

Rapport nr. 197

Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, september 2010

Gunnar Bekke Lehmann, Bjørnar Skår og Tore Wiers





LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE, LFI UNI MILJØ THORMØHLENSGATE 49b 5006 BERGEN		TELEFON: 55 58 22 28 E-POST: lfi@uni.no	
ISSN NR: ISSN-1892-889		LFI-RAPPORT NR: 197	
TITTEL: Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, august 2010		DATO: 12.01.2012	
FORFATTERE: Gunnar Bekke Lehmann, Bjørnar Skår og Tore Wiers, LFI - Uni Miljø		GEOGRAFISK OMRÅDE: Austgulen, Sogn og Fjordane	
OPPDRAKSGIVER: BKK		ANTALL SIDER: 18	
<p><b>SAMMENDRAG:</b></p> <p>LFI gjør på oppdrag fra BKK undersøkelser i Kløvtveitvatnet, Transdalsvatnet og Austgulstølsvatnet i Austgulen, Sogn og Fjordane. Undersøkelsene gjøres i forbindelse med skjønn som skal avholdes i 2013. Prøvefisket 31.08-01.09 2010 var den andre av tre slike undersøkelser.</p> <p>Vannkjemi og dyreplanktonsamfunn i de tre innsjøene var i 2010 forholdsvis likt det som har blitt funnet tidligere.</p> <p>Basert på garnfangstene ser det ut til at bestandsstørrelsen til auren i Kløvtveitvatnet har gått noe ned for hvert prøvefiske siden 2001. I 2010 var det som i 2008 en tendens til at fisk som var større enn 25 cm hadde lavere kondisjon enn de mindre. Dette hadde sannsynligvis sammenheng med størrelse og arter av tilgjengelige næringsdyr. Manglende fangst av 1+ og 2+ ungfisk på garn i 2010, og en tilsynelatende svak 3+ årsklasse, indikerte lav naturlig rekruttering etter 2006 da reguleringen av Kløvtveitvatnet startet opp. Strandsonen i Kløvtveitvatnet anses som lite egnet som gyteareal for auren. Bekken fra indre del av Kløvtveitvatnet vil antakelig kunne fungere som gyteareal etter at dette er restaurert til opprinnelig nivå. Det er i tillegg tilrettelagt et gyteareal ved dammen på utløpet av det restaurerte indre Kløvtveitvatnet, som vil kunne tilføre ungfisk til bekken nevnt ovenfor. Fisk vil også kunne vandre inn fra Austgulstølsvatnet til Kløvtveitvatnet gjennom overføringstunnelen. I tillegg vil fisk kunne slippe seg ned til Kløvtveitvatnet fra tjernet ved utløpet av tunnelen fra Transdalsvatnet, der det ble funnet god naturlig rekruttering av aure.</p> <p>Det ble ved el-fiske funnet årsyngel av aure både i Austgulstølsvatnet og i Transdalsvatnet i 2010. Aurens bestandsstruktur i Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet mht. alders- og størrelsesfordeling, var i 2010 ikke dramatisk forskjellig fra det som ble funnet ved prøvefisket i 2008. Garnfangsten indikerte at Austgulstølsvatnet hadde en over middels tett aurebestand, men som likevel ville være omtrent halvert i forhold til det som ble registrert i 2008. Det samme ble registrert i Transdalsvatnet, men her var forskjellen enda mer uttalt. Den tilsynelatende store reduksjonen i bestandstetthet i begge innsjøene gjør at en kan lure på om observasjonen faktisk gjenspeiler den virkelige bestandssituasjonen. Det kan tenkes at f.eks. lysforhold, vindretning, fordeling av næringsdyr e.l. ved prøvefisket gjorde at færre fisk gikk i garnene som sto langs land. Det blir derfor ikke gjort noen omfattende drøfting angående dette før etter prøvefisket i 2012. En bestandsreduksjon i Transdalsvatnet og særlig i Austgulstølsvatnet vil imidlertid kunne gi finere fisk der på sikt.</p>			
EMNEORD: Aure, reguleringsmagasin, prøvefiske		SUBJECT ITEMS: Trout, regulated lakes, test fishing	
FORSIDEN: El-fiske i utløpet av det nye "tjernet" sør for Kløvtveitvatnet. FOTO: Bjørnar Skår, 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. Andre runde med undersøkelser ble gjort i 2010 og rapporteres her. Oppdraget forstetter med ny undersøkelse i 2012, og 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.

Bergen, januar 2012



Bjørn T. Barlaup  
Forskningsleder LFI



Gunnar Bekke Lehmann  
Prosjektleder LFI

## Innhold

Sammendrag .....	3
Forord .....	4
Innhold .....	5
1.0 Bakgrunn .....	6
2.0 Tidligere prøvafiske .....	6
3.0 Metoder .....	7
3.1 Garn og garnfiske .....	7
3.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver .....	7
3.3 Vurdering av bestandstetthet av aure .....	7
4.0 Resultater 2010 .....	8
4.1 Vannkvalitet .....	8
4.2 Dyreplankton .....	8
4.3 Aure i Kløvtveitvatnet .....	8
4.3.1 Fangst, størrelse, alder, vekst og kondisjon .....	8
4.3.2 Kjønnsmodning .....	10
4.4 Aure i Austgulstølsvatnet .....	10
4.4.1 Fangst, størrelse, alder, vekst og kondisjon .....	10
4.4.2 Kjønnsmodning .....	11
4.5 Aure i Transdalsvatnet .....	12
4.5.1 Fangst, størrelse, alder, vekst og kondisjon .....	12
4.5.2 Kjønnsmodning .....	13
5.0 Ungfisk .....	13
6.0 Situasjonsbeskrivelse høst 2010 .....	15
6.1 Vannkjemi og zooplankton .....	15
6.2 Fisk .....	15
6.2.1 Kløvtveitvatnet .....	15
6.2.2 Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet .....	16
7.0 Litteratur .....	17
8.0 Vedleggstabeller .....	18

## 1.0 Bakgrunn

BKKs regulering av Kløvtveitvatnet i Austgulen 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 var et resultat av en planendring som ble gjort for at vann fra Austgulstølvatnet, 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. Kløvtveitmagasinet mottar også vann fra Transdalsvatnet som ligger 398,4 moh. I 2011 ble tunnelen fra Austgulstølvatnet forlenget gjennom hele det indre bassenget i Kløvtveitvatnet, og i tillegg ble bygget en dam, slik at dette bassenget får tilbake opprinnelig vannstand.

I 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 2010 og 2012. Undersøkelsen i 2008 (Lehmann og Wiers 2009) beskriver situasjonen like etter regulering, mens prøvafisket i 2010 og 2012 vil belyse hvordan forholdene etter regulering har utviklet seg.

Denne andre rapporten fra undersøkelser i forbindelse med Kløvtveitreguleringen er lagt opp som en situasjonsbeskrivelse av tilstanden i fiskebestandene høsten 2010. Den er et mellompunkt, der det presenteres resultater og en del konklusjoner. Det er likevel først etter prøvafisket i 2012 at en vil ha sikrere indikasjoner på hvordan aurebestandene har utviklet seg slik at det i større grad kan diskuteres virkninger og evt. tiltak. Dette må også ses i sammenheng med at det i løpet av 2010-11 har vært utført et arbeid med restaurering og heving av indre del av Kløvtveitvatnet til opprinnelig vannstand.

## 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 da 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 fluktuasjoner 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.

Prøvefisket i 2008 (Lehmann og Wiers 2009) viste at Austgulstølsvatnet hadde en meget tett aurebestand, omtrent som før regulering. Det ble funnet 1+ ungfisk. I Transdalsvatnet hadde det etter utsetting av aure i 2003 etablert seg en tett aurebestand. Funn av 0+ og 1+ aure i 2008 viste at auren hadde rekruttert i Transdalsvatnet også etter at overføringen av vann 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 (lav K-faktor) 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 ble antatt at rekrutteringen av aure til Kløvtveitvatnet var negativt påvirket etter regulering, men at innvandring av fisk via tilførsel fra Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet var mulig.

## **3.0 Metoder**

### **3.1 Garn og garnfiske**

Innsjøene ble prøvefisket 31.08-01.09.2010. Som ved tidligere prøvefiske ble det brukt fleromfars, nordisk oversiktsgarn. Hvert garn er 30 m langt og er satt sammen av tolv 2,5 meter lange seksjoner med maskevidder fra 5 til 55 mm. Bunn garnet er 1,5 m dypt. Det har et areal på 3,75 m<sup>2</sup> pr. maskevidde og et totalt areal på 45 m<sup>2</sup>. Garnene ble satt ettermiddag/kveld og sto ute en natt.

### **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), innvollsfett (0-3) og grad av parasittasjon (0-2). Kondisjonsfaktor (K-faktor) beskriver hvor tung fisken er i forhold til kroppslengden, dvs. fiskens ”trinnet” 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. Fiskens alder og vekst ble bestemt fra otolitter v.h.a. binokular lupe, og fra skjell v.h.a. mikrofillemer. 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, og senere analysert av NIVA Vestlandsavd.

### **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 m<sup>2</sup> bunn garnareal, nyttes som indeks for bestandstetthet. Fangst pr. bunn garnnatt regnes om til fangst pr. 100 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 2010

### 4.1 Vannkvalitet

Innsjøene hadde i september 2010, som i 2008, noe lav pH (**Tabell 1**). I tillegg var alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonene noe lave. Nivået av labilt ("giftig") aluminium var imidlertid lavere enn det som ble registrert i 2008. Vurdert i forhold til klassifiseringssystemet til KLiF/SFT (SFT 1997), lå vannkvaliteten mht. forsuring i tilstandsklassene "Mindre god" for både alkalitet og pH i Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet. I Kløvtveitvatnet var disse parametrene akkurat i overgangen mellom tilstandsklasse "God" og "Mindre god". Kløvtveitvatnet hadde også høyest Kalsiumkonsentrasjon og lavest innhold av labilt Aluminium. Årsaken til at vannkjemien er litt bedre i Kløvtveitvatnet enn i de to andre, kan være tilførsel av Kalsium og andre mineraler fra utvasking av reguleringssonen i Kløvtveitvatnet, eller lokale forskjeller i geologien mellom nedbørsfeltene.

Vannkjemien kan tyde på at innsjøene i 2010 fortsatt er forsuret og sårbare for ytterligere forsuring, med liten evne til å nøytralisere sur nedbør. Denne situasjonen er tydeligst i Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet. De vannkemiske data må likevel vurderes med henblikk på at det bare tas en enkelt vannprøve i hvert magasin i forbindelse med prøvofiske annethvert år. De er derfor punktmålinger som kun gir indikasjoner på den samlede vannkemiske situasjonen.

**Tabell 1:** Oversikt over vannkemiske data for de undersøkte innsjøene, 01.09.10

Analysevariabel	Enhet	Kløvtveitvatnet	Austgulstølsvatnet	Transdalsvatnet
Surhetsgrad	pH	6,06	5,54	5,62
Ledningsevne	µS/cm	16,8	11,5	14,2
Alkalitet	mmol/l	0,051	0,040	0,037
Aluminium, reaktivt	Mg/l	41	67	36
Aluminium, labil	Mg/l	< 5	10	10
Kalsium	mg/l	0,93	0,23	0,30

### 4.2 Dyreplankton

Dyreplanktonsamfunnet i innsjøene (**Tabell 8**, vedlegg) hadde store likhetstrekk med det som ble observert i 2001 (Gladsø 2002) og 2008 (Lehmann og Wiers 2009). De dominerende vannloppene i prøvene fra håvtrekkene var *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* ("gelékrepss"). Begge disse artene er svært vanlige i norske innsjøer. 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 en indikatorart for sure innsjøer.

### 4.3 Aure i Kløvtveitvatnet

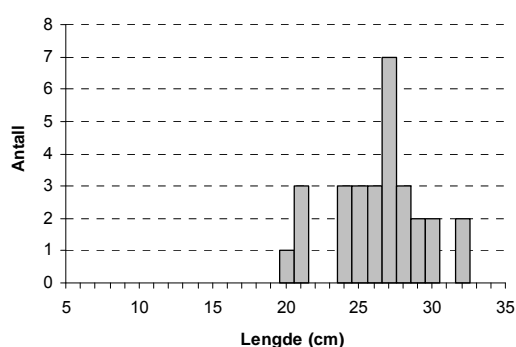
#### 4.3.1 Fangst, størrelse, alder, vekst og kondisjon

I Kløvtveitvatnet ble det fra 31.08 til 01.09 2010 fisket med 6 garn (mot 8 garn tidligere år), som sto i hovedbassenget langs sør- og østsiden. Det ble i alt tatt 29 aure. Dette ga i gjennomsnitt en fangst på 4,8 aure pr garn, som tilsvarte en fangst pr innsats (CPUE) på 11 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnareal pr natt. Dette indikerte en middels bestandstetthet. **Tabell 2** sammenligner gjennomsnittsverdier for fiskens mål med det som ble funnet ved tilsvarende prøvofiske i 2001 og 2008. **Figur 3-6** viser lengde- og aldersfordeling, og vekst og kondisjon i 2010.

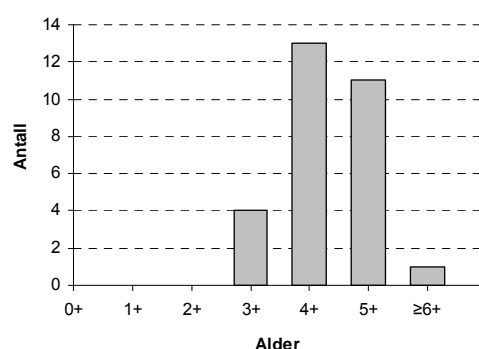


**Tabell 2:** Fangst, lengde, vekt og K-faktor hos fisk fanget ved prøvafiske i Kløvtveitvatnet i 2010, sammenlignet med 2001 (Gladso 2002) og 2008 (Lehmann og Wiers 2009). Gjennomsnittsverdier  $\pm$  standardavvik.

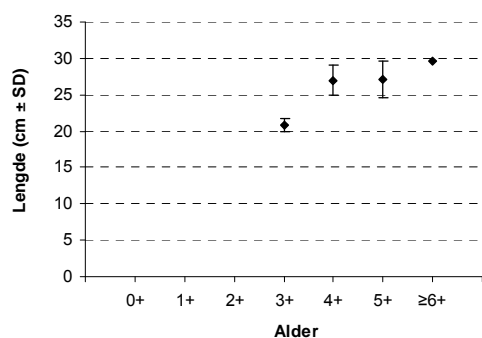
År	Antall fisk	CPUE	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor
2001	54	15	25,9 $\pm$ 8,1	219 $\pm$ 171	0,99 $\pm$ 0,14
2008	47	13	23,2 $\pm$ 5,6	134 $\pm$ 96	0,99 $\pm$ 0,17
2010	29	11	26,3 $\pm$ 3,0	184 $\pm$ 46	1,00 $\pm$ 0,12



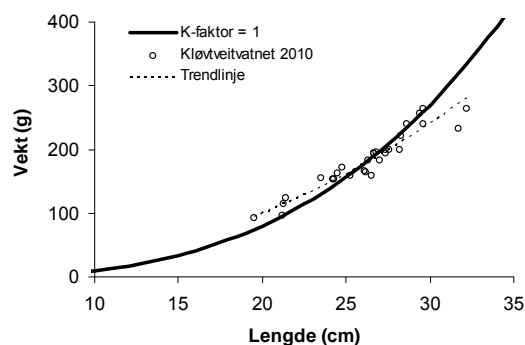
**Figur 3:** Lengdefordeling for aure fra Kløvtveitvatnet, 01.09.10 n=29



**Figur 4:** Aldersfordeling for aure fra Kløvtveitvatnet, 01.09.10 n=29



**Figur 5:** Lengde ved alder for aure fra Kløvtveitvatnet, 01.09.10 n=29



**Figur 6:** Kondisjon for aure fra Kløvtveitvatnet, 01.09.10 n=29

I Kløvtveitvatnet ble det i 2010 funnet at fisken i gjennomsnitt var noe lengre (**Tabell 2**) og eldre enn den var i 2008 (4,3 år i 2010 vs. 3,4 år i 2008). Det ble heller ikke registrert fisk med alder under 3+ i 2010, og 3+ årsklassen så ut til å være noe svak sammenlignet med 4+ og 5+. Veksten så imidlertid ut til å være omtrent lik fram t.o.m. alder 4+ i 2010 som tidligere, dvs. i overkant av 5 cm/år. Av de 29 fiskene hadde 10 rød kjøttfarge, 14 lys rød og 5 hvit. At mange av fiskene hadde rødfarge i kjøttet vil ha sammenheng med at de har hatt krepsdyr i dietten og at de fleste fiskene var eldre enn 3+ og større enn ca 20 cm.

Aurens kondisjon (K-faktor) var i gjennomsnitt 1,0 og dermed i praksis den samme som i 2001 og 2008 (**Tabell 2**). **Figur 6** viser lengde plottet mot vekt hos aure i Kløvtveitvatnet, basert på prøvafisket

i 2010 (åpne sirkler). Stiplet linje angir trendlinje for lengde mot vekt. Heltrukket linje angir et forhold mellom lengde og vekt som tilsvarer en K-faktor lik 1. Som i 2008 ble det funnet indikasjon på at yngre/mindre fisk hadde noe høyere K-faktor enn større/eldre. Dette vises i **Figur 6** ved at større fisker tenderer mot å ha et lengde/vekt-forhold som ligger under linjen for K-faktor = 1.

#### 4.3.2 Kjønnsmodning

Det var 15 hanner og 14 hunner i garnfangsten i Kløvtveitvatnet i 2010. Av hannene var 13 kjønnsmodne, og av hunnene 12. Oversikt over alder og kjønnsmodning er gitt i **Tabell 3**.

**Tabell 3:** Kjønnsmodning hos aldersgrupper av aure i Kløvtveitvatnet i 2010.

Alder	Hanner			Hunner		
	3+	4+	≥5+	3+	4+	≥5+
Kjønnsmodne	3	5	5	0	6	6
Umodne	0	1	1	1	1	0

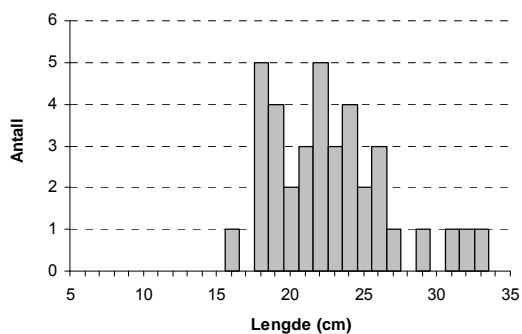
#### 4.4 Aure i Austgulstølsvatnet

##### 4.4.1 Fangst, størrelse, alder, vekst og kondisjon

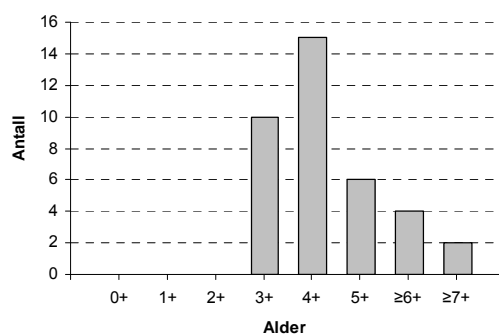
I Austgulstølsvatnet ble det fra 31.08 til 01.09 2010 fisket med 5 garn (mot 6 garn tidligere år), som sto fordelt i innsjøens lengderetning. Det ble til sammen fanget 37 aure. Dette ga i gjennomsnitt en fangst på 7,4 aure pr garn, som tilsvarer en fangst pr innsats (CPUE) på over 16 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnareal pr natt. Dette indikerer en over middels til høy bestandstetthet. CPUE var likevel vesentlig lavere i 2010 enn i 2008. **Tabell 4** sammenligner gjennomsnittsverdier for fiskens mål med det som ble funnet ved tilsvarende prøvafiske i 2001 og 2008. **Figur 7-10** viser lengde- og aldersfordeling, og vekst og kondisjon i 2010.

**Tabell 4:** Fangst, lengde, vekt og K-faktor hos fisk fanget ved prøvafiske i Austgulstølsvatnet i 2010, sammenlignet med 2001 (Gladstø 2002) og 2008 (Lehmann og Wiers 2009). Gjennomsnittsverdier ± standardavvik

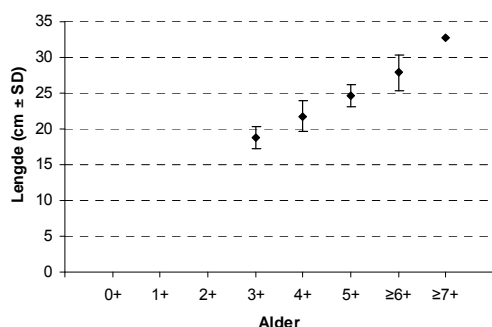
År	Antall fisk	CPUE	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor
2001	82	30	18,8 ± 3,9	79 ± 53	1,04 ± 0,09
2008	96	36	20,0 ± 5,0	98 ± 70	1,05 ± 0,12
2010	37	16	22,7 ± 4,1	142 ± 80	1,12 ± 0,07



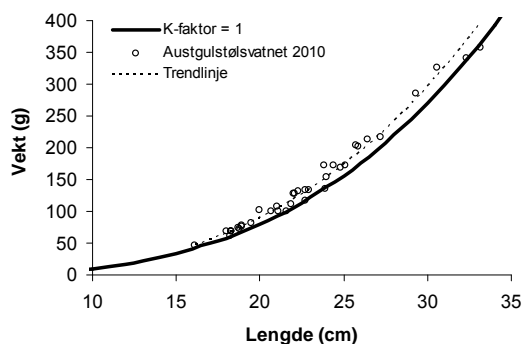
**Figur 7:** Lengdefordeling for aure fra Austgulstølsvatnet, 01.09.10 n=37



**Figur 8:** Aldersfordeling for aure fra Austgulstølsvatnet, 01.09.10 n=37



**Figur 9:** Lengde ved alder for aure fra Austgulstølsvatnet, 01.09.10 n=37



**Figur 10:** Kondisjon for aure fra Austgulstølsvatnet, 01.09.10 n=37

Lengde- og aldersfordelingene (**Figur 7 og 8**) indikerte at bestandsstrukturen hos auren i Austgulstølsvatnet hadde endret seg noe i perioden fra 2008 til 2010. Det ble funnet at fisken i gjennomsnitt var noe lengre enn den var i 2008 (**Tabell 4**). Den hadde også litt høyere gjennomsnittsalder (4,3 år i 2010 vs. 3,8 år i 2008). Det ble heller ikke registrert fisk med alder under 3+ i garnfangsten i 2010. Veksten så ut til å være omtrent som tidligere, dvs. litt under 5 cm/år. Av de 37 fiskene hadde 3 lys rød kjøttfarge og 34 hvit. Dette indikerte at krepsdyr ikke hadde inngått som et dominerende innslag i dietten over lang tid. Auren kondisjon var i gjennomsnitt 1,12. Dette er litt høyere enn det som ble registrert i 2001 og 2008 (**Tabell 4**). Trenden for kondisjon var nokså lik for alle størrelser av fisk (**Figur 10**).

#### 4.4.2 Kjønnsmodning

Det var 19 hanner og 18 hunner i garnfangsten i Austgulstølsvatnet i 2010. Av hannene var 11 kjønnsmodne, og av hunnene 10. Oversikt over alder og kjønnsmodning er gitt i **Tabell 5**.

**Tabell 5:** Kjønnsmodning hos aldersgrupper av aure i Austgulstølsvatnet i 2010.

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

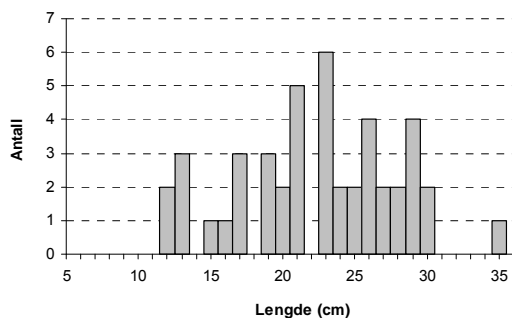
## 4.5 Aure i Transdalsvatnet

### 4.5.1 Fangst, størrelse, alder, vekst og kondisjon

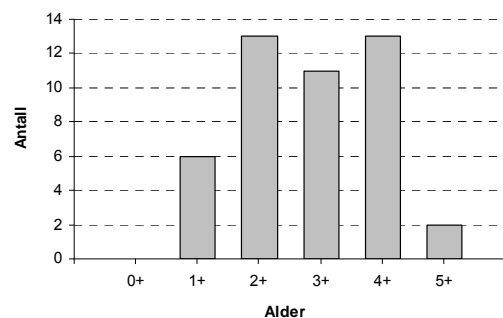
Det ble det fisket med 8 garn i Transdalsvatnet fra 31.08 til 01.09 2010. Det ble til sammen fanget 45 aure. Dette ga i gjennomsnitt en fangst på 5,6 aure pr garn, som tilsvarer en fangst pr innsats (CPUE) på 12,5 aure pr 100 m<sup>2</sup> garnareal pr natt. Dette var en langt lavere CPUE enn det som ble registrert i 2008, men likevel indikerer det en noe over middels tett bestand. **Tabell 6** sammenligner gjennomsnittsverdier for fiskens mål med det som ble funnet ved tilsvarende prøvefiske i 2001 og 2008. **Figur 11-14** viser lengde- og aldersfordeling, og vekst og kondisjon i 2010.

**Tabell 6:** Fangst, lengde, vekt og K-faktor hos fisk fanget ved prøvefiske i Transdalsvatnet i 2010, sammenlignet med 2001 (Gladsø 2002) og 2008 (Lehmann og Wiers 2009). Gjennomsnittsverdier ± standardavvik.

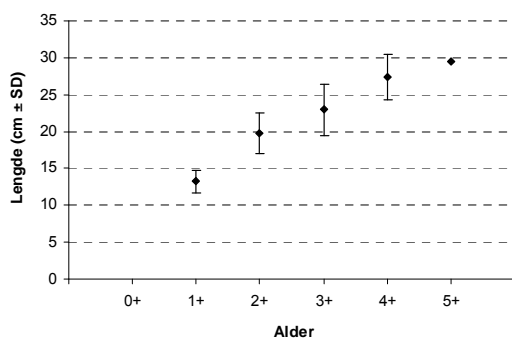
År	Antall fisk	CPUE	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor
2001	0	0	-	-	-
2008	134	37	24,1 ± 5,3	168 ± 128	1,05 ± 0,09
2010	45	12,5	22,3 ± 5,6	142 ± 96	1,08 ± 0,08



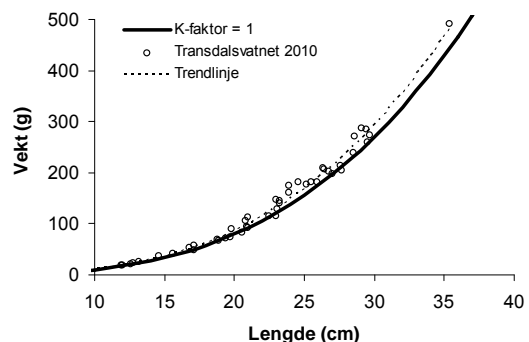
**Figur 11:** Lengdefordeling for aure fra Transdalsvatnet, 01.09.10 n=45



**Figur 12:** Aldersfordeling for aure fra Transdalsvatnet, 01.09.10 n=45



**Figur 13:** Lengde ved alder for aure fra Transdalsvatnet, 01.09.10 n=45



**Figur 14:** Kondisjon for aure fra Transdalsvatnet, 01.09.10 n=45

Alders- og lengdefordelingene (**Figur 11 og 12**) hos auren i garnfangsten fra Transdalsvatnet viste tydelig at auren har hatt vellykket rekruttering hvert år. Selv om fangbarheten på garn erfaringsmessig

er noe lavere for liten fisk, så var både 1+ og 2+ (2009 og 2008 årsklassene) godt representert i fangsten. Veksten så i 2010 ut til å ligge mellom 6 og 7 cm pr år for de yngste årsklassene (1+ til 3+) og noe langsommere for de eldre (**Figur 15**). Dette er en litt dårligere vekst enn det som ble registrert ved prøvefisket i 2008, da den lå på ca 7 cm/år fram til alder 4+.

Gjennomsnittsalderen til fisken var 2,8 år i 2010 vs. 2,5 år i 2008. Det ble likevel funnet at fisken hadde noe mindre gjennomsnittlig lengde i 2010 enn det som ble registrert i 2008 (**Tabell 6**). Det var også en lavere andel større fisker i bestanden i 2010. I alt 1 av 45 fisk (2,2 %) var lengre enn 30 cm i 2010. I 2008 var denne andelen 14 av 134 fisk (10,4 %).

Av de 45 fiskene hadde 3 rød kjøttfarge, 11 lys rød og 31 hvit. Dette gjenspeilte at det var en del ung fisk i bestanden, og indikerte også at krepsdyr volummessig ikke hadde vært det dominerende innslag i dietten over lang tid. Aurens kondisjon var i gjennomsnitt 1,08. Dette er god kondisjon, og det var på nivå med det som ble registrert i 2008 (**Tabell 6**). Trenden for kondisjon var nokså lik for alle størrelser av fisk (**Figur 14**).

#### 4.5.2 Kjønnsmodning

I garnfangsten i Transdalsvatnet i 2010, var det 22 hanner og 23 hunner. Av hannene var 10 kjønnsmodne, og av hunnene 7. Oversikt over alder og kjønnsmodning er gitt i **Tabell 7**.

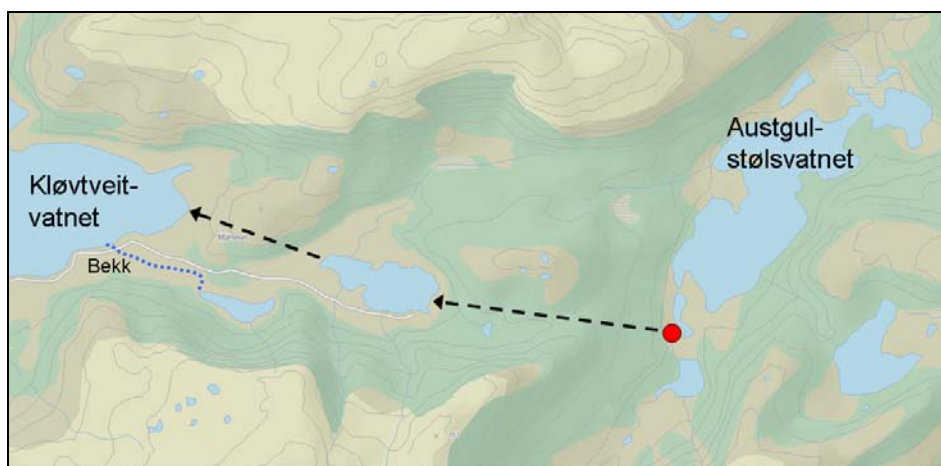
**Tabell 7:** Kjønnsmodning hos aldersgrupper av aure i Transdalsvatnet i 2010.

Alder	Hanner			Hunner		
	1+/2+	3+	≥4+	1+/2+	3+	≥4+
Kjønnsmodne	2	3	5	0	4	3
Umodne	10	0	2	7	4	5

### 5.0 Ungfisk

Det ble fisket kvalitativt med elektrisk fiskeapparat etter ungfisk i alle de tre innsjøene. Etter lengdemåling ble fisken satt tilbake i lokaliteten. Estimert av alder er derfor basert på lengder/alder funnet hos 1+ og 2+ som ble fanget i garnfisket i 2008 og 2010, og på skjønsmessige vurderinger.

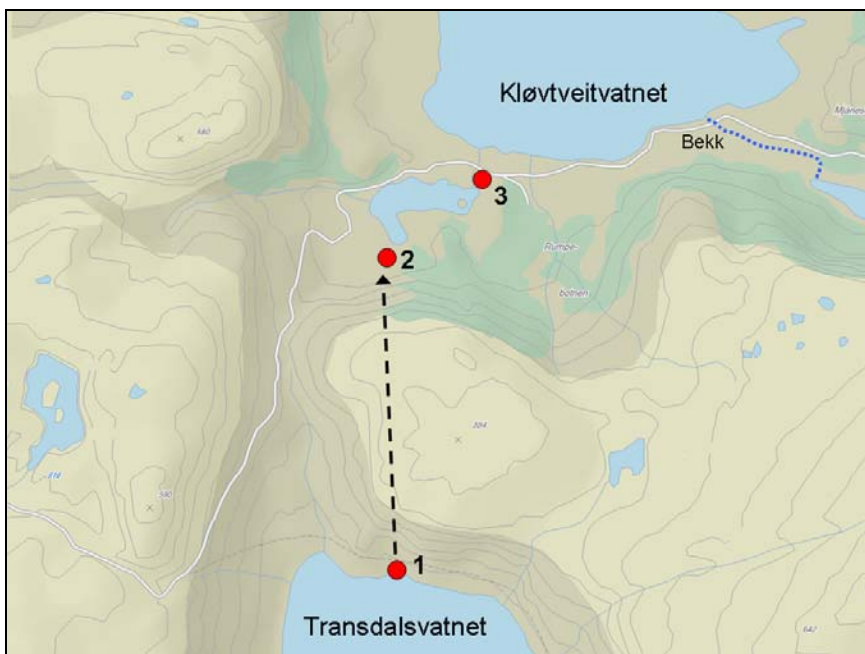
I området mellom utløpet av Austgulstølsvatnet og tunnelen til Kløvtveitvatnet (**Figur 15**) ble det den 01.09.10 fanget tre aure på hhv. 5.0, 5.9 og 18.3 cm. Det ble i tillegg observert flere ungfisk som ikke lot seg fange. De to minste fiskene som ble fanget var mest sannsynlig årsunger (0+).



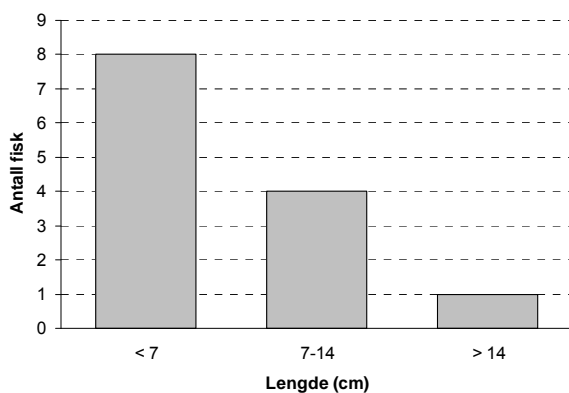
**Figur 15:** Rødt punkt viser lokaliteten som ble el-fisket kvalitativt i Austgulstølsvatnet 01.09.10. Stiplede piler indikerer traseen til overførings-tunnelen slik den var i 2010.

I Transdalsvatnet den 31.08.10 ble det på det lille gyteområdet i strandsonen ved overføringstunnelen til Kløvtveit (1, **Figur 16**) fanget 13 aure med lengde mellom 5 og 17 cm (**Figur 17**). Den minste fisken under 7 cm var i hovedsak årsunger, og de større var antakelig ett til to år gamle. Det ble i tillegg observert flere andre ungfisk av aure på stedet.

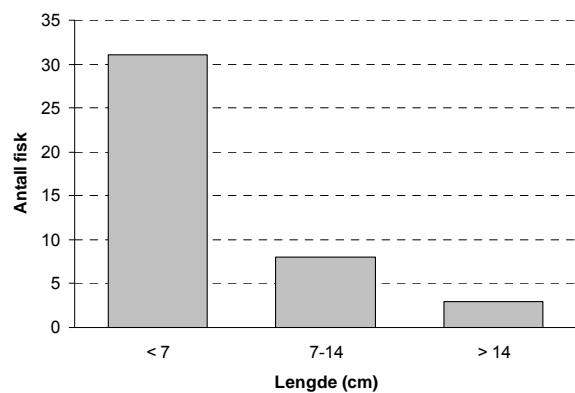
I Kløvtveitvatnet har det etter senkingen av vannstanden blitt liggende igjen ett nytt tjernet i den sørligste viken. I forbindelse med tjernet kommer det inn en bekk fra tunnelutløpet fra Transdalsvatnet (2, **Figur 16**). Utløpsbekken fra tjernet (3, **Figur 16**) går under veien, og derfra videre ned til Kløvtveitvatnet over bart fjell. I både innløp og utløp av tjernet finnes grus som er egnet som gytegrus. I innløpsbekken (2) ble det den 31.08.10 fanget 26 ungfisk av aure, og i tillegg ble det observert mye årsunger der som ikke ble fanget. I utløpsbekken (3 / forsidefoto) på strekningen mellom tjernet og veien, ble det fanget 16 ungfisk av aure, og også her ble det observert mye årsunger i tillegg. Lengdefordelingen for auren som ble fanget på innløpet og utløpet til tjernet er vist i **Figur 18**. Også her vil fisk under 7 cm i hovedsak ha vært årsunger, evt. også enkelte små 1+.



**Figur 16:** Lokalteter som ble el-fisket kvalitativt i Transdalsvatnet (1) og i Kløvtveit"tjernet" (2 og 3) den 31.08.10. Stiplet pil indikerer traseen til tunnelen som overfører vann fra Transdalsvatnet til Kløvtveitvatnet.



**Figur 17:** Lengdefordeling for aure som ble el-fisket ved utløpstunnelen fra Transdalsvatnet, (1, **Figur 15**), 31.08.10



**Figur 18:** Lengdefordeling for aure som ble el-fisket i inn- og utløp fra tjernet v. Kløvtveitvatnet, (2 og 3, **Figur 15**), 31.08.10

## 6.0 Situasjonsbeskrivelse høst 2010

### 6.1 Vannkjemi og zooplankton

Vannkjemien i innsjøene var omtrent som tidligere (2001/2008), eller litt bedre, mht. surhet og aluminium. I og med at auren rekrutterer i området og har dannet til dels tette bestander, kan det konkluderes med at vannkvaliteten neppe har vært et stort problem for auren på populasjonsnivå på 2000-tallet. Zooplanktonsamfunnet er også omtrent som tidligere, mht. dominerende grupper og arter.

### 6.2 Fisk

#### 6.2.1 Kløvtveitvatnet

Basert på garnfangstene ser det ut til at bestandsstørrelsen til auren i Kløvtveitvatnet har gått noe ned for hvert prøvefiske siden 2001. Dette inntrykket forsterkes av at vannstanden og dermed innsjøens vannvolum og areal vil ha ligget på opprinnelig nivå ved den fisketettheten som ble registrert i 2001 (CPUE, **Tabell 2**). Under prøvefisken i 2008 var magasinvolument og arealet mindre enn i 2001. Vannstanden sto da ca 0,5-1 meter over det laveste punktet på anleggsveien som går langs Kløvtveitvatnet. I 2010 var vannstand og areal enda lavere. På grunn av det pågående anleggsarbeidet med restaurering av indre Kløvtveitvatn lå vannstanden anslagsvis ca 10-15 høydemeter nedenfor anleggsveien (**Foto 1**). Ved sterkt redusert volum og areal ville det kunne forventes noe høyere fisketetthet og høyere fangst dersom fiskemengden var den samme som før regulering.



**Foto 1:**  
Vannstanden i  
Kløvtveitvatnet  
31.08.10.  
Anleggsveien  
ses til høyre i  
bildet.

I 2010 var det som i 2008 fremdeles en tendens til at fisk som var større enn 25 cm hadde lavere kondisjon enn de mindre. Dette hadde sannsynligvis sammenheng med størrelse og arter av tilgjengelige næringsdyr (Lehmann og Wiers 2009). Manglende fangst av 1+ eller 2+ ungfisk på garn i 2010, og en tilsynelatende svak 3+ årsklasse, indikerte at den naturlige rekrutteringen har vært lav etter 2006 da reguleringen av Kløvtveitvatnet startet opp. Strandsonen i Kløvtveitvatnet er dominert av fjell, stein, jordmasser og slam. I tillegg fluktuierer vannstanden ved tapping og oppfylling av magasinet. Strandsonen anses derfor som lite egnet som gyteareal for auren.

Den eneste bekken i Kløvtveitvatnet som auren etter regulering teoretisk har kunnet vandre opp i, er innløpsbekken fra tjernet ved indre Kløvtveitvatnet (bekketrasé indikert med blå, stiplet linje i **Figur 15** og **16**). Bekken har hatt liten vannføring. Den vil imidlertid være avløpselv fra indre del av Kløvtveitvatnet etter at dette er restaurert til opprinnelig nivå. Den vil da relativt sett ha fått et vesentlig større nedslagsfelt på oppsiden, og vil få jevnere vannføring.

Det er ikke usannsynlig at denne bekken etter hvert vil kunne fungere som gyteareal for aure som går opp fra Kløvtveitvatnet. Det finnes også andre mulige tilførselskilder for fisk til Kløvtveitvatnet: Det er tilrettelagt et gyteareal ved dammen på utløpet av det restaurerte indre Kløvtveitvatnet, som vil kunne tilføre yngel/ungfisk til bekken nevnt ovenfor. Fisk vil også kunne vandre inn fra Austgulstølsvatnet til Kløvtveitvatnet gjennom overføringstunnelen. I tillegg vil fisk kunne slippe seg ned til Kløvtveitvatnet fra tjernet ved utløpet av tunnelen fra Transdalsvatnet, via bekken som går ned fra pkt 3, **Figur 16**. Fisk fra Transdalsvatnet vil også kunne vandre ned til Kløvtveitvatnet via tunnelen og tjernet.

### 6.2.2 Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet

Aurens bestandsstruktur i Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet mht. alders- og størrelsesfordeling, var i 2010 ikke dramatisk forskjellig fra det som ble funnet ved prøvefisket i 2008. I Austgulstølsvatnet ble det registrert mindre ungfisk i garnfangstene i forhold til i 2008. Det ble likevel observert årsyngel i utløpsområdet, som viser at rekruttering skjer. I Transdalsvatnet så det ut til at rekrutteringen var god, indikert både i garnfangsten og på el-fisket, men det så i 2010 ut til å være noe lavere andel av stor fisk enn i 2008. Dette er et resultat en ville kunne forvente dersom utfiskingen med garn hadde økt noe i perioden etter 2008.

Garnfangsten i 2010 indikerte at Austgulstølsvatnet hadde en aurebestand som kunne betegnes som over middels tett. Basert på garnfangsten var likevel tettheten omtrent halvert i forhold til det som ble registrert i 2008 (CPUE, **Tabell 4**). Det samme forholdet ble registrert i Transdalsvatnet, men her var forskjellen enda mer uttalt (CPUE, **Tabell 6**). Reduksjonen i bestandstetthet som ble registrert var såpass påfallende i begge innsjøene, at en kan lure på om observasjonen faktisk gjenspeiler den virkelige bestandssituasjonen. Det kan tenkes at det har vært forhold som har påvirket fiskens atferd i dette fiskedøgnet (f.eks. lysforhold, vindretning, fordeling av næringsdyr) som har gjort at færre fisk gikk i garnene som sto langs land. En av grunneierene til Transdalsvatnet forteller også at han ikke kan se at fisketrykket med garn økte mye i perioden fra 2008 til 2010. Det blir derfor ikke gjort noen omfattende drøfting angående dette før etter at prøvefisket i 2012 har blitt gjennomført. Som påpekt i rapporten etter prøvefisket i 2008 (Lehmann og Wiers 2009) vil imidlertid en bestandsreduksjon i Transdalsvatnet og særlig i Austgulstølsvatnet kunne gi finere fisk på sikt.



## 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

LEHMANN, G.B. og T. WIERS 2009. Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, august 2008. LFI-rapport nr. 165. 25s.

## 8.0 Vedleggstabeller

**Tabell 8:** Dyreplankton fra hovtrekk i de undersøkte innsjøene, 31.08/01.09.2010.  
Tetthet av individer er angitt relativt, se forklaring under tabell.

Innsjø Dato Dyp håvtrekk (3x)	Kløvtveit- vatn	Transdals- vatn	Austgul- stølsvatn
	31.08.2010 15-0	31.08.2010 15-0	01.09.2010 15-0
<b>Vannlopper</b>			
<i>Holopedium gibberum</i>	++	+++	+
<i>Bosmina longispina</i>	+++	+	++
<i>Bythotrephes longimanus</i>			e
L <i>Alonella excisa</i>			s
L <i>Chydorus cf. sphaericus</i>			s
<b>Hoppekreps</b>			
<i>Cyclops scutifer</i>	(1)		
<i>Cyclops abyssorum</i>			+
Cyclopoide copepoditter	+		++
Cyclopoide nauplii	+		+
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	+	(2)	(2)
Diaptomidae copepoditter	++	++	++
<i>Hetercope saliens</i>	e	+	+
Calanoide nauplii	+		++
<b>Hjuldyr</b>			
<i>Kellicottia longispina</i>	+++	+	++
<i>Keratella hiemalis</i>	+	e	
<i>Keratella serrulata</i>			e
<i>Conochilus unicornis+hippocrepis</i>	++	+++	+++
Antall registrerte taxa			
Vannlopper	2	2	5
Hoppekreps	3	2	3
Hjuldyr	3	3	3
Totalt antall taxa	8	7	11

(1) Cyclopoide copepoditter tilhører *Cyclops scutifer*

(2) Diaptomidae copepoditter tilhører *Eudiaptomus gracilis*

L littorale arter

s skallrester

e enkelte ind. (<10)

+ få

++ en del

+++ mange

++++ svært mange/dominerende





## FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø. Uni Miljø er en avdeling i forskningsselskapet Uni Research AS som eies av Universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø 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://www.miljo.uni.no>