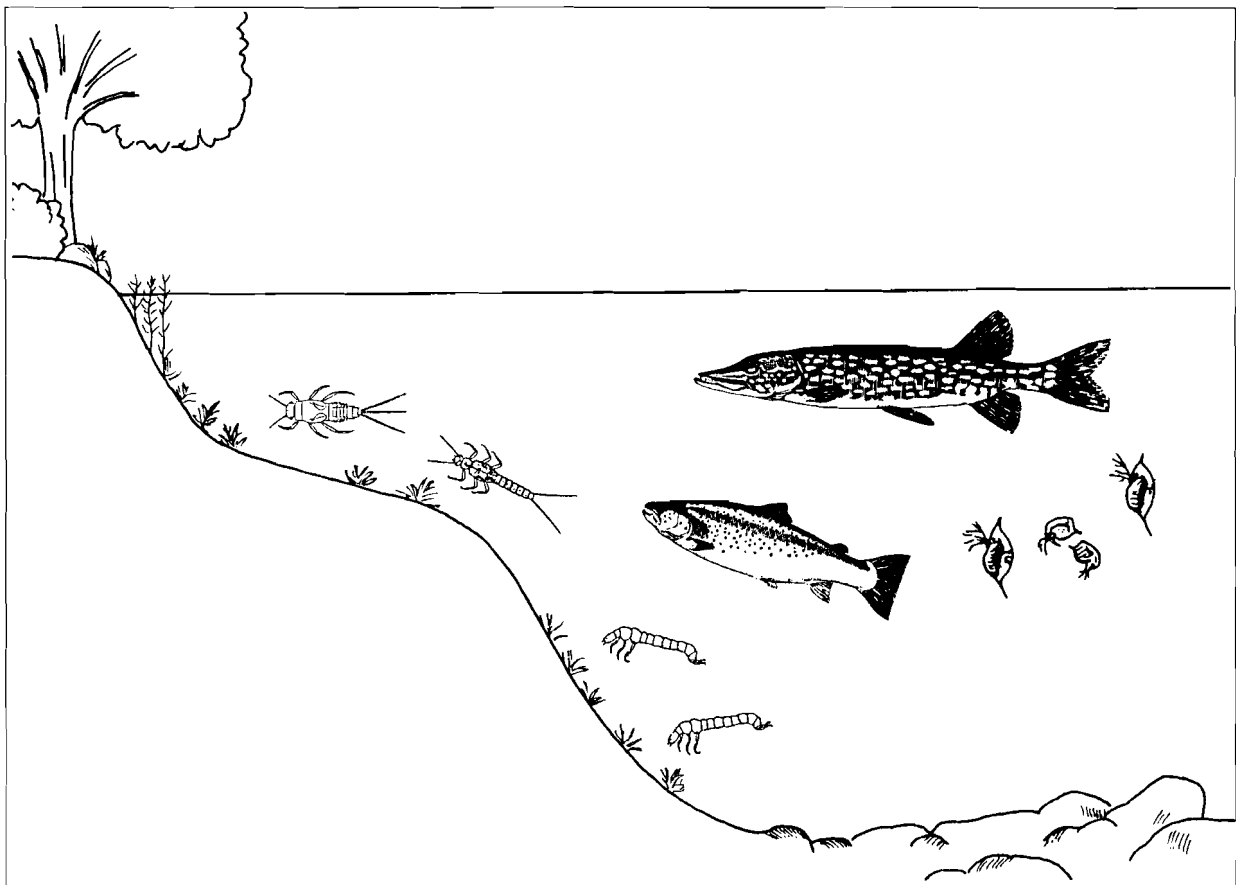


FISKERIBIOLOGISKE SUPPLERINGSUNDERSØKELSER I  
HOMLAVASSDRAGET, SØR TRØNDELAG, 1997

Jo Vegar Arnekleiv  
Arne Haug  
Lars Rønning



Dette notatet refereres som: Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Rønning, L. 1997: Fiskeribiologiske suppleringsundersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1997. – Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 1997, 6: 1-22.

Zoologisk notat 1997-6

FISKERIBIOLOGISKE SUPPLERINGSUNDERSØKELSER I  
HOMLAVASSDRAGET, SØR-TRØNDELAGE, 1997

Jo Vegar Arnekleiv, Arne Haug og Lars Rønning

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Vitenskapsmuseet  
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI, notat nr. 18)  
Trondheim, november 1997

ISBN 82-7126-546-6  
ISSN 0803-0146

## INNHold

1	INNLEDNING .....	5
2	VASSDRAGSBESKRIVELSE OG UTBYGGINGSPLANER.....	5
3	METODER OG MATERIALE .....	8
4	RESULTATER OG KOMMENTARER .....	9
	4.1 Hydrografi og dyreplankton .....	9
	4.2 Prøvefiske i Foldsjøen .....	11
	4.3 Ungfiskundersøkelser i Homla .....	14
	4.4 Fangst .....	17
5	KONSEKVENSVURDERING OG ANBEFALTE TILTAK.....	19
6	LITTERATUR.....	21
	VEDLEGG	



## 1 INNLEDNING

I forbindelse med AS Meraker Brugs planer om vannkraftutbygging i Homlavassdraget, utførte Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) en ferskvannsbilologisk undersøkelse i 1985-86 (Arnekleiv & Nøst 1987). Det er nå satt i gang ny planlegging for å konsekjonssøke Homlavassdraget til kraftutbygging, og LFI har i denne sammenheng foretatt supplerende undersøkelser i 1997 på oppdrag for AS Meraker Brug.

Undersøkelsen i 1985-86 omfattet ungfiskundersøkelser i Homla og undersøkelse av næringsforholdene (bunndyr, dyreplankton) i Foldsjøen og Homla. Det ble også gitt en konsekvensvurdering av utbyggingen med hensyn til ferskvannsbilologiske forhold.

For Foldsjøen, som er planlagt som magasin for Foldsjøen kraftverk, ble det ikke foretatt eget prøvafiske i 1985-86, men henvist til et prøvafiske utført i 1980, altså for 17 år siden. Situasjonen er endret siden den gang, bl.a. er det bygget ny demning og kommet en ny fiskeart (gjedde) i vatnet. Det ble derfor foretatt et prøvafiske i august 1997. Også i Homla var det behov for en supplerings av data siden det er gått 11 år siden forrige undersøkelse, og det bl.a. ble meldt om fiskedød på nederste lakseførende strekning i 1996. Ungfiskundersøkelse ble derfor foretatt i oktober/november 1997.

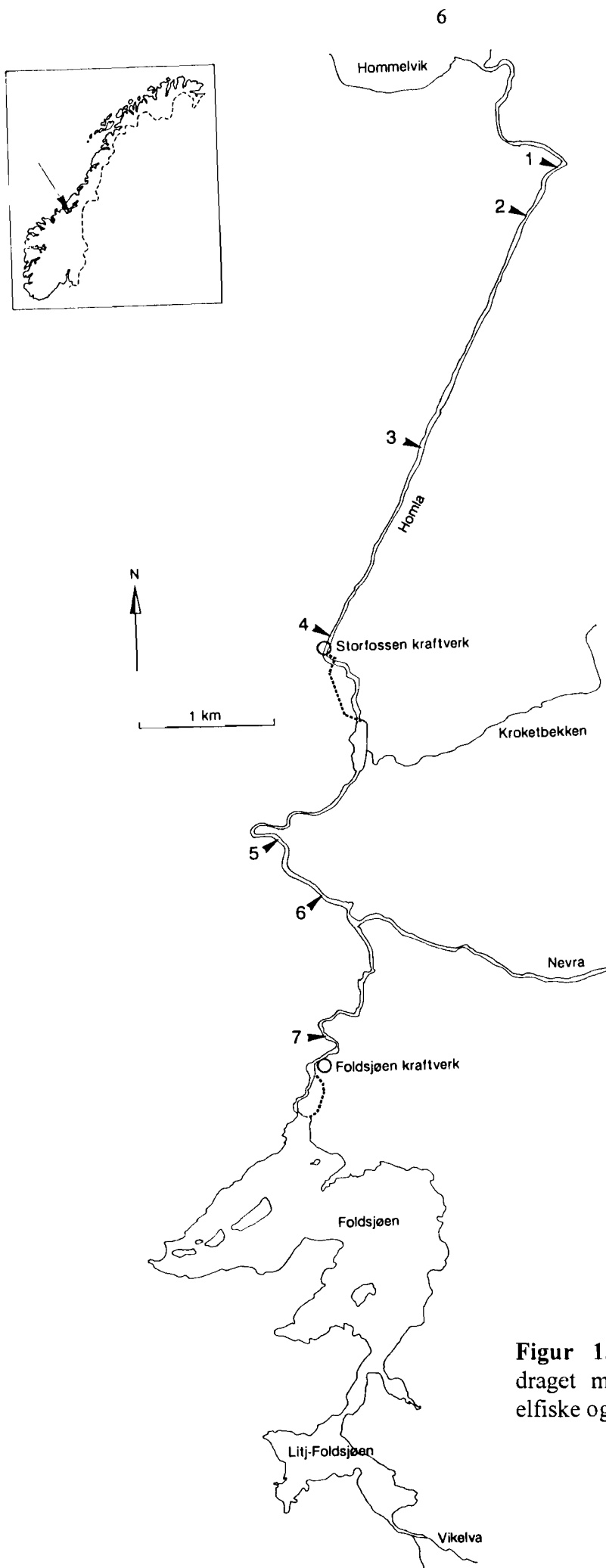
Undersøkelsene utført i 1985-86 og i 1997 skal dokumentere vassdragets fiskeri- og ferskvannsbilologiske status som grunnlag for en konsesjonssøknad. Det gis også en ny konsekvensvurdering av de planlagte inngrepenes virkninger på ferskvannsbilologiske forhold etter de nye utbyggingsplanene. Denne rapporten, som presenterer resultatene fra 1997, må i den sammenheng sees sammen med rapporten fra 1987.

Feltarbeidet i 1997 er utført med prøvafiske i Foldsjøen 26-28. august, og elfiske i Homla 21. oktober, 27. oktober og 11. november. Det rettes en takk til alle som har vært behjelpelig med opplysninger og som har deltatt i feltarbeidet. Spesielt takk til Trond Sneisen for hjelp under prøvafisken i Foldsjøen.

## 2 VASSDRAGSBESKRIVELSE OG UTBYGGINGSPLANER

Homlavassdraget (figur 1) ligger hovedsakelig i Malvik kommune, Sør-Trøndelag. Vassdragets samlede nedbørfelt ved utløp i Hommelvik, Trondheimsfjorden er 153,9 km<sup>2</sup>, og middelvassføringa ved utløpet er ca. 4,2 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget er et lavlandsvassdrag i barskogsregionen i Trøndelag med gran som dominerende treslag i nedbørfeltet.

Homla har sitt utspring i Foldsjøen (206 m o.h.) med overflateareal 2,0 km<sup>2</sup>. Rett nedstrøms Foldsjøen ligger Verksfossen. Herfra renner elva nokså rolig ned til Storfossen og Dølanfossen som er to mektige stupfusser med et samlet fall på ca. 90 m. De største sideelvene på denne strekningen er Nævra og Krokotbekken. Etter Dølanfossen renner elva med jevnt fall gjennom en trang dal før den munner ut i Trondheimsfjorden ved Hommelvik. Total elvestrekning fra Foldsjøen til Hommelvik er ca. 10 km, og de nederste 5 km av Homla (opp til Dølanfossen) er laks- og sjørrettførende.



**Figur 1.** Oversikt over Homlavassdraget med avmerkede lokaliteter for elfiske og inntegnet reguleringsforslag.



**Foldsjøen** ble opprinnelig regulert i forbindelse med Mostadmark jernverk og seinere utnyttet som regulering for fløtning i vassdraget. Så lenge fløtningen pågikk, fram til ca. 1956, ble Foldsjøen fylt opp hver vår for å ha vann tilgjengelig under tømmerfløtningen nedover Homla. Utenom fløtningssesongen foreligger det ingen protokollføring over regulering eller vannstand i Foldsjøen, men gamle bilder og opplysninger tyder på at sjøen ble holdt tilnærmet full om sommeren, men ikke helt på HRV. Etter at fløtningen ble avsluttet ca. 1956, ble Foldsjøen fram til ca. 1961 regulert i forbindelse med opptak av tømmer ved Langneset. Etter den tid er ikke reguleringen blitt benyttet. Den gamle fløtningsdammen fra 1923 kom etterhvert i så dårlig forfatning at det ble gitt pålegg om å holde magasinet nede for å unngå for store belastninger på dammen. Dette var situasjonen fram til 1986 da gammeldammen ble revet og det ble bygd en ny betongdam.

Etter at nydammen stod ferdig i 1987 har dameier tappet sjøen noe ned om vinteren for å dempe vårflommen i vassdraget. I sommerhalvåret er Foldsjøen forsøkt holdt 1-2 m under HRV ved tapping i bunnluke. Fra 1.1.1995 er det i henhold til damforskriftene innført fast protokollføring av reguleringene i Foldsjøen (alle opplysninger i NTE-notat av 20.9.97, revidert 22.10.97).

**Utbyggingsprosjektet** innebærer regulering av Foldsjøen mellom HRV=208,9 m o.h. og LRV=203,0 m o.h., og utbygging av to kraftverk:

- 1) Foldsjøen kraftverk som utnytter fallet fra HRV i Foldsjøen til ca. kote 169,0 i elva nedstrøms Verksfossen
- 2) Storfossen kraftverk som utnytter fallet fra toppen av Kvernhusfossen på kote 150,9 til foten av Dølanfossen på ca. kote 62,0 (figur 1).

Reguleringsdammen i Foldsjøen er en betongdam med fast overløp og den er utstyrt med bunnappeluke og en mindre tappeventil. I forhold til reguleringene under fløtningstida vil Foldsjøen få et annet reguleringsforløp når den benyttes som magasin for kraftproduksjon. Foldsjøen forutsettes regulert 5,9 m med nedtapping i perioden oktober til utgangen av april slik at den er tømt til snøsmeltingens begynnelse. Vårflommen vil i de fleste år fylle magasinet raskt. I perioden fra vårflommens kulminasjon til 15. september skal ikke vannstanden senkes under kote 206,4 (inntil 2,5 m senking under HRV).

Foldsjøen kraftverk vil få en turbin med slukeevne 3 m<sup>3</sup>/s. Homla på strekningen dam Foldsjøen og utløp Foldsjøen kraftverk (ca. 400 m elvestrekning) vil for det meste være tørrlagt. Vassføringa i Homla nedstrøms Foldsjøen kraftverk til inntak Storfossen kraftverk vil være påvirket av kjøringa i kraftverket. Grovt sett vil vintervassføringa øke og vårflomtoppen dempes, mens sommervassføringa oppgis å bli omtrent som før. Som inntaksdam til Storfossen kraftverk etableres et kunstig magasin i elva oppstrøms Storfossen (figur 1). Magasinet får en reguleringshøyde på 2,9 m og forutsettes å kunne benyttes til døgnregulering. Storfossen kraftverk får to turbiner med slukeevne på til sammen 6 m<sup>3</sup>/s. Etter utbygging vil elvestrekningen mellom inntaksdam og utløp kraftverket (bl.a. Storfossen og Dølanfossen) for det meste være tørrlagt. På lakseførende strekning i Homla (nedstrøms Storfossen kraftverk) vil vintervassføringa øke tilsvarende tappinga fra Foldsjøen, og vårflommen vil bli dempet. Det oppgis at sommervassføringa vil bli **omtrent** som før (opplysninger i NTE-notat av 20.9.97, revidert 22.10.97). Imidlertid er inntaksmagasinet for Foldsjøen kraftverk forutsatt benyttet for døgnregulering (korttidsregulering i Storfossen kraftverk). Dette vil i så fall innebære hyppige

vannstandsfluktuasjoner i Homla nedstrøms kraftverket, selv om ukemiddel vassføring forblir lite endret. Vassføringa i Homla vil derfor variere etter hvordan kraftverket kjøres. I forslag til manøvreringsreglement er det forutsatt at reguleringsmagasinet i Foldsjøen disponeres for optimal nytte i Foldsjøen og Storfossen kraftverk, men Foldsjøen skal ikke tappes under kote 206,4 om sommeren fram til 15. september. Det er i forslag til manøvreringsreglement ikke beregnet noen minstevannføring eller terskelbygging og ikke restriksjoner på vassføringsendringer utenom at «Magasinet ved Storfossen skal kunne disponeres for korttidsregulering i Storfossen kraftverk. Dog skal vassføringa ved utløpet av kraftverket ikke være mindre enn alminnelig lavvassføring. Storfossen kraftverk kjøres med mest mulig jevn vassføring når elva er islagt nedenfor utløpet av kraftverket».

Bygging av de to kraftverkene er beregnet å gi 24,2 Gwh ny kraft i et middelår, fordelt på 47,5 % vinterkraft og 52,5 % sommerkraft.

### 3 METODER OG MATERIALE

**Hydrografi og dyreplanktonprøver** ble tatt i store og lille Foldsjøen for å gi supplerende data på vannkvaliteten og næringsgrunnlaget. Det ble bare foretatt en enkel prøvetaking. Siktedyp og innsjøfarge ble målt med Secchiskive, og det ble målt ledningsevne og surhet i overflatevatn. Det ble videre tatt to parallelle zooplanktonhåvtrekk fra bunnen og opp i hvert basseng.

**Prøvefiske** i Foldsjøen ble utført med både bunngarn og flytegarn. Det ble satt to bunngarnserier i to netter. Hver serie bestod av 9 garn (hvert garn 1,5x25 m) med følgende maskevidde i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24), 2 x 21 (30), 15 (40) og 10 (60). Garn ble enten satt tilfeldig og enkeltvis fra land (en serie) eller i to lenker hver på 4-5 garn (en serie) for fiske på dypere vann, i området 4-30 m dyp. Det ble fisket både i Foldsjøen og Lille Foldsjøen, totalt 42 garnnetter (bunngarn). Flytegarmlenka som ble satt 2 netter i hovedbassenget i Foldsjøen bestod av fire garn (hvert garn 25x6 m) med maskevidder 19,5, 26, 29 og 35 mm, totalt 8 garnnetter. Resultatet av prøvefisket var 7 ørret og 6 gjedde. Fisken ble analysert med hensyn til de vanlig brukte parametre, bl.a. vekst, kondisjon, gytemodning og næringsvalg.

**Ungfiskundersøkelser** i Homla ble foretatt med et elektrisk fiskeapparat konstruert av ingeniør Steinar Paulsen, Trondheim. Det ble elektrofisket på de samme stasjonene som i 1986, totalt 7 stasjoner hvorav 4 i lakseførende del (jf. figur 1). Lokaltetene i lakseførende del ble avfisket 3 omganger for tetthetsberegning, mens lokalitetene med innlandsørret ble overfisket én omgang. Beregning av fisketetthet ble utført som beskrevet av Zippin (1953) og Bohlin (1984). Alt innsamlet fiskemateriale ble bearbeidet med hensyn til lengde og alder. Totalt ble det fanget 59 laksunger og 56 ørretunger ved elektrofiske i 1997.

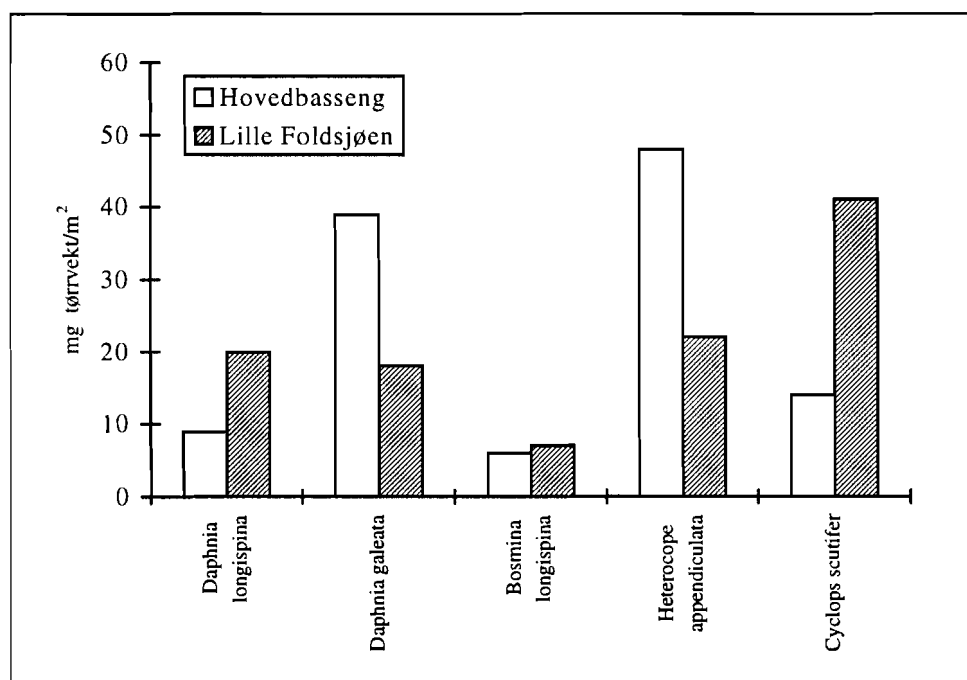
## 4 RESULTATER OG KOMMENTARER

### 4.1 Hydrografi og dyreplankton

Foldsjøen og Homla har en god vannkvalitet. Stikkprøver i august og oktober viste tilnærmet nøytralt vann (pH=6,9-7,2) med relativt høy ledningsevne ( $K_{25}=40-52 \mu\text{S/cm}$ ) og bra bufferkapasitet. Siktedypet i Foldsjøen var 3,5 m i hovedbassenget og 2,0 m i lille Foldsjøen. Innsjøfargen var henholdsvis brunlig gul og brun og viser at vannmassene inneholder en del humus.

Dyreplanktonundersøkelsene omfatter kun ett prøvetidspunkt, men prøvene er imidlertid tatt på et tidspunkt av året hvor biomassen er på det høyeste. Dyreplanktonet består av tre hovedgrupper. Cladocerer (vannlopper) er den viktigste gruppen p.g.a. sin evne til å filtrere vannmassene for bl.a. alger (planteplankton), dessuten kan enkelte arter (bl.a. *Daphnien*) ha stor betydning som næringsdyr for planktonbeitende fisk. Copepoder (hoppekreps) har mindre betydning som næringsdyr enn cladocerene. Den tredje gruppen, rotatorier (hjuldyr) består av svært små dyr, og har minimal betydning som næringsdyr for fisk. De minste artene kan passere planktonduken, og kan være underestimert.

Resultatene fra undersøkelsen er fremstilt i figur 2 og i vedlegg 1.



**Figur 2.** Biomasse (mg tørrvekt/m<sup>2</sup>) av ulike dyreplankton-arter registrert i Foldsjøen 28.8.97.

Den totale planktonmengden i Foldsjøen var lav og tilnærmet lik i hovedbassenget og Lille Foldsjøen med et snitt på 116 mg tørrvekt/m<sup>2</sup>. Gruppen hoppekreps hadde litt høyere biomasse enn vannloppene.

Av vannloppene ble det registrert fem arter, alle vanlig forekommende i tilsvarende næringsfattige vatn i Midt-Norge. I hovedbassenget var det klar dominans av *Daphnia galeata* med en

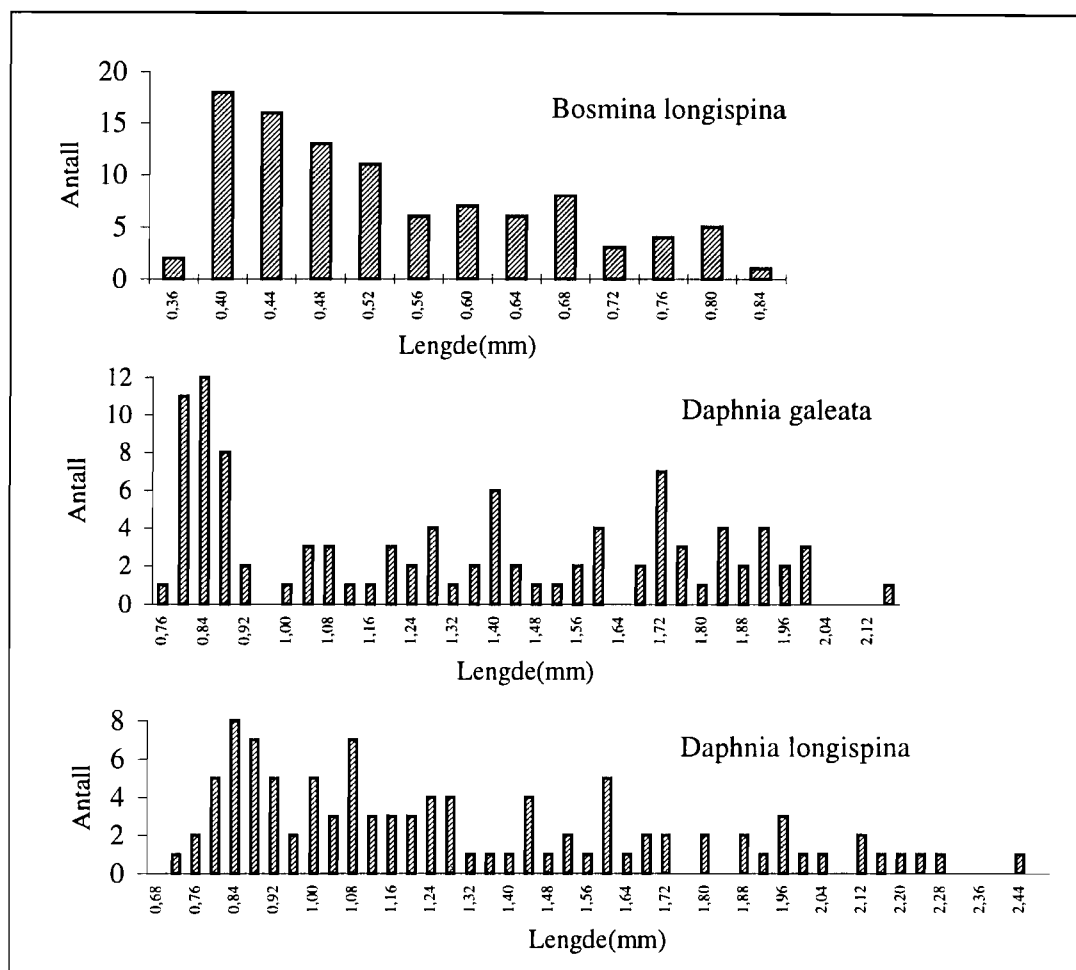
biomasse på  $40 \text{ mg/m}^2$  og med  $9 \text{ mg/m}^2$  av *Daphnia longispina*. I Lille Foldsjøen var det jevn fordeling mellom *Daphnia*-artene med en samlet biomasse på  $39 \text{ mg/m}^2$ . I begge lokaliteter var det beskjedne mengder av *Bosmina longispina* ( $6\text{-}7 \text{ mg/m}^2$ ). Av *Holopedium gibberum* og *Bythotrephes longimanus* ble det kun registrert enkeltindivider.

Av hoppekreps ble det registrert 3 arter av tre forskjellige slekter, også disse artene er vanlige i tilsvarende lokaliteter. I hovedbassenget dominerte *Heterocope appendiculata* med biomasse  $48 \text{ mg/m}^2$  og med  $14 \text{ mg/m}^2$  av *Cyclops scutifer*. I Lille Foldsjøen var forholdet motsatt med dominans av *Cyclops scutifer*,  $41 \text{ mg/m}^2$ , og med  $22 \text{ mg/m}^2$  av *Heterocope appendiculata*. Her ble det også registrert enkeltindivider av *Acanthodiaptomus denticornis*.

Av gruppen hjuldyr ble det registrert små mengder av 6 vanlige arter, og med dominans av *Conochilus* sp. ( $1\text{-}2 \text{ mg/m}^2$ ).

Planktonundersøkelser i hovedbassenget august 1986 (Arnekleiv og Nøst 1987) viste middels store planktonmengder, totalt  $388 \text{ mg/m}^2$ , og dominans av artene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*. I forhold til 1986 er planktonsamfunnet i 1997 endret med en forskyvning av artssammensetningen med størst andel av vannloppeartene *Daphnia longispina* og *D. galeata*. I 1986 ble det registrert 2 hjuldyrarter i tillegg til de som ble registrert i 1997.

Det ble lengdemålt 100 dyr av hver av artene *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata* og *Daphnia longispina*. Lengdefordelingen er fremstilt i figur 3 og viser en relativt stor andel av store Daphnier. Ved stor tetthet av planktonspisende fisk er store Daphnier utsatt for betydelig beitepress, og dyreplanktonet derfor sammensatt av små individer. Den relativt store andelen av store vannlopper i Foldsjøen tyder på at det ikke er noe stort beitepress av planktonspisende fisk som f.eks. røye.



**Figur 3.** Lengdefordeling av 100 individer av hver av artene *B. longispina*, *D. galeata* og *D. longispina* fra planktonprøve i Foldsjøen, august 1997.

## 4.2 Prøvefiske i Foldsjøen

Til tross for forholdsvis stor garninnsats (totalt 50 garnnetter) med et vidt spekter av maskevidder ble det bare fanget 13 fisk; 7 ørret og 6 gjedde. Det ble ikke tatt røye ved prøvefisket i 1997. Resultatet av prøvefisket er gitt i tabell 1 og 2 og figur 4 og 5.

Utbyttet av prøvefisket var meget dårlig med bare 1 ørret og <1 gjedde pr. garnserie/natt. Av de 7 ørretene som ble tatt, ble 3 fanget på flytegarn, 1 ørret hver på maskeviddene 21, 35 og 39 mm bunn garn og 1 ørret på bunn garn lenken på dypere vann. Ørretens gjennomsnittsvekt var 184 g, og største ørret veide 532 g. Fiskene hadde middels kondisjonsfaktor ( $k=0,95$ ) og lyserød eller rød kjøttfarge (tabell 2). Tilveksten var middels god, gjennomsnittlig 4,9 cm pr. år og uten noen tydelig vekststagnasjon (figur 4). Ørretene hadde spist marflo, buksvømmere og dyreplankton (figur 5).

Gjedde har kommet til Foldsjøen etter 1986, og ble fanget i lite antall (6 stk.) på bunn garna satt fra land (tabell 1). Det ble ikke tatt gjedde hverken på flytegarn eller garn satt på dypere vann. Gjeddas gjennomsnittsvekt var 166 g, og største gjedde veide 550 g og var 44 cm lang. Gjedda var til dels mager med gjennomsnittlig  $k$ -faktor 0,61 (tabell 2). Tilveksten var i gjennomsnitt 5,9 cm pr. år (figur 4), men vekstanalysene basert skjellavlesning kan være noe

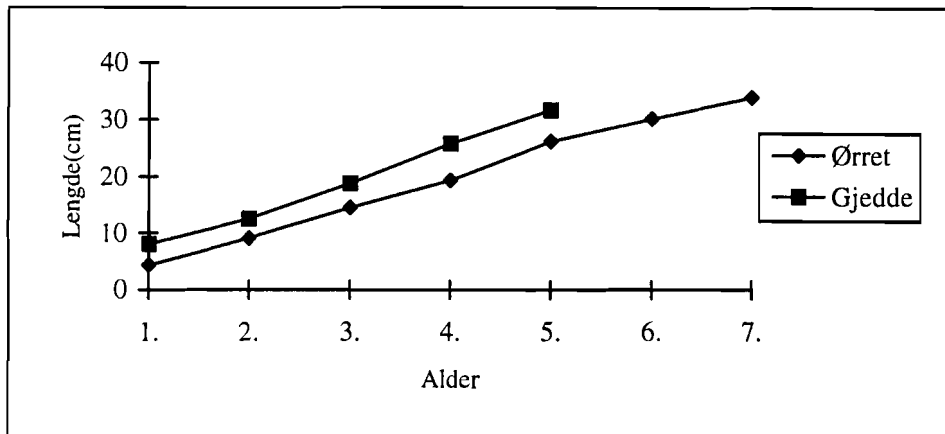
usikre. Det ble ikke funnet store endringer i vekstmønstret til noen av fiskene, noe som kan tyde på at næringstilgangen har vært jevn de siste årene i forhold til mengden gjedde. Antallet fisk er imidlertid for lite til å trekke sikre konklusjoner om dette. Gjeddene hadde spist marflo, buksvømmere og noe fisk (ørret?).

**Tabell 1.** Utbytte ved prøvofiske i Foldsjøen, august 1997

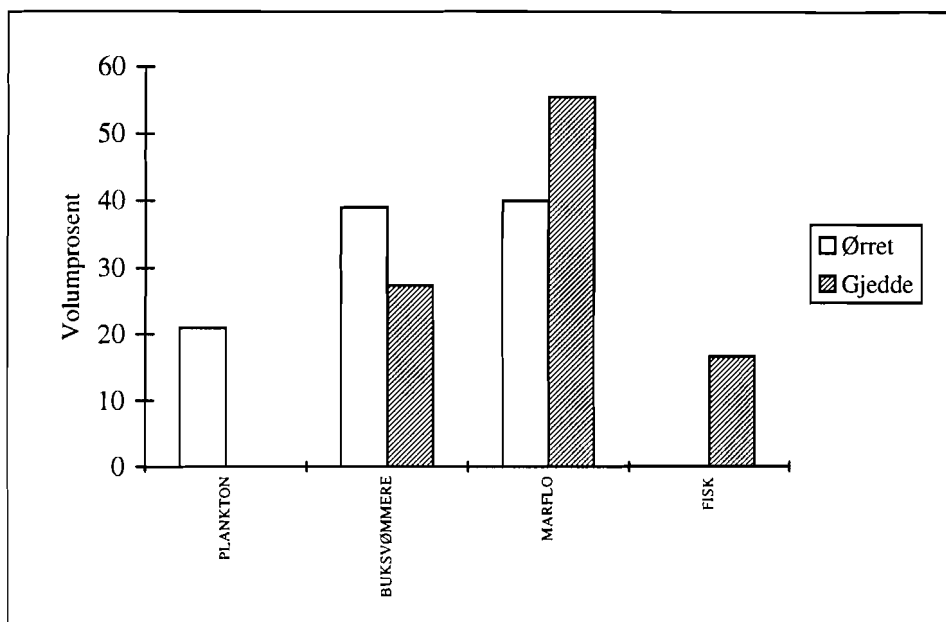
Redskap	Garnstørrelse mm	Antall garn-netter	Total fangst						Ant. fisk/garnnatt			Ant. gram/garnnatt		
			Antall			Vekt			Ø	G	T	Ø	G	T
			Ø	G	T	Ø	G	T						
Flytegarn	19,5	2	3	0	3	198	0	198	1,5	0	1,5	99	0	99
	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bunnangserier KWJ	21	4	1	2	3	109	258	367	0,25	0,5	0,75	27	65	92
	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	2	1	1	2	532	550	1082	0,5	0,5	1	266	275	541
	39	2	1	0	1	388	0	388	0,5	0	0,5	194	0	194
	45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Småmaska bunnang	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	2	0	3	3	0	191	191	0	1,5	1,5	0	96	96
Garn i lenker	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	4	1	0	1	60	0	60	0,25	0	0,25	15	0	15
	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabell 2.** Lengdefordeling, kondisjonsfaktor, antall gytefisk (hunnfisk i parentes), antall med lyserrød kjøttfarge (rød kjøttfarge i parentes) og antall med litt parasitter (en del parasitter i parentes).

		Lengdegruppe(cm)					Sum
		15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	
Antall	Ørret	3	2		2		7
	Gjedde	1	3		1	1	6
Kondisjon	Ørret	0,88	0,96		1,03		0,95
	Gjedde	0,54	0,61		0,63	0,65	0,61
Gytefisk	Ørret	-	1(0)		2(1)		3(1)
	Gjedde	-	-		-	-	-
Kjøttfarge	Ørret	2(1)	2(0)		0(2)		4(3)
	Gjedde	-	-		-	-	-
Parasitter	Ørret	-	1(1)		-		1(1)
	Gjedde	-	-		-	-	-



**Figur 4.** Tilbakeberegnet vekst hos ørret og gjedde fra Foldsjøen, basert på skjellavlesing av 7 ørret og 6 gjedde.



**Figur 5.** Mageinnhold (volumprosent) hos ørret og gjedde fra Foldsjøen, august 1994.

Resultatet av prøvefisken tyder på at fiskebestandene i Foldsjøen nå er små etter at gjedde ble innført. August er oftest en god måned for garnfangst, og det er ingenting ved værforhold eller andre ytre faktorer som skulle tilsi et så dårlig fangstutbytte. Det ble også fisket både i strandsona, på dypere vann og i de frie vannmassene. Resultatet viser at det har skjedd en kraftig endring i fiskesamfunnet etter 1986. I tillegg til ørret er det tidligere påvist røye og trepigget stingsild i Foldsjøen. Røye ble ikke fanget ved vårt prøvefiske, og er bare såvidt registrert ved fritidsfiske i årene 1995-1997 (A. Hansen og T. Sneisen pers. medd.). Ved prøvefisken i 1980 (Korsen 1980) viste resultatene at Foldsjøen hadde en meget stor bestand av småfallen ørret, og en liten bestand av røye. Kondisjonsfaktoren til ørret var forholdsvis lav, kjøttfargen lys og veksten stagnerte etter 3. leveår. I ørretmagene fra prøvefiske i august ble det den gang funnet 80 % stingsild, resten bestod av marflo, snegler og insektlarver. Vi foretok ikke prøvefiske i 1986, men fra kjentfolk ble det opplyst at fisket ikke hadde endret seg stort etter 1980 og at det fortsatt ble tatt mest småfallen ørret, kanskje enda mer småfisk de seineste åra, og noe røye i 1985-86. Tidligere undersøkelser har vist at Foldsjøen med Lille

Foldsjøen er en grunn og middels produktiv sjø. Til tross for fløtningsreguleringen er det fortsatt en god produksjon og stort mangfold av bunndyr i strandsona, bl.a. marflo som er viktig næringsdyr spesielt for ørreten (jf. Arnekleiv & Nøst 1987, Korsen 1980).

Gjedda kom sannsynligvis til Foldsjøen omkring 1989/90 eller muligens noe før (T. Sneisen, pers. medd.). Det skal være tatt en gjedde på 2,7 kg allerede i 1985-87 (A. Hansen, MJFF pers.medd.) Vi vet ikke om gjedda kom inn naturlig eller ved menneskelig aktivitet. Gjedda hadde da god tilgang på næring, både ørret og stingsild, og formerte seg sannsynligvis meget raskt. Fra andre gjeddevatn vet vi at god tilgang på stingsild gir god vekst og rekruttering hos gjedde (Åge Brabrand pers. medd.). Ifølge opplysninger fra lokalkjente begynte gjedde å inngå i fangstene i fritidsfiske omkring 1992/93 og mengden gjedde «eksploverte» for 2-3 år siden. Kollapsen i fiskebestandene i Foldsjøen har sannsynligvis skjedd de par siste årene og ørretbestanden er nå endret fra å være tallrik og småfallen på 80-tallet til å bli meget fåtallig på grunn av sterk konkurranse og predasjon fra gjedde. Samtidig er de ørretene som finnes av relativt god kvalitet, og det opplyses at det de siste 2-3 år er tatt enkelte store ørreter (A. Hansen, pers. medd.). Det at gjedda hadde spist såvidt mye av andre næringsdyr enn fisk, tyder på at den nå er i ferd med å spise seg ut av matfatet. To av ørretene vi fikk på flytegarn hadde stygge bitemerker i ryggen etter gjedde, sannsynligvis påført etter at de hadde gått i garnet. Sannsynligvis har næringsmangel og dermed økt kannibalisme gjort at også gjedda nå er blitt forholdsvis mager og bestanden forholdsvis liten. Det ble ikke funnet stingsild i noen fiskemager i august 1997, mens stingsild utgjorde 80 % av mageinnholdet til ørret i august 1980. Det er derfor sannsynlig at også stingsildbestanden er sterkt desimert som følge av innført gjedde i vatnet.

Gjedda er en utpreget fiskespiser, og kannibalisme er vanlig. Stingsilda er viktig byttefisk for både ørret og gjedde, men i konkurranse vil ørreten tape og dessuten selv være utsatt for predasjon fra gjedde, særlig i strandsona. Ørreten kan kompensere dette noe ved å stå lengre tid på bekk før den vandrer ut i innsjøen og derved øke størrelsen og minske predasjonsrisikoen (Å. Brabrand, pers.medd.). I tillegg vil både ørret og røye kunne utnytte næringa (dyreplanktonet) i de frie vannmassene. Vanligvis vil røye utnytte denne næringa bedre enn ørret, men i Foldsjøen ser det ikke ut til at røye har klart å etablere noen stor bestand sjøl i fravær av gjedde. Sannsynligvis er fiskebestandene i Foldsjøen fortsatt i endring etter introduksjonen av gjedde, og det er mulig at ørretbestanden kan ta seg noe opp etter den kollapsen i både ørret- og gjeddebestanden som nå synes å ha skjedd. Det finnes eksempler på innsjøer med gjedde, ørret og røye eller sik, og hvor ørret- og røyebestandene fortsatt er gode, bl.a. i Sølensjøen og Femunden. Dette er imidlertid store, næringsfattige innsjøer med stort dyp, og det vil være vanskeligere for ørreten i en liten og forholdsvis grunn innsjø som Foldsjøen i konkurranse med gjedde. Det er imidlertid grunn til å følge utviklingen i Foldsjøen, og siden prøvefisket i 1997 bare ble foretatt én periode, ville det være ønskelig å styrke disse dataene gjennom en oppfølging.

### 4.3 Ungfiskundersøkelser i Homla

Homla er laks- og sjøørretførende opp til Dølanfossen, og laksunger ble påvist på alle elfiskestasjonene på denne strekningen i 1997. Tidligere er det også observert skrubbe (en flyndreart) nederst i Homla, og trepigget stingsild spredt i hele elva (Arnekleiv & Nøst 1987).



I tabell 3 er vist tettheter av laks- og ørretunger på de enkelte lokalitetene i Homla i 1997, og samlet for alle stasjoner i lakseførende del i 1997 sammenlignet med 1986. Tettheten av eldre laksunger varierte mellom 8,5 og 28,4 pr. 100 m<sup>2</sup> på de enkelte stasjonene. Dette er lave til middels store tettheter. Av årsyngel (0+) var det svært vanskelig å få gode tetthetstall på grunn av dårlige lysforhold og mørk bunn. Tetthetene av lakseyngel (0+) varierte mellom 0 og 10 pr. 100 m<sup>2</sup>, men tallene er sannsynligvis kraftig underestimert.

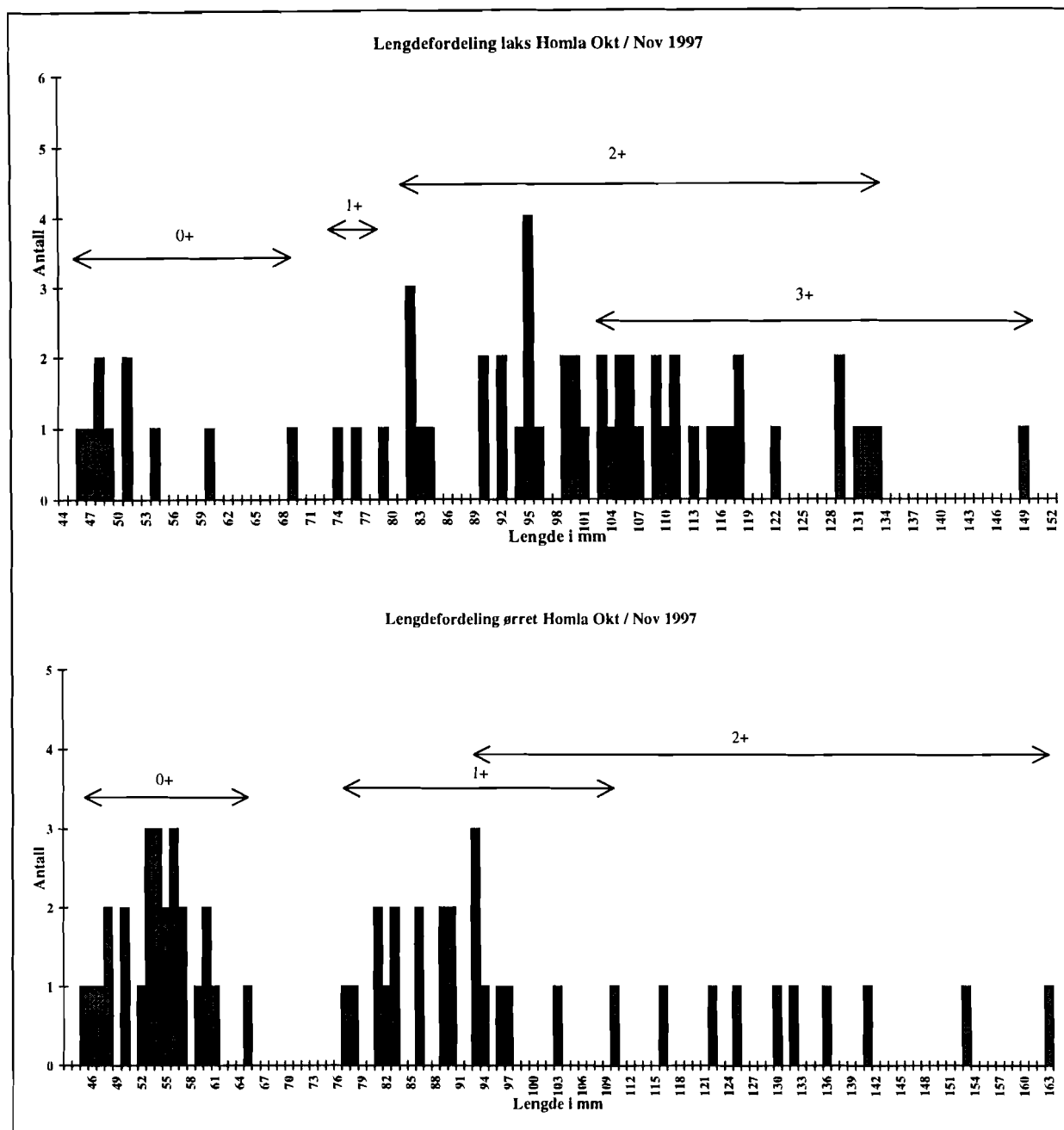
Tettheten av ørretunger eldre enn årsyngel var på de fleste stasjoner lavere enn for laks, og lå i området 5-18 ungfisk pr. 100 m<sup>2</sup> (tabell 3). Det ble imidlertid funnet noe større tettheter av årsyngel av ørret totalt sett enn av laks. Ovafor Dølanfossen ble det funnet lave tettheter av ørretunger (tabell 3).

Ser en på totaltetthetene av eldre laks- og ørretunger i lakseførende del i 1986 og 1997, så lå tetthetene på samme nivå de to årene. Som nevnt var tetthetene av årsyngel av laks svært lave i 1997, mens tetthetene av årsyngel av ørret var på samme nivå som i 1986. Dette kan ha sammenheng med at ørret yngelen okkuperer habitatet nærmest land og derfor er noe lettere å se og fange enn lakseyngelen som gjerne står i litt mer strømsterke områder. Totalt sett har Homla middels store tettheter av laks- og ørretunger i lakseførende del.

**Tabell 3.** Beregna (st. 1-4) og observerte (st. 6-7) tettheter av laks- og ørretunger pr. 100 m<sup>2</sup> (N/100 m<sup>2</sup>) på ulike lokaliteter i Homla, oktober 1997, og beregna tettheter for lakseførende del (st. 1-4) i oktober 1985 og 1997. p = fangbarhet, SE(N) = standardfeil, udef. = kan ikke beregnes

Stasjon nr.	Årsklasse	LAKS			ØRRET		
		N/100 m <sup>2</sup>	SE(N)	p	N/100 m <sup>2</sup>	SE(N)	p
1	0+	0	-	-	udef.	-	-
	eldre	14,1	2,1	0,54	0	-	-
2	0+	10,2	0,6	0,71	8,7	0,9	0,66
	eldre	8,5	0,3	0,82	5,0	0,0	1,00
3	0+	0	-	-	12,9	5,9	0,36
	eldre	10,8	0,8	0,69	18,7	36,3	0,16
4	0+	1,1	0,0	1,00	0	-	-
	eldre	28,4	13,0	0,31	4,8	1,1	0,57
6	0+				0	-	-
	eldre				2,0	-	-
7	0+				2,0	-	-
	eldre				3,3	-	-
1-4, 1986	0+	12,5	5,1	0,39	9,4	0,85	0,66
	eldre	15,7	3,1	0,61	5,7	0,58	0,68
1-4, 1997	0+	2,8	2,3	0,39	9,2	9,3	0,27
	eldre	14,2	2,2	0,54	6,8	4,3	0,37

Lengdefordelingen og spredningen av fiskestørrelse på de ulike aldersgruppene (figur 6), viste at 0+ av både laks og ørret hadde en klar lengdegruppering, mens det for eldre fisk var overlapping mellom lengdene hos de forskjellige aldersgruppene.



**Figur 6.** Lengdefordeling (i mm) av laks- og ørretunger i Homla 1997, og spredning av fiskestørrelse på de ulike aldersgrupper.

Tabell 4 viser ungfiskens vekst uttrykt som middellengder hos de ulike aldersgrupper og antallet fisk undersøkt i hver aldersgruppe i 1986 og 1997 etter endt vekstsesong. Tabellen viser at det er god vekst hos laks- og ørretunger i Homla. Laksungelen var 4,6 og 5,2 cm i henholdsvis 1986 og 1997, mens tilsvarende tall for ørretungelen var 5,7 og 5,4 cm. 1+ laksunger var 7,6-8,1 cm og 2+ var 10,4-11,1 cm. Dette er bedre vekst enn f.eks. hos laksunger i Stjørdalselva (jf. Arnekleiv et al. 1995), noe som dels kan forklares ut fra temperaturforhold. Homla er et lavlandsvassdrag med raskere oppvarming om våren og noe høyere sommer-temperaturer enn Stjørdalselva. I Homla var ørretungene ved alle aldre litt større enn laksungene.

**Tabell 4.** Gjennomsnittslengde i cm  $\pm$  standardavvik og antall fisk (i parentes) i de forskjellige årsklasser av laks- og ørretunger i Homla oktober 1986 og 1997

	0+	1+	2+	3+
<b>Laks</b>				
1986	4,6 $\pm$ 0,5 (48)	8,1 $\pm$ 1,1 (34)	11,1 $\pm$ 1,3 (33)	11,8 $\pm$ 0,8 (9)
1997	5,2 $\pm$ 0,7 (10)	7,6 $\pm$ 0,3 (3)	10,4 $\pm$ 1,4 (43)	12,3 $\pm$ 2,4 (3)
<b>Ørret</b>				
1986	5,7 $\pm$ 0,7 (103)	9,7 $\pm$ 1,2 (51)	12,7 $\pm$ 1,4 (16)	15,1 $\pm$ 0,1 (2)
1997	5,4 $\pm$ 0,5 (26)	8,9 $\pm$ 0,8 (20)	13,1 $\pm$ 1,9 (10)	

Vanligvis vil en i et samlet ungfiskmateriale ha fanget flest årsyngel, deretter 1+, 2+ osv., noe som grovt sett gir uttrykk for dødeligheten mellom de ulike årsklasser. Dette er også tilfelle for materialet fra Homla i 1986 (tabell 4), men vi ser at i 1997 ble det fanget et svært lite antall 0+ og 1+ laks, mens det derimot var bra med 2+ laksunger. For årsyngel kan dette delvis forklares med vanskelige fangstforhold, men det skulle ikke i samme grad gjelde 1+ som vi bare fanget 3 individer av. Dette kan tyde på en spesielt svak årsklasse, og **kan** ha sammenheng med det rapporterte giftutslippet/dødeligheten som rammet lakseførende del i 1996. Dette kan ha hatt sterkest effekt på den minste laksyngelen som nylig var kommet opp av grusen og derfor sannsynligvis var ekstra ømfintlig.

#### 4.4 Fangst

Homla er ei typisk smålakselv. Det drives sportsfiske på hele den lakseførende strekningen. Fisket er svært avhengig av god vannføring, og det tas mest fisk under og rett etter større og mindre regnflommer. Vannføringsforhold i fiskesesongen kan være en av flere forklaringer på at fangsten i Homla har variert svært mye mellom år. Tabell 5 viser den offisielle fangststatistikken fordelt mellom laks og sjøørret i perioden 1966-1997. Vi har ikke data til å vurdere hvor god eller dårlig fangstopplysningene har vært for de enkelte periodene eller mellom år. I gode år er det tatt over 1000 kg smålaks i Homla, men fangstene har i følge statistikken variert mellom 5 og 1495 kg laks pr. år. I gjennomsnitt for hele perioden 1966-1997 ble det tatt 318 kg smålaks pr. år, noe som utgjorde 97 % av totalfangsten. Laksens gjennomsnittsvekt var 1,5 kg. Fangsten av sjøørret er meget liten. I gjennomsnitt for perioden 1966 - 1997 ble det tatt bare 9 kg sjøørret pr. år.

For innlandsfiskedelen av Homla og Foldsjøen finnes det ikke fangstoppgever. I Homla finnes det mellom Dølanfossen og Foldsjøen enkelte hølør som ifølge lokalkjente av og til benyttes for stangfiske. I Foldsjøen fiskes det med stang, oter og garn, foruten at det drives noe isfiske. Fiskeretten har siden 1993 vært utleid til Malvik Jeger og Fiskerforening som har organisert fisket og solgt kort. Interessen for fisket har ifølge foreninga minket etter at det kom gjedde i vatnet. Det arrangeres årlig gjeddefiskekonkurranse, og i 1995 og 1996 var største fanga gjedde henholdsvis 7 og 8 kg, mens største gjedde i 1997 bare var på vel 2 kg, men det ble tatt en del mindre gjedder (< 1 kg) i 1997 (A. Hanssen pers.medd.).

**Tabell 5. Lakse- og sjøørretfisket i Homla (kg)**

År	Sum	Laks	%	Ørret	%
1966	19	15	78,9	4	21,1
1967	136	130	95,6	6	4,4
1968	5	5	100,0	0	0,0
1969	143	134	93,7	9	6,3
1970	165	156	94,5	9	5,5
1971	280	272	97,1	8	2,9
1972	160	160	100,0	0	0,0
1973	694	678	97,7	16	2,3
1974	117	117	100,0	0	0,0
1975	1017	992	97,5	25	2,5
1976	1042	1015	97,4	27	2,6
1977	1495	1464	97,9	31	2,1
1978	439	427	97,3	12	2,7
1979	916	887	96,8	29	3,2
1980	66	63	95,5	3	4,5
1981	216	206	95,4	10	4,6
1982	160	150	93,8	10	6,3
1983	187	187	100,0	0	0,0
1984	459	450	98,0	9	2,0
1985	148	148	100,0	0	0,0
1986	204	204	100,0	0	0,0
1987	196	184	93,9	12	6,1
1988	106	106	100,0	0	0,0
1989	258	258	100,0	0	0,0
1990	200	195	97,5	5	2,5
1991	166	166	100,0	0	0,0
1992	202	196	97,0	6	3,0
1993	54	49	90,7	5	9,3
1994	585	571	97,6	14	2,4
1995	159	152	95,6	7	4,4
1996	152	136	89,5	16	10,5
1997	18	16,2		1,5	
Gj.snitt 96-97	318	309	97	9	3

## 5 KONSEKVENSVURDERING OG ANBEFALTE TILTAK

**Foldsjøen** vil bli regulert på en noe annen måte enn under tømmerfløtninga, og får en reguleringshøyde på 5,9 m. I Foldsjøen er det fortsatt mye uutvasket humus og organisk stoff i strandsona, og en ny regulering vil medføre en økt erosjon i deltaavsetninger ved bekkeos og i strandsona (jf. Strømme 1986). Særlig i Lille Foldsjøen og sundet mot Foldsjøen er det større grunne partier som vil være utsatt for tørrlegging og erosjon under nedtapping. Reguleringa forventes derfor å gi ytterligere reduksjon i bunndyrproduksjonen i reguleringssona. Bunndyra vil særlig være utsatt for ugunstige miljøfaktorer (tørrlegging, frost) under nedtapping om vinteren, og en reduksjon i vannvegetasjon og en utvasket strandsone gir lite næring og dårlige livsbetingelser for bunndyr. Dette vil i første rekke gå ut over de mest ømfintlige artene som marflo. Marflo, som synes å ha mestret den reguleringa som har vært (jf. Arnekleiv & Nøst 1987), og som er et attraktivt næringsdyr for særlig ørret, vil bli sterkt redusert etter en regulering. Også for de andre bunndyrgruppene, bl.a. døgnfluer og vårfluer ventes en reduksjon i bestandene og artsmangfoldet. Planktonproduksjonen synes ikke å endres vesentlig ved denne type innsjøreguleringer og antas å bli på omtrent samme nivå som i dag.

Ørret og stingsild er mest knytta til strandsona hvor de henter hoveddelen av sin næring. Redusert næring i strandsona vil ytterligere forverre situasjonen for ørret i forhold til gjedde. Også stingsild som er byttefisk for både ørret og gjedde vil sannsynligvis ha små muligheter til å bygge opp igjen en bestand av noe størrelse etter regulering. Røyebestanden som har vært liten også tidligere år vil også bli skadelidende av en næringsbrist i strandsona og stort beitepress (predasjon) fra gjedde. I tillegg kan røyas gytegrunner være utsatt for tørrlegging ved full nedtapping av sjøen. Fiskesamfunnet i Foldsjøen er sannsynligvis fortsatt i endring etter introduksjonen av gjedde, og med en ørretbestand som er på et lavmål. Regulering nå vil derfor være særlig uheldig for ørretbestanden.

Vi mener det likevel finnes muligheter for tiltak som kan bidra til å regulere bestandssammensetningen i favør av ørret, og som kan kompensere noe for de negative effektene av en regulering. Følgende vurdering er basert på drøfting med Åge Brabrand, LFI Oslo, som har arbeidet med gjedde og predatorfisk.

Det vil være et mål å holde rekrutteringen av gjedde så lavt som mulig, men beholde en del stor gjedde i systemet. Disse beiter mer på egne (kannibalisme) enn på ørret, og er viktige forutsetninger for å få svake årsklasser av gjedde. Gjeddene er, i motsetning til ørret og røye, en vårgyter og gyter i strandsona i innsjøen. Dersom en kan få gyting av gjedde ved LRV og samtidig gi dårlige oppvekstvilkår for gjeddeyngelen ved å holde den lave vannstanden under den første utviklingstiden for yngelen, er det mulig å redusere gjeddens rekruttering. Gjeddene gyter vanligvis i mai, og **vi anbefaler derfor at vannstanden holdes ved LRV til ca. medio juni**. Samtidig bør en unngå garnfiske etter gjeddene i gytetida, og unngå et for sterkt fiske etter storgjedde. Vi er klar over at en slik manøvrering kan være konfliktfylt i forhold til andre interesser.

Det vil også være mulig å redusere tapet av næring i strandsona for å gi ørreten bedre livsbetingelser. Det er dokumentert at terskelbassenger i tilknytning til magasiner (eks. viker, mindre avsnørte basseng) kan fungere som meget gode fiskeplasser og oppvekstområder for ørret (Koksvik 1992, Borgstrøm 1993). Ved å legge en terskel på kote 206,4 i det smaleste sundet inn til Lille Foldsjøen vil en unngå tørrlegging og erosjon av store grunnområder i vinterhalvåret. Dette vil sikre et fortsatt næringstilbud i strandsona og gi stabil vannstand og

oppgangsmuligheter for ørreten i gytetida. Dette vil sammen med en fornuftig beskatning kunne redusere de negative effektene av en regulering.

Foldsjøen ble prøvofisket bare én periode (august) i 1997, og fiskesamfunnet er fortsatt i endring, og vil ytterligere påvirkes av en eventuell regulering. Det vil derfor være behov for å følge utviklingen i fiskebestandene, særlig i forbindelse med en eventuell ny regulering og for å vurdere/kontrollere effekten av eventuelle tiltak.

I **Homla** vil først og fremst vannføringsendringer og eventuelle temperaturendringer påvirke produksjonsmuligheter, artsmangfold og fiske. På strekningen umiddelbart etter Foldsjøen til utløp Foldsjøen kraftverk, og mellom inntak og utløp Storfossen kraftverk vil elva være tørrlagt utenom flomperioder, og produksjonsmulighetene for fisk og bunndyr vil bli borte. Strekingene dette gjelder er imidlertid korte, og sportsfiskemulighetene vil ikke bli vesentlig forringet for Homla ovafor Storfossen. Fra Foldsjøen kraftverk til inntak Storfossen kraftverk vil vannføringsendringene, slik de er beskrevet i utbyggingsplanen, bli forholdsvis små, men med en økt vintervannføring og dempet vårflom. Virkninger av vannføringsendringene for bunndyr og fisk ventes å bli små forutsatt at Foldsjøen kraftverk kjøres forholdsvis jevnt. Nedstrøms Foldsjøen kraftverk kan temperaturen synke 1-2 °C om sommeren (Tvede 1986, 1997). Dette kan på en kortere strekning medføre en forskyvning i faunasammensetningen og gi noe dårligere vekstbetingelser for ørret.

I lakseførende del av Homla vil vannføringen være mye bestemt av kjøringen av Storfossen kraftverk. Som angitt i kapittel 2 viser utbyggingsplanene at vannføringen vil øke om vinteren, vårflomtoppen dempes og sommervannføringa vil være omtrent som før. Kortvarige regnflommer om sommeren må en likevel regne med vil bli noe dempet og vannføringa mer utjevnet. Generelt vil disse vannføringsendringene sannsynligvis medføre små forandringer i vanddekket areal og dermed produksjonsarealer for fisk de fleste år. Økt vintervannføring kan muligens gi en liten positiv effekt som vist for Orkla (jf. Hvidsten 1993). Hvordan forholdene vil bli i tørrår er ikke vist i utbyggingsplanene, men det er i forslag til manøvreringsreglement foreslått : « Dog skal vassføringen ved utløpet av kraftverket ikke være mindre enn alminnelig lavvassføring». Det er ikke angitt noen verdi for «alminnelig lavvassføring». Hvorvidt dette er tilstrekkelig til å sikre god rekruttering av laks i tørrår er noe usikkert, og vi vil anbefale at det i konsesjonsvilkårene gis en pålagt, nærmere definert minstevannføring nedenfor Storfossen kraftverk. Våre fiskeundersøkelser har imidlertid ikke vært tilstrekkelige til å kunne gi detaljerte anbefalinger til minstevannføring.

I utbyggingsplanene er det angitt at inntaksmagasinet til Storfossen kraftverk forutsettes benyttet til døgnregulering. Selv om ikke inntaksmagasinet representerer så stort volum, vil det likevel kunne benyttes til f. eks. å kjøre to maskiner på dagtid og en maskin om natta. Dette vil i så fall bety betydelige vannføringsendringer i lakseførende del over døgnet. Dette går ikke fram av utbyggingsplanen som bare opererer med ukemiddelverdier i vannføring.

Døgnregulering og raske vannstandsvekslinger er vist å kunne gi betydelig skade på både ferskvannsinvertebrater og fisk (Arnekleiv et al. 1994, Cushman 1985). I Altaelva har tetheten av laksunger og fangst av voksen laks gått kraftig tilbake i den øvre delen av Altaelva etter at kraftverket ble tatt i bruk i 1987. En sannsynlig årsak til dette er at laksunger strander og dør når ett eller begge aggregatene i kraftverket stanses og vannføringen i elva faller brått slik at arealer tørrlegges (Forseth et al. 1996). Selv om Homla er ei lita elv vil de prinsipielle virkningene være like. Skadevirkningene av utbyggingen på lakseførende strekning vil derfor

være svært avhengig av manøvreringen i kraftverket. I planen er det ikke foreslått restriksjoner på manøvreringen utenom perioder hvor elva nedenfor kraftverket er islagt. Da skal det holdes en mest mulig jevn vannføring. **Dersom Storfossen kraftverk benyttes til døgnregulering slik det framgår av planene, vil det sannsynligvis oppstå stor skade på laksebestanden i Homla.** Raske og hyppige vannstandsvariasjoner vil kunne gi en stor yngeldødelighet på grunn av stranding, det vil påvirke næringstilgangen (bunndyrsamfunnet) negativt og virke inn på voksenfiskens oppgang og gytesuksess. Lakseførende strekning er kort og uten større tilløpselver, og kraftverksutløpet ligger øverst i denne. Dette betyr at de negative effektene av døgnregulering vil gjøre seg gjeldende på hele den lakseførende strekningen.

Temperaturforholdene er bestemmende for laks- og ørretungenes aktivitet, fødeopptak og vekst, og for utbredelsen av næringsdyr. Ut fra både forrige og nåværende utbyggingsplan er det konkludert med en forventet ubetydelig temperaturforskjell på lakseførende strekning grunnet reguleringen (Tvede 1986, 1997). Temperaturforholdene og virkningen av temperaturen på fiskens vekst og smoltalder ventes derfor å bli uendret etter regulering.

For utøvelsen av fisket i lakseførende del ventes reguleringen å medføre klare ulemper. I Homla kreves det vanligvis høy vannføring for å få oppgang av fisk og for godt fiske. I og med at både vårflom og de kortvarige regnflommene vil bli dempet antas dette å gi klare negative effekter på utøvelsen av fisket. Utbyggingen vil sannsynligvis medføre at en av de bedre fiskehølene under Dølanfossen kan bli ødelagt.

For å sikre en lakseproduksjon i tørrår og minske eventuelle skader ved ujevn kjøring av Storfossen kraftverk, vil vi sterkt anbefale at det i en eventuell konsesjon gis vilkår om minstevannføring i Homlas lakseførende del og restriksjoner på manøvreringen av Storfossen kraftverk. Alle endringer i vannføring bør skje ved myke overganger, og en bør tilstrebe en jevnest mulig kjøring av kraftverket. Fiskeundersøkelsene har ikke vært tilstrekkelige til å kunne gi detaljerte anbefalinger til minstevannføring eller nærmere angi terskelverdier for skade ved døgnregulering. Ulempene for utøvelse av laksefisket kan dempes ved å slippe enkelte lokkeflommer fra Foldsjødammen i perioder med langvarig, stabil lavvannføring. Det kan også, etter nærmere vurdering, foretas biotopjusterende tiltak i lakseførende del for å kompensere for eventuelle skader på ungfiskproduksjonen.

## 6 LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V. & Nøst, T. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1985 og 1986. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1987, 3: 1-32.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Hvidsten, N.A. & Jensen, A.J. 1994. Virkninger av Brattsberg-reguleringen (Brattsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1994, 7: 1-56.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och öring. Synspunkter och rekommendationer. – Inf. fra Søtvattenslaboratoriet, Drottningholm 4: 1-33.
- Borgstrøm, R. 1993. Innlandsfisk. S. 280-310 i Faugli et al. (1993): Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak. NVE Publikasjon nr. 13.

- Cushman, R.M. 1985. Review of Ecological Effects of Rapidly Varying Flows Downstream from Hydroelectric Facilities. – N.Am. J. Fish. Managem.5: 330-339.
- Forseth, T., Næsje, T., Jensen, A.J., Saksgård, L. & Hvidsten N.A. 1996. Ny forbitappings-ventil i Alta kraftverk: betydning for laksebestanden. – NINA Oppdragsmelding 392: 1-26.
- Hvidsten, N.A. 1993. High Winter Discharge after Regulation Increases Production of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Smolts in the River Orkla, Norway. – Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 118.
- Koksvik, J.I. Ørreten i Innerdalsvatnet i perioden 1982-1989. S. 157-175 i Berg, G. & Faugli, P.E. (red.): FoU - prosjekt i Orkla. Oppsummerende prosjektmøte, NVE-publikasjon nr. 2.
- Korsen, I. 1980. Rapport fra prøvefisket i Drakstsjø og Føllsjøen 1980. – Notat 8 s.
- Strømme 1986. AS Meraker Brug. Vannkvalitetsundersøkelser i Homlavassdraget 1985-1986. Intern rapport, 1-14.
- Tvede, A. 1986. Utbygging av Homla. Konsekvenser for vanntemperatur og isforhold. – NVE. VHI-notat 1/87.
- Tvede, A. 1997. Kraftutbygging i Homla (Vassdrag nr. 123.4Z). Konsekvenser for vann-temperatur- og isforhold. – NVE, HM.Notat 22-97.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – J. Wild. Man. 22 (1): 82-90.



## **VEDLEGG**



Hittil utkommet i samme serie:

- 1989-1: Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V. & Jensen, J.W. Zoologiske befaringer av aktuelle ilandføringssteder for gass i Midt-Norge.
- 1989-2: Thingstad, P.G. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland.
- 1989-3: Thingstad, P.G. Konsekvenser for marint tilknyttete fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet.
- 1990-1: Thingstad, P.G. Oversikt over fuglefaunaen og de ornitologiske verneinteressene i trønderske Verneplan IV-vassdrag.
- 1990-2: Thingstad, P.G. & Dahl, E. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Troms sommeren 1989.
- 1990-3: Thingstad, P.G. & Frengen, O. Kvalitative og kvantitative ornitologiske observasjoner fra Tautra.
- 1990-4: Bangjord, G. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Finnmark.
- 1991-1: Thingstad, P.G. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-90.
- 1991-2: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Erfaringer fra et pilotprosjekt i Lierne 1989/91.
- 1992-1: Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1991.
- 1992-2: Berg, O.K. & Berg, M. Forsøk for å bedre oppgangen i fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena.
- 1992-3: Koksvik, J.I. Ørreten i Innerdalsvatnet i perioden 1982-1989.
- 1992-4: Winge, K. & Koksvik, J.I. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med flytting av elveleiet i Gaula ved Støren i Sør-Trøndelag.
- 1992-5: Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalselva 1990-91 i forbindelse med bygging av Meråker kraftverk.
- 1992-6: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Gytevandring til Hunderørret. Status for prosjektarbeidet 1991.
- 1992-7: Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Verneplan IV. Ferskvannsbiologiske data fra et utvalg vassdrag i Troms og Finnmark.
- 1992-8: Thingstad, P.G. Ornitologiske konsekvensundersøkelser i Beiardalen i forbindelse med Stor-Glomfjord-utbyggingen. Status etter to år med forundersøkelse.
- 1992-9: Dolmen, D. Herptilreservat Rindalsåsene. Forslag til verneområde for amfibier og reptiler.
- 1992-10: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Status etter ett års takseringer i Furudalsområdet, Nord-Fosen.
- 1993-1: Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1992.
- 1993-2: Bongard, T. & Arnekleiv, J.V. Bunnundersøkelser i Hotranvassdraget og Årgårdsvassdraget, Nord-Trøndelag.
- 1993-3: Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Hustadvassdraget, Møre og Romsdal 1992, med konsekvensvurdering av økt vannuttak.
- 1993-4: Dolmen, D. Herptilreservat Geitaknottheiane. Forslag til verneområde for amfibier og reptiler.

- 1993-5: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Telemetristudier over Gausaørretens vandringer i Lågen og Gausa. Status for prosjektarbeidet 1992.
- 1993-6: Winge, K. & Koksvik, J.I. Bestandsparametre hos ørret i et reguleringsmagasin og et tilknyttet terskelbasseng.
- 1993-7: Dahl, E., Hjelmseth, W. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i verneplan I/II-vassdrag i Troms og Finnmark sommeren 1992.
- 1993-8: Dolmen, D. Herptilområde Kviteseidhøgden. En dokumentasjon av verneverdiene mht. amfibier og reptiler.
- 1993-9: Bongard, T. & Rønning, L. Flate- og volumberegninger av elvebunn som metode for å beskrive bunndyrhabitat.
- 1993-10: Thingstad, P.G. Nordboreale fuglesamfunn og konsekvenser av hogst. Oppfølgende takseringer i Furudalen og Nordli 1993.
- 1993-11: Thingstad, P.G. Ornitologiske forundersøkelser i forbindelse med sikringsarbeider mot erosjon og ras i Gråelva, Stjørdal kommune.
- 1993-12: Dolmen, D., Olsvik, H. & Tallaksrud, P. Statusrapport om øyestikkere i Kopstadelva med omgivelser 1993. Konsekvensutredning mht. inngrep og råd om skjøtselstiltak for truede og sjeldne arter.
- 1993-13: Dolmen, D. Statusrapport om amfibier i Inderøy kommune 1993. Registreringer og råd om skjøtselstiltak.
- 1993-14: Strømgren, T. & Hokstad, S. RV 65 Skaun kommune, kartlegging og beskrivelse av de marinbiologiske forhold i Buvikfjæra.
- 1994-1: Arnekleiv, J.V. Fisk og bunndyr i Skauga 1985-1990.
- 1994-2: Koksvik, J.I. Undersøkelser av gelekreps (*Holopedium gibberum*) i Jonsvatn i forbindelse med planer om nytt inntak for drikkevannsforsyningen til Trondheim.
- 1994-3: Winge, K. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Falningsjøen 1990.
- 1994-4: Arnekleiv, J.V. Fiskebestandene i Håen, Sør-Trøndelag 1991.
- 1995-1: Thingstad, P.G. & Vie, G.E. Fugl som indikatorgruppe for miljøriktig utvikling av kulturlandskapet. Et forstudie av fuglefaunaen ved Mære Landbruksskole.
- 1995-2: Thingstad, P.G. & Husby, M. Halsøen våtmarksområde og konsekvenser av ny E6-trasé.
- 1995-3: Thingstad, P.G. Ny bru over Ullasundet. Mulige konsekvenser for vannfugl.
- 1995-4: Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i norsk-russiske Pasvik naturreservat. Med forslag til oppfølgende overvåkinger av vannfuglbestanden i Fjærvannområdet.
- 1995-5: Thingstad, P.G. Statusrapport fra de pågående vannfuglregistreringer i Figgaoset - foreløpig konsekvensvurdering av ny utfylling og ny veitrasé.
- 1995-6: Hokstad, S., Strømgren, T. & Thingstad, P.G. Undersøkelser av bunndyrfaunaen i Tautrasvaet 1995. Mulige konsekvenser for vannfugl av endrete næringsbetingelser.
- 1996-1: Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Rikstad, A. Prosjektet «Bestand og beskatning av laks i Stjørdalselva». Rapport fra et pilotprosjekt i 1995.
- 1996-2: Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer innen de nordtrønderske kystskogslokalteter våren/sommeren 1995.
- 1997-1: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Utvandring av vinterstøing og smolt av Hunderørret fra Gudbrandsdalslågen i relasjon til manøvrering av Hunderfossen kraftverk - pilotforsøk med radiotelemetri.
- 1997-2: Dolmen, D. & Kleiven, E. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2.

- 1997-3: Dolmen, D. Herpetologisk statusrapport for Hordaland fylke (1996). Utbredelsen av amfibier.
- 1997-4: Dolmen, D. Herpetologisk statusrapport for Vestfold fylke (1996). Utbredelsen av amfibier.
- 1997-5: Thingstad, P.G., Wikan, S., Aspholm, P.E., Günther, M. & Vie, G.E. Vannfuglregistreringer i Pasvik naturreservat og omliggende våtmarksområder 1996 og 1997.
- 1997-6: Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Rønning, L. Fiskeribiologiske suppleringsundersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1997.



# VITENSKAPSMUSEET ZOOLOGISK OPPDRAGSTJENESTE

## Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Vitenskapsmuseet, NTNU, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet Zoologisk avdeling. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Vitenskapsmuseet har derfor i dag et utrednings- og forskningsmiljø som blant annet tar sikte på å bistå ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøkonsekvensanalyser. Vi påtar oss også forsknings- og utredningsoppgaver (FoU) i forbindelse med planlagte naturinngrep fra interesserte private bedrifter m.m.

Oppdragsvirksomheten påtar seg

- **forskningsoppgaver i forbindelse med naturinngrep og naturforvaltning**
- **konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep**
- **før- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **faunakartlegging, overvåking og biologisk ressursevaluering**
- **biodiversitetsanalyser**

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- **ferskvannsbiologi**
- **fiskeribiologi**
- **herpetologi (amfibier/krypdyr)**
- **ornitologi**
- **viltøkologi**

Vitenskapsmuseets geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Så fremt vi har kapasitet bistår vi imidlertid også innen andre landsdeler.

Vi har lang erfaring i FoU innen våre fagfelt og bred erfaring fra samarbeid med forvaltningsmyndighetene på ulike plan. Dette medfører at vi kan tilby alle våre kunder et ferdig produkt:

- av faglig god standard
- til avtalt tid
- til konkurransedyktige priser

For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt i så god tid som mulig på forhånd. Spesielt er dette viktig ved arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats.

Adresse: NTNU  
Vitenskapsmuseet  
Institutt for naturhistorie  
7004 Trondheim

Tlf.nr.:  
73 59 22 80 (generell zoologi)  
73 59 22 89 (LFI - ferskvannsekologi, fisk)  
73 59 22 80 (ornitologi/viltøkologi)  
73 59 21 08 (herpetologi)

ISBN 82-7126-546-6  
ISSN 0803-0146