




O-93197

Vannkvalitet,
bunndyr og fisk
i Vetlefjordelva
1993 - 94

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-93197	Undernr.:
Løpenr.: 3143	Begr. distrib.:

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo	Televeien 1 4890 Grimstad	Rute 866 2312 Ottestad	Thormøhlensgt 55 5008 Bergen	Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: Vannkvalitet, bunndyr og fisk i Vetlefjordelva 1993-94	Dato: Sept. 94	Trykket: NIVA 1994
	Faggruppe: Vassdragregulering	
Forfatter(e): Vilhelm Bjerknæs Torleif Bækken	Geografisk område: Sogn og Fjordane	
	Antall sider: 30	Opplag:

Oppdragsgiver: Sogn og Fjordane Energiverk	Oppdragsg. ref.: Ola Lingaas
---	---------------------------------

Ekstrakt:

Det er foretatt biologiske og vannkjemiske undersøkelser i Vetlefjordelva i 1993 og -94. I denne undersøkelsen er det lagt spesiell vekt på resultatene av utsetting av ensomrig settefisk av aure ovenfor Melsfossen og i to sidebekker nedstrøms Melsfossen.

Bunndyrsammensetningen i vassdraget er normal, etter at effektene av flere år med kraftig parikkelpåvirkning nå er borte.

Fiskeundersøkelsene med elektrisk fiskeapparat tyder på normal rekruttering av aure i den sjøaureførende delen av Vetlefjordelva, til tross for rapporter om dårlig oppgang av gytefisk. Det ser imidlertid ut til at overlevingsraten fra 0⁺ til 1⁺ er mindre enn normal, noe som bla. kan ha sammenheng med lave sommertemperaturer etter regulering. Den naturlige rekrutteringen ovenfor Melsfossen er svak. Overleving av utsatt 0⁺ yngel første år etter utsetting er god ovenfor Mel og i sidebekkene, men ikke i hovedvassdraget nedstrøms Mel. Selv om partikkeltransporten i vassdraget nå er normal, har jevnere vannføring ført til økt sedimentasjon av finstoff. Vannkjemien i Vetlefjordelva og i tilstøtende nedslagsfelt er påvirket av sur nedbør.

4 emneord, norske

1. Vassdragsreguleringer
2. Sjøaure
3. Bunndyr
4. Vannkvalitet

4 emneord, engelske

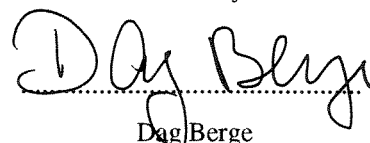
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder



Vilhelm Bjerknæs

For administrasjonen



Dag Berge

ISBN82-577-2620-6

SAMMENDRAG

Det er utført undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr og fisk i Vetlefjordelva i 1993 og 1994. Undersøkelsen danner et ledd i en serie av årlige undersøkelser etter reguleringen av vassdraget i 1989. I tillegg tar denne undersøkelsen for seg overleving av utsatt én somrig settefisk i ulike deler av vassdraget.

Nedslagsfeltet til Vetlefjordelva er påvirket av forsurening, og har lav bufferkapasitet. Dette er mest utpreget i tilførselsvannet til Mel Kraftverk, som føres direkte ut i vassdraget fra Svartevassmagasinet og bekkeinntak i Grønndalen. Selv om det ikke er direkte påvist gjennom vannanalyser, er det grunn til å tro at vassdraget i perioder har en vannkvalitet som er skadelig for fisk. Spesielt vil dette være tilfellet i blandsonen nedstrøms Mel, av kraftverksvann og vann fra det naturlige restvassdraget.

Partikkelinnholdet i vannet, som økte drastisk under anleggsarbeidet, er nå relativt normalt, men høyest i avløpsvannet fra kraftverket. Etter reguleringen har sedimentasjonen av finstoff økt på stilleflytende partier av elven, noe som må tilskrives reduserte naturlige flommer.

Sommertemperaturene nedstrøms Mel Kraftverk har blitt vesentlig lavere etter regulering. Den laveste temperatursummen for perioden mai-september ble registrert i 1993, og var bare 50% av gjennomsnittet før regulering. Gjennomsnittslengden av 0⁺-yngel i september 1993 var på 26.0 mm, og den påfølgende vinterdødeligheten ser ut til å ha vært høy. Forholdene i 1994 har vært noe bedre. Gjennomsnittslengden på 0⁺-yngel i september 1994 var 31.2 mm.

Flere svake årganger av yngel har ført til at de totale tetthetene av småfisk har gått ned på den sjøauførende strekningen av Vetlefjordelva, med omkr. 50% fra 1991 til 1994. Særlig dramatisk reduksjon har funnet sted i området nedstrøms kraftverksutløpet ved Mel. Dette kan ha sammenheng med perioder med kjemisk ustabil vann med giftig aluminium i blandsonen mellom magasin vann og naturlig elvevann.

Bunndyrpopulasjonen i Vetlefjordelva har vist en positiv utvikling i 1990-årene, etter en kraftig reduksjon i forbindelse med transport og sedimentasjon av slam og løsmasser under anleggsarbeidet. Økningen i antall individer skyldes vesentlig fjærmygglarver. Dessverre mangler bunndyrmateriale som sammenlikningsgrunnlag fra tiden før reguleringen.

Grunneierlaget i Vetlefjorden har de siste årene fanget stamfisk av sjøaure for kunstig befruktning og klekkeing av rogn, fôring og utsetting av sommergammel settefisk. Høsten 1993 ble det satt ut ialt 14.450 settefisk. Avdette ble 5.000 stk satt ut mellom Melsfossen og Langehaugen. I sidebekkene Rabbagrovi og Vatnaskredgrovi ble det satt ut henholdsvis 2.000 og 500 settefisk. I den sjøauførende delen av Vetlefjordelva ble det satt ut 2.000 stk. på en begrenset strekning. 14.5% av fisken var merket ved avklipping av fettfinnen.

Mellom Melsfossen og Langehaugen ble det satt ut 28 fisk pr 100 m². Fisketettheten totalt på denne elvestrekningen gikk ned med ca. 50% fra 1993 til 1994, noe som tilskrives streng vinter, med lav vannføring og temperatur. Relativ tetthet av utsatt fisk i forhold til villfisk er imidlertid uendret fra 1993 til -94. I Vatnaskredgrovi var utsettingstettheten på samme nivå som ovenfor Mel, og overlevingen av utsatt fisk det første året har vært omtrent den samme. I Rabbagrovi ble det satt ut 160 fisk pr 100 m², og overlevingen første året var på under 2%. Noe av årsaken til høy dødelighet i Rabbagrovi var høy utsettingstetthet, og at forsøkningsarbeider ødela elvebunnen før utsetting.

Det ble ikke registrert overleving av utsatt fisk i hovedvassdraget ett år etter utsetting. Dette henger trolig sammen med barskere klima og høyere naturlig fisketetthet, og dermed større konkurranse med villfisk i denne delen av vassdraget.

**Vannkvalitet, bunndyr og fisk
i Vetlefjordelva
1993-94**

September 1994

**Vilhelm Bjerknes
Torleif Bækken**

FORORD

Sogn og Fjordane Energiverk bygget ut Vetlefjordvassdraget i Balestrand i Sogn og Fjordane for produksjon av elektrisk kraft i 1989. I ettertid er det foretatt årlige studier av biologiske effekter av reguleringen, med spesiell vekt på virkninger av slamføring i vassdraget.

Prosjektet som rapporteres her består av to deler:

- 1. Ordinære biologiske undersøkelser som følger opp tidligere registreringer i vassdraget.*
- 2. Undersøkelser av overleving/tilslag for utsatt fisk i Vetlefjordelva både ovenfor og nedenfor avløpet fra kraftverket, vurdert i forhold til vannføring, temperatur og vannkvalitet.*

Sogn og Fjordane Energiverk (SFE) ved Ola Lingaas er oppdragsgiver for prosjektet. Del 2 av prosjektet er finansiert av Energiforsyningens Fellesorganisasjon (ENFO). Oppdraget er utført av Norsk institutt for vannforskning.

Fiskeforvalter Roy Langåker, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane samlet inn deler av fiskematerialet høsten 1993. Forsker Torleif Bækken, NIVA har bearbeidet og presentert bunndyrmaterialet. Gårdbruker Sigmund Feten, student Geir Haukaas og student Kristian Bjercknes har assistert ved feltarbeid. Sekretær Inger Midttun, NIVA og student Kristian Bjercknes har utført merking (finneklipping) av settefisk. Inger Midttun har også deltatt i presentasjon av materiale og redigering av rapport. Forsker Vilhelm Bjercknes, NIVA har vært prosjektleder, med ansvar for innsamling av materiale i felt, for bearbeiding og presentasjon av fiskematerialet og skriving av rapport. Alle vannanalyser er utført ved NIVA's analyselaboratorium.

Bergen, september 1994

Vilhelm Bjercknes

INNHold

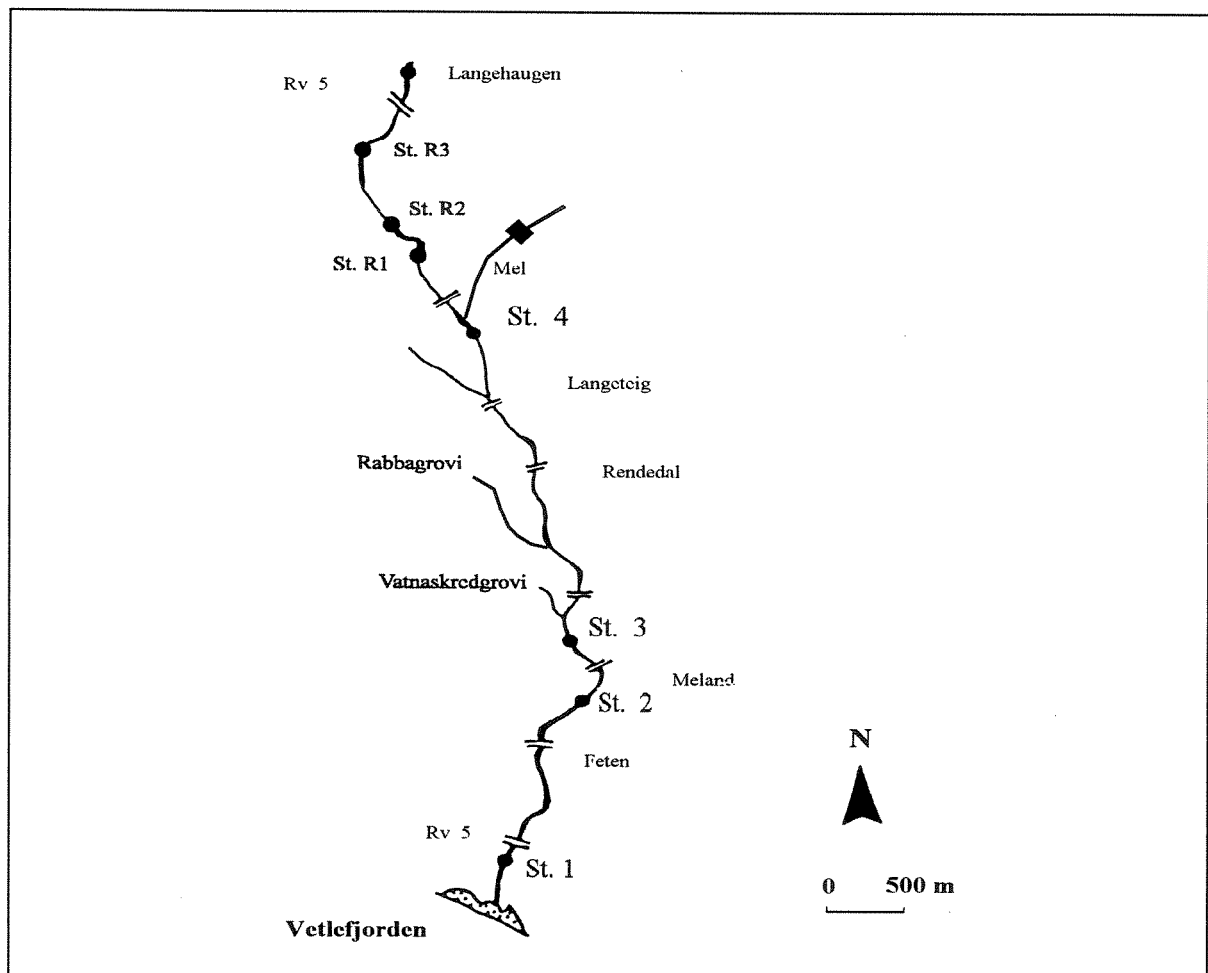
1. INNLEDNING.....	4
2. VANNKVALITET, VANNFØRING, TEMPERATUR	5
2.1. Vannkjemi	5
2.2. Vannføring og temperatur	7
3. BUNNDYR	10
4. FISK I VASSDRAGET NEDENFOR MEL	14
4.1 Utsatt fisk.....	14
4.2 Fisketetthet.....	15
4.3 Fiskens størrelse og aldersfordeling.....	17
4.4 Næringsvalg	20
5. UTSATT FISK.....	22
5.1. Hovedvassdraget ovenfor Mel	22
5.2. Sidebekkene Rabbagrovi og Vatnaskredgrovi.	25
5.3. Konklusjon.	29
6. LITTERATUR	30

1. INNLEDNING

På oppdrag fra Sogn og Fjordane Energiverk er det i 1993 og -94 gjennomført undersøkelser av fisk (sjøaureunger), bunndyr og vannkvalitet i Vetlefjordelva. Undersøkelsen er en videreføring av tidligere registreringer gjort under og etter reguleringen av vassdraget, og følger i hovedsak prosedyrene brukt ved tidligere undersøkelser (se Bjerknes og Bækken 1990; 1991). Stasjonsnettet for fiskeundersøkelsene er utvidet med 3 stasjoner ovenfor avløpet fra Mel kraftverk. Det er også tatt stikkprøver av fisk på andre elvestrekninger og i sideelver. Stasjonene er markert på Figur 1.1.

Tidligere undersøkelser har gått ut på å sammenlikne tetthet, alders- og størrelsessammensetning av naturlig produsert laks- og sjøaure-ungel og parr. Denne undersøkelsen tar i tillegg for seg overleving og tilvekst hos utsatt énsomrig sjøaure av stedegen stamme. Fangst av stamfisk, kunstig befruktning, klekking, oppføring og utsetting av énsomrig aure er foretatt av grunneiere i Vetlefjorden de siste 4 år. En del av den utsatte fisken er blitt merket ved avklipping av fettfinnen.

Feltarbeid ble utført 16. september, 13. oktober og 29 november 1993, 10. mai, 4. august og 16. september 1994. Lav vanntemperatur gjorde at innsamlingen av fisk i november 1993 ble mislykket. Resultatene av fiskeundersøkelsen i mai 1994 er usikre p.g.a. høy vannføring, og vil heller ikke bli benyttet i denne rapporten. På tross av at Mel kraftverk var stengt på dette tidspunktet, skapte høy vannføring problemer for en tilfredsstillende gjennomføring av feltarbeidet.



FIGUR 1.1. Stasjonsoversikt.

2. VANNKVALITET, VANNFØRING, TEMPERATUR

2.1. Vannkjemi

Tabell 2.1 viser analyseresultater av prøver tatt i forbindelse med feltarbeid i Vetlefjordelva i 1993-94. Prøvene er analysert for vurdering av de ulike vannkildenes forurensningsstatus, i tillegg til tørrstoffinnhold, og viser en gjennomgående bedre vannkvalitet i restvannføringen sammenliknet med vannet fra Svartevassmagasinet.

Lave verdier av reaktivt aluminium (Al/R) viser at aluminium ikke forekommer i biologisk skadelige konsentrasjoner i disse prøvene. Alkaliteten (bufferkapasiteten) er imidlertid så lav at vi må regne med at Vetlefjordelva både ovenfor og nedenfor Mel er utsatt for "surstøter", dvs. episoder der pH faller kraftig, og der aluminium kan opptre i konsentrasjoner som er giftig for fisk.

Vannkvalitetsdata fra Statlig program for forurensningsovervåking fra bla. Gaula ved Eldalen og fra Nystølvatn på Gaularfjellet, dvs. i nabofeltet til Vetlefjordelva, viser at slike episoder forekommer her (SFT 1992). Særlig vil vannet som kommer fra Svartevassmagasinet og Grøndalen til tider være sterkt smeltevannspåvirket, med lav alkalitet. Vannet som renner gjennom det naturlige elveleiet (restvannføringen) bruker lengre tid fra avsmeltingsområdene i fjellet til de fiskeførende strekningene. Kontakt med løsmasser i dalføret gir i tillegg mineraltilførsler, og øker vannets kjemiske stabilitet. Dette er likevel neppe tilstrekkelig til å motvirke surstøter ved store smeltevanns- eller regnvannstilførsler.

Samtidig som partikkelinnholdet har gått ned de senere årene, har vi fått en reduksjon i løst kalsium (Ca) og magnesium (Mg), og et svakt fall i pH i vannet fra Svartevassmagasinet og Grøndalen. Dette setter preg på vannkvaliteten nedenfor Mel, og henger dels sammen med reduksjonen i suspendert materiale, etter en midlertidig økning i reguleringsfasen, og er dels en følge av mer langsiktig påvirkning fra sur nedbør.

De kjemiske forskjellene i vannkvalitet på de to vannkildene som møtes der avløpet fra kraftstasjonen renner ut i Vetlefjordelva, kan periodisk føre til kjemisk ustabil vann med akutt giftig aluminium. Slike tilstander er påvist i en rekke vannforekomster med blanding mellom vannkilder med ulik vannkjemi (Rosseland m.fl. 1991). Lengden av den "giftige" elvestrekningen vil avhenge av bla. vannføring og temperatur. Slike forhold som dette er primært resultat av langvarig forurensning. Vassdragsreguleringen kommer evt. inn som et forsterkende element. Dette trekkes fram her som en mulig forklaring på den reduserte fisketettheten nedenfor kraftverksavløpet ved Mel (se kapittel 4).

Tørrstoffanalysene i tabell 2.1 tyder på at partikkelmengden i elvevannet har falt tilbake til et normalt nivå. Stoffmengdene er tildels for små til å gi eksakte målinger. Verdiene av uorganisk tørrstoff i de analyserte vannprøvene ligger på samme nivå som i 1992 (Hobæk & Bækken 1993), og er ikke sammenlignbare med de høye verdiene fra tiden under og like etter anleggsarbeidet. Også turbiditeten i vannet har vært lavere de to siste årene enn tidligere, dvs. vannet er blitt klarere.

Under reguleringen ble det partikulære materialet ført med elven fra tunnelmasser som ble tippet ned i dalføret fra anleggsområdet ved Nedre Svartevassvatn. Etter reguleringen er det derimot vannet som føres ut i vassdraget via kraftverket, som vært hovedkilde til partikkelforurensning. Noe av dette tørrstoffet stammer direkte fra smeltevann fra Jostedalbræen, mens hovedmengden trolig stammer fra strandkanterosjon og suspensjon av naturlig avsatt finstoff fra reguleringsmagasinet.

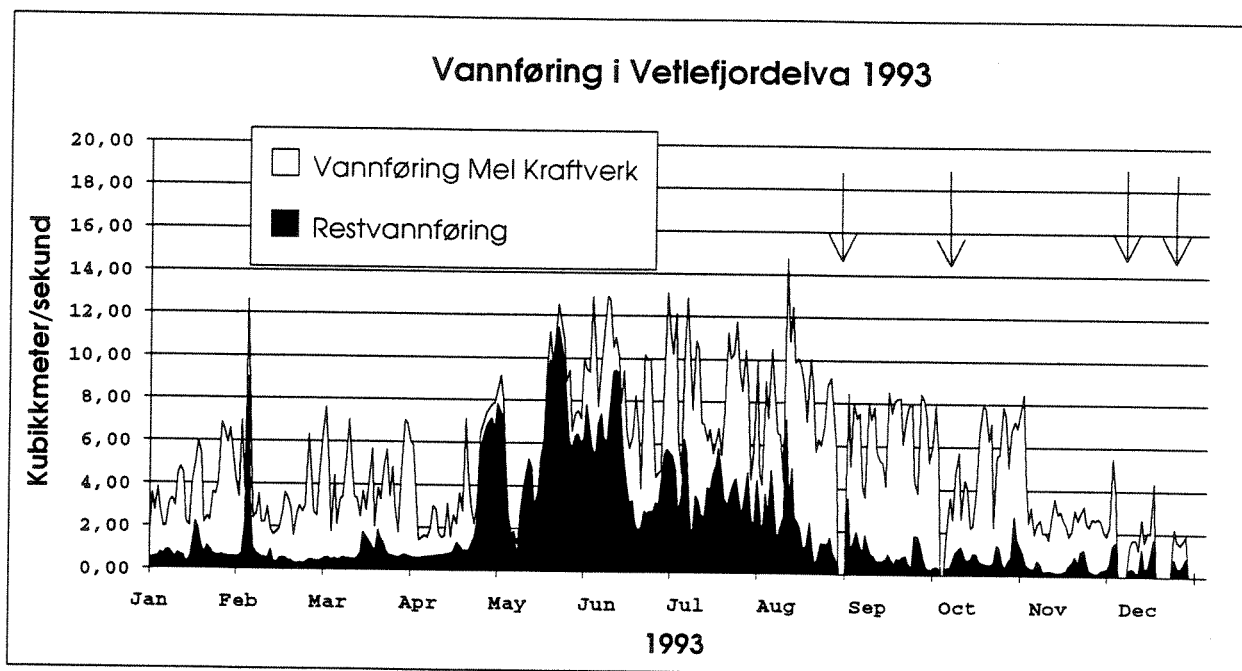
Selv om partikkeinnholdet i vannmassene har gått sterkt ned, tyder rent visuell observasjon på at sedimentasjonen av finstoff i vassdraget har økt etter reguleringen. Dette er et vanlig fenomen i regulerte vassdrag, der man har mistet de store flomtoppene som spyles ut sedimentert finstoff.

2.2. Vannføring og temperatur

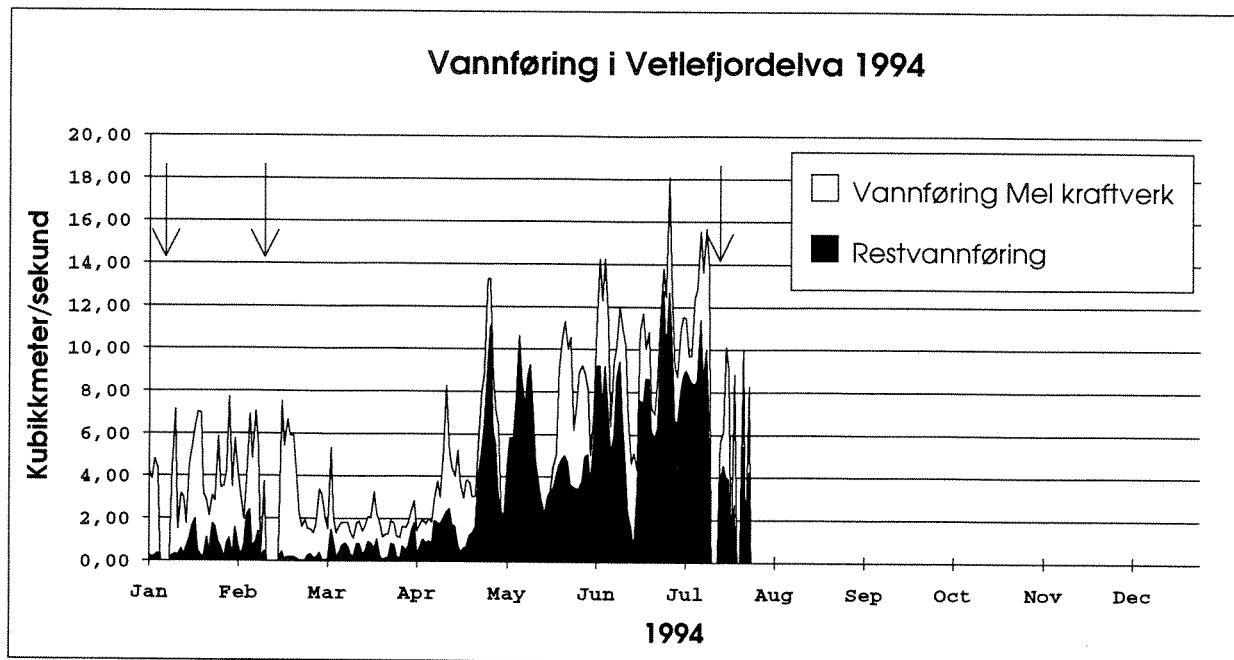
Vannføringsdata fra 1993 og -94 er vist i Figur 2.1-2.2. Restvannføringen ser ut til å ha vært mer dominerende sommeren 1994 enn i 1993, noe som trolig har medført høyere gjennomsnittstemperatur og hurtigere utvikling av sjøaureyngelen (0⁺) i 1994 (jfr. kapittel 4 nedenfor). Idet denne rapporten skrives mangler vi imidlertid temperaturdata for sommeren 1994.

Figur 2.3 viser temperaturutviklingen gjennom 1993 og fram til mai 1994. Det er viktig å merke seg den store forskjellen i vanntemperatur ovenfor og nedenfor Mel sommeren 1993. Som resultat av reguleringen er temperaturene nedenfor Mel høyere i vinterhalvåret (november til mars), og lavere resten av året, sammenliknet med situasjonen før regulering.

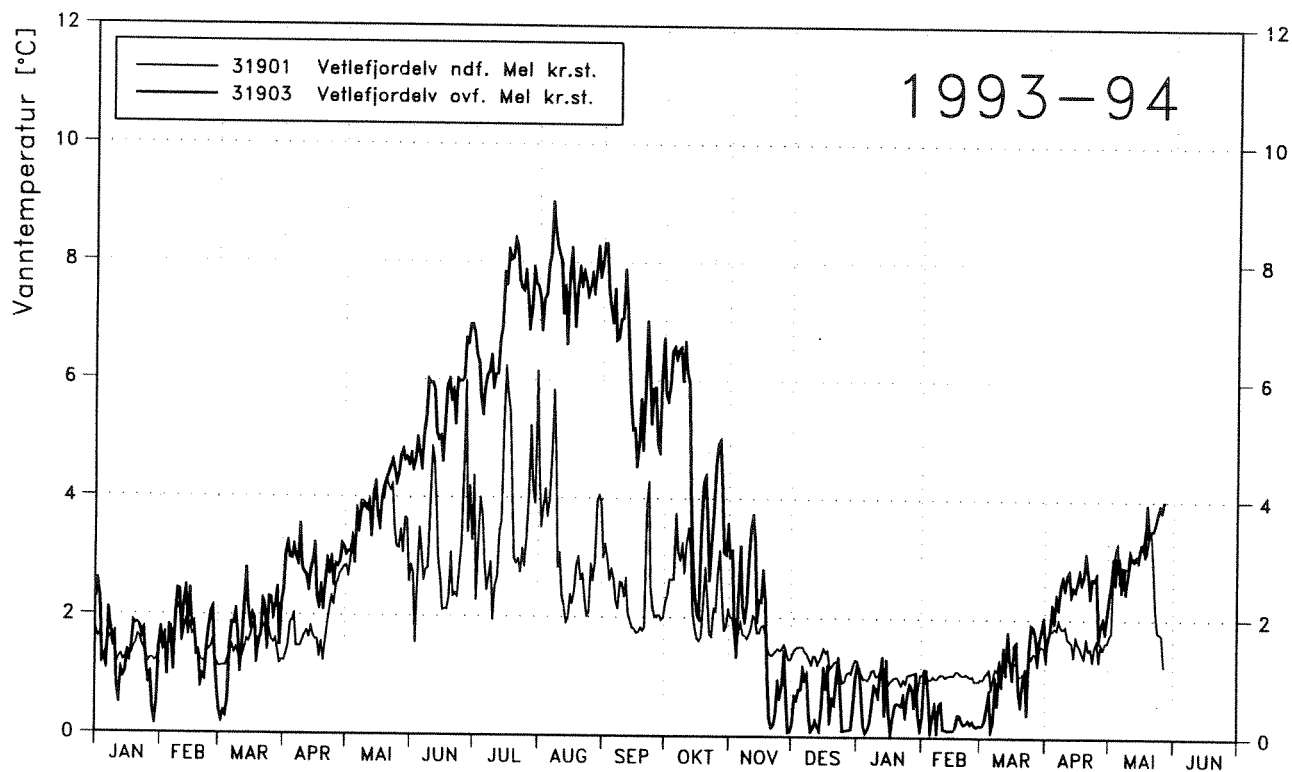
Data for månedsmiddeltemperatur og temperatursum (døgngrader) er satt opp i Tabell 2.2. Bortsett fra juni måned er middeltemperaturene for samtlige sommermåneder i 1993 de laveste som har vært registrert etter at vassdraget ble regulert. Temperatursummen for vekstperioden mai-september 1993 var 100 døgngrader lavere enn i 1990. Temperaturutviklingen i restvannføringen i 1993 viser derimot samme mønster som ved Langeteig før regulering, og temperatursummen for vekstsesongen i denne delen av vassdraget svarer til gjennomsnittet i uregulert vassdrag i perioden 1983-85.



FIGUR 2.1. Vannføring i Vetlefjordelva i 1993(data fra SFE).
Perioder med manglende registreringer er markert med piler.



FIGUR 2.2. Vannføring i Vetlefjordelva januar-juli 1994.



FIGUR 2.3. Temperatur i Vetlefjordelva i perioden januar 1993 - mai 1994 (data fra NVE).

TABELL 2.2. Middeltemperatur (°C) og temperatursum (°C x døgn) for mai-september i Vetlefjordelva ved Langeteig før regulering (1983-85) og ved Langeteig og i restvannføring etter regulering (1990–1993).

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	TOT.
Middeltemperatur Langeteig						
1983–85	3,95	5,35	7,05	7,74	6,57	
1990	2,86	3,67	3,71	4,34	4,70	
1991	4,21	4,96	7,79	7,23	6,24	
1992	4,29*	2,5**	3,68	3,47	5,57	
1993	3,61	3,11	3,68	3,18	2,38	
Middeltemperatur ovenfor Mel						
1993	4,07	5,78	7,05	7,75	6,33	
Temperatursum Langeteig						
1983–85	123	161	219	240	197	940
1990	89	110	115	135	141	590
1991	131	149	242	224	187	933
1992	133	75	114	108	167	597
1993	112	93	114	99	71	489
Temperatursum ovenfor Mel						
1993	126	167	219	240	190	942

* Middeltemperatur ikke målt, men satt lik verdien i restvannføringen målt ovenfor kraftverket.

** Estimert verdi.

Tabell 2.3 viser at vintertemperaturene i restvannføringen er lavere enn i resten av vassdraget. I denne delen av vassdraget vil vanntemperaturen følge variasjonene i lufttemperaturen i dalføret. Nedenfor Mel vil tilførslene fra reguleringsmagasinene dominere vannføringen, noe som gir en høyere og jevnere vintertemperatur (se Figur 2.3).

Tabell 2.3. Middeltemperatur (°C) og temperatursum (°C x døgn) i Vetlefjordelva i perioden oktober 1993 - april 1994.

	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	TOT.
Langeteig								
Middeltemp.	2.46	1.66	1.29	1.04	1.04	1.20	1.62	-
Temp. sum	76.16	49.77	40.12	32.15	29.06	37.33	48.64	313.23
Ovenfor Mel								
Middeltemp.	4.58	1.77	0.57	0.61	0.34	1.08	2.37	
Temp. sum	141.88	53.15	17.77	18.95	9.43	33.59	71.17	345.94

3. BUNNDYR

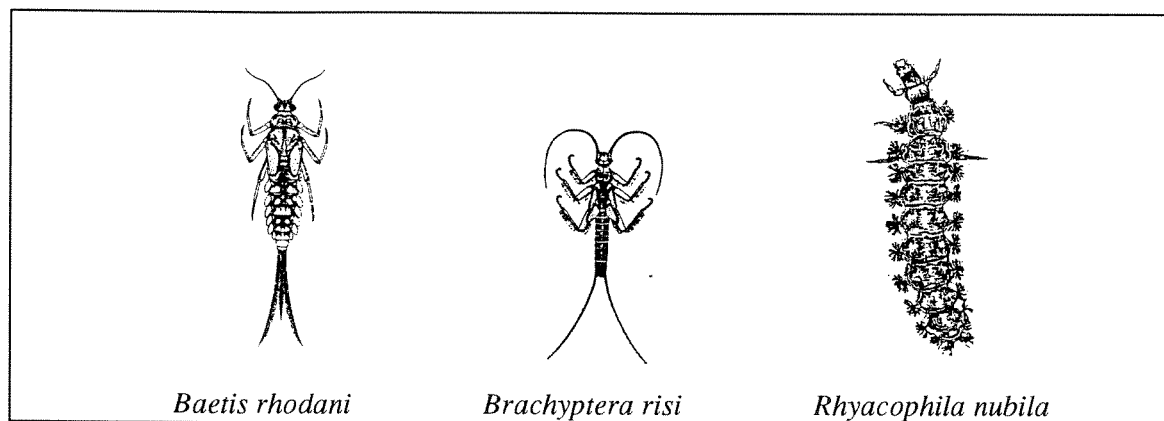
Det bunndyrmaterialet som presenteres her ble samlet inn 16. september 1993. Innsamlingen ble utført ved den såkalte "sparkemetoden". Det ble anvendt en standardisert håv med maskevidde 250mm i 3*1 minutter (Norsk standard 4719)(se også Hessen m. fl. 1989). Bunndyrstasjon 4 er lagt til Langhaugen, like ovenfor broen (RV5). Nedstrøms Mel er bunndyrprøvene tatt på de samme stasjonene som fiskeprøvene (figur 1.1).

Det ble ikke innhentet bunndyrdata i perioden før utbyggingen, derfor er alle vurderinger i dette kapittelet basert på data hentet inn under selve anleggsarbeidet og i tiden etterpå.

Som en følge av stor partikkeltransport og partikkelsedimentasjon på bunnssubstratet ble bunndyrsamfunnet i Vetlefjordelva betydelig endret i løpet av 1988 (Bjerknes m.fl.1988). Viktige næringsdyr for fisk, slik som døgnfluenymfer og steinfluenymfer, ble sterkt redusert i antall.

Bunndyrsamfunnet på de tre nederste stasjonene (1, 2 og 3) viste ingen store endringer fra høsten 1988 til høsten 1989. Prøvene fra 1990 viste derimot langt høyere antall individer på alle stasjonene enn det som ble registrert de foregående årene, og indikerte en forbedring i miljøforholdene. Økningen skyldtes alt vesentlig fjærmygglarver, noe som viser at denne dyregruppen raskt kunne utnytte den forbedrede situasjonen (Bjerknes og Bækken 1990).

Prøvene fra Vetlefjordelva i 1991 viste at viktige dyregrupper i elvesystemet hadde gjeninntatt bunnen på alle stasjonene, og at elva hadde fått tilbake en tilnærmet "normal" faunasammensetning. Bunndyrsamfunnet fra høsten 1992 bekreftet at situasjonen syntes å ha normalisert seg med hensyn til partikeleffekter (Hobæk & Bækken 1993). Prøvene tatt i september 1993 hadde omtrent samme eller noe høyere totalt individantall enn høsten 1992. Siden oktober 1991 har det imidlertid vært en betydelig nedgang i mengden av døgnfluen *Baetis rhodani* (Figur 3.1 og 3.2). Nedgangen er registrert på alle stasjonene. Som nevnt i tidligere rapporter, kan dette skyldes forskjellige innsamlingstidspunkt (oktober 91 mot september 92 og 93). Det ble derfor i 1993 også tatt en prøve på stasjon 1 i slutten av november. Også denne prøven inneholdt få individer og viste at tettheten i vintergenerasjonen til *Baetis rhodani* faktisk er lav, iallefall på denne stasjonen i 1993. Imidlertid forekommer arten som et viktig fødeemne i fiskemagene på samtlige fiskestasjoner nedenfor Mel i august 1994 (se kapittel 4.3). Dersom reduksjonen i antall døgnfluer er reell kan dette være et tegn på endret vannkvalitet. Døgnfluene vil være den første gruppen (med unntak av noen arter) som forsvinner ved en forsuring. *Baetis rhodani* var den eneste døgnfluearten på alle stasjonene (Figur 3.4). Steinfluefaunaen har holdt seg på samme nivå siden 1991 (Figur 3.2). Den består av en lang rekke arter, men den vanligste er *Brachyptera risi*. Det ble som tidligere registrert svært få vårfluer. Den vanligste arten er *Rhyacophila nubila*. De nevnte artene er gjengitt i Figur 3.1 nedenfor.

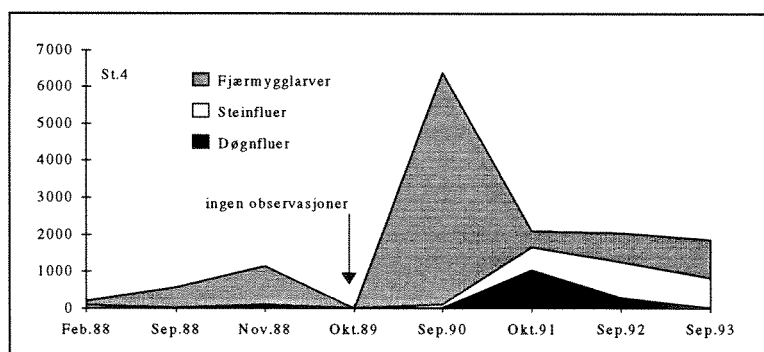
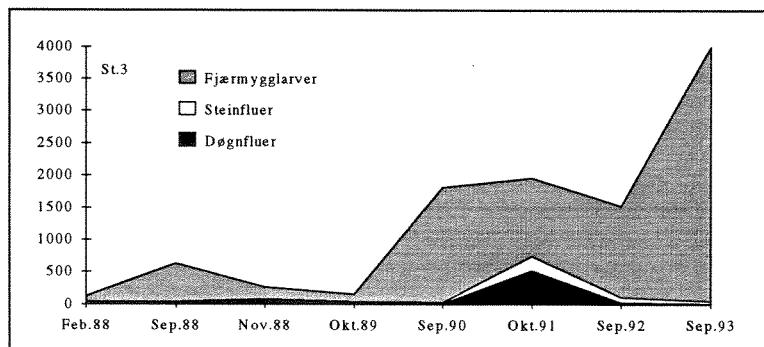
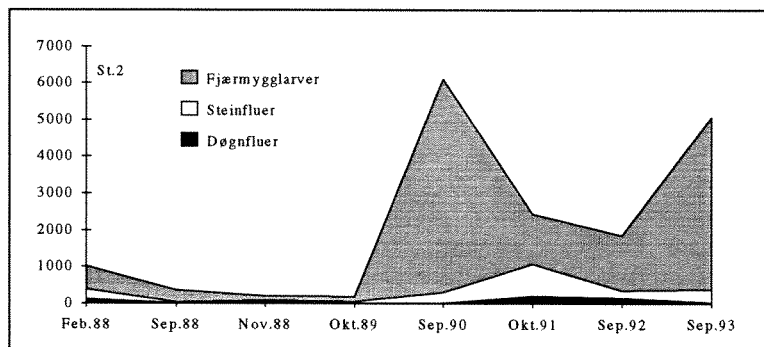
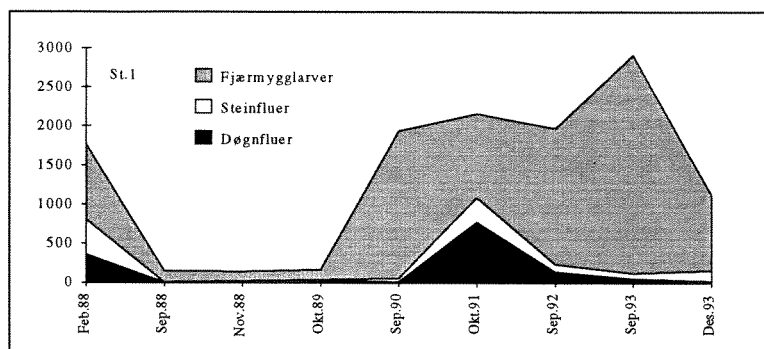


FIGUR 3.1. Vanlige arter fra gruppene døgnfluer (*Baetis rhodani*), steinfluer (*Brachyptera risi*) og vårfluer (*Rhyacophila nubila*).

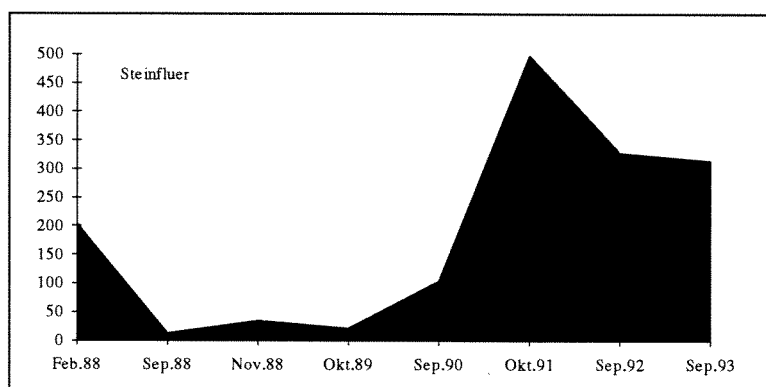
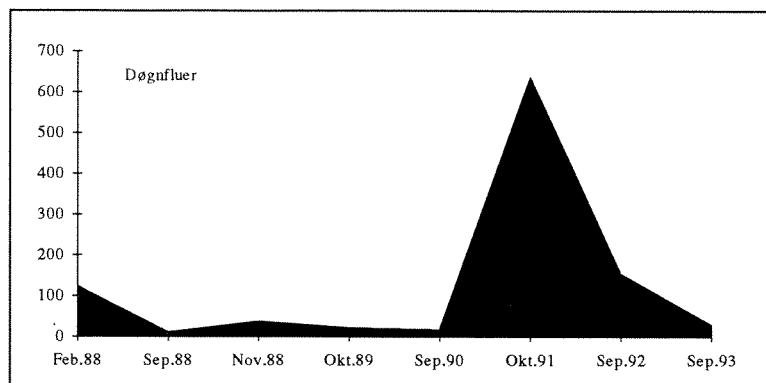
Temperatur er en viktig faktor i biologiske systemer. Endringer i temperaturregimet i den nedre delen av elva etter igangsettelsen av kraftverket, med lave sommertemperaturer og forhøyete vintertemperaturer, vil blant annet påvirke veksthastigheten og produksjonen av bunndyr og fisk. For å sjekke om temperaturendringene i Velfjordelva har medført biologiske endringer ble størrelsen på døgnfluen *Baetis rhodani* målt på alle stasjonene i september 1993. Stasjonene nedstrøms kraftverktunnelen hadde bare store individer. På stasjon 4, oppstrøms kraftverket, var det bare små, til dels nyklekte individer (Figur 3.4). Grunnen til forskjellene er de lave vanntemperaturene nedstrøms kraftverket som i løpet av sommeren bremser veksten og utviklingen av individene i populasjonen. I prøven tatt i slutten av november på Stasjon 1 besto *Baetis rhodani* overveiende av små individer. De store individene hadde klekket til voksne og vintergenerasjonen var igang. En forhøyet vintertemperatur kan gi en raskere vekst og utvikling enn normalt på bunndyrpopulasjonene i denne perioden. Det er imidlertid mange faktorer som endres ved temperaturendringen og slutteffekten på bunndyrsamfunnet er ikke klar.

Tabell 3.1. Sammensetningen av bunndyr på stasjonene 1, 2, 3, 3a og 4 i Velfjordelva 16. september 1993 og på Stasjon 1 29. november 1993.

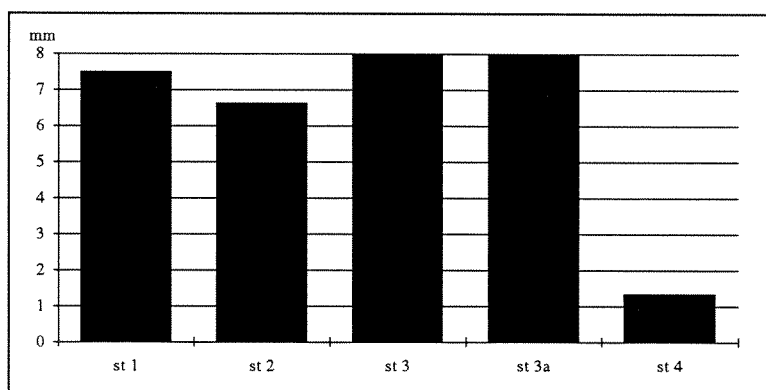
Gruppe/stasjon	1 (sep)		1 (nov)		2		3		3a		4	
	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%
Fåbørstemark	128	4,0	16	1,2	128	2,3	12	0,3	16	0,6	40	2,0
Vannmidd	8	0,2	2	0,1	32	0,6	8	0,2	0	0,0	16	0,8
Døgnfluer	56	1,7	24	1,8	32	0,6	6	0,1	7	0,2	20	1,0
Steinfluer	64	2,0	128	9,5	352	6,3	44	1,0	12	0,4	796	40,2
Vårfluer	0	0,0	4	0,3	0	0,0	4	0,1	0	0,0	28	1,4
Knott	8	0,2	8	0,6	48	0,9	8	0,2	0	0,0	8	0,4
Fjærmygglarver	2784	86,1	964	71,6	4688	83,7	3948	92,2	2752	96,1	1032	52,1
.....pupper	176	5,4	160	11,9	272	4,9	252	5,9	72	2,5	40	2,0
Andre tovinger	8	0,2	40	3,0	48	0,9	0	0,0	4	0,1	0	0,0
Sum	3232	100,0	1346	100,0	5600	100,0	4282	100,0	2863	100,0	1980	100,0



FIGUR 3.2. Utviklingen i antall døgnfluenymfer, steinfluenymfer og fjærmygglarver ved hver bunndyrstasjon i Vetlefjordelva fra 1988 til 1993. Antall individer pr. 3*1 min. sparkeprøve.



FIGUR 3.3. Gjennomsnittlig antall døgnflue- og steinfluenymfer pr. stasjon i Vetlefjordelva fra februar 1988 til september 1993.



FIGUR 3.4. Gjennomsnittlig total lengde (uten cerci) på døgnfluen *Baetis rhodani* på hver stasjon i Vetlefjordelva 16. september 1993.

4. FISK I VASSDRAGET NEDENFOR MEL

Nedenfor presenteres fiskemateriale fra 16. september og 18. oktober 1993 og fra 4. august og 16. september 1994. Resultatene drøftes i lys av miljødata og fiskemateriale fra tidligere år.

Hver stasjon ble avfisket 3 ganger med elektrisk fiskeapparat (Ing. Paulsen, Trondheim). Arealene varierer fra stasjon til stasjon og fra gang til gang på grunn av lokale forhold og variasjoner i vannføring. Det minste avfiskete arealet i denne undersøkelsen var på 37.5 m² (Stasjon 2, 04.08.94), og det største på 210 m² (Stasjon 1, 16.09.93). Tetthet av fisk ble beregnet på basis av antall fisk fanget ved hver avfisking (Zippin 1958). Et utvalg av fisk fra de enkelte stasjoner ble fiksert for aldersbestemmelse og undersøkelse av mageinnhold, mens resten av fangsten ble sluppet ut igjen. Øresteiner ble benyttet for aldersbestemmelse.

Vannføringen influerer på fangsten ved elfiske. I Vetlefjordelva er det lite gunstig å fiske på vannføringer på over 4 m³/s, fordi dette fører til redusert totalfangst og overrepresentasjon av de yngste årsklassene av fisk. Høy vannføring og lite representative fangster gjør at vi velger å la være å presentere fangstresultatene fra 5. mai 1993 (se Tabell 4.1). Elfiske 29. november omtales heller ikke, fordi innsamlingsforholdene ble ødelagt av lav vanntemperatur og stedvis sarrdannelse på elvebunnen.

Tabell. 4.1. Vannføringer (m³/s) og vanntemperaturer under feltarbeid i Vetlefjordelva 1993- 94 (Data fra SFE).

Dato	Ovenfor Mel		Nedenfor Mel	
	m ³ /s	°C	m ³ /s	°C
16.09.93	0.76	5.19	8.23	1.82
13.10.93	1.01	3.99	3.96	3.11
29.11.93	0.28	0.08	2.55	1.30
10.05.94*	8.44	2.73	8.45	2.87
04.08.94*	3.10**	-	5.40**	-
16.09.94*	0.60**	-	2.55**	-

* Kraftverket stengt under elfiske nedenfor Mel

**Avlest ved Mel før fangststart

4.1 Utsatt fisk

Utsetting av énsomrig settefisk er nærmere behandlet i kapittel 5 nedenfor. I selve hovedvassdraget nedenfor Mel begrenset utsettingene seg til 2.000 stk. som ble satt ut 18.-19. september på strekningen mellom stasjon 1 og 2 (se Figur 1.1). 14.5% av fisken var merket med avklippet fettfinne.

Ved undersøkelsen 13. oktober 1993 ble det bare elfisket på Stasjon 1 og 2. Det ble ikke registrert finneklippet settefisk, men 13 av 59 fisk hadde finneslitasjer og/eller gjellelokkforkortelser, og ble bedømt som oppfôret settefisk. 12 av disse fiskene falt innenfor lengdeintervallet 6.1-7.5 cm, og stammet fra årets utsetting. Undersøkelse av otolitter indikerer dette, idet otolittene manglet klare

vintersøner. Innslaget utgjorde 20% av fangsten ved Stasjon 2. Ved Stasjon 1 ble det ikke registrert utsatt fisk.

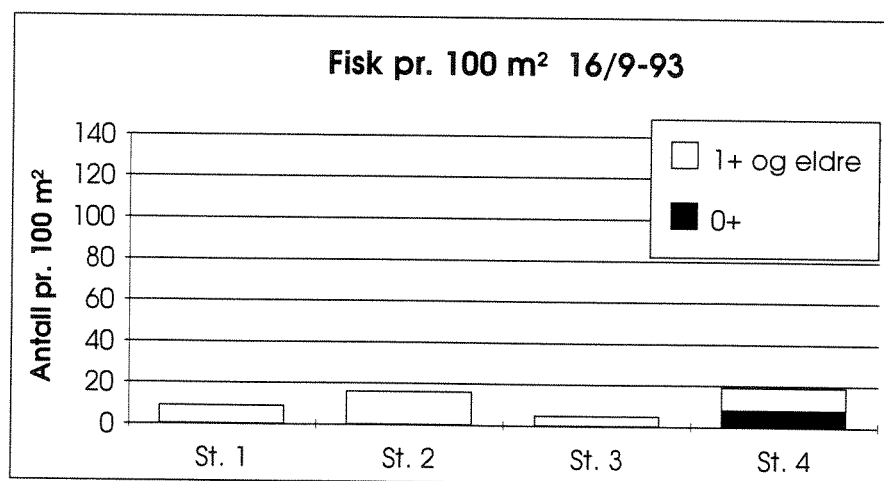
Ved undersøkelsen 4. august 1994 ble det ikke registrert utsatt fisk ved Stasjon 1 eller 2. Derimot ble det fanget 2 finneklapte fisk av fjorårets utsetting, på 8.8 og 5.5 cm, på Stasjon 3, i det område der det ikke ble satt ut fisk året før. Dette er derfor sannsynligvis fisk som har kommet ut i hovedvassdraget etter utsetting i Vatnaskredgrovi, Rabbagrovi eller andre sidebekker oppstrøms Stasjon 3, eller fra hovedelva ovenfor Melsfossen (se kapittel 5).

Ved elfiske 16. september 1994 ble det ikke fanget utsatt fisk nedenfor utløpet fra Mel Kraftstasjon. Derimot ble det denne dato fanget 9 fisk med fiskeapparat i kulpen under Melsfossen, hvorav 5 stk., i størreslesgruppen 7.7 til 8.3 bar mrker fra oppdrett (gjellelokkforkortelse og finneslitasje), noe som ble bekreftet ved otolittavlesning. Det dreier seg her trolig om fisk som driver utfor Melsfossen etter utsetting i det naturlige elveleiet ovenfor (se kapittel 5 nedenfor).

Elfiske i utsettingsområdet ett år etter utsetting ga ikke gjenfangst av settefisk. Resultatet avviker fra funnene i vassdraget ovenfor Mel og i sidebekkene (kapittel 5), og har trolig sammenheng med barskere miljø og større konkurranse fra villfisk.

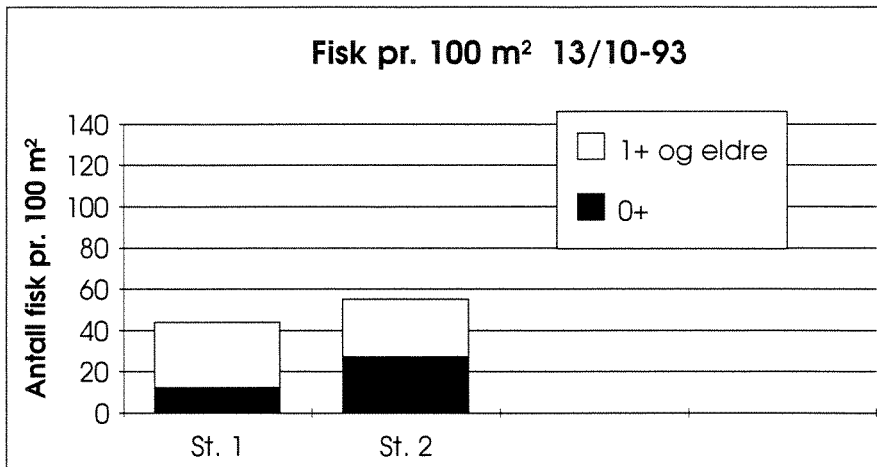
4.2 Fisketetthet

Beregnet tetthet av fisk er vist i Figur 4.1- 4.5. 16. september 1993 var 0+ yngel fraværende i fangstene på alle stasjoner unntatt på stasjon 4. Dette har sammenheng med lave sommertemperaturer (Tabell 2.2) sammenliknet med tidligere år. Temperatursummen for mai-september 1993 var ca 100°C lavere enn i 1990, noe som gjør at yngelen utvikler seg langsommere. Så sent som i midten av september har hovedmengden av årets yngel ennå ikke nådd oppsvømmingsstadiet. En del av 0+-gruppen som ble fanget på Stasjon 4 bar ennå rester av plommesekken. Yngelen hadde den laveste gjennomsnittslengden som er registrert i Vetlefjordelva i september (Tabell 4.2).



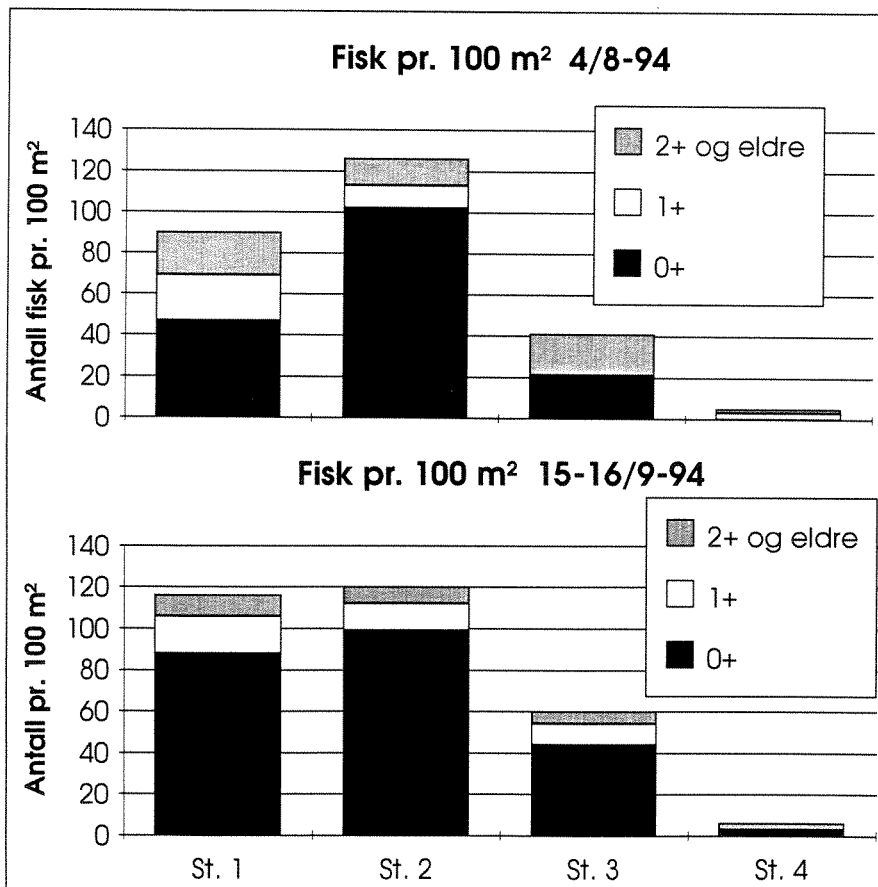
FIGUR 4.1 Fisketetthet på hver stasjon 16.09.93.

Som figur 4.2 viser var 0+-yngel sterkt representert ved elfisket på Stasjon 1 og 2 13. oktober 1993, men med mindre gjennomsnittslengde enn det som tidligere er registrert i september (altså én måned tidligere).



FIGUR 4.2. Fisketetthet på stasjon 1 og 2 13. oktober 1993.

Figur 4.3 viser arealfordelingen av fiskeunger 4. august og 16. september 1994. Allerede i august dette året hadde årets yngel nådd oppsvømmingsstadiet, og dominerte prøvene på de tre nederste stasjonene. Dette skyldes trolig at temperaturregimet nedenfor Mel har vært gunstigere sommeren 1994 sammenliknet med 1993, bla. fordi det relative bidraget fra restvannføringen har vært større (se Figur 2.1 og 2.2 ovenfor). Da temperaturdata fra sommeren 1994 ennå ikke er tilgjengelige, kan disse temperaturene ikke dokumenteres idet rapporten skrives.



FIGUR 4.3. Fisketetthet på hver stasjon 04.08 og 16.09. 1994.

De store variasjonene i fisketetthet ved de fire tidspunktene skyldes først og fremst ulik representasjon av 0⁺ yngel, men henger og sammen med ulikheter i vannføring (se Tabell 4.1). Det er også verd å merke seg den lave representasjonen av 1⁺ yngel i 1994. Dette kan henge sammen med høy vinterdødelighet som 0⁺ på grunn av lav temperatur og sen utvikling sommeren og høsten 1993.

Bunndyrundersøkelsene gir ikke inntrykk av at fiskens næringstilbud er redusert. Ved så lave vanntemperaturer som det en hadde i Vetlefjordelva sommeren 1993, er det imidlertid hevet over tvil at fiskens metabolisme og egenaktivitet i form av næringssøk og næringsopptak reduseres (Crisp 1989).

Gjennomsnittstetthet for alle stasjoner lå i august 1994 på 66 fisk pr 100 m². I september samme år var tallet 76 fisk pr 100 m². Forskjellen henger sammen med økt innslag av 0⁺ yngel, trolig fordi flere yngel når oppsvømmingsstadiet mellom de to tidspunktene. Total tetthet i september 1992 var på 89 og i 1991 141 fisk pr 100 m².

Den mest påfallende reduksjonen i fisketetthet har funnet sted på Stasjon 4 (se Tabell 4.3). Denne stasjonen ligger nedstrøms utløpet fra Mel Kraftstasjon, i blandsonen mellom vann fra kraftstasjonen og fra restvannføringen. Reduksjonen i fisketetthet har skjedd gradvis fra 1990, og kan være en effekt av tidvis kjemisk ustabil og giftig vann i blandsonen (se kapittel 2.1).

En viss usikkerhet ligger det i disse tetthetsestimatene, blant annet p.g.a. ulike vannføringer ved innsamling. Ser vi på 0⁺-gruppen under ett, er 1994-årsklassen ~~en~~ den tallmessig sterkeste siden 1991, og er estimert til 77% av populasjonen i september 1994.

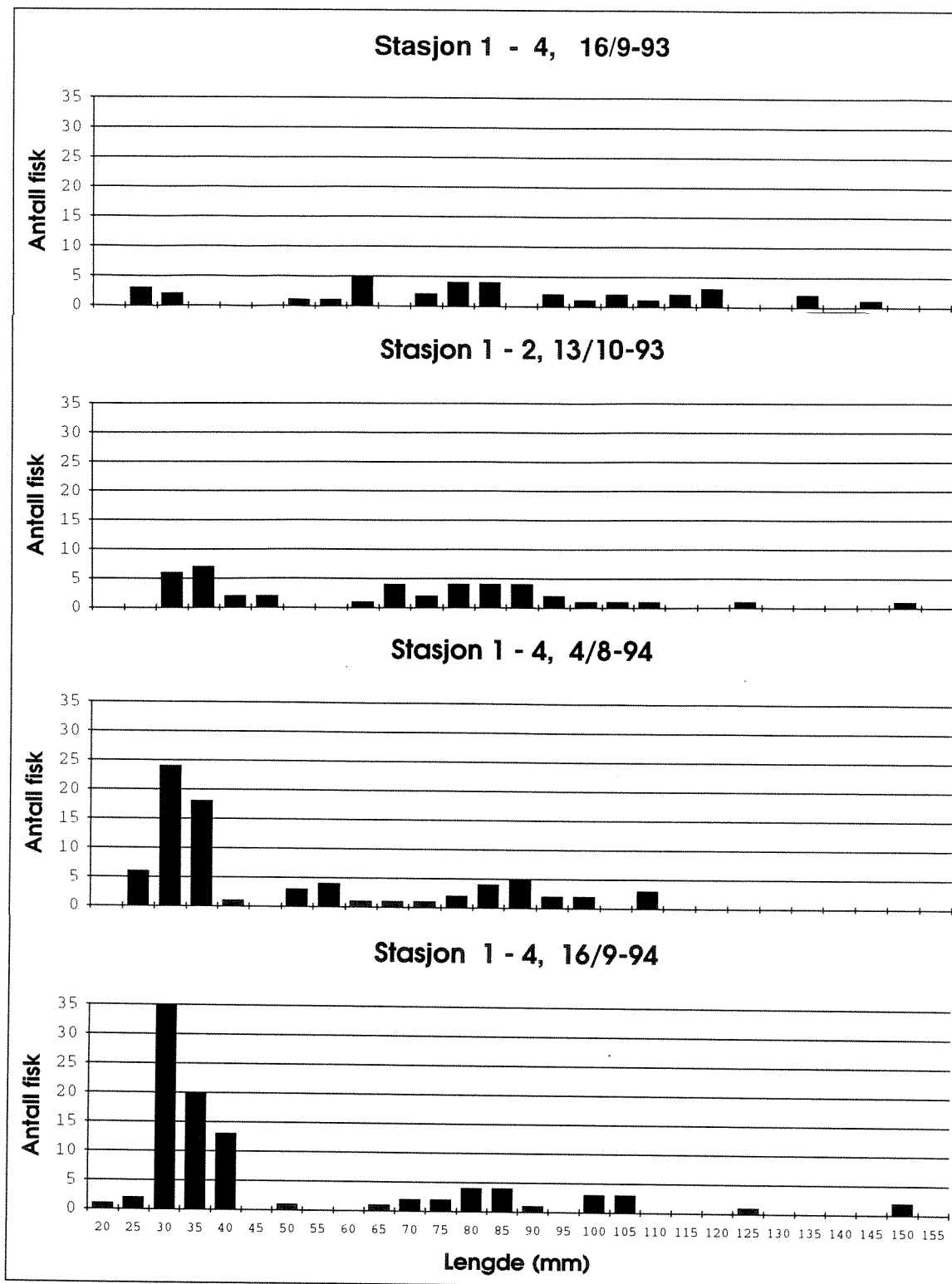
4.3 Fiskens størrelse og aldersfordeling

Fiskens lengdefordeling (målt på levende fisk i felt) er vist på Figur 4.4. Tabell 4.2 gir en sammenlikning av gjennomsnittslengder av 0⁺ og 1⁺ yngel i ulike år. Som ventet er 1⁺-yngel i 1994 mindre enn tidligere år, noe som tilskrives miljøforholdene 1993.

Det er godt samsvar mellom temperatursum og sommertilvekst (mai-september) på 0⁺ yngel (Tabell 2.2 og 4.2). I 1993 var både temperatursum og vekst hos 0⁺ yngel lavere enn i 1990 og -92. Middellengden av årets yngel i september 1993 er den laveste som er registrert etter reguleringen. Utvikling og tilvekst hos 0⁺ yngel i 1994 er klart bedre, mens 1993-generasjonen (1⁺) har lav gjennomsnittslengde, og er i tillegg tallmessig svært svakt representert i prøvene (se tabell 4.3).

TABELL 4.2. Gjennomsnittslengder (mm) på yngel i Vetlefjordelva nedenfor Mel om høsten.

	1982	1988	Sept. 1989	Sept 1990	Sept. 1991	Sept. 1992	Sept. 1993	Sept. 1994
0 ⁺	41	44.6	40.6	35.9	41.7	38.5	26.0	31.2
1 ⁺	83	68.1	-	62.7	68.3	69.9	65.1	62.7



FIGUR 4.4. Lengdefordeling av totalfangstene 16/9-93, 13/10-93, 4/8-94 og 16/9-94.

Rekrutteringen i 1993 var tallmessig middels god. Den svake representasjonen av 1993-årsklassen høsten 1994 skyldes trolig sein utvikling og høy vinterdødelighet. Resultatene fra 1993 og -94 bekrefter også den svake 1992-årsklassen (Hobæk & Bækken 1993). Rekrutteringen i 1994 var god, og kan sammenliknes med 1991-årsklassen (Tabell 4.3).

TABELL 4.3. Fisketthet om høsten i ulike år (antall pr 100 m²) på St. 1 – 4.

Årstall	Aldersgruppe	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	SNITT
1982	0 ⁺	54	-	-	-	31
	1 ⁺ og eldre	33	-	-	-	>30
	Totalt	87	-	-	-	>61
	0 ⁺ : 1 ⁺ og eldre	1.6				<1
1988	0 ⁺	9	10	4	10	8
	1 ⁺	9	12	6	4	8
	2 ⁺ og eldre	22	42	23	14	25
	Totalt	40	64	33	28	41
	0 ⁺ : 1 ⁺	1.0	0.8	0.7	2.5	1.0
	0 ⁺ : 1 ⁺ og eldre	0.39	0.19	0.14	0.56	0.24
1989	0 ⁺	46	102	49	0	49
	1 ⁺	12	8	17	3	10
	2 ⁺ og eldre	7	10	19	27	16
	Totalt	65	120	85	30	75
	0 ⁺ : 1 ⁺	3.8	12.8	2.9	0.0	4.9
	0 ⁺ : 1 ⁺ og eldre	2.4	5.7	1.4	0.0	1.9
1990	0 ⁺	66	103	19	35	56
	1 ⁺	10	28	12	26	19
	2 ⁺ og eldre	4	8	9	13	8
	Totalt	80	139	40	74	83
	0 ⁺ : 1 ⁺	6.6	3.7	1.6	1.4	3.0
	0 ⁺ : 1 ⁺ og eldre	4.7	2.9	0.9	0.9	2.1
1991	0 ⁺	51	315	50	20	109
	1 ⁺	18	26	18	0	16
	2 ⁺ og eldre	11	32	10	8	16
	Totalt	80	373	78	28	141
	0 ⁺ : 1 ⁺	2.8	12.1	2.8	-	6.8
	0 ⁺ : 1 ⁺ og eldre	1.8	5.4	1.8	2.5	3.4

Årstall	Aldersgruppe	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	SNITT
1992	0+	74	75	71	2	56
	1+	43	21	16	12	23
	2+ og eldre	16	10	6	10	10
	Totalt	133	106	92	23	89
	0+ : 1+	1.7	3.6	4.5	0.2	2.7
	0+ : 1+ og eldre	1.3	2.4	3.3	0.1	1.7
1993 (Okt)	0+	9	27	-	-	-
	1+	12	7	-	-	-
	2+ og eldre	23	21	-	-	-
	Totalt	44	55	-	-	-
	0+ : 1+	0.8	3.9	-	-	-
	0+ : 1+ og eldre	0.3	1.3	-	-	-
1994 (Aug)	0+	47	102	21	0	43
	1+	22	11	0	3	9
	2+ og eldre	21	13	20	2	14
	Totalt	90	126	41	5	66
	0+ : 1+	2.1	9.3	-	0	5.4
	0+ : 1+ og eldre	1.1	4.3	1.1	0	1.9
1994 (Sept)	0+	88	99	44	3	59
	1+	0	3	7	0	3
	2+ og eldre	28	18	9	3	15
	Totalt	116	120	60	6	76
	0+ : 1+	-	33.0	6.3	-	19.7
	0+ : 1+ og eldre	3.1	4.7	2.8	1.0	3.3

4.4 Næringsvalg

Innholdet i 5-10 fiskemager fra fangstene på hver stasjon i september -93 og august -94 ble sortert til hovedgrupper. Prosentfordelingen av de ulike fødeemner er foretatt på volumbasis og er vist stasjonsvis i Tabell 4.4. Fjærmygg dominerer på alle stasjoner i september 1993. Dette samsvarer med tidligere undersøkelser. Totalt utgjør fjærmyggene 66% av næringsvolumet i magene. I august 1994 er mageinnholdet jevnere fordelt mellom de tre vanligste næringsdyrgruppene, fjærmygg, steinfluelarver og døgnfluelarver. Dette henger bla. sammen med ulike svermetider for de ulike insektgruppene.

TABELL 4.4

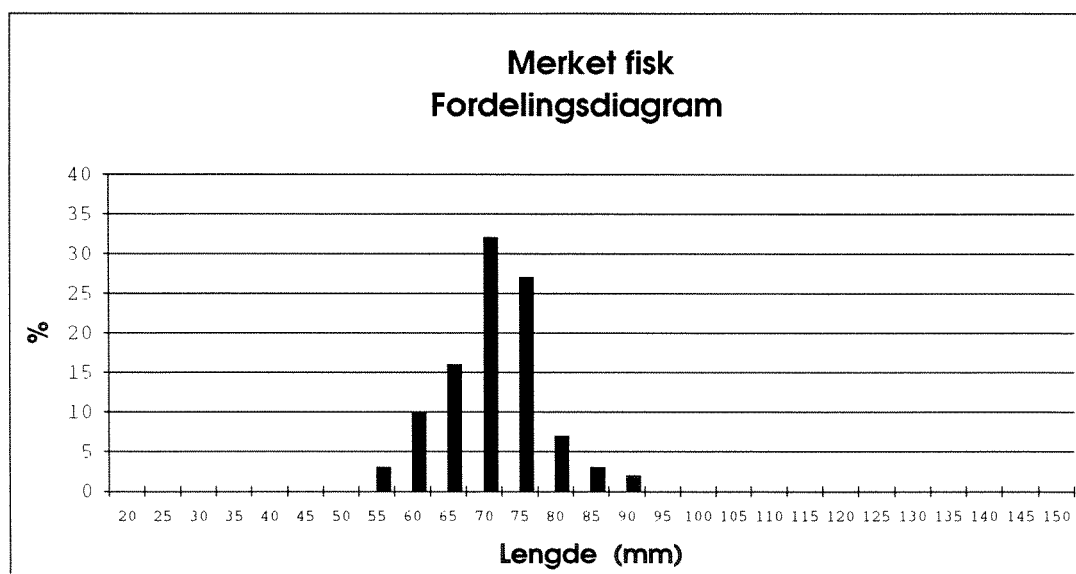
Prosentvis (volum) sammensetning av ernæring hos aureunger på Stasjon 1-4 september 1993 og august 1994.

	Fjærmygg			Steinflue- larver	Døgnflue- larver	Annet
	larver	pupper	voksne			
St. 1 -93	75	5	0	0	0	20
-94	20	0	0	18	30	32
St. 2 -93	75	6	0	0	0	16
-94	10	0	0	33	37	20
St. 3 -93	-	-	-	-	-	-
-94	7	0	0	3	27	63
St. 4 -93	30	7	0	18	0	45
-94	65	0	0	12	13	10
TOT -93	60	6	0	6	1	27
-94	26	0	0	17	27	30

Gruppen "Annet" omfatter knottlarver og vårfluelarver som lever i elva, og biller, stankelbein, maur og flygende insekter fra omgivelsene omkring elva. Magefyllingen i fisken varierte naturlig nok en god del.

5. UTSATT FISK

Grunneigarlaget i Vetlefjorden har de siste årene fanget stamfisk av sjøaure for kunstig befruktning og klekking av rogn, føring og utsetting av sommergammel settefisk i Vetlefjordelva om høsten. Høsten 1993 ble det satt ut ialt 14.450 énsomrig fisk i vassdraget. Av disse var 2.100 (14.5%) merket ved klipping av fettfinnen. Etter merking ble merket og umerket fisk blandet. Det ble bla. satt ut 2.000 fisk i Rabbagrovi, 500 i Vatnaskredgrovi, 1.000 i andre sidebekker, 2.000 i hovedvassdraget nedenfor St. 2 (se figur 1.1), og 5.000 på elvestrekningen mellom Melsfossen og bru ved RV5. Resten av fisken (ca. 5.500 stk.) ble satt ut lengre oppe i vassdraget, ovenfor RV5. Figur 5.1 viser størrelsesfordeling av merket fisk før utsetting i Vetlefjordelva høsten 1993 (målt og merket 16.09.93; utsatt 18.-19.09.93).



FIGUR 5.1. Lengdefordeling av 0+ oppfôret sjøaure før utsetting i Vetlefjordelva høsten 1993.

5.1. Hovedvassdraget ovenfor Mel

Vi har undersøkt fisketetthet, størrelses- og aldersfordeling, og innslag av utsatt fisk på 3 områder på strekningen Mel-RV5 (Langhaugen). Stasjonene er kalt St. R1-R3 (se figur 1.1). R1 ligger langs vestsiden av elven, St. R2 og R3 langs østsiden. Utsettingen av fisk foregikk 18. og 19. september 1993, og det ble satt ut 5.000 fisk på en strekning på 1800 m. Elvens gjennomsnittsbredde på denne strekningen er ca. 10 m. Gjennomsnittstettheten av utsatt fisk var 28 pr. 100 m². Strekningen har enkelte kraftige stryk og noen større kulper, og er ellers relativt stri. Elvebunnen preges av rullestein fra 10 til 30 cm i diameter, med noen større blokker innimellom. Strekningen anses som velegnet som oppvekstområde for laksefisk, men det er begrenset med egnete gyteområder.

I analysen nedenfor har vi antatt at settefisken har vært fordelt jevnt i utsettingsområdet, og at de tre stasjonene som er blitt undersøkt med fiskeapparat er representative. Den samme elvestrekningen har vært benyttet til utsetting av énsomrig settefisk tidligere år, og en del av den større fisken som er registrert stammer fra tidligere utsettinger, uten at dette er nærmere analysert her. Tabell 5.1 oppsummerer resultatene av undersøkelsen.

TABELL 5.1. Fisketetthet (antall pr 100 m²) på St. R1-3.

Dato	Aldersgruppe	St. R1	St. R2	St. R3	SNITT
16.09.93	Naturlig 0 ⁺	4	8	8	7
	Utsatt 0 ⁺	-	-	-	-
	Naturlig 1 ⁺	13	7	8	9
	2 ⁺ og eldre	27	22	15	21
	Totalt	34	44	39	39
13.10.93	Naturlig 0 ⁺	8	7	3	6
	Utsatt 0 ⁺	15	22	23	20
	1 ⁺ og eldre	8	25	14	16
	Totalt	31	54	40	42
	Utsatt : Naturlig	0.9	0.7	1.4	0.9
04.08.94	Naturlig 0 ⁺	0	0	0	0
	Naturlig 1 ⁺	0	0	10	3
	Utsatt 1 ⁺	12	5	24	14
	2 ⁺ og eldre	28	4	10	14
	Totalt	40	9	44	31
Utsatt : Naturlig	0.4	1.3	1.2	0.8	
15.09.94	Naturlig 0 ⁺	0	14	5	6
	Naturlig 1 ⁺	3	2	1	2
	Utsatt 1 ⁺	13	6	4	8
	2 ⁺ og eldre	5	7	2	5
	Totalt	21	29	12	21
	Utsatt : Naturlig (inkl. 0 ⁺)	0.6	0.2	0.3	0.4
	Utsatt : Naturlig (unntatt 0 ⁺)	0.6	0.4	0.6	0.5

14.5% av den utsatte fisken var merket. For å skille mellom utsatt umerket fisk og villfisk av samme størrelse, ble en del av fangsten fiksert i felt for senere disseksjon og avlesing av otolitter.

Lengdemåling og aldersbestemmelser viser at oppfôret énsomrig fisk om høsten har samme størrelse som naturlig 1⁺fisk (altså fisk som er ett år eldre). Imidlertid kan utsatt fisk skilles ut, dels ved ytre morfologi (finneslitasje og gjellelokkforkortelse hos oppfôret fisk), dels på grunnlag av otolitten, som mangler første vintersône hos oppfôret 0⁺ fisk.

Tabell 5.1 viser at det relative innslaget av utsatt fisk i elfiskematerialet høsten 1993 er ubetydelig endret ved elfisket i august 1994 (fra 0.9 til 0.8), mens tettheten av utsatt fisk er redusert med 50%, fra 28 til 14 fisk pr. 100 m². I registreringene i september 1994 er det relative innslaget av utsatt fisk 0.5, og tettheten er 8 utsatte fisk pr 100 m². Det har også funnet sted en relativt stor reduksjon i den totale fisketettheten fra høsten 1993 til -94, noe som bla. skyldes nedstrøms migrasjon. Ved elfiske i området mellom Melsfossen og utløpet fra Mel kraftverk 16. september 1994 ble 5 av 9 fisk identifisert som utsatt settefisk fra 1993. Dette er fisk som må ha sluppet seg ned fra ovenforliggende elvestrekninger.

Fisketetthetene ovenfor Mel er bare 30-50% av tetthetene nedstrøms Mel. Dette kan skyldes utilstrekkelig naturlig rekruttering i forhold til bæreevne kombinert med andre minimumsfaktorer som lav vintervannføring. Kulde og lav vannføring vinteren 1993-94 gir trolig noe av forklaringen på reduksjonen i fisketetthet totalt fra høsten 1993 til -94. Den relativt sett høye overlevingen av utsatt fisk kan imidlertid best forklares ut fra en beskjeden intraspesifik konkurranse på bakgrunn av lav naturlig reproduksjon i denne delen av elva.

Overleving av settefisk det første året etter utsetting ligger på mellom 30 og 50%. Fangsttallene for naturlig yngel av samme aldersgruppe er små, men indikerer noenlunde samme overlevingsgrad. Lav naturlig rekruttering i forhold til elvens bæreevne kan forklare de gode overlevingsvilkårene for utsatt fisk, sammenliknet med feks. Teigdalselva i Hordaland (Fjellheim m. fl. 1994). I Teigdalselva anses lav vintervannføring som en hovedårsak til høy vinterdødelighet på yngel.

I Vetlefjordelva ovenfor Mel er vintervannføringen i gjennomsnitt redusert med 45%, fra 2.0 m³/s før- til 1.1 m³/s etter regulering (Tvede 1983). Vannføringen vinteren 1993-94 har i perioder vært lavere enn dette (Figur 2.2). Elveleiet har imidlertid en utpreget U-form. Reduksjonen i vanndekket areal følger derfor ikke reduksjonen i vannføring, samtidig som substratet gir gunstige vilkår mht. skjul.

Fravær av årets yngel (0⁺) i fiskematerialet fra august 1994 indikerer at utviklingen av naturlig 0⁺ yngel skjer enda seinere i den øvre delen av vassdraget enn det som er tilfellet nedenfor Mel (se kapittel 4). Det ble på dette tidspunkt registrert velutviklet 0⁺ yngel nedenfor Mel, mens aldersgruppen ikke ble registrert ovenfor, trolig fordi den ikke hadde nådd oppsvømmingsstadiet. Dette har bla. sammenheng med senere rognutvikling og klekking på grunn av lavere vintertemperatur (Tabell 2.3).

TABELL 5.2. Gjennomsnittslengder (mm) av utsatt og naturlig yngel av 1993-årsklassen i Vetlefjordelva ovenfor Melsfossen.

	16.09.93	04.08.94
Naturlig	34.4	68.5
Utsatt	70.8	78.0

Tilveksten hos utsatt fisk det første året i vassdraget er relativt beskjeden (Tabell 5.2). Undersøkelser av mageinnhold den første høsten tyder på at næringsopptaket er dårlig, bla. med innslag av planterester. Næringsopptaket i august og september året etter usetting virker normalt sammenliknet med vill fisk. Disse observasjonene samsvarer godt med andre observasjonene av utsatt fisk i norske vassdrag (Johnsen og Ugedal 1986; Fjellheim m.fl. 1994).

Figur 5.2 viser størrelsesfordelingen i fiskemateriale samlet inn 4 uker etter utsetting (13.10.93), knapt ett år (04.08.94) og ett år etter utsetting (15. 09.94).

Auren reproducerer naturlig også ovenfor Melsfossen. Trolig dreier det seg i hovedsak om stasjonær fisk, idet Melsfossen anses som øvre grense for sjøaure i Vetlefjordelva. 1993-årsklassen av aure ovenfor Mel er tallmessig svak, men vi mangler materiale fra andre år for å bedømme om dette er uttrykk for en generelt svak rekruttering i denne delen av vassdraget. Denne undersøkelsen, som begrenser seg til studier av ett års utsettingsmateriale, tyder likevel på at utsetting av énsomrig fisk ovenfor Melsfossen gir god overleving gjennom det første året etter utsetting.

5.2. Sidebekkene Rabbagrovi og Vatnaskredgrovi.

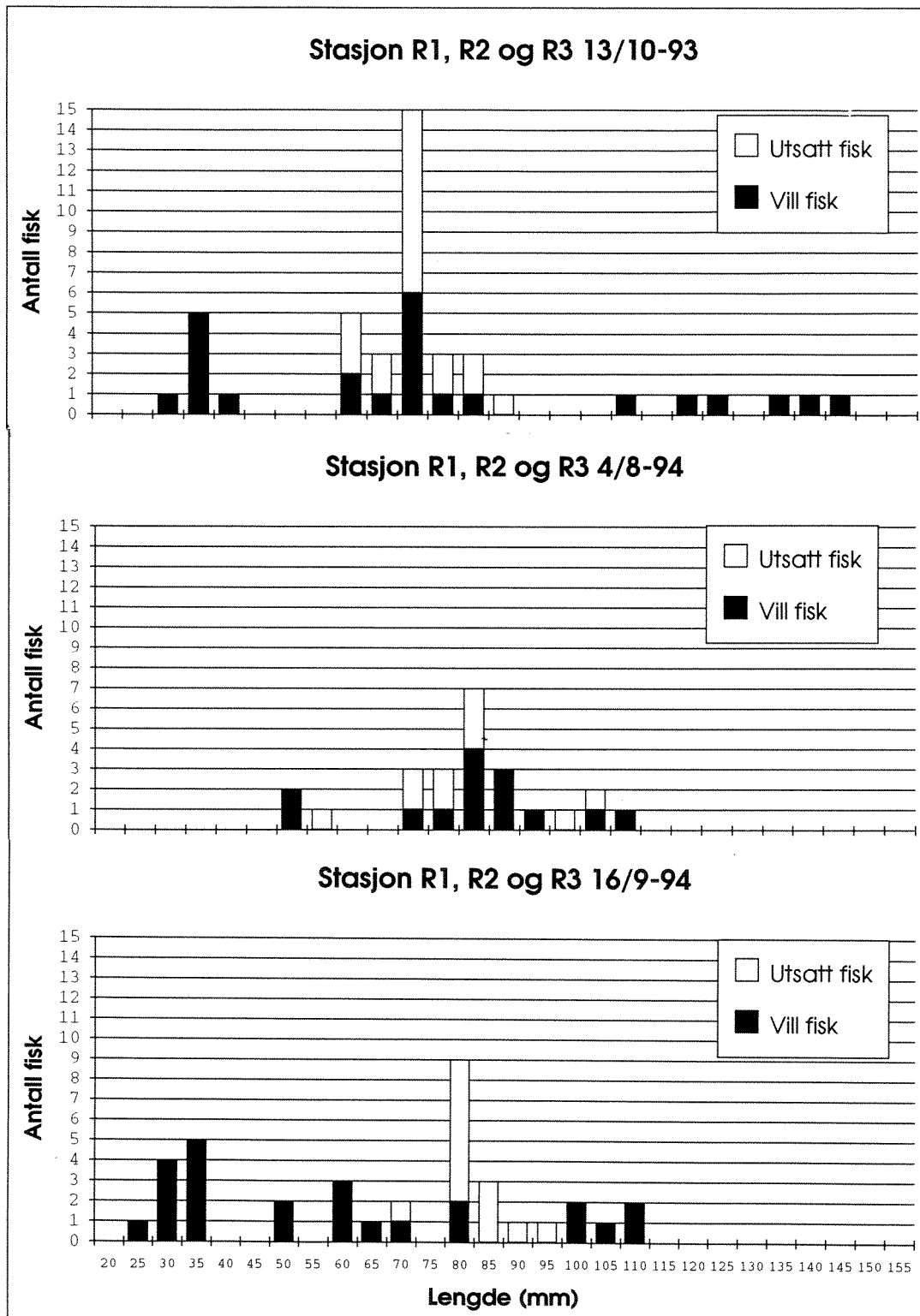
Rabbagrovi og Vatnaskredgrovi er sidebekker som renner inn i Vetlefjordelva fra vest på strekningen nedenfor Mel, henholdsvis omlag 4 og 3 km ovenfor utløpet i Vetlefjorden (Figur 1.1). Bekkene fører vann hele året.

Det fiskeproduserende arealet i Rabbagrovi er tidligere beregnet til 1250 m² (Bjerknes 1989). Det ble foretatt forsenkingsarbeid i Rabbagrovi sommeren 1993. Dette medførte opprotting og endringer av elvebunnen og forstyrrelser av biologien i vassdraget. Det ble satt ut 2.000 énsomrig yngel i denne bekken høsten 1993, dvs. 160 yngel pr 100 m².

Vatnaskredgrovi renner ut i Vetlefjordelva ca. 3 km ovenfor utløpet i Vetlefjorden, og har et fiskeproduserende areal på ca. 1400 m². I denne sidebekken ble det satt ut 500 énsomrig yngel høsten 1993, dvs. 29 pr 100 m².

14.5% av settefisken hadde avklipt fettfinne.

I alt 375 m² av Rabbagrovi og 90 m² av nedre Vatnaskredgrovi ble avfisket med elektrisk fiskeapparat 16. september 1994, 12 måneder etter utsetting av énsomrig, oppfôret yngel. Resultatet er vist i Tabell 5.3.



Figur 5.2. Størrelsesfordeling av aure ovenfor Melsfossen 1993-94.

TABELL 5.3. Fisketetthet (antall pr 100 m²) i Rabbagrovi og Vatnaskredgrovi våren 1989* og høsten 1994.

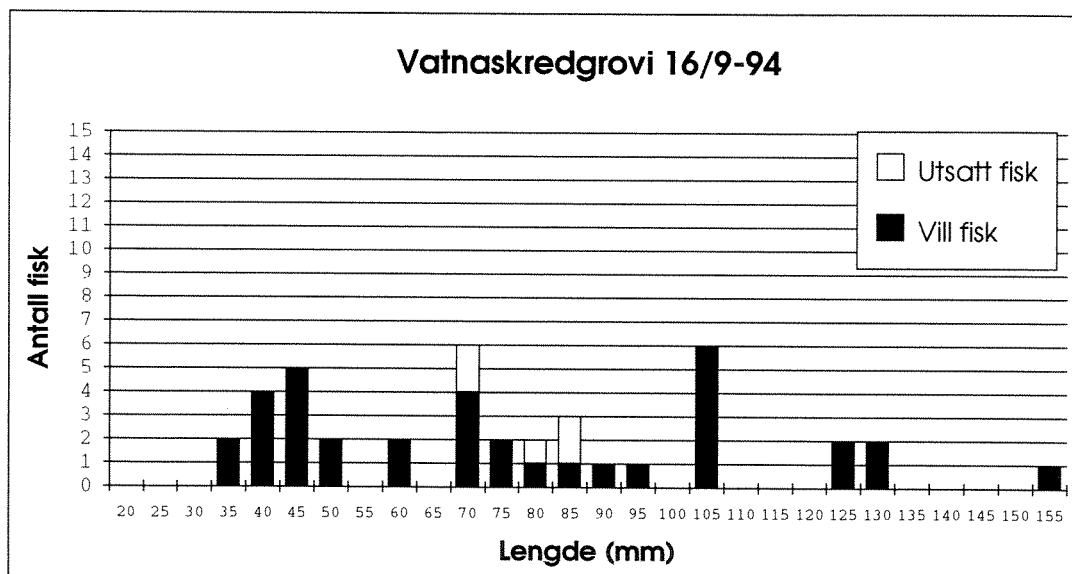
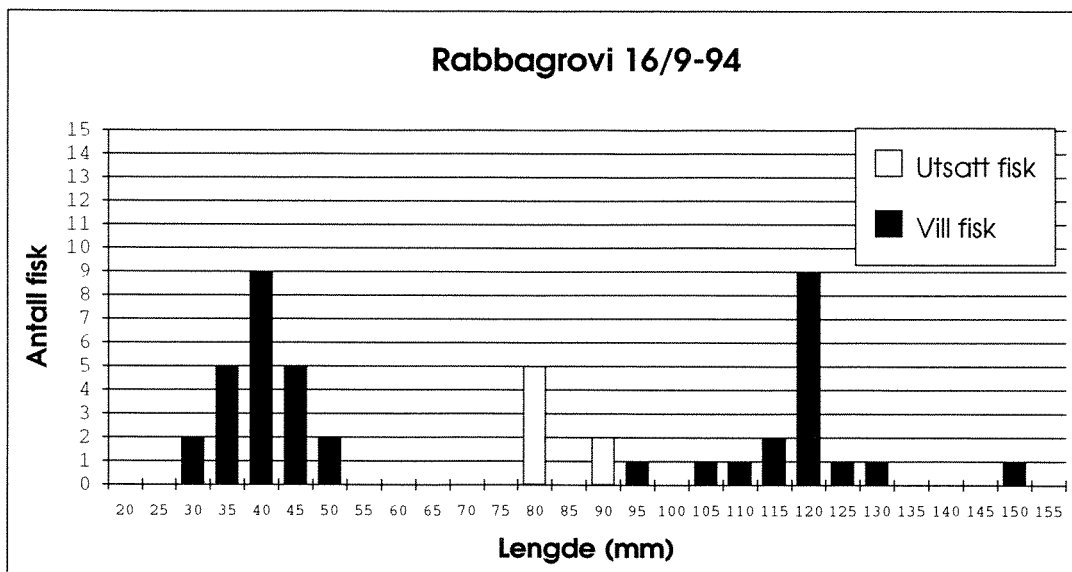
Gruppe	Rabbagrovi		Vatnaskredgrovi	
	juni -89*	sept.- 94	juni -89 *	sept. 94
0+	29	9	0	17
1+ naturlig	16	0	7	7
1+ utsatt	-	3	-	10
2+ og eldre	23	4	6	18
Totalt	68	16	13	52

*Bjerknes 1989

Figur 5.3 viser størrelsesfordeling av elfiskefangstene fra Vatnaskredgrovi og Rabbagrovi. Det er uvisst hvor stor del av av den større villfisken (>0+) i de to sidebekkene som er avkom fra lokal reproduksjon, og hvor mye som skyldes innvandring fra hovedvassdraget. Overrepresentasjon av større fisk (2+ og eldre) i begge bekkene kan tyde på at en stor del av denne fisken er vandret inn fra hovedvassdraget. Undersøkelser av mageinnhold viser et relativt stort innslag av 0+-yngel i magene hos større fisk (>12 cm). Kanibalisme ser ut til å forekomme hyppigere i disse bekkene enn i andre deler av vassdraget, der dette bare er registrert sporadisk gjennom de årene undersøkelsene har pågått. En av forklaringene kan være at bekkene har relativt slett elvebunn (sand- og mudderbunn), som gir dårlig skjul for den minste fisken.

Sammenlikning av resultatene i Rabbagrovi fra 1989 og 1994 (Tabell 5.3) viser en kraftig reduksjon i fisketetthet, noe som henger sammen med gravearbeidene i bekken sommeren 1993. Inngrepet har både gått utover fisk, skjulesteder og næringsdyr. 1993-årgangen befant seg trolig fortsatt nede i grusen da inngrepet fant sted, og har falt helt ut (Figur 5.3). Imidlertid viser innslaget av 0+-yngel at det har vært gyting av aure i Rabbagrovi høsten 1993. 160 utsatt yngel pr 100 m² høsten 1993 er redusert til 3 pr 100 m² i løpet av et år, en overleving på under 2%. Dette svake overlevingsresultatet henger nært sammen med inngrepet som ble foretatt sommeren før utsetting.

I Vatnaskredgrovi er tettheten av villfisk dobbelt så høy i 1994 som i 1989, om vi ser bort fra 0+. Tettheten av utsatt fisk høsten 1993 er i løpet av ett år redusert fra 29 til 10 pr 100 m², en overleving på 35 %. Dette resultatet svarer til det som er registrert i vassdraget ovenfor Melsfossen.



FIGUR 5.3. Størrelsesfordeling av aure i Rabbagrovi og Vatnaskredgrovi september 1994.

5.3. Konklusjon.

Utsetting av énsomrig settefisk i Vetlefjordelvas øvre del og i sidebekkene høsten 1993 har gitt godt tilslag. I øvre del av vassdraget er tettheten av villfisk adskillig lavere enn i vassdraget nedenfor, på tross av gode næringsforhold, og gode fysiske oppvekstbetingelser. Reduksjon i fisketetthet fra 1993 til '94 skyldes trolig en streng vinter med lav vannføring og vanntemperatur. Denne reduksjonen synes ikke å ha rammet utsatt fisk i sterkere grad enn villfisken.

Det samme bildet gjør seg gjeldende i sidebekkene Vatnaskredgrovi og Rabbagrovi, selv om forholdene i sistnevnte bekk neppe er normale som følge av forskningsarbeider. Antall utsatt fisk i Rabbagrovi har dessuten vært altfor høyt i forhold til bæreevnen. I Vatnaskredgrovi og øvre del av hovedvassdraget var utsettingstettheten tilnærmet lik, i underkant av 30 settefisk pr 100 m², mens tettheten etter ett år begge steder var redusert til 30%.

I hovedvassdraget nedenfor Mel er det ett år etter utsetting få spor etter utsatt fisk. Årsakene kan være sterkere konkurranse med villfisk. Tettheten av villfisk er mer enn dobbelt så høy her i forhold til de ovennevnte strekningene. I tillegg er det fysiske miljøet hardere, med bla. ekstremt lav sommertemperatur og sterkt variende vannføring.

Resultatene tyder på at utsettinger i sidebækker og ovenfor den lakseførende delen av hovedvassdraget gir godt tilslag, og at utsetting av opptil 30 énsomrig fisk pr 100 m² gir like stor overleving for utsatt fisk som for villfisk.

6. LITTERATUR

- Bjerknes, V. 1989. Vetlefjordvassdraget. Vurdering av tiltak for bedring av av fiskeproduksjonen. NIVA notat. 24 s.
- Bjerknes, V. & T. Bækken. 1990. Registreringer av fisk, bunndyr og vannkvalitet i Vetlefjordelva høsten 1990. NIVA-notat.
- Bjerknes, V. & T. Bækken. 1991. Registreringer av fisk, bunndyr og vannkvalitet i Vetlefjordelva høsten 1991. NIVA-notat V91/27, 19 s.
- Bjerknes, V., Aanes, K. J. & Grande, M. 1988. Vetlefjordvassdraget, Balestrand, sogn og Fjordane. Auka slamføring som følge av anleggsarbeid. Effekter på fisk og botndyr i vassdraget. NIVA notat O-88016.
- Crisp, D. T. 1989. Some impacts of human activities on trout, *Salmo trutta*, populations. *Freshwater Biology* 21: 21-33.
- Fjellheim, A., Raddum, G. G. & Barlaup, B. 1994. Fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalselva og Bolstadelva. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 80. 68 s.
- Hessen, D., V. Bjerknes, T. Bækken & K.J. Aanes. 1989. Økt slamføring i Vetlefjordelva som følge av anleggsarbeid. Effekter på fisk og bunndyr. NIVA-rapport, l.nr. 2226. 36 s.
- Hobæk, H. & T. Bækken 1993. Vannkvalitet, bunndyr og fisk i Vetlefjordelva høsten 1992.
- Johnsen, B. O. & Ugedal, O. 1986. Feeding by hatchery-reared and wild brown trout, *Salmo trutta* L., in a Norwegian stream. *Aquaculture and Fisheries Management* 20: 97-104.
- Rosseland, B.O., Blakar, I. A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D. H., Salbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1991. The mixing zone between limed and acid river waters: Complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. *Environ. Pollut.* 78, 3-8.
- SFT 1992. Overvåking av langtransportert forurenset nedbør. Årsrapport 1991. Rapport 506/92. TA 903/1992.
- Tvede, A. M. 1983. Vetlefjordutbygginga. Moglege endringar i vassstemperatur og istilhøve i Vassdraga og i Vetlefjorden. Vedlegg 9 (16 s) i: Vetlefjordelvi, Mel Kraftverk. Konesjonssøknad del 2: Konsekvensanalyser og merknader. Sogn og Fjordane Kraftverk.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2620-6