

058

oppdragsmelding

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med regulering og overføring av avløpet fra Gammelofvatn, Tysfjord kommune

Bjørn Mejdell Larsen
Tor F. Næsje



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i
forbindelse med regulering og over-
føring av avløpet fra Gammelofvatn,
Tysfjord kommune

Bjørn Mejdell Larsen
Tor F. Næsje

Bjørn Mejdell Larsen & Tor F. Næsje 1991.
Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med
regulering og overføring av avløpet fra Gammelofvatn, Tysfjord
kommune.
NINA Oppdragsmelding 58: 1-37

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0110-0

Klassifisering av publikasjonen:

Copyright (C) NINA
Norsk institutt for naturforskning

Opplag: 100

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7004 TRONDHEIM
Tlf (07) 58 05 00

REFERAT

Larsen, B.M. & Næsje, T.F. 1991. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med regulering og overføring av avløpet fra Gammelofvatn, Tysfjord kommune. - NINA- Oppdragsmelding 58: 1-37.

A/S Nordkraft ønsker å regulere og overføre avløpet fra Gammelofvatn i Austerdalsvassdraget, Tysfjord kommune til Brynvatn og Sørfjord kraftverk.

De ferskvannsbiologiske undersøkelsene i forbindelse med konsesjonssøknaden omfatter fisk- og næringsdyrproduksjon i Gammelofvatn og Austerdalselvas anadrome deler, og en vurdering av vannkvaliteten.

Gammelofvatn karakteriseres som en subpolar ultraoligotrof innsjø. En regulering vil ikke berøre fiskeinteresser i vatnet. Produksjonen i Gammelofvatn er generelt meget liten, og potensialet for fiskeproduksjon er sannsynligvis ikke høyere enn det som tilsvarer et uttak på en til to kg pr. hektar og år.

Den samlede anadrome strekning i Austerdalselva og Norddalselva er under optimale forhold 6-7 km. Vassdraget har faste bestander av laks og aure/sjøaure samt en sporadisk forekomst av sjørøye.

Mengden oppfisket laks og sjøaure er lav, slik at rekreasjonsverdien av vassdraget synes idag viktigere enn kjøttverdien av fisken. Det ble bare påvist laksunger på strekningen opp til samløpet med Norddalselva, og tettheten var meget lav. Aureunger ble registrert i hele vassdraget i lave til moderate tettheter.

En reduksjon i vannføringen vil føre til problemer for gytefisk å passere stryk og fosser i vassdraget. Ved for lav vannføring om vinteren og våren vil elvas potensielle gyte- og oppvekstplasser bli sterkt begrenset.

Kompensasjonstiltak etter reguleringen bør rettes mot å sikre en naturlig rekruttering av laks og sjøaure. Dette kan gjøres ved å utnytte muligheten til å overføre vann fra Gammelofvatn for å slippe en stabil og noe høyere vintervannføring i Austerdalselva. I tillegg må oppgangen av voksen fisk bedres ved at oppgangshindre i elva fjernes slik at fisken når gyteområdene. Det kan i tillegg være aktuelt å slippe lokkeflommer av kortere tids varighet.

Emneord: Regulering - Ferskvann - Plankton - Bunndyr - Fisk

Bjørn Mejdell Larsen, NINA, Tungasletta 2, 7004 Trondheim
Tor F. Næsje, NINA, Tungasletta 2, 7004 Trondheim

FORORD

I forbindelse med søknad fra A/S Nordkraft om regulering og overføring av avløpet fra Gammelofvatn i Tysfjord kommune ble Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) engasjert av firma Ødegaard & Grøner AS til å gjennomføre de ferskvannsbiologiske undersøkelsene. Undersøkelsene skulle omfatte fisk og næringsdyrproduksjon i Gammelofvatn og Austerdalselvas anadrome deler, og en vurdering av vannkvaliteten.

Undersøkelsen er i sin helhet bekostet av A/S Nordkraft.

Innsamling av vannprøver i juni og juli 1990 ble gjort av spes. arb. Endre Tennstrand og avd.ing. Idar Skogvold ved A/S Nordkraft. Det øvrige feltarbeidet ble utført i august 1990 av utmarkskons. Sverre Havdal og avd.ing. Bjørn Mejdell Larsen.

Vannprøvene ble analysert ved NINAs vannkjemiske laboratorium. Bunndyrmaterialet er sortert av avd.ing. June Breistein. Bestemmelsen av fjærmyggartene er utført av forsker Kaare Aagaard. Planktonmaterialet er bearbeidet av avd.ing. Terje Nøst. Elfiskematerialet er bearbeidet av Bjørn Mejdell Larsen. Sistnevnte har også bearbeidet datamaterialet og skrevet rapporten. Forsker Tor F. Næsje har vært faglig ansvarlig for undersøkelsene.

Tysfjord Jeger og Fiskeforening har bidratt med verdifulle opplysninger om vassdraget, og spesielt takkes Asgeir Kvalvik. En takk rettes også til ansatte ved A/S Nordkraft som bidro med praktisk tilrettelegging og uvurderlig hjelp under vårt opphold ved Sørfjord kraftverk.

Trondheim, januar 1991

Bjørn Mejdell Larsen
Tor F. Næsje

INNHOLD

Referat	3
Forord	4
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Tidligere undersøkelser	6
2 Områdebeskrivelse	8
2.1 Topografi og vegetasjon	8
2.2 Fisk	8
2.3 Vannvegetasjon	10
2.4 Vannføring	10
2.5 Vanntemperatur	11
3 Metoder og materiale	13
3.1 Vannprøver	13
3.2 Plankton	13
3.3 Bunndyr	13
3.4 Fisk	13
4 Resultater	17
4.1 Gammelofvatn	17
4.1.1 Vannkvalitet	17
4.1.2 Plankton	17
4.1.3 Bunndyr	17
4.1.4 Fisk	18
4.2 Austerdalselva	19
4.2.1 Vannkvalitet	19
4.2.2 Bunndyr	19
4.2.3 Fisk	22
5 Diskusjon	28
5.1 Gammelofvatn	28
5.2 Austerdalselva	28
6 Konklusjon	32
7 Sammendrag	34
8 Litteratur	36

1. INNLEDNING

1.1. BAKGRUNN

Sørfjord- og Austerdalsvassdraget ligger innerst i Sørfjorden i Tysfjord kommune. Den første reguleringa av Sørfjordvassdraget ble foretatt i 1921. Fram til 1983 er vassdragene regulert gjennom fire utbygginger. Det var imidlertid først ved den siste reguleringen som ble satt i verk ved kgl. resolusjon av 3. desember 1982 at deler av Austerdalsvassdraget ble overført til Sørfjordvassdraget. Dette innebar at øvre del av Austerdalen fra Vatn 621 (25,4 km²) ble overført til Brynvatn (figur 1). Vatn 621 fikk en reguleringshøyde på 3 m ved oppdemming.

I forbindelse med reguleringen ble det gitt krav om minstevassføring fra Vatn 621, og det skal slippes slike vannmengder i Austerdalselva:

01.07.-14.08. Hele den naturlige vassføring inntil 1,2 m³/sek
 15.08.-30.09. Hele den naturlige vassføring inntil 3,5 m³/sek
 01.10.-30.11. Hele den naturlige vassføring inntil 0,5 m³/sek
 01.12.-30.06. Hele den naturlige vassføring inntil 0,1 m³/sek

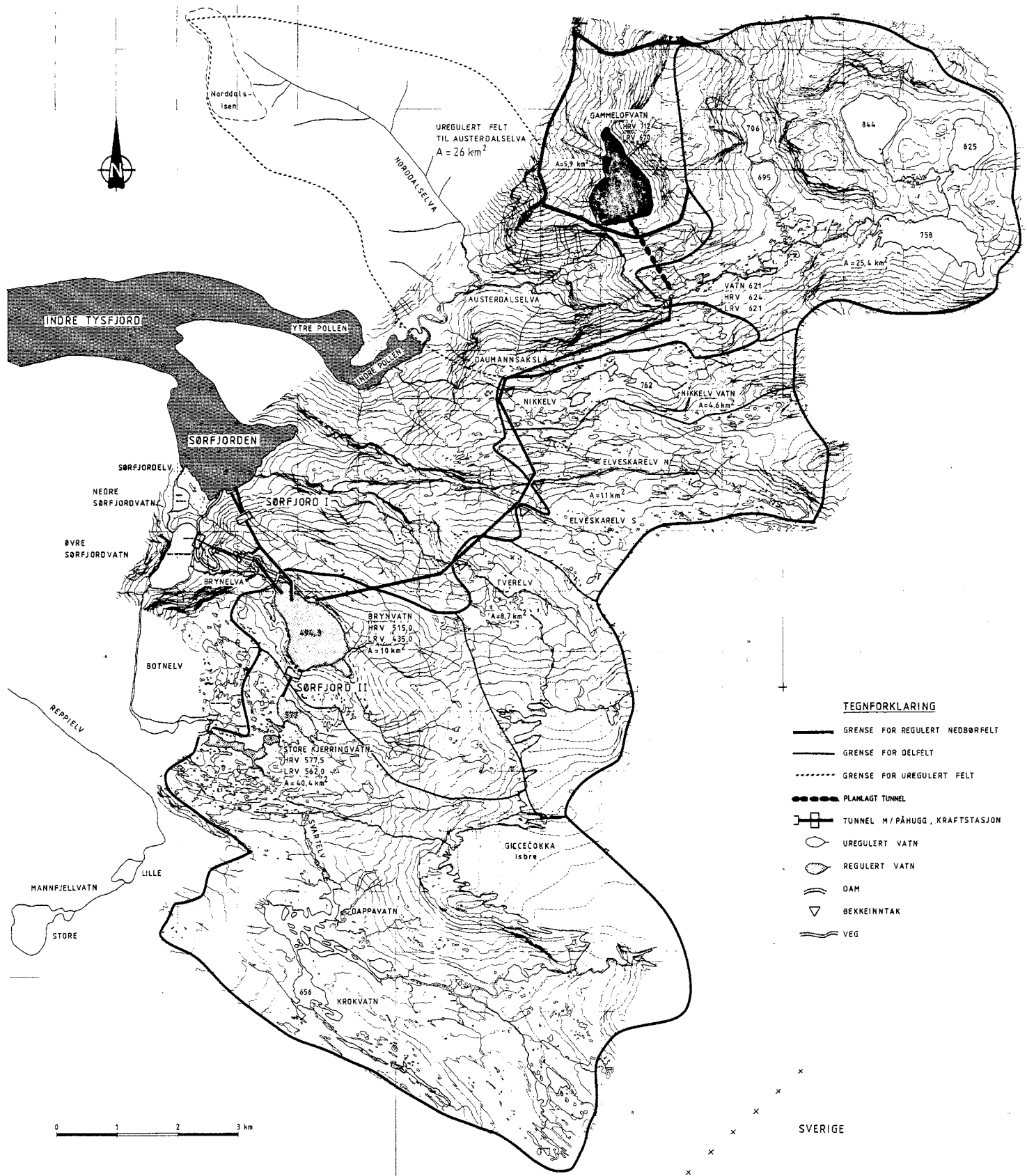
A/S Nordkraft ønsker nå å regulere og overføre avløpet fra Gammelofvatn i Austerdalsvassdraget. Avløpet ønskes overført til Brynvatn og Sørfjord kraftverk. Denne regulering og overføring var med i de planer som det ble søkt konsesjon for i 1979, men ble sløyfet i forbindelse med konsesjonsbehandlingen.

Reguleringen har til hensikt å øke magasinkapasiteten ved Sørfjord kraftverk ved å senke Gammelofvatn 42 m til kote 670 (LRV). I et middelår er nedtappingen beregnet å ligge på ca 16 m. Høyeste regulerte vannstand (HRV) blir identisk med nåværende vannstand. Det er ikke nødvendig med dambygging, og vannet vil bli overført i tunnel fra kote 670 over til dalsiden like over Vatn 621 der også reguleringsluken er tenkt plassert.

Overføring av avløpet fra Gammelofvatn vil føre til at elva ut fra vatnet blir tørrlagt umiddelbart nedstrøms utløpet. I middel over året betyr det en vannføringsreduksjon på 0,49 m³/s til Austerdalselva.

1.2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er i forbindelse med tidligere planlagte og gjennomførte reguleringer og overføringer i Austerdalselvas nedslagsfelt foretatt fiskebiologiske undersøkelser i området. Heggberget (1976) gjennomførte elfiske i Austerdalselva og en befaring til Gammelofvatn i juli 1975. I 1977 og 1978 gjennomførte Fiskerikonsulenten i Nordland og Troms en innsamling av skjellprøver og fangstoppgaver fra Austerdalselva. Nygaard (1986) beskriver elfiske fra august 1984 i Austerdalselva som ble gjennomført i forbindelse med undersøkelser etter reguleringen i 1983. Tilsvarende undersøkelser ble også gjort i 1985, men disse er bare kort omtalt i en rapport fra elfiske i Austerdalselva i november 1989 (Fylkesmannen i Nordland 1990).



Figur 1. Sør fjordvassdragets og Austerdalselvas nedslagsfelt med nåværende og planlagt regulering. Utarbeidet av firma Ødegaard & Grøner AS.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1. TOPOGRAFI OG VEGETASJON

Det undersøkte området ligger i Tysfjord kommune i Nordland, og dekkes av kartbladene 1331 II Frostisen og 1331 III Kjøpsvik (M 711). Austerdalselva har et totalt nedbørfelt på 57,3 km². Vassdraget har utspring i elvene fra Gammelofvatn (712 m o.h.) og Vatn 621 med innenforliggende vannsystem bestående av sju større vatn (698-845 m o.h.) (figur 1). Omkring midtveis ned i dalen renner Norddalselva sammen med Austerdalselva (2,1 km fra utløpet i fjorden).

Gammelofvatn kan karakteriseres som en subpolar, ultraoligotrof innsjø. Dette er en ekstremt næringsfattig innsjøtype der overflatetemperaturen bare i en kort periode er over 4°C i løpet av året, og temperaturgradienten mot dypet er liten. Det er sparsomt med vegetasjon rundt vatnet, og langs de bratte fjellssidene på vest- og østsiden er det ras- og blokkmark. Vatnet er mer enn 150 m dypt, og har et flateinnhold på 1,0 km². Det totale nedslagsfeltet er 5,9 km².

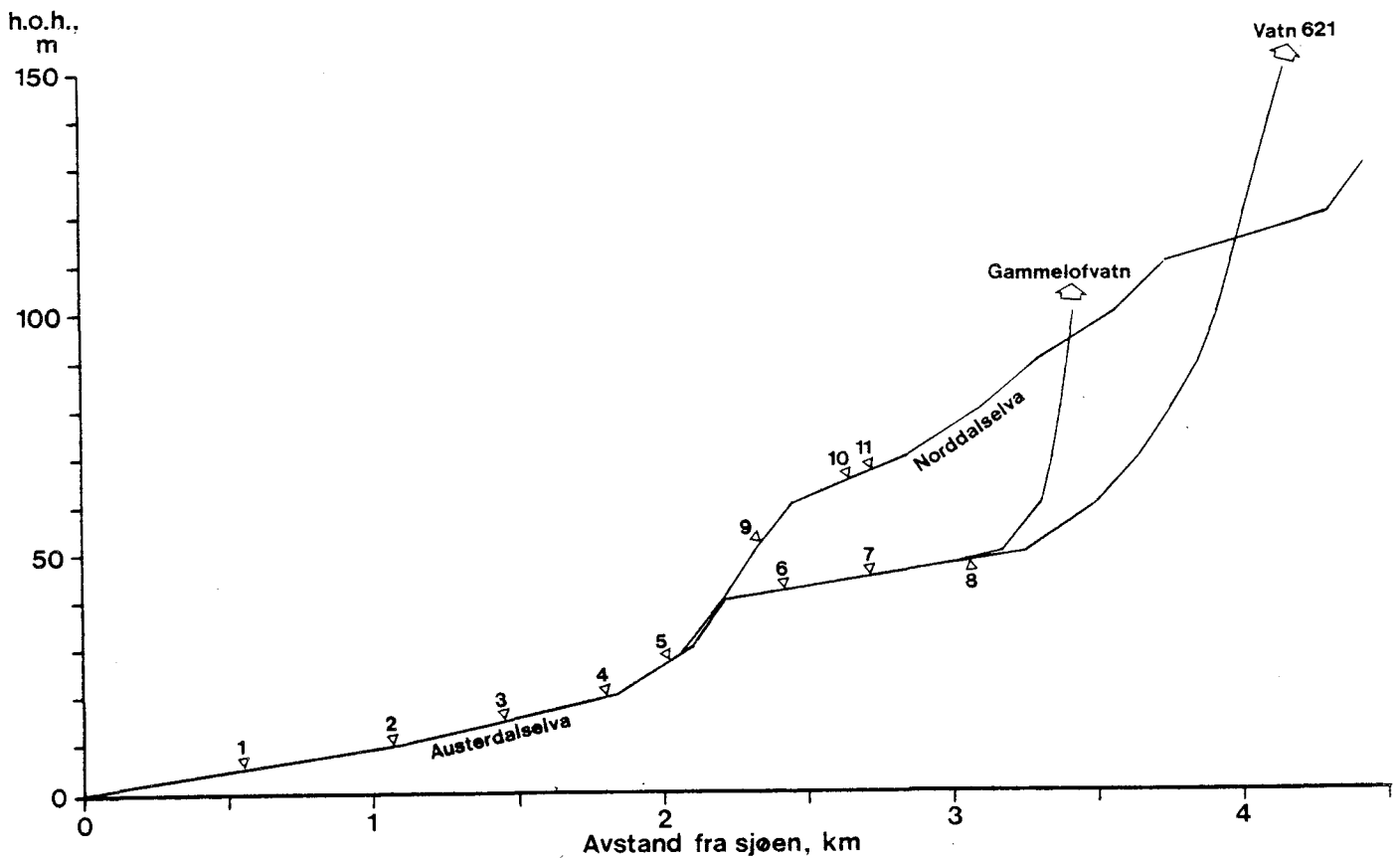
Vegetasjonen i Austerdalen og Norddalen er svært frodig. I de nedre deler av Austerdalen er det en rekke plantefelt med furu, gran og lerk. Innslaget av gråor, rogn og osp er hyppig særlig langs elvebredden i Austerdalen. Ellers er det bjørk som dominerer. Undervegetasjonen i de lavereliggende områder domineres av høgstauder og bregner. Ovenfor skoggrensa går dalsidene over i bratte heng og stup med liten eller ingen vegetasjon.

I Norddalen og spesielt i samløpet med Austerdalen finnes forholdsvis store løsavsetninger i dalsidene og ned mot elveleiet.

2.2. FISK

Det finnes laks og aure/sjøaure i vassdraget foruten enkelte sjørøye. Dette er anadrome fiskearter som går ut i havet på næringsvandring, men som reproduserer i ferskvann. Den samlede anadrome strekning i Austerdalselva og Norddalselva er ved optimale forhold 6-7 km. Etter reguleringen i 1983 er det bare påvist laksunger på strekningen opp til samløpet med Norddalselva (Nygaard 1986, Fylkesmannen i Nordland 1990). Det ser ikke ut til at laks utnytter Austerdalselva ovenfor samløpet med Norddalselva eller selve Norddalselva. Dette gjør at ren lakseførende strekning bare blir noe i overkant av 2 km. Austerdalselva er en såkalt sen elv, og laksen begynner ikke å gå opp før i begynnelsen av august. Etter opplysninger fra Tysfjord jeger og fiskeforening går det opp fisk til ut i oktober.

På den nederste 1-1,5 km har Austerdalselva liten stigning (figur 2). Bunnssubstratet er ensartet med steinstørrelse opp til 30 cm



Figur 2. Profil av Austerdalselva og Norddalselva med angivelse av stasjoner for elfiske og bunndyrundersøkelser (1-11).

Tabell 1. Prosentvis fordeling av steinstørrelse i bunnsubstratet på stasjonene for elfiske og bunndyrundersøkelser i Austerdalselva:

STASJON	Steinstørrelse, cm			
	0-5	5-30	30-50	>50
1	15	80	5	0
2	20	75	5	0
3	15	75	5	5
4	25	50	20	5
5	20	15	20	45
6	15	55	25	5
7	20	75	5	0
8	20	60	20	0
9	15	30	35	20
10	15	65	15	5
11	10	40	35	15

(tabell 1) og det er lite kulper og skjulmuligheter for større fisk. Opp til møtet med Norddalselva, en strekning på 600-700 m, renner elva striere. Bunnssubstratet domineres av stor stein (30-50 cm), og det er flere store og små kulper. I Austerdalselva møter fisken oppgangshindring i fossen/strykpartiet like ovenfor samløpet med Norddalselva. Videre oppover er elva igjen roligflytende med middels grovt substrat og få oppholdssteder for større fisk. Dette bedrer seg noe i området ved samløpet med elva fra Gammelofvatn, og i denne øvre delen av vassdraget finnes det gode gyte- og oppvekstplasser.

I Norddalselva møter fisken første hindring i fossen ved samløpet med Austerdalselva. Elva stiger jevnt de første 400-500 m (figur 2) og har enkelte strykpartier som kan være vanskelig å passere på lav vannføring. Neste hindring er et par kilometer opp i elva der et lengre parti med glatt, bart grunnfjell stanser videre oppgang. Bunnssubstratet i hele Norddalselva er stor stein og noe blokkmark, men med sand og grus imellom. Vannhastigheten er forholdsvis høy, men det er mange gode gyte- og oppveksområder i elva.

Tysfjord jeger og fiskeforening forvaltet fiskerettighetene i Austerdalselva i perioden 1967-1981. Det ble satt igang kultivering i vassdraget, og i tidsrommet 1967-1975 ble det satt ut ca 39 000 laksyngel og ca 11 000 aureyngel.

Det drives utelukkende stangfiske i vassdraget. Det finnes imidlertid ingen oversikt over omfanget av fisket og vassdraget står ikke oppført i den offisielle laksestatistikken som utgis av Statistisk Sentralbyrå. Det er heller ikke beskrevet i boka "Nord-norske lakseelver" (Berg, 1964) eller omtalt i den geografiske delen av "Sportsfiskerens leksikon" (Jensen, 1968). Fra lokalt hold ble det opplyst at fangsten på begynnelsen av 1970-tallet lå på ca 100 laks og 75 sjøaure (Heggberget 1976). Størrelsen på laksen var 1,5-9,0 kg og vanlig størrelse på sjøauren var 0,5-2,5 kg. Spesielle registreringer foretatt i 1977 og 1978 viste årlige fangster på 5-7 laks og 35 sjøaure (Fiskerikonsulentene i Nordland og Troms 1977, 1978).

2.3. VANNVEGETASJON

Det ble ikke registrert begroing, mose eller annen vannvegetasjon, i selve elveløpet på den anadrome strekning i Austerdalselva. Det forekom bare vegetasjon langs elvebredd og på grusører som i perioder var oversvømt.

2.4. VANNFØRING

Det foreligger vannføringsdata fra Austerdalselva for årene 1974-1980 (NVE, stasjon 2076-0). Vintersituasjonen var dominert av en lang periode (desember-april) med liten avrenning. Den midlere minimumsverdien lå på ca 0.1 m³/s i månedene februar, mars og

april (tabell 2). Snøsmelting og økning i vannføring skjedde i løpet av mai. Høyest var vannføringen normalt i juni og juli med månedsmiddel på ca 12 m³/s (tabell 2).

Tabell 2. Gjennomsnittlige månedsmidler (m³/s) for midlere (mid), maksimale (maks) og minimale (min) vannføring i Austerdalselva for årene 1974-1980.

MÅNED												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES

MID	0.8	0.9	1.0	0.6	4.3	12.5	12.6	8.4	6.1	4.6	2.3	0.8
MAKS	5.3	4.9	3.9	2.1	12.4	27.1	25.5	18.5	12.0	15.5	8.4	1.8
MIN	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	4.1	6.3	4.3	2.7	1.2	0.7	0.2

Avrenningstallene for vintermånedene er belagt med usikkerhet pga. perioder med isoppstuvning. Dette gir perioder med uvanlig høye vannføringstall ofte ledsaget med ekstreme minimumsverdier. Dette gjelder spesielt i februar 1975, februar 1976 og januar og mars 1977 der månedsmiddelet avviker svært mye fra medianverdiene. Laveste gjennomsnittlige månedsmiddel i perioden var 0,12 m³/s. Den absolutte minste vannføring er oppgitt å ha vært 0.02 m³/s. I mars/april 1978 var det en lang periode med stabil vannføring på 0,14-0,22 m³/s. I de andre årene har lengre perioder med lavvannføring vært i størrelsesorden 0,2-0,4 m³/s. Den alminnelige lavvannføring, dvs. den minste vannføring som beregnes å opptre innenfor 350 av årets 365 døgn, er beregnet til 0,25 m³/s.

Beregninger foretatt av firma Ødegaard og Grøner AS (desember 1990) viser at dagens vannføring i gjennomsnitt gjennom året tilsvarende ca 70 % av naturlig situasjon nedenfor samløpet med Norddalselva (tabell 3). I forhold til dagens situasjon vil vannføringen reduseres med ca 15 % på strekningen nedenfor Norddalselva ved den planlagte overføringen. Det er videre beregnet at den alminnelige lavvannføring i Austerdalselva etter regulering av Vatn 621 tilsvarende 0.24 m³/s ved utløpet i sjøen eller ca 96 % av uregulert vannføring.

2.5. VANNTEMPERATUR

Austerdalselva er brepåvirket og har lav vanntemperatur store deler av sesongen. I 1990 var vanntemperaturen 7,6°C 8.august

Tabell 3. Nåværende og planlagt regulerings virkning på midlere årlig vannføring beregnet i % av naturlig situasjon i Austerdalselva. Data fra firma Ødegaard og Grøner AS.

Lokalitet	Natur- lig	Dagens situasjon		Etter planlagt overføring			
		Uten slipp	Med slipp	I forhold til naturlig		I forhold til dagens sit.	
				Uten slipp	Med slipp	Uten slipp	Med slipp
Oppstr.utløp							
Vatn 621	100	100	100	100	100	100	100
Nedstr.utløp							
Vatn 621	100	0	31	0	31	100	100
Oppstr.samløp							
elv Gammelof	100	16	43	16	43	100	100
Nedstr.samløp							
elv Gammelof	100	36	56	20	40	57	72
Oppstr.samløp							
Norrdalselva	100	37	57	22	42	60	74
Nedstr.samløp							
Norrdalselva	100	57	70	46	60	82	85
Utløp fjord (=Vm 2076-0)	100	58	71	48	61	83	86

(Boe 1990) og varierte mellom 7,6 og 8,6°C på fem forskjellige stasjoner 25.august. I 1977 varierte temperaturen mellom 4 og 10 °C i perioden 15.juli-7.september, men var $\geq 7^\circ\text{C}$ bare i august (Fiskerikonsulentene i Nordland og Troms 1977). I 1978 var vannføringen liten og vanntemperaturen var vesentlig høyere (10-14°C i perioden 3.august-12.september, Fiskerikonsulentene i Nordland og Troms 1978).

Vanntemperaturen i utløpet av Gammelofvatn var 2,9°C 8.august (Boe 1990) og 4,4°C 27.august 1990. Vatnet har en kort isfri periode på ettersommeren og høsten, og overflatetemperaturen overstiger neppe fire grader hvert år.

Falloppvarmingen fra Vatn 621 og Gammelofvatn til kote 40 (ovenfor Norrdalselvas samløp med Austerdalselva) er 1,4-1,6°C (Boe 1990). I tillegg mottar vannet tilførsel av varme gjennom stråling og ledning. Lav vannføring og liten avrenning fra høyereliggende områder vil derfor i stor grad påvirke vanntemperaturen. Varmetilskuddet er imidlertid svært avhengig av de meteorologiske forholdene og kan variere mye gjennom sommeren eller i løpet av døgnet.

3. METODER OG MATERIALE

3.1. VANNPRØVER

Vannprøver er samlet inn fra fem stasjoner (A-E, figur 3A) 22.juni, 23.juli og 25.august 1990. I tillegg ble det tatt vannprøve på utløpet av Gammelofvatn 27.august 1990 (F, figur 3B).

Prøvene ble i alle perioder analysert på følgende parametere:

- konduktivitet ($\mu\text{s}/\text{cm}$)
- pH
- alkalitet ($\mu\text{eqv}/\text{l}$)
- turbiditet (FTU)
- aluminiumskomponenter ($\mu\text{g}/\text{l}$): 1.total syrerreaktiv konsentrasjon
2.uorganisk monomerisk fraksjon

3.2. PLANKTON

Planktonsamfunnet i Gammelofvatn ble undersøkt med håv med maskevidde 90 μ , dybde 75 cm og åpning 26 cm i diameter. Det ble tatt vertikalttrekk (PV, figur 3B) i sentrale deler av innsjøen med tre parallelle trekk fra 35 m dyp til overflaten. I tillegg ble det tatt horisontalttrekk (20-25 m) på tre stasjoner (PH1-PH3, figur 3B) med to paralleller i overflaten i hvert område.

3.3. BUNNDYR

Bunndyrsamfunnet i Gammelofvatn ble undersøkt ved bruk av van Veen grabb på to stasjoner (G1 og G2, figur 3B) på 1, 3, 5, 7, 10, 15 og 20 m dyp. Det ble tatt fem parallelle prøver på hvert dyp. Grabbinholdet ble silt i nettingsil med maskevidde 0,25 mm. Materialet ble frosset og senere sortert i laboratoriet.

For å få en indikasjon på næringstilbudet i Austerdalselva ble det tatt bunndyrprøver på elfiskestasjonene (1-11, figur 3A). Til innsamlingen ble sparkemetoden benyttet (roteprøve, Hynes 1961). Metoden registrerer de fleste artene som er tilstede i elva. En bunnhåv med sider 25 cm og duk 500 μ ble ført motstrøms nær bunnen samtidig som substratet ovenfor ble kraftig rotet opp med beina. Hver prøve ble tatt på tid, 5 minutter pr. prøve. Det ble tatt en enkeltprøve på hver stasjon, og materialet ble frosset og senere sortert i laboratoriet.

3.4. FISK

Prøvefiske

Gammelofvatn ble prøvefisket en natt med bunn garn som bestod av

to serier med åtte garn i hver serie og maskevidde varierende fra 10 mm til 45 mm (SNSF-serie).

Elfiske

For å registrere forekomst og tetthet av laks- og aureunger i Austerdalselva ble det fisket med elektrisk fiskeapparat (konstruert av ingeniør S.Paulsen, Trondheim) på elleve stasjoner (1-11, figur 3A) i vassdraget 24.-30.august 1990. I tillegg ble det elfisket kvalitativt på flere områder utenfor elfiskestasjonene for å kontrollere spesielle lokaliteter og øke antall yngel og ungfisk av laks i forbindelse med vekst- og næringsanalysene. Det ble totalt samlet inn 33 laks- og 238 aureunger.

Størrelsen på det avfiskede areal som dannet grunnlag for bestandsberegningene varierte fra stasjon til stasjon (90-210 m²). Arealene ble suksessivt avfisket tre omganger. For hver omgang ble all fisk artsbestemt og lengdemålt (mm). Materialet ble spritfiksert for senere analyse av alder, kjønn, stadium og mageinnhold.

Aldersbestemmelsen er foretatt ved hjelp av otolitter (ørestein). På grunn av liten vekst første sommeren danner ikke laksyngelen skjell før første vinter. Dette gjelder også for en del av auren, og skjell blir ubrukelig ved aldersbestemmelsen.

Det er foretatt tilbakeberegning av lengde fra fisk med kjent alder. Det er benyttet otolitter ved tilbakeberegningen. Forholdet mellom lengde av fisken og lengde av otolitten er tilnærmet linjært (aure <140 mm (n= 189): $y = -4,1x + 2,2$ ($r^2 = 0,97$), laks (n= 28): $y = -5,7x + 2,4$ ($r^2 = 0,99$)).

Fordi det ikke er mulig å fange all fisk som finnes på et område ved elfiske, er det nødvendig å beregne antall fisk som finnes i området. Til dette er det benyttet et dataprogram (Higgins 1985) for beregning av fisketettheten etter Zippins (1958) metode. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og ungfisk ($\geq 1+$).

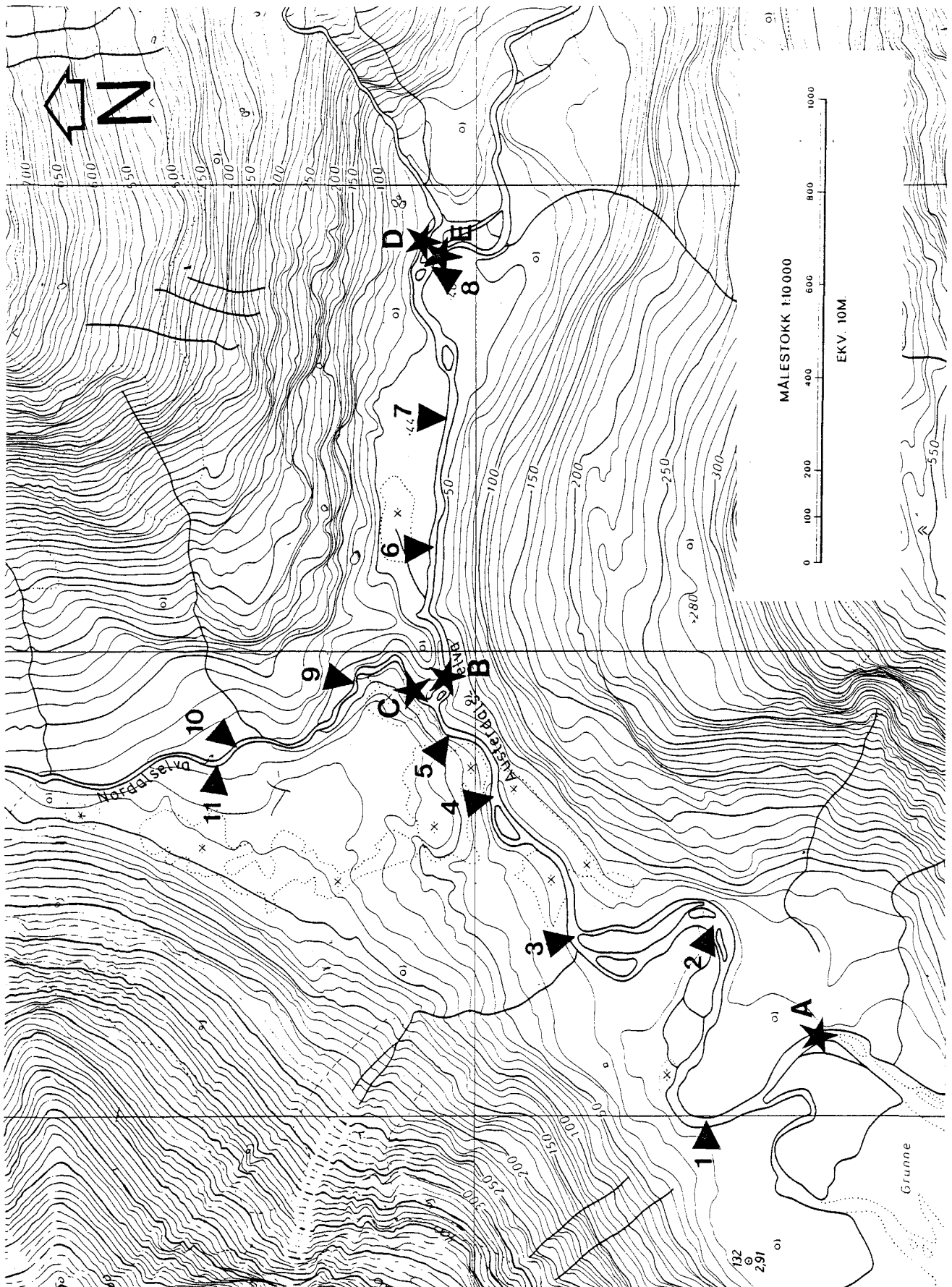
Mageanalyser

Det ble analysert mageprøver av all innsamlet fisk. Mageinnholdet ble bestemt etter volummetoden (Nilsson 1955) og i tillegg ble alle næringsdyr i magene telt opp. På grunnlag av gjennomsnittlig antall dyr innen de ulike grupper i mageprøver og bunndyrprøver, er fiskens seleksjon av næringsdyr undersøkt.

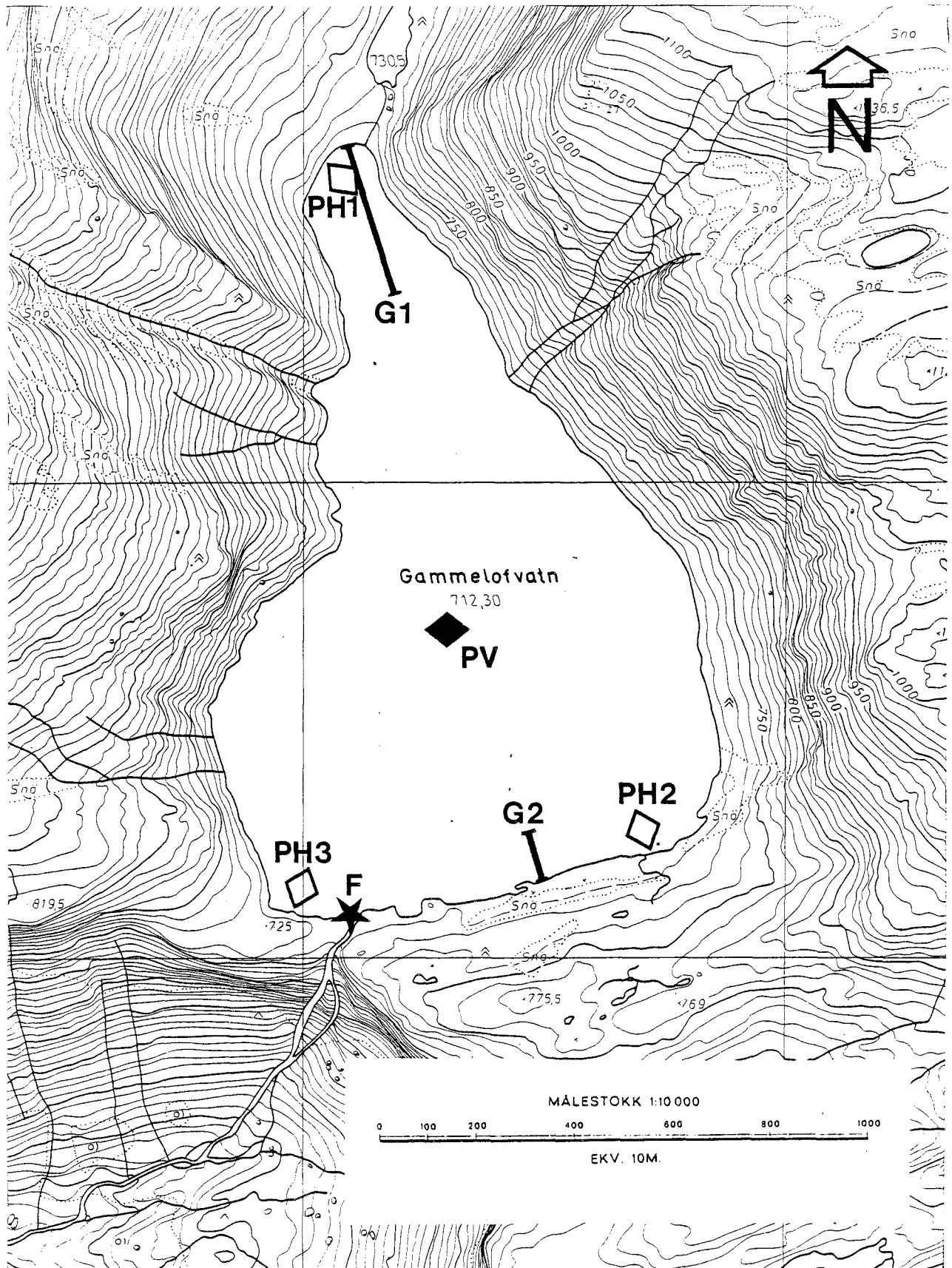
Fiskens seleksjon av næringsdyr er uttrykt ved Ivlevs selektivitetsindeks (E) (Ivlev 1961):

$$E = (r-p)/(r+p)$$

der r er et næringsdyrs relative forekomst i fiskemagene, og p er næringsdyrets relative forekomst i sitt miljø. E vil dermed variere mellom -1 og +1. Jo nærmere verdien kommer +1, jo sterkere er seleksjonen. Negative verdier indikerer at utnyttelsen av et næringsdyr ikke står i forhold til forekomsten.



Figur 3A. Austerdalselva med oversikt over stasjoner for elfiske/bunndyrundersøkelser (1-11) og vannprøver (A-E).



Figur 3B. Gammelofvatn med stasjoner for bunndyrundersøkelser (G1 og G2), planktontrekk (PV og PH1-PH3) og vannprøve (F).

4. RESULTATER

4.1. GAMMELOFVATN

4.1.1. VANNKVALITET

Siktedypet ble 27. august målt til 25 m, og fargen angitt som "klarblå" (vannfarge 2 mg Pt/l). Turbiditeten var lav (0,26 FTU). Vannkvaliteten var god med pH= 6,96 og alkalitet målt til 139. Ledningsevnen var 25,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Det ble ikke registrert aluminiumsforbindelser i vannet.

4.1.2. PLANKTON

Individtettheten beregnet som gjennomsnittet av tre parallelle trekk fra 35 m til overflate var 2947 individer/ m^2 overflate. Det ble bare påvist en art, Arctodiaptomus laticeps, med dominans av nauplier (82 %). Det ble påvist copepoditter i stadiene 1, 4 og 5 i tettheter på henholdsvis 135, 185 og 212 individer/ m^2 overflate.

I horisontaltrekkene dominerte også nauplier av A. laticeps, men det ble i tillegg påvist enkeltindivider av Acanthocyclops sp. i to av prøvene. Zooplanktonsamfunnet framstår som svært artsfattig og med svært lave individantall.

4.1.3. BUNNDYR

Bunnprøvene var dominert av fjærmyggglarver som utgjorde 95 % av individantallet og gjennomsnittlig tetthet 820 individer/ m^2 bunn. Tettheten av fjærmyggglarver var høyest fra 7 m dyp og ned til 20 m som var største undersøkte dyp. Andre registrerte dyregrupper forekom i lave tettheter. Rundormer, fåbørstemark, ertemuslinger og vannmidd hadde en samlet tetthet på 44 individer/ m^2 bunn.

Den tallrikeste fjærmyggarten var Heterotrissocladius subpilosus, en karakterart for næringsfattige fjellsjøer. Denne arten opptrer på profil G1 fra 1 m til 20 m dyp og på profil G2 fra 5 m til 20 m dyp (tabell 4). De største tetthetene finner vi på 7-20 m dyp hvor det i profil G1 er over 1600 individer pr. m^2 bunn. Arten er to- eller tre-årig, og forekommer sannsynligvis langt nedover i dypet i Gammelofvatn.

En annen typisk slekt for nordlige, næringsfattige sjøer er Pseudodiamesa. I Gammelofvatn finner vi larver av denne slekten på alle dyp, men i liten tetthet (10-120 individer pr. m^2 bunn).

En art av slekten Abiskomyia, sannsynligvis A. virgo, opptrer på dyp fra 5 til 20 m i begge profiler i to årsklasser. Tettheten

varierte fra 30 til 1100 individer pr. m² bunn. Denne arten er bare kjent fra nordlige innsjøer og er relativt sjelden.

I tillegg til disse tre gruppene er det funnet et lite antall larver av slekten Tanytarsus og noen uidentifiserte larver.

Tabell 4. Forekomst av bunndyr (antall individer beregnet pr. m² bunn) i Gammelofvatn på ulike dyp i to undersøkte profiler (G1 og G2) i august 1990.

Dyregruppe/slekt	Dyp, m						
	1	3	5	7	10	15	20
G1							
Rundormer	40	60	0	10	0	10	0
Fåbørstemark	0	10	0	0	0	0	0
Fjærmygglarver							
Pseudodiamesa	20	10	0	60	50	10	50
Heterotrissocladus	10	100	510	1640	700	1490	980
Abiskomyia	0	0	100	160	450	1100	870
Tanytarsus	10	0	20	0	0	0	20
Ubestemt	10	40	40	100	180	60	100
Ertemuslinger	10	0	10	0	0	0	0
Vannmidd	10	10	0	0	0	0	0
Ubestemt	0	10	0	0	0	0	0
SUM	110	240	680	1970	1380	2670	2020
G2							
Rundormer	0	0	30	10	0	0	30
Fåbørstemark	280	10	0	0	10	50	0
Fjærmygglarver							
Pseudodiamesa	120	70	60	80	40	30	0
Heterotrissocladus	0	0	90	40	250	380	530
Abiskomyia	0	0	0	70	30	230	180
Tanytarsus	0	30	30	20	0	0	0
Ubestemt	50	90	40	70	40	20	0
Ertemuslinger	10	0	0	0	0	0	0
Ubestemt	10	0	0	0	0	0	0
SUM	470	200	250	290	370	710	740

4.1.4. FISK

Det ble ikke fanget fisk ved prøvefiske i august, og Gammelofvatnet ansees for å være fisketomt.

4.2. AUSTERDALSELVA

4.2.1. VANNKVALITET

Vannkvaliteten var god og stabil gjennom sommeren med pH= 6,90-7,03 og alkalitet i området 96-201 (tabell 5). Variasjonene var små mellom de ulike stasjonene, og vannkvaliteten for hele nedslagsfeltet så ut til å være ensartet. Aluminiumsforbindelser finnes bare i små mengder, og totalkonsentrasjonen var i størrelsesorden 3-26 µg/l. Den lett-tilgjengelige uorganiske, monomeriske fraksjonen er ubetydelig og <10 µg/l for alle stasjoner i alle undersøkelsesperiodene.

Tabell 5. Vannkjemiske analysedata fra Austerdalselva 1990. TURB= turbiditet, KOND= konduktivitet, ALK= alkalitet, TR-AL= total syre-reaktiv aluminiumskonsentrasjon, IM-AL= uorganisk monomerisk aluminiumsfraksjon. Prøvestasjonenes beliggenhet sees av figur 3.

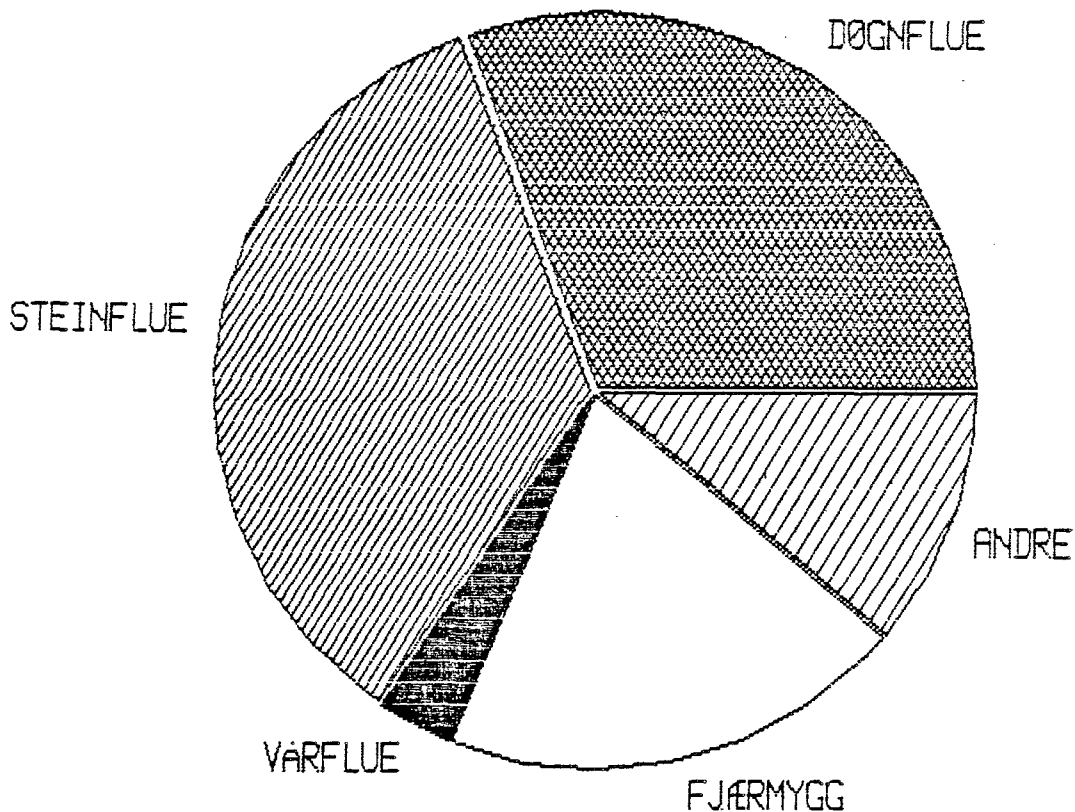
Dato	St	TURB FTU	KOND µS/cm	pH	ALK µekv/l	TR-AL µg/l	IM-AL µg/l
22.6.90	A	1.50	31.6	7.00	134	8	6
	B	0.64	29.1	7.00	130	7	2
	C	1.70	31.3	7.00	130	19	1
	D	0.55	31.5	6.98	140	8	2
	E	0.78	23.9	6.90	96	11	1
23.7.90	A	0.29	26.5	7.00	152	9	7
	B	0.21	26.6	7.00	148	9	6
	C	0.35	25.8	6.94	149	9	7
	D	0.22	27.4	7.02	148	5	4
	E	0.76	24.4	6.94	132	3	2
25.8.90	A	0.36	28.6	6.98	177	26	5
	B	0.28	26.0	6.94	158	10	6
	C	0.28	32.2	7.03	201	8	8
	D	0.24	30.3	7.03	178	3	2
	E	0.38	24.8	6.93	149	15	7

4.2.2. BUNNDYR

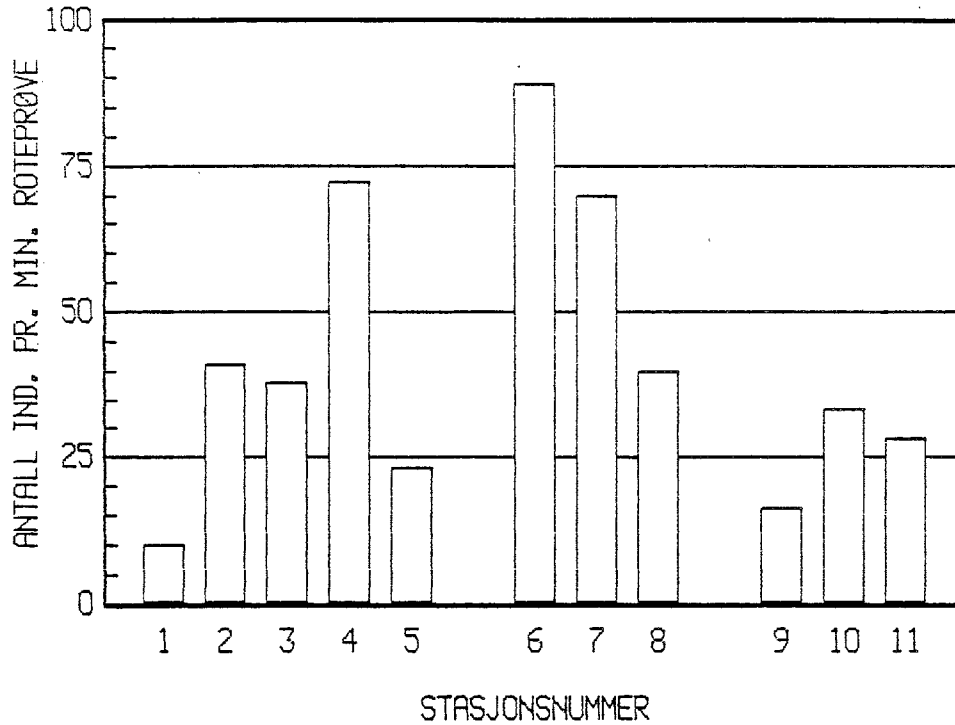
Dominerende bunndyrgrupper i Austerdalselva var døgnfluelarver (Ephemeroptera) og steinfluelarver (Plecoptera) (henholdsvis 31 og 35 % av antall individer). Fjærmygglarver og -pupper (Chironomidae) forekom i forholdet 4:1 og utgjorde tilsammen 20 % av antall individer for alle stasjonene samlet. Vårfluelarver

(Trichoptera) forekom i lite antall (3 %) (figur 4). Av andre dyregrupper ble det påvist størst antall av vannmidd (Hydracarina) (5 %), fåbørstemark (Oligochaeta) (2 %) og stankelbeinlarver (Tipulidae) (2 %). I tillegg ble det notert rundormer (Nematoda), sviknottlarver (Ceratopogonidae), knottlarver og -pupper (Simulidae), biller (Coleoptera) og snegler (Gastropoda).

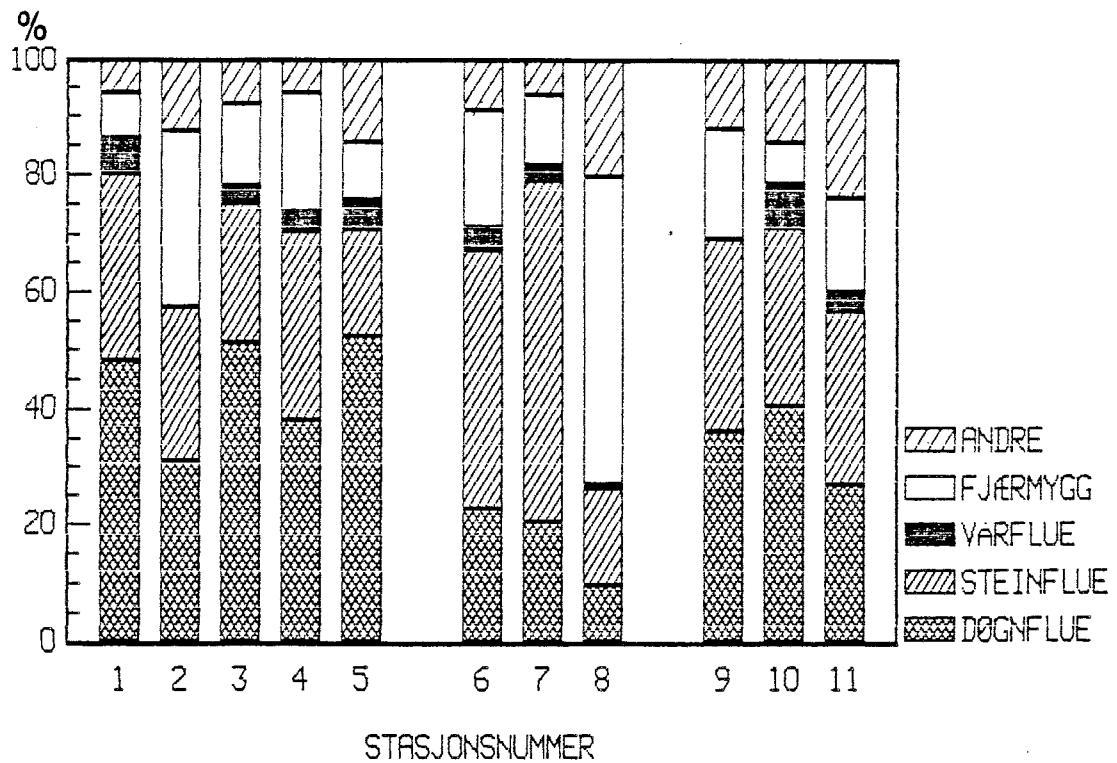
Bunndyrtettheten i Austerdalselva varierte mellom 10 og 89 individer pr. min. roteprøve (figur 5). Det er størst bunndyrtetthet i Austerdalselva ovenfor samløpet med Norddalselva (stasjon 6-8) med gjennomsnittlig 66 individ pr. min. roteprøve. På strekningen mellom utløpet i fjorden og Austerdalselvas samløp med Norddalselva (stasjon 1-5) og i Norddalselva (stasjon 9-11) var det henholdsvis 37 og 26 individ pr. min. roteprøve. Det er et høyere antall steinfluer på stasjon 6 og 7 og et høyt antall fjærmygg på stasjon 8 som utgjør forskjellen mellom de ulike elveavsnitt (figur 6).



Figur 4. Prosentvis fordeling av antall individer av de viktigste dyregrupper i Austerdalselva i august 1990.



Figur 5. Relative individtettheter av bunndyr på de ulike stasjoner (1-11) angitt som antall individer pr. min. roteprøve i august 1990.



Figur 6. Bunnfaunaens sammensetning (%) på de ulike stasjoner (1-11) i Austerdalselva i august 1990 basert på roteprøver.

4.2.3. FISK

UngfiskundersøkelserTetthet

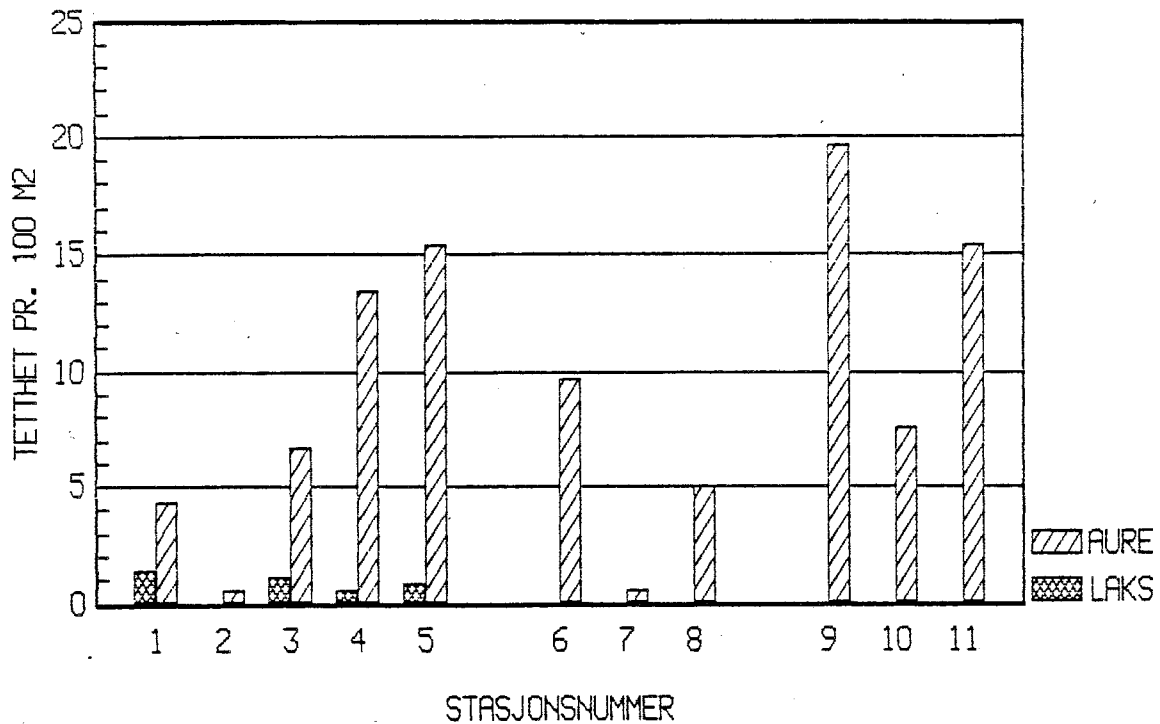
Det ble fanget totalt 11 yngel (0+) og 5 ungfisk ($\geq 1+$) av laks og 56 yngel (0+) og 130 ungfisk ($\geq 1+$) av aure på de elleve elfiskestasjonene (1673 m²) i august 1990 (tabell 6). Antall fisk varierte mye mellom de ulike stasjoner. Dette avspeiler i noen grad substratets sammensetning, og mengden av eldre individer øker normalt med innslag av grovere substrat.

Det må påpekes at fangstmetoden er svært usikker for årsyngel. Fangbarheten er generelt lavere for yngel enn for ungfisk, og i Austerdalselva var årsyngelen så liten at den var vanskelig å observere.

På grunnlag av tre omgangers elfiske ble tetthetene av ungfisk ($\geq 1+$) beregnet (egentlige tettheter) for alle stasjoner (figur 7). Tettheten av ungfisk av laks ($\geq 1+$) var meget lav, 1,1 individ/100 m² på stasjon 1-5. Det ble bare påvist ungfisk av laks på strekningen opp til samløpet med Norddalselva.

Tabell 6. Antall ungfisk fanget ved tre omganger elfiske i Austerdalselva 24.-30. august 1990. * 0+ ikke medregnet.

Stasjon	Areal, m ²	Laks		Aure		*Ant./100 m ²		*Andel
		0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	Laks	Aure	Laks %
1	138	3	2	7	5	1.4	3.6	29
2	200	3	0	31	1	0	0.5	0
3	90	3	1	13	6	1.1	6.7	14
4	210	2	1	0	28	0.5	13.3	3
5	125	0	1	0	14	0.8	11.2	7
6	135	0	0	3	12	0	8.9	0
7	200	0	0	1	1	0	0.5	0
8	100	0	0	1	5	0	5.0	0
9	100	0	0	0	19	0	19.0	0
10	200	0	0	0	15	0	7.5	0
11	175	0	0	0	24	0	13.7	0
Sum	1673	11	5	56	130	0.3	7.8	4



Figur 7. Tetthet av ungfisk ($\geq 1+$) i Austerdalselva i august 1990.

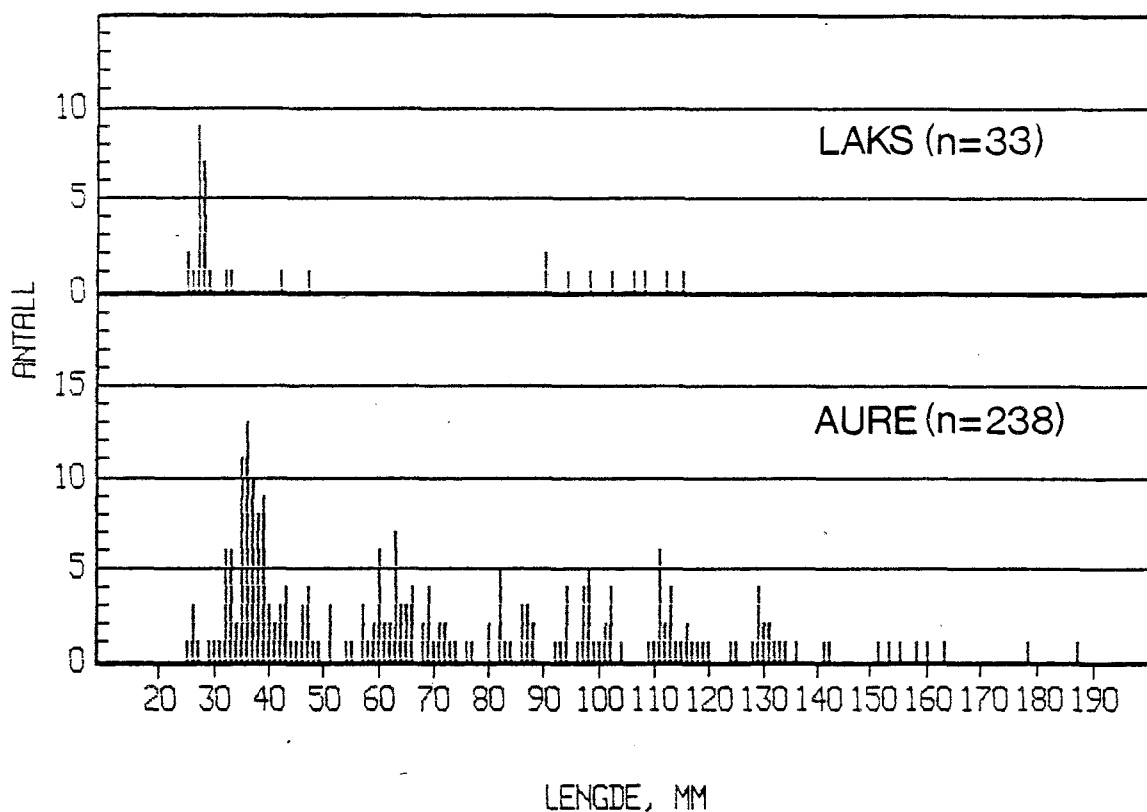
Aure ble registrert i hele vassdraget, men tettheten varierte endel i de ulike deler av vassdraget. Yngeltettheten var størst i de nedre deler av vassdraget (stasjon 1-3). Det ble ikke funnet årsyngel i Norddalselva. Ungfisk ($\geq 1+$) forekom i størst tetthet i strykpartiene nedenfor samløpet med Norddalselva og i selve Norddalselva med 7,4 individ/100 m² på stasjon 1-5 og 14,5 individ/100 m² på stasjon 9-11. Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk for alle stasjonene samlet var 8,4 individer/100 m². I Norddalselva var det innslag av stasjonær aure.

Lengde- og aldersfordeling

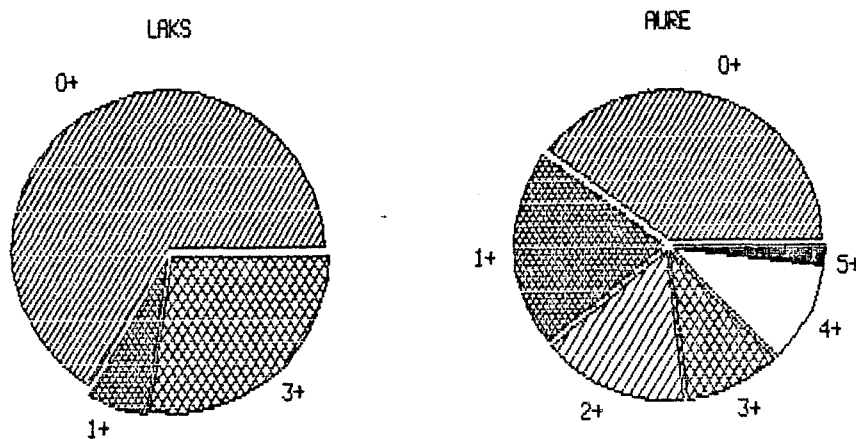
Laksungene varierte i størrelse fra 25 til 115 mm (n= 33) (figur 8). Aureungene varierte i størrelse fra 25 til 187 mm (n= 238). Aldersfordelingen av augustmaterialet viser at det er mange årsklasser på elva samtidig (figur 9). Alder for smoltutvandring er sannsynligvis 4-5 år for aure. Antall laksunger er lite, men det kan synes som om årsklassestyrken er varierende da det ikke ble funnet fisk med alder 2+.

Vekst

Gjennomsnittslengden for 0+, 1+ og 3+ laks var henholdsvis 28 (n= 22), 45 (n= 2) og 102 (n= 9) mm i august 1990. Tilveksten siste år for 3-årige laksunger var 19 mm. Lengde etter første vinter var henholdsvis 30 og 38 mm for 1+ og 3+ (tabell 7). Veksten er lavere for laks enn for aure.



Figur 8. Lengdefordeling av laks- og aureunger fanget ved elfiske i Austerdalselva i august 1990.



Figur 9. Aldersfordeling av innsamlet laks og aure fra Austerdalselva i august 1990.

Gjennomsnittslengden for 0+, 1+, 2+, 3+, 4+ og 5+ aure var henholdsvis 37 (n=95), 62 (n=50), 90 (n=38), 107 (n=24), 130 (n=26) og 160 (n=5) mm i august 1990. Tilvekst beregnet på grunnlag av tilbakeberegnet lengde varierte siste år mellom 19 og 24 mm (tabell 7). Høyeste årsvekst var 28 mm uavhengig av fiskens alder og kalenderår. Lengde etter første vinter varierte mellom 40 og 46 mm.

Tabell 7. Tibakeberegnet lengde for ulike årsklasser hos laks og aure i Austerdalselva, og beregnet tilvekst siste år før fangst i hver årsklasse. n= antall fisk.

Alder i vintre ved fangst	Tilbakeberegnet lengde (mm) etter vinter					Tilvekst siste år mm
	1	2	3	4	5	
LAKS						
1 (n= 2)	30					-
2 (n= 0)						
3 (n= 9)	38	64	83			19
AURE						
1 (n= 50)	40					-
2 (n= 38)	46	70				24
3 (n= 24)	42	70	90			20
4 (n= 26)	44	69	95	114		19
5 (n= 5)	46	74	101	126	147	21

Næringsvalg

Magetinnholdet hos all innsamlet fisk på elfiskestasjonene ble analysert med hensyn på antall næringsdyr og volummessig sammensetning. Hos laks (n=31) dominerte fjærmygg (larver og -pupper) både i antall (59 %) og volum (41 %). Fjærmyggpupper utgjorde bare 12 % av antall fjærmygg totalt. Døgnflue- og steinfluelarver utgjorde henholdsvis 12 og 19 % av antall næringsdyr, men bestod av større individer enn fjærmygg og utgjorde hver 24 % av volumet. Vårfluelarver ble bare i liten grad funnet (4 % av antall), og overflatedyr ble ikke registrert. Det var små forskjeller i laksungenes næringsvalg mellom ulike stasjoner og aldersgrupper.

Hos aure (n= 186) var også fjærmygg (larver og -pupper) dominerende næringsdyr både i antall (61 %) og volum (40 %). Fjærmyggpupper utgjorde hele 57 % av antall fjærmygg totalt. Auren hadde et lavere innhold av døgn- og steinfluelarver enn laks (henholdsvis 3 og 8 % av antall). I stedet utgjorde vårfluelarver 13 % av antall og 17 % av volumet. I tillegg tar auren et betydelig antall overflatedyr (9 %). Dette er ofte store næringsdyr og utgjorde derfor 17 % av volumet. Auren i Norddalselva hadde spist mer vårfluer sammenlignet med fisk i resten av vassdraget. Ellers var det små forskjeller i næringsvalg mellom de ulike stasjonene. Det er også små forskjeller mellom aldersgruppene.

Gjennomsnittlig antall næringsobjekter pr. fisk øker med økende alder på fisken (tabell 8). Ved samme alder er laksen gjennomgående mindre av vekst enn auren, men næringsopptaket hos laks synes likevel lavere sammenlignet med aure av samme størrelse.

Tabell 8. Antall næringsobjekter pr. mage for ulike aldersgrupper av laks og aure i Austerdalselva i august 1990. n= antall fisk.

Alder	Laks	Aure
0+	4,3 (n=21)	12,8 (n=56)
1+	8,0 (n= 2)	20,5 (n=49)
2+		25,2 (n=34)
≥3+	27,9 (n= 8)	45,1 (n=47)

Tabell 9. Valg av næringsdyr hos laks og aure uttrykt ved Ivlevs selektivitetsindeks. Indeksverdier i parentes er basert på færre enn fem fisk, og er belagt med usikkerhet.

Stasjon	Døgnflue	Steinflue	Vårflue	Fjærmygg	Annet
LAKS					
1	-0.61	-0.09	0.42	0.60	0.42
2	-0.45	-0.16	0.00	0.30	0.02
3	(-0.72)	(-0.07)	(-1.00)	(0.65)	(-0.31)
4	(-0.40)	(-0.33)	(-0.06)	(0.50)	(-0.31)
5	(-0.69)	(-0.46)	(-0.32)	(0.78)	(-0.83)
Samlet	-0.56	-0.18	0.17	0.51	-0.24
AURE					
1	-0.87	-0.63	-0.03	0.79	0.42
2	-0.78	-0.30	1.00	0.34	-0.23
3	-0.86	-0.20	-0.12	0.68	-0.45
4	-0.88	-0.72	0.64	0.54	0.21
5	-0.89	-0.47	0.35	0.77	-0.49
6	-0.79	-0.61	0.51	0.52	0.12
7	(-1.00)	(-0.54)	(0.39)	(0.71)	(-0.06)
8	-0.67	-0.28	0.70	0.12	-0.10
9	-0.94	-0.69	1.00	0.59	-0.47
10	-0.95	-0.49	0.67	0.74	-0.69
11	-0.70	-0.30	0.65	0.58	-0.70
Samlet	-0.83	-0.58	0.63	0.54	-0.25

For å gi et bilde av hvordan fisken utnytter næringsdyrene i forhold til registrert mengde i bunnprøvene ble Ivlevs selektivitetsindeks beregnet for både laks og aure fra alle stasjoner.

Det var et gjennomgående trekk i materialet at fjærmygg hadde positive til sterkt positive indeksverdier. Dette gjelder både

for laks og aure uavhengig av lokalitet (tabell 9). Dette henger spesielt hos aure sammen med høy andel av fjærmyggpupper i mageprøvene. Dette stadiet er lett tilgjengelig næring for fisken og vil bli selektert. Døgnflue- og steinfluelarver var de mest tallrike gruppene i bunndyrprøvene, men i forhold til forekomsten i mageprøvene var utnyttelsen i de fleste tilfelle beskjeden. Laksungene utnyttet disse gruppene i noe større grad enn auren. For vårfluer viser indeksverdiene varierende grad av seleksjon, men for materialet sett under ett har auren en sterkt positiv seleksjon av vårfluer. Dette bildet vil imidlertid variere med årstiden avhengig av livssyklus og tilgjengelighet av de ulike dyregrupper og arter.

Voksen laks og sjøaure

Ved vårt prøvefiske i august 1990 ble det ved elfiske registrert åtte laks på 250-300 m strekning nedenfor Norddalselvas samløp med Austerdalselva. Av disse var fire oppdrettslaks, en villaks og tre ubestemt. Innslaget av oppdrettsfisk synes derfor å være betydelig. Det ble bare fanget en sjøaure på samme strekningen.

5. DISKUSJON

5.1. GAMMELOFVATN

Gammelofvatn er ikke prøvofisket tidligere, men den generelle oppfatning har vært at det aldri har vært fisk i vatnet (Heggberget 1976).

Ut fra fjærmyggsamfunnet som er beskrevet fra Gammelofvatn synes vatnet å være en meget næringsfattig innsjø. Som innsjøtype vil den etter et klassifikasjonssystem gitt av Sæther (1979) komme ut som den mest oligotrofe typen (alfa). Dette er en innsjøtype som vi finner rundt isbreer, f.eks. på Saltfjellet (Aagaard 1986).

Produksjonen i slike innsjøer er naturlig nok meget liten. Ofte betyr tilførsel av næringsstoffer utenfra mer enn sjøens egenproduksjon. Ut fra en korrelasjon gitt av Aagaard (1986) er potensialet for fiskeproduksjon sannsynligvis ikke høyere enn det som tilsvarer et uttak på en til to kg pr. hektar og år.

En regulering med LRV nedenfor 20 m vil sannsynligvis påvirke overlevelsesmuligheten for de fjærmyggartene som opptrer i minst antall. Den dominerende arten, H. subpilosus, vil kunne overleve i dypområdene. Grimås (1961) fant imidlertid at H. subpilosus hadde vansker med å rekolonisere gruntvannsområdene i Blåsjøen etter reguleringen. Artens øvre grense i Blåsjøen ble senket fra 10 til 20 m dyp. Abiskomyia virgo viste på sin side en oppblomstring i gruntvannsområdene (littoralen) i Blåsjøen, særlig i nærheten av bekkeinnløp.

Planktonsamfunnet i Gammelofvatn bekrefter også vannets meget lave produksjonspotensiale. Det er bare en dominerende art, A. laticeps, som forekommer i svært lave tettheter. I følge Koksvik og Dalen (1980) har arten en spredt forekomst i Nordland (funnet bl.a. i Kobbelvassdraget og Hellemoområdet). Funnstedene varierer fra lavland til høyfjell, og arten kan ikke karakteriseres som sjelden selv om den i Gammelofvatn er på nordgrensen av utbredelsesområdet i Norge.

Den meget fattige fjærmygg- og planktonfaunaen og fravær av fisk gjør at vatnet i nordeuropeisk målestokk er sjelden, og derved har verdi som naturelement. Faunaen representerer et tidlig stadium i dannelsen av innsjø-økosystem i Skandinavia.

5.2. AUSTERDALSELVA

Det foreligger ingen kjente opplysninger om oppfisket kvantum i Austerdalselva før 1967 da Tysfjord jeger og fiskeforening overtok forvaltningen av vassdraget. Dette kan tyde på at vassdraget ikke har vært kjent utenfor distriktet, og neppe har hatt noen stor, naturlig laksebestand. At elva kan ha hatt stor betydning som sjøareelv er imidlertid sannsynlig. Tysfjord jeger og fiskeforening startet et betydelig kultiveringsarbeid på

slutten av 1960-tallet, og fangstene av laks økte og fisket var bra i flere år på 1970-tallet. Siste kjente utsetting av yngel var i 1975. Ved fangstregistreringene i 1977 og 1978 var innmeldt fangst av laks vesentlig lavere sammenliknet med et "normalår" for vassdraget. Dette kan skyldes dårlig innrapportering (Fiskerikonsulentene i Nordland og Troms 1977) og ugunstig vannføring for oppgang (Fiskerikonsulentene i Nordland og Troms 1978). Det tas fortsatt et mindre antall laks i vassdraget hvert år, men innslaget av oppdrettsfisk er vesentlig. Forholdet mellom villfisk og oppdrettsfisk er ukjent på grunn av manglende fangstoppgaver.

Oppgang av voksen laks og sjøaure skjer normalt i august-oktober i Austerdalselva. Lav vanntemperatur tidlig på sommeren (bl.a. Menzies 1939), økning i vanntemperatur (Jensen et al. 1986) og økning i vannføring (Banks 1969, Jensen et al. 1986) kan alle influere på oppvandringen. Sein oppvandring i Austerdalselva har sammenheng med lav vanntemperatur i vassdraget i flomperioden i juni/juli. For at fisk skal komme opp til de øvre deler av vassdraget vil en kombinasjon av gunstig vannføring og temperatur være avgjørende. Lav vanntemperatur kan hemme oppgangen i vanskelige partier av elva selv om vannføringen er gunstig. Det er fra lokalt hold hevdet at vannføringen må være $>4 \text{ m}^3/\text{s}$ ovenfor samløpet med Norddalselva for å få oppgang av fisk og for at sportsfisket skal kunne utøves på en skikkelig måte.

Aure/sjøaure er den viktigste fiskearten i Austerdalselva, og aureunger er funnet i hele vassdragets anadrome del. Laksunger derimot er bare påvist på strekningen nedenfor samløpet med Norddalselva. Dette er i samsvar med tidligere undersøkelser fra 1984, 1985 og 1989 (Nygaard 1986, Fylkesmannen i Nordland 1990). Antall ungfisk av laks er svært lavt, og generelt ser fisketettheten ut til å være lavere enn i de fleste andre vassdrag i Nordland. Fylkesmannen i Nordland (1990) konkluderer med at reguleringen i 1983 har virket negativt på laksebestanden og favorisert auren. Videre heter det at mindre vannføring i elva har medført at produksjonspotensialet for ungfisk har blitt redusert. Det er imidlertid et generelt problem ved analyse av effekter av vassdragsreguleringer at det ofte er manglende kunnskap om forholdene før utbyggingen. I Austerdalselva er særlig kunnskapen om forholdene før kultiveringstiltakene på 1970-tallet mangelfull.

Den fastsatte minste vannføring etter reguleringen på $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ i vintermånedene korresponderer med gjennomsnittlig minimumvannføring for årene 1974-1980. Dette er imidlertid en reduksjon i vannføringen i forhold til middelvannføringen om vinteren. På grunn av den flate profilen elveleiet har flere steder har dette sannsynligvis forårsaket tørrleggelse av gyte- og oppvekstområder.

Det virker sannsynlig at laksyngelen enkelte år har marginale oppvekstvilkår og stor dødelighet på grunn av den lave vanntemperaturen. Temperaturområdet hvor fødeopptak foregår og hvor det ikke er tegn til unormal oppførsel er mellom 6 og 20°C for laks og mellom 4 og 19°C for aure (Elliot 1981). Jensen og Johnsen (1986) konkluderer med at det ikke finnes noen generell nedre temperaturgrense for vekst, men at denne temperaturgrensen

varierer avhengig av forholdene i den enkelte elv. I Beiarelva som er en ekstremt kald elv fant de at nedre temperaturgrense for vekst var $6,3^{\circ}\text{C}$. Til sammenligning var grensen for vekst $7,3-7,4^{\circ}\text{C}$ i Saltdalselva og Stryneelva. Plommesekkyngel hos laks starter fødeopptak først når temperaturen overstiger $7-8^{\circ}\text{C}$ om våren (Jensen et al. 1990). Dette forklarer i stor grad vekstforskjellene mellom laks og aure.

Tilveksten hos både laks- og aureunger er svært lav i Austerdalselva. Forholdene er sammenlignbare med forholdene i brepåvirkete elver som Beiarelva og Saltdalselva (Jensen & Saksgård 1987). Det er en klar sammenheng mellom vanntemperatur og tilvekst. I varme somre vil derfor veksten bli bedre enn i kalde somre. En regulering som innebærer en reduksjon i tilførsel av kaldt vann vil derfor gi bedre vekst for fiskeungene.

Det er vanskelig å sammenligne resultater fra forskjellige bunndyrundersøkelser tatt ved roteprøver. Tidspunkt for innsamling kan være av stor betydning for enkelte dyregrupper (f.eks. Koksvik og Dalen 1980). Det er dessuten stor forskjell om prøvene blir sortert og telt under lupe eller om plukkingen av dyr skjer i felt. Individantall varierer dessuten innen de forskjellige elveavsnittene avhengig av bunnssubstrat, strømhastighet, begroing o.a. Tatt i betraktning nevnte reservasjoner kan bunndyrtettheten karakteriseres som stor først når den blir i størrelsesorden 500-2500 individer pr. min. roteprøve (Walseng 1989). Ved undersøkelser i åtte vassdrag i midtre deler av Nordland fant Walseng (1989) en variasjon i tetthet mellom 42 og 2565 individer pr. min. roteprøve. Bunndyrtettheten i Austerdalselva var 10-89 individer pr. min. roteprøve. Dette er en relativt lav tetthet, men likevel noe høyere enn resultatene fra undersøkelser i Kobbelv- og Sørfjordvassdragene (Koksvik & Dalen 1977) og Helleloområdet (Koksvik & Dalen 1980). Denne forskjellen kan imidlertid skyldes at prøvene fra Austerdalselva er sortert under lupe.

For produksjon av fisk og næringsdyr er størrelsen på det vanddekte areal av stor betydning. På områder med grovt bunnssubstrat vil mye av vannet gå mellom steinene, og en reduksjon i vanddekt areal blir større ved en reduksjon i vannføring enn på lokaliteter med finere substrat. En forandring i vannføring vil forskyve forholdet mellom laks og aure. Lave vannføringer vil favorisere auren i vassdraget, og i en konkurransesituasjon vil auren dominere over laksen. Laks finnes oftere i habitatområder med høyere vannhastigheter og større dyp enn auren når begge arter er tilstede (Saltveit & Heggenes 1989).

Tilgjengelig habitat er sterkest redusert om vinteren i Austerdalselva, og dette medfører med stor sannsynlighet redusert produksjon og økt vinterdødelighet. Spesielt mindre fisk synes å være lite mobil ved lave vintertemperaturer. En økning i vintervannføringen vil derfor kunne virke positivt på produksjonen i vassdraget. For fastsettelse av nødvendig minstevannføring mangler det imidlertid beregninger av størrelser av vanddekt areal og mengde optimalt habitat for fisk

med hensyn til vannhastighet, dyp og substrat ved ulike vannføringer.

Et tiltak som benyttes i regulerte elver med redusert vannføring er bygging av terskler. Terskler av tradisjonell type opprettholder et høyere vannspeil og er gunstig for å gi større vanddyb. Imidlertid reduseres vannhastigheten ved terskler med overfall, og til dels vil strømmen i elva bli helt borte. Denne type terskler vil derfor favorisere auren. En alternativ utforming av tersklene som er gunstigere for laks er bygging av strømkonsentratorer (Syvde-teriskler). Undersøkelser i Skjoma i 1984-1985 har bekreftet resultatene fra de første årene etter regulering og etablering av terskler, nemlig at elva er mer produktiv med høyere tetthet av laks- og aureunger som har bedre vekst enn før regulering (Heggberget 1990).

En større naturlig minstevannføring er imidlertid å foretrekke dersom ønsket er å opprettholde en størst mulig fiskeproduksjon. Dersom ønsket er å øke den relative produksjon av aure kan terskler med strømkonsentratorer være en fordel. Det er imidlertid et spørsmål om Austerdalselva naturlig har hatt noen stor laksebestand, og at en økning i mengden laksunger bare kan opprettholdes ved gjentatte utsetninger av yngel. Bygging av terskler og utsetting av fisk er imidlertid tiltak som først bør vurderes hvis det skulle vise seg at en eventuell modifisering av vassføringsreglementet i forbindelse med overføringen av vann fra Gammelofvatn ikke kan opprettholde en tilfredsstillende naturlig reproduksjon.

6. KONKLUSJON

Undersøkelsen viser at vannkjemien i hele Austerdalselvas nedslagsfelt er relativt ensartet. Den foreslåtte overføringen av vann fra Gammelofvatn vil derfor ikke gi noen merkbar forandring i vannkvaliteten i Austerdalselva.

Prøvefisket viste at Gammelofvatn er fisketomt, og en regulering av vatnet vil derfor ikke berøre dagens fiskeinteresser. En regulering av vannet vil imidlertid lage en bred reguleringsone som medfører en reduksjon i vannets produksjonspotensiale ved at bestanden av næringsdyr blir redusert. Lokalitetens potensiale som fiskevatn er begrenset da den isfrie perioden er kort, vanntemperaturen lav og vannets produksjonspotensiale også i dag er lavt. I tillegg ligger vannet lite tilgjengelig for allmenheten.

Den foreslåtte reguleringen vil få størst konsekvenser for fiskebestandene i Austerdalselva. Mengden oppfisket laks og sjøaure er idag lavt, etter å ha avtatt fra en periode med gode fangster på 1970-tallet. Området brukes primært av befolkningen i tettstedet Kjøpsvik hvor det er få alternative fiskeelver i nærområdet. Rekreasjonsverdien av Austerdalselva synes i dag viktigere enn kjøttverdien av oppfisket laks og aure.

I regulerte vassdrag er det for laks og sjøaure særlig to kritiske faser med hensyn til vannføringen. For det første må voksen fisk ha tilstrekkelig vannføring for å kunne passere hindringer på vandringen opp til gyte plassene om høsten. I Austerdalselva er det spesielt fossene ved samløpet med Norddalselva som kan være til hinder for fiskens oppvandring. For det andre er det viktig at vannføringen om vinteren og våren er stabil og god. Ved for lav vannføring vil elvas potensielle gyte plasser bli sterkt begrenset. Områder som ved høye vannføringer om høsten er attraktive gyte plasser vil ved lav vannføring bli tørrlagt og rogn/plommese kkyngelen drept. I tillegg vil lav vintervannføring kunne føre til dødelighet hos ungfisk som lett presses sammen i kulper og dammer hvor de fryser inne. Lav og ustabil vannføring vil også føre til at arealet for produksjon av næringsdyr blir redusert.

Nåværende regulering i Austerdalselvas nedslagsfelt berører 25,5 km² (44 %) av feltet, og det er gitt krav om minstevannføring fra Vatn 621. En regulering av Gammelofvatn berører ytterligere 5,9 km² (10 %) av nedslagsfeltet. På grunn av tekniske problemer har det i enkelte perioder vært vanskelig å overholde kravet til minstevannføring. I tillegg er vannslippet begrenset av naturlig tilsig til Vatn 621.

Med økt magasinkapasitet (32 mill. m³), vil en overføring av vann fra Gammelofvatn til Vatn 621 kunne benyttes til å opprettholde en god og stabil minstevannføring uavhengig av naturlig tilsig. Dette vil bedre overlevelsen av rogn/plommese kkyngel i tillegg til at ungfisken vil få bedre livsvilkår. Reguleringen vil således ut fra dagens situasjon kunne få en positiv virkning på fiskebestandene i Austerdalselva.

Reguleringen av Gammelofvatn vil føre til en reduksjon i tilsiget til Austerdalselva. En slik reduksjon vil kunne føre til ytterligere problemer for gytefisk å passere stryk og fosser i vassdraget. Det er imidlertid under utarbeiding planer for tiltak i fossene ved Norddalselvas samløp med Austerdalselva. Dette vil lette oppgangen og kompenserer for den reduserte vannføringa under fiskens gytevandring.

Overføringen av vann fra Gammelofvatn vil føre til tørrlegging av de øvre deler av elva ut fra vatnet og redusert vannføring ned til samløp med Austerdalselva. Fisk kan bare utnytte en kortere strekning i de nedre deler av dette elveløpet, og eventuelt tap av gyte- og leveområder for ungfisk vil bli kompensert om overføringen av vann fører til økt, stabil vintervannføring i resten av Austerdalselva.

Austerdalselva er ei kald elv med begrensede produksjonsforhold for laks og aure. Produksjonen i vassdraget kan imidlertid økes ved bygging av terskler og ved fiskeutsettinger. Terskler virker positivt for produksjonspotensialet for fisk og næringsdyr ved å heve vanntemperaturen i terskelbassengene, redusere vannhastigheten, samt å øke vanddekt areal. Fiskeutsettingene vil kunne kompensere for tapt rekruttering.

Kompensasjonstiltak etter den foreslåtte reguleringen bør primært rettes mot å sikre en god, naturlig rekruttering av laks og sjøaure. Dette kan gjøres ved å utnytte muligheten til å overføre vann fra Gammelofvatn for å slippe en stabil og noe høyere vintervannføring i Austerdalselva. I tillegg må oppgangen av voksen fisk bedres ved at vandringshindre i elva fjernes slik at fisken når gyteområdene. Det kan i tillegg være aktuelt å slippe lokkeflommer av kortere tids varighet for at laks og sjøaure skal vandre opp i vassdraget.

7. SAMMENDRAG

A/S Nordkraft ønsker å regulere og overføre avløpet fra Gammelofvatn i Austerdalsvassdraget, Tysfjord kommune til Brynvatn og Sørfjord kraftverk. Overføring av avløpet fra Gammelofvatn vil føre til at elva ut fra vatnet blir tørrlagt umiddelbart nedstrøms utløpet. I middel over året betyr det en vannføringsreduksjon på 0,49 m³/s til Austerdalselva.

De ferskvannsbiologiske undersøkelsene i forbindelse med konsesjonssøknaden omfatter fisk- og næringsdyrproduksjon i Gammelofvatn og Austerdalselvas anadrome deler, og en vurdering av vannkvaliteten. Feltarbeidet ble gjennomført i august 1990.

Gammelofvatn karakteriseres som en subpolar ultraoligotrof innsjø. Siktedypet er 25 m. Vannkvaliteten var god med pH= 6,96 og alkalitet målt til 163.

Gammelofvatn ble prøvofisket med bunn garn. Det ble ikke fanget fisk, og vatnet ansees for å være fisketomt.

Zooplanktonsamfunnet i Gammelofvatn framstår som svært artsfattig og med svært lave individantall. Tettheten beregnet som gjennomsnittet av tre parallelle trekk fra 35 m til overflate var 2947 individer/m² overflate. Det ble bare påvist en art, Arctodiaptomus laticeps.

Bunndyrsamfunnet ble undersøkt ved grabbing på 1, 3, 5, 7, 10, 15 og 20 m dyp. Bunnprøvene var dominert av fjærmygglarver som utgjorde 95 % av individantallet og gjennomsnittlig tetthet 820 individer/m² bunn. Tettheten av fjærmygglarver var størst på 7-20 m dyp og de tallrikeste artene var Heterotrissocladius subpilosus og Abiskomyia sp. Andre registrerte dyregrupper (rundormer, fåbørstemark, ertemuslinger og vannmidd) hadde en samlet tetthet på 44 individer/m² bunn.

En regulering av Gammelofvatn vil ikke berøre fiskeinteresser i vatnet. Produksjonen i Gammelofvatn er generelt meget liten, og potensialet for fiskeproduksjon er sannsynligvis ikke høyere enn det som tilsvare et uttak på en til to kg pr. hektar og år.

Austerdalselva har sitt utspring i elvene fra Gammelofvatn (712 m o.h.) og Vatn 621 med innenforliggende vannsystem bestående av sju større vatn (698-845 m o.h.). Omkring midtveis ned i dalen renner Norddalselva sammen med Austerdalselva. Vannkvaliteten var god og stabil gjennom sommeren med pH= 6,90-7,03 og alkalitet i området 96-201. Vannkvaliteten for hele nedslagsfeltet ser ut til å være ensartet.

Den samlede anadrome strekning i Austerdalselva og Norddalselva er optimalt 6-7 km. Vassdraget har bestander av laks og aure/sjøaure. Dessuten er det fanget et fåtall sjørøye i elva.

Dominerende bunndyrgrupper i Austerdalselva var døgnfluelarver og steinfluelarver (henholdsvis 31 og 35 % av antall individer). Fjærmygglarver og -pupper utgjorde 20 % av antall individer, mens vårfluelarver forekom i lite antall (3 %). Av andre dyregrupper ble det påvist størst antall av vannmidd, fåbørstemark og

stankelbeinlarver. Bunndyrtettheten varierte mellom 10 og 89 individer pr. min. roteprøve på 11 undersøkte områder.

Tettheten av yngel og ungfisk av laks og aure ble undersøkt ved elfiske på 11 stasjoner (1673 m²). Det ble fanget totalt 11 yngel og 5 ungfisk ($\geq 1+$) av laks og 56 yngel og 130 ungfisk ($\geq 1+$) av aure på elfiskestasjonene.

Det ble bare påvist yngel/ungfisk av laks på strekningen opp til samløpet med Norddalselva, og tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) var meget lav (1,1 individ pr. 100 m²). Laksungene varierte i størrelse fra 25 til 115 mm. Gjennomsnittslengden for 0+, 1+ og 3+ laks var henholdsvis 28, 45 og 102 mm. Det ble ikke fanget fisk med alder 2+.

Aure ble registrert i hele vassdraget, men tettheten varierte endel i de ulike deler av elva. Yngeltettheten var størst i de nedre deler av vassdraget. Ungfisk ($\geq 1+$) forekom i størst tetthet i strykpartiene nedenfor Norddalsfossen og i selve Norddalselva. Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk for alle stasjonene var 8,4 individer/100 m². Aureungene varierte i størrelse fra 25 til 187 mm. Gjennomsnittslengden for 0+, 1+, 2+, 3+, 4+ og 5+ var henholdsvis 37, 62, 90, 107, 130 og 167 mm. Tilveksten varierte siste år mellom 19 og 24 mm.

Hos laks dominerte fjærmygg både i antall (59 %) og volum i magene. Døgnfluer og steinfluer utgjorde henholdsvis 12 og 19 % av antall næringsdyr. Vårfluer ble bare i liten grad funnet (4 % av antall), og overflatedyr ble ikke registrert. Hos aure var også fjærmygg det dominerende næringsdyret i magene både i antall (61 %) og volum. Auren hadde et lavere innhold av døgn- og steinfluer enn laks (henholdsvis 3 og 8 % av antall). I stedet utgjorde vårfluer 13 % av antall og auren tar et betydelig antall overflatedyr (9 %).

Ved elfiske ble det registrert åtte voksne laks på 250-300 m strekning nedenfor Norddalselvas samløp med Austerdalselva. Av disse var fire oppdrettslaks, en villaks og tre ubestemt. Innslaget av oppdrettsfisk synes derfor å være betydelig.

Den foreslåtte reguleringen vil få størst konsekvenser for fisk- og bunndyrbestandene i Austerdalselva. Mengden oppfisket laks og sjøaure er lavt, slik at rekreasjonsverdien av vassdraget synes idag viktigere enn kjøttverdien. En reduksjon i vannføringen vil føre til ytterligere problemer for gytefisk å passere stryk og fosser i vassdraget. Ved for lav vannføring om vinteren og våren vil elvas potensielle gyte- og oppvekstplasser bli sterkt begrenset. Lav og ustabil vannføring vil også føre til at arealet for produksjon av næringsdyr blir redusert.

Kompensasjonstiltak etter den foreslåtte reguleringen bør primært rettes mot å sikre en god, naturlig rekruttering av laks og sjøaure. Dette kan gjøres ved å utnytte muligheten til å overføre vann fra Gammelofvatn for å slippe en stabil og noe høyere vintervannføring i Austerdalselva. I tillegg må oppgangen av voksen fisk bedres ved at oppgangshindre i elva fjernes slik at fisken når gyteområdene. Det kan i tillegg være aktuelt å slippe lokkeflommer av kortere tids varighet.

8. LITTERATUR

- Banks, J.W. 1969. A review of the literature on the upstream migration of adult salmonids. - J. Fish. Biol. 1: 85-136.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. - Johan Grundt Tanum Forlag, Oslo.
- Boe, C.A. 1990. A/S Nordkraft - Sørfjord kraftverk. Regulering og overføring av Gammelofvatnet. Forhåndsuttalelse om virkningen på vanntemperatur, isforhold og lokalklima. 8 s.
- Elliott, J.M. 1981. Some aspects of thermal stress of freshwater teleosts. - I Pickering, A.D., red. Stress and fish. Academic Press Inc. Ltd. London. s. 209-245.
- Fiskerikonsulentene i Nordland og Troms 1977. Austerdalselva i Tysfjord - innsamling av skjellprøver og statistikk. 8s.
- Fiskerikonsulentene i Nordland og Troms 1978. Fangststatistikk, temperaturer m.v. i Austerdalselva i Tysfjord. Brev av 1. november 1978. 3 s.
- Fylkesmannen i Nordland 1990. Notat: Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Austerdalsvassdraget (Tysfjord kommune), november 1989. 8 s.
- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjön). - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 42: 183-237.
- Heggberget, T.G. 1976. Regulering av Sørfjord- og Austerdalsvassdragene i Tysfjord - fiskeribiologisk vurdering. 14 s.
- Heggberget, T.G. 1990. Utvikling av bestanden av ungfisk i Skjoma etter regulering og terskelbygging. - NINA-notat 5: 1-9.
- Higgins, P.J. 1985. An interactive computer program for population estimation using the Zippin method. - Aqualculture and Fisheries Management 1: 287-295.
- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. - Arch. Hydrobiol. 57: 344-388.
- Ivlev, V.S. 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. - New Haven, Yale University Press.
- Jensen, A.J., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1986. Upstream migration of adult Atlantic salmon, Salmo salar L., in the River Vefsna, northern Norway. - J. Fish. Biol. 29: 459-465.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1986. Different adaptation strategies of Atlantic salmon (Salmo salar) populations to extreme climates with special reference to some cold Norwegian rivers. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 980-984.
- Jensen, A.J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. - DN - Reguleringsundersøkelsene, Rapport nr. 9 - 1987: 1-96.
- Jensen, K.W., red. 1968. Sportsfiskerens leksikon. - Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Koksvik, J.I. & Dalen, T. 1977. Kobbelv- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser i 1977. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1977-18: 1-43 + vedlegg.
- Koksvik, J.I. & Dalen, T. 1980. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1980-10: 1-57 + vedlegg.

- Menzies, W.J.M. 1939. In Conference on Salmon Problems (Moulton, F.R, red.). - *Publs. Am. Ass. Advmt. Sci* 8: 100-101.
- Nilsson, N.A. 1955. Studies on the feeding habits of trout and char in North Swedish lakes. - *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 36: 163-211.
- Nygaard, H.M. 1986. Fiskeribiologisk etterundersøkelse i Sørfjord/Austerdalsvassdragene. - *Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern* 46 s. + vedlegg.
- Saltveit, S.J. & Heggenes, J. 1989. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. II: Lengdefordeling vekst, tetthet og habitatvalg hos laks og ørretunger. - *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo* 117. 82 s.
- Sæther, O.A. 1979. Chironomid communities as water quality indicators. - *Holarct. Ecol.* 2: 65-74.
- Walseng, B. 1989. Verneplan IV. Ferskvannsundersøkelser i 8 vassdrag i midtre deler av Nordland. - *NINA-utredning* 3: 1-49.
- Zipin, C. 1958. The removal method of population estimation. Det gjør at man ikke har noen pålon. - *J. Wildlife Management* 22: 82-90.
- Aagaard, K. 1986. The chironomid fauna of North Norwegian lakes, with a discussion on methods of community classification. - *Holarct. Ecol.* 9: 1-12.

058

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0110-1

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tel. (07) 580500