåtar på slike dagar fordelt på månad var da lagt til grunn, som vanlegvis berre var ein-to stykk. I enkelte periodar med lite fiske og ingen rapportar, vart talet på fiskebåtar pr. dag sett til null. Det ligg såleis ei viss skjønnsmessig vurdering bak nokre av tala for berekna fangstinnsats. Dette utgjer likevel ein liten del av den totalen fangstinnsatsen, som berre vart berekna fram til og med 2005. Seinare var det så få som fiska at det ikkje lenger var mogleg å få gode data på antal fiskebåtar. I åra 2006-2017 er difor berre fangst pr. innsats kjent. Frå og med 1997 vart det også gjort registreringar av utbytet av oterfiske frå båt. Fiskarane vart bedne om å notere antal fisk pr. tur. Rapporteringa av garnfisket har vore relativt stabil og liggje på ca. 40-60 prosent. Det var likevel to unntak, i 1981 og 2001, med respektive 17 og 28 prosent (**figur 4**). Det var ingen statistisk endring i rapporteringsprosenten i åra 1980-2005 ($p$>0,05). At den varierer mellom år, betyr varierande sikkerheit i berekningane av fangstinnsats og dermed fangsutbyte.




***Figur 4**. Rapportert fangstinnsats (%) på 35 og 39 millimeter garn på Aursjoen i åra 1980-2005.*

## 3.2 Prøvetaking av fisk

I åra 1980-2010 vart det teke prøver av fisk i haustbar størrelse på 35 og 39 millimeter garn, basert på fangstane til fleire lokale fiskar. Det vart kvart år teke prøver både i juli, august og september, med flest frå august. Ved berekning av avkasting pr. år er gjennomsnittvekta for alle månader lagt til grunn. Desse prøvene vart tekne for kvar fisk: totallengde til næraste millimeter, vekt (gram), kjønn, modningsgrad, kjøttfarge, mogleg merking (finneklipping) og skjellprøver til alders- og vekstanalyser. Av nokre individ vart det også teke øyrestein (otolitt). Såkalla garnbitarar, definert som fisk under 26 centimeter, vart ekskludert. For åra 2011-2017 manglar gjennomsnittleg vekt hjå fisk i haustbar størrelse. For desse åra er gjennomsnittleg vekt frå dei fem førre åra (2006-2010) nytta.

Tilbakeberekna tilvekst er basert på skjellavlesing. Den årlege vekstauken varierer til ein viss grad mellom ulike aldersgrupper, og avtek ofte med aukande alder. Det vart difor berre nytta data frå siste vekstår hjå femåringane (jf. Hesthagen & Forseth 1997). Dette er altså tilveksten i deira 5. leveår; lengde ved alder fem minus lengde ved alder fire. Femåringane vart nytta fordi dei opp gjennom åra har vore mest talrike i fangstane. Tilveksten er berre vist om det er fem eller fleire individ i materialet for kvart år. Dette gjer at ein manglar data frå 1995 og nokre år etter 1998. Berekningane av tilveksten er basert på eit lineært forhold mellom fiskelengde og skjellradius. Kondisjonsfaktoren (KF) vart nytta som mål på fisken sin kvalitet: KF=vekt (gram) x 100/lengde$^3$ i centimeter. Desse berekningane gjeld fisk fanga på 35 og 39 millimeter garn. Det vart i åra 1981-2010 samla inn mageprøver av fisk i fangstane på 35 og 39 millimeter stågarn. Desse prøvene er frå midten av august og fram til tidleg september, med 25-35 stykk kvart år. I kvar mage vart ulike byttedyr telt opp under mikroskop, og biomassa vart bestemt som turrvekt, basert på regresjonar mellom kroppslengde, eller hovudbredde, og vekt (Breistein & Nøst 1997).

## 3.3 Fangstutbyte relatert til vasstand og vasstemperatur

Det vart gjort ei analyse av mogleg samanheng mellom fangst pr. garnnatt i juli, august og september, og vasstand og vasstemperatur i åra 1980-2005. Seinare var materiale pr. månad for lite til at ein kunne skilje på tidspunkt. I juli vart vasstanden den 15. lagt til grunn, da fisket byrja den dagen. For august var verdien for midten i månaden lagt til grunn. For september vart den 10. lagt til grunn fordi det meste av fisket den månaden går føre seg i den fyrste delen. Grunnen til at det vart gjort ei analyse mellom vasstand og fangst pr. garnnatt er at vasstand bestemmer størrelsen på vassdekt areal. Dermed kan tettheita av fisk variere frå år til år, avhengig av vasstand. Vidare var det gjort ei analyse mellom fangst pr. innsats og antal dagar med ein vasstemperatur over ti grader. Ei tidlegare gransking frå Aursjoen basert på data frå 1984-1992, viste ein god samanheng mellom dei to variablane (Hesthagen & Forseth 1997). Det ligg føre temperaturmålingar frå juni og fram til oktober gjennom fleire år. Temperaturen i åra 1981-1997 er basert på manuelle målingar, medan dei i 1998-2011 vart automatisk logga. Tempera-turdata manglar for åra 1982, 1983, 2002, 2008 og 2010. Dei manuelle målingane vart gjort noko under overflata, medan loggaren var plassert ca. ein meter under vassflata. Det vart nytta ei stegvis regresjonsanalyse for å teste kva til faktor(ar) som forklarte mest av variasjon i det totale fangstutbytet på stågarn i åra 1980-2005. Desse uavhengige variablane vart inkludert: (i) total fangstinnsatsen i antal garnnetter, (ii) gjennomsnittleg vekt hjå fisk fanga på 35 og 39 millimeter garn, (iii) antal fisk sett ut 5-7 år tidlegare (ut frå var dominerande fangstalder), (iv) antal dagar med ein vasstemperatur over ti grader og (v) vasstand i juli, august og september som vist ovafor.

# 4 Resultat

## 4.1 Antal fiskarar og garninnsats

Det var eit aktivt garnfiske på Aursjoen da granskinga byrja i 1980. Fram til 1994 leverte mellom 12-24 fiskarar rapport kvart år, bortsett frå sju stykk i 1981 (**tabell 2**). Sidan gjekk talet på fiskarar attende, og varierte mellom ein til åtte stykk pr. år. I 1980 og 1981 brukte kvart båtlag i gjennomsnitt respektive 17,2 og 17,1 garn pr. natt. I åra 1982-2007 var det altså høve til å setja 20 garn pr. fiskar, og fram til og med 1998 heldt innsatsen seg på 17,4-20,0 garn pr. fiskar. I åra 2008-2014 og 2015-2017 vart det altså innført ei avgrensing på 10 og 12 garn pr. fiskar.

***Tabell 2**. Kjent garninnsats og utbyte mht. antal fiskedøgn, antal fiskarar, antal fiskedøgn pr. fiskar og antal garn pr. fiskar/båtlag på Aursjoen i åra 1980-2017 (minus 2015).*

| År | Antal fiskedøgn | Antal fiskarar | Antal fiske-døgn pr. fiskar | Antal garn pr. fiskar/båtlag |
|---|---|---|---|---|
| 1980 | 122 | 14 | 8,7 | 17,2 |
| 1981 | 69 | 7 | 9,9 | 17,1 |
| 1982 | 130 | 16 | 8,1 | 17,4 |
| 1983 | 153 | 13 | 11,7 | 18,8 |
| 1984 | 219 | 19 | 11,5 | 19,2 |
| 1985 | 230 | 20 | 11,5 | 19,2 |
| 1986 | 202 | 19 | 10,6 | 19,5 |
| 1987 | 171 | 19 | 9,0 | 19,5 |
| 1988 | 232 | 20 | 11,6 | 19,6 |
| 1989 | 172 | 16 | 10,8 | 19,2 |
| 1990 | 220 | 24 | 9,2 | 19,7 |
| 1991 | 125 | 12 | 10,4 | 20,0 |
| 1992 | 170 | 14 | 12,1 | 19,3 |
| 1993 | 181 | 15 | 12,1 | 19,5 |
| 1994 | 143 | 15 | 9,5 | 19,3 |
| 1995 | 84 | 6 | 14,0 | 20,0 |
| 1996 | 52 | 5 | 10,4 | 20,0 |
| 1997 | 69 | 4 | 17,2 | 20,0 |
| 1998 | 56 | 3 | 18,7 | 19,5 |
| 1999 | 86 | 4 | 21,5 | 14,8 |
| 2000 | 75 | 5 | 15,0 | 15,0 |
| 2001 | 52 | 4 | 13,0 | 18,3 |
| 2002 | 47 | 5 | 9,4 | 12,3 |
| 2003 | 66 | 5 | 13,2 | 14,9 |
| 2004 | 55 | 8 | 6,9 | 16,5 |
| 2005 | 20 | 4 | 5,0 | 21,7 |
| 2006 | 9 | 2 | 4,5 | 22,2 |
| 2007 | 16 | 3 | 5,3 | 25,0 |
| 2008 | 21 | 6 | 3,5 | 16,7 |
| 2009 | 11 | 2 | 5,5 | 23,1 |
| 2010 | 5 | 1 | 5,0 | 24,8 |
| 2011 | 10 | 2 | 5,0 | 20,0 |
| 2012 | 23 | 1 | 23,0 | 8,9 |
| 2013 | 30 | 2 | 15,0 | 11,9 |
| 2014 | 31 | 2 | 15,5 | 12,6 |
| 2016 | 34 | 4 | 8,5 | 16,5 |
| 2017 | 10 | 3 | 3,3 | 20,0 |

I desse åra var det til dels stor variasjon i garninnsatsen. Talet på fiskedøgn pr. fiskar heldt seg godt fram til og med 2004 med 8,7 til 21,5 stykk pr. år. Seinare gjekk det sterkt attende, bortsett frå i enkelte år som i 2003 og i 2012-2014. Større innsats i desse åra kjem av at dei få som fiska sette fleire garn, eller fleire fiska delvis saman.

## 4.2 Størrelsen på fisken på 35 og 39 millimeter stågarn

Størrelsen på fisken i garnfangstane til dei lokale fiskarane har variert ein del i løpet av åra (**tabell 3, figur 7a**. I 1980-1981 vart det altså fiska både med 35 og 39 millimeter garn. I 1980 var gjennomsnittleg vekt 375 gram, mot 332 gram året etter. Det er usikkert om det var ein reell skildnad i fiskestørrelsen mellom dei to åra, eller om det vart fiska meir med 39 millimeter i 1980. I 1982 vart altså moskevidda endra frå 35 til 39 millimeter. Det auka naturleg nok størrelsen på fisken i fangstane, og gjennomsnittsvekta det året var 417 gram. Den heldt seg over 400 gram fram til 1993 med eit gjennomsnitt på 430 gram (403-454). Så gjekk vekta gradvis ned, og i 1997 var den 352 gram. I 1999, da 35 millimeter vart innført som minste moskevidde, var gjennomsnittsvekta 338 gram. Deretter auka vekta gradvis, og nådde 449 gram i 2005. Seinare avtok størrelsen på nytt, og i åra 2006-2010 låg den mellom 340 og 360 gram.

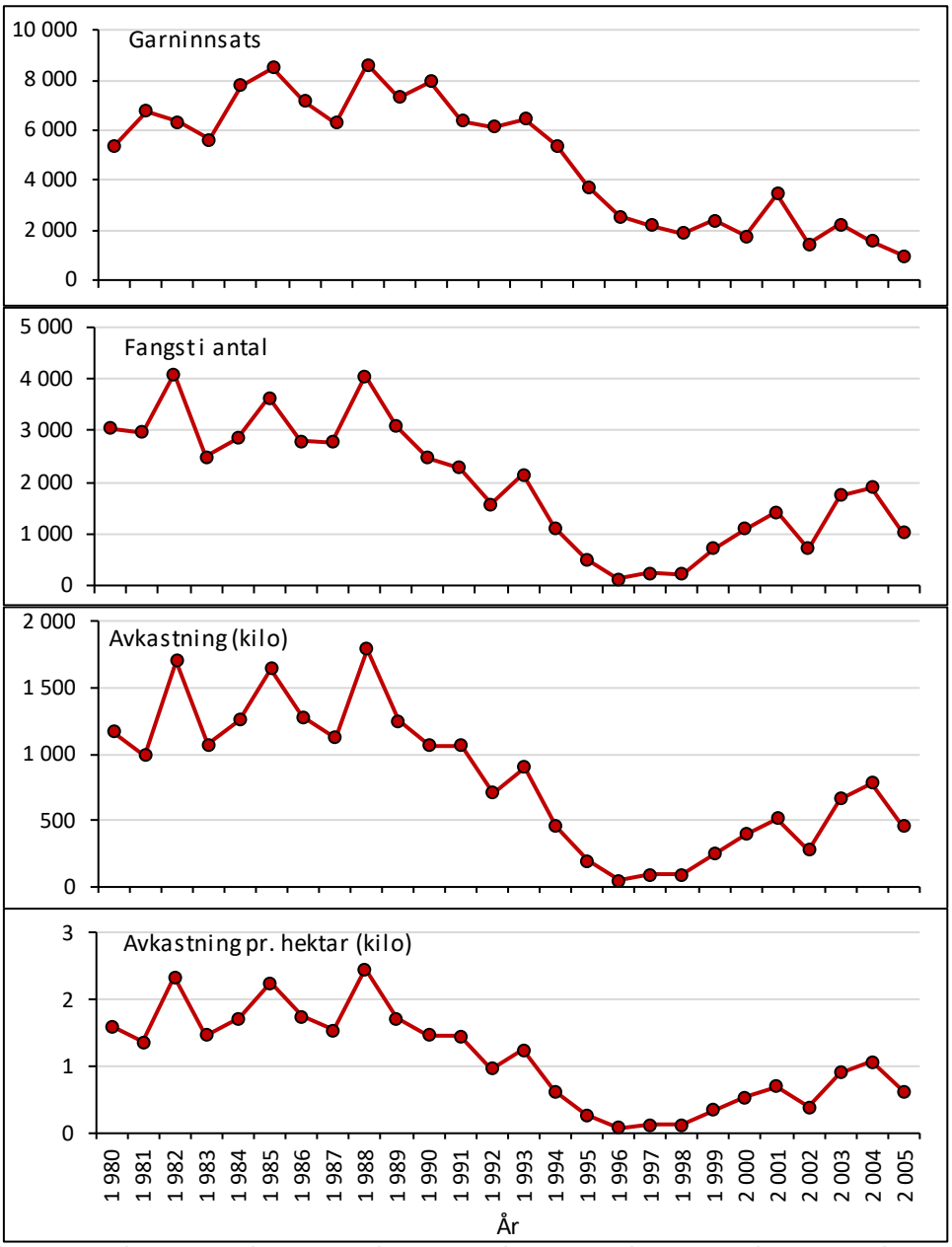
## 4.3 Fangstinnsats og fangstutbyte

I 1980 var den totale garninnsatsen 5400 garnnetter (**figur 5**, **vedlegg 1 & 2**). Så auka den jamt fram til 1985, bortsett frå ein nedgang i 1983. I desse åra varierte fangstinnsatsen mellom 5600 og 8500 garnnetter. I 1986 og 1987 vart det fiska noko mindre, truleg fordi ein del fiskarar frykta at fisken hadde eit høgt becquerel-innhald etter Tsjernobylulykka våren 1986. Fisket tok seg etter kvart opp att, og i 1988 låg innsatsen på 8620 garnnetter. Så gjekk den noko ned fram til 1994, men heldt seg likevel på eit bra nivå med 5360-7950 garnnetter pr. år. Få tidleg på 1990-talet og utover var det ein jamn nedgang i talet på fiskarar, og dermed innsats. I 2002 låg innsatsen berre på 1440 garnnetter. Sidan avtok fisket ytterlegare, til under 1000 garnnetter i 2005.

***Tabell 3**. Gjennomsnittleg lengde (millimeter) og vekt (gram) ± standard avvik (Sd) pr. år hjå aure fanga på 35 og 39 millimeter stågarn på Aursjoen i åra 1980-2010. n=antal fisk. Det er noko avvik mellom desse tala og dei som tidlegare er presentert (jf. Hesthagen mfl. 1995, tabell 8). Dette kjem av at berre at fisk større eller lik 26 centimeter inngår, og at nokre tastefeil er retta opp.*

| År | Lengde±Sd | Vekt±Sd | n | År | Lengde±Sd | Vekt±Sd | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1980 | 315±21 | 375±58 | 40* | 1996 | 335±24 | 377±82 | 79 |
| 1981 | 302±25 | 332±76 | 35 | 1997 | 324±28 | 352±82 | 37 |
| 1982 | 330±34 | 417±150 | 40 | 1998 | 333±21 | 379±72 | 100 |
| 1983 | 338±29 | 428±121 | 126 | 1999 | 322±19 | 338±56 | 201 |
| 1984 | 333±33 | 438±139 | 481 | 2000 | 322±18 | 359±60 | 138 |
| 1985 | 333±36 | 454±166 | 569 | 2001 | 322±21 | 360±77 | 160 |
| 1986 | 331±33 | 450±136 | 504 | 2002 | 324±21 | 387±75 | 120 |
| 1987 | 323±27 | 403±108 | 384 | 2003 | 321±24 | 378±74 | 77 |
| 1988 | 334±37 | 448±155 | 488 | 2004 | 327±24 | 409±79 | 142 |
| 1989 | 327±28 | 403±100 | 448 | 2005 | 340±25 | 449±115 | 75 |
| 1990 | 333±27 | 427±94 | 297 | 2006 | 345±24 | 440±93 | 62 |
| 1991 | 344±32 | 462±118 | 217 | 2007 | 333±29 | 393±92 | 59 |
| 1992 | 340±28 | 439±101 | 149 | 2008 | 322±21 | 340±70 | 43 |
| 1993 | 334±27 | 411±96 | 185 | 2009 | 322±22 | 360±73 | 48 |
| 1994 | 331±29 | 397±98 | 306 | 2010 | 318±25 | 341±58 | 74 |
| 1995 | 325±27 | 374±88 | 148 | | | | |

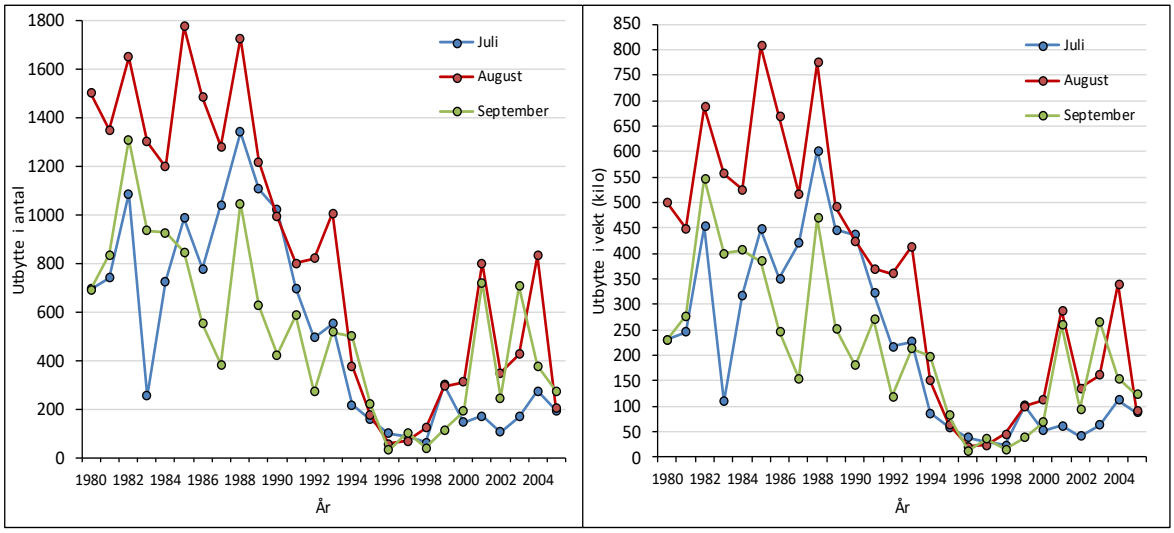
I åra 1980-1991 låg det årlege utbytet på ca. 3000-4000 individ (**figur 5**). I vekt utgjorde det ca. 1000-1790 kilo, med eit gjennomsnitt på 1283 kilo. I desse åra varierte avkastinga mellom 1,3 og 2,5 kilo pr. hekar. Dei tre åra med størst utbyte var 1982 (1946 kilo), 1985 (1634 kilo) og 1988 (1818 kilo). I dei fem neste åra avtok det gradvis, til ca. 1500-2500 individ i året. Det gjekk ytterlegare attende frå 1996 til 1998 til 195-285 individ og ca. 50-100 kilo. Sidan tok fisket seg gradvis opp, og nådde ca. 1720-1750 individ og 620-660 kilo i respektive 2001 og 2003. Gjennomsnittleg utbyte for alle år var 814 kilo, eller ei avkasting på 1,1 kilo pr. hektar.



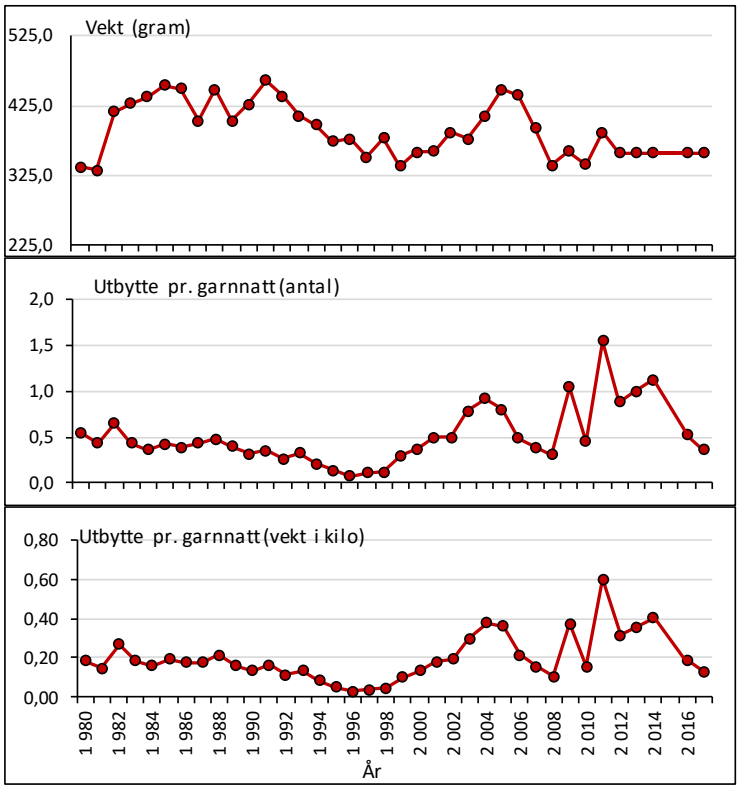

***Figur 5.*** *Fangstinnsats i antal garnnetter, utbyte i antal og kilo og avkasting pr. hektar på stågarn i Aursjoen i åra 1980-2005.*

Fisket i august har gjeve størst utbyte og utgjort ca. 45 prosent av årleg fangst (**figur 6**). Utbytet i juli og september har vore omtrent like stort og utgjort respektive ca. 28 og 27 prosent. Fangst pr. garnnatt heldt seg relativt stabil på 1980-talet med eit gjennomsnitt på 0,46 fisk og 187 gram

pr. garnatt (**figur 7**). På 1990-talet gjekk fangst pr. garnnatt gradvis attende, og i åra 1995-1998 låg det berre på 0,08-0,12 fisk og 29-51 gram. På 2000-talet tok fisket seg opp, og i åra 2011-2014 varierte utbytet mellom 0,89-1,56 fisk og 317-600 gram pr. garnnatt. For alle år samla var fangsten pr. garnnatt i antal og vekt respektive 0,51 fisk og 197 gram. I fangst pr. garnnatt har fisket i september gjeve størst utbyte med 0,56 individ. I juli og august har det vore omtrent likt med respektive 0,35 og 0,37 individ.



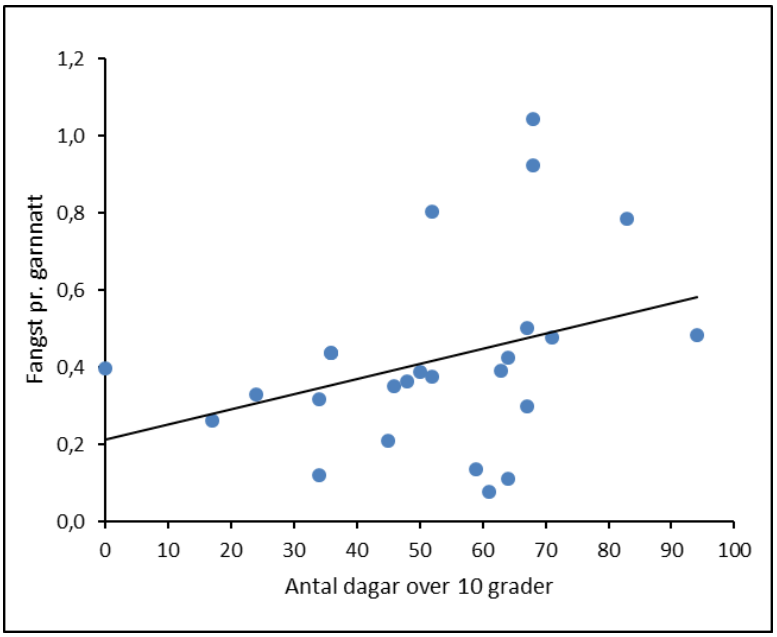

***Figur 6.*** *Berekna fangstutbyte på stågarn antal (venstre) og vekt i kilo (høgre) i Aursjoen i juli, august og september i 1980-2005.*




***Figur 7****. Gjennomomsnittleg vekt, og fangst pr. garnnatt i antal og i vekt ved fiske med 35 og 39 millimeter settegarn på Aursjoen i åra 1980-2017. Gjennomsnittleg vekt er berre kjent fram til og med 2010.*

## 4.4 Modell for variasjon i fangstutbyte

Det var ein svak statistisk samanheng mellom gjennomsnittleg fangstutbyte pr. garnnatt i åra 1981-2017, og antal dagar med vasstemperatur over ti grader (**figur 8**). Det var derimot ingen slik samanheng mellom fangst pr. garnnatt i juli, august og september og vasstand ved respektive 15. juli, 15. august og 10. september. Vasstand ved dei tre datoane varierte mellom respektive 1094,1-1097,9, 1094,7-1098,0 og 1094,9-1098,0. Dersom berre åra med god næringstilgang vart lagde til grunn (1981-1989), er fangstane i september størst i dei åra vasstand den 10. den månaden var relativt låg ($p$<0,05). Dette kom av at utbytet i 1982 var spesielt høgt, med 0,85 individ pr. garnnatt. Vasstanden den 10. september det året var 1095,1 meter. Ei stegvis regresjonsanalyse vart brukt for å vise kva til faktorar som forklarte mest av variasjonen i fangstutbytet i kilo på stågarn i åra 1980-2005 (s. 14). Fangstinnsatsen i form av antal garnnetter kom ut som einaste forklaringsvariabel med 68 prosent: $F_{1,24}$=55,17, $R^2$=0,68, $p$<0,0001. Likninga mellom fangstutbyte (y) og fangstinnsats var: y=0,178 * x - 52,87.




***Figur 8**. Samanhengen mellom gjennomsnittleg fangst pr. garnatt av fisk i haustbar størrelse (y) og antal dagar med ein vasstemperatur over ti grader (D≥10 °C) i Aursjoen i åra 1981-2017. Det er berre ein svak statistisk samanheng (p<0,1) mellom desse to variablane ($F_{1,23}$=2,97, $R^2$=0,08, p=0,098). Likninga: y=0,04 * (D≥10 °C) + 0,21. Temperaturdata manglar for 1982, 1983, 2002, 2008 og 2010.*

## 4.5 Fangstane på 26 millimeter stågarn

På slutten av 1990-talet vart altså aurebestanden i Aursjoen vurdert til å vera i største laget i høve til næringsgrunnlaget. Skjåk Almenning ynskte difor å redusere bestanden i dei yngre aldersgruppene. I åra 1999-2000, og seinare også frå 2008 til 2014, var det difor høve til å setja inntil fem garn på 26 millimeter pr. fiskar. I dei to fyrste åra vart det rapportert ei fangst på nærare 2400 individ (**tabell 4**). Rapporteringsprosenten i 1999 og 2000 låg på respektive 53 og 65 (jf. **figur 3b**). Det totale uttaket på 26 millimeter i dei to åra låg såleis på ikring 4000 individ. Fangst pr. garnnatt i antal og vekt var respektive 3,23 vs. 2,21 individ og 510 vs. 427 gram. Fisk fanga på 26 millimeter garn hadde ei gjennomsnittleg vekt på 173 gram, basert på data frå 1999, 2000 og 2008. Det var også eit relativt stort utbyte på 26 millimeter garn i 2008, men rapporteringsprosenten det året er ikkje kjent. Fangst pr. garnnatt på 26 millimeter var også relativt høg i fleire år frå 2008 og utover. 2009 og 2014 skilte seg likevel ut med eit mykje lågare utbyte. Fisken frå 1999 vart aldersbestemt (n=50), minus eit individ. Alderen deira var 4+ (n=11), 5+ (n=17), 6+ (n=9), 7+ (n=10) og 8+ (n=3).

***Tabell 4**. Rapportert garninnsats, fangstutbyte og vekt av fisk fanga på 26 millimeter stågarn i Aursjoen i åra 1999, 2000 og 2008-2014. Tala i parentes ved gjennomsnittleg vekt står for antal fisk.*

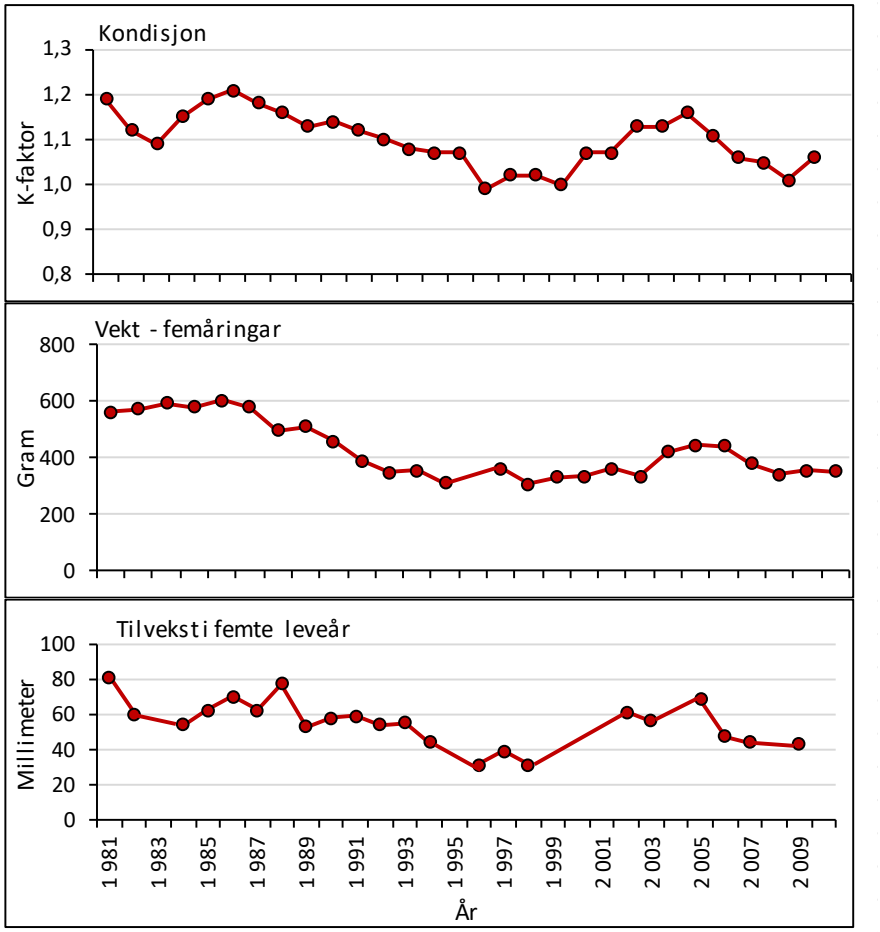
| År | Antal garn-netter | Antal fisk | Fangst pr. garnnatt | Gjennom-snittleg vekt (gram) | Fangst pr. garnnatt (gram) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1999 | 440 | 1422 | 3,23 | 158 (51) | 510 |
| 2000 | 415 | 916 | 2,21 | 193 (61) | 427 |
| 2008 | 97 | 251 | 2,58 | 162 (32) | 413 |
| 2009 | 40 | 32 | 0,80 | - | 138 |
| 2010 | 24 | 59 | 2,46 | - | 426 |
| 2011 | 6 | 13 | 2,17 | - | 375 |
| 2012 | 32 | 81 | 2,53 | - | 438 |
| 2013 | 72 | 160 | 2,22 | - | 384 |
| 2014 | 59 | 46 | 0,78 | - | 135 |
| Totalt | 1185 | 2980 | 2,51 | 173 (145) | 436 |

## 4.6 Vekst, alder og kondisjon

På 1980-talet hadde auren i Aursjoen god tilvekst med 65 millimeter i gjennomsnitt i siste leveår hjå femåringane (**figur 9**). Seinare gjekk veksten attende, og i åra 1990-2009 var den 49 millimeter i gjennomsnitt. skjoldkreps forsvann. Det var ingen statistisk saamanheng mellom årsvariasjon i tilvekst og ein vasstemperatur over ti grader basert på data frå åra 1984-2009.

Denne vekstreduksjonen medførde at gjennomsnittleg alder hjå fisk i haustbar størrelse auka frå 4,2-4,5 år på 1980-talet (1982-1989), til 7,0-7,8 år mellom 1996 og 2003. I 1981 var gjennomsnittleg alder berre 3,4 år, men det året vart ein del fiska fanga på 35 millimeter. Størrelsen i dei enkelte aldersgruppene har naturleg nok også gått attende. I åra 1984-1991 var til dømes gjennomsnittsvekta hjå femåringane 563 gram (variasjon: 496-606 gram) (**figur 9**). Deretter avtok størrelsen etter kvart til 369 gram (variasjon: 307-460 gram).

Kvaliteten på fisken har ut frå kondisjonsfaktoren (KF) vore god i alle år (**figur 9**). Frå 1980 til 1992 varierte den mellom 1,09 og 1,21. Seinare gjekk KF noko attende til 1,00-1,02 i åra 1996-1999. Seinare har KF på nytt vore god med 1,06-1,16. Unntaket var ein noko lågare verdi i 2008, med 1,01.




***Figur 9.*** *Gjennomsnittleg kondisjon, gjennomsnittleg vekt (gram) hjå femåringane og tilveksten i femte leveår hjå femåringane (millimeter) for aure fanga på 35 og 39 millimeter stågarn på Aursjoen i åra 1980-2009/2010.*

## 4.7 Andelen settefisk

I åra 1984-1986 vart altså all settefisk merka, totalt 15 000 individ. Dei fyrste individa nådde haustbar størrelse på 39 millimeter garn i 1988 (**tabell 5**). Det året vart det fanga ein del treåringar (n=27), men dei fleste var fire år gamle (n=150). I 1988 utgjorde den merka fisken vel 36 prosent av totalen. I 1989 og 1990 dominerte settefisken i garnfangstane, og utgjorde respektive ca. 77 og 73 prosent av totalen. Fire- og femåringar var dominerande aldersgrupper. På 1990-talet gjekk innslaget av merka individ gradvis attende fordi fisken ikkje var merka etter 1986. I åra 2001-2007 og 2009 vart altså settefisken på nytt finneklipt. Dei fyrste av desse individa vart fanga på 35 millimeter i 2006 (**tabell 5**). Seinare har settefisken frå desse åra berre utgjort 6,8-14,6 prosent av all fisk i haustbar størrelse (2007-2010). Dominerande aldersgrupper har vore seks- og sjuåringar.

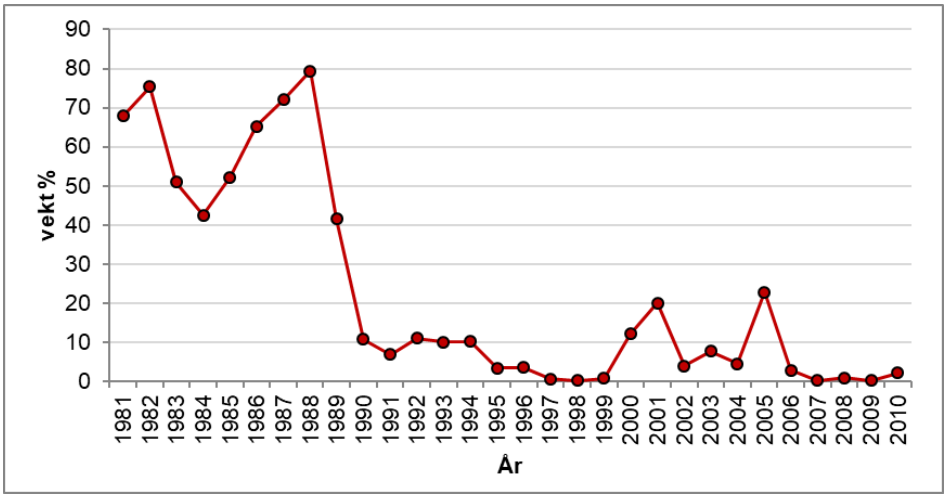
I 2008 vart det i tillegg gjort ei registrering av merka fisk i fangstane på 26 millimeter garn. Av totalt 32 kontrollerte individ, var ni merka (28,1 prosent). Fisken vart ikkje aldersbestemt. Ut frå størrelse og alder hjå ein del villfisk, var denne settefisken fire og fem år gamal. I 2009 vart det gjort eit prøvefiske med Nordiske oversiktsgarn (jf. Appelberg mfl. 1995). Det gav eit utbyte på 41 individ og av desse var fem merka, dvs. 12,2 prosent. Den merka fisken var to og tre år gamal, med respektive to og tre individ. I dei same aldersgruppene var det respektive fem og 17 villfisk. Alderen på villfisken elles var 4+ (n=9), 5+ (n=1), 6+ (n=2) og 7+ (n=2). Eit nytt prøvefiske med Nordiske garn i 2010 gav eit utbyte på 11 individ, men berre ein var merka (9,1 prosent). Den var fire år gamal og hadde ei lengde på 237 millimeter.

***Tabell 5**. Antal stadeigen og utsett fisk, prosent settefisk i haustbar størrelse på stågarn og alderen på den utsette fisken med antal i kvar aldersgruppe fanga i Aursjoen i to periodar; 1988-1994 og 2006-2010.* Berre ein fisk i kvar gruppe vart aldersbestemt, men ut frå lengda hadde dei andre individa same alder.*

| År | Stad-eigen fisk | Sette-fisk | Prosent sette-fisk | Alderen på settefisken | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ≥8 |
| 1988 | 311 | 177 | 36,3 | 27 | 150 | | | | |
| 1989 | 102 | 346 | 77,2 | | 206 | 140 | | | |
| 1990 | 81 | 216 | 72,7 | | 25 | 146 | 43 | | |
| 1991 | 99 | 118 | 54,4 | | | 58 | 51 | | |
| 1992 | 61 | 88 | 59,1 | | | | 78 | 9 | |
| 1993 | 127 | 58 | 45,7 | | | | | 58 | |
| 1994 | 285 | 21 | 6,9 | | | | | | 20 |
| | | | | | | | | | |
| 2006 | 60 | 2 | 3,2 | | | 2* | | | |
| 2007 | 55 | 4 | 6,8 | | 1 | | 3 | | |
| 2008 | 39 | 4 | 9,3 | | | | 4* | | |
| 2009 | 41 | 7 | 14,6 | | | | 2 | 3 | 2 |
| 2010 | 66 | 8 | 10,8 | | | 1 | 4 | 2 | 1 |

## 4.8 Forekomst av næringsdyr med fokus på skjoldkreps

Frå 1981 til 1989 utgjorde skjoldkrepsen 43-79 vektprosent av dietten (**figur 10**). Frå 1990 og utover gjekk bestanden sterk attende, og i åra 1990-1994 utgjorde den under ca. ti prosent av næringsemna. Seinare vart skjoldkrepsbestanden ytterlegare redusert, og i åra 1995-1999 utgjorde den berre 0,3-3,6 prosent av dietten. Så var det bra med skjoldkreps både i 2001 (20 prosent) og 2005 (23 prosent), men i åra mellom og seinare var forekomsten svært låg. Det er ikkje fulle nokon samanheng mellom nedgangen i skjoldkrepsbestanden frå 1989 til 1990, og til dømes vannstandsendringar i desse to åra (jf. **figur 3**). Det same gjeld til ein viss grad årsvariasjonane hjå skjoldkrepsen seinare (Sjå Diskusjon). Vasstemperaturen uttrykt som antal dagar over ti grader kan heller forklare variasjonen i mengda skjoldkreps. I åra etter at skjoldkrepsbestanden gikk så sterkt attende, har linsekrepsen stort sett vore det viktigaste næringsdyret. I enkelte år har det vore eit relativt høgt innslag av overflateinsekt. Ymse insektlarver og dyreplankton har også vore ein del av næringa. Marflo fanst i Aursjoen tidlegare, men dette krepsdyret er ikkje funne i mageprøvane etter 1980.




***Figur 10**. Forekomst av skjoldkreps i dietten (vektprosent) hjå auren i Aursjoen i åra 1981-2010.*

## 4.9 Fangst på oter

Fangstutbytet på oter for enkelte år vart slått saman pga. få rapportar. Før 1997 var det svært få rapportar. Oterfisket har ikkje kasta særleg mykje av seg, med 2,6-3,8 fisk pr. tur (**tabell 6**). Unntaket var i 1997 med 5,7 fisk pr. tur, og det totale utbytet det året var også høgare enn elles. Det er ikkje kjent kor mange som fiska med oter gjennom ein sesong, men det totale utbytet er uansett ikkje særleg høgt. Størrelsen på den oterfanga fisken ligg truleg i hovudsak mellom 200-300 gram.

***Tabell 6**. Fangstutbytet på oter frå båt på Aursjoen for ein del år mellom 1997 og 2014.*

| År | Antal fisk | Antal turar | Antal fisk pr. tur | Antal fiskarar |
|---|---|---|---|---|
| 1997 | 359 | 63 | 5,7 | 5 |
| 1998 | 111 | 29 | 3,8 | 3 |
| 1999 | 40 | 12 | 3,3 | 3 |
| 2000-2004 | 52 | 20 | 2,6 | 9 |
| 2007-2010 | 69 | 18 | 3,8 | 7 |
| 2012-2014 | 79 | 24 | 3,3 | 3 |

*Reguleringssona på Aursjoen. Foto: Trygve Hesthagen.*

# 5 Diskusjon

## 5.1 Historiske variasjonar i fangstutbytet

Det har opp gjennom tida vore til dels store variasjonar i fangstutbytet av auren i Aursjoen. Dette var mellom anna tilfelle tidleg på 1900-talet (Hesthagen 2001a). Ifølgje Per. E. Skamsar (1923-2011) var det eit jamnt bra fiske på 1950/1960-talet, utan dei heilt store fangstane. Skamsar sette opp fiskebu ved Aursjoen på 1940-talet, og sidan fiska han jamleg i alle år. Elles var fangstane var mykje høgare i dei fyrste åra etter reguleringa i 1965. Dette kom av den såkalla reguleringseffekten; med utvasking av næringsemne og auka mattilgang frå dei oversvømte områda. I 1967 kom det eit oppsving i fisket, da moskevidda vart sett ned frå 45 til 35 millimeter. I nokre år vart det difor fiska på fleire årsklassar som tidlegare i liten grad var beskatta. Per Skamsar kunne ikkje peike på andre uvanlege hendingar i fangstutbytet. Før reguleringa vart det ikkje veg opp til Aursjoen, og på den tida var det langt færre som fiska. På 1970-talet ser det ut til at fisket var jamt godt (jf. Enerud & Lunder 1979). I 1967 vart pålegget på 4000 einsomrig settefisk gjort gjeldane. Med systematiske utsettingar skulle difor rekrutter-inga etter kvart ha vorte stabil og god. Det var truleg heller ingen store endringar i næringstilgangen på 1960/70-talet. Tilgangen på skjoldkreps var iallfall god både i 1965 og 1978 (jf. Senstad 1965, Enerud & Lunder 1979).

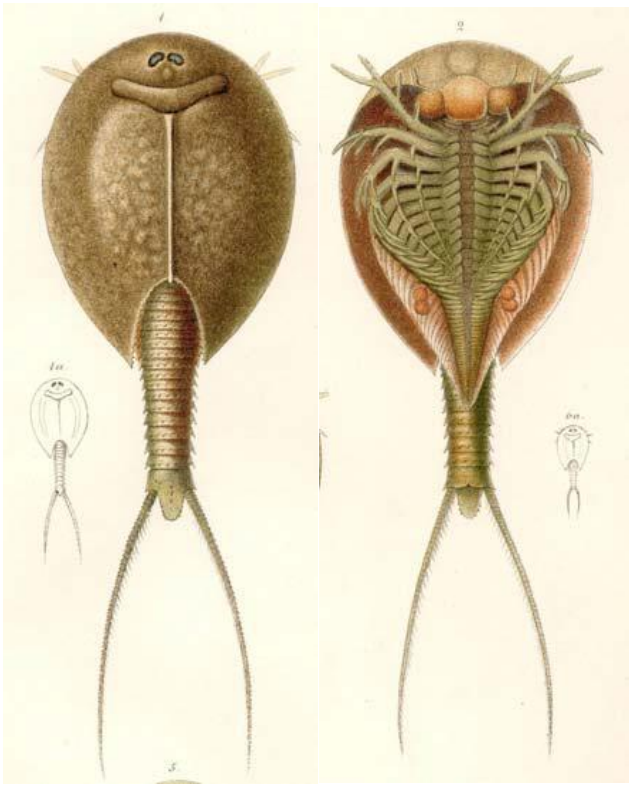
På 1970-talet var det altså eit aktivt garnfiske på Aursjoen (Enerud & Lunder 1979). På den tida vurderte dei lokale fiskarane det årlege utbytet til ca. 4000 kilo. Ved granskinga i 1978 kom det inn fangstjournalar frå fem fiskarar, og dei hadde fiska i gjennomsnitt 9,2 gonger i løpet året. Innsatsen deira var 17,5 garn pr. natt, med ei fangst på ca. 0,50 individ pr. garnnatt. Det er nesten same utbyte som i 1980 og 1981 med respektive 0,55 og 0,44 fisk pr. garnnatt. I desse to åra var det altså fiska både med 35 og 39 millimeter stågarn. Ein skulle difor tru at utbytet i vekt da var noko høgare enn på slutten av 1970-talet med 35 millimeter som største tillate moskevidde. I 1978 var det rett nok ein fiskar som oppgav 400 gram som gjennomsnittleg vekt. Det kunne like godt ha vore eit anslag som eit eksakt tal. I 1980 og 1981 var innsatsen til kvar fiskar respektive 17,1 og. 17,2 garn pr. natt, og dei fiska i gjennomsnitt 8,7 og 9,9 døgn (jf. **tabell 2**). Fangst-innsatsen i desse to åra låg altså på omlag same nivå som i 1978. Det er difor grunn til å tru at anslaget på eit årleg utbyte på ca. 4000 kilo i 1978 var alt for høgt. Aursjoen vart også prøvefiska i 1973 og 1977, utan at fangstutbytet i nokon særleg grad kan vurderast (jf. Enerud & Lunder 1979).

Det var også store variasjonar fangstutbytet i åra 1980-2005 med frå 47 til 1790 kilo. Gjennom-snittet låg på 814 kilo, og det gjev ei avkasting på 1,1 kilo pr. hektar. Det var størst utbyte i åra 1980-1989 med eit gjennomsnitt på 1323 kilo. Det gjev ei avkasting på 1,8 kilo pr. hektar. Dette var ei tid da fisken hadde god tilgang på næring i form av skjoldkreps (sjå seinare). Da dette krepsdyret på det nærast fall bort, vart haustinga endra frå 39 til 35 millimeter stågarna. I åra etter ikring 2000 har derimot fangst pr. garnnatt vore det høgaste som hittil er registrert. Dette har nok ein viss samanheng med ein låg fangstinnsats gjennom fleire år, slik at det hadde akkumulert seg ein større bestand av fisk i haustbar størrelse. Det viste seg elles at fangst-innsatsen i åra 1980-2005 var einaste faktoren som forklarte det varierande fangstutbytet, med 68 prosent.

## 5.2 Fiskeproduksjon og næringstilgang

Det har vore til dels store endringar både i tilvekst og næringstilgang hjå auren i Aursjoen i løpet av dei siste ikring 30 åra. På 1980-talet var veksten god med ein gjennomsnittleg tilvekst i siste leveår hjå femåringane på 65 millimeter. På 1990-talet byrja tilveksten å gå attende, og i åra 1990-2009 låg den på 49 millimeter. I åra 1984-1991 vog femåringane i gjennomsnitt 563 gram, mot berre 369 gram i seinare år. Skjoldkreps dominerte som næring i dei fyrste åra av denne granskinga (1981-1989). Dette krepsdyret er eit viktig næringsdyr for aure i mange fjellvatn i Sør-

Noreg, både regulerte og ikkje-regulerte (Aass 1969, Borgstrøm 1973, Lien 1978). I regulerte fjellvatn kan mengda skjoldkreps til og med auke etter ei regulering (Dahl 1932, Aass 1969). I Aursjoen gjekk altså skjoldkrepsbestanden sterk attende frå 1990 og utover. Det var rett nok bra forekomst i eit par år på 2000-talet. Næringsvalget hjå fisk fanga ved eit prøvefiske i 1998, er i samsvar med det frå langtidsserien (jf. Eriksen & Wien 1999). Ved prøvefiske i 2003 og 2011 utgjorde skjoldkrepsen respektive 10 og 22 prosent av dietten hjå fisk på botngarn (Johnsen & Hesthagen 2004, Thomassen & Ebne 2012). Ved ei ny gransking hausten 2017 utgjorde skjoldkreps 25 prosent av dietten hjå fisk større enn 25 centimeter på botngarn (Lie mfl. 2018). Dette tyder på at skjoldkrepsbestanden har auka noko i seinare år. Forekomsten av skjoldkreps i prøvefiskefangstane er basert på volum-prosent, og kan difor ikkje samanliknast direkte med tala frå langstidsserien der vekt-prosent er lagt til grunn.



*Skjoldkrepsen er omlag to-tre centimeter lang og har ei brunleg farge på skjoldet. Den inneheld òg fargestoffet som gjev at fisken får ei særs raud kjøtfarge. At det er mykje skjoldkreps i dietten hjå fisken i eit vatn, er eit teikn på ein bestand i god balanse med næringsgrunnlaget. I Sør-Noreg finn ein skjoldkreps mest i vatn som ligg 1000-1300 moh. (Økland & Økland 2003). Den lever for det meste i strandsona og dei grunnaste områda, og bevegar seg både symjande i ope vatn og krypande på botnen. Teikning av G.O. Sars.*

Årsaka til den sterke nedgangen i skjoldkrepsbestanden etter 1989 er ikkje klarlagt. Ein teori er at den har med manuvreringa av vasstanden å gjera. I Mårvatn-magasinet i Telemark forsvann skjoldkrepsen frå dietten hjå auren etter ei sterk nedtapping og manglande fylling, kombinert med auka turbiditet (Borgstrøm 1973). Skjoldkrepsen har ein eitårig livssyklus, og dei legg egga sine i øvre delen av strandsona om hausten. For at egga skal klekke på forsommaren neste år, må vasstand vera på same nivå som førre hausten. For Aursjoen er det ikkje funne nokon samanheng mellom fyllingsgrad og nedgangen i skjoldkrepsbestanden frå 1989 til 1990. I 2001 var det relativt bra med skjoldkreps att da den utgjorde 20 vekt-prosent av dietten. Året etter var derimot forekomsten på nytt svært låg. I 2001 og 2002 vart vasstanden halde på eit lågt nivå, og utan noko særleg nedtapping. Det var også bra med skjoldkreps hausten 2005, men året etter var den på nytt nesten fråverande som næring. Vannstanden på forsommaren i 2006 var derimot mykje lågare enn førre hausten. Det er difor mogleg at ein mindre del av egga til skjoldkrepsen vart sette under vatn.

Nedgangen i skjoldkrepsbestanden kan også ha samanheng at beitetrykket frå fisk har auka. Det er likevel vanskeleg å forklare den sterke nedgangen i mengda skjoldkreps frå 1989 til 1990 ut frå dette. Men sjøl om fangstutbytet på 35 millimeter avtok fyrst på 1990-talet, kan det likevel

ha vore relativt mykje fisk i andre størrelsesgrupper. For det fyrste vart det sett ut meir fisk på 1990-talet enn i det førre ti-året med ca. 6780 og 5300 individ i gjennomsnitt i respektive 1981-1989 og 1990-1995. Og prøvefiske viste ein bestandsauke frå 1990 og fram til 1990-atlet (jf. Eriksen & Wien 199). Og fangstane på 26 millimeter i 1999 og 2000 viser at det var ein relativt tett bestand av mellomstor fisk på den tida. I båe desse åra vart det fanga ca. 4000 individ på 26 millimeter  På grunn av vekstreduksjonen som etter kvart oppstod på 1990-talet, vart det fleire årsklassar av eldre fisk i vatnet. Den gjennomsnittlege alderen i haustbar størrelse auka nemleg frå 4,6 år i 1982-1989 til 6,5 år i 1990-2010. I ni av åra etter 1990 var gjennomsnittleg fangstalder over sju år. I 2002 var den heile 7,8 år. Fangst pr. garnnatt på 35 millimeter i 1990-årat og utover, kan difor ha gjeve eit noko misvisande bilete av beitetrykket frå fisk. Skjoldkrepsen har eit larvestadium etter at egga blir klekte, og ei tid svever dei fritt i vassmassane (Borgstrøm & Larsson 1974, Borgstrøm 1975). Desse larvene er med si raude og oransje farge lett synlege, og difor sårbare for beitetrykk frå små- og mellomstor fisk i strandsona. Den større fisken beiter derimot mest på dei vaksne individa til skjoldkrepsen.

No er ikkje årsvariasjonar hjå ein skjoldkrepsbestand noko uvanleg (Sømme 1944). Dette har truleg også vore tilfelle i Aursjoen tidlegare, men ikkje så langvarig som i seinare år. I 1950 utgjorde skjoldkrepsen berre ca. 11 prosent av dietten (jf. Senstad 1965). I 1964 var det mykje skjoldkrepsen att, da den utgjorde 95 prosent av næringa (Senstad 1965). Hausten 1967 var derimot linsekreps det viktigaste næringsdyret, før skjoldkreps (Aass 1969). Tidspunktet for innsamlinga og fordelinga mellom dei to krepsdyra det året er ikkje kjent. I 1978 var skjoldkreps på nytt det viktigaste næringsdyret for auren i Aursjoen, og utgjorde 72 prosent av dietten deira (Enerud & Lunder 1979). Skjoldkreps er eit verdifullt næringsdyr for fisk fordi det er relativt stort med ei vekt på 1,2-1,6 mg. Den har også eit høgt næringsinnhald. Etter kollapsen i skjoldkrepsbestanden i Aursjoen i 1990, har linsekrepsen vore dominerande næringsdyr. Kroppsvekta deira er likevel berre ca. 0,1-0,2 mg, og dei kan vanskeleg erstatte skjoldkrepsen som næring. Ei slik endring i dietten har store konsekvensar for fisken sin vekst fordi det går meir energi til å fange mindre næringsdyr. Tidlegare var marflo også eit viktig næringsdyr for auren i Aursjoen (Hesthagen 2001a). Dette krepsdyret finst ikkje lenger, for det forsvinn som regel i vatn som er regulert med over ca. seks meter (Grimås 1962, Aass 1969). Marflo er rett nok påvist i nokre magasin med større reguleringshøgder (Brabrand 2010). Botnfaunaen i Aursjoen er også sterkt redusert (Saksgård & Hesthagen 1997). Nedgangen i skjoldkrepsbestanden er difor ein viktig grunn til at veksten og størrelsen på fisken i Aursjoen har gått så sterkt attende i seinare år.

Auren i Aursjoen utnytter i liten grad krepsdyra i dei frie vassmassane som næring. Dette var også tilfelle etter at skjoldkrepsbestanden gjekk attende (Hesthagen mfl. 1995, 1997, Hesthagen & Saksgård 2001). Ved prøvefiske med flytegarn i åra 1989-1992 vart det berre fanga 3,4 individ pr. serie. I 1998 gav to flytegarnseriar eit utbyte på 11 individ (Eriksen & Wien 1999). Ved eit fiske med same innsats i  2003, 2011 og 2017 var fangstane respektive 13, null og fem individ (Johnsen & Hesthagen 2004, Thomassen & Elbe 2012, Lie mfl. 2018). I enkelte år kan det vera relativt mykje krepsdyr i dei frie vassmassane i Aursjoen (Saksgård & Hesthagen 1997). Faktisk var det høgare tettheit av krepsdyr her enn Tesse, der dei er avgjerande for fiske-produksjonen etter reguleringa (Saksgård & Hesthagen 1997, Hesthagen 2018).

## 5.3 Innslaget av settefisk

På 1980-talet var tilgangen på settefisk avgjerande for eit relativt høgt fangstutbyte på Aursjoen, da dei utgjorde 70-80 prosent av all fisk i haustbar størrelse. Dette talet er basert på merking av 15 000 individ i åra 1984-1986. I eit prøvefiskemateriale frå 1991 (inkludert også yngre fisk) utgjorde merka fisk heile 87 prosent av fangsten (Eriksen & Hegge 1992). Så vart ikkje settefisken merka att før i 2001-2007 og i 2009, med 2000 individ kvart år. I ei prøvefiskefangst frå 2003 utgjorde settefisken 50 prosent av toåringane, dvs. dei som var sette ut i 2001 (Johnsen & Hesthagen 2004). I 2008 var 28 prosent av fisk fanga på 26 millimeter garn, settefisk. Mesteparten av dei var truleg fire-fem år gamle (jf. **Kapittel 4.6**). I åra 2006-2010 var andelen

settefisk i haustbar størrelse berre 3,2-14,6 prosent. I prøvefiskefangsten frå 2011 var innslaget av settefisk på 11,5 prosent, basert på aldersgruppene 4+ og 5+ år (Thomassen & Ebne 2012). Andelen var størst blant femåringane (36,4 prosent, n=4), mot 18,3 prosent blant fireåringane (n=11). I 2011 vart det rett nok også rapportert om ein merka treåring. Dette individet må ha vore fire år gamalt, for settefisken var ikkje merka i 2008. Elles forklarte ikkje talet på settefisk noko av variasjonen i fangstutbytet. Liknande resultat er funne for bestandane i Vinsteren og Tesse (Hesthagen mfl. 2010, Hesthagen 2018).

Nedgangen i innslaget av settefisk i haustbar størrelse i seinare år er fyrst og fremst ein konsekvens av auke naturleg rekruttering (sjå seinare) og reduserte utsettingar. Fram til 1996 vart det sett ut to-tre gonger så mykje fisk som på 2000-talet. Nedgangen i andelen settefisk i seinare år har også samanheng med at fisken i haustbar størrelse har vorte eldre. På 1980-talet dominerte fire- og femåringar, mot seks- og sjuåringar i seinare år. Settefisken ser ut til å ha høgare dødelegheit enn villfisken, og da vil andelen deira gå ned med aukande alder (jf. Hesthagen mfl. 1999). Nedgangen i andelen settefisk i seinare år kan også ha samanheng med kvaliteten på fisken. Fram til og med 1997 var den utsette fisken i Aursjoen oppdretta på naturleg føde i naturdammane i Botten. Seinare har fisken vore oppdretta i anlegg basert på kunstig fôr. I eit forsøk i Tansbergfjorden i Øystre Slidre vart aureungar frå naturdam fanga att to-fire gonger hyppigare enn dei frå anlegg oppdretta på kunstig fôr (Hesthagen 1995). Ei anna gransking viste derimot at oppdrettsmåteen ikkje hadde særleg betydning for gjenfangstane (Johnsen 1995). I dette forsøket vart fisken sett ut i ymse bekkar med tunne aurestandar. Elles *kan* fleire faktorar vera avgjerande for overlevinga hjå settefisk, og variasjonar frå år til år: størrelsen ved utsetting, transportlengde (pga. stress), utsettingsmåte (klumpet vs. spredt), utsettingstad (tilgangen på substrat og dermed skjul, og graden av vindeksponering), habitat (innsjø vs. bekk/elv), konkurranse (tettheit av fisk eller forekomst av andre artar), vasskvalitet (f.eks. pH og ionestyrke) og tidspunkt (variasjon i vasstemperatur og næringstilgang) (Johnsen 1995, Staurnes 1995, Aass 1995).

## 5.4 Effekten av ymse miljøvariablar

Medan skjoldkrepsen dominerte som næring hjå auren i Aursjoen, var det ein god samanheng mellom årleg tilvekst og antal dagar med vasstemperatur over ti grader (Hesthagen & Forseth 1997). Etter at skjoldkrepsen forsvann på 1990-talet har truleg vekstevna også vore begrensa av mattilgangen. Det er iallfall ikkje lenger nokon samanheng mellom årsvariasjon i tilvekst og antal dagar med ein vasstemperatur over ti grader basert på data frå åra 1984-2009. I juli og august har Aursjoen vanlegvis ein vasstemperatur på 8-12 grader, men med store årlege variasjonar. I 1988 var til dømes vasstemparaturen over 10 grader i heile 71 dagar. Det året hadde fisken ein tilvekst på 78 millimeter. Året etter var sommaren derimot relativt kald med 9,6 grader som høgaste temperatur. Tilsvarande tilvekst det året var berre 53 millimeter. Vasstemperaturen kan også påvirke fiskeutbytet i form av fangst pr. garnnatt, og dermed den årlege avkastinga. Det var ein tendens til at fangstane auka med antal dagar i året med ein vasstemperatur over ti grader. Ei tidlegare gransking basert på data frå 1984-1992 viste derimot ein slik samanheng mellom dei to variablane (Hesthagen & Forseth 1997). Dette var altså i ei tid da aurebestanden framleis heldt eit godt nivå. At fangstane auka med vasstemperaturen, kjem truleg av at fisken blir meir aktiv og lettare fangbar.

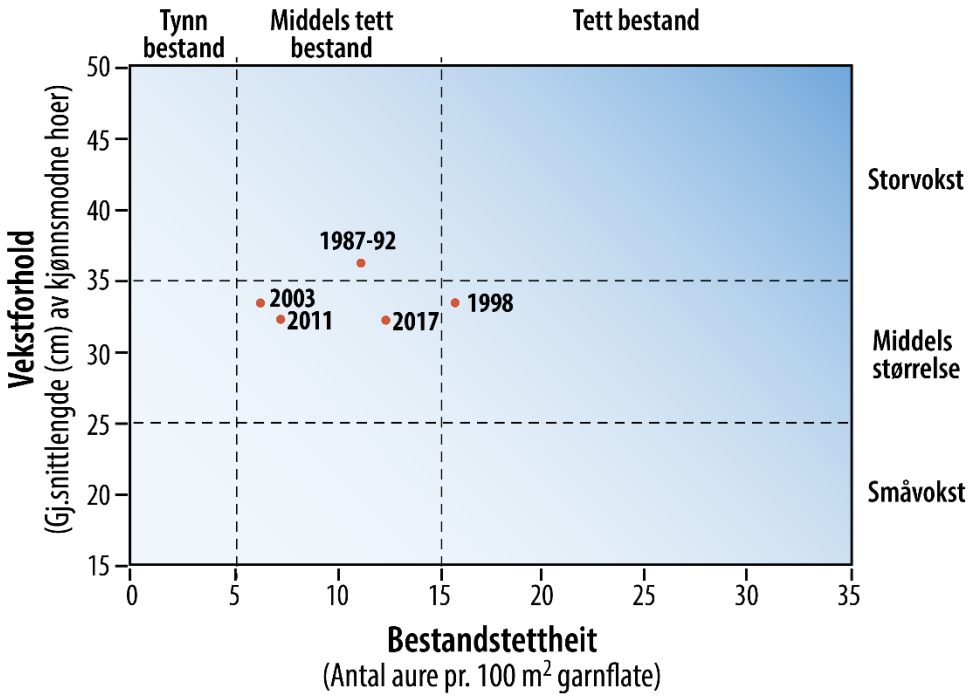
## 5.5 Fangstutbytet samanlikna med det i andre magasin

Den gjennomsnittlege avkastinga på Aursjoen med 1,1 kilo pr. hektar er noko lågare enn i to andre høgareliggjande reguleringsmagasin i Oppland, nemleg Tesse i Lom og Vinsteren i Øystre Slidre. Om åra før kollapsen i fisket på Aursjoen blir lagt til grunn (1980-1989), var avkastinga 1,8 kilo pr. hektar. I Vinsteren var utbytet på stågarn 1,3 kilo pr. hektar i åra 1979-2007 (Hesthagen mfl. 2010, sjå også Hesthagen & Gran 1997, 2001). I Tesse var utbytet 1,7 kilo pr.

hektar for åra 1979-2006 (Hesthagen 2018). For Vinsteren og Tesse kjem eit tillegg for utbytet på oter. Fangst pr. garnnatt på Aursjoen var 197 gram for alle år (1980-2017). Dette er noko høgare for dei fleste åra i Vinsteren, men i seinare tid har det kome opp på same nivå (Norum mfl. 2016). Det er derimot mykje lågare enn i Tesse med 365 gram pr. natt.

## 5.6 Bestandsstatus og naturleg rekruttering

Bestandsstatus hjå ein aurebestand kan mellom anna bli vurdert ut frå tettheita basert på fangstutbytett pr. 100 m$^2$ garnareal (Cpue) ved prøvefiske med Jensen-seriar, og veksttilhøva ut frå gjennomsnittleg lengde hjå kjønnsmodne hoer (Ugedal mfl. 2005). Ein bestand blir karakterisert som anten tynn, middels tett eller tett, og veksttilhøva ut frå om fisken er småvakse, har middels størrelse eller storvakse. For å granske bestandsstatusen hjå auren i Aursjoen, er det er gjort ei samanstilling av prøvefiskedataene frå 1987-1992, 1998, 2003, 2011 og 2017 (**figur 11**). I åra 1987-1992 blir bestanden karakterisert som middels tett (Cpue=10,9) med storvakse fisk, idet dei kjønnsmodne hoene hadde ei lengde på 357 millimeter. Fram til 1998 hadde bestanden auka til tett (Cpue=15,6), samstundes som størrelsen på dei kjønnsmodne hoene hadde gått ned til 332 millimeter. Dette var truleg ein følgje av dei relativt store utsettingane på 1990-talet. Fram til 2003 hadde bestandstettheita gått sterkt attende og låg no i nedre del av




***Figur 11.*** *Diagram for vurdering av status hjå aurebestanden i Aursjoen, basert på bestandstettheit ut frå prøvefiske med Jensen-seriar (fangst pr. 100 m$^2$ garnareal) og gjennomsnittleg størrelse hjå kjønsmodne hoer (Ugedal mfl. 2005). Figuren viser data frå 1987-1992 (Hesthagen mfl. 1995), 1998 (Eriksen & Wien 1999), 2003 (Johnsen & Hesthagen 2004), 2011 (Thomassen & Ebne 2012) og 2017 (Lie mfl. 2018). Størrelsen på dei kjønnsmodne hoene var 357 milllimeter i 1987-1992 (n=358), 332 millimeter i 1998 (n=28), 332 millimeter i 2003 (n=36) og 323 millimeter i 2011 og 2017 (n=56), basert på data frå 2007-2010.*

kategorien *Middels tett bestand* (Cpue=6,4). I 1997 vart altså utsettingane reduserte til 2000 einsomrig individ pr. år, mot 6400-7100 individ i åra 1991-1995. I 2011 var det funne ein liknande bestandstettheit som i 2003 (Cpue=7,1). Derimot hadde størrelsen på dei kjønnsmodne hoene

gått noko attende. Det er eit teikn på at veksttilhøva hadde vorte dårlegare. Fram til 2017 skjedde det ein klar bestandsauke, og tettheita låg da i øvre delen av kategorien *Middels tett bestand* (Cpue=12,8). I og med at utsettingane vart avslutta i 2009, må det ha vore eit resultat av auka naturleg rekruttering. Dette kan vera ein effekt av klimatiske endringar. Det er vist at aurebestandar i høgfjellsvatn kan ha til dels store årlege variasjonar i rekruttering og vekst som følgje av klimavariasjonar (Borgstrøm 2001, Borgstrøm & Museth 2005). Aldersfordelingane i prøvefiskefangstane frå Aursjoen i 2011 og 2017, tyder på ei stabil og god rekruttering (jf. Thomassen & Ebne 2012, Lie mfl. 2018).

## 5.7 Konklusjon

Aursjoen har eit relativt høgt produksjonspotensial til å vera eit høgfjellsvatn med ei reguleringshøgde på 12,5 meter. Særleg ut frå at vatnet har eit maksdyp på ca. 28 meter, så utgjer denne reguleringshøgda ein stor delen av vassvolumet. Innsjøarealet blir da også redusert frå 740 hektar ved HRV, til berre 270 hektar ved LRV. Aursjoen har no ein aurebestanden som er noko over middels tett, og eigenrekrutteringa er stor nok til å oppretthalde fisket på dagens nivå. Det er difor ingen trong til å starte opp att utsettingane. Ein lyt likevel vera merksam på at dette kan endre seg dersom produksjonsevnen tek seg opp att i form av meir skjoldkreps, og at beskatninga da vil auke.

# 6 Referansar


Anonym 1975. Glommens og Laagens Brukseierforening Bind II 1943-1968. Fabritius & Sønner. Oslo.

Anonym 1995. Glommens og Laagens Brukseierforening Bind III 1968-1993. Haugesund Bok og Offset AS. Haugesund.

Anonym 1997. Forslag til kvalitetskriterier for settefisk av aure i innlandet. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 4/97.

Appelberg, M., Berger, H.M., Hesthagen, T., Kleiven, E., Kurkilahti, M., Raitaniemi, J. & Rask, M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. Water, Air Soil Pollut. 85: 401-406.

Borgstrøm, R. 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir. Norw. J. Zool. 21: 101-112.

Borgstrøm, R. & Larsson, P. 1974. The first three instars of *Lepidurus arcticus* (Pallas), (Crustacea: Notostraca). Norw. J. Zool. 22: 45-52.

Borgstrøm, R. 1975. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, Rapport nr. 22-1975.

Borgstrøm, R. 2001. Relationship between spring snow depth and growth of brown trout, *Salmo trutta*, in an alpine lake: predicting consequences of climate change. Arctic, Antarctic, and Alpine Research 33: 476-480.

Borgstrøm, R. & Museth, J. 2005. Accumulated snow and summer temperature –critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.). Ecol. Freshwat. Fish 14: 375-384.

Brabrand, Å. 2010. Virkning av reguleringshøyde og ulik manøvrering på næringsdyr i reguleringsmagasiner. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, Rapport nr.281-2010. 40 s.

Breistein, J. & T. Nøst, 1997. Standardization of methods: biomass of freshwater invertebrates. NINA Oppdragsmelding 480. Norsk institutt for naturforskning.

Bruheim, M 1969. Skjåk Ålmenning 1798-1948. Mariendals Boktrykkeri A/S. Gjøvik.

Dahl, K. 1932 Influence of water storage on food conditions of trout in Lake Paalsbufjord. Skr. Norske Vidensk. Akad. Mat.-Naturv. Kl. 1931 (4): 1-53.

Enerud, J. & Lunder, K. 1979. Fiskebiologiske undersøkelser i Aursjøen i Skjåk kommune, Oppland fylke 1978. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge. Stensilert rapport.

Eriksen, H. & Hegge, O. 1992. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 13/92.

Eriksen, H. & Wien, S.I. 1999. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1998. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 4/99.

Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuation upon the bottom fauna in Lake Blåsjøn, northern Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 44: 14-41.

Grjotheim, S. 1996. Utbygginga av Aura – vårt fyrste kraftverk. Kvelds-seto. Gåmålt frå Skjåk 7: 49-63.

Hesthagen, T. 1981. Fiskeribiologiske undersøkjingar i Bråtåvatnet og Aursjøen i Skjåk kommune, Oppland i 1980. DVF-Reguleringsundersøkelsene, Rapport 7-1981.

Hesthagen, T. 1995. Settefisk frå kar eller naturdam? - Side 153-156 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. (red.). Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd. Oslo.

Hesthagen, T., Forseth, T., Fløystad, L. & Saksgård, R. 1995. Effekten av aureutsettinger i Aursjø-magasinet. NINA Oppdragsmelding 383. Norsk institutt for naturforskning.

Hesthagen, T. & Gran, R. 1997. Effekten av aureutsettinger i Vinsteren-magasinet, Oppland fylke. NINA Oppdragsmelding 477. Norsk institutt for naturforskning.

Hesthagen, T. & Forseth, T. 1997. Vanntemperaturen: en viktig faktor for vekst og avkasting. – Side 38-41 i: Innsjøers produktivitet. Sluttrapport. Langeland, A. & Jonsson, B. (red.). NINA Temahefte 6. Norsk institutt for naturforskning.

Hesthagen, T., Saksgård, R. & Hegge, O. 1997. Habitatbruk hos stedegen og fremmed aure i reguleringsmagasiner. –Side 29-32 i: Innsjøers produktivitet. Sluttrapport. Langeland, A. & Jonsson, B. (red.). NINA Temahefte 6. Norsk institutt for naturforskning.

Hesthagen, T., Fløystad, L., Hegge, O., Staurnes, M. & Skurdal, J. 1999. Comparative life history characteristics of native and hatchery-reared brown trout, *Salmo trutta* L., in a subalpine reservoir. Fish. Manage. Ecol. 6:47-61.

Hesthagen, T. 2001a. Fiske og fiskekultivering i Skjåk. Skjåk kommune. 263 s.

Hesthagen, T. 2001b. Betydelig reduksjon i fangstutbyttet hos aure i Tesse etter reguleringen. – Side 52-55 i: NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretning. Sluttrapport. NINA Temahefte 16. Norsk institutt for naturforskning.

Hesthagen, T. & Gran, R. 2001. Avkastningen av aure i et reguleringsmagasin ble lite påvirket av omfattende utsettinger. – Side 56-61 i: NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretning. Sluttrapport. NINA Temahefte 16. Norsk institutt for naturforskning.

Hesthagen, T. & Saksgård, R. 2001. Næringssvikt hos aure i et høyfjellsmagasin etter at skjoldkrepsen forsvant ga betydelig negative effekter på fiskens vekst og avkastning. – Side 62-65 i: NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretning. Sluttrapport. NINA Temahefte 16. Norsk institutt for naturforskning.

Hesthagen, T., Johnsen, S.I. & Gran, R. 2010. Effect of supplementary stocking of juvenile brown trout, *Salmo trutta*, on yield in a Norwegian mountain reservoir. Fisheries Management and Ecology 17: 186-191.

Hesthagen, T. & Kleiven, E. 2016. Auren i Jotunheimen; når vart han innført og kor kom han frå? - Side 37-53 i: Mjærum, A. & Wammer, E.U. (red.). Fjellfiske i fortiden. Portal forlag. Kristiansand.

Hesthagen, T. 2018. Fangstutbytet av aure i Tesse-magasinet i Jotunheimen i åra 1979-2017. NINA Rapport 1407. Norsk institutt for naturforskning.

Hosar, H.P. 1994. Skjåkboka. Band 1. Historia fram til 1537. Skjåk kommune. Skjåk.

Hosar, H.P. 2016.Skjåkboka. Band 4. Historia 1914-1945. Skjåk kommune. Skjåk.

Johnsen, B.O. 1995. Settefisken greier seg. - Side 157-161 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. (red.). Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd. Oslo.

Johnsen, S.I. & Hesthagen, T. 2004. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 3/04.

Kummen, G. 1983. Vatnet. Kulturhistorie frå Skjåk. Skjåk historielag. Skjåk.

Lie, E. F., Norum I. C. J. & Broderstad, B. 2018. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2017. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 4/18.

Lien, L. 1978. The energy budget of the brown trout population in Øvre heimdalsvatn. Holarctic Ecol. 1: 279-300.

Norum, I.C.J., Lie, E.F., Linøkken, A. & Andersen, S.R. 2016. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2015. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 04/16.

Saksgård, R. & Hesthagen, T. 1997. Bunndyr og dyreplankton i reguleringsmagasiner. – Side 25-28 i: Innsjøers produktivitet. Sluttrapport. Langeland, A. & Jonsson, B. (red.). NINA Temahefte 6. Norsk institutt for naturforskning.

Santarelli, N., Olsen, I.S. & Storbråtå, Å. 1994. Geologisk innleiing: før folk busette seg i Skjåk. – Side 14-33 i: Skjåkboka. Band 1. Historia fram til 1537. Skjåk kommune. Skjåk.

Senstad, C. 1965. Brev til Nord-Gudbrandsdal Herredsrett, v/sorenskriver Egil Lund, Vågåmo. Sak B8/63: Ekspropriasjons- og tiltaksskjønn vedrørende regulering av Aursjøen i Skjåk. Nord-Gudbrandsdal sorenskriverembete, Vågåmo, Sak B8 Dok. Nr. 31. 5 s.

Staurnes, M. 1995. Fysiologisk stress ved utsetting i ionefattig vann. Side 162-166 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. (red.). Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd. Oslo.

Steinbakke, T. 1966. Aura. – Side 250-254 i: Skjåk. Utgjeve i høve til bygdajubiléet 1966. Skjåk kommune. Skjåk.

Sømme, I.D. 1944. Ørretboka. Jacob Dybvads forlag. Oslo.

Thomassen, G. & Ebne, I. 2012. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 6/12.

Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73. Norsk institutt for naturforskning.

Økland, K.A. & Økland, J. 2003. Skjoldkreps *Lepidurus arctic* i Norge – historikk og utbredelse. Fauna 56: 2-12.

Aass, P. 1969. Crustaceans, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 49: 183-201.

Aass, P. 1995. Ørret som settefisk. - Side 138-145 i: Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. (red.). Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd. Oslo.

Aastorp, G.L. 1993. Tålegrense for overflatevann I fjellområdene I Oppland fylke. Hovedoppgave ved Universitetet i Trondheim. Fakultet for berg- petroleums- og metallurgifag. Trondheim.

***Vedlegg 1**. Rapportert og total fangstinnsats og fangtutbyte på Aursjoen i åra 1980-2005.*

| Tid | | Rapportert | | | | | | Total (Berekna + rapportert) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| År | Månad | Antal rapp-ortar | Antal fisk-arar | Antal garn pr. båt | Antal garn-netter | Antal fisk | Fangst pr. garn-natt | Antal Båtlag | Fangst-innsats: garn-netter | Fangst i antal | Fangst i vekt |
| 1980 | Juli | 30 | | 17,6 | 527 | 366 | | 57 | | | |
| | Aug | 70 | | 17,1 | 1194 | 587 | | 182 | | | |
| | Sept | 22 | | 17,4 | 382 | 198 | | 77 | | | |
| | Total | 122 | 14 | 17,2 | 2103 | 1151 | 0,55 | 316 | 5400 | 2971 | 986,3 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1981 | Juli | 19 | | 17,3 | 328 | 128 | | 110 | | | |
| | Aug | 31 | | 17,0 | 527 | 260 | | 161 | | | |
| | Sept | 19 | | 17,0 | 322 | 127 | | 125 | | | |
| | Total | 69 | 7 | 17,1 | 1177 | 515 | 0,44 | 396 | 6755 | 2956 | 981,3 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1982 | Juli | 32 | | 17,5 | 560 | 276 | | 126 | | | |
| | Aug | 69 | | 17,2 | 1184 | 749 | | 152 | | | |
| | Sept | 29 | | 18,0 | 522 | 442 | | 86 | | | |
| | Total | 130 | 16 | 17,4 | 2266 | 1467 | 0,65 | 364 | 6345 | 4668 | 1946,4 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1983 | Juli | 30 | | 18,4 | 551 | 144 | | 53 | | | |
| | Aug | 83 | | 18,8 | 1562 | 701 | | 154 | | | |
| | Sep | 40 | | 18,9 | 757 | 406 | | 92 | | | |
| | Total | 153 | 13 | 18,8 | 2870 | 1251 | 0,44 | 299 | 5609 | 2445 | 1051,2 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1984 | Juli | 69 | | 19,2 | 1324 | 486 | | 103 | | | |
| | Aug | 100 | | 19,4 | 1941 | 666 | | 180 | | | |
| | Sept | 50 | | 18,7 | 935 | 380 | | 122 | | | |
| | Total | 219 | 19 | 19,2 | 4200 | 1532 | 0,36 | 405 | 7767 | 2833 | 1240,9 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1985 | Juli | 76 | | 19,0 | 1446 | 614 | | 122 | | | |
| | Aug | 112 | | 19,1 | 2139 | 909 | | 219 | | | |
| | Sept | 42 | | 19,5 | 820 | 345 | | 103 | | | |
| | Total | 230 | 20 | 19,2 | 4405 | 1868 | 0,42 | 444 | 8504 | 3606 | 1633,5 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1986 | Juli | 77 | | 19,4 | 1493 | 545 | | 110 | | | |
| | Aug | 97 | | 19,5 | 1895 | 754 | | 191 | | | |
| | Sept | 28 | | 20,0 | 560 | 237 | | 65 | | | |
| | Total | 202 | 19 | 19,5 | 3948 | 1536 | 0,39 | 366 | 7153 | 2783 | 1271,9 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1987 | Juli | 56 | | 19,8 | 1107 | 640 | | 91 | | | |
| | Aug | 83 | | 19,6 | 1628 | 652 | | 163 | | | |
| | Sept | 30 | | 19,8 | 593 | 166 | | 69 | | | |
| | Total | 171 | 19 | 19,5 | 3328 | 1458 | 0,44 | 323 | 6286 | 2754 | 1118,1 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1988 | Juli | 77 | | 19,6 | 1511 | 642 | | 161 | | | |
| | Aug | 110 | | 19,6 | 2157 | 995 | | 191 | | | |
| | Sept | 45 | | 19,7 | 886 | 542 | | 87 | | | |
| | Total | 232 | 20 | 19,6 | 4554 | 2179 | 0,48 | 439 | 8617 | 4123 | 1818,3 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1989 | Juli | 42 | | 19,2 | 805 | 439 | | 106 | | | |
| | Aug | 93 | | 19,3 | 1808 | 631 | | 181 | | | |
| | Sept | 37 | | 18,8 | 695 | 244 | | 95 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | 172 | 16 | 19,2 | 3308 | 1314 | 0,40 | 382 | 7318 | 2918 | 1184,8 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1990 | Juli | 91 | | 19,7 | 1795 | 689 | | 135 | | | |
| | Aug | 96 | | 19,5 | 1876 | 536 | | 178 | | | |
| | Sept | 33 | | 19,9 | 658 | 153 | | 91 | | | |
| | Total | 220 | 24 | 19,7 | 4329 | 1378 | 0,32 | 404 | 7950 | 2531 | 1088,1 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1991 | Juli | 40 | | 20,0 | 800 | 211 | | 132 | | | |
| | Aug | 67 | | 20,0 | 1340 | 348 | | 154 | | | |
| | Sept | 18 | | 20,0 | 360 | 319 | | 33 | | | |
| | Total | 125 | 12 | 20,0 | 2500 | 878 | 0,35 | 319 | 6380 | 2241 | 1041,9 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1992 | Juli | 53 | | 19,5 | 1032 | 257 | | 102 | | | |
| | Aug | 86 | | 19,3 | 1656 | 480 | | 147 | | | |
| | Sept | 31 | | 19,2 | 594 | 123 | | 68 | | | |
| | Total | 170 | 14 | 19,3 | 3282 | 860 | 0,26 | 317 | 6120 | 1604 | 715,2 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1993 | Juli | 56 | | 19,8 | 1106 | 273 | | 113 | | | |
| | Aug | 81 | | 19,4 | 1573 | 522 | | 156 | | | |
| | Sept | 44 | | 19,2 | 843 | 368 | | 62 | | | |
| | Total | 181 | 15 | 19,5 | 3522 | 1163 | 0,33 | 331 | 6441 | 2127 | 889,0 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1994 | Juli | 44 | | 18,8 | 827 | 97 | | 98 | | | |
| | Aug | 64 | | 19,6 | 1253 | 208 | | 116 | | | |
| | Sept | 35 | | 19,4 | 678 | 273 | | 64 | | | |
| | Total | 143 | 15 | 19,3 | 2758 | 578 | 0,21 | 278 | 5362 | 1123 | 452,8 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1995 | Juli | 26 | | 20,0 | 520 | 70 | | 58 | | | |
| | Aug | 45 | | 20,0 | 900 | 93 | | 84 | | | |
| | Sept | 13 | | 20,0 | 260 | 65 | | 44 | | | |
| | Total | 84 | 6 | 20,0 | 1680 | 228 | 0,14 | 186 | 3720 | 505 | 195,4 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1996 | Juli | 21 | | 20,0 | 420 | 45 | | 47 | | | |
| | Aug | 23 | | 20,0 | 460 | 27 | | 48 | | | |
| | Sept | 8 | | 20,0 | 160 | 8 | | 32 | | | |
| | Total | 52 | 5 | 20,0 | 1040 | 80 | 0,08 | 127 | 2540 | 195 | 73,7 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1997 | Juli | 26 | | 20,0 | 520 | 70 | | 32 | | | |
| | Aug | 31 | | 20,0 | 620 | 47 | | 45 | | | |
| | Sept | 12 | | 20,0 | 240 | 38 | | 32 | | | |
| | Total | 69 | 4 | 20,0 | 1380 | 155 | 0,11 | 127 | 2540 | 285 | 99,9 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1998 | Juli | 16 | | 19,1 | 306 | 32 | | 31 | | | |
| | Aug | 29 | | 19,6 | 568 | 78 | | 45 | | | |
| | Sept | 11 | | 20,0 | 220 | 22 | | 20 | | | |
| | Total | 56 | 3 | 19,5 | 1094 | 132 | 0,12 | 96 | 1875 | 226 | 85,8 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1999 | Juli | 32 | | 14,5 | 464 | 175 | | 55 | | | |
| | Aug | 38 | | 15,0 | 570 | 151 | | 74 | | | |
| | Sept | 16 | | 15,0 | 240 | 57 | | 32 | | | |
| | Total | 86 | 4 | 14,8 | 1274 | 383 | 0,30 | 161 | 2385 | 717 | 241,6 |
| | | | | | | | | | | | |
| 2000 | Juli | 22 | | 15,0 | 330 | 106 | | 30 | | | |
| | Aug | 38 | | 15,0 | 570 | 185 | | 64 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sept | 15 | | 15,0 | 225 | 131 | | 22 | | | |
| | Total | 75 | 5 | 15,0 | 1125 | 422 | 0,38 | 116 | 1740 | 653 | 234,3 |
| | | | | | | | | | | | |
| 2001 | Juli | 10 | | 16,0 | 160 | 37 | | 46 | | | |
| | Aug | 29 | | 18,6 | 540 | 255 | | 91 | | | |
| | Sept | 13 | | 19,2 | 250 | 184 | | 51 | | | |
| | Total | 52 | 4 | 18,3 | 950 | 476 | 0,50 | 188 | 3435 | 1721 | 619,5 |
| | | | | | | | | | | | |
| 2002 | Juli | 6 | | 15,7 | 94 | 21 | | 30 | | | |
| | Aug | 33 | | 11,8 | 390 | 180 | | 64 | | | |
| | Sept | 8 | | 11,6 | 93 | 85 | | 23 | | | |
| | Total | 47 | 5 | 12,3 | 577 | 286 | 0,50 | 117 | 1436 | 712 | 274,1 |
| | | | | | | | | | | | |
| 2003 | Juli | 19 | | 14,2 | 270 | 63 | | 60 | | | |
| | Aug | 29 | | 14,8 | 430 | 187 | | 66 | | | |
| | Sept | 18 | | 15,6 | 280 | 529 | | 24 | | | |
| | Total | 66 | 5 | 14,9 | 980 | 769 | 0,78 | 150 | 2227 | 1748 | 655,4 |
| | | | | | | | | | | | |
| 2004 | Juli | 11 | | 18,4 | 202 | 151 | | 20 | | | |
| | Aug | 38 | | 15,5 | 590 | 545 | | 58 | | | |
| | Sept | 6 | | 19,3 | 116 | 141 | | 16 | | | |
| | Total | 55 | 8 | 16,5 | 908 | 837 | 0,90 | 94 | 1552 | 1391 | 569,0 |
| | | | | | | | | | | | |
| 2005 | Juli | 4 | | 20,8 | 83 | 52 | | 15 | | | |
| | Aug | 9 | | 22,2 | 200 | 92 | | 20 | | | |
| | Sept | 7 | | 21,4 | 150 | 204 | | 10 | | | |
| | Total | 20 | 4 | 21,7 | 433 | 348 | 0,80 | 45 | 974 | 783 | 349,2 |

***Vedlegg 2**. Rapportert fangstinnsats og fangstutbyte på Aursjoen i åra 2006-2017 (minus 2015).*

| År | Garn-innsats | Fangst-utbyte | Fangst pr. garnnatt | Antal fiskedøgn | Antal fiskarar |
|---|---|---|---|---|---|
| 2006 | 200 | 97 | 0,49 | 9 | 2 |
| 2007 | 400 | 157 | 0,39 | 16 | 3 |
| 2008 | 350 | 109 | 0,31 | 21 | 6 |
| 2009 | 254 | 265 | 1,04 | 11 | 2 |
| 2010 | 124 | 56 | 0,45 | 5 | 1 |
| 2011 | 200 | 310 | 1,55 | 10 | 2 |
| 2012 | 204 | 181 | 0,89 | 23 | 1 |
| 2013 | 358 | 360 | 1,01 | 30 | 2 |
| 2014 | 390 | 439 | 1,13 | 31 | 2 |
| 2016 | 560 | 294 | 0,53 | 34 | 4 |
| 2017 | 200 | 72 | 0,36 | 10 | 3 |

www.nina.no

1446

NINA Rapport

***Norsk institutt for naturforsking, NINA,*** *er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.*

*NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.*

*NINA driv både med forsking og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypane, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.*

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-3177-0

**Norsk institutt for naturforskning**
NINA Hovudkontor
Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim
Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01
E-post: firmapost@nina.no
Organisasjonsnummer 9500 37 687
http://www.nina.no

NINA

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger