

LFI-Unifob

Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske

Rapport nr. 165

Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, august 2008

Gunnar Bekke Lehmann og Tore Wiers



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE, LFI
UNIFOB MILJØFORSKNING
THORMØHLENSGATE 49b TELEFON: 55 58 22 28
5006 BERGEN E-POST: bjorn.barlaup@bio.uib.no

ISSN NR: ISSN-0801-9576

LFI-RAPPORT NR: 165

TITTEL: Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, august 2008

DATO: 01.08.2009

FORFATTERE: Gunnar Bekke Lehmann og Tore Wiers, LFI, Unifob miljøforskning

GEOGRAFISK OMRÅDE: Austgulen, Sogn og Fjordane

OPPDRAKSGIVER: BKK

ANTALL SIDER: 25

UTDRAG:

LFI gjennomfører på oppdrag fra BKK undersøkelser i Kløvtveitvatnet, Transdalsvatnet og Austgulstølvatnet i Austgulen, Sogn og Fjordane. Undersøkelsene gjøres i forbindelse med skjønn som skal avholdes i 2013. Det gjennomføres prøvefiske i august 2008 (denne rapporten), og så i 2010 og 2012. Sluttrapporten skal belyse hvilke følger reguleringen som startet opp i 2006 har for aurefisket i de berørte innsjøer. Tidligere prøvefiske utført av fylkesmannen i Sogn og Fjordane i 2001 viste at det før regulering var tette aurebestander i Kløvtveitvatnet og Austgulstølvatnet, mens Transdalsvatnet antakelig var fisketomt. Ved prøvefiske i 2008 ble det som i 2001 brukt fleromfars, nordisk oversiktsgarn. Det ble også fisket ungfisk med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt prøver av vannkjem, bunndyr og dyreplankton. Vannkjem og bunndyr indikerte at innsjøene fremdeles er utsatt for forsurening. Dyreplanktonet var i grove trekk som i 2001. Austgulstølvatnet hadde i 2008 fortsatt en meget tett aurebestand som var omtrent som før regulering. Det ble funnet 1+ ungfisk. Eventuelle effekter på aurens rekruttering vil antakelig først framkomme tydeligere ved prøvefiske i 2010 og 12. I Transdalsvatnet har det etter utsetting av aure i 2003 etablert seg en meget tett aurebestand som vokser raskt og i stor grad spiser bunndyr. Funn av 0+ og 1+ aure viser at auren har rekruttert i Transdalsvatnet også etter at overføring av vatnet startet i desember 2006. Aurebestanden i Kløvtveitvatnet så i 2008 ut til å være noe over middels tett, og nesten like tett som i 2001. Større fisk var relativt sett mer fåtallig enn i 2001, og tynn med få kjønnsmodnende individer. Dietten til auren var skiftet over fra i hovedsak bunndyr i 2001 til landinsekter og dyreplankton i 2008. Yngste registrerte årsklasse av aure i garnfisket i Kløvtveitvatnet var 2+. Det er sannsynlig at rekrutteringen av aure til Kløvtveitvatnet har blitt påvirket etter regulering. Innvandring av fisk kan likevel skje via tunnelene fra Austgulstølvatnet og Transdalsvatnet, og fra det nye "tjernet" i den sørligste viken. Når vannstanden i det østlige bassenget i Kløvtveitvatnet senere blir hevet, vil utløpsosen der ha potensial som gyteområde for aure, som kan bidra med tilførsel av fisk ned til hovedbassenget. Som tiltak i Transdalsvatnet foreslås det å øke beskatningen av aure vha. garnfiske til et uttak på rundt 2 kg aure pr. hektar innsjøareal pr. år. Også i Austgulstølvatnet ville det slik aurebestanden så ut i 2008 vært et godt tiltak å øke utfiskingen. For Kløvtveitvatnet anbefales det foreløpig ingen kultiveringstiltak før resultater fra de neste rundene med prøvefiske foreligger.

EMNEORD:
Aure, reguleringsmagasin, prøvefiske

SUBJECT ITEMS:
Trout, regulated lakes, test fishing

FORSIDEFOTO: Gunnar Bekke Lehmann, LFI

Forord

I juni 2008 rettet BKK en forespørsel til LFI om gjennomføring av fiskeundersøkelser etter reguleringen av Kløvtveitvatnet, i forbindelse med at det i 2013 skal avholdes et skjønn vedrørende fiskeforholdene. Første runde med undersøkelser ble gjort i 2008 og rapporteres her. Oppdraget forstetter i 2010 og 2012, med sluttrapport i mai 2013.

Kontaktpersoner i BKK er Per Vidar Halsnes og Sissel Mykletun. I tillegg takkes Matias Myren, Arnor Gullanger og Per Rune Austgulen for velvillig assistanse i forbindelse med prøvefisket i 2008.

Bergen, august 2009

Bjørn T. Barlaup
forskningsleder

Gunnar Bekke Lehmann
prosjektleder

Innhold

Forord	4
Innhold	5
Sammendrag	6
1.0 Bakgrunn	8
2.0 Tidligere prøvafiske	9
3.0 Metoder	9
3.1 Garn og garnfiske	9
3.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver	9
3.3 Vurdering av bestandstetthet av aure	10
4.0 Resultater	10
4.1 Effekt av regulering på strandsonen	10
4.2 Vannkvalitet	12
4.3 Dyreplankton	12
4.4 Bunndyr	12
4.5 Aure i Kløvtveitvatnet	13
4.5.1 Fangst, størrelse, aldersfordeling og vekst	13
4.5.2 Næringsvalg og kondisjon	14
4.5.3 Kjønnsmodning	15
4.6 Aure i Austgulstølsvatnet	16
4.6.1 Fangst, størrelse, aldersfordeling og vekst	16
4.6.2 Næringsvalg og kondisjon	17
4.6.3 Kjønnsmodning	18
4.7 Aure i Transdalsvatnet	19
4.7.1 Fangst, størrelse, aldersfordeling og vekst	19
4.7.2 Næringsvalg og kondisjon	20
4.7.3 Kjønnsmodning	21
5.0 Ungfisk	21
6.0 Konklusjoner og tiltak	22
7.0 Litteratur	24
8.0 Vedleggstabeller	25

Sammendrag

LFI gjennomfører på oppdrag fra BKK undersøkelser etter reguleringen av Kløvtveitvatnet som startet opp i 2006. Undersøkelsene skal danne grunnlagsinformasjon for et skjønn vedrørende fiskeforholdene, som skal avholdes i juni 2013. Feltarbeidet gjennomføres ved tre gangers prøvafiske i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet, første gang i august 2008 (denne rapporten), og så i 2010 og 2012. Sluttrapporten skal beskrive tilstanden ved oppstart av regulering, og utviklingen videre, for å få klarlagt hvilke følger reguleringen har for auren og fisket i de berørte innsjøer.

Tidligere prøvafiske utført av fylkesmannen i Sogn og Fjordane i 2001 viste at det var tette aurebestander i Kløvtveitvatnet og Austgulstølsvatnet, mens Transdalsvatnet antakelig var fisketomt. Ved LFIs prøvafiske i Transdalsvatnet i august 1999, ble det heller ikke fanget fisk der. I rapporten fra prøvafisket i 2001 ble det konkludert med at Kløvtveitvatnet som magasin med fluktuerende vannstand ville bli sterkest påvirket av regulering.

Ved prøvafiske 27-28.08.08 i Kløvtveit-, Transdals- og Austgulstølsvatnet ble det som i 2001 brukt fleromfars, nordisk oversiktsgarn. Det ble også satt samme antall garn i hvert av vatnene i 2008 som i 2001. I tillegg ble det fisket ungfisk med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt prøver av vannkjemi, bunndyr og dyreplankton. Vannkjemi og bunndyr indikerte at innsjøene fremdeles er utsatt for forurening. Dyreplanktonet var i grove trekk som i 2001.

Austgulstølsvatnet hadde i 2008 fortsatt en meget tett aurebestand som var omtrent som før regulering. Typene næringsdyr i fiskens diett var også lite endret. Strandsonen så ikke ut til å være påvirket av reguleringen. Det ble funnet 1+ ungfisk, men siden vatnet ble overført først i desember 2007 vil antakelig eventuelle effekter på auren rekruttering først framkomme tydeligere ved senere planlagte prøvafiske i 2010 og 12.

I Transdalsvatnet har det etter utsetting av aure i 2003 etablert seg en meget tett aurebestand, der individene vokser raskt og i stor grad spiser bunndyr. Siden vatnet ikke har elver med store gyteareal, kan det tenkes at rekrutteringen i hvert fall delvis skjer ved innsjøgyting. Funn av 0+ og 1+ aure viser at auren har rekruttert i Transdalsvatnet også etter at overføring av vatnet startet i desember 2006.

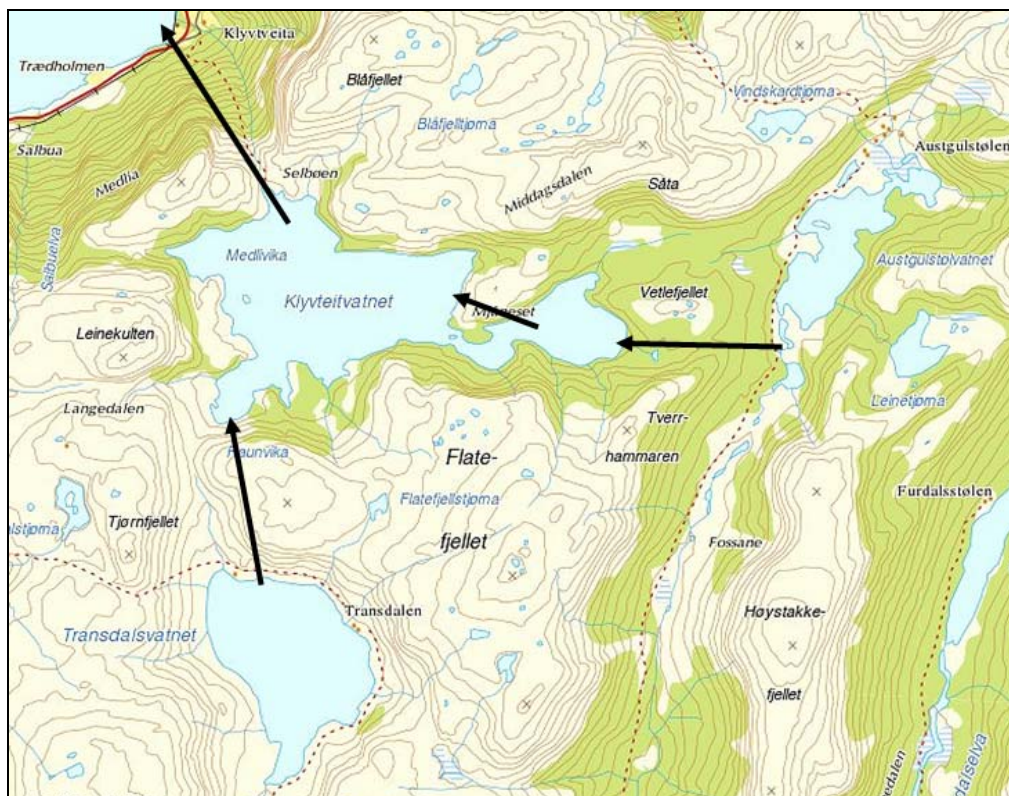
Aurebestanden i Kløvtveitvatnet så i 2008 ut til å være nesten like tett som i 2001. Større fisk var relativt sett mer fåtallig enn i 2001, og tynn med få kjønnsmodnende individer. Dietten til auren var skiftet over fra i hovedsak bunndyr i 2001 til landinsekter og dyreplankton i 2008.

Yngste registrerte årsklasse av aure i garnfisket i Kløvtveitvatnet var 2+, dvs. fisk som klekket våren 2006 da reguleringen av innsjøen ble startet opp. Det er sannsynlig at rekrutteringen av aure til Kløvtveitvatnet har blitt påvirket av reguleringen, siden utoset i den tidligere utløpselven ikke lenger er tilgjengelig som gyteplass for auren. Innvandring av fisk kan likevel skje via overføringstunnelene fra Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet, og ned fra det nye "tjernet" i den sørligste viken der det ble registrert ungfisk (1+ og mulig 0+). Når vannstanden i det østlige/indre bassenget i Kløvtveitvatnet senere blir hevet, vil utløpsosen der ha potensial som gyteområde for aure, som kan bidra med tilførsel av fisk ned til hovedbassenget.

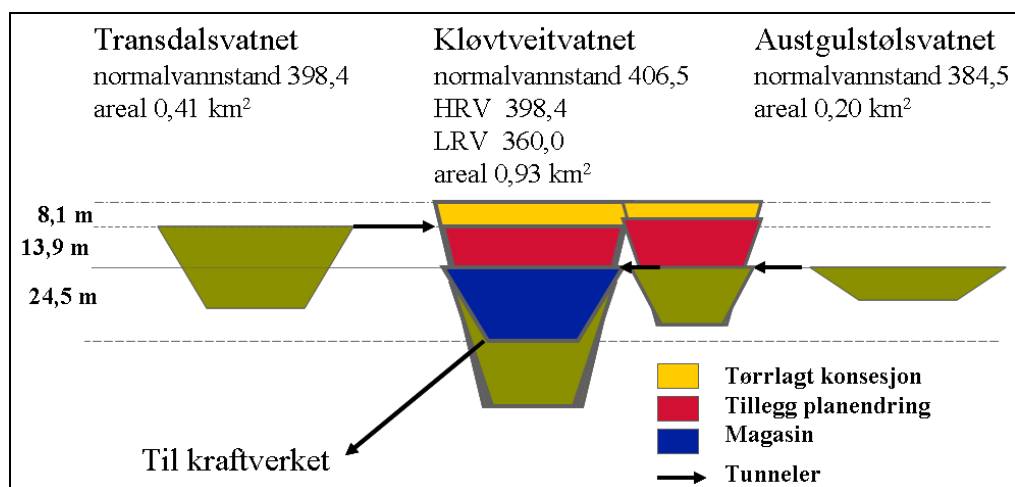
Som tiltak i Transdalsvatnet foreslås det å øke beskatningen i tide for å unngå at aurebestanden blir overtallig i forhold til innsjøens næringstilbud slik at fisken får redusert tilvekst og kvalitet. Et uttak på rundt 2 kg aure pr. hektar innsjøareal pr. år med garn vil antakelig være et forsvarlig utgangspunkt. Også i Austgulstølsvatnet ville det slik aurebestanden så ut i 2008 vært et godt tiltak å øke utfiskingen for å få redusert bestandstettheten av aure. For Kløvtveitvatnet anbefales det foreløpig ingen kultiveringstiltak, ut over hevingen av østlige/indre basseng, før resultater fra de neste rundene med prøvafiske foreligger.

1.0 Bakgrunn

BKKs regulering av Kløvtveitvatnet i Austgulen (**Figur 1**) ble trinnvis implementert i løpet av perioden mars 2006 til desember 2007. Den har medført en permanent senking av vannstanden fra tidligere normalvannstand 406,5 moh. LRV er på 360 moh. Reguleringen er et resultat av en planendring (markert med rødt i **Figur 2**) som ble gjort for at vann fra Austgulstølsvatnet, som ligger 384,5 moh., skulle kunne renne i tunnel til Kløvtveitmagasinet, i stedet for at det måtte pumpes over. Vannstanden i Kløvtveitmagasinet må dermed ligge permanent under ca. 384 moh. I tillegg mottar Kløvtveitmagasinet vann fra Transdalsvatnet som ligger 398,4 moh.



Figur 1: Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen. Pilene viser lokaliseringen av tunneler for overføring og tapping av vann.



Figur 2: Modell for reguleringen av Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen. (Modifisert etter BKKs original.)

I juni 2008 rettet BKK en forespørsel til LFI om gjennomføring av fiskeundersøkelser etter reguleringen av Kløvtveitvatnet. Resultatene fra undersøkelsene skal være grunnlagsinformasjon når et skjønn vedrørende fiskeforholdene skal avholdes i juni 2013. Det skal innen mai 2013 utarbeides en endelig rapport som beskriver tilstanden ved oppstart av regulering, og utviklingen videre, for å få klarlagt hvilke følger bygging og drift av Kløvtveit Kraftverk med tilknyttede overføringsanlegg har på fisket i de aktuelle vann. Rapporten skal redegjøre for følgende:

1. Omfang og resultat av prøvafiske.
2. Hvilke kultiveringstiltak som er gjennomført og anbefales gjennomført i fremtiden.
3. Virkninger av kultiveringstiltak.
4. Utvikling i fiskebestanden som følge av reguleringen og med evt. gjennomførte tiltak.
5. Sannsynlig inntektsgrunnlag av fisket i de aktuelle vann før og etter utbygging.

Feltundersøkelsene gjennomføres ved tre gangers undersøkelse av aurebestandene i Kløvtveitvatnet, Austgulstølvatnet og Transdalsvatnet; Første gang i august 2008, og så i august 2010 og august 2012. Undersøkelsen i 2008 (denne rapporten) beskriver situasjonen like etter regulering, mens de i 2010 og 2012 i større grad vil belyse hvordan forholdene etter regulering utvikler seg og påvirker fiskebestandene på lengre sikt, mht. næringsstatus, vekst, overlevelse og reproduksjon.

2.0 Tidligere prøvafiske

I forbindelse med planendringssøknaden for Kløvtveit kraftverk ble det i september 2001 gjennomført prøvafiske i Kløvtveitvatnet, Austgulstølvatnet og Transdalsvatnet (Gladsø 2002). Dette ble gjort i regi av prosjektet "Fiskeprosjekt i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane", som var et samarbeid mellom fylkesmannen i Sogn og Fjordane og flere kraftselskap. Resultatene fra prøvafisket viste at det på det tidspunktet var gode og til dels tette fiskebestander i Kløvtveitvatnet og Austgulstølvatnet, mens Transdalsvatnet sannsynligvis var fisketomt. Ved et tidligere prøvafiske i Transdalsvatnet som ble utført av LFI i august 1999, ble det heller ikke fanget fisk der, og det ble også da antatt at vatnet var fisketomt (S-E. Gabrielsen/LFI, pers.med.)

I rapporten fra prøvafisket i 2001 ble det konkludert med at grunnet store fluktusjoner i vannstanden ville Kløvtveitvatnet bli sterkest påvirket ved regulering. Det ble også påpekt at det ved regulering ville være viktig å ivareta gyteområder eller legge til rette for nye gyteområder i forbindelse med overføringene mellom innsjøene.

3.0 Metoder

3.1 Garn og garnfiske

Innsjøene ble prøvafisket 27-28.08.08. Som ved prøvafisket i 2001 ble det brukt fleromfars, nordisk oversiktsgarn. Hvert garn består av tolv 2,5 meter lange seksjoner med maskeviddene 5-6,25-8-10-12,5-15,5-19,5-24-29-35-43-55 mm. Bunn garnet er 1,5 m dypt. Det har et areal på 3,75 m² pr. maskevidde og et totalt areal på 45 m². Garnene ble satt ettermiddag/kveld og sto ute en natt. Det ble også benyttet samme antall garn i hvert av vatnene i 2008 som i 2001.

3.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver

Fisken ble frosset etter fangst. Prøvetaking ble gjort i lab. For hver fisk ble det registrert lengde (mm), vekt (g), kjønn, kjønnsmodningsstadium (1-7), kjøttfarge (rød, lys rød, hvit), magefylling (0-5), innvolls fett (0-3) og grad av parasittasjon (0-2). Kondisjonsfaktor (K-faktor) beskriver hvor tung fisken er i forhold til kroppslengden, dvs. fiskens "trinnhet" eller "feithet". Denne ble regnet ut etter Fultons formel: $K\text{-faktor} = \text{vekt (g)} \times 100 / \text{lengde (cm)}^3$. Normal K-faktor for aure er 0,95-1,05.

Lavere tilsier tynn fisk, høyere tilsier feit fisk. Prøve av mageinnhold ble konserverert på 70 % sprit. Fiskens alder og vekst ble bestemt fra otolitter v.h.a. binokular lupe, og fra skjell v.h.a. mikrofilmleser. Det ble samlet dyreplankton pelagialt i innsjøene med planktonhåv (diameter 30 cm, maskevidde 100 µm.) Det ble gjort tre vertikale håvtrekk pr. lokalitet. Planktonet ble konserverert på 70 % sprit. Analyse av mageprøver fra fisk ble utført av LFI-Unifob. Dyreplankton fra håvtrekkene ble bestemt av NIVA Vestlandsavd. Bunndyrprøver ble innsamlet som sparkeprøver med håv, og konserverert på 70 % sprit. Dyr fra bunndyrprøvene ble sortert og bestemt av LFI.

Ved vurdering av mageinnholdet til auren ble de ulike byttedyrartene/gruppene gitt en tørrvekt som er rapportert for arter funnet i Øvre Heimdalsvatn (Lien 1978), med enkelte justeringer. Når det gjelder landinsekter vil tørrvekten variere en del. For å kunne ta med denne gruppen uten å måtte gjøre arbeidsprosessen for tidkrevende har vi satt tørrvekten for landinsektene lik verdien for *Hymenoptera* fra Lien 1978.

3.3 Vurdering av bestandstetthet av aure

Gjennomsnittsfangsten pr. fleromfars bunn garn pr. natt (= antall fisk pr. bunn garnnatt), evt. omregnet til fangst pr. 100 m² bunn garnareal, nyttes som indeks for bestandstetthet. Fangst pr. bunn garnnatt regnes om til fangst pr. 100 m² bunn garnareal pr. natt ved å dividere med 0,45. I 2001 var f.eks. gjennomsnittsfangsten 4,9 fisk pr. bunn garnnatt i 27 innsjølokaliteter som ble garnfisket i Fiskeressursprosjektet i Hordaland (Lehmann og Wiers, 2002), og i 2002 var den 4,6 i 25 lokaliteter (Lehmann og Wiers, 2004). I Rådgivende Biologer rapport nr. 537 (Hellen m.fl. 2002) er tilsvarende tall for 136 innsjøer på Vestlandet oppgitt til 3,4 fisk pr. bunn garnnatt. Ut fra dette er det rimelig å regne 3-5 fisk pr. bunn garnnatt, eller ca. 7-11 fisk pr. 100 m² bunn garnareal som en indikasjon på middels bestandstetthet. Det finnes også andre angivelser av bestandstetthet, som avviker noe i forhold til det som er angitt ovenfor. I henhold til Forseth m.fl., 1997, vil for eksempel en fangst på 5,0-7,5 fisk pr. 100 m² bunn garnareal bli regnet som en indikasjon på middels bestandstetthet, mens alt over 10 fisk regnes som høy tetthet. Bestandstetthet kan også betraktes som en relativ størrelse som må vurderes i forhold til næringsdyrproduksjonen i hver enkelt innsjø.

4.0 Resultater

4.1 Effekt av regulering på strandsonen

I Kløvtveitvatnet, som er reguleringsmagasinet i dette systemet, er reguleringens virkninger i strandsonen store og typiske for slike magasiner. Reguleringen av magasinet startet i mars 2006, og medførte senking av vannstands nivået. Dette har tørrlagt den tidligere strandsonen og de øvre delene av det som var bunnarealer, og utsatt dem for erosjon. Mye av det tørrlagte arealet består nå av bergflater uten organisk dekke. I enkelte områder ligger det imidlertid igjen organisk materiale som med tiden vil kunne gi grunnlag for ny vegetasjon. Produksjonsarealet for bunndyr i strandsonen har blitt redusert etter senkingen. Bunndyr er næring for auren. Reetablering av bunndyrfauna vil i hovedsak måtte skje under LRV. Egnetheten av den nye strandsonen som bunndyr habitat vil være direkte avhengig av størrelsen og hyppigheten av vannstandsfluktasjoner i forbindelse med kjøring av kraftproduksjonen.

Avrenningen fra Transdalsvatnet og Austgulstølsvatnet ble overført til Kløvtveitvatnet i hhv. desember 2006 og desember 2007. Det ser ikke ut til at dette har gitt nevneverdig endring i vannstands nivået i de to innsjøene i forhold til nivået før regulering. Et unntak er likevel området fra utløpet av Austgulstølsvatnet og ned til tunnelen (**Foto 1** og **2**). Her kan det ut fra merker på steiner og torver i vannkanten se ut til at vannstanden er senket ca. 40-50 cm i forhold til den opprinnelige. Vannstanden inne i Austgulstølsvatnet holdes likevel på det tidligere nivået av den naturlige terskelen på utløpet fra vatnet. Det er derfor viktig at det ikke gjøres inngrep i denne terskelen hvis en vil unngå vannstandssenkning.



Foto 1 og 2: Lonen nedenfor utløpet fra Austgulstølsvatnet. I øvre bilde ses utløpet som renner ned i lonen (bakerst). Nedre bilde viser vannstandssenkingen i lonen. (Foto: LFI / Gunnar Bekke Lehmann)

4.2 Vannkvalitet

Innsjøene hadde i august 2008 noe lav pH (**Tabell 1**), selv om verdiene var marginalt høyere enn det som ble målt i 2001 (Gladsø 2002). I tillegg var ledningsevnen høy, alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonene lave og nivået av labilt aluminium forholdsvis høyt. Dette tyder på at innsjøene fortsatt er forsuret, sårbare for ytterligere forsuring og har liten evne til å nøytralisere sur nedbør.

Tabell 1: Oversikt over vannkjemiske data for de undersøkte innsjøene, 28.08.08

Analysevariabel	Enhet	Kløvtveitvatnet	Austgulstølsvatnet	Transdalsvatnet
Surhetsgrad	pH	5,94	5,60	5,77
Ledningsevne	µS/cm	19,6	13,4	16,8
Alkalitet	mmol/l	0,041	0,037	0,036
Aluminium, reaktivt	µg/l	53	110	50
Aluminium, labil	µg/l	22	59	27
Kalsium	mg/l	0,79	0,24	0,31

4.3 Dyreplankton

Dyreplanktonsamfunnet i innsjøene (**Tabell 8**, vedlegg) hadde mange likhetstrekk med det som ble observert i 2001 (Gladsø 2002). De dominerende vannloppene i prøvene fra håvtrekkene var *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* ("gelékreps"). Begge disse artene er svært vanlige i norske innsjøer. I tillegg ble det funnet relativt mye av den store vannloppen *Bytotrephes longimanus* i fiskemager fra Kløvtveitvatnet. Denne arten er en rovform, og den ble ikke registrert i planktonprøven. Dette kan både skyldes at den er hurtigsvømmende og derfor i større grad enn andre arter kommer seg unna planktonhåven, og at den som planktonspisende rovdyr ikke er så tallrik som de byttedyrene den lever av. I tillegg vil arten være attraktiv mat for fisken fordi den er stor. Auren kan dermed aktivt ha selektert *Bytotrephes* som næringsemne selv om individtettheten av denne arten har vært lav i vannmassen. Vannloppen *Eurycerus lamellatus* ("linsekreps") fantes i fiskemager fra både Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet. Dette er også en relativt stor art som kan gi god rødfarge i kjøttet hos fisk som spiser mye av den. Linsekrepsen er strand- og bunnlevende, så selv om arten er til stede i en innsjø blir den ikke alltid representert i håvtrekk som tas i åpne vannmasser et stykke fra land.

Blant hoppekrepsene dominerte ungstadier (nauplier og copepoditter) av cyclopoide og diaptomide hoppekreps. I prøven fra Transdalsvatnet ble det imidlertid ikke registrert cyclopoide arter. Blant hjuldyrene dominerte arten *Kellicottia longispina*, som er forsuringstolerant, og to arter i slekten *Conochilus*. Hjuldyrarten *Keratella serrulata* ble registrert i Austgulstølsvatnet. Den er indikatorart for sure innsjøer.

4.4 Bunndyr

Det ble ikke funnet forsuringfølsomme bunndyrarter i prøver fra Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet. Sammen med resultatene fra vannkjemi og dyreplankton underbygger dette inntrykket av at innsjøene fremdeles er forsuret. Artsliste finnes i **Tabell 9**, vedlegg. I Kløvtveitvatnet var strandsonen kraftig utvasket og innløpsbakkene rant til dels over bart fjell. Det ble derfor ikke tatt bunndyrprøve der.

4.5 Aure i Kløvtveitvatnet

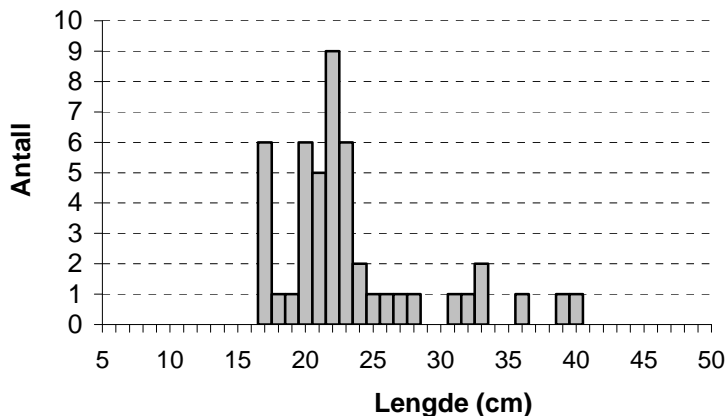
4.5.1 Fangst, størrelse, aldersfordeling og vekst

I Kløvtveitvatnet ble det fisket med 8 garn, som sto i hovedbassenget langs sør- og østsiden. Det ble i alt tatt 47 aure. Dette ga i gjennomsnitt en fangst på 5,9 aure pr garn, som tilsvarer en fangst pr innsats (CPUE) på 13 aure pr 100 m² garnareal pr natt. Dette indikerer en noe over middels bestandstetthet.

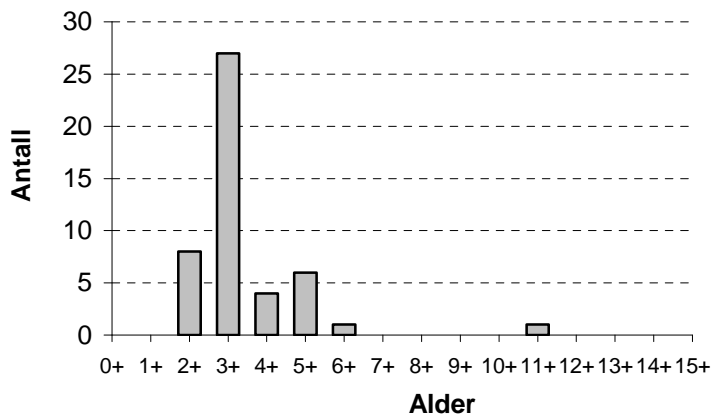
Tabell 2 sammenligner gjennomsnittsverdier for fiskens mål i 2001 og 2008. **Figur 3, 4** og **5** viser lengde- og aldersfordelinger og registrert vekst i 2008.

Tabell 2: Fangst, lengde, vekt, K-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for fisk fanget ved prøvefiske i Kløvtveitvatnet i 2001 (Gladsø 2002) og i 2008. Gjennomsnittsverdier er vist med \pm ett standardavvik.

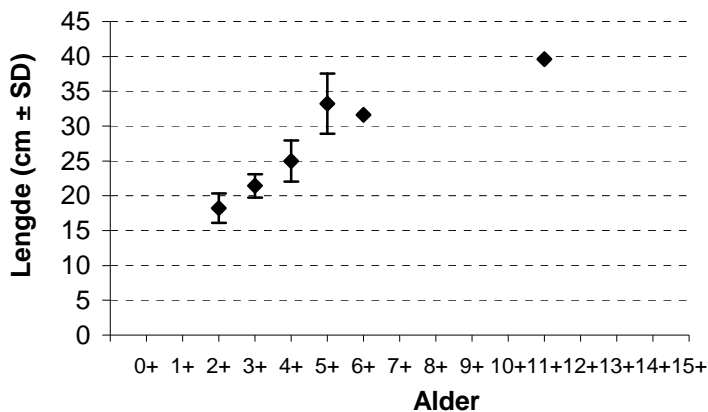
År	Antall fisk	CPUE	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Fett	Magefylling
2001	54	15	25,9 \pm 8,1	219 \pm 171	0,99 \pm 0,14	2,2 \pm 0,6	2,8 \pm 1,4
2008	47	13	23,2 \pm 5,6	134 \pm 96	0,99 \pm 0,17	0,3 \pm 0,5	2,8 \pm 1,6



Figur 3: Lengdefordeling for aure fra Kløvtveitvatnet, 28.08.08 n=47



Figur 4: Aldersfordeling for aure fra Kløvtveitvatnet, 28.08.08 n=47



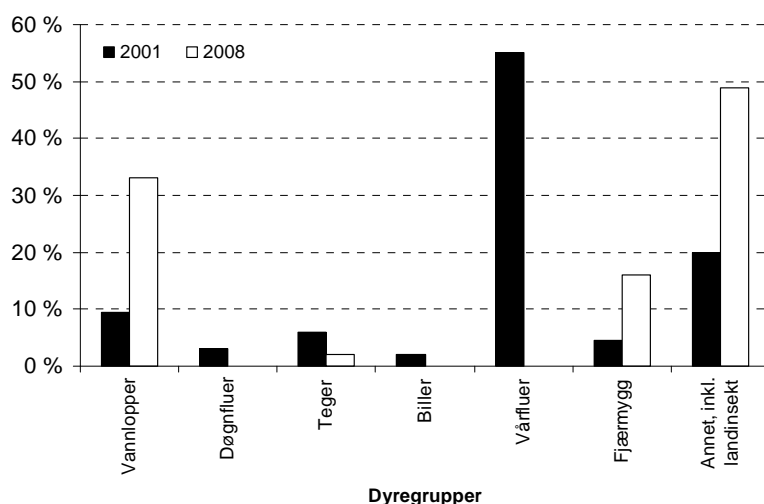
Figur 5: Lengde ved alder for aure fra Kløvtveitvatnet, 28.08.08 n=47

Både lengdefordelingen og aldersfordelingen indikerer at bestandsstrukturen hos auren i Kløvtveitvatnet hadde endret seg i perioden fra 2001 til 2008. Det så ut til at det relativt sett var færre fisk med alder over 3+ og med lengde over 25 cm i 2008 enn i 2001. Det ble heller ikke registrert fisk med alder 1+ i 2008. Veksten så imidlertid ut til å være omtrent lik i 2008 som tidligere, dvs. i overkant av 5 cm/år i hvert fall fram til 5 års alder.

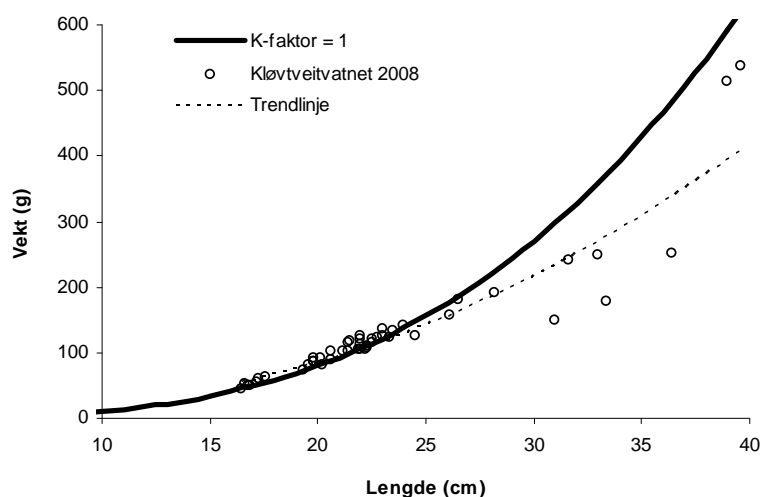
4.5.2 Næringsvalg og kondisjon

Dietten til auren i Kløvtveitvatnet i 2008 var endret i forhold til det som ble funnet i 2001 (**Figur 6**). Vårfluer, som i innsjøer ofte lever i relativt grunne strand- og bunnområder, var den klart viktigste gruppen næringsdyr i 2001, og utgjorde da ca. 55 % av mageinnholdet til auren. I 2008 ble det ikke funnet vårfluer i mageprøvene i det hele tatt; Dietten besto på undersøkelsestidspunktet i hovedsak av landinsekter (41 %), vannlopper (33 % - mest *Bytotrephes longimanus*) og fjærmygg (16 %). I alt 46 av de 47 aurene som ble fanget i 2008 hadde hvit kjøttfarge, og en hadde lys rød. I 2001 hadde 11 av 54 hvit kjøttfarge, mens hhv. 23 og 20 hadde lys rød og rød. Det er det røde fargestoffet Astaxanthin som gir farge til fiskekjøttet, og dette finnes i krepsdyr som fisken spiser. Det ble registrert et lavt antall bendelmarkcyster i 5 av 47 fisk i 2008.

Aurens kondisjon var i gjennomsnitt 0,99 og dermed lik i 2001 og 2008 (**Tabell 2**). Det var likevel i 2008 meget stor forskjell i kondisjonen mellom ung fisk med alder t.o.m. 3+ og de som var eldre (**Figur 7**). Gjennomsnittlig K-faktor for 2+ og 3+ var $1,07 \pm 0,07$ (n=35). For 4+ og eldre var den $0,78 \pm 0,19$ (n=12). Den yngste og minste fisken hadde her signifikant høyere kondisjon enn de eldre og større ($p=0,002$, to-halet t-test). Det er ikke kjent om en slik forskjell i K-faktor også fantes i 2001.



Figur 6: Analyse av mageinnholdet til et utvalg av fisken fra Kløvtveitvatnet i 2001 (n=16) (Gladstø 2002) og 2008 (n=16). For 2001 er tallene gitt i volum %, for 2008 i tørrvekt %.



Figur 7: Lengde plottet mot vekt hos aure i Kløvtveitvatnet, basert på prøvefisket i 2008 (åpne sirkler). Stiplet linje angir trendlinje for lengde mot vekt. Heltrukket linje angir et forhold mellom lengde og vekt som tilsvarer en kondisjonsfaktor lik 1.

4.5.3 Kjønnsmodning

Det var 28 hanner og 19 hunner i garnfangsten i Kløvtveitvatnet i 2008. Av hannene var 10 kjønnsmodne, i stadium 4 og 5. Dette var fisk med lengde 20 - 23 cm og aldersfordelingen på disse var 1 stk. 2+, 8 stk. 3+ og 1 stk. 4+. Av hunnene var 2 kjønnsmodne. Begge var 22 cm lange og hadde alder 3+. En stor hunn på 40 cm hadde gytt i 2007 eller tidligere (rognrester i buken = "residualrogn") men var ikke kjønnsmoden i 2008. Lav andel kjønnsmodning hos den større fisken kan ha sammenheng med dårlig kondisjon = dårlig energetisk status. Oversikt over kjønnsmodning er gitt i **Tabell 3**.

Tabell 3: Kjønnsmodning hos aure i Kløvtveitvatnet i 2008.

	Hanner			Hunner		
	2+	3+	≥4+	2+	3+	≥4+
Kjønnsmodne	1	8	1	0	2	0
Umodne	4	9	5	3	8	6

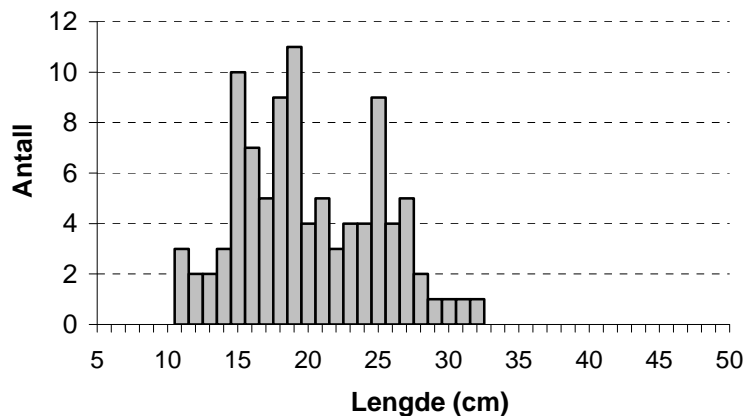
4.6 Aure i Austgulstølsvatnet

4.6.1 Fangst, størrelse, aldersfordeling og vekst

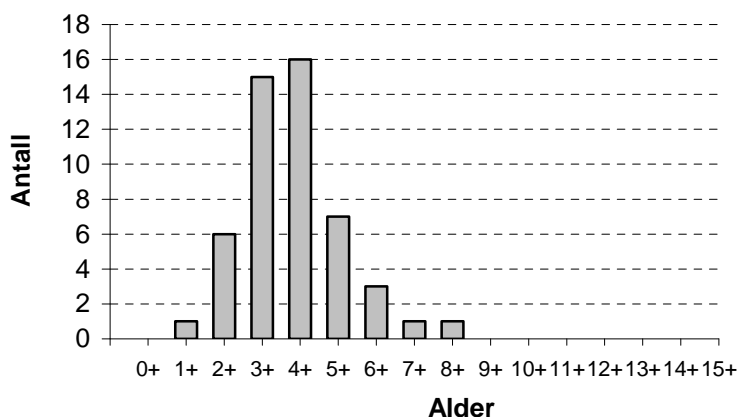
I Austgulstølsvatnet ble det fisket med 6 garn, som sto fordelt både langs innsjøens vest- og østside. Det ble til sammen fanget 96 aure. Dette ga i gjennomsnitt en fangst på 16 aure pr garn, som tilsvarer en fangst pr innsats (CPUE) på nærmere 36 aure pr 100 m² garnareal pr natt. Dette indikerer en meget høy bestandstetthet. **Tabell 4** sammenligner gjennomsnittsverdier for fiskens mål i 2001 og 2008. **Figur 8, 9** og **10** viser lengde- og aldersfordelinger og registrert vekst i 2008.

Tabell 4: Fangst, lengde, vekt, K-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for fisk fanget ved prøvefiske i Kløvtveitvatnet i 2001 (Gladsø 2002) og i 2008. Gjennomsnittsverdier er vist \pm ett standardavvik.

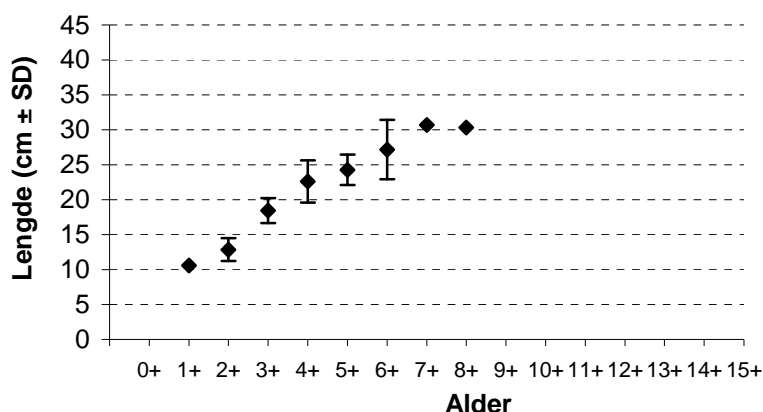
År	Antall fisk	CPUE	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Fett	Magefylling
2001	82	30	18,8 \pm 3,9	79 \pm 53	1,04 \pm 0,09	1,6 \pm 0,6	3,0 \pm 1,0
2008	96	36	20,0 \pm 5,0	98 \pm 70	1,05 \pm 0,12	0,3 \pm 0,5	2,8 \pm 1,6



Figur 8: Lengdefordeling for aure fra Austgulstølsvatnet, 28.08.08 n=96



Figur 9: Aldersfordeling for aure fra Austgulstølsvatnet, 28.08.08 n=50



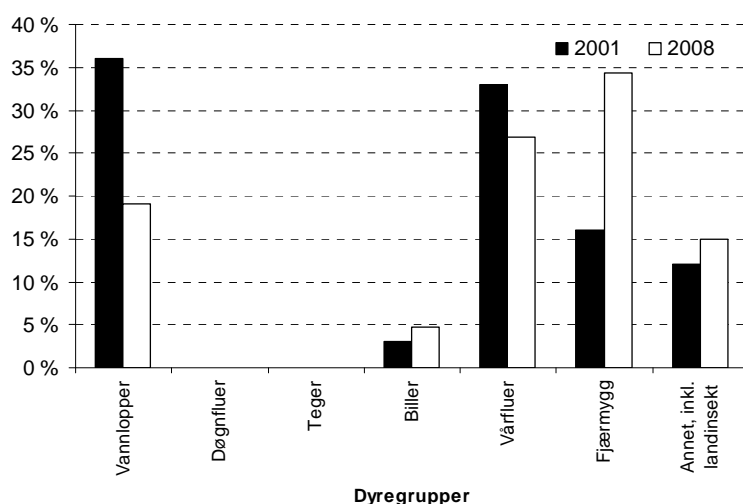
Figur 10: Lengde ved alder for aure fra Austgulstølsvatnet, 28.08.08 n=50

Både lengdefordelingen (**Figur 8**) og aldersfordelingen (**Figur 9**) indikerer at bestandsstrukturen hos auren i Austgulstølsvatnet hadde endret seg lite i perioden fra 2001 til 2008. Det så likevel ut til å være litt flere eldre (>3+) individer i bestanden i 2008. Veksten og vekstmønsteret (**Figur 10**) så også ut til å være omtrent lik eller marginalt langsommere i 2008 i forhold til 2001. Fisken vokste rundt eller i underkant av 5 cm/år fram til alder 4+, med antydning til noe redusert vekst etter alder 4+.

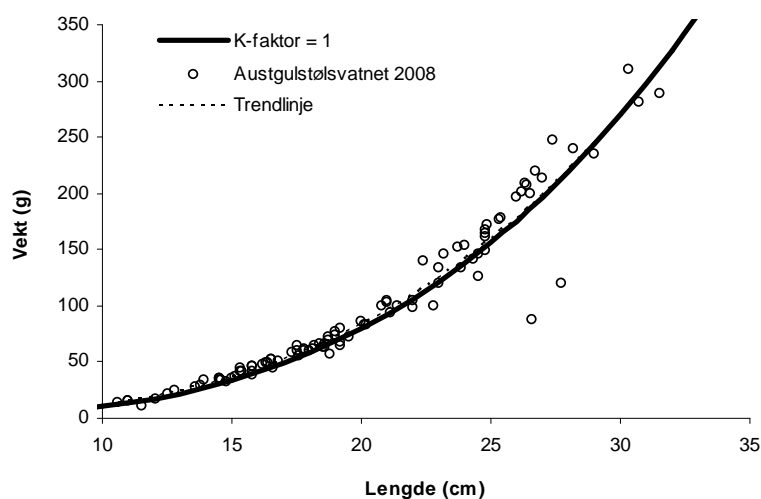
4.6.2 Næringsvalg og kondisjon

Dietten til auren i Austgulstølsvatnet i 2008 var i store trekk ganske lik det som ble funnet i 2001 (**Figur 11**). Vannlopper (linsekreps), vårfluer og fjærmygg var de tre viktigste gruppene næringsdyr i begge disse årene, og på undersøkelsestidspunktet i 2008 utgjorde de hhv. 19, 27 og 34 % av mageinnholdet. Det var noe mer fjærmygg og mindre vannlopper i magene i august 2008 i forhold til det som ble registrert i 2001, men dette kan f.eks. ha sammenheng med svermetidspunkt for fjærmyggen siden prøvefisket i 2001 ble utført i september måned. Alle aurene som ble fanget i 2008 hadde hvit kjøttfarge. I 2001 hadde 64 av 82 hvit kjøttfarge, mens de øvrige hadde lys rød og rød. Det ble registrert et lavt antall bendelmarkcyster i 6 av 96 fisk i 2008.

Aurens kondisjon var i gjennomsnitt 1,05 og svært lik det som ble registrert i 2001 (1,04) (**Tabell 4**). Det var noe mer spredning i K-faktor hos den større og eldre fisken enn hos de yngre årsklassene (**Figur 12**), men trendlinjen for kondisjon avvek likevel ikke nevneverdig fra standardlinjen for K-faktor = 1,0 for noen spesiell størrelses-/aldersgruppe av fisk i innsjøen.



Figur 11: Analyse av magesinnholdet til et utvalg av fisken fra Austgulstølsvatnet i 2001 (n=19) (Gladstø 2002) og 2008 (n=16). For 2001 er tallene gitt i volum %, for 2008 i tørrvekt %.



Figur 12: Lengde plottet mot vekt hos aure i Austgulstølsvatnet, basert på prøvefisket i 2008 (åpne sirkler). Stiplet linje angir trendlinje for lengde mot vekt. Heltrukket linje angir et forhold mellom lengde og vekt som tilsvarer en kondisjonsfaktor lik 1.

4.6.3 Kjønnsmodning

Av de 50 fiskene som ble aldersbestemt fra fangsten i Austgulstølsvatnet i 2008, var 28 hanner og 22 hunner. Av hannene var 13 kjønnsmodne, i stadium 3, 4 og 5. Av hunnene var 10 kjønnsmodne, i stadium 4 og 5. For begge kjønn økte andelen kjønnsmodne med alderen. Oversikt over alder og kjønnsmodning er gitt i **Tabell 5**.

Tabell 5: Kjønnsmodning hos 50 av 96 aure i fangsten fra Austgulstølsvatnet i 2008.

Alder	Hanner			Hunner		
	1+ / 2+	3+	≥4+	2+	3+	≥4+
Kjønnsmodne	0	4	9	0	0	10
Umodne	3	6	6	4	5	3

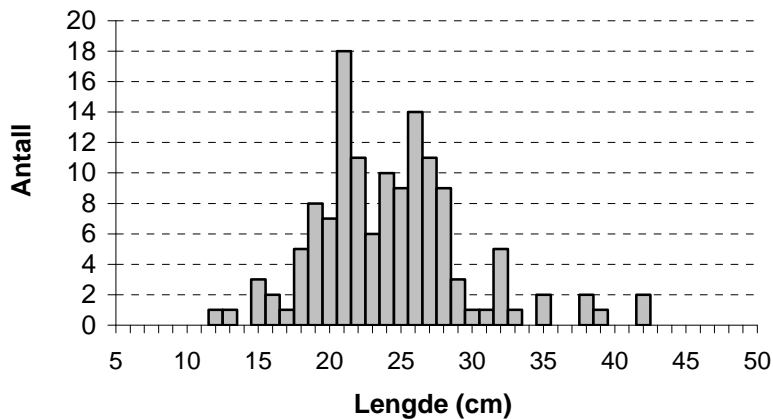
4.7 Aure i Transdalsvatnet

4.7.1 Fangst, størrelse, aldersfordeling og vekst

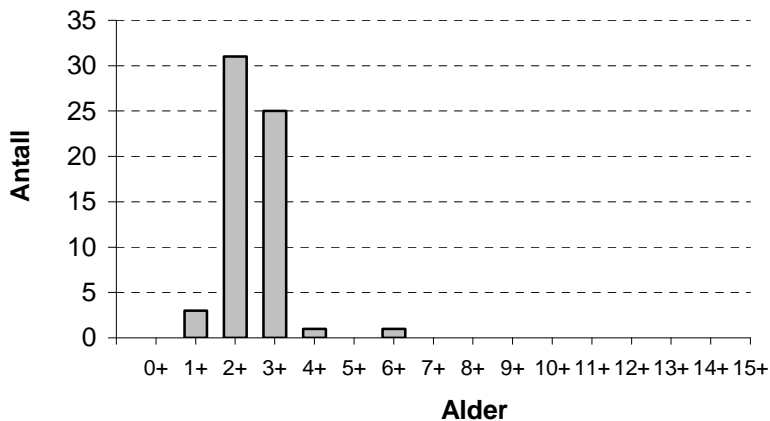
Transdalsvatnet var antakelig fisketomt eller nær fisketomt i 2001 (Gladso 2002), men i 2003 ble det i følge grunneierne satt ut aure fra Austgulvatnet der. I august 2008 ble det fisket med 8 garn, som sto fordelt fra nord til sør langs innsjøens vestsida. Det ble til sammen fanget 134 aure. Dette ga i gjennomsnitt en fangst på 17 aure pr garn, som tilsvarer en fangst pr innsats (CPUE) på over 37 aure pr 100 m² garnareal pr natt. Dette indikerer en meget høy bestandstetthet. **Tabell 6** viser fiskens mål i 2008. **Figur 13, 14** og **15** viser lengde- og aldersfordelinger og registrert vekst i 2008.

Tabell 6: Fangst, lengde, vekt, K-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for fisk fanget ved prøvafiske i Transdalsvatnet i 2008. Gjennomsnittsverdier er vist \pm ett standardavvik.

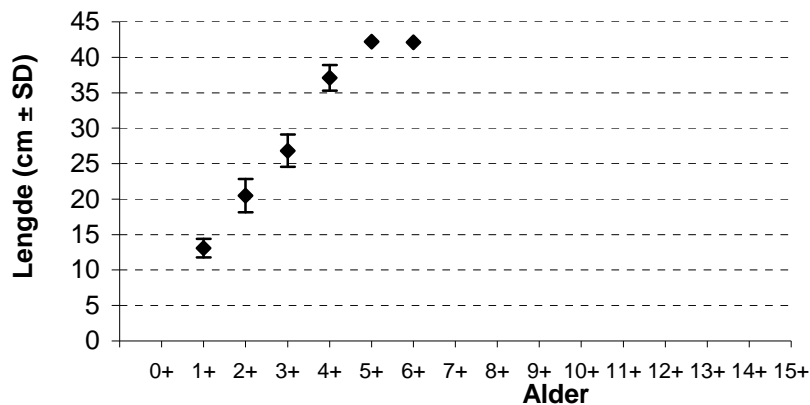
År	Antall fisk	CPUE	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Fett	Magefylling
2001	0	0	-	-	-	-	-
2008	134	37	24,1 \pm 5,3	168 \pm 128	1,05 \pm 0,09	0,5 \pm 0,5	2,7 \pm 1,2



Figur 13: Lengdefordeling for aure fra Transdalsvatnet, 28.08.08 n=134



Figur 14: Aldersfordeling for aure fra Transdalsvatnet, 28.08.08 n=60

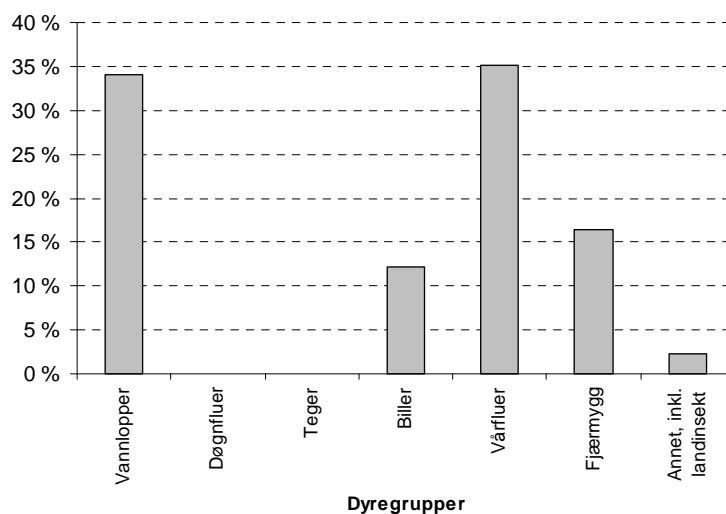


Figur 15: Lengde ved alder for aure fra Transdalsvatnet, 28.08.08 n=67

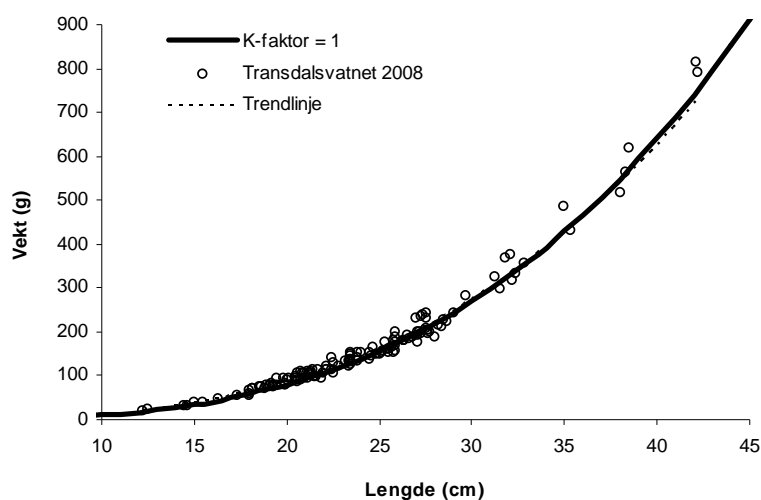
Aldersfordelingen (**Figur 14**) hos auren fra Transdalsvatnet viser at gytingen høsten 2004 ga opphav til en sterk årsklasse i innsjøen i 2005 (3+ i 2008). Også i 2006 kom det til en sterk årsklasse (2+ i 2008). Det er normalt noe lavere fangbarhet på liten fisk, så styrken på 2007-årsklassen vil en først få sikrere informasjon om ved neste prøvefiske i 2010. Lengdefordelingen (**Figur 13**) og vekstkurven (**Figur 15**) viser at auren har hatt svært god vekst i Transdalsvatnet. Gjennomsnittlig vekst var rundt 7 cm/år for fisk med alder opp til 4+. Enkelte fisker hadde vokst over 10 cm i løpet av ett år. Dette er en ganske høy veksthastighet, som nesten er på nivå med det sjøaure oppnår i sjøen.

4.7.2 Næringsvalg og kondisjon

Vannlopper (linsekreps) og vårfluer var de klart viktigste gruppene næringsdyr på undersøkelsestidspunktet i 2008, og utgjorde hhv. 34 og 35 % av mageinnholdet til auren (**Figur 16**). Det var også biller (12 %) og fjærmygg (16,5 %) i magene. I 2008 hadde 62 av 134 aure hvit kjøttfarge, mens de øvrige hadde lys rød. Det ble registrert et lavt antall bendelmarkcyster i 4 av 134 fisk i 2008. Aurens kondisjon var i gjennomsnitt 1,05 med forholdsvis liten individuell eller størrelsesmessig variasjon (**Figur 17**).



Figur 16: Analyse av mageinnholdet til et utvalg av fisken fra Transdalsvatnet i 2008 (n=13). Tallene er gitt i tørrvekt %.



Figur 17: Lengde plottet mot vekt hos aure i Transdalsvatnet, basert på prøvofisket i 2008 (åpne sirkler). Stiplet linje angir trendlinje for lengde mot vekt. Heltrukket linje angir et forhold mellom lengde og vekt som tilsvarer en kondisjonsfaktor lik 1.

4.7.3 Kjønnsmodning

Av de 60 fiskene som ble aldersbestemt fra fangsten i Transdalsvatnet i 2008, var 39 hanner og 21 hunner. Av hannene var 16 kjønnsmodne, i stadium 3, 4 og 5. Av hunnene var 5 kjønnsmodne, i stadium 3, 4 og 5. For begge kjønn økte andelen kjønnsmodne med alderen. Oversikt over alder og kjønnsmodning er gitt i **Tabell 7**.

Tabell 7: Kjønnsmodning hos 60 av 134 aure i fangsten fra Transdalsvatnet i 2008.

Alder	Hanner			Hunner		
	1+ / 2+	3+	≥4+	1+ / 2+	3+	≥4+
Kjønnsmodne	6	9	1	0	4	1
Umodne	18	5	0	9	7	0

5.0 Ungfisk

Det ble fisket kvalitativt med elektrisk fiskeapparat etter ungfisk i alle de tre innsjøene.

I Austgulstøvatnet, i innløpselven ved stølene øst i vatnet, ble det fanget en aure på 10,5 cm. I utløpselven ovenfor tunnelen ble det fanget tre aure på hhv. 7.9, 9.8 og 11.3 cm. I kanalen inn mot tunnelen ble det også observert ungfisk. Fiskene som ble fanget var mest sannsynlig ettåringer (1+).

I Transdalsvatnet ble det ved innløpet til tunnelen fanget 8 aure med lengde mellom 4 og 15 cm. Den minste fisken var årsunger (0+) og de større var antakelig ett og to år gamle. Det ble i tillegg observert flere andre ungfisk av aure på stedet. Substratet var stein og grus. Dette gyteområdet er imidlertid lite, bare noen få m². Den tette aurebestanden som har etablert seg på relativt kort tid i Transdalsvatnet tyder på at auren har gode gytemuligheter der. Det er derfor ikke usannsynlig at auren gyter i selve innsjøen.

I Kløvtveitvatnet har det etter senkingen av vannstanden blitt liggende igjen ett nytt "tjern" i den sørligste viken. I forbindelse med tjernet kommer det inn en bekk fra tunnelen til Transdalsvatnet. Utløpsbekken fra tjernet går under veien, og derfra videre ned til Kløvtveitvatnet over bart fjell. I både

innløp og utløp av tjernet ble det registrert forekomst av grus som vil være egnet som gytegrus. I innløpsbekken ble det fanget 4 ungfisk av aure hvorav 2 inne i selve tunnelen, og ytterligere 5 ble observert. I utløpsbekken på strekningen mellom tjernet og veien, ble det fanget 13 ungfisk av aure og ytterligere 8 ble observert. Ungfiskene som ble lengdemålt varierte fra 6,1 til 8,4 cm, og vil i hovedsak ha vært ettåringer (1+). De minste kan ha vært årsunger (0+).

6.0 Konklusjoner og tiltak

Sammenlignet med resultatene fra undersøkelsen som ble gjort i 2001 (Gladsø 2002), før regulering, kan situasjonen for aurebestandene i 2008 sies å være som følger:

Austgulstølsvatnet hadde i 2008 fortsatt en tett aurebestand, der både gjennomsnittstørrelsen, aldersfordelingen, veksten, kondisjonen og dietten til fisken var omtrent som før regulering. Vannkjemi, dyreplanktonsamfunn og typene bunndyr i fiskens diett var også lite endret. Strandsonen i innsjøen så ikke ut til å være påvirket av reguleringen. Siden påvirkningen av reguleringen på innsjøen etter alt å dømme er liten, samtidig som overføring av Austgulstølsvatnet startet så sent som i desember 2007, er det sannsynlig at eventuelle effekter på aurens rekruttering, f.eks. uttrykt gjennom aldersfordelingen i bestanden, vil være tydeligere ved senere planlagte prøvefiske i 2010 og 12.

I Transdalsvatnet var vannkjemi og planktonsamfunn nokså likt det som ble funnet i 2001. Det har i mellomtiden etter utsetting av aure etablert seg en tett aurebestand på få år, som i stor grad spiser bunndyr. Siden vatnet ikke har innløps- eller utløpselver med betydelig gyteareal, kan det tenkes at rekrutteringen i hvert fall delvis skjer ved innsjøgyting, dvs. at auren finner egnede gyteområder inne i selve innsjøen. Det ble funnet både 2007 og 2008 årsklasse (1+ og 0+) av aure i Transdalsvatnet. Dette viser at auren har rekruttert også etter at overføring av vatnet ble iverksatt.

Aurebestanden i Kløvtveitvatnet så i 2008 ut til å være nesten like tett som i 2001. Det ble likevel fanget relativt færre fisk med alder over 3+ og med lengde over 25 cm i 2008, og yngste registrerte årsklasse av aure i garnfisket var 2+, dvs. fisk som klekket våren 2006 da reguleringen av innsjøen ble startet opp. Den større fisken var tynn med få kjønnsmodnende individer. Dietten til auren var, som forutsagt av Gladsø i 2002, i stor grad skiftet over fra bunndyr til landinsekter og dyreplankton. Mangel på store næringsdyr kan ha vært medvirkende årsak til den større fiskens lave kondisjon.

Det er sannsynlig at rekrutteringen av aure til Kløvtveitvatnet har blitt påvirket etter regulering, siden utoset i den tidligere utløpselven ikke lenger er tilgjengelig som gyteplass for auren. Det er likevel for tidlig å si hvordan rekrutteringen til aurebestanden i Kløvtveitvatnet vil utvikle seg videre. Dette fordi tilførsel av ungfisk kan tenkes å skje via overføringstunnelene fra Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet, og ned fra "tjernet" i den sørligste viken, der ungfisk ble påvist. I tillegg foreligger det opplysninger fra BKK om at vannstanden i det østlige/indre bassenget i Kløvtveitvatnet er planlagt hevet i forbindelse med at det legges rørgate gjennom det. Dersom dette skjer, vil utløpsområdene fra dette bassenget potensielt kunne bli gyteområde for aure, som kan bidra med tilførsel av ungfisk ned til hovedbassenget.

Selv om aurens vekst i Transdalsvatnet var god i 2008, foreslås det som tiltak å øke beskatningen i tide for å unngå at bestanden blir overtallig i forhold til innsjøens næringstilbud. En overtallig bestand vil på sikt medføre at auren får redusert tilvekst og kvalitet. Et uttak på rundt 2 kg aure pr. hektar innsjøareal pr. år vil antakelig være et forsvarlig utgangspunkt for beskatningsnivå. Dette vil si at det kan fanges i størrelsesorden 80-100 kg aure i året. Det at mange av hunnfiskene i Transdalsvatnet begynner å kjønnsmodne som 3-åringer ved ca. 25-28 cm lengde indikerer at det foreløpig bør benyttes garn med maskevidde 29 eller 31,5 mm (22 eller 20 omfar). I tillegg kan en for å redusere næringskonkurransen mellom individene ta ut en del fisk på 15-20 cm som enda ikke er kjønnsmoden. Til dette brukes garn med maskevidde 19,5 mm (32 omfar). Når/hvis bestandstettheten av aure har

blitt lavere, kan en vurdere å øke maskevidden i de mest grovmaskete garnene til for eksempel 35 mm (18 omfar), og eventuelt også redusere uttaket av ikke kjønnsmoden fisk.

Også i Austgulstølsvatnet ville det slik aurebestanden så ut i 2008 vært et godt tiltak å øke utfiskingen for å få redusert bestandstettheten av aure. Lengdefordelingen i bestanden og størrelse ved kjønnsmodning hos hunnfisken (4-åringer og eldre med lengde fra ca. 20 cm) tilsier bruk av garn med maskevidde 24 eller 26 mm (26 eller 24 omfar) til uttak av ”stekefisk”. I tillegg kan det også her brukes 19,5 mm (32 omfar) maskevidde til utfisking.

For Kløvtveitvatnet anbefales det foreløpig ingen kultiveringstiltak, ut over den planlagte hevingen av vannstanden i østlige/indre basseng. Anbefaling av kultiveringstiltak avventes til resultater fra de neste rundene med prøvefiske foreligger.

7.0 Litteratur

FORSETH, T., HALVORSEN, G.A., UGEDAL, O., FLEMING, I., SCHARTAU, A.K.L., NØST, T., HARTVIGSEN, R., RADDUM, G., MOOIJ., W. og KLEIVEN, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA oppdragsmelding 508. 52 sider.

GLADSØ, J.A. 2002. Prøvefiske i samband med planlagt vassdragsregulering i Kløvtveitvassdraget og deler av Yndesdalsvassdraget i Sogn og Fjordane fylke. FmSF rapport nr. 1-2002. 22s. ISBN 82-91031-85-1.

HELLEN, B.A., S. KÅLÅS og H. SÆGROV 2002. Fiskeundersøkingar i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 537, 39 s. ISBN 82-7658-363-3

LEHMANN, G.B. og T. WIERS 2002. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 4/2002. 68 s. ISBN 82-8060-005-1

LEHMANN, G.B. og T. WIERS 2004. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 1/2004. 79 s. ISBN 82-8060-026-4

LIEN, L. 1978. The energy budget of the brown trout population of Øvre Heimdalsvatn. *Holarctic Ecology*; 279-300.

8.0 Vedleggstabeller

Tabell 8: Dyreplankton fra hovtrekk i de undersøkte innsjøene, august 2008. Tetthet av individer er angitt relativt, se forklaring under tabell.

Innsjø	Kløvtveitvatnet	Austgulstølsvatnet	Transdalsvatnet
Dato	28.08.08	28.08.08	27.08.08
Dyp håvtrekk (3x)	25-0 m	12-0 m	20-0 m
Vannlopper			
		e	
	*	**	***
	**	***	**
	e		
L		e	s
L		s	
Hoppekreps			
	e		
		e	
	**	**	
	**	**	
	e		e
	***	**	***
	**	*	*
	*		
Hjuldyr			
	***	*	*
	*		*
		e	
	**	**	**
		e	

s	skallrester
e	enkelte ind. (<10)
*	få
**	en del
***	mange
****	svært mange/dominerende
L	littorale (strandlevende) arter

Tabell 9: Dyr fra roteprøver fra lokaliteter i de undersøkte innsjøene, august 2008. Individtetthet er angitt som antall dyr i roteprøven.

Innsjø	Austgulstølsvatnet	Transdalsvatnet
Dato	28.08.08	27.08.08
Stasjon	Stryk i utløpsos	Innløpsbekk v/båtstø
Nematoda	2	
Oligochaeta	6	6
Acari	2	2
Ephemeroptera		
Leptophlebia vespertina	4	
Plecoptera		
Leuctra fusca		1
Leuctra hippopus		9
Leuctra nigra		2
Nemoura cinerea		17
Trichoptera		
Polycentropus flavomaculatus	64	
Neureclipsis bimaculata	120	
Plectrocnemia conspersa		1
Polycentropodidae indet.		1
Limnephilidae indet.		2
Chironomidae	51	263
Tipuloidea		
Limoniidae indet.		1
Diptera		
Muscidae indet.	2	
Crustacea		
Bosmina sp.	9	
Harpacticoida	2	1
Cyclopoida		4
Calanoida	1	
Holopedium gibberum	17	
Chydoridae	3	
Ostracoda		1



FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

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

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

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

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