

ISSN-0801-9576

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
UNIVERSITETET I BERGEN

Rapport nr. 109

**Fiskebiologiske undersøkelser i Torvedalstjørni,
Voss kommune, i 1999**

av

**Sven-Erik Gabrielsen, Arne Johannessen
og Gunnar Raddum**

**Etter oppdrag fra BKK
Bergen, desember 1999**



Rapport nr.109

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI) ZOOLOGISK INSTITUTT UNIVERSITETET I BERGEN ALLEGT. 41 5007 BERGEN		TELEFON: 55 582236 TELEFAX: 55 589674
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 109	
RAPPORT-TITTEL: Fiskebiologiske undersøkelser i Torvedalstjørni, Voss kommune, 1999	DATO: 16.12.99	
FORFATTERE: Sven-Erik Gabrielsen, Arne Johannessen og Gunnar Raddum	GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland	
OPPGRAGSGIVER: BKK	ANTALL SIDER: 13	
EMNEORD: Vannkraftutbygging Aure Fiskestatus Gytemråde	SUBJECT ITEMS: Waterpower development Brown Trout Fishstatus Spawning area	

Innhold

1. Sammendrag	4
2. Innledning	5
2.1 bakgrunn og formål.....	5
2.2 Områdebeskrivelse – inngrep.....	5
2.3 Metoder.....	6
3. Resultater	7
3.1 prøvafiske.....	7
3.2 Elektrisk fiske.....	9
3.3 Vannprøver.....	10
4. Diskusjon og Konklusjon	10
4.1 Fysiske inngrep – oppdemning.....	10
4.2 Prøvafiske og ungfiskregistreringer.....	10
4.3 Konklusjon.....	11
5. Referert litteratur	12
6. Appendiks	13

1.0 Sammendrag

Torvedalstjørni ble prøvofisket med nordisk garnserie i september 1999. I tillegg ble tilløpsbekkene undersøkt med elektrisk fiske samt bonitert til samme tidspunkt. Undersøkelsene omfattet en gransking av fiskebestanden, vurdering av gyteområder, vurdere behovet for fiskeutsettinger og kvantifisering av en eventuell skade på fiskebestanden som følge av vannkraftutbyggingen i området.

De viktigste inngrepene i Torvedalstjørni er:

- oppdemning og heving av vannet med ca. 2 meter
- Uttak av vann til BKK sin vannkraft

Prøvofisket (syv garn) og el.fiske fra tre stasjoner (to kvantitative og to kvalitative) viste fravær av naturlig reprodusert årsyngel. Auretettheten i vannet var lav, bestående av en 2⁺, to 3⁺, to 4⁺ og en 6⁺ gammel fisk. I tillegg ble det fanget en aure 0⁺ som stammet fra utsettingen i 1999. El.fiske viste en tetthet på 8.1 individer pr. 100 m² i innløpselva nedstrøms nedre vandringshinder. Alle disse aurene var fra utsettingen i 1999. Det ble ikke registrert fisk på den kvantitative el.fiske stasjonen oppstrøms nedre vandringshinder. På det kvalitative fisket ble det derimot registrert syv aure mellom vandringshinderne. I innløpsbekkene ble det ikke funnet fisk.

Boniteringen viste at Torvedalselva har vært og er det viktigste gyte- og ungfisk området til aurene i Torvedalstjørni. De tre andre innløpsbekkene ble vurdert som uegna for gyting- og oppvekst område for ungfisk i overensstemmelse med el.fiske resultatene. Et 200 meter langt gyteområde har blitt uegna for gyting og oppvekstområde i Torvedalselva grunnet hevingen av vannstanden.

Foreslått tiltak er å restaurere noe av det opprinnelige gyteområdet. Egnet gytegrus til dette formål ligger rett nedstrøms nedre vandringshinder. En raskere oppbygning av populasjonen vil kunne skje hvis en henter aure fra elva nede ved Gullbrå og setter disse ut i Torvedalstjørni.

Uten tiltak for å bedre naturlig rekruttering, synes utsetting av fisk å være eneste avbøtende tiltak.

Vi vurderer skaden på fisk grunnet reguleringen til 80 - 100%.

2.0 Innledning

2.1 Bakgrunn og formål

Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske fikk i brev av BKK forespørsel om fiskebiologiske undersøkelser i Torvedalstjørni som ligger i Torvedalen, Voss kommune. Hensikten med undersøkelsene var å undersøke fiskebestanden i vannet, vurdere mulige gyteområder og å vurdere behovet for fiskeutsettinger. Videre ønsket BKK en vurdering av en eventuell skade på fiskebestanden som følge av inngrep i samband med BKK's vannkraftutbygging i området. Basert på prøvefiske, elektrisk fiske og bonitering av området gir vi en skjønnsmessig vurdering av fiskebestanden og hvordan de aktuelle inngrep har påvirket rekrutteringen til populasjonen.

Vi takker BKK for oppdraget. Videre takkes Johannes Naasen og Odd Hole for hjelp og informasjon.

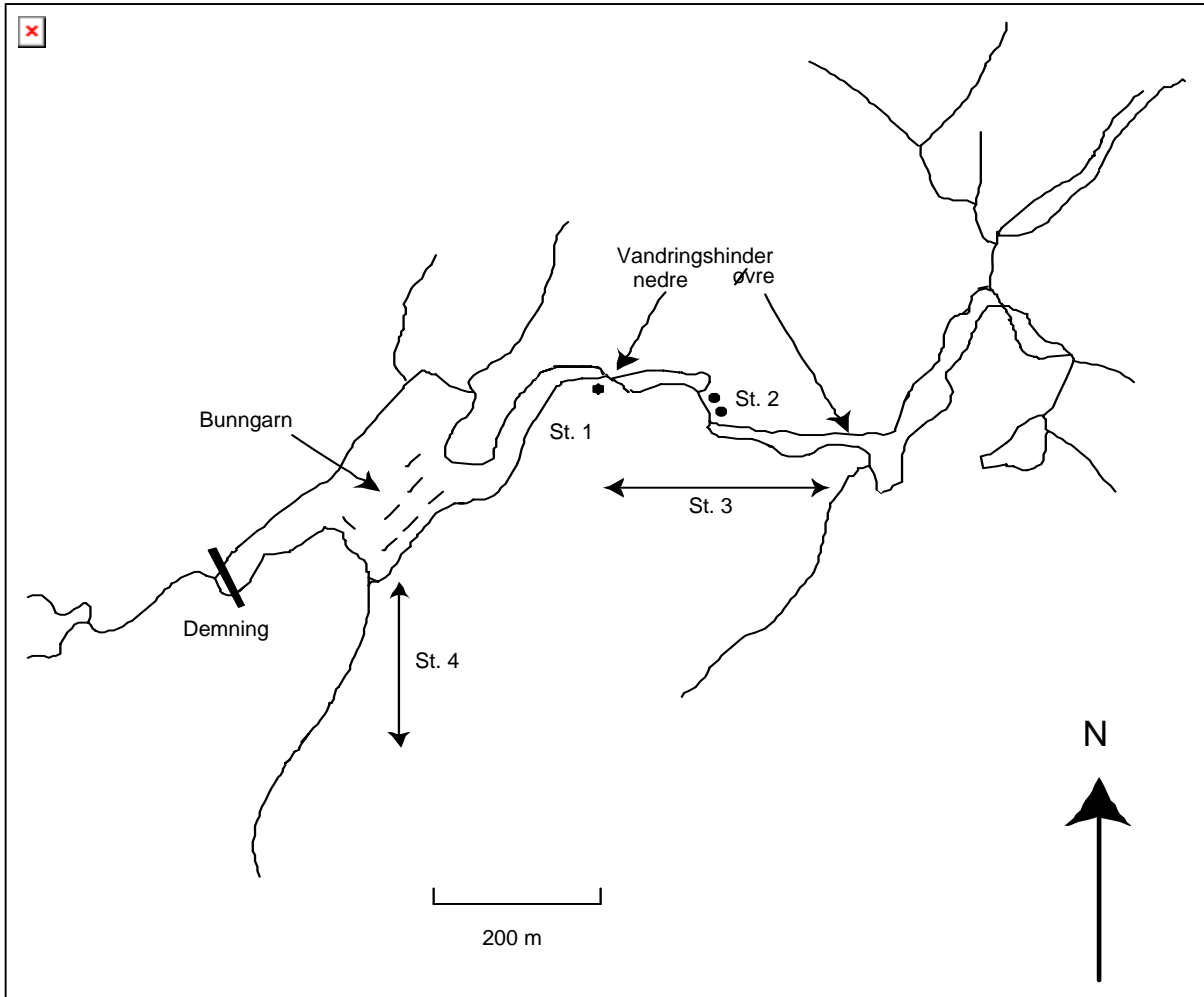
2.2 Områdebeskrivelse - inngrep

Torvedalstjørni ligger 820 m.o.h med en omkrets på 1210 m og har et areal på ca. 8 ha, se **Figur 1**. Vannet er relativt grunt med største målte dyp på ca. 9 meter (målt i forbindelse med feltarbeidet).

Hovedtilløpet til Torvedalstjørni er Torvedalselvi som renner i Torvedalen. I tillegg finnes det tre andre mindre innløp (èn fra sør og to fra nord) (**Figur 1**).

Vannet inngår i Evangerutbyggingen som ble utført tidlig på syttitallet. Det ble bygget en demning i utløpet av Torvedalstjørni og et vannuttak nær demningen. Disse inngrepene har ført til at vannet kan heves ca. 2 meter. Ved høyeste vannstand demmes ca. 200 meter av innløpselva, dvs. til nedre vandringshinder. (Ved utførelsen av feltarbeidet var det en strekning på ca 30 meter med rennende vann fra nedre vandringshinder og ned til vannet).

Vannet var kjent for å være et godt fiskevann, men i de siste 5-6 årene har fiskefangstene gått kraftig tilbake (Johannes Naasen og Odd Hole pers.kom). Det er blitt satt ut 500 aureyngel sommeren 1992 og 1999. I 1999 ble det også satt ut aureyngel i Torvedalselva nedstrøms nedre vandringshinder og ca. 35 aureyngel mellom nedre og øvre vandringshinder. Av spesielle ting kan nevnes at merket utsatt fisk fra Askejdalsvatn er blitt ført ned til Torvedalstjørni gjennom krafttunnelene (Fjellheim 1999). Dette viser at lokaliteten kan tilføres fisk fra andre magasin gjennom tunnelsystemene.



Figur 1. Oversiktskart over Torvedalstjørni med lokalisering av bunngarn, el.fiske stasjoner (St 1 og St. 2 er kvantitative, mens St 3 og St. 4 er kvalitative), nedre og øvre vandringshinder og demning.

2.3 Metoder

Prøvefiske ble utført i henhold til standard for prøvefiske gitt av DN (Hindar et al., 1996), hvor såkalte "Nordiske multimesh garn" er anbefalt. Ut fra størrelsen og dypet på innsjøen ble en garninnsats på syv garnnetter med "Nordiske multimesh garn" benyttet i Torvedalstjørni i henhold til nevnte mal gitt av DN. Denne standardiseringen gir mulighet for sammenlikning med en rekke andre innsjøer hvor tilsvarende metode er anvendt. For garnplassering, se **Figur 1**.

For hver fisk ble det tatt følgende parametre:

- lengde,
- vekt,
- mageinnhold,
- kjønn/kjønnsmodningsstadium,
- kjøttfarge,
- standard fettstatus,
- kondisjonsfaktor,
- grov vurdering av parasitter,
- aldersbestemmelse basert på skjell.

Videre ble årsklassesammensetning/bestandens aldersstruktur og rekrutteringsforhold analysert fra materialet samlet inn ved prøvefiske.

Det ble utført et elektrisk fiske og bonitering på fire stasjoner. I tillegg ble det foretatt en bonitering av de to andre innløpsbekkene fra nord, se **Figur 1**. Det kvantitative el.fiske ble utført med tre gangers overfiske av den enkelte stasjon (St. 1 og st.2) i henhold til metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Hensikten med disse registreringene var å gi et estimat for hvor mange rekrutter som oppholdt seg nær de aktuelle gyteområdene. Videre ga dette et mål på viktigheten av de ulike undersøkte områdene med tanke på gyting og rekruttering. Det ble og foretatt et kvalitativt el.fiske mellom nedre vandringshinder og øvre vandringshinder (St. 3) og i innløpsbekk fra sør (St. 4). All fisk som ble innsamlet ved elektrisk fiske ble lengdemålt.

Det ble tatt to vannprøver, én fra Torvedalselva og én fra Torvedalstjørni, for å vurdere om forsurening kan være et problem i tillegg til reguleringen. Vannprøvene ble analysert for pH, Ca, alkalitet og aluminiums-fraksjoner.

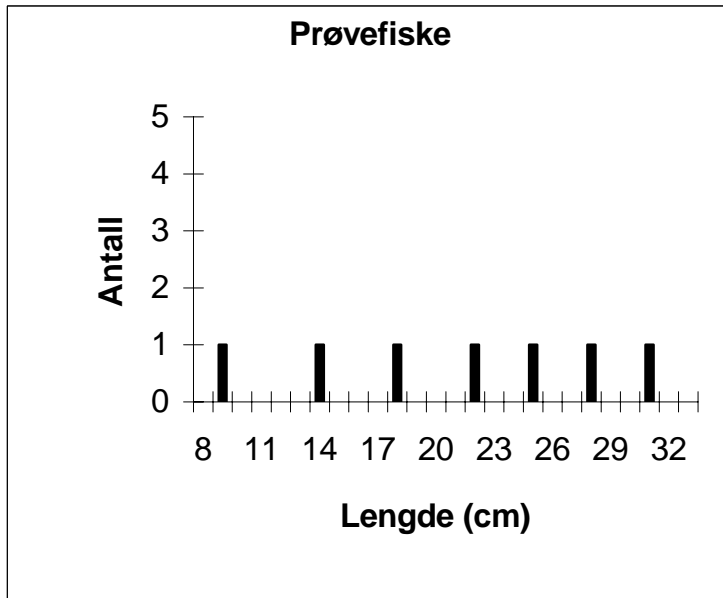
3.0 Resultater

3.1 Prøvefiske

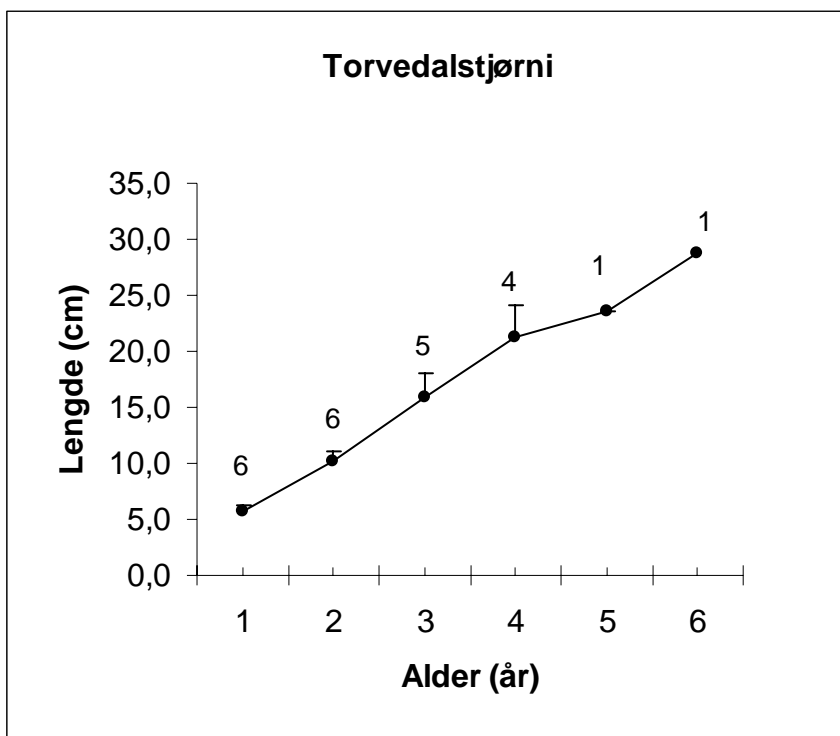
Under prøvefisket i august 1999 ble det totalt fanget syv aure i vannet. Fem av aurene ble fanget i dybdesonen mellom 0 og tre meter, mens det ble fanget én i henholdsvis dybdesone 3-6 m og 6-12m. Lengde, vekt og kondisjonsfaktor er gitt i **Tabell 1**. To av aurene var begynt å bli kjønnsmodne, mens de fem andre var umodne. Det ble ikke funnet synlige parasitter i aurene. Magefyllingene varierte fra nesten tom til full mage med en normal diett for aurer bestående av div. krepsdyr, døgn-, stein-, vårfluer, fjærmygg og biller. Fire hadde hvit- mens tre hadde fra lyserød til rød kjøttfarge (**Appendiks, Tabell 3 og 4**). Det ble ikke fanget naturlig reprodusert årsyngel på prøvefisket (**Figur 2**). En aure på 8.8 cm lengde stammet fra utsettingen i 1999 og var i sitt første leveår, mens resten av de eldre aurene var naturlig reprodusert (**Figur 3**).

Tabell 1. Antall fisk, snitt lengde (cm), snitt vekt (gram) og kondisjonsfaktor (kond.faktor) på aurene fanget i Torvedalstjørni. SD er standard avvik.

Antall fisk	snitt lengde (cm)	SD	Snitt vekt (gram)	SD	kond.faktor	SD
7	21.0	7.9	133.9	115.8	1.1	0.1



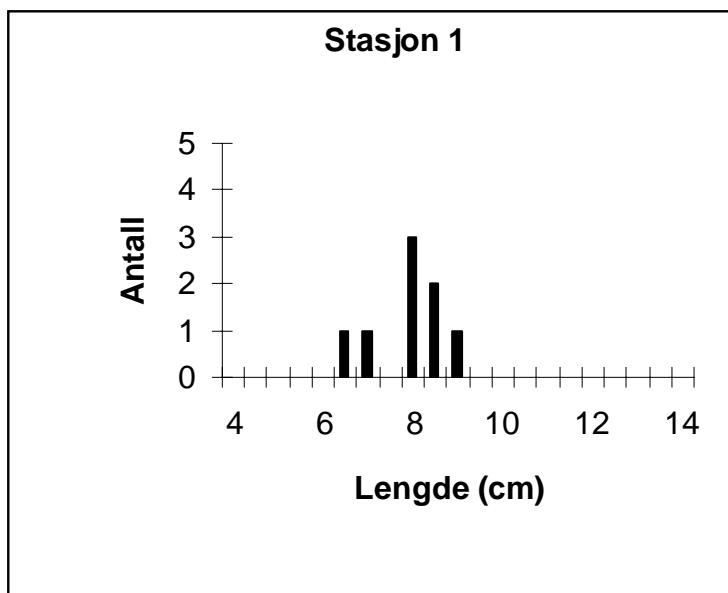
Figur 2. Lengdefordeling av aure tatt på garnfiske i Torvedalstjørni 17.09.1999.



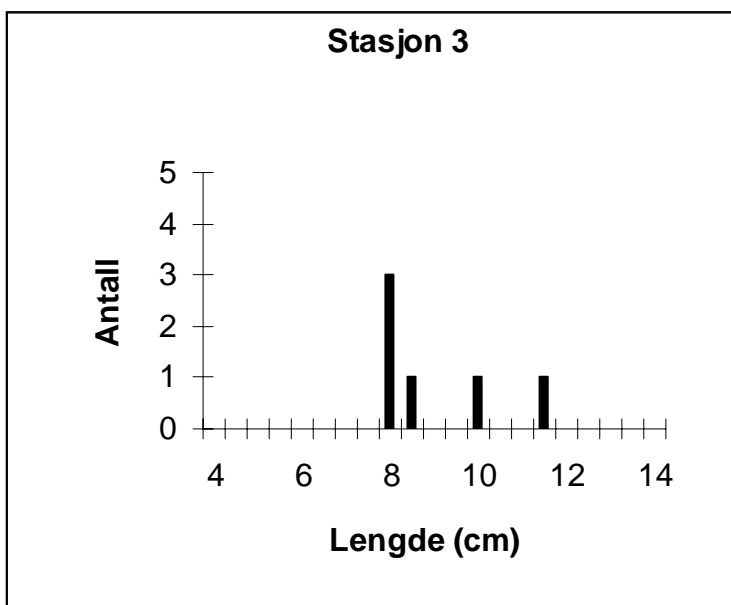
Figur 3. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av naturlig reprodusert aure tatt på prøvefiske i Torvedalstjørni den 17.09.1999. Tall over punktene viser antall fisk. Data er basert på aldersanalyse av skjell.

3.2 Elektrisk fiske

På stasjon 1 ble det registrert 8.1 fisk pr. 100 m². Det ble ikke påvist naturlig reproduisert årsyngel på denne stasjonen, og aurene stammet fra utsettingen i 1999. (**Figur 3**). Det ble ikke registrert ungfisk på stasjon 2, men en gytefisk (♀) på 30.0 cm ble fanget. Videre ble det tatt 7 aure på stasjon 3 ved det kvalitative el.fiske mellom nedre og øvre vandringshinder. Det ble ikke påvist naturlig reproduisert årsyngel hverken på stasjon 3 eller stasjon 4 (**Figur 4**).



Figur 3. Lengdefordelingen av aure tatt på el.fiske i innløpet til Torvedalstjørni 16.09.99



Figur 4 Lengdefordeling av aure tatt på kvalitativt el.fiske mellom nedre og øvre vandringshinder i Torvedalselva 16.09.99

3.3 Vannprøver

Det ble ikke påvist forsuringsproblemer i Torvedalselva eller i Torvedalstjørni. pH ble funnet å være 6.35 i Torvedalselva og 6.19 i Torvedalstjørni og labilt (giftig) aluminium (UM-AL) ble målt til å være 0 i begge lokaliteter 16.09.99 (**Tabell 2**).

Tabell 2. Vannprøver fra innløpselva (Torvedalselva) og Torvedalstjørni analysert for pH, Ca (kalsium), alkalitet og aluminiums-fraksjoner.

Lokalitet	pH	Ca mg/L	Alkalitet µekv/L	TR-Al µg/L	TM-Al µg/L	OM-Al µg/L	UM-Al µg/L	PK-Al µg/L
Elva	6.35	0.73	28	12.0	6	6	0	6
Vannet	6.19	0.73	28	36.0	4	4	0	32

4.0 Diskusjon

4.1 Fysiske inngrep - Oppdemning

Etter oppdemningen av vannet har innløpselva blitt demt opp ca. 200 meter, slik at et viktig gyteområde har blitt en del av vannet. Dette har redusert gytearealet og rekrutteringen til Torvedalstjørni. Under feltarbeidet var det igjen en elvestrekning på 30 meter fra nedre vandringshinder og ned til vannet. Dette området vurderes som lite egnet for gyting ut ifra grussammensetningen i det aktuelle området, analysert under feltarbeidet. Videre viste det seg at det var mye finpartikulært materiale i de øvre lagene. Vurderingene ble basert på kunnskap angående gytesubstratet for laks og sjøaure gitt i litteraturen (Belding et al. 1934; White 1942; Chapman 1988; Heggberget et al. 1988; Barlaup et al. 1994).

Til tider er også de øverste 30 meterne av innløpselva fullstendig dekt av stillestående vann (Johannes Naasen og Odd Hole pers.kom). Dette forklarer sannsynligvis hvorfor det er sedimentering av finpartikulært materiale i det aktuelle området.

På et begrenset område rett nedstrøms nedre vandringshinder, lå det egnet gytegrus i en grushaug. For å bedre gytemulighetene kan dette substratet legges videre nedstrøms fossen slik at man får et egnet gyteområde for aurene i Torvedalstjørni. For vellykket rekruttering forutsettes det imidlertid at det renner vann over området hele tiden. Dette vil hindre at finpartikulært materiale sedimenteres. Vannstanden bør derfor ikke stige over de øverste 30 meterne av innløpselva nedstrøms nedre vandringshinder. Ingen av de andre innløpsbakkene var egnet for gyting.

4.2 Prøvefiske og ungfiskregistreringer

I Torvedalstjørni besto aurepopulasjonen vesentlig av eldre fisk og vannet hadde en lav tetthet av aure pr. ha. Vi kan ikke utelukke at noen av disse fiskene kommer fra Askjedalsvannet, da det er rapportert at merket aure fra Askjedalsvannet hadde funnet veien til Torvedalstjørni via reguleringstunnelene (Fjellheim 1999). Fangsten i vannet stemmer godt overens med ungfiskundersøkelsen i Torvedalselva hvor det ikke ble påvist naturlig reprodusert årsyngel, og hvor det bare ble påvist aure som stammet fra årets utsetting. Det lave fangstresultatet indikerer svikt eller en lav rekruttering. Årsaken til dette er trolig at hevingen av vannet har demmet ned det viktige gyteområdet. Siden det ikke ble påvist forsuringsproblemer, kan den lave rekrutteringen til innsjøen neppe tilskrives dårlig vannkjemi for aurene.

Mellom det nedre og det øvre vandringshinderet, ble det ved kvalitativ ungfiskregistrering, fanget et lavt antall naturlig reprodusert aure eldre enn årsyngel. Disse fiskene lever kanskje hele sitt liv mellom vandringshinderne eller de har kommet hit fra ovenforliggende områder. Det er mulig at noen av disse fiskene slipper seg ned i Torvedalstjørni.

4.3 Konklusjon

Hevingen av vannstanden i Torvedalstjørni har demmet ned et egnet gyteområde, trolig det viktigste før reguleringen. Naturlig rekruttering grunnet vellykket gyting og oppvekst av ungfisk, synes å være kraftig redusert. Populasjonen består i dag av utsatt fisk og av fisk som kan ha vandret ned fra ovenforliggende områder eller kommet inn via vanntunnelen.

For å bedre den naturlige rekrutteringen kan en forsøke å restaurere noe av det opprinnelige gyteområdet. Dette kan gjøres ved å spre egnet gytegrus i den øverste delen av innløpselva nedstrøms nedre vandringshinder. For at dette skal bli mest mulig vellykket bør en hindre at vannstanden stiger over dette området. På denne måten vil en kunne få en stabil naturlig rekruttering til populasjonen. (Egnet gytegrus for spredning finnes på stedet). En raskere oppbygning av populasjonen vil kunne skje hvis en henter aure fra elva nede ved Gullbrå og setter disse ut i Torvedalstjørni.

Uten tiltak for å bedre naturlig rekruttering, synes utsetting av fisk å være eneste avbøtende tiltak.

Vi vurderer skaden på fisk grunnet reguleringen til 80 - 100%.

5.0 Referert litteratur

- Barlaup, B. T., Lura, H., Sægrov, H. og R. C. Sundt. 1994. Inter- and intra- specific variability in female salmonis spawning behaviour. *Canadian journal of Zoology*. 72: 636 - 642.
- Belding, D. L. 1934 The spawning habitat of the Atlantic salmon. *Trans. Am. Fish. Soc.* 64: 211-218.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Chapman, D. W. 1988. Critical review of variables used to define effects of fines in redds of large salmonids.
- Fjellheim, A. 1999. Eksingedalsvassdraget – Oversikt over FoU med hovedvekt på den laks- og sjøaureførende delen av vassdraget. s 55.
- Heggberget, T. G., Haukebø, T., Mork, J. og G. Ståhl. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *J. Fish Biol.* 33: 347 - 366.
- Hindar, A., Hesthagen, T. og Raddum, G.G. 1996. Undersøkelser i kalkede vann og vassdrag - innhold og omfang. Utredning for DN Nr. 1996-5, 25 s.
- White, H. C. 1942. Atlantic salmon redds and artificial spawning beds. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 6: 37 - 44.

6.0 Appendiks

Tabell 3. Fikseparametre på fisk fanget med nordisk garnserie i Torvedalstjørni 17.09.1999.

fisk nr.	Garndyp (m)	Lengde (cm)	Vekt (gram)	Kjønn	Kjønns- modning	mage- fylling	Parasitter	Kjøtt- farge	Alder
1	0-3	13,8	26,2	Hann	g2	2	0	hvit	2+
2	0-3	8,8	7,7	Hann	g1	4	0	hvit	0+
3	0-3	18,2	61,5	Hunn	g2	3	0	hvit	3+
4	0-3	27,9	220,8	Hunn	g1	4	0	hvit	4+
5	0-3	31,1	325,6	Hunn	g4	1	0	rød	6+
6	3-6	21,5	109,2	Hann	g3	1	0	l.rød	3+
7	6-12	25,4	186,0	Hann	g6	2	0	rød	4+

Tabell 4. Antall ulike byttedyr funnet i magene på aurene fra Torvedalstjørni.

Byttedyr (antall)	Fisk nr.1	Fisk nr.2	Fisk nr.3	Fisk nr.4	Fisk nr.5	Fisk nr.6	Fisk nr.7
Div.							
krepsdyr	2	2	0	120	3	100	5
Døgnfluer	1	6	13	0	0	0	0
Steinfluer	4	0	0	0	0	0	0
Vårfluer	0	0	2	7	0	1	1
Fjærmygg	5	0	0	15	3	1	13
Biller	4	1	2	2	0	0	0