

**Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i
Øvre Otra, Aust-Agder, 1993.**

Ole Roger Lindås

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Zoologisk museum,
Universitetet i Oslo.**

Forord

Direktoratet for naturforvaltning ga i 1991 pålegg om utføring av etterundersøkelser i regulerte magasiner og elver i Øvre Otra i Aust-Agder. Oppdraget er utført av Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk museum, Universitetet i Oslo. Undersøkelsene har blitt utført i perioden 1991 - 1993, og resultatene av undersøkelsene i 1991 og 1992 er presentert i LFI-rapport nr. 146 og 147.

Denne rapporten tar for seg de gjenstående delene av undersøkelsene, og omhandler status for fiskebestandene i reguleringsmagasinene Vatnedalsvatn og Botsvatn, samt innsjøene Langvatn, Sloarosvatn og Einarhyttvatn som har fått endra gjennomstrømming som følge av at avløpet fra Skyvatn og Båstogvatn er ført bort. Videre er det gjort undersøkelser i Otra på strekningene fra utløp Hartevatn til Sarvsfoss og fra Bykil til Brokke. Mulighetene for naturlig livssyklus er undersøkt, og eksisterende og eventuelle nye utsettingspålegg er vurdert.

Feltarbeidet ble utført i august 1993, og foruten LFI's faste personale har Jan Henrik Simonsen fra Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Aust-Agder og Henning Pavels deltatt. Fjærmyggmaterialet er bestemt av Øyvind A. Schnell, LFI-Bergen.

Oslo, juni 1994

Svein Jakob Saltveit

Innhold

Sammendrag	6
Innledning	10
Områdebeskrivelse	11
Metode	18
Prøvefiske med garn	18
Næringsinntak	18
Elektrofiske	19
Dyreplankton	19
Bunndyr	19
Resultat	20
Botsvatn	20
Fangst ved prøvefiske i Botsvatn vest	20
Fangst ved prøvefiske i Botsvatn øst	21
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Botsvatn vest	21
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Botsvatn øst	22
Aurens kvalitet i Botsvatn vest	24
Aurens kvalitet i Botsvatn øst	25
Lengde ved kjønnsmodning	26
Aurens ernæring i Botsvatn vest	27
Aurens ernæring i Botsvatn øst	28
Dyreplankton	30
Reproduksjon	30
Vatnedalsvatn	31
Fangst ved prøvefiske i Vatnedalsvatn vest	31
Fangst ved prøvefiske i Vatnedalsvatn øst	32
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Vatnedalsvatn vest	32
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Vatnedalsvatn øst	34
Aurens kvalitet i Vatnedalsvatn vest	35
Aurens kvalitet i Vatnedalsvatn øst	36
Kjønnsmodning	37
Aurens ernæring i Vatnedalsvatn vest	38
Aurens ernæring i Vatnedalsvatn øst	39
Dyreplankton	41
Reproduksjon	41

Langvatn	42
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst	42
Aurens kvalitet	43
Lengde ved kjønnsmodning	44
Aurens ernæring i Langvatn	45
Dyreplankton	46
Reproduksjon	46
Sloarosvatn	47
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst	47
Aurens kvalitet	48
Lengde ved kjønnsmodning	49
Aurens ernæring i Sloarosvatn	50
Dyreplankton	51
Reproduksjon	51
Einarhyttvatn	52
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst	52
Aurens kvalitet	53
Lengde ved kjønnsmodning	54
Aurens ernæring i Einarhyttvatn	55
Dyreplankton	56
Reproduksjon	56
Otra	57
Terskelbassenget Flæhyl	59
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst	59
Aurens kvalitet	60
Lengde ved kjønnsmodning	61
Aurens ernæring i Flæhyl	61
Dyreplankton	62
Reproduksjon	62
Bykil	63
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst	63
Aurens kvalitet	64
Lengde ved kjønnsmodning	65
Aurens ernæring i Bykil	66
Dyreplankton	67
Reproduksjon	67

Terskelbassenget Homme - Dale	68
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst	68
Aurens kvalitet	69
Lengde ved kjønnsmodning	70
Aurens ernæring i terskelbassenget Homme - Dale	70
Reproduksjon	71
Kommentarer	72
Produksjonsforhold i magasiner	72
Botsvatn	75
Vatnedalsvatn	76
Langvatn og Sloarosvatn	77
Einarhyttvatn	79
Otra	80
Litteratur	83

Sammendrag

Lindås, O. R. Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder 1993. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo, 152. 84 s.

I forbindelse med eksisterende kraftutbygginger i Øvre Otra i Aust-Agder er det i perioden 1991-1993 utført etterundersøkelser i ei rekke innsjøer og i selve Otra. Hensikten med undersøkelsene er å framskaffe informasjon om status for fiskebestandene med tanke på utsettingspålegg, og undersøkelsene omfatter registrering av vekst, kvalitet, bestandsstruktur, næringsgrunnlag og reproduksjon.

I 1993 ble det gjort undersøkelser i magasinene Vatnedalsvatn og Botsvatn. Videre ble det gjort undersøkelser i innsjøene Langvatn, Sloarosvatn og Einarhyttvatn. I disse foreligger det ingen regulering, men de har fått noe redusert gjennomstrømming som følge av regulering av Skyvatn og Båstogvatn. Dessuten er Otra på strekningene fra utløp Hartevatn til Sarvsfoss og fra Bykil til Brokke undersøkt. Disse elvestrekningene har redusert vannføring.

I Vatnedalsvatn og i Otra på strekningen Hartevatn - Sarvsfoss er det tidligere gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser (Borgstrøm og Løkensgard 1978 og 1981). Dessuten er det gjort undersøkelser i Flåren (Vethe 1991).

I hele dette området var aure tidligere den eneste fiskearten. På 1980-tallet er ørekyt blitt innført til Øvre Otra, og den er påvist i Kaldsvatn (Lindås 1993 b), Sæsvatn / Breidvatn, Lislevatn og Hartevatn / Breivevatn (Lindås 1993 a). Ørekyt lever i stor grad av bunndyr, og er derfor en sannsynlig næringskonkurrent med aure. Den har som en følge av dette trolig negativ virkning på aurebestander.

På lokalitetene denne rapporten omhandler ble ørekyt påvist like nedenfor Hartevatn og på strekningen fra Bykil til Prestefoss. På strekningen fra samløp med Auversvassåni til Byklestøylane ble ørekyt ikke påvist. Ørekyt ble ikke påvist i noen av magasinene eller innsjøene som ble undersøkt i 1993. Ørekyt skal også være påvist i Flåren sør for Valle (A. Vethe pers. medd.), men det er usikkert om det der er etablert en fast bestand.

Det er mulig at ørekyt kan bli spredd til Vatnedalsvatn og Botsvatn via overføringene fra Lislevatn og Breivevatn via Store Førsvatn. Den kan også komme til Botsvatn via overføringa av Otra ved Sarvsfoss. Ved undersøkelsene i 1992 ble imidlertid ørekyt ikke påvist i Store Førsvatn (Lindås 1993 b). Ørekyt ble heller ikke påvist i Otra i områdene ovenfor Sarvsfoss før opp mot Hartevatn.

I Botsvatn og Vatnedalsvatn var fiskebestandene av god kvalitet, og det var bra forekomst av større aure på 30 - 40 cm. Kondisjonsfaktoren lå for det meste på 1.0 - 1.1 i Botsvatn og 1.0 - 1.2 i Vatnedalsvatn. Fisken hadde en rask vekst i begge magasinene. I Botsvatn var fisken omlag 30 cm ved 6 - 7 års alder, mens den i Vatnedalsvatn hadde denne lengda ved 5 - 6 års alder.

I begge magasinene var larver og pupper av fjærmygg og vannloppa *Bythotrephes longimanus* svært viktige næringsdyr da prøvefisket ble gjennomført. I Vatnedalsvatn var dessuten knottlarver og overflateinsekter viktige, mens linsekreps betydde mye i Botsvatn. Med unntak for knottlarver er alt dette blant de vanligste næringsdyra for aure i høyereliggende reguleringsmagasiner. I både Botsvatn og Vatnedalsvatn hadde fisken spist knottlarver. Disse larvene lever bare i rennende vatn, og de stamma trolig fra tilløpsbekker som nylig var oversvømt i forbindelse med magasinutfyllinga.

Magasinene hadde gode forekomster av gelèkreps, og disse vannloppene er utsatt for nedbeiting der aurebestandene er store. Den gode forekomsten tyder på at dyreplanktonet ikke er hardt beskatta av fiskebestandene.

I begge magasinene er det ennå store mengder tremateriale i reguleringssonene. Dette kan ha en positiv effekt på produksjonen av visse bunndyr ved å fungere som substrat og refugium. Det antas at magasinenes produksjonsevne for fisk kan minke noe etterhvert som dette materialet blir nedbrutt.

I Vatnedalsvatn hadde fisken ved undersøkelsene i 1976/77 samme gode kvalitet som i 1993. Veksten var imidlertid raskere i 1993, og det var mer av den større fisken på 30 - 40 cm. Det er sannsynligvis blitt mindre reproduksjon til magasinet som følge av den økte reguleringshøyden, og dette antas å være årsaka til at veksten er blitt bedre.

I Botsvatn er det ikke tidligere gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser.

Forholdene for aurebestandene i Botsvatn og Vatnedalsvatn var i 1993 svært gode. Utsetting av en del fisk ville trolig kunne styrke fiskebestandene og øke avkastninga av fisket. Magasinene har imidlertid en del egenrekruttering, slik at det ikke bør settes ut store antall fisk. Dessuten knytter det seg usikkerhet til hvorvidt produksjonsevnen vil gå ned etterhvert som det organiske materialet i strandsona blir omsatt. Vi vil foreslå utsettingspålegg på 800 ènsomrige aure pr. år i hvert av magasinene, som er nokså små antall i forhold til magasinenes arealer. Magasinene bør imidlertid underøkes på ny om ca. 10 år for å følge med på utviklinga i fiskebestandene.

Dersom den planlagte Skarg kraftstasjon blir bygget vil trolig rekrutteringa til Botsvatn reduseres som en følge av at en del av den fisken som nå antas å bli tilført magasinet fra Otra vil gå tapt når vannet passerer turbinene. Det vil da være behov for økt utsettingsantall, og vi vurderer 1200 ènsomrige aure pr. år til å være rimelig stort antall. For både Botsvatn og Vatnedalsvatn anbefaler vi imidlertid at utsettingene foretas i samråd med grunneierne slik at utsettingsantallet kan reduseres dersom fiskekvaliteten blir dårligere.

I Langvatn og Sloarosvatn var fiskebestandene av dårlig kvalitet. Kondisjonsfaktoren var for det meste på 0.8 - 0.9 i Langvatn og 0.7 - 0.9 i Sloarosvatn. Veksten var langsom i begge innsjøene. Fisken var sterkt infisert av bendelmarken auremark (*Eubothrium crassum*) i tarmsystemet. Bendelmarken påvirker ikke anvendelsen av fiskekjøttet som mat.

De viktigste næringsdyra i Langvatn og Sloarosvatn var larver og pupper av fjærmygg,

linsekreps, snegl og vårfluelarver. Bunndyr var den viktigste gruppa av næringsdyr, mens plankton betydde svært lite. Gelèkreps ble påvist, men tettheten var svært liten. Gelèkreps er gunstige næringsdyr for aure, og de er trolig nedbeita av fiskebestandene. Tettheten av hoppekreps var stor i begge innsjøene. Hoppekreps er mellomvert for auremark, og aure blir infisert ved å beite på hoppekreps. Hoppekreps er imidlertid ikke særlig gunstige næringsdyr for aure, og der disse beites er gjerne andre og bedre næringsdyr nedbeita. En reduksjon av fisketettheten i Langvatn og Sloarosvatn vil minske det generelle beitetrykket slik at andre og bedre næringsdyr øker i tetthet. Dette vil redusere beitinga av hoppekreps, og infeksjonen av auremark vil da trolig avta.

Krepsdyret marflo ble påvist som næringsdyr i begge innsjøene, men det betydde lite totalt sett. Marfloa er med sin størrelse et svært gunstig næringsdyr for aure, og den kan trolig få økt betydning dersom tetthetene av fisk minker slik at beitetrykket går ned.

Reproduksjonen til Langvatn og Sloarosvatn er så liten at utsettinger er ønskelige for å styrke fiskebestandene. Dagens utsettingspålegg på 2800 ènsomrige aure pr. år i Langvatn vurderes som for stort. Vi foreslår at utsettingspålegget i Langvatn reduseres til 500 pr. år i tre år, og deretter økes til 1600 pr. år. Pålegget på 70 ènsomrige aure pr. år i Sloarosvatn kan beholdes.

Aurebestanden i Einarhyttvatn hadde stort sett en langsam vekst og var nokså mager. De største fiskene hadde imidlertid god kvalitet og hadde hatt nokså rask vekst. Omlag halvparten av fisken var infisert av auremark. De viktigste næringsdyra var linsekreps, snegl og larver og pupper av fjærmygg. Ca. 30 % av fisken hadde spist marflo, men dette krepsdyret utgjorde en nokså liten del av fiskens mageinnhold. Fiskebestanden i Einarhyttvatn synes å være noe stor i forhold til næringsgrunnlaget. Imidlertid finnes en del rasktvoksende fisk i innsjøen, og det er mulig at dette skyldes at de er fiskespisere. Det foregår en del naturlig reproduksjon i innsjøen. Dessuten foreligger et utsettingspålegg på 400 ènsomrige aure pr. år. Fisken ville trolig oppnå en bedre vekst dersom bestanden ble noe redusert, og det anbefales derfor at utsettingspålegget reduseres til 100 ènsomrige aure pr. år.

Den reduserte vannføringa i Otra på strekningen fra Hartevatn til Brokke har redusert produksjonsarealene og mulighetene for utøvelse av fiske vesentlig.

Det er pålagt minstevannføringer for hele den berørte elvestrekningen med unntak for Sarvsfoss. Underskridelse av de pålagte minstevannføringene har hyppig forkommet. Større minstevannføringer ville øke produksjonsarealene og dermed bedre fiskeproduksjonen. Fiskemulighetene på strykstrekningene ville også begunstiges av dette.

For å bøte på skadene er ei rekke terskelbasseng anlagt. I terskelbassengene er produksjonsarealene stort sett opprettholdt og fiskemulighetene ivaretatt. Prøvefiske i terskelbassengene Homme - Dale og Flæhyl viste at fiskebestandene var store i forhold til næringsgrunnlaget, slik at uttynning av bestandene ville være ønskelig for å bedre fiskens vekst. Kvaliteten på fisken var bedre ved Homme - Dale enn i Flæhyl. Terskelbassengene har stor rekruttering. Undersøkelsene på elvestrekningene viste at gyting hadde foregått svært mange steder, og at tettheten av årsyngel enkelte steder var stor.

I Bykil var fisken av god kvalitet. Småfisken hadde hatt en langsom vekst, mens de største fiskene hadde hatt rask vekst. Ørekyt ble påvist i magene til en del av den større fisken. Fiskespising kan være årsaka til at en del av fisken hadde god vekst. Rekrutteringa vurderes å være stor nok, og det anbefales derfor ikke utsetting av fisk.

I mange av terskelbassengene i Otra har begroing av vegetasjon fått et uønsket stort omfang. Metoder for å bekjempe vegetasjonen vurderes av Rørslett og medarb. (1990). Den av metodene som trolig vil foretrekkes av hensyn til fisket er heving av vannstanden om sommeren for å skygge ut vegetasjon på dypt vatn kombinert med ekstra stor nedtapping i en kort periode om vinteren slik at vegetasjonen på grunnvatn ødelegges av isen. Dette ville bedre forholdene for fiskeproduksjon og utøvelse av fiske om sommeren, samtidig som nedtapping om vinteren trolig kan gjennomføres uten store negative virkninger på reproduksjonen.

Fiskedød i Otra ved Valle ble observert i mai 1993, og årsaka var trolig forsuring i forbindelse med vårflommen. Dersom slike episoder viser seg ofte i tida framover bør kalking iverksettes i den kritiske perioden om våren.

Innledning

Otra har vært regulert for produksjon av elektrisk kraft siden 1900 (Rørslett og medarb. 1981). De største inngrepene er gjort i Øvre Otra, der vatnet blir leda gjennom tunneler på vestsida av Setesdalen til Brokke kraftverk i Valle. Dette gir redusert vannføring i Otra på hele strekningen fra Breidvatn til Brokke. Ei rekke innsjøer, elver og bekker i den nordlige og vestlige delen av Otras nedslagsfelt er regulert i forbindelse med denne utbygginga (Gunnerød og Kjos-Hanssen 1977)

Formålet med foreliggende undersøkelser er å registrere hvilke virkninger utbyggingene har hatt på fiskebestandene i magasiner, i berørte innsjøer, og i regulerte deler av Otra. Det blir lagt hovedvekt på å undersøke bestandsstruktur og mulighetene for naturlig livssyklus hos aure, og om naturlig reproduksjon er stor nok til å "fille opp" magasinenes og de berørte innsjøenes produksjonskapasitet. På bakgrunn av dette skal eksisterende og eventuelt nye utsettingspålegg vurderes.

Områdebeskrivelse

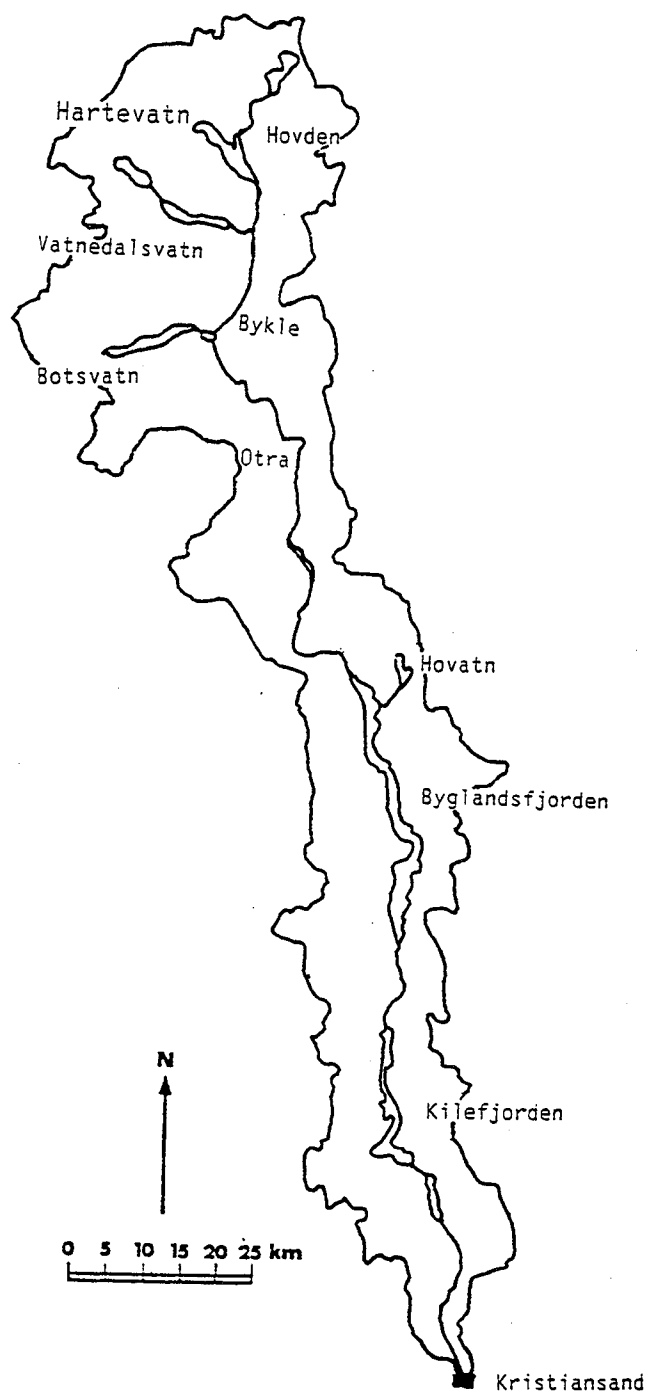
Otravassdraget ligger i det vesentligste i Aust-Agder fylke, men har utløp i havet i Kristiansand i Vest-Agder. Nedbørfeltet er totalt på ca. 3610 km², og store deler av dette ligger innenfor områder preget av sur nedbør. I området nord og vest for Hovden er det imidlertid bergarter med bra bufferevne mot forsuring, slik at vannkvaliteten i de fleste av vatna der er gunstig for aure.

Aure er den viktigste fiskearten i Øvre Otra. Videre finnes nå ørekyt i hovedvassdraget, etter at den ble spredd hit på begynnelsen av 1980-tallet. Dessuten er kanadisk bekkerøye satt ut enkelte steder. Undersøkelsene våre omfatter følgende lokaliteter (figur 2) fordelt på tre feltsesonger:

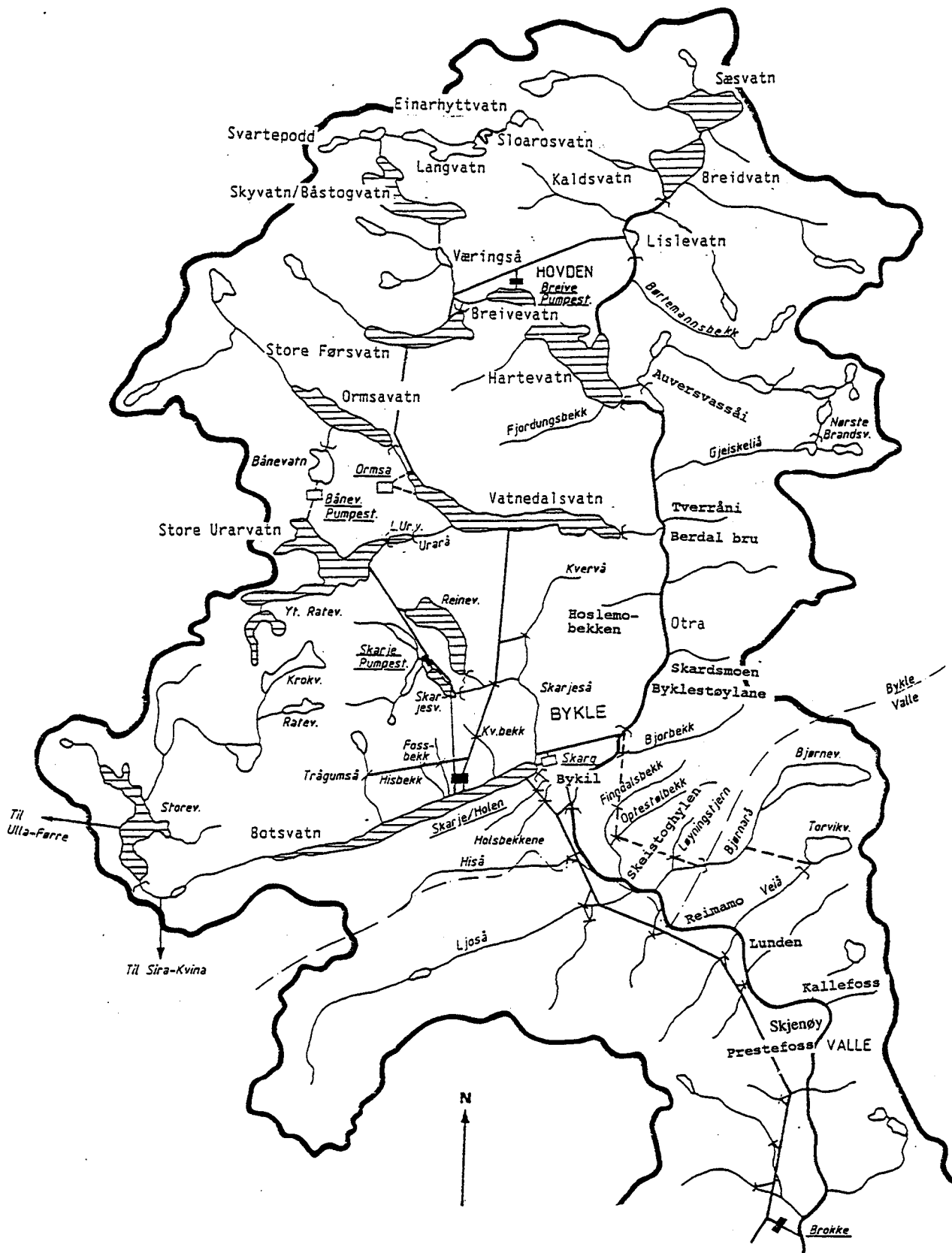
- 1991: Sæsvatn/Breidvatn, Lislevatn, Harteavatn, Breivevatn og Store Urarvatn.
- 1992: Ormsavatn, Store Førsvatn, Skyvatn/Båstogvatn, Nedre Væringsvatn, Nedre Kaldsvatn, Svartepodd og Hovatn (Bygland).
- 1993: Botsvatn, Vatnedalsvatn, Sloarosvatn, Langvatn, Einarhyttvatn og Otra på strekningene fra utløp Harteavatn til Sarvsfoss og fra Bykil til Brokke.

Området dekkes av kartbladene 1512 IV Bygland, 1414 II Sæsvatn, 1414 III Breive, 1413 I Urdenosi, 1413 II Valle og 1413 IV Botsvatn. Figur 1 gir en oversikt over OTRAS nedslagsfelt og figur 2 over det undersøkte området. Tabell 1 viser de nåværende reguleringene i området.

Av lokalitetene som ble undersøkt i 1993 er det utsettingspålegg i Langvatn, Sloarosvatn og Einarhyttvatn. Tabell 2 gir en oversikt over utsettingspålegg i Øvre OTRAS nedslagsfelt.



Figur 1 Kart over Otras nedslagsfelt



Figur 2 Kart over det berørte området.

Tabell 1 Reguleringer i Øvre Otras nedslagsfelt.

Magasin	Nåværende reguleringshøyde, m	Framtidig reguleringshøyde, m
Breidvatn - Sæsvatn	2.5	
Skyvatn	12.0	
Store Førsvatn	7.0	
Hartevatn	1.6 *	
Ormsavatn	11.5	
Vatnedalsvatn	140.0	
Lille Urarvatn	7.0	
Store Urarvatn	21.0	44.0
Botsvatn	56.0	
Hovatn	16.9	
Byglandsfjord	5.0	
Gyvatn	3.0	
Langerakvatn	4.0	
Skarjesvatn	0.0	2.4

* Dep. kan tillate 7.0 m

Tabell 2 Utsettingspålegg i Øvre Otras nedslagsfelt.

Lokalitet	Pålegg ensomrige aure pr. år	Pålegg ensomrige bekkerøye pr. år
Skyvatn/Båstogvatn	10000	
Svartepodd	450	
Langvatn	2800	
Sloarosvatn	70	
Einarhyttvatn	400	
Kaldsvatn	300	
Ormsavatn	1500	
Store Urarvatn	2000	2000

Otra har som følge av overføringene av den øvre delen av nedbørfeltet fått sterkt redusert vannføring på strekningen fra Hartevatn til Brokke. Siden 1982 har Otra hatt redusert vannføring fra Hartevatn pga. pumping til Store Førsvatn. Strekningen fra Bykil til Brokke fikk sterkt redusert vannføring i 1977 da Otra ble leda i tunnel fra Sarvsfoss til Botsvatn. Det er fastlagt pålegg om minstevannføringer for de fleste elvestrekningene på den berørte elvestrekningen, og disse er viste i tabell 3. Vannføringsdata fra de to målestasjonene til NVE ved Hoslemo og ved Valle er vist i tabell 4 og tabell 5.

Tabell 3 Minstevannføringer i Otra fra Lislevatn til Valle.

Lokalitet	Minstevannføring, m ³ /s	
	Sommer	Vinter
Fra Lislevatn	2	1
Otra nedenfor Børtemannsbekken	4	1
Fra Hartevatn	2	0.5
Ved Hoslemo VM	4	2
Ved Sarvsfossen	0	0
Ved Bykil	0.3	0.3
Ved Valle VM	3	2

Tabell 4 Gjennomsnittlig døgnmiddelvannføring, maksimums- og minimumsvannføring for enkeltdøgn i perioden 1988 t.o.m. 1992 ved vannmerke Hoslemo.

Måned	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
Døgnmiddelverdi	3.3	3.0	3.2	3.8	17.7	21.7	17.7	12.9	7.1	5.7	3.1	3.0	8.6
maks.	44.5	20.0	24.0	24.5	61.0	130.0	145.0	100.0	50.0	53.0	9.0	15.0	145.0
min.	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	4.0	3.6	3.8	3.5	2.2	1.6	1.6	1.6

Tabell 5 Gjennomsnittlig døgnmiddelvannføring, maksimums- og minimumsvannføring for enkeltdøgn i perioden 1988 t.o.m. 1992 ved vannmerke Valle.

Måned	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
Døgnmiddelverdi	8.9	9.5	7.7	13.1	32.4	24.1	20.7	12.9	11.3	10.9	9.0	6.8	14.0
maks.	105.0	81.6	56.6	79.6	69.6	250.0	230.0	115.0	104.0	105.0	46.5	50.4	250.0
min.	2.2	1.9	2.1	2.4	6.6	3.2	2.5	2.7	2.9	2.6	1.5	1.4	1.4

Beskrivelse av stasjonene i Otra

Stasjonene fra utløp av Hartevatn til Sarvsfoss er stort sett de samme som under undersøkelsene i 1981. (Borgstrøm og Løkensgard 1981).

Stasjon ved Prestefoss

Stasjonen ligger på østsida av Otra, er 50 m lang og går nesten opp til brua nedenfor Prestefoss. Strykparti med grus, stein, blokker og noe sand. En del mosebegrøing.

Stasjon ved Skjenøy

Stasjonen ligger langs vestsida av øya Skjenøy like nord for Valle sentrum. Substratet er grus, stein og blokker med en del mosebegrøing.

Stasjon ved Kallefoss

Denne stasjonen ligger på vestsida av Otra ovenfor Kallefoss og starter ca. 150 m ovenfor bru og terskel. Stasjonen er 50 m lang og domineres av store steiner og blokker med noe sand og grus mellom. Lite mosebegrøing.

Stasjon ved Lunden bru

Denne stasjonen ligger på østsida av Otra og starter 60 m nedenfor murterskel. Stasjonen er 60 m lang og består av kupert fjell med en del større stein.

Stasjon ved Reimamofjell

Stasjonen er 50 m lang og ligger på østsida av Otra ca. 2.5 km ovenfor Veiåni, og starter 150 m nedenfor terskel. Strykstrekning med en del store steiner og mye mosebegrøing. Gode skjulmuligheter for fisken.

Stasjon nedenfor Skeistoghylen

Stasjonen ligger på østsida av Otra og er ca. 75 m lang. Den ligger ca. 100 m nedenfor Skeistoghylen og begynner og slutter i foss. Stasjonen er dominert av glatt fjell med en del stein og sediment. Svært liten strømhastighet.

Stasjon ved brua nord for Hiså

Denne stasjonen ligger på østsida av Otra og starter like ovenfor brua. Stasjonen er 50 m lang og domineres av store steiner og blokker med en del sand mellom. Nokså bratt strekning med stri strøm. Mye av vannføringa går innimellom substratet.

Stasjon ved Byklestøylane

Stasjonen ligger på vestsida av Otra på strykstrekning mellom to terskelbasseng, og er 50 m lang. Start 65 m nedenfor steintørskel. Varierende stein- og grus-substrat.

Stasjon ved Skarsmo

Stasjonen ligger på østsida av Otra og starter ca. 200 m nedenfor brua ved Glidbjørg. 50 m lang stryk- og blankstryk-strekning dominert av stein og noe grus og blokk. En del mosebegroing.

Stasjon ved Hoslemobekken

Stasjonen starter 10 m nedenfor utløpet av Hoslemobekken og er 60 m lang. Varierende substrat med sand, grus, stein og blokk. Stasjonen er strandsone i terskelbasseng. Noe strømhastighet ved utløpet av bekken, ellers stille vatn.

Stasjon ved Hoslemo

Stasjonen ligger på vestsida av Otra og starter rett nedenfor busslomme, ca. 100 m ovenfor terskel. Stasjonen er 50 m lang og skjermes fra hovedstrømmen av steinøyer lenger ute i elva. Noe strøm øverst på stasjonen. Substratet består av fjell med blokker, stein, grus, sand og mudder. Noe begroing.

Stasjon ved Berdal bru

Stasjonen ligger på vestsida av Otra og starter 20 m nedenfor brua på ei øy ut mot hovedstrømmen. Stasjonen er 50 m lang og ligger på tilløpsområdet til terskelbassenget som når opp mot brua. Varierende substrat med en del fjell.

Stasjon i Tverråni

Stasjonen ligger på sørsida av selve Tverråni fra like ovenfor nederste strykparti og 75 m oppover. Substratet består av stein og grus, og strømhastigheten er liten. I 1981 gjorde Borgstrøm og Løkensgard undersøkelser ved Tverrånis samløp med Otra. Utløpsområdet er nå strandsone i terskelbasseng, og strandsona er så bratt at den er uegna for elektrofiske.

Stasjon ved samløpet med Auversvassåni

Lokaliteten starter 50 m nedenfor utløpet av Auversvassåni og går opp til samløpet. Stasjonen er dominert av bløtbunn, men det er også en del stein og berg. Lokaliteten er strandsone i terskelbassenget Lomehylen, og har ingen strømhastighet.

Stasjon nedenfor utløpet fra Harte vatn

Stasjonen ligger på østsida av Otra og starter ca. 180 m nedenfor brua ved utløpet av Harte vatn, og er 50 m lang. Storsteinete elvestrekning med noe strømhastighet.

Metode

Prøvefiske med garn

I 1993 ble det prøvefiska med garn i Vatnedalsvatn, Botsvatn, Langvatn, Sloarosvatn og Einarhyttvatn, og i terskelbassengene Flæhyl og Homme - Dale og i Bykil. Innsamling av fisk ble gjennomført for å undersøke bestandsstruktur og valg av næringsdyr hos aure og eventuelt bekkerøye. I store innsjøer ble det brukt både bunngarn og flytegarn for å få et representativt utvalg både av fisk som lever av bunndyr og fisk som lever av zooplankton.

Bunngarna ble satt ut enkeltvis og tilfeldig fra land, mens flytegarna ble satt langt fra land. All fisk ble lengdemålt fra snute til ytterste flik av halefinne i naturlig stilling, og veid på digital vekt til nærmeste gram.

Til aldersbestemming ble det tatt skjell og otolitter (ørestein). Skjell som skulle leses av ble pressa i celluloid og deretter avlest ved hjelp av prosjektor. Otolitter ble lagt til klaring i etanol i 24 timer før de ble avlest intakte i 1.2-propandiol under stereolupe. Otolitter som ikke ble gjennomskinnelige etter 24 timer i etanol ble brent forsiktig og deretter delt i to. Bruddflatene ble deretter avlest. På aure innsamla i 1993 er otolitter hovedsaklig benytta til aldersbestemminga.

Fisken ble kjønnsbestemt, og gonadenes utviklingsstadium ble vurdert etter beskrivelsen hos Dahl (1917).

Kjøttfargen ble klassifisert til kvit, lyserød eller rød.

Fiskens kondisjonsfaktor (k) ble berekna ut fra formelen

$$k = \frac{v}{l^3} \times 100$$

der v = vekt i gram og l = lengde i cm.

Normalt feit fisk har kondisjonsfaktor på ca. 1.0, mager fisk har lavere og feit fisk har høyere kondisjonsfaktor.

Næringsinntak.

Det ble tatt prøver av spiserør og magesekk fra aure i lengdegruppene 10 - 14.9, 15 - 19.9, 20 - 24.9, 25 - 29.9 og ≥ 30 cm. Minst 15 tilfeldige prøver ble tatt i hver lengdegruppe der materialet var stort nok. Prøvene ble fiksert på etanol. Mageinnholdet ble seinere bestemt under lupe på laboratoriet. Fyllingsgraden til de ulike næringsdyra ble angitt volumetrisk etter poengmetoden beskrevet av Hynes (1950).

Elektrofiske

På alle potensielle gyte- og oppvekstområder i innløps- og utløpsbakkene til de undersøkte innsjøene ble det elektrofiske for å påvise eventuell rekruttering. Videre ble det elektrofiske i strandsona i hvert magasin, for å undersøke forekomst av fiskeyngel der. Fiskebestanden i Otra ble undersøkt ved elektrofiske på 15 utvalgte lokaliteter. (I tillegg ble det i Otra prøvofiske med garn på 3 lokaliteter.) Tetthetsberegning ble utført med gjentatte uttak (Zippin 1958). Denne metoden gir et bestandsanslag basert på fangsttallene ved systematisk avfisking av samme areal flere ganger. I denne undersøkelsen ble hver lokalitet avfiska tre ganger. Lengdedataene ble så databehandla med EDB-programmer i SAS. På grunnlag av lengdefordelinga ble materialet av aure delt i årsyngel (0+) og eldre fisk. Det ble fiska med et elektrisk fiskeapparat der maksimal spenning er 1600 V og puls-frekvensen er 80 Hz.

All aure som ble fanga ble lengdemålt fra snute til ytterste flik av halefinne i naturlig stilling, og sluppet ut igjen etter av fisket var avslutta.

Dyreplankton

Dyreplankton ble innsamla ved vertikalt trekk av en planktonhåv med maskevidde 90 μ fra 10 meters dyp og opp til overflata. Det ble tatt 2 paralleller fra hver lokalitet, og prøvene ble fiksert på Lugols løsning. Innsamling ble gjennomført i august, siden zooplanktonsamfunnet da er antatt å være mest utvikla.

Bunndyr

Bunnprøver ble samla inn fra strandsona i alle innsjøene og fra de innløps- og utløpsbakkene som er potensielle gyte- og oppvekstområder, samt alle lokaliteter i Otra som det ble gjort undersøkelser på.

Til innsamlinga ble den såkalte sparkemetoden brukt (Hynes 1961, Frost et al. 1971). Bunndyrene føres først opp i vannmassene ved å rote opp bunnssubstratet med foten. Deretter samles disse og det oppvirvla materialet i en håv. Innsamlingene ble tatt på tid (1 min. rot pr. innsamling), og det ble tatt prøver fra både bløt og hard bunn på hver lokalitet, og to paralleller på hver bunntype. Det ble valgt ut 4 lokaliteter i store vann og 2 i mindre vann.

Håvens maskevidde var 400 μ .
Alle prøvene ble fiksert med etanol.

Resultat

Botsvatn

Botsvatn ligger 552 m. o. h. ved HRV, og har ei regulering på 56 m. Det har ei oppdemming på 22 m og det tappes 34 m under naturlig vannstand. Reguleringa innebærer at tilløpet fra Øvre Otra tilføres magasinet via Vatnedalsvatn. Dessuten overføres Otra til magasinet via tunnel fra Sarvsfoss. Avløpet fra Botsvatn føres i tunnell til Brokke.

Det ble utført et prøvafiske vest i magasinet og et i øst. Resultatene er behandla hver for seg.

Fangst ved prøvafisket i Botsvatn vest

Prøvafisket i Botsvatn vest ble gjennomført 10. - 11. 08. 1993 Resultatet er vist i tabell 6. Fangsten på bunngarn var størst på maskevidder på opptil 35 mm. Det ble også tatt noe fisk på flytegarn.

Tabell 6 Resultat av prøvafiske med bunngarn (BG) og flytegarn (FG) i Botsvatn vest 10. - 11. august 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Antall pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm BG	2	7	3.5	1568	784
22.5 mm BG	2	8	4	2439	1219.5
26 mm BG	2	8	4	2640	1320
29 mm BG	2	13	6.5	3488	1744
35 mm BG	2	5	2.5	1752	876
39 mm BG	2	2	1	768	384
45 mm BG	2	0	0	0	0
52 mm BG	2	0	0	0	0
22.5 mm FG	1	1	1	275	275
26 mm FG	1	4	4	1139	1139
29 mm FG	1	5	5	1334	1334

Fangst ved prøvafisket i Botsvatn øst

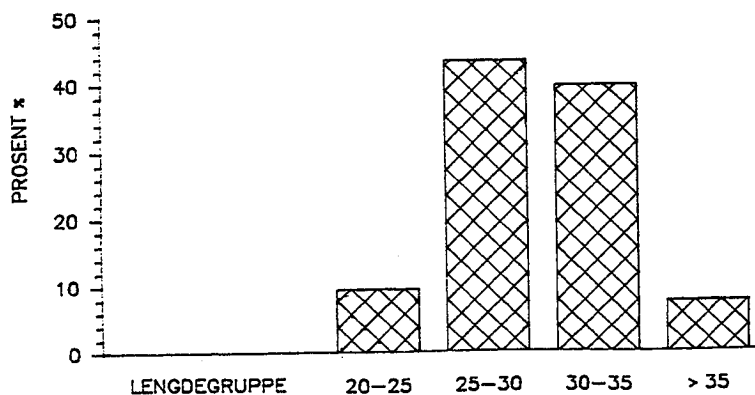
Prøvefisket i den østlige delen av Botsvatn ble gjennomført 11. - 12. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 7. Fangsten var størst på bunngarn med maskevidde på opptil 35 mm, men det ble også tatt noe fisk på de grovere maskeviddene. På flytegarn ble det også tatt en del fisk.

Tabell 7 Resultat av prøvafiske med bunngarn (BG) og flytegarn (FG) i Botsvatn øst 11. - 12. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Antall pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm BG	2	20	10	1710	855
22.5 mm BG	2	18	9	1966	983
26 mm BG	2	25	12.5	2947	1473.5
29 mm BG	2	3	1.5	645	322
35 mm BG	2	16	8	2080	1040
39 mm BG	2	4	2	747	373.5
45 mm BG	2	1	0.5	107	53
52 mm BG	2	3	1.5	380	190
22.5 mm FG	1	10	10	1503	1503
26 mm FG	1	12	12	1980	1980
29 mm FG	1	3	3	645	645

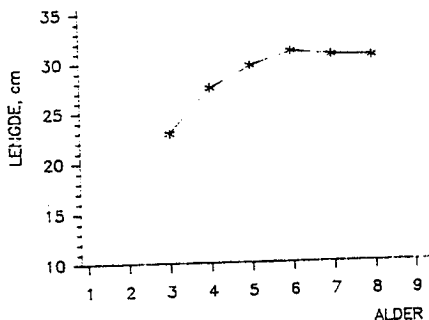
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Botsvatn vest

Lengdefordeling for aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest er vist i figur 3. Mesteparten av fisken var mellom 25 og 35 cm, og bare 10 % av fisken var under 25 cm. Minste fisk var 21.9 cm, mens største fisk var 38.5 cm, 555 g og 7 år.



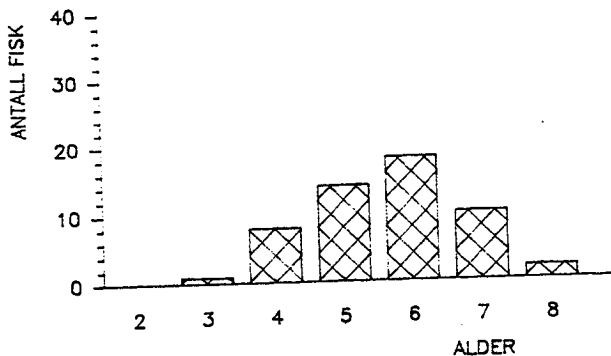
Figur 3 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest 10. - 11. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest er vist i figur 4. Veksten var relativt rask. Fisken var ca 30 cm ved en alder på 6 - 7 år. Veksten ser på kurva ut til å stagnere når fisken er i overkant av 30 cm. Fiskens otolitter viste imidlertid at en del av bestanden hadde rask vekst også ved større lengde enn dette. Hos en del av fisken viste otolittene at fisken hadde hatt omslag fra sakte ungdomsvekst til raskere vekst som voksne. Vekstomslaget intraff til nokså forskjellig tid hos de ulike fiskene.



Figur 4 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest 10. - 11. 08. 1993.

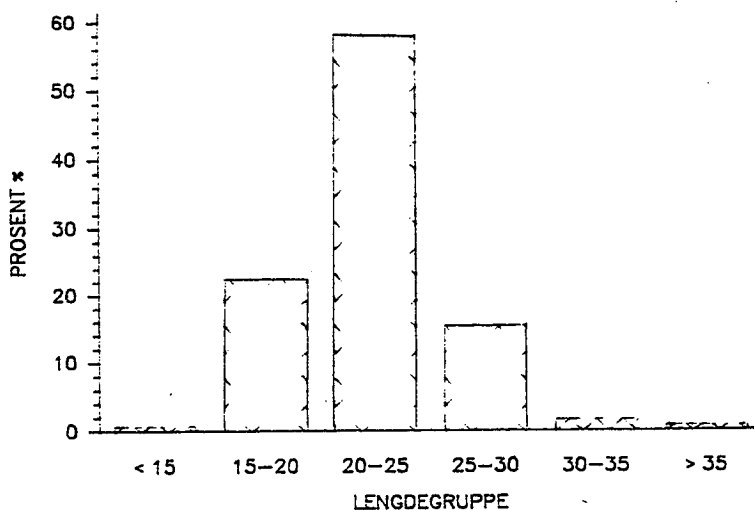
Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest er vist i figur 5. Det aller meste av fisken var 4 - 7 år, og de eldste fiskene var 8 år.



Figur 5 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest 10. - 11. 08. 1993. Alder i vintre.

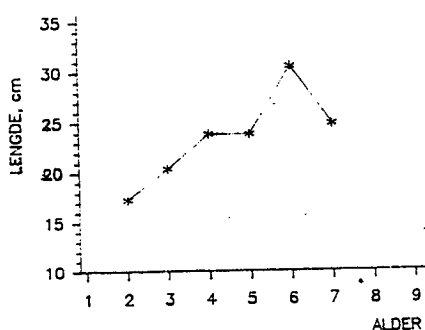
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Botsvatn øst

Lengdefordeling for aure tatt under prøvafisket i Botsvatn øst er vist i figur 6. Lengdefordelinga viser at ca 17 % av fisken var over 25 cm. Det var et betydelig innslag av fisk på under 20 cm. Største fisk var 42.5 cm og 650 g.



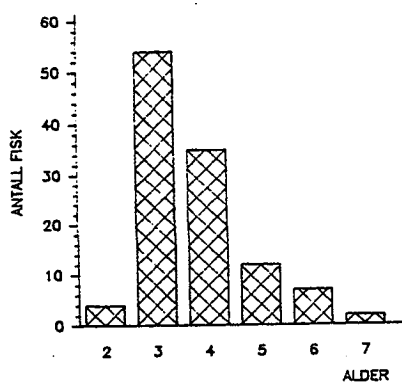
Figur 6 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i Botsvatn øst 11. - 12. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Botsvatn øst er vist på figur 7. Veksten var relativt rask, og fisken var ca 24 cm ved 4 - 5 års alder. Kurva viser at fisken vokser raskt opp til ei lengde på rundt 30 cm. At kurva peiker nedover fra 6 til 7 år kan skyldes tilfeldig variasjon i materialet. Ottolittene hos en del av fiskene viste omslag fra sakte ungdomsvekst til raskere vekst seinere i livet. Alder ved vekstomslog varierte imidlertid mellom 2 og 5 år.



Figur 7 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Botsvatn øst 11. - 12. 08. 1993.

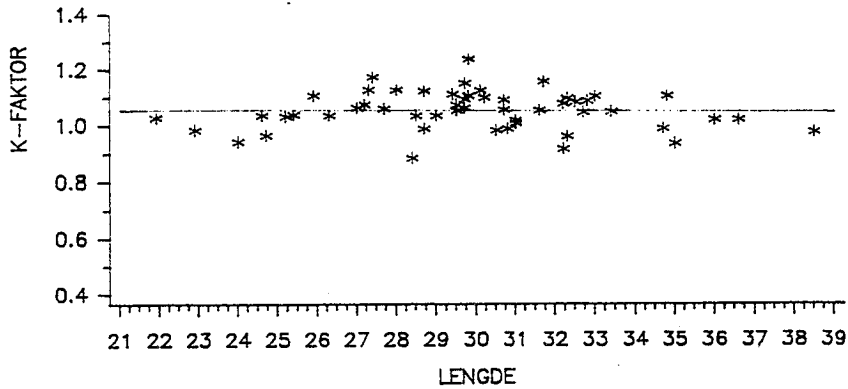
Aldersfordeling for aure tatt under prøvefisket i Botsvatn øst er vist på figur 8. Det aller meste av fisken var 3 - 5 år, og de eldste fiskene var 7 år.



Figur 8 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvefiske i Botsvatn øst 11. - 12. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet i Botsvatn vest

Kondisjonsfaktor for aure tatt under prøvefiske i Botsvatn vest er vist på figur 9. Kondisjonsfaktoren var for det meste på 1.0 - 1.1, og det betyr at fisken hadde god kondisjon.



Figur 9 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvefiske i Botsvatn vest 10. - 11. 08. 1993.

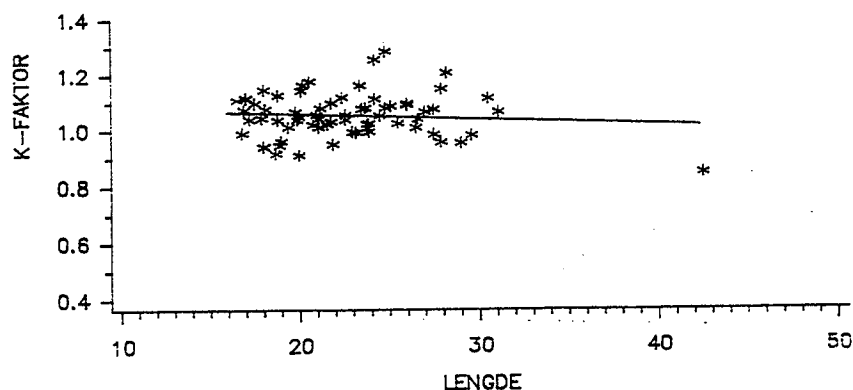
Kjøttfarge hos aure fanga ved prøvefiske i Botsvatn vest er vist i tabell 8. All fisk hadde lys-rød og rød kjøttfarge, og hos fisk større enn 25 cm dominerte rød kjøttfarge.

Tabell 8 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvefiske i Botsvatn vest 10. - 11. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm.	Hvit	Lys rød	Rød	Sum
21.9 - 24.9	0 0	4 80	1 20	5
25 - 29.9	0 0	2 9	20 91	22
30 - 38.5	0 0	0 0	25 100	25
Sum	0	6	46	52

Aurens kvalitet i Botsvatn øst

Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn øst er vist på figur 10. Kondisjonsfaktor lå for det meste på 1.0 - 1.1, og det vil si at fisken hadde god kondisjon. Den største fisken var imidlertid mager og hadde kondisjonsfaktor på ca 0.85.



Figur 10 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn øst 11. - 12. 08. 1993.

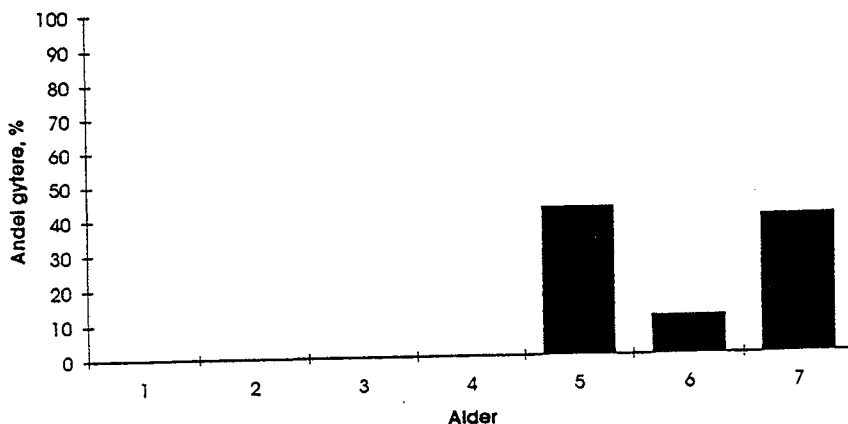
Kjøttfarge hos aure fanga ved prøvafiske i Botsvatn øst er vist i tabell 9. En del av fisken i lengdegruppe 20 - 24.9 cm hadde rød kjøttfarge, og nesten all fisk større enn 25 cm hadde rød kjøttfarge.

Tabell 9 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn øst 11. - 12. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm.	Hvit	Lys rød	Rød	Sum
14.4 - 19.9	20 65	11 35	0 0	31
20 - 24.9	7 11	44 69	13 20	64
25 - 29.9	0 0	1 6	16 94	17
30 - 42.5	0 0	0 0	3 100	3
Sum	27	56	32	115

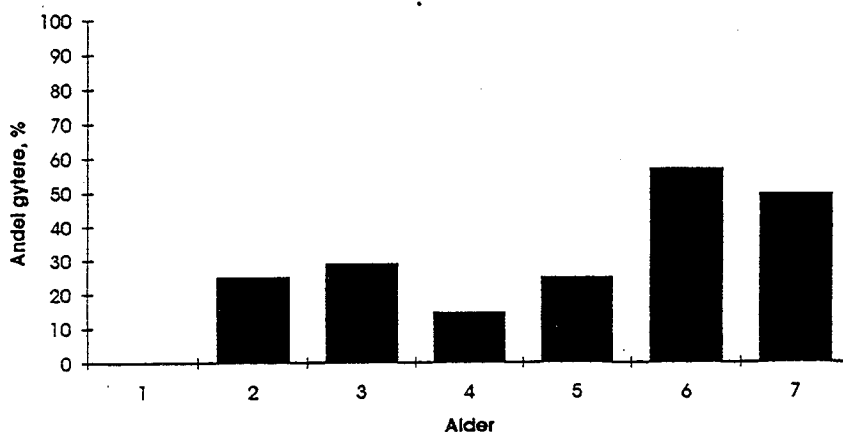
Kjønnsmodning

Andel fisk som skulle gyte samme høst i Botsvatn vest er vist på figur 11. De yngste gytemodne fiskene var 5 åringer. De yngste fiskene i materialet var 3- og 4-åringer. De minste gytemodne fiskene i materialet av både hanner og hunner var ca. 27 cm lange.



Figur 11 Andel av aure som var gytemoden i fangst tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest 10. - 11. 08. 1993. (Yngste aldersklasser i materialet var 3- og 4-åringer).

Andel fisk som skulle gyte samme høst i Botsvatn vest er vist på figur 12. De yngste gytemodne fiskene var 2-åringer. Dette var også den yngste aldersklassen i materialet. Minste gytemodne hann var 17.2 cm og minste gytemodne hunn var 24.2 cm.



Figur 12 Andel av aure som var gytemoden i fangst tatt ved prøvafiske i Botsvatn øst 11. - 12. 08. 1993. (Yngste aldersklasse i materialet var 2-åringer).

Aurens emæring i Botsvatn vest

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn vest er vist i tabell 10 og tabell 11. Viktigste næringsdyr var *Bythotrephes*, linsekreps, og larver og pupper av fjærmygg. Det ble også påvist en del larver av steinfluer, vårfluer og døgnfluer. Dessuten hadde en stor andel av fisken spist knottlarver. Disse larvene lever bare i rennende vatn. Den eneste påviste fjærmyggarten var *Sergentia coracina* (Zetterstedt). Viktigste funksjonelle grupper av næringsdyr var littoral bunnfauna og plankton.

Tabell 10 Mageinnhold hos aure fra Botsvatn vest uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Redskap	Bunn garn				Flyte garn					
	21.9 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9	35 - 38.5	25 - 29.9	30 - 34.9				
Lengdegruppe, cm.										
Gj.sn. magefylling (%)	56	40	48	12	29	50				
Antall fisk *	4 (0)	16 (2)	22 (2)	2 (1)	8 (3)	2 (0)				
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps	75	22.2	68.7	27.2	72.7	38.5			37.5	45.9
Gelèkreps					4.5	2.4				
<i>Bythotrephes</i>	75	50.0	68.7	29.1	68.2	35.5			62.5	43.2
Knott l.			6.3	1.0	22.7	2.4				
Fjærmygg l	25	5.6	43.8	3.9	22.7	4.1			25.0	2.7
Fjærmygg p	25	5.6	37.5	7.8	36.4	5.3			25.0	5.4
Stankelbein l			6.3	5.8						
Andre tovinge l							50	50		
Døgnflue l			12.5	2.9						
Steinflue l	25	2.8	25.0	7.8	40.9	10.1	50	x	12.5	2.7
Vårflue l			12.5	3.9			50	50		
Vårflue l			6.3	2.9						
Bille l					4.5	0.6				
Mudderflue l			6.3	1.0						
Overflateinsekter	50	13.9	31.2	6.8	9.0	1.2				

* antall fisk med tomme mager i parentes.

l = larver, p = pupper, im = imago

x = ubetydelig volum

Tabell 11 Mageinnhold hos aure fra Botsvatn vest samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Redskap	Bunn garn				Flyte garn	
	21.9 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9	35 - 38.5	25 - 29.9	30 - 34.9
Lengdegruppe, cm	21.9 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9	35 - 38.5	25 - 29.9	30 - 34.9
Antall fisk	4	16	22	2	8	2
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	50.0	29.1	37.9	0	43.2	75.0
Fjærmyggpupper	5.6	7.8	5.3	0	5.4	6.2
Littoral bunnfauna	30.6	55.4	53.3	100	51.3	12.5
Overflateinsekter	13.9	6.8	1.2	0	0	0
Knott	0	1.0	2.4	0	0	6.2

Aurens ernæring i Botsvatn øst

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i Botsvatn øst er vist i tabell 12 og tabell 13. De viktigste næringsdyra var pupper og larver av fjærmygg og *Bythotrephes*. Det ble også påvist noe døgnflue- og vårfluelarver. Dessuten hadde mye av fisken spist sviknottlarver og noen hadde spist knottlarver. Disse lever bare i rennende vatn. Eneste påviste fjærmyggart var *Sergentia coracina*. Den viktigste funksjonelle gruppa av næringsdyr var fjærmyggpupper, men littoral bunnfauna og plankton betydde også mye.

Tabell 12 Mageinnhold hos aure fra Botsvatn øst uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Redskap	Bunngarn				Flytegarn			
	14.4 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 42.5	20 - 24.9	25 - 29.9		
Lengdegruppe, cm.								
Gj.sn. mage- fylling (%)	62	75	62	35	80	77		
Antall fisk *	22 (2)	15 (1)	4 (0)	3 (0)	13 (1)	11 (0)		
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps	27.3	6.8	13.3	1.7				
<i>Bythotrephes</i>	40.9	12.7	40.0	22.2	25.0	20.0	67.7	64.7
Fåbørstemark					25.0	30.0		
Knott l	4.5	0.5						
Sviknott l	27.3	3.2	20.0	1.7	25.0	2.5	33.3	5.9
Fjærmygg l	50.0	11.4	73.3	13.3	75.0	5.0	67.7	17.6
Fjærmygg p	81.8	60.9	80.0	53.9	75.0	40.0	67.7	11.8
Fjærmygg im							7.7	0.8
Stankelbein l			6.7	1.7				
Døgnflue l	9.1	0.9	6.7	0.6				
Vårflue l	4.5	0.5	6.7	2.2				
Vårflue p	9.1	1.4						
Vannkalv l	4.5	0.5	6.7	1.1			7.7	0.8
Vannkalv im			6.7	0.6				
Buksvømmer	4.5	1.4						
Overflateinsekter			13.3	1.1	25.0	2.5	19.2	1.6
							45.5	4.9

* antall fisk med tomme mager i parentes.

l = larver, p = pupper, im = imago

Tabell 13 Mageinnhold hos aure fra Botsvatn øst samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Redskap	Bunngarn				Flytegarn	
	14.4 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 42.5	20 - 24.9	25 - 29.9
Lengdegruppe, cm						
Antall fisk	22	15	4	3	13	11
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	12.7	22.2	20.0	64.7	29.8	44.1
Fjærmyggpupper	60.9	53.9	40.0	11.8	26.6	20.6
Littoral bunnfauna	22.9	21.2	35.0	17.6	32.3	26.5
Overflateinsekter	0	1.1	2.5	0	2.4	4.9
Knott/sviknott l	3.7	1.7	2.5	5.9	8.1	3.9

Dyreplankton

Prøver av dyreplanktonet i Botsvatn ble tatt 10. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 14. Calanoide hoppekreps og gelèkreps var de dominerende gruppene.

Tabell 14 Dyreplankton innsamla i Botsvatn vest 10. 08. 1993. Antall i hvert trekk og prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art/gruppe	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<i>Bosmina longispina</i>	2	0	2	0.6
Gelèkreps	134	7	141	42.1
Cyclopoide hoppekreps	1	0	1	0.3
Calanoide hoppekreps	96	95	191	57.0

Reproduksjon

Tilløpene fra Brattelielvi og fra Skargjesåni er lite eigna for gyting fordi de har fått sterkt redusert vannføring som følge av overføring av store deler av nedbørfeltene.

Overføringstunnelen fra Otra munnar ut i Skargjesåni, og fra tunnelen og et stykke nedover er det mulig at gyting foregår. Her er det en omlag 70 m lang strekning som er aktuelt gyteområde. Det antas at fisk tilføres magasinet fra Otra via overføringstunnelen fra Sarvsfoss.

Det ble ikke påvist ørekyt i Botsvatn.

Vatnedalsvatn

Vatnedalsvatn ligger 840 m. o. h. ved HRV, og har ei regulering på 140 m. Magasinet har ei oppdemming på 95 m og det tappes 45 m under naturlig vannstand. Magasinet tilføres avløpet fra de øvre delene av Otras nedslagsfelt via overføringstunnel fra Store Førsvatn. Avløpet fra magasinet overføres til Botsvatn.

Det ble gjennomført separate prøvefiske i øst og vest i magasinet 12. - 15. 08. 1993, og resultatene er behandla hver for seg.

Fangst ved prøvefisket i Vatnedalsvatn vest

Prøvefisket i den vestlige delen av Vatnedalsvatn ble gjennomført 14. - 15. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 15. Av bunnarna var det 19.5 mm som gav størst utbytte, og 39 mm var den største maskevidden det ble tatt fisk på. Det ble også tatt en del fisk på flytegarn.

Tabell 15 Resultat av prøvefiske med bunnarn (BG) og flytegarn (FG) i Vatnedalsvatn vest 14. - 15. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnetter	Antall fisk	Antall pr. garnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnatt
19.5 mm BG	2	11	5.5	1162	581
22.5 mm BG	2	3	1.5	670	335
26 mm BG	1	0	0	0	0
29 mm BG	2	2	1	381	190.5
35 mm BG	1	2	2	693	693
39 mm BG	2	3	1.5	1624	812
45 mm BG	2	0	0	0	0
52 mm BG	2	0	0	0	0
22.5 mm FG	1	5	5	1766	1766
26 mm FG	1	2	2	763	763
29 mm FG	1	4	4	1565	1565

Fangst ved prøvfisaket i Vatnedalsvatn øst

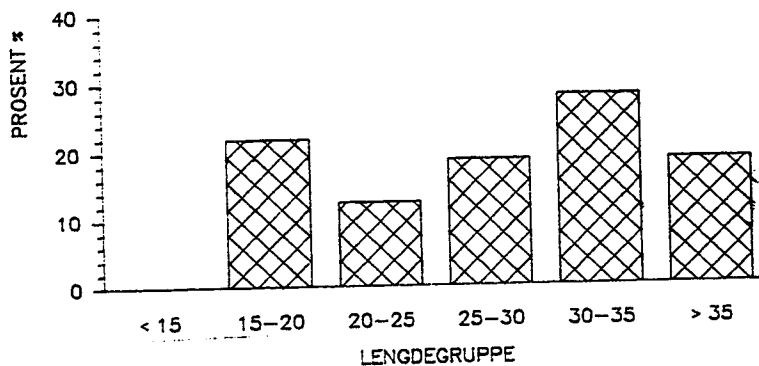
Prøvefisket i den østlige delen av Vatnedalsvatn ble gjennomført 12. - 13. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 16. Fangsten på bunngarn var størst på maskeviddene 19.5 - 29 mm, men det ble tatt fisk på maskevidder opptil 45 mm. Det ble også tatt en del fisk på flytegarn.

Tabell 16 Resultat av prøvefiske med bunngarn (BG) og flytegarn (FG) i Vatnedalsvatn øst 12. - 13. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Antall pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm BG	2	8	4	1050	525
22.5 mm BG	2	18	9	2584	1292
26 mm BG	2	14	7	2011	1005.5
29 mm BG	2	6	3	1536	768
35 mm BG	2	2	1	949	474.5
39 mm BG	2	1	0.5	339	169.5
45 mm BG	2	3	1.5	510	255
52 mm BG	2	0	0	0	0
22.5 mm FG	1	4	4	962	962
26 mm FG	1	5	5	1353	1353
29 mm FG	1	1	1	329	329

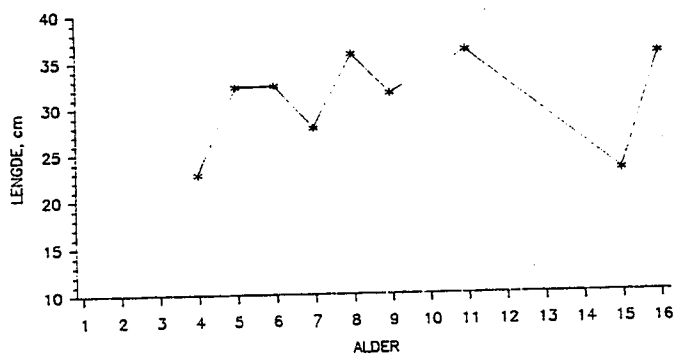
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Vatnedalsvatn vest

Lengdefordeling for aure fanga ved prøvefiske i Vatnedalsvatn vest er vist i figur 13. Bare 34 % av fisken var mindre enn 25 cm, og ca 47 % var over 30 cm. Største fisk var 41.0 cm, 643 g og 11 år.



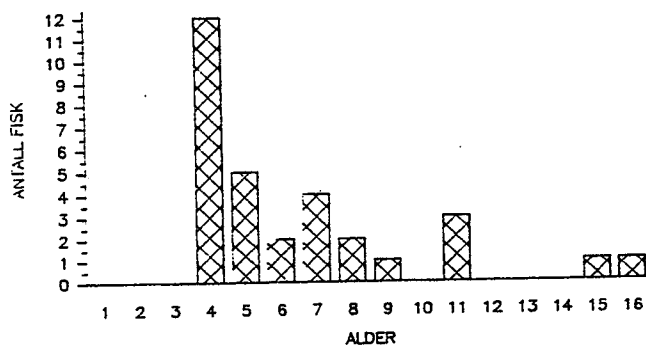
Figur 13 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest 14. - 15. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest er vist på figur 14. Den individuelle variasjonen i veksthastighet var stor. Siden materialet er lite blir derfor den empiriske vekstkurva ujevn. Av kurva går det imidlertid fram at fisken vokser raskt til den er noe over 30 cm. Veksten blir deretter saktere.



Figur 14 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest 14. - 15. 08. 1993.

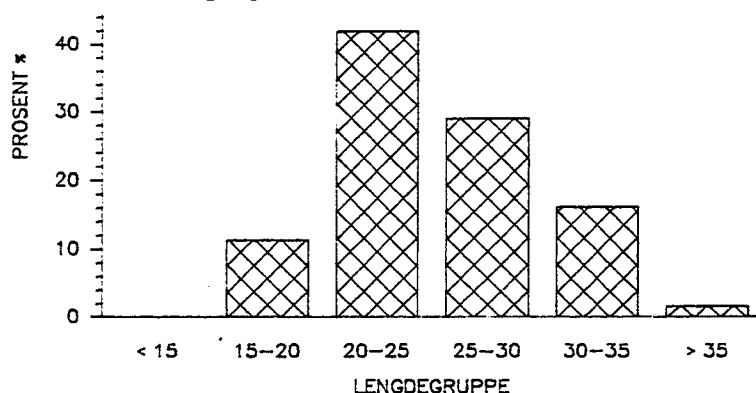
Aldersfordeling for aure fanga under prøvafiske i Vatnedalsvatn vest er vist i figur 15. Den største og yngste aldersklassen var 4-åringer. Det var stort innslag av gammel fisk, og de to eldste fiskene var 15 og 16 år gamle.



Figur 15 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest 14. - 15. 08. 1993. Alder i vintre.

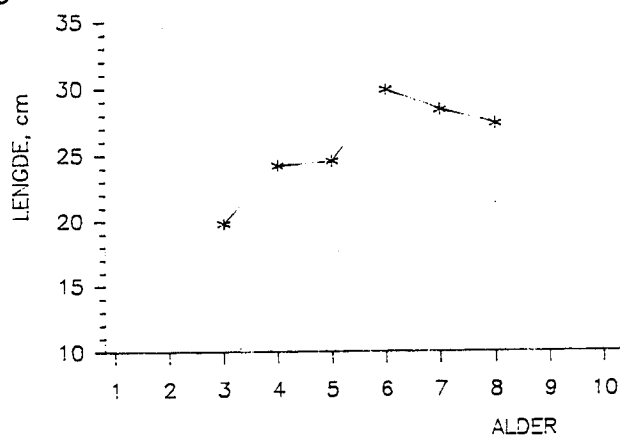
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst i Vatnedalsvatn øst

Lengdefordeling for aure fanga ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst er vist i figur 16. Omlag 48 % av fisken var større enn 25 cm, og ca 17 % var større enn 30 cm. Største aure var 39.0 cm, 613 g og 6 år.



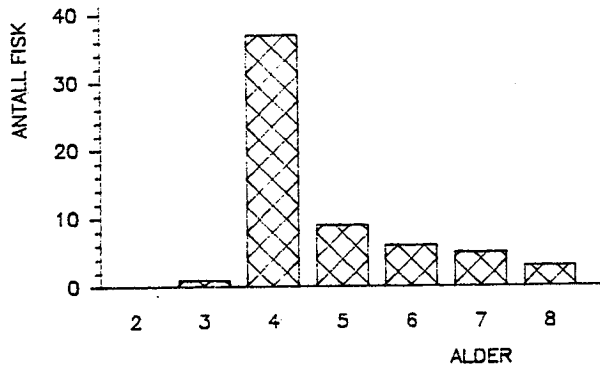
Figur 16 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst 12. - 13. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst er vist i figur 17. I likhet med i den vestlige delen av Vatnedalsvatn var det også i øst stor variasjon i den individuelle veksthastigheten. Pga. lite materiale gir dette ei ujevn empirisk vekstkurve. Av kurva går det imidlertid fram at fisken vokser raskt til ei lengde på 28 - 30 cm.



Figur 17 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst 12. - 13. 08. 1993.

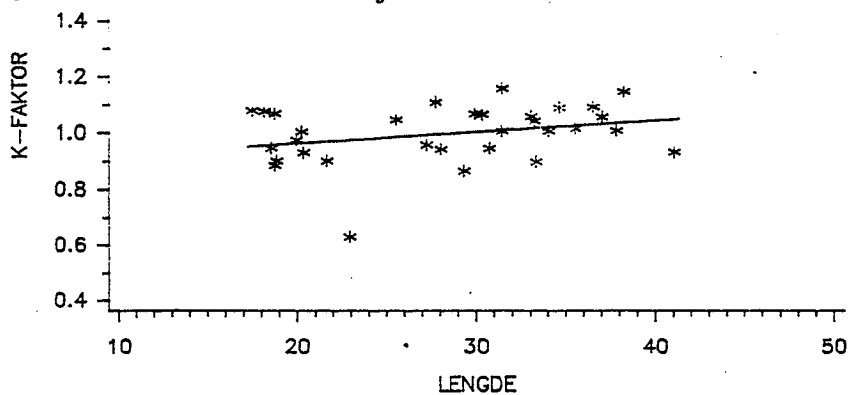
Aldersfordeling for aure fanga ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst er vist i figur 18. Den største aldersklassen var 4-åringar, mens eldste aldersklasse var 8 år.



Figur 18 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvefiske i Vatnedalsvatn øst 12. - 13. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet i Vatnedalsvatn vest

Kondisjonsfaktor for aure tatt ved prøvefiske i Vatnedalsvatn vest er vist på figur 19. Kondisjonsfaktoren ligger for det meste rundt 1.0, dvs at fisken er av middels god kvalitet. Det er en svak tendens til at kondisjonsfaktoren øker med økende fiskelengde.



Figur 19 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvefiske i Vatnedalsvatn vest 14.- 15. 08. 1993.

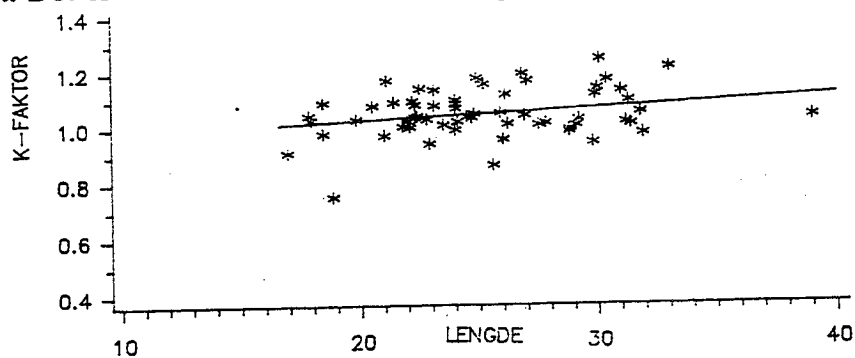
Kjøttfarge hos aure tatt under prøvefiske i Vatnedalsvatn vest er vist i tabell 17. Hos fisk større enn 25 cm dominerer rød kjøttfarge, og all fisk større enn 30 cm hadde rød kjøttfarge.

Tabell 17 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest
14. - 15. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm.	Hvit	Lys rød	Rød	Sum
17.4 - 19.9	6 86	1 14	0 0	7
20 - 24.9	2 50	2 50	0 0	4
25 - 29.9	0 0	1 17	5 83	6
30 - 41.0	0 0	0 0	15 100	15
Sum	8	4	20	32

Aurens kvalitet i Vatnedalsvatn øst

Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst er vist på figur 20. Kondisjonsfaktoren ligger for det meste på 1.0 - 1.2, dvs. at fisken er av meget god kvalitet. Det er en svak tendens til at kondisjonsfaktor øker med økende fiskelengde.



Figur 20 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst
12. - 13. 08. 1993.

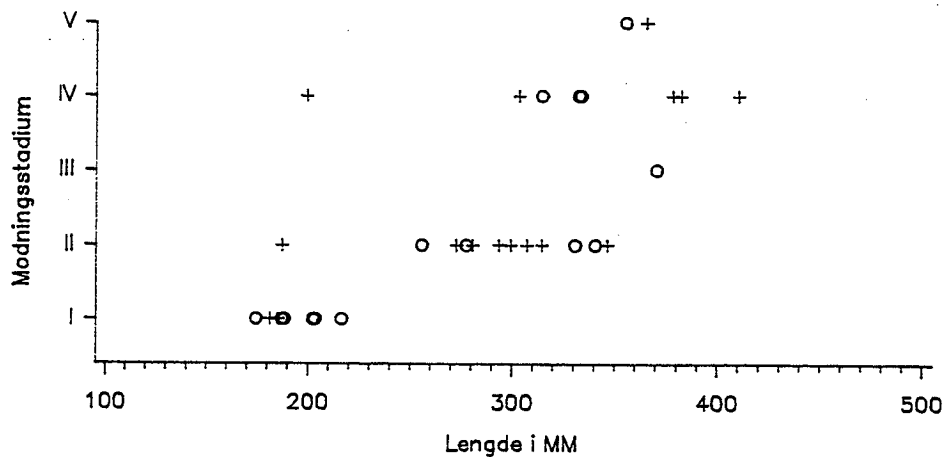
Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst er vist i tabell 18. All fisk større enn 20 cm hadde lys-rød og rød kjøttfarge, og all fisk større enn 30 cm hadde rød kjøttfarge.

Tabell 18 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst
12. - 13. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm.	Hvit	Lys rød	Rød	Sum
16.9 - 19.9	5 71	2 29	0 0	7
20 - 24.9	0 0	11 46	13 54	24
25 - 29.9	0 0	3 16	16 84	19
30 - 39.0	0 0	0 0	10 100	10
Sum	5	16	39	60

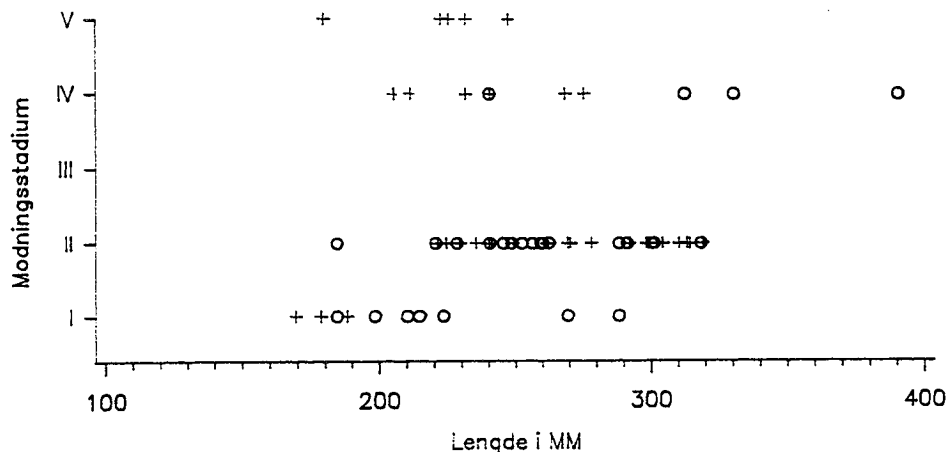
Lengde ved kjønnsmodning

Lengde ved kjønnsmodning hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest er vist på figur 21. Minste gytemodne hann (stadium IV) var 19.9 cm og minste gytemodne hunn (stadium IV) var 31.4 cm.



Figur 21 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest
14.- 15. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Lengde ved kjønnsmodning hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst er vist på figur 22. Minste gytemodne hann var 17.9 cm og minste gytemodne hunn var 24.0 cm.



Figur 22 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst 12.- 13. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Aurens ernæring i Vatnedalsvatn vest

Mageprøver av aure fanga ved prøvafiske i Vatnedalsvatn vest ble innsamla 15. 08. 1993. Resultatene er vist i tabell 19 og tabell 20. Viktigste næringsdyr var larver og pupper av fjærmygg, knottlarver, overflateinsekter og *Bythotrephes* (vannloppe). All påvist fjærmygg var av arten *Sergentia coracina*. Alle de funksjonelle gruppene i tabell 20 var viktige som næringsdyr. Overflateinsekter og knott betydde mest for større fisk.

Tabell 19 Mageinnhold hos aure fra Vatnedalsvatn vest uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Redskap	Bunn garn				Flyte garn					
	17.4 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 38.2		27.2 - 41.0	
Lengdegruppe, cm.	17.4 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 38.2		27.2 - 41.0	
Gj.sn. magefylling (%)	47		44		56		22		44	
Antall fisk *	7 (1)		4 (1)		4 (0)		6 (2)		11 (2)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps	14.3	1.9								
Gelèkreps					25.0	11.1				
<i>Bythotrephes</i>			25.0	14.3	50.0	8.3			27.3	9.0
Fåbørstemark	28.9	34.0								
Vannmidd							16.7	9.5		
Knott l.			25.0	3.6	25.0	2.8	16.7	38.1	36.4	21.8
Fjærmygg l.	42.9	13.2	75.0	17.8	75.0	36.1	50.0	19.0	45.5	23.1
Fjærmygg p.	42.9	30.2	75.0	53.6	75.0	30.6	50.0	19.0	27.3	11.5
Døgnflue l.	28.6	3.8								
Steinflue l.	28.6	3.8					16.7	4.8		
Vannkalv l.	28.6	7.5	50.0	10.7						
Bille l									18.2	1.3
Overflateinsekter	14.3	3.8			25.0	11.1	33.3	9.5	63.6	33.3
Makrovegetasjon	14.3	1.9								

l = larver, p = pupper, im = imago

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 20 Mageinnhold hos aure fra Vatnedalsvatn vest samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Redskap	Bunn garn				Flyte garn
	15-19.9	20-24.9	25-29.9	30-38.2	
Lengdegruppe, cm. Antall fisk	7	4	4	6	11
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	0.0	14.3	19.4	0.0	9.0
Fjærmyggpupper	30.2	53.6	30.6	19.0	11.5
Littoral bunnfauna	64.2	28.5	36.1	33.3	24.4
Overflateinsekter	3.8	0.0	11.1	9.5	33.3
Knottlarver	0	3.6	2.8	38.1	21.8

Aurens ernæring i Vatnedalsvatn øst

Mageinnhold fra aure fanga ved prøvafiske i Vatnedalsvatn øst er vist i tabell 21 og tabell 22. Viktigste næringsdyr var larver og pupper av fjærmygg, *Bythotrephes* (vannloppe) og overflateinsekter. Eneste påviste fjærmyggart var *Sergentia coracina*. Littoral bunnfauna var den viktigste funksjonelle gruppa av næringsdyr.

Tabell 21 Mageinnhold hos aure fra Vatnedalsvatn øst uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Redskap	Bunn garn								Flyte garn	
	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 39.0		25 - 31.9	
Lengdegruppe, cm.	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 39.0		25 - 31.9	
Gj.sn. magefylling (%)	5.0		53.0		50		37.5		59.4	
Antall fisk *	5 (3)		21 (1)		7 (1)		8 (1)		8 (0)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps					14.3	x	25.0	6.2		
Gelèkreps			9.5	2.8						
<i>Bythotrephes</i>			33.3	19.1	57.1	35.7	50.0	27.1	75.0	25.0
Fjærmygg l.			66.7	36.5	71.4	21.4	50.0	18.8	100.0	53.9
Fjærmygg p.			47.6	16.9	85.7	21.4	37.5	10.4	62.5	11.8
Døgnflue l./im.			14.3	4.5	14.3	1.8	12.5	2.5		
Steinflue l.			4.8	1.1	14.3	1.8	12.5	8.3		
Vårflue l.			4.8	1.7						
Vårflue im.					14.3	3.6			12.5	1.3
Vannkalv l.			9.5	2.5	14.3	1.8				
Bille im.			4.8	0.3						
Overflateinsekter			19.0	9.0	14.3	12.5	37.5	25.0	50.0	7.9
Makrovegetasjon	40.0	60.0	9.5	3.9			12.5	2.5		
Stankelbein l.	20.0	40.0								
Klegg im.			4.8	1.1						

l = larver, p = pupper, im = imago x = ubetydelig volum

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 22 Mageinnhold hos aure fra Vatnedalsvatn øst samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Redskap	Bunn garn				Flyte garn
	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 39.0	25 - 31.9
Lengdegruppe, cm.	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 39.0	25 - 31.9
Antall fisk	5	21	7	8	8
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	0	21.9	35.7	27.1	25.0
Fjærmyggpupper	0	16.9	21.4	10.4	11.8
Littoral bunnfauna	40.0	46.3	26.8	35.4	53.9
Overflateinsekter	0	10.4	16.1	25.0	9.2
Makrovegetasjon	60.0	3.9	0	2.1	0

Dyreplankton

Prøver av dyreplanktonet i den vestlige delen av magasinet ble tatt 14. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 23. Det ble påvist gelèkreps og calanoide hoppekreps, men tetthetene var små.

Tabell 23 Dyreplankton innsamla i Vatnedalsvatn vest 14. 08. 1993. Antall i hvert trekk og prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art/gruppe	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
Gelèkreps	0	1	1	4.8
Calanoide hoppekreps	14	6	20	95.2

Dyreplankton i den østlige delen av Vatnedalsvatn ble innsamla 16. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 24. Gelèkreps og calanoide hoppekreps var de dominerende gruppene.

Tabell 24 Dyreplankton innsamla i Vatnedalsvatn øst 16. 08. 1993. Antall i hvert trekk og prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art/gruppe	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<i>Bosmina</i> sp.	2	2	4	0.6
Gelèkreps	108	446	554	81.8
Cyclopoide hoppekreps	0	6	6	0.9
Calanoide hoppekreps	30	83	113	16.7

Reproduksjon

Prøvefisket viste at fiskebestanden i Vatnedalsvatn har ei viss rekruttering. Det er mulig at noe reproduksjon skjer i tilløpene til magasinet. Fisk kan imidlertid også bli tilført magasinet via overføringstunnelen fra Store Førsvatn og fra Ormsavatn.

Det ble ikke påvist ørekyt i Vatnedalsvatn.

Langvatn

Langvatn ligger 1042 m. o. h. og har ingen regulering. Innsjøen har fått noe redusert gjennomstrømming fordi tilløpet fra Skyvatn og Båstogvatn er ført bort.

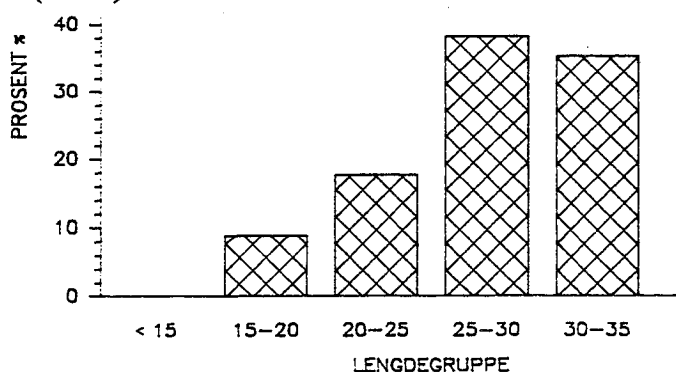
Prøvefiske i Langvatn ble gjennomført 10.- 11. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 25. Aure var eneste fiskearten som ble fanga. Fangsten var størst på maskeviddene 22.5 - 29 mm.

Tabell 25 Resultat av prøvefiske med bunn garn i Langvatn 10. - 11. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Antall pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm	2	2	1	325	162.5
22.5 mm	2	8	4	960	480
26 mm	2	7	3.5	1130	565
29 mm	2	12	6	2795	1397.5
35 mm	2	3	1.5	870	435
39 mm	2	2	1	455	227.5
45 mm	2	0	0	0	0
52 mm	2	0	0	0	0

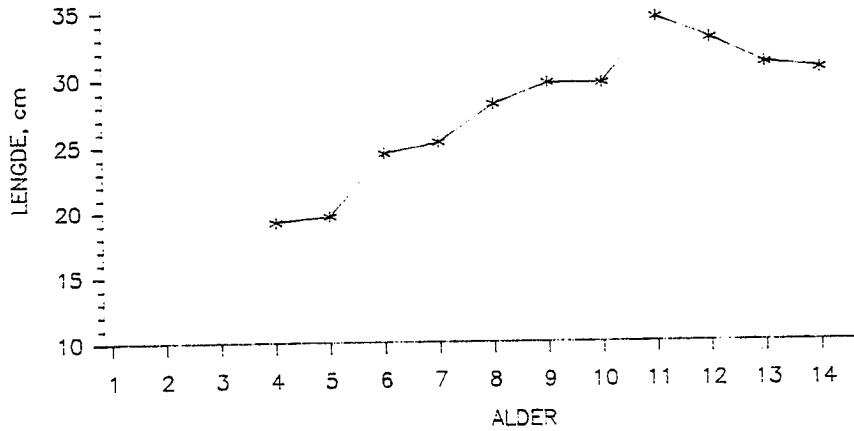
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst

Lengdefordeling for aure fanga ved prøvefiske i Langvatn er vist på figur 23. Mesteparten av fisken (71 %) var over 25 cm. Største aure var 34.6 cm, 380 g og 11 år.



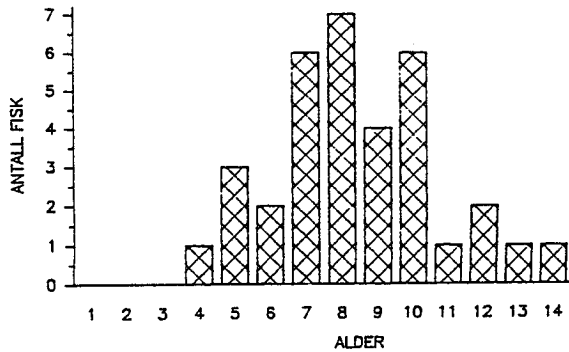
Figur 23 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i Langvatn 10. - 11. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Langvatn er vist på figur 24. Veksten var nokså langsom, og fisken var ca 30 cm etter 9 - 10 år. Veksten ser ut til å stagnere ved ei lengde på ca 30 cm.



Figur 24 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Langvatn 10. - 11. 08. 1993.

Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Langvatn er vist på figur 25. Det meste av fisken var 7 - 10 år gammel. Yngste aldersklasse var 4 år, mens den eldste var 14 år. Alle aldersklassene mellom disse ytterpunktene var til stede.

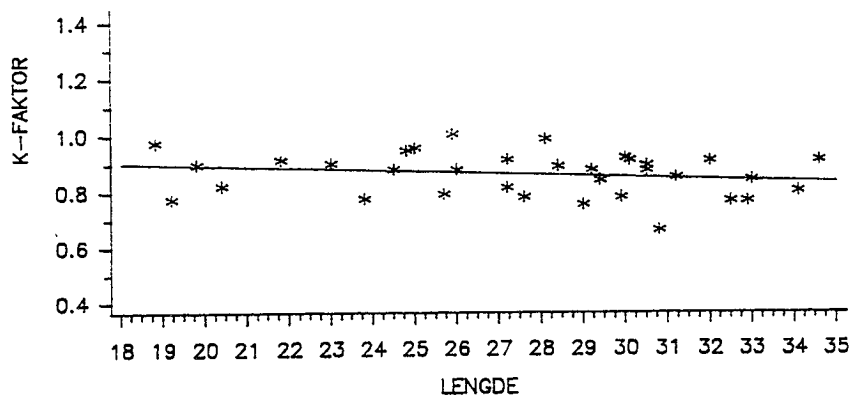


Figur 25 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Langvatn 10. - 11. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet

Kondisjonsfaktor hos aure fanga ved prøvafiske i Langvatn er vist på figur 26. Kondisjonen var jevnt over dårlig. Det meste av fisken hadde kondisjonsfaktor på 0.8 - 0.9, med noe lågere verdier for den større fisken enn for den mindre.

Auren i Langvatn var sterkt infisert av bendelmarken auremark (*Eubothrium crassum*) i tarmen.



Figur 26 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Langvatn 10. - 11. 08. 1993.

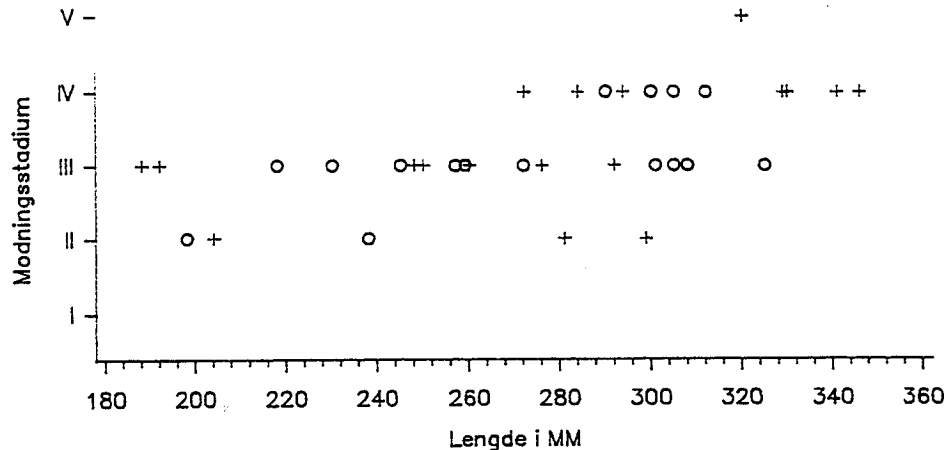
Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Langvatn er vist i tabell 26. Av fisk i lengdegruppe 20 - 24.9 cm er det en del som har rød kjøttfarge, og frekvensen av rød kjøttfarge øker med størrelsen på fisken. Hvit kjøttfarge forekommer imidlertid selv hos fisk på over 30 cm.

Tabell 26 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Langvatn 10. - 11. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm.	Hvit	Lys rød	Rød	Sum
18.8 - 19.9	2 67	1 33	0 0	3
20 - 24.9	2 28.5	2 28.5	3 43	7
25 - 29.9	3 23	4 31	6 46	13
30 - 34.6	1 9	3 27	7 64	11
Sum	8	10	16	34

Lengde ved kjønnsmodning

Lengde ved kjønnsmodning hos aure tatt ved prøvafiske i Langvatn er vist på figur 27. Minste gytemodne hann var 27.2 cm og minste gytemodne hunn var 29.0 cm.



Figur 27 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Langvatn
10. - 11. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Aurens ernæring i Langvatn

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i Langvatn er vist i tabell 27 og tabell 28. De viktigste næringsdyra var vanlig damsnegl (*Lymnaea peregra*) og larver og pupper av fjærmygg. Linsekreps, vårfluelarver og overflateinsekter betydde også en del. Littoral bunnfauna var den viktigste funksjonelle gruppa av næringsdyr i alle lengdegruppene. Plankton ble ikke påvist som næringsdyr.

Tabell 27 Mageinnhold hos aure fra Langvatn 11. 08. 1993 uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	18.8 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 34.6	
	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Gj.sn. magefylling (%)	50		51		23		34	
Antall fisk *	3 (1)		5 (0)		14 (3)		12 (4)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Marflo	33.3	12.5						
Linsekreps	66.7	25.0	20.0	2.4	14.3	5.8	25.0	6.1
Snegl	66.7	25.0			64.3	51.0	58.3	46.9
Musling			20.0	12.2				
Fjærmygg l	66.7	16.7	60.0	41.5	21.4	6.7	50.0	18.4
Fjærmygg p	66.7	12.5	40.0	14.6	21.4	15.4	16.7	8.2
Steinflue l			20.0	4.9			8.3	2.0
Vårflue l	33.3	8.3	40.0	9.8	21.4	7.7	33.3	14.3
Mudderflue l					7.1	3.6	16.7	4.1
Bille l			20.0	4.9				
Overflateinsekter	33.3	4.2	40.0	9.8	14.3	9.6		

l = larver, p = pupper, im = imago

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 28 Mageinnhold hos aure fra Langvatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	18.8 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.6
Antall fisk	3	5	14	12
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	0	0	0	0
Fjærmyggpupper	12.5	14.6	15.4	8.2
Littoral bunnfauna	83.3	75.7	74.8	91.8
Overflateinsekter	4.2	9.8	9.6	0

Dyreplankton

Dyreplankton fra Langvatn ble samla inn 10. august 1993. Resultatet er vist i tabell 29. Mest tallrike grupper var hoppekreps og *Bosmina longispina*. Gelèkreps ble påvist, men tettheten var liten.

Tabell 29 Dyreplankton innsamla i Langvatn 10. 08. 1993. Antall i hvert trekk og prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art/gruppe	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<i>Bosmina longispina</i>	4	6	10	24.4
Gelèkreps	1	0	1	2.4
Cyclopoide hoppekreps	16	6	22	53.7
Calanoide hoppekreps	7	1	8	19.5

Reproduksjon

Alle tilløpsbekkene og de to utløpene ble undersøkt 10. 08. 1993, men det ble ikke påvist yngel på noen av lokalitetene, og det ble heller ikke påvist yngel i innsjøens strandsoner. Tilløpene fra Øydeskyvatn, fra Storheddervatn og tilløpet ved de nedlagte molybdengruvene har alle bratte partier i de nederste delene, og de er derfor vanskelige å vandre opp i for liten fisk. Nedenfor de bratte partiene er det imidlertid noen små områder som trolig er egna for gyting. I tilløpet fra Storheddervatn er det nokså store områder som trolig er egna for gyting, og som bør være mulige å gå opp til for litt større fisk. Langvatn har et utsetningspålegg på 2800 ènsomrige aure pr. år.

Bortføring av tilløpet fra Skyvatn / Båstogvatn har trolig hatt liten eller ingen virkning på reproduksjonsmulighetene i Langvatn.

Det ble ikke påvist ørekyt i Langvatn.

Sloarosvatn

Sloarosvatn ligger 1035 m. o. h. og har ingen regulering. Innsjøen har imidlertid fått noe redusert gjennomstrømming fordi tilløpet fra Skyvatn og Båstogvatn er ført bort.

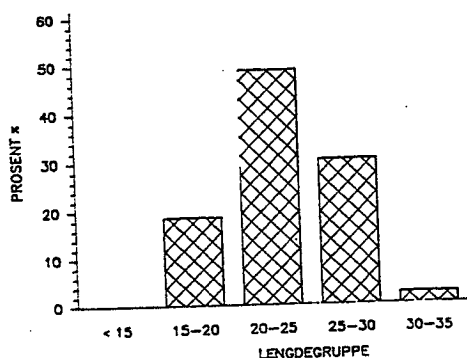
Prøvefiske i Sloarosvatn ble gjennomført 11. - 12. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 30. Aure var eneste påviste fiskeart. Fangsten var størst på maskeviddene 19.5 - 26 mm.

Tabell 30 Resultat av prøvefiske med bunn garn i Sloarosvatn 11. - 12. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Antall pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm	2	15	7.5	1231	615.5
22.5 mm	2	13	6.5	1455	727.5
26 mm	2	11	5.5	1408	704
29 mm	2	3	1.5	550	275
35 mm	2	0	0	0	0
39 mm	2	0	0	0	0
45 mm	2	1	0.5	90	45
52 mm	2	0	0	0	0

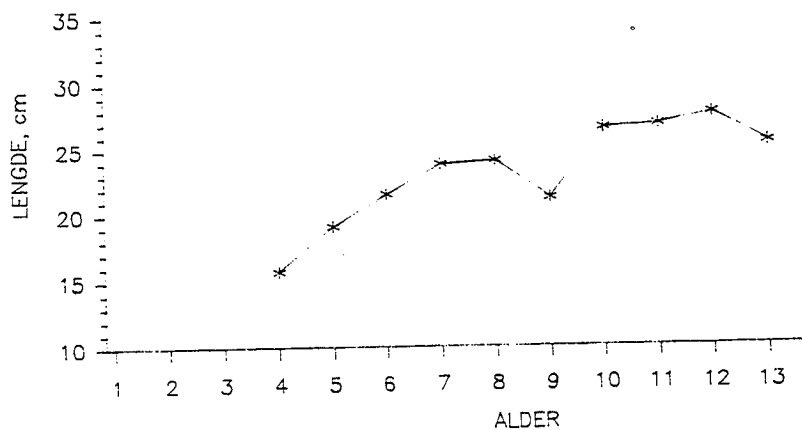
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst

Lengdefordeling for aure fanga ved prøvefiske i Sloarosvatn er vist på figur 28. I alt 30 % av fisken var over 25 cm. Største fisk var 31.5 cm, 265 g og 10 år.



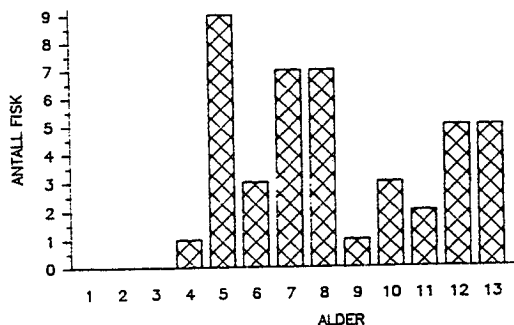
Figur 28 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i Sloarosvatn 11. - 12. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Sloarosvatn er vist på figur 29. Veksten var langsom, og fisken var ca 24 cm etter 7 - 8 år. Veksten ser ut til å stagnere ved denne lengda.



Figur 29 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn 11. - 12. 08. 1993.

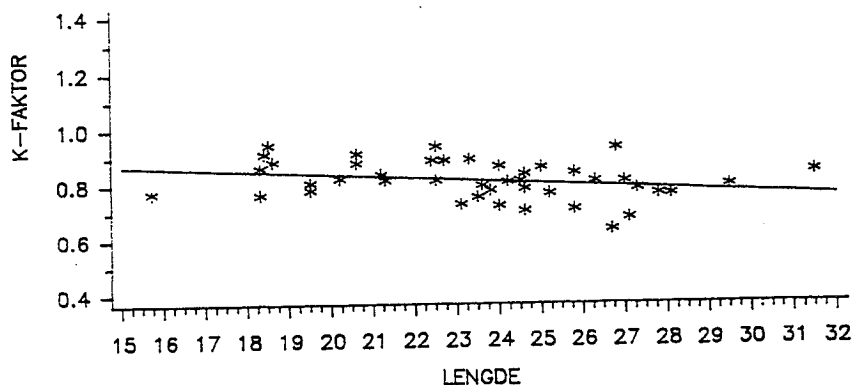
Aldersfordeling for aure fanga ved prøvafiske i Sloarosvatn er vist på figur 30. Fisken var fra 4 - 13 år gammel, og alle aldersklassene mellom disse ytterpunktene var til stede. Det var mye gammel fisk i Sloarosvatn.



Figur 30 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn 11.- 12. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet

Kondisjonsfaktor for aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn er vist på figur 31. Det meste av fisken var mager og hadde kondisjonsfaktor mellom 0.7 og 0.9.



Figur 31 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn 11. - 12. 08. 1993.

Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn er vist i tabell 31. Den dominerende kjøttfargen er hvit. Hos fisk større enn 20 cm er det innslag av rød kjøttfarge, men andelen er liten selv hos fisk større enn 25 cm.

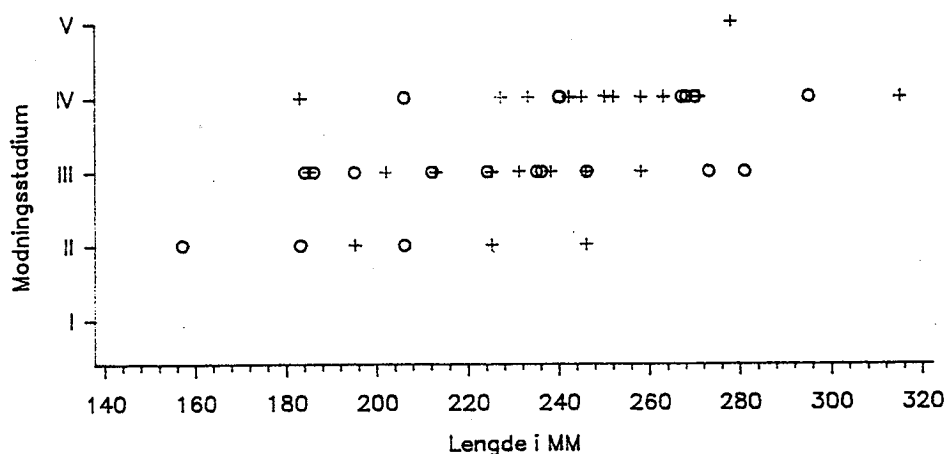
Tabell 31 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn 11. - 12. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm.	Hvit	Lys rød	Rød	Sum
15.7 - 19.9	7 87.5	1 12.5	0 0	8
20 - 24.9	11 50	9 41	2 9	22
25 - 29.9	5 42	4 33	3 25	12
30 - 31.5	0 0	1 100	0 0	1
Sum	23	15	5	43

Auren i Sloarosvatn var meget sterkt infisert av bendelmarken auremark (*Eubothrium crassum*) i tarmen. Bare i 3 av de 43 fiskene som ble tatt ved prøvafisket ble det ikke registrert bendelmark.

Lengde ved kjønnsmodning

Lengdefordeling og modningsstadium for aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn er vist på figur 32. Minste gytemodne hann (stadium IV) var 18.3 cm og minste gytemodne hunn (stadium IV) var 20.6 cm.



Figur 32 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn 11. - 12. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Aurens ernæring i Sloarosvatn

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i Sloarosvatn er vist i tabell 32 og tabell 33. De viktigste næringsdyra var larver og pupper av fjærmygg og linsekreps. Snegl og vårfluelarver betydde også en del. Littoral bunnfauna og fjærmyggpupper var de viktigste funksjonelle gruppene av næringsdyr, mens overflateinsekter og plankton betydde svært lite.

Tabell 32 Mageinnhold hos aure fra Sloarosvatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	15.7 - 19.9		20 - 24.9		25 - 31.5	
Gjsn. mage-fylling (%)	68		54		62	
Antall fisk *	7 (0)		19 (1)		14 (0)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Marflo					7.1	1.4
Linsekreps	71.4	30.3	84.2	26.1	71.4	14.1
<i>Bosmina</i> sp.			5.3	1.2		
Cyclopoide hoppekreps			5.3	1.2		
Snegl			31.6	11.5	35.7	10.9
Fjærmygg l	71.4	19.7	84.2	21.8	92.9	15.6
Fjærmygg p	71.4	34.2	78.9	30.9	92.9	41.3
Steinflue l			10.5	1.2	7.1	1.4
Vårflue l	42.9	15.8	26.3	5.5	35.7	4.3
Bille l					7.1	0.7
Overflateinsekter			5.3	x	50.0	10.1
Makrovegetasjon			5.3	x		
Ubestemte vanninsekter			5.3	0.6		

l = larver, p = pupper, im = imago, x = ubetydelig volum.

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 33 Mageinnhold hos aure fra Sloarosvatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	15.7 - 19.9	20 - 24.9	25 - 31.5
Antall fisk	7	19	14
Næringsemne	Volum	Volum	Volum
Plankton	0	2.4	0
Fjærmyggpupper	34.2	30.9	41.3
Littoral bunnfauna	65.8	66.7	48.4
Overflateinsekter	0	x	10.1

x = ubetydelig volum

Dyreplankton

Dyreplankton i Sloarosvatn ble innsamla 11. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 34. Hoppekreps dominerte, men det ble også funnet *Bosmina longispina* og Gelèkreps.

Tabell 34 Dyreplankton innsamla i Sloarosvatn 11. 08. 1993. Antall i hvert trekk og prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art/gruppe	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<i>Bosmina longispina</i>	6	1	7	9.0
Gelèkreps	3	2	5	6.4
Cyclopoide hoppekreps	42	20	62	79.5
Calanoide hoppekreps	2	2	4	5.1

Reproduksjon

Tilløpene og utløpet fra Sloarosvatn ble undersøkt 10. - 11. 08. 1993. Det ble påvist fiskekyngel i den nedre delen av det nordligste av tilløpene fra Langvatn og i utløpsoset mot Gravevatni. Tetthetene var imidlertid små. Noe yngel ble påvist i vatnets strandsone.

Bortføring av tilløpet fra Skyvatn / Båstogvatn har trolig hatt liten eller ingen virkning på reproduksjonsmulighetene i Sloarosvatn.

Det ble ikke påvist ørekyt i Sloarosvatn.

Sloarosvatn har et utsettingspålegg på 70 ènsomrige aure pr. år.

Einarhyttvatn

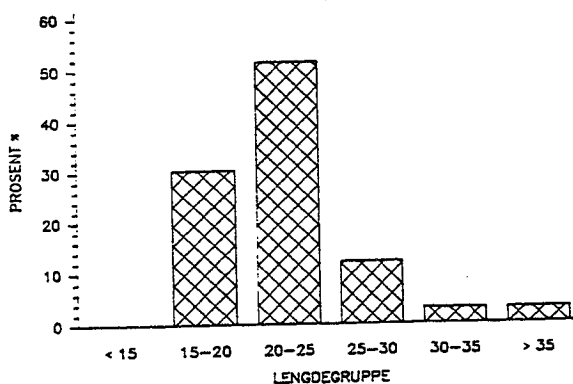
Einarhyttvatn ligger 1004 m. o. h. og har ingen regulering. Innsjøen har fått noe redusert gjennomstrømming som følge av at tilløpet fra Skyvatn og Båstogvatn er ført bort. Prøvefiske i Einarhyttvatn ble utført 12. - 13. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 35. Aure var den eneste påviste fiskearten. Antall fisk var størst på 19.5 og 22.5 mm, men det ble også tatt noe fisk på de større maskeviddene

Tabell 35 Resultat av prøvefiske med bunn garn i Einarhyttvatn 12. - 13. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Antall pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm	2	14	7	1124	562
22.5 mm	2	10	5	818	414
26 mm	2	3	1.5	385	192.5
29 mm	2	2	1	852	426
35 mm	2	0	0	0	0
39 mm	2	2	1	485	242.5
45 mm	2	1	0.5	55	27.5
52 mm	2	1	0.5	80	40

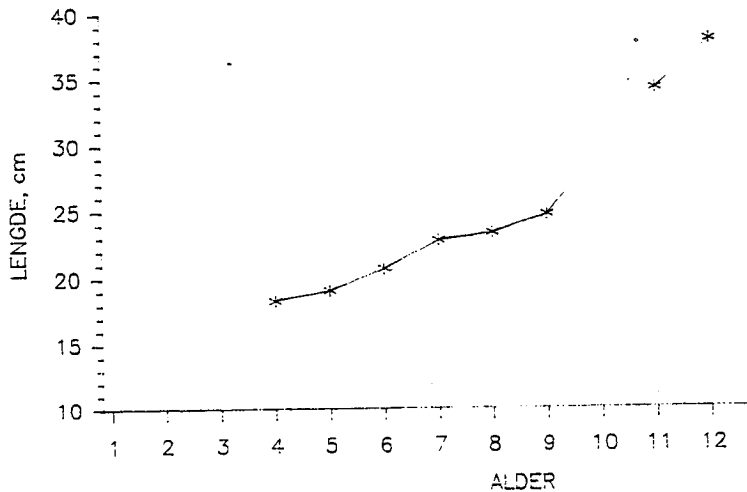
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst

Lengdefordeling for aure tatt under prøvefiske i Einarhyttvatn er vist på figur 33. Bare 18 % av fisken var over 25 cm. Den største auren var 38.0 cm, 545 g og 12 år.



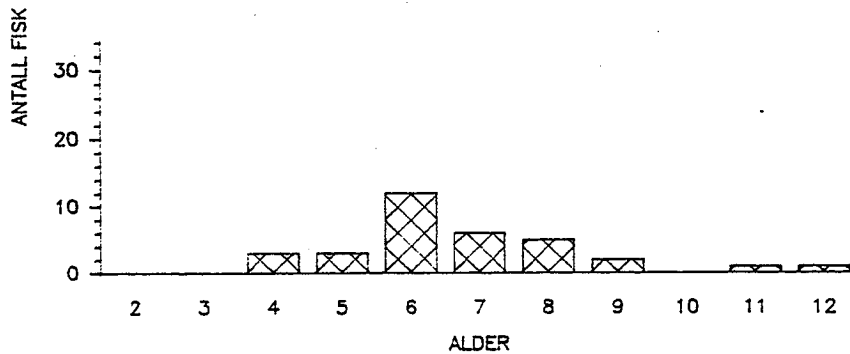
Figur 33 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i Einarhyttvatn 12. - 13. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve hos aure tatt ved prøvefiske i Einarhyttvatn er vist på figur 34. Veksten var langsom, og fisken var ca 24 cm etter 8 år. De to største fiskene hadde imidlertid hatt rask vekst. Otolittene til disse fiskene indikerte at de hadde hatt omslag fra sakte ungdomsvekst til raskere vekst seinere i livet.



Figur 34 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn 12. - 13. 08. 1993.

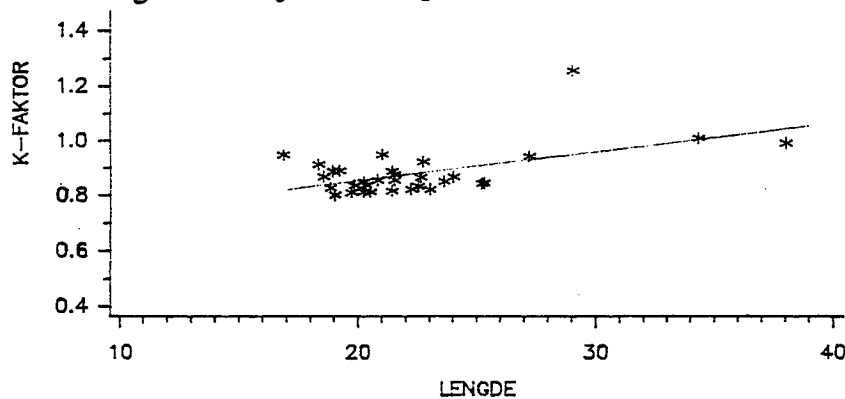
Aldersfordeling for aure tatt under prøvafiske i Einarhyttvatn er vist på figur 35. Fisken var fra 4 - 12 år gammel, og 6 - 8-åringene var de største aldersklassene.



Figur 35 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn 12. - 13. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet

Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn er vist på figur 36. Det meste av fisken var mager og hadde kondisjonsfaktor mellom 0.8 og 0.9. De tre største fiskene hadde imidlertid god kondisjonsfaktor på mellom 1.0 og 1.25.



Figur 36 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn 12. - 13. 08. 1993.

Kjøttfarge hos aure tatt under prøvafiske i Einarhyttvatn er vist i tabell 36. Fisk under 20 cm hadde hvit kjøttfarge. Hos fisk på 20 - 24.9 cm dominerte lys-rød kjøttfarge, mens rød dominerte hos fisk større enn 25 cm.

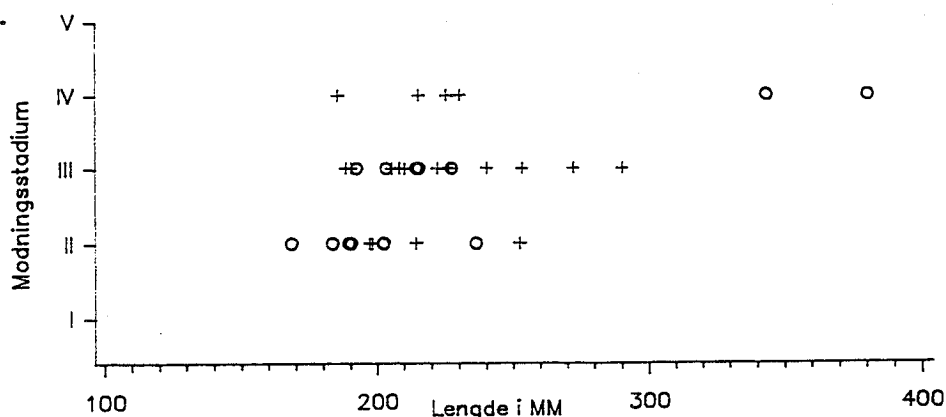
Tabell 36 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn 12. - 13. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm.	Hvit	Lys rød	Rød	Sum
15 - 19.9	10 100	0 0	0 0	10
20 - 24.9	3 18	12 70	2 12	17
25 - 29.9	1 25	1 25	2 50	4
30 - 38.0	0 0	0 0	2 100	2
Sum	14	13	6	33

Omlag halvparten av auren var infisert av bendelmarken auremark (*Eubothrium crassum*). Enkelte av fiskene var sterkt infiserte.

Lengde ved kjønnsmodning

Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn er vist på figur 37. Minste gytemodne hann (stadium IV) var 18.5 cm og minste gytemodne hunn (stadium IV) var 34.3 cm.



Figur 37

Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn 12. - 13. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Aurens emæring i Einarhyttvatn

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i Einarhyttvatn er vist i tabell 37 og tabell 38. De viktigste næringsdyra var linsekreps og fjærmygg (larver og pupper), men også snegl betydde mye. En del av fisken hadde spist marflo, men dette krepsdyret betydde ikke spesielt mye volummessig. Littoral bunnfauna var viktigste funksjonelle gruppe av næringsdyr. Plankton ble ikke påvist som næringsdyr.

Tabell 37 Mageinnhold hos aure fra Einarhyttvatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	16.8 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 38.0	
Gjns. magefylling (%)	43		67		75		37	
Antall fisk *	10 (2)		15 (0)		4 (0)		2 (0)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Marflo	30.0	8.7	33.3	6.2	25.0	6.2	50.0	8.3
Linsekreps	70.0	34.8	93.3	25.0	100.0	35.4	100.0	25.0
Snegl	30.0	8.7	60.0	11.9	75.0	12.5	50.0	25.0
Knott l.							50.0	8.3
Sviknott l.					25.0	2.1		
Fjærmygg l.	60.0	15.9	86.7	19.4	100.0	16.7	50.0	8.3
Fjærmygg p.	20.0	2.9	46.7	20.0	75.0	8.3	50.0	8.3
Stankelbein l.			6.7	1.2				
Døgnflue l.	10.0	2.9			50.0	4.2	50.0	8.3
Steinflue l.					25.0	2.1		
Vårflue l.	10.0	2.9	53.3	8.1	25.0	2.1	50.0	8.3
Vårflue p.					25.0	6.2		
Vårflue im.	20.0	8.7						
Bille l.	20.0	2.9	20.0	3.1	25.0	4.2		
Overflateinsekter	30.0	11.6	26.7	5.0				

l = larver, p = pupper, im = imago

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 38 Mageinnhold hos aure fra Einarhyttvatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	16.8 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 38.0
Antall fisk	10	15	4	2
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	0	0	0	0
Fjærmyggpupper	2.9	20.0	8.3	8.3
Littoral bunnfauna	76.8	74.9	89.6	83.2
Overflateinsekter	20.3	5.0	0	0
Knott/Sviknott l.	0	0	2.1	8.3

Dyreplankton

Det ble tatt prøver av dyreplanktonet i Einarhyttvatn 12. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 39. Det ble påvist *Bosmina longispina*, gelèkreps og hoppekreps.

Tabell 39 Dyreplankton innsamla i Einarhyttvatn 12. 08. 1993. Antall i hvert trekk og prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art/gruppe	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<i>Bosmina longispina</i>	19	166	185	52.1
Gelèkreps	11	46	57	16.1
Cyclopoide hoppekreps	19	23	42	11.8
Calanoide hoppekreps	22	49	71	20.0

Reproduksjon

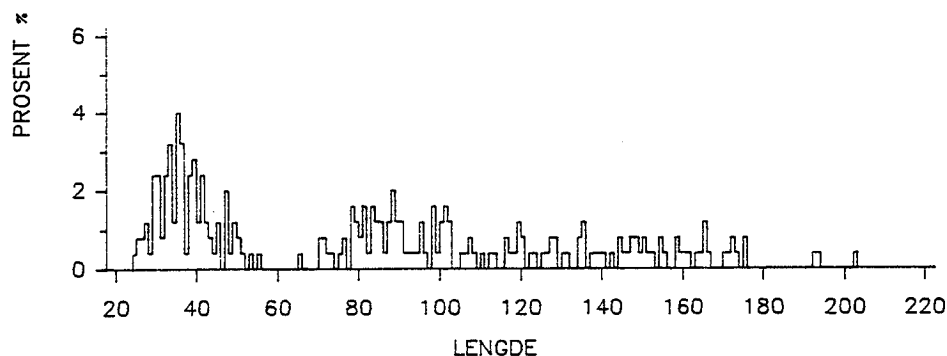
Tilløpene til og utløpet fra Einarhyttvatn ble undersøkt 13. 08. 1993. Det ble påvist stor tetthet av fiskeyngel i bekken fra Store Budalsvatn. I denne er det en strekning på ca. 30 m som er velegna for gyting. Noe yngel ble også påvist i utløpselva. I denne er det store områder som er egna som gyte- og oppvekstområder. I tilløpet fra Gravevatni, i Einarshyttbekken og i bekkene nord og sør for bekken fra Store Budalstjern ble ikke fiskeyngel påvist, men i flere av disse tilløpene er det likevel sannsynlig at gyting foregår, siden områder med egna substrat finnes.

Bortføring av tilløpet fra Skyvatn / Båstogvatn har trolig hatt liten eller ingen virkning på reproduksjonsmulighetene i Einarhyttvatn.

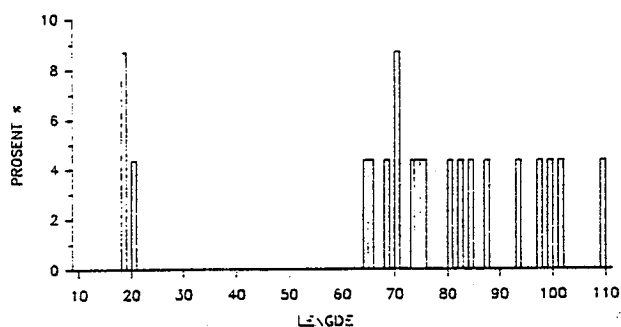
Det ble ikke påvist ørekyt i Einarhyttvatn.

Otra

Fiskebestanden i Otra ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat på 15 lokaliteter og ved prøvefiske med bunngarn på 3 lokaliteter. Resultatet av fisket med elektrisk fiskeapparat er vist i tabell 40. Lengdefordeling for fisken som ble fanga er vist på figur 38 (aure) og figur 39 (ørekyt).



Figur 38 Lengdefordeling av aure fanga ved hjelp av elektrisk fiskeapparat i Otra på strekningen fra utløp Hartevatn til Valle.



Figur 39 Lengdefordeling av ørekyt fanga ved hjelp av elektrisk fiskeapparat i Otra på strekningen fra utløp Hartevatn til Valle.

Tabell 40 Resultat av tetthetsberegning av aure og ørekyt på 15 lokaliteter i Otra. Beregna antall på hele stasjonene og pr. 100 m² er angitt. Fisken er delt inn i årets yngel (0+) og eldre.

Lokalitet	Aldersgruppe	Aure		Ørekyt	
		Antall	Antall pr. 100 m ²	Antall	Antall pr. 100 m ²
Nedenfor Prestefoss	0+	5*	5*	0*	0*
	Eldre	27.8	27.8	8.0	8.0
Skjenøy	0+	0*	0*	0*	0*
	Eldre	18.2	14.5	0*	0*
Ovenfor Kallefoss	0+	1*	1.3*	0*	0*
	Eldre	12.6	16.8	4*	5.3*
Lunden bru	0+	1*	0.8*	0*	0*
	Eldre	7.1	5.9	0*	0*
v. Reimamofjell	0+	5.8	5.8	0*	0*
	Eldre	33.3	33.3	0*	0*
Nedenf. Skei-stoghylen	0+	0*	0*	3*	2*
	Eldre	0*	0*	0*	0*
Brua nord for Hiså	0+	1*	1*	0*	0*
	Eldre	16.0	16.0	0*	0*
Byklestøylane	0+	64.9	51.9	0*	0*
	Eldre	15.2	12.2	0*	0*
Skarsmo	0+	2*	2*	0*	0*
	Eldre	7.1	7.1	0*	0*
v. Hoslemo-bekken	0+	14*	9.3*	0*	0*
	Eldre	1*	0.7*	0*	0*
Hoslemo	0+	5.8	3.9	0*	0*
	Eldre	3.1	2.0	0*	0*
Berdal bru	0+	8.0	6.4	0*	0*
	Eldre	5.8	4.7	0*	0*
Tverråni	0+	0*	0*	0*	0*
	Eldre	5.9	3.9	0*	0*
v. Auvers-vassåni	0+	0*	0*	0*	0*
	Eldre	1*	0.8*	0*	0*
Utløp Hartevatn	0+	19.5	15.6	0*	0*
	Eldre	20.8	16.7	9*	7.2*

Tall etterfulgt av * angir totalt antall på stasjonen/totalt antall pr 100 m² ved tre gjentatte overfiskinger. Dette er angitt der antall fisk var for lite eller fangbarheten for liten for tetthetsberegning.

Flæhyl

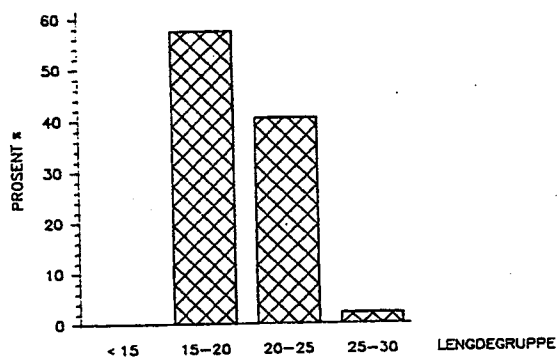
Terskelbassenget Flæhyl ligger i Otra like oppstrøms riksvei-brua nord for Berdal. Terskelbassenget ble prøvofiska 16. - 17. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 41. Aure var eneste påviste fiskeart. Fangsten var størst på maskeviddene 19.5 - 26 mm.

Tabell 41 Resultat av prøvofiske med bunngarn i terskelbassenget Flæhyl 16. - 17. august 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Total vekt, gram
19.5 mm	1	19	1332
22.5 mm	1	14	1198
26 mm	1	9	899
29 mm	1	2	183
35 mm	1	3	234
39 mm	1	0	0
45 mm	1	0	0
52 mm	1	0	0

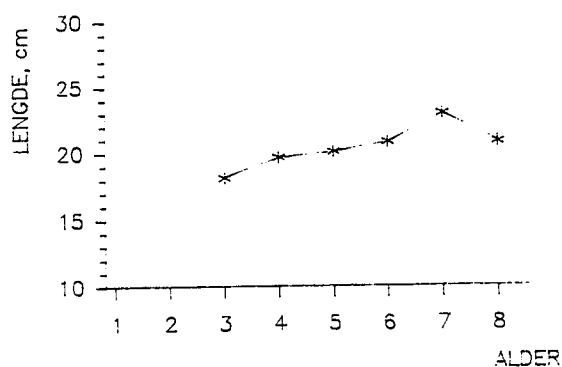
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst

Lengdefordeling for aure fanga ved prøvofiske i Flæhyl er vist på figur 40. Fisk på 18 - 21 cm dominerte i fangsten, og de største fiskene var 25.0 cm, 130 g og 5 år, og 23.5 cm, 138 g og 5 år.



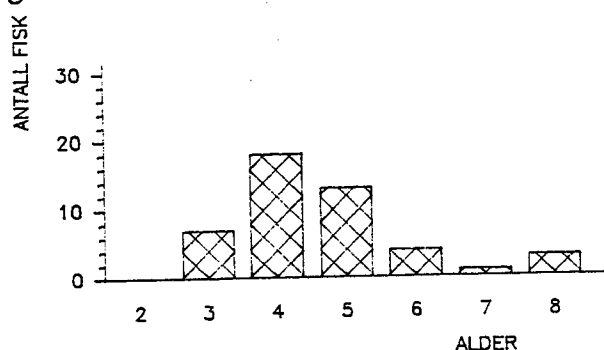
Figur 40 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvofiske i terskelbassenget Flæhyl 16. - 17. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvofiske i Flæhyl er vist på figur 41. Fisken vokser raskt til ei lengde på i underkant av 20 cm, men veksten stagnerer etter dette.



Figur 41 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i terskelbassenget Flæhyl 16. - 17. 08. 1993.

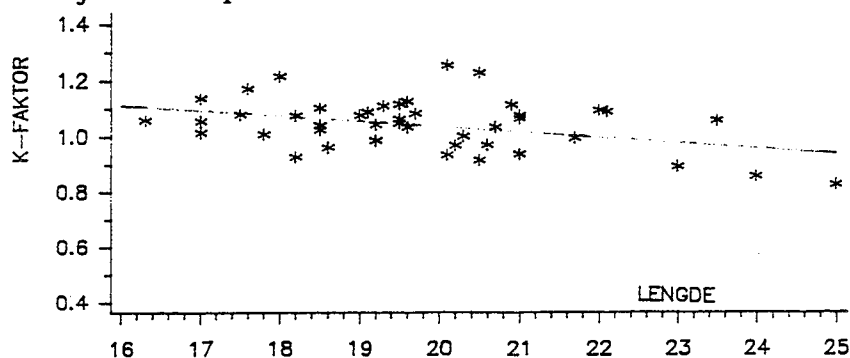
Aldersfordeling for aure fanga ved prøvefiske i Flæhyl er vist på figur 42. Fisken var fra 3 - 8 år, og de største aldersklassene var 4- og 5-åringer.



Figur 42 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvefiske i terskelbassenget Flæhyl 16. - 17. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet

Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvefiske i Flæhyl er vist på figur 43. Det aller meste av fisken hadde kondisjonsfaktor på mellom 0.95 og 1.20, og det betyr at fisken var feit. Kondisjonen var imidlertid dårligere for de største fiskene. Tre av de fire største fiskene hadde kondisjonsfaktor på 0.85 - 0.90

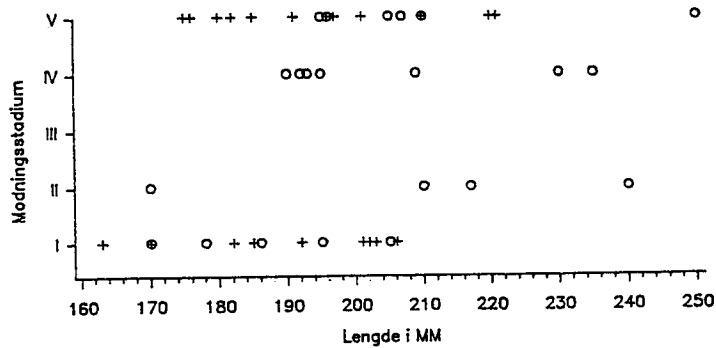


Figur 43 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvefiske i terskelbassenget Flæhyl 16. - 17. 08. 1993.

All fisk som ble tatt i Flæhyl hadde hvit kjøttfarge.

Lengde ved kjønnsmodning

Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Flæhyl er vist på figur 44. Det var mye hannfisk og en del hunnfisk som var i gytestadium IV og V.



Figur 44 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Flæhyl 16. - 17. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Aurens ernæring i Flæhyl

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i Flæhyl er vist i tabell 42 og tabell 43. De viktigste næringsdyra var larver og pupper av fjærmygg. Andre insektlarver betydde også en del. Viktigste funksjonelle grupper av næringsdyr var bunndyr og fjærmyggpupper.

Tabell 42 Mageinnhold hos aure fra terskelbassenget Flæhyl uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe, cm. Gj.sn. magefylling (%) Antall fisk *	15 - 19.9*		20 - 25.0	
	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
	48		38	
	16 (1)		15 (0)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps	37.5	7.3	6.7	4.3
Knott l.	31.2	6.5	13.3	8.7
Sviknott l.	25.0	4.8		
Klegg l.	6.2	1.6		
Fjærmygg l.	75.0	18.5	20.0	5.4
Fjærmygg p.	81.2	33.1	86.7	57.6
Døgnflue l.	6.2	0.8	20.0	9.8
Steinflue l.			6.7	1.1
Steinflue im.	6.2	0.8		
Vårflue l.	37.5	18.5	6.7	1.1
Vårflue im.			13.3	5.4
Bille l.	6.2	0.8		
Bille im.	6.2	1.6	6.7	2.2
Overflateinsekter	25.0	5.6	6.7	4.3
Makrovegetasjon			6.7	x

l = larver, p = pupper, im = imago. x = ubetydelig volum.

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 43 Mageinnhold hos aure fra terskelbassenget Flæhyl samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	15 - 19.9	20 - 25.0
Antall fisk	16	15
Næringsemne	Volum	Volum
Fjærmyggpupper	33.1	56.5
Bunnfauna	60.4	33.7
Overflateinsekter	6.4	9.7

Dyreplankton

Det ble tatt prøve av dyreplanktonet i Flæhyl 17. 08. 1993. Det er ikke stort nok dyp i Flæhyl til å gjennomføre vertikalt trekk av planktonhåv, og den ble derfor trukket horisontalt. Resultatet ble at én gelèkreps og to cyclopoide hoppekreps ble påvist. Forekomsten av plankton var m. a. o. liten.

Reproduksjon

De aktuelle reproduksjonsområdene til Flæhyl ble ikke undersøkt, siden bestandsstrukturen viste at rekrutteringa var svært god. Det ble ikke påvist ørekyt i Flæhyl.

Bykil

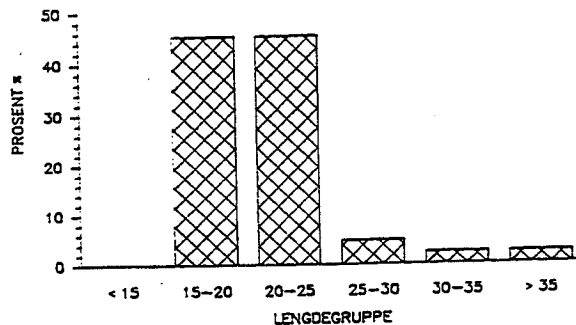
Bykil ble prøvofiske 16. - 17. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 44. Aure var den eneste fiskearten som ble fanga i garna. Fangsten var størst på maskeviddene 19.5 og 22.5 mm.

Tabell 44 Resultat av prøvofiske med bunngarn i Bykil 16. - 17. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnnetter	Antall fisk	Total vekt, gram
19.5 mm	1	20	1898
22.5 mm	1	12	953
26 mm	1	6	729
29 mm	1	2	378
35 mm	1	2	934
39 mm	1	0	0
45 mm	1	0	0
52 mm	1	0	0

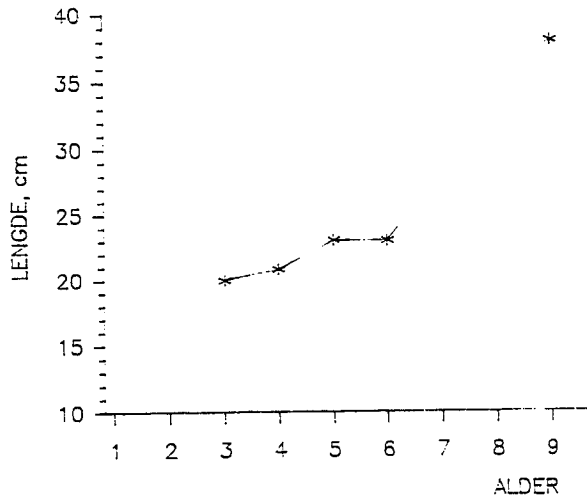
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst

Lengdefordeling for aure tatt ved prøvofiske i Bykil er vist på figur 45. Mesteparten av fisken var under 25 cm. Den største fisken var 38.0 cm, 623 g og 9 år.



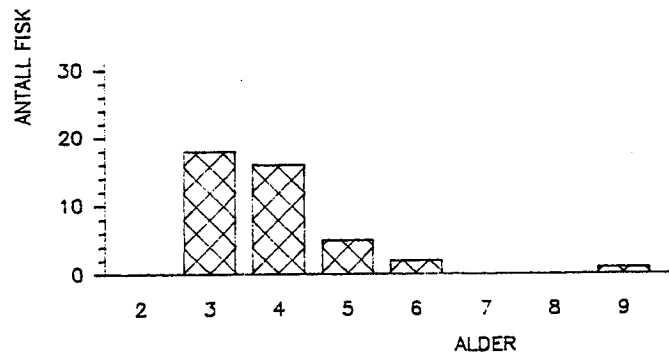
Figur 45 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvofiske i Bykil 16. - 17. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve hos aure tatt ved prøvofiske i Bykil er vist på figur 46. Fisken hadde en nokså langsom vekst og var ca 23 cm ved en alder på 5 - 6 år. Otolittene til den største og eldste fisken i materialet indikerte imidlertid at den hadde hatt omslag til rask vekst ved omlag 5 års alder.



Figur 46 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Bykil 16. - 17. 08. 1993.

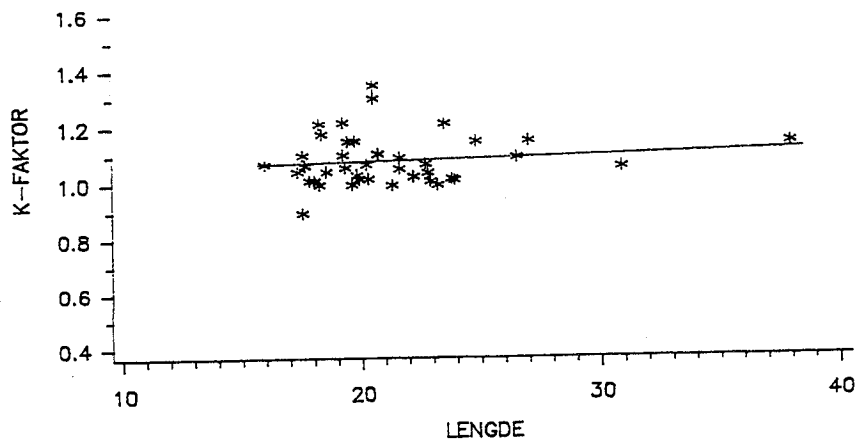
Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Bykil er vist på figur 47. Fisken var fra 3 - 9 år gammel, og det vesentligste av fangsten var 3- og 4-åringer.



Figur 47 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Bykil 16. - 17. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet

Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Bykil er vist på figur 48. Fisken hadde god kondisjon, og kondisjonsfaktoren lå for det meste på 1.0 - 1.2.



Figur 48 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Bykil 16. - 17. 08. 1993.

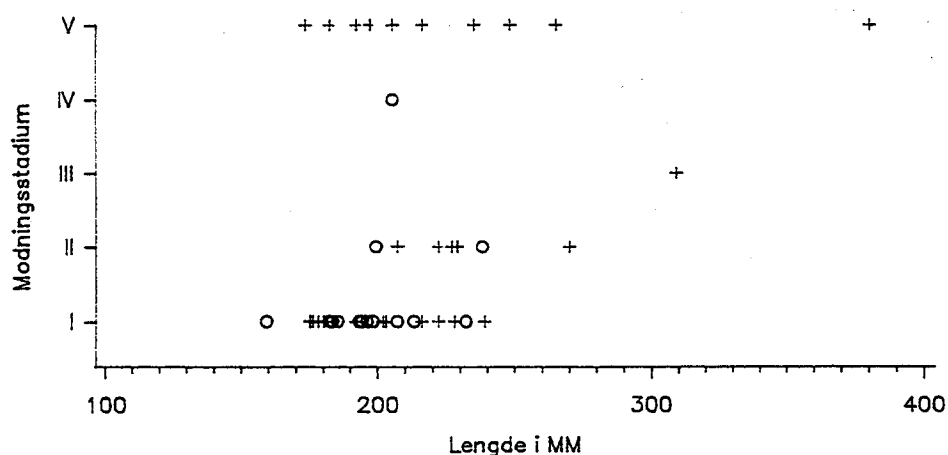
Kjøttfarge hos aure fanga ved prøvafiske i Bykil er vist i tabell 45. All fisk på under 20 cm hadde hvit kjøttfarge. Først hos fisk større enn 25 cm var det innslag av rød kjøttfarge.

Tabell 45 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Bykil 16. - 17. 08. 1993. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm	Hvit	Lys-rød	Rød	Sum
15.9 - 19.9	19 100	0 0	0 0	19
20 - 24.9	8 42	11 58	0 0	19
25 - 29.9	0 0	0 0	2 100	2
30 - 38.0	0 0	2 100	0 0	2
Sum	27	13	2	42

Lengde ved kjønnsmodning

Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Bykil er vist på figur 49. Mange av hannfiskene var gytemodne, mens bare én hunnfisk var gytemoden (stadium IV). Denne var 20.5 cm. mens minste gytemodne hannfisk var 17.3 cm.



Figur 49 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Bykil 16. - 17. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Aurens ernæring i Bykil

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i Bykil er vist i tabell 46 og tabell 47. De viktigste næringsdyra var fjærmygg (pupper) og overflateinsekter. *Bythotrephes* betydde også en del. For den større fisken var ørekyt viktig næring. I tabell 47 er mageinnholdet fordelt etter funksjonell gruppe. Det går fram at fjærmyggpupper, overflateinsekter og plankton var de viktigste gruppene, men også bunndyr og fisk betydde en del.

Tabell 46 Mageinnhold hos aure fra Bykil uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe, cm. Gj.sn. magefylling (%) Antall fisk *	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 38.0	
	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
	61 16 (1)		47 16 (0)		62 4 (0)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps	6.2	2.6				
Gelèkreps	6.2	5.1	12.5	5.8		
<i>Bythotrephes</i>	31.2	16.0	56.2	21.7		
Fjærmygg l.	12.5	1.9	18.7	5.0	25.0	7.5
Fjærmygg p.	87.5	37.2	56.2	29.2	75.0	25.0
Sviknott l.	18.7	0.6	6.2	x		
Døgnflue im.	6.2	0.6				
Vårflue l.	12.5	3.8	6.2	0.8		
Vårflue im.			6.2	2.5		
Bille l.	6.2	0.6				
Bille im.	6.2	0.6				
Fisk (ørekyt)	6.2	0.6	18.7	10.0	50.0	57.5
Overflateinsekter	68.7	30.1	56.2	25.0	25.0	10.0

l = larver, p = pupper, im = imago. x = ubetydelig volum.

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 47 Mageinnhold hos aure fra Bykil samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm. Antall fisk	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 38.0
	16	16	4
Næringsemne	Volum	Volum	Volum
Plankton	21.1	27.5	0
Fjærmyggpupper	37.2	29.2	25.0
Bunndyr	10.1	5.8	7.5
Overflateinsekter	30.7	27.5	10.0
Fisk	0.6	10.1	57.5

Dyreplankton

Det ble tatt prøve av dyreplanktonet i Bykil 17. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 48. Det ble påvist gelèkreps, *Polyphemus pediculus* og calanoide hoppekreps.

Tabell 48 Dyreplankton innsamla i Bykil 17. 08. 1993. Antall av hver art / gruppe er angitt.

Art/gruppe	Antall
Gelèkreps	9
<i>Polyphemus pediculus</i>	1
Calanoide hoppekreps	4

Reproduksjon

Reproduksjonsområdene til auren i Bykil er tilløpene fra Floslivatn og Otra. Rekrutteringa er stor nok, og det er ikke aktuelt med utsettinger av fisk.

Ørekyt finnes i Bykil og i tilløpet fra Floslivatn.

Homme - Dale

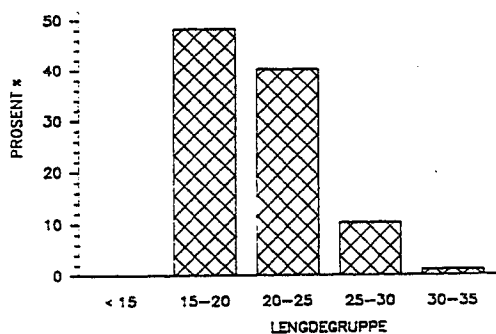
Prøvefiske i terskelbassenget Homme - Dale i Otra ble gjennomført 16. - 17. 08. 1993. Resultatet er vist i tabell 49. Aure var eneste fiskeart som ble tatt i garna. Fangsten var svært stor på 19.5 mm, og det ble også tatt mye fisk på maskeviddene 22.5 - 29 mm.

Tabell 49 Resultat av prøvefiske med bunngarn i terskelbassenget Homme - Dale 16. - 17. 08. 1993.

Maskevidde	Antall garnetter	Antall aure	Total vekt, gram
19.5 mm	1	45	3013
22.5 mm	1	14	1671
26 mm	1	13	1827
29 mm	1	8	1449
35 mm	1	2	383
39 mm	1	0	0
45 mm	1	3	281
52 mm	1	2	254

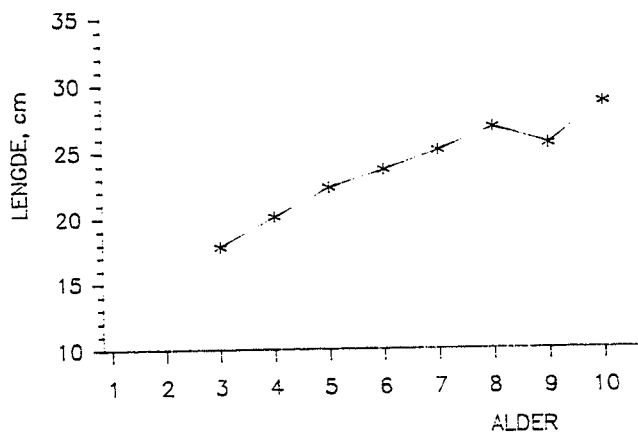
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst

Lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i terskelbassenget Homme - Dale er vist på figur 50. En stor del av fangsten var fisk på under 20 cm. Største fisk var 32.0 cm, 339 g og 8 år.



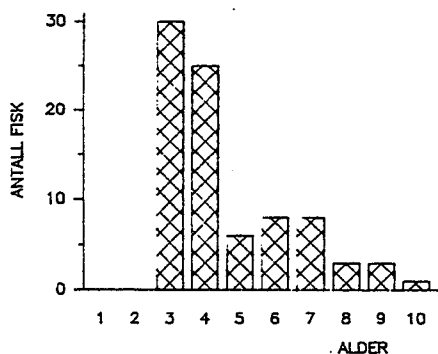
Figur 50 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i terskelbassenget Homme - Dale 16. - 17. 08. 1993.

Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i terskelbassenget Homme - Dale er vist på figur 51. Veksten var nokså langsom, men det er vanskelig ut fra materialet å si om den stagnerer.



Figur 51 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale 16. - 17. 08. 1993.

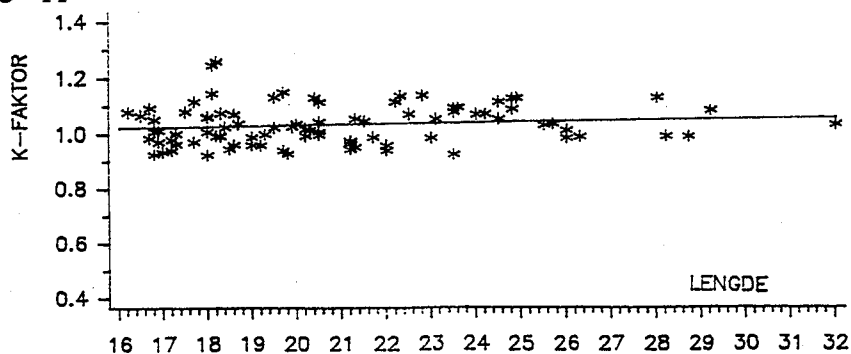
Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale er vist på figur 52. Fisken var fra 3 - 10 år gammel, og de største aldersklassene var 3- og 4-åringer. Alle aldersklassene mellom 3 og 10 år var representerte.



Figur 52 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale 16. - 17. 08. 1993. Alder i vintre.

Aurens kvalitet

Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale er vist på figur 53. Nesten all fisk hadde kondisjonsfaktor mellom 0.9 og 1.2, og det betyr at fisken hadde god kondisjon. Det var ingen markerte forskjeller i kondisjon mellom ulike lengdegrupper.



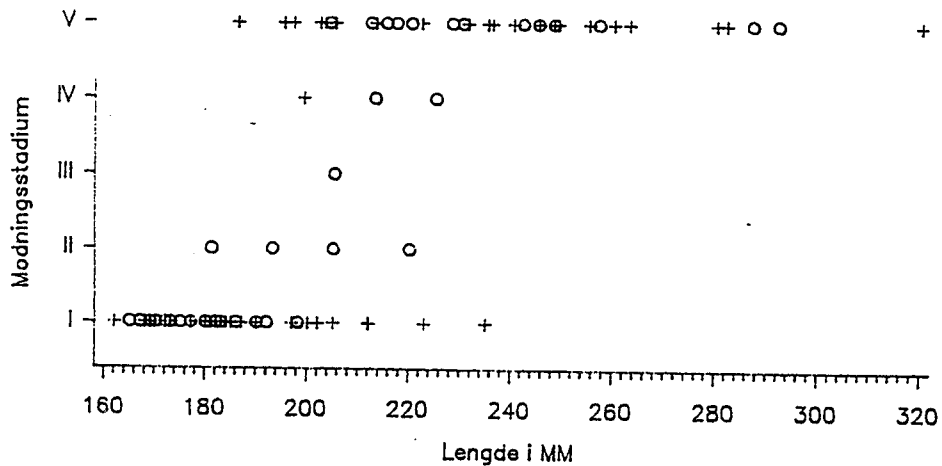
Figur 53 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale 16. - 17. 08. 1993.

All fisk som ble tatt ved prøvafiske i terkelbassenget Homme - Dale hadde hvit kjøttfarge.

Fisken i terskelbassenget hadde stor infeksjon av parasittiske rundormer av slekta *Eustrongylides*.

Lengde ved kjønnsmodning

Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale er vist på figur 54. Den minste gytemodne hannfisk var 18.6 cm mens minste gytemodne hunnfisk var 20.4 cm. All fisk på over 24 cm var gytemoden.



Figur 54 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale 16.- 17. 08. 1993. o = hunn, + = hann.

Aurens ernæring i terskelbassenget Homme - Dale

Mageinnhold hos aure tatt ved prøvafiske i terskelbassenget Homme - Dale er vist i tabell 50 og tabell 51. Overflateinsekter var viktigste næringsdyr. Dessuten betydde fjærmygg (larver og pupper), vårfluelarver og linsekreps en del. Ørekyt betydde en del for fisk større enn 20 cm. De viktigste funksjonelle gruppene var overflateinsekter og bunndyr.

Tabell 50 Mageinnhold hos aure fra terskelbassenget Homme - Dale uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 32.0	
Gj.sn. magefylling (%)	46		49		33	
Antall fisk *	17 (2)		23 (1)		10 (2)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekrepss	47.1	16.9	30.4	7.2		
Knott l.			8.7	1.1		
Sviknott l.	5.9	0.8				
Fjærmygg l.	52.9	11.3	26.1	3.3		
Fjærmygg p.	52.9	19.4	43.5	12.2	20.0	7.5
Døgnflue l.	11.8	6.5	17.4	5.0		
Steinflue im.			4.3	1.1		
Vårflue l.	29.4	8.9	21.7	9.4	40.0	11.3
Vårflue p.	5.9	0.8	8.7	4.4		
Vårflue im.			13.0	6.1	30.0	13.2
Bille l.			17.4	2.8	10.0	5.7
Bille im.			4.3	1.1	10.0	5.7
Ørekyt			4.3	4.4	10.0	15.1
Overflateinsekter	64.7	35.5	60.9	35.6	40.0	37.7
Makrovegetasjon			8.7	3.3	10.0	3.8
Alger			8.7	2.8		

l = larver, p = pupper, im = imago

* antall fisk med tomme mager i parentes

Tabell 51 Mageinnhold hos aure fra terskelbassenget Homme - Dale samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm.	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 32.0
Antall fisk	17	23	10
Næringsemne	Volum	Volum	Volum
Bunndyr	45.2	34.4	22.7
Fjærmyggpupper	19.4	12.2	7.5
Overflateinsekter	35.5	42.8	50.9
Ørekyt	0	4.4	15.1
Makrovegetasjon og alger	0	6.1	3.8

Reproduksjon

De aktuelle gyteområdene til terskelbassenget ble ikke undersøkt, men bestandsstrukturen viser at rekrutteringa er stor.

Kommentarer

Produksjonsforhold i magasiner

Produksjonen av aure avgjøres av en rekke forhold. Utsetting av aure for å styrke en bestand er bare vellykka der naturlig rekruttering gir mindre fisk enn lokalitetens produksjon av næringsdyr gir grunnlag for. Vanskeligheten med å kvantifisere behovet for utsetting ligger i de følgende punkter:

1. Innsjøens biologiske produksjonsevne. De ytre rammebetingelser for produksjonsevne i norske innsjøer er for det meste begrensa av fosfor, som derved angir den øvre grense for produksjon av fisk. Alle innsjøene som ble undersøkt i 1993 har lite fosforinnhold, og fiskeproduksjonen blir som følge av dette liten.
2. Biotilgjengelighet av næringsdyr for aure. Den andel av totalproduksjonen som inngår i næringsdyr som er tilgjengelige for aure angir innsjøens bæreevne for aure. Biotilgjengelighet av næringsdyr er avhengig av innsjøens generelle produksjonsevne (pkt. 1), men også i vel så stor grad av andre biologiske og fysisk / kjemiske forhold. Spesielt nevnes reguleringseffekter som kan gi innsjøen lavere produksjonsevne. Viktige næringsdyr som lever i strandsona blir borte eller reduseres i mengde. Produksjonen domineres av plankton og av næringsdyr som lever nedgravd og derved er lite tilgjengelige for aure.

Videre kan nærvær av planktonspisende arter som røye og sik sterkt redusere biotilgjengeligheten av dyreplankton for aure, mens produksjonen av dyreplankton kan opprettholde gode bestander der aure er alene.

Ørekyt lever i stor grad av bunndyr, og den er derfor en næringskonkurrent med aure. Nærvær av ørekyt kan følgelig redusere produksjonen av aure. Ørekyt ble spredd til Øvre Otra på begynnelsen av 1980-tallet, og finnes nå i innsjøene Kaldsvatn, Sæsvatn / Breidvatn, Lislevatn og Hartevatn / Breivevatn. Det er fare for at arten vil bli spredd til Store Førsvatn via overføringstunnelen fra Lislevatn og ved pumping fra Breivevatn. Dersom den sprer seg til Store Førsvatn er det mulig at den derfra kan spres videre til Vatnedalsvatn og Botsvatn. Ørekyt finnes også på strekningen fra Bykil til Valle.

3. Aurens plass i næringskjeden. Aure er fleksibel i valg av næringsdyr. Avhengig av tilgjengelig næring kan aure være planktonspiser, bunndyrspiser eller predator på fisk.

Fisk utnytter ferskvannsinsekter spesielt som næring i perioden like før og under klekking fra larver / pupper til voksne. Insektene kommer da opp på overflata av bunnsstratet eller stiger opp til vannoverflata. Ulike insektgruppers klekkesupper kommer oftest til forskjellig tid, og et stort antall insektgrupper sikrer dermed en jevn tilgang på næring for fisken. Regulering fører ofte til mindre antall arter. Dette fører til at klekkeperiodene blir færre og mer isolerte, og

næringstilgangen for fisken blir dermed mer ujevn, og ofte mindre totalt sett.

Undersøkelser på Hardangervidda (Borgstrøm et al. 1993) viser at auren utnytter den pelagiske delen av innsjøer, men at dette avhenger av bl. a. fisketetthet og størrelse på fisken. Dette har sannsynligvis sammenheng både med næringskonkurranse og med predasjonsrisiko. Småaure går bl. a. lettere ut i pelagialen og beiter på dyreplankton når det ikke er stor fisk til stede.

I både Vatnedalsvatn og Botsvatn betydde plankton mye som næringsdyr for fisken. I Langvatn, Sloarosvatn og Einarhyttvatn betydde plankton svært lite.

4. Innsjøutforming-reguleringshøyde. Redusert biotilgjengelighet av næringsdyr og reduksjon av produktivt areal i strandsona er avhengig av reguleringshøyde, manøvrering og innsjøens utforming.

Reguleringshøydene i Vatnedalsvatn og Botsvatn er hhv. 140 og 56 m. Ved så store reguleringshøyder blir produksjonen av bunndyr vesentlig redusert.

På bakgrunn av erfaring fra skandinaviske innsjøer vet vi at marflo mister sin betydning som næringsdyr der reguleringshøyden overstiger ca. 5 m (Aass 1969, Grimås 1962). Snegler, døgnfluer, steinfluer og vårfluer blir også kraftig redusert ved en reguleringshøyde på rundt 5 m. Der reguleringshøyden overstiger 8 - 9 m forsvinner vanligvis 75 - 90 % av bunndyrbiomassen i reguleringssona (Økland 1983).

Av innsjøene undersøkt i 1993 ble marflo påvist i Langvatn, Sloarosvatn og Einarhyttvatn, og disse har ingen reguleringshøyde. Marflo betydde imidlertid totalt sett svært lite som næringsdyr i disse innsjøene. Årsaka til det er trolig at den er nedbeita av de store fiskebestandene.

Marflo er tidligere påvist i Lislevatn (Lindås 1993 a), og i Nedre Kaldsvatn (Lindås 1993 b) og disse innsjøene har heller ingen reguleringshøyde. I 1977 ble marflo påvist i en liten uregulert innsjø sør for Langvatn (UTM-koordinater: 32V - MM 0112) (Økland 1979). Dette er alle kjente funn av marflo i det undersøkte området. Systematiske undersøkelser av forekomsten er imidlertid ikke gjort, og det er sannsynlig at marflo finnes på flere lokaliteter enn dette. Området ligger imidlertid i randsona av marfloas utbredelsesområde. Dette kommer av at bergartene i områdene lenger sørover har mindre bufferevne mot forsuring, og vannkvaliteten er derfor for dårlig for marflo.

Skjoldkreps kan være et viktig næringsdyr i reguleringsmagasiner. Den er tilpassa arktiske forhold, og finnes i Sør-Norge særlig i høyfjellet. Skjoldkrepsens egg legges i strandsona, og eggene tåler tørrlegging og nedfrysing. De blir derfor ikke ødelagt av vannstandsreduksjon om vinteren. Forutsetningen er imidlertid at vannstanden heves til den tid klekking skal foregå. Undersøkelser viser at skjoldkreps ofte øker når innsjøer reguleres, og den kan også spre seg til lavereliggende innsjøer når disse reguleres. Dette henger sammen med at innsjøer får et

mer arktisk preg når de reguleres ved at reguleringssona fryser til om vinteren, og ved at egenproduksjonen reduseres (Økland 1983, Borgstrøm 1975). Skjoldkreps ble imidlertid ikke påvist som næringsdyr i noen av de undersøkte innsjøene i denne rapporten. Den er tidligere påvist i Svartepodd i 1973 / 74 (Borgstrøm og medarb. 1976), i Hartevatn (Borgstrøm og Løkensgard 1978), og i Sæsvatn/Breidvatn (Wegge 1976, Lindås 1993 a)

Linsekrepsens egg tåler også nedfrysing, og den kan være et viktig næringsdyr for aure i reguleringsmagasiner med grunne bløtbunns- og vegetasjonsområder. Linsekreps var et viktig næringsdyr i den vestlige delen av Botsvatn.

Fjærmygg er viktigste næringsdyr for aure i mange reguleringsmagasiner i høyereliggende områder. Mens mange bunndyr har problemer med skiftende vannstand, kan de fleste fjærmygglarver unngå tørrlegging og innefrysing ved hjelp av aktiv forflytning når vannstanden endres. I reguleringsmagasiner får disse derfor generelt færre næringskonkurrenter enn i uregulerte innsjøer. Det har tidligere vært antatt at fisken fanga fjærmygglarvene på bunnen. Det er imidlertid på det rene at flere arter som har delvis planktoniske larver ofte øker når innsjøer reguleres, og fisken fanger sannsynligvis disse larvene i de frie vannmassene (Schnell og Willassen 1991). To av de viktigste av disse artene er *Pseudodiamesa arctica* (Molloch) og *Sergentia coracina* (Zetterstedt). Disse larvene blir nokså store, og er pga. sin størrelse svært attraktive næringsdyr for aure. Fjærmygg som ble påvist i magene til fisken i Botsvatn og Vatnedalsvatn var utelukkende *Sergentia coracina*.

I Botsvatn og Vatnedalsvatn var det under prøvofisket mye knott- og sviknottlarver i fiskemagene. Disse larvene lever bare i rennende vatn, og de kan ikke være produsert i magasinene. I Norge finnes det flere arter som kan gjennomføre livssyklus i løpet av en kort periode om våren/sommeren. Tilløpsbekkene til reguleringsmagasiner kan trolig bli kolonisert av knott i perioden fra nedtapping om høsten til magasinene igjen er fylte neste sommer. Når bekkestrekningene oversvømmes etterhvert som magasinene fylles vil de tilstedeværende knottlarvene dø, siden de ikke tåler stillestående vatn. De vil da bli lette bytte for fisk som beiter i strandsona. Bekkeavsnitt nede i reguleringssona som har steinsubstrat vil trolig være meget godt egna som habitat for knottlarver, siden de vanligvis har lite begroing. Det er tidligere påvist at knottlarver med rask livssyklus kan opptre i store mengder under perioder med høy vannstand i regulerte elver med sterkt varierende vannstand (Raastad 1979).

På kort sikt kan regulering av innsjøer ha en produksjonsøkende effekt ved at store mengder landlevende smådyr og næringsstoffer fra land kommer ut i magasiner og går inn i næringskjedene, og ved at omsetninga av sedimentert organisk materiale øker i hastighet pga. nedtapping til under naturlig vannstand. Denne effekten kalles demningeffekt, og den gir ofte utslag i bedre vekst og kvalitet på fisken. Planktonsamfunnet blomstrer ofte opp som følge av økt utvasking av næringssalter. Demningeffekten vil imidlertid avta etterhvert som den tilførte næringa blir brukt opp. Demningeffekten regnes å kunne vare i 10 - 20 år der det stadig foregår utgraving av organisk materiale i reguleringssona. I Aursjømagasinet på Dovrefjell fører neddemning av myrområder til at produksjonen av næringsdyr for fisken trolig vil opprettholdes på et høyt nivå i flere tiår framover (Jensen 1979). Dette kommer av at

nedbryting av torvmateriale går meget langsomt.

Botsvatn

Vekstforløp og kvalitet på fiskebestandene i vest og i øst i Botsvatn var nokså likt. Begge steder hadde fisken god vekst og god kvalitet. Store forskjeller mellom de to områdene som ble prøvefiska ble imidlertid påvist m. h. t. aldersfordeling og størrelsesfordeling av fisken. I den østlige delen dominerte aure på 20 - 25 cm med alder på 3 - 4 år, mens bestanden i vest var dominert av fisk på 25 - 35 cm med alder på 5 - 7 år. Antall fisk pr. garnnatt var større i den østlige enn i den vestlige delen av magasinet. Dette indikerer at fisketettheten var høyest i den østlige delen av magasinet.

Fisken i den østlige delen av magasinet ble kjønnsmoden i yngre alder og ved mindre kroppslengde enn fisken i vest. Bakgrunnen for dette kan ikke fastslås ut fra denne undersøkelsen, men ei mulig forklaring er at det kan være to forskjellige aurestammer i Botsvatn, der egenreproduserende fisk utgjør den ene og fisk fra Otra den andre stamma. Årsaka til forskjellen kan også ligge i ulikheter i fiskens livsmiljø i den østlige og den vestlige delen av magasinet.

Forskjellene i bestandsstruktur ellers skyldes sannsynligvis at den viktigste delen av rekrutteringa til Botsvatn kommer inn i magasinet i øst. Rekrutter kommer trolig fra overføringa av Otra ved Sarvsfoss til Botsvatn. I hoveddtilløpet i vest er det lita vannføring pga. at tilløpet fra Storevatn er overført til Ulla-Førre, og det er derfor lite egna som gyte- og oppvekstområde.

Fisk som blir tilført Botsvatn fra Otra utgjør trolig den viktigste delen av rekrutteringa til magasinet. Dersom den planlagte kraftstasjonen ved Skarg blir bygget vil sannsynligvis en del av denne rekrutteringa falle bort fordi noe av fisken skades i turbinene. Aass (1993) berekna dødeligheten av auresmolt som passerte turbinene i Hunderfossen kraftstasjon i Gudbrandsdalslågen til å være rundt 1/3. Størrelsen på fisken var for det meste 20 - 25 cm. Dødeligheten øker med økende fiskestørrelse. Det antas at forholdene ved ei eventuell utbygging ved Skarg vil kunne sammenliknes med forholdene ved Hunderfossen kraftstasjon. Dette vil medføre at rekrutteringa til Botsvatn blir redusert. Dette bør det i så fall kompenseres for ved utsetting av fisk, slik at produksjonsmulighetene i Botsvatn blir utnytta.

De viktigste næringsdyra i Botsvatn var larver og pupper av fjærmygg, Bythotrephes og linsekreps. Fisken hadde dessuten spist en del knottlarver. Disse lever utelukkende i rennende vatn, og de stammer trolig fra de delene av tilløpsbekkene som nylig var oversvømt som følge av magasinifyllinga. En annen mulighet er at fisken hadde vært oppe i bekkene og beita på knottlarver, men dette antas å være lite sannsynlig. Fjærmyggglarver og pupper som var spist var arten *Sergentia coracina*. Larvene til denne arten lever delvis i de frie vannmassene, og fisken har derfor trolig beita på dem der.

I Botsvatn var det i 1993 ennå store mengder røtter og annet dødt tremateriale i reguleringssona. Grimås (1964) fant at slikt materiale var med på å bedre forekomsten av

flere insektlarver i Tunhovdfjord og Pålbufjord som er regulert hhv. 18 og 23.5 m. Trematerialet ble antatt å være mer velegna substrat for larvene enn utvaska steinområder. Den siste reguleringa av Botsvatn fant sted i 1976. Det er ikke sikkert at perioden med økt produksjon som følge av demningeffekt er over ennå, og det er mulig at produksjonen av fisk vil gå ned etterhvert som det tilførte organiske materialet brytes ned.

Dyreplanktonsamfunnet i Botsvatn var dominert av gelèkreps og hoppekreps. Gelèkrepsene er gunstige næringsdyr for aure, og den gode forekomsten av disse indikerer at dyreplanktonet ikke er hardt beskatta av fisken. Det viktigste dyreplanktonet i auremagene var *Bythotrephes*, som også er et godt næringsdyr for aure. Dette næringsdyret blir ofte nedbeita og mister sin betydning der aurebestandene er tette.

Tilbudet av næringsdyr var i 1993 så godt at det er grunnlag for å sette ut noe fisk i magasinet. Siden produksjonen av næringsdyr kan komme til å gå noe ned i tida framover vil vi imidlertid ikke anbefale at det settes ut store antall fisk. En kombinasjon av økt fisketetthet og redusert produksjon av næringsdyr kan føre til at fisken får dårligere vekst og kvalitet. Dessuten har magasinet generelt liten produksjonsevne som følge av at det meste av næringsdyrproduksjonen i strandsona er falt bort. Et antall på 800 ènsomrige aure pr. år vurderes som rimelig. Det tilrådes dessuten at nye undersøkelser utføres om f. eks. 10 år for å følge med på langtidsvirkningene i magasinet. Dersom Skarg kraftstasjon blir bygget vil det trolig bli nødvendig å sette ut mer fisk. Behovet anslås da til 1200 ènsomrige aure pr. år. Utsettingene bør imidlertid gjennomføres i samråd med grunneierne, slik at utsettingsantallet kan reduseres dersom kvaliteten på fisken blir dårligere.

Vatnedalsvatn

Prøvefisket i Vatnedalsvatn viste at fiskebestanden i øst og i vest var av omlag samme kvalitet og hadde nokså likt vekstforløp. Begge steder hadde fisken rask vekst og var av god kvalitet. Den østlige og den vestlige delen av magasinet skilte seg imidlertid fra hverandre ved at det var større tetthet av småfisk i øst. Dette var hovedsaklig 4-åringer. I vest var det noe mer stor fisk på over 35 cm, og det var mer gammel fisk. De to eldste var hele 15 og 16 år gamle. I øst ble det ikke fanga fisk eldre enn 8 år.

De viktigste næringsdyra i magasinet var larver og pupper av fjærmygg, *Bythotrephes* (vannloppe), knottlarver og overflateinsekter.

Den større andelen ungfisk i øst kan skyldes at det kan være større gyte- og oppvekstområder i denne delen av magasinet enn i den vestlige. Foreliggende undersøkelser ga imidlertid ikke noe svar på hvor rekrutteringa foregår. Gyting kan muligens foregå i bekker som ligger nede i reguleringssona seint på høsten, og som oversvømmes når magasinet fylles igjen om sommeren. Det er også mulig at magasinet blir tilført fisk fra Ormsavatn og Store Førsvatn gjennom overføringstunnelene.

Vatnedalsvatn er tidligere undersøkt i 1976/77 (Borgstrøm og Løkensgard 1978). Auren i Vatnedalsvatn hadde samme gode kvalitet den gang. I 1993 var imidlertid veksten blitt bedre, og det var en større andel stor fisk enn i 1976/1977. Siden den gang er

reguleringshøyden økt fra 21 til 140 m. Den store reguleringshøyden fører til at mulighetene for reproduksjon blir svært variable og avhengige av vannstanden i gytetida. Det antas at naturlig reproduksjon har gått ned som følge av den økte reguleringshøyden. Tidligere var trolig tilløpet fra Ormsavatn det viktigste gyteområdet. Dette har nå redusert vannføring som følge av reguleringa.

I september 1976 og juli 1977 var de viktigste næringsdyrene vannlopper, vårfluer (larver, pupper og imago) og overflateinsekter. Fjærmygg betydde ikke så mye som næringsdyr, og utgjorde bare ca. 6 - 17 % av magefyllinga til fisken i de ulike lengdegruppene. I august 1993 utgjorde fjærmygg ca. 28 - 72 % av magefyllinga, og var det viktigste næringsdyret i magasinet. Vårfluer utgjorde i 1976/77 ca. 19 - 37 % av magefyllinga, mens tilsvarende tall for 1993 var maksimalt 3.6 % i den østlige delen av magasinet. I den vestlige delen ble vårfluer ikke påvist som aurenæring. Vårfluer er trolig i svært liten grad i stand til å overleve pga. den store reguleringshøyden, mens fjærmygg klarer seg godt i regulerte innsjøer.

Vatnedalsmagasinet med 140 m reguleringshøyde ble tatt i bruk i 1983, og det er ikke sikkert at den produksjonsøkende demningeffekten er over ennå. I 1993 fantes det ennå store mengder røtter og annet tremateriale i reguleringssona. Trematerialet er godt egna substrat for bunndyr, og kan være med på å opprettholde produksjonen av næringsdyr for fisken. Grimås (1964) fant at slikt materiale var med på å bedre forekomsten av flere insektlarver i Tunhovdfjord og Pålbufjord som er regulert hhv. 18 og 23.5 m. Fiskeproduksjonen i Vatnedalsvatn kan ventes å bli redusert noe etterhvert som trematerialet brytes ned.

Dyreplanktonsamfunnet i Vatnedalsvatn var dominert av gelèkreps i øst og hoppekreps i vest. Gelèkrepsene er gunstige næringsdyr for aure, og god forekomst av disse indikerer at planktonet ikke er overbeskatta av fiskebestanden.

Tilbudet av næringsdyr var i 1993 så godt at det er grunnlag for å sette ut en del fisk i magasinet for å utnytte produksjonsevnen bedre. Siden næringsdyrproduksjonen kan ventes å gå noe ned i tida framover anbefales at utsettingsantallet ikke må være særlig høyt. En kombinasjon av fiskeutsetting og reduksjon i næringsdyrproduksjon kan føre til at fisken får dårligere kvalitet. Et pålegg på 800 ènsomrige settefisk pr. år vurderes som tilstrekkelig. Etter 10 år med utsettinger foreslås det at magasinet undersøkes på ny for å følge med på utviklinga i fiskebestanden. Utsettinga av fisk bør foretas i samråd med grunneierne slik at utsettingsantallet kan reduseres dersom fisken får dårligere kvalitet.

Bortføring av tilløpet fra Store Urarvatn har trolig hatt positiv virkning på vannkvaliteten i Vatnedalsvatn, siden dette var den sureste delen av tilløpet. Det er imidlertid ikke kjent om fisk her har vært påvirket av surt vatn.

Langvatn og Sloarosvatn

Fisken i Langvatn og Sloarosvatn vokste langsomt og var av dårlig kvalitet. Fisken var mager og den var sterkt infisert av bendelmarken auremark (*Eubothrium crassum*) i tarmen. Fiskebestandene besto av gammel og langsomtvoksende fisk, og dette tyder på at

næringsgrunnet er overbeskatta av fisken. Den store andelen gammel fisk tyder også på at beskatninga har vært liten.

De viktigste næringsdyra i Langvatn var snegl, larver og pupper av fjærmygg, vårfluellarver og overflateinsekter, mens det i Sloarosvatn var larver og pupper av fjærmygg, linsekreps, snegl og vårfluellarver.

I begge innsjøene ble krepsdyret marflo påvist som næringsdyr. Et eksemplar ble funnet i en mage i Langvatn og to eksemplarer ble funnet i en mage i Sloarosvatn. Marflo er i mange innsjøer et av aurens viktigste næringsdyr, og kan gi grunnlag for fiskebestander av god kvalitet. Marflobestander er imidlertid utsatte for nedbeiting der fiskebestandene er store. Dette er trolig årsaka til at marflo betydde så lite som næringsdyr i Sloarosvatn og Langvatn. Marflo kan imidlertid trolig bli et viktig næringsdyr dersom fiskebestanden blir redusert.

Dyreplanktonsamfunnet i Langvatn og Sloarosvatn var dominert av hoppekreps. Disse er ikke spesielt gunstige næringsdyr for aure. Gelèkreps ble påvist i begge innsjøene, men i små tettheter. Gelèkrepsene er gunstige næringsdyr for aure, men bestandene blir ofte beita ned der aurebestandene er tette. Dette er trolig også grunnen til de små tetthetene i Langvatn og Sloarosvatn.

Hoppekreps ble påvist som næringsdyr i Sloarosvatn, men utgjorde svært lite volummessig. Der hoppekreps beites av aure er gjerne bestandene av andre og bedre næringsdyr nedbeita av tette fiskebestander. Hoppekreps er mellomverter for auremark, som er en bendelmark som kan bli inntil 1 m lang. Det voksne stadiet av bendelmarken sitter festa til fisketarmen like bak magesekken, og kan fylle store deler av tarmen. Auremark har et mellomstadium i hoppekreps, og aure infiseres av å beite på hoppekreps. Aure kan også infiseres gjennom å spise fisk som har beita på hoppekreps. Bendelmarken skader ikke fiskekjøttet på noen måte, men den kan nok ved å stjele energi fra fisken føre til at den får dårligere vekst og kondisjon.

I fangsten ved prøvefisket i Langvatn i 1993 inngikk aldersklassene 11- og 12-åringer. Disse mangler i utsettingene, og dette tyder på at Langvatn har ei viss egenrekruttering. Ingen ungfisk ble imidlertid påvist ved hjelp av elektrisk fiskeapparat i innsjøens tilløpsbekker, og det antas derfor at egenrekrutteringa ikke er stor nok til alene å kunne gi grunnlag for et attraktivt fiske. Utsetting av fisk bør derfor fortsette, men i mindre omfang, siden næringsgrunnet er overbeskatta. Utsettingene har i perioden 1983 - 1990 vært regelmessige, mens det i 1982 og i 1991 - 1993 ikke er blitt satt ut fisk. En betydelig reduksjon i dagens utsettingspålegg på 2800 ènsomrige aure pr. år er nødvendig for å bedre fiskens vekst og kvalitet. Redusert fisketetthet vil sannsynligvis også redusere beitinga av hoppekreps, slik at forekomsten av auremark går ned. Vi foreslår at utsettingene reduseres til 500 pr. år i tre år og deretter økes til 1600 ènsomrige aure pr. år.

I Sloarosvatn ble noe rekruttering påvist i det nordligste av tilløpene fra Langvatn, i utløpselva og i innsjøens strandsone. Tetthetene var imidlertid små. I innsjøen mangla i 1993 aldersklassene 11 - 13-åringer i utsettingene, men alle disse var til stede i innsjøen. Dette tyder på at naturlig rekruttering har ei viss betydning i innsjøen. (13-åringer kan ha

kommet ned i innsjøen fra utsettingene i Langvatn.) Naturlig rekruttering er imidlertid sannsynligvis nokså liten. Utsetting av fisk er derfor ønskelig for å gjøre fiskebestanden mer attraktiv for fiske. Dagens utsettingspålegg på 70 ènsomrige aure pr. år er så lite at det har liten betydning for bestandsstrukturen i innsjøen. Grunnen til at fiskebestanden er overbefolka er trolig at fisk har vandra de korte elvestrekningene fra det overbefolka Langvatn og ned i Sloarosvatn. Dersom fisketettheten i Langvatn blir redusert ved at utsettingene blir mindre, vil utvandring av fisk til Sloarosvatn trolig også reduseres. Dagens utsettingspålegg på 70 ènsomrige aure pr. år kan da beholdes.

Bortføring av noe av tilløpet til innsjøene antas å ha hatt liten eller ingen virkning på fiskebestandene eller reproduksjonsmulighetene.

Einarhyttvatn

Fisken i Einarhyttvatn var for det meste mager og småfallen og hadde en langsom vekst. De to største fiskene hadde imidlertid trolig hatt vekstomslag fra sakte ungdomsvekst til raskere vekst seinere. Den større fisken som inngikk i fangsten var også av bedre kvalitet enn småfisken. Dette tyder på at næringstilbudet for stor fisk er bedre enn for mindre fisk. Dette kan skyldes at en del av fisken begynner å spise småfisk når de er kommet opp i en viss størrelse. Fiskespising er imidlertid ikke dokumentert i undersøkelsen.

De viktigste næringsdyra i Einarhyttvatn var linsekreps og larver og pupper av fjærmygg. Krepsdyret marflo ble påvist. Denne er pga. sin størrelse et svært gunstig næringsdyr for aure. Marflo betydde imidlertid lite volummessig som næringsdyr. Dette kan komme av at bestanden er redusert pga. stort beitepress fra fiskebestanden.

Dyreplanktonet var dominert av *Bosmina longispina* og hoppekreps. Ingen av disse er særlig gunstige næringsdyr for aure. I innsjøen var det også en del gelèkreps, som er et gunstig næringsdyr for aure. Tettheten av denne var imidlertid såpass liten at den antas å være noe nedbeita av fiskebestanden. Gelèkreps er utsatt for nedbeiting i tette aurebestander.

Omlag halvparten av fisken var infisert av bendelmarken auremark. Dette tyder på at fiskebestanden er for stor i forhold til næringsgrunnlaget. (Nærmere beskrivelse av forbindelsen mellom auremark og aure i kommentarene til Langvatn og Sloarosvatn.)

Det ble påvist rekruttering i bekken fra Store Budalsvatn og i utløpselva. Flere av de andre tilløpene hadde også områder som så ut til å være egna for gyting, men der ble ingen rekruttering påvist. Gyteområdene i utløpselva og i bekken fra Store Budalsvatn antas imidlertid langt på vei å være store nok til å forsyne Einarhyttvatn med nok rekrutter til å opprettholde en bra fiskebestand i innsjøen. For å forsøke å bedre veksten til småfisken anbefales det at utsettingene reduseres fra dagens nivå på 400 ènsomrige aure pr. år og ned til 100 pr. år. Man kunne også vurdere å sette ut fisk bare annethvert år (200 stk) slik at det seinere blir lett å sammenlikne størrelsen på årsklassene med og uten tilskudd fra utsatt fisk. På denne måten kan man finne ut om utsettinger har noe for seg i denne innsjøen. Bortføring av noe av tilløpet til innsjøen antas å ha hatt liten eller ingen virkning på fiskebestanden eller reproduksjonsmulighetene.

Otra

Otra har fått betydelig reduksjon i vannføring både på strekningen fra Hartevatn til Sarvsfoss og fra Bykil til Brokke. Dette har redusert produksjonsarealene på strykstrekningene vesentlig. For å bøte på skadene er det laget ca. 20 terskelbasseng på strekningen fra Hartevatn til Sarvsfoss og ca. 25 på strekningen fra Bykil til Brokke. I terskelbassengene er produksjons-arealene stort sett opprettholdt. Mulighetene for utøvelse av fiske er for det meste gode i terskelbassengene, men en del steder er begroinga så stor at den vanskeliggjør fiske. På strykstrekningene er mulighetene for utøvelse av fiske blitt sterkt reduserte i forhold til ved naturlig tilstand. Fiskemulighetene på strykstrekningene avhenger av vannføring, substrat og elveløpets profil. Der det dominerende substratet er svært stort og elveløpet har en del fall går det meste av vannføringa nedimellom steinene, og fisket på disse strekningene er lite attraktivt.

Minstevannføringer er pålagt for hele elvestrekningen fra Hartevatn til Brokke, med unntak for Sarvsfoss. Slipp av minstevannføring skal dekke følgende fiskeribiologiske forhold:

Opprettholde produksjon av aurens næringsdyr.

Sikre gyte- og oppvekstområder både for fiskebestandene i terskelbassengene og på elvestrekningene.

Sikre vinterhabitater i elva mot tilfrysing.

Vannføringa bør være størst om sommeren og høsten mens temperaturen gir grunnlag for produksjon av næringsdyr og for fiskevekst. Utøvelsen av fisket begunstiges også av høy vannføring sommer og høst. Vinterstid kreves mindre vannføring, men den må være stor nok til å hindre innefrysing av fisk, og tørrelgging og innefrysing av rogn og yngel på gyteområdene, dvs. sikre et visst vannvolum og vanndekka areal som oppholdssted for rogn, yngel og voksen fisk.

Ved full utbygging av Brokke ble midlere vannføring ved Valle redusert til 1/5 og medianvannføring til 1/10 i forhold til perioden 1919 - 1963 (Rørslett og medarb. 1990). Helt fra Brokke kom i drift har underskridelse av de pålagte minstevannføringene hyppig forekommet.

På i alt 11 av de 15 lokalitetene som ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat ble sommer-gamle aureunger (0+) påvist. Disse var stort sett mellom 25 og 50 mm lange. På tre av de fire lokalitetene der det ikke ble påvist 0+ var årsaka til dette trolig at arealene var uegna for gyting pga. for liten strømhastighet og uegna substrat. På lokaliteten ved Skjenøy burde man kunne forvente at gyting foregår. Fraværet av 0+ her kan muligens skyldes forsureningsepisoder. Våren 1993 ble det observert fiskedød i Otra ved Valle, og årsaka til dette var trolig surt vatn i fobindelse med snøsmeltinga (A. Vethe pers. medd.). pH-målinger for dette tidspunktet foreligger ikke, men lave verdier er målt tidligere. I mai 1985 var pH nede i

4.9 ved Valle (Lande og Grande 1986), og ved denne verdien kan aurebestander skades. Hvor alvorlig utslaget blir er imidlertid avhengig av vannets kjemiske sammensetning utover innholdet av syre. Vi er hittil ikke kjent med at forsuring går ut over fiskebestanden i Valle i større målestokk. Dersom slike forsurings-episoder seinere viser seg å gå ut over fiskemulighetene i Otra bør kalking iverksettes i den kritiske perioden om våren.

Ørekyt er påvist i Otra på stasjonen nedenfor Hartevatn og på strekningen fra Bykil til Valle sentrum. Ved Bykil finnes ørekyt også i sidevassdraget fra Storetjørn, Lisletjørn og Floslivatn som drenerer til Bykil (F. Nesland pers. medd.). Ørekyt skal også ha blitt observert i Flåren (A. Vethe pers. medd.), men det er usikkert om det er etablert en bestand der.

Flåren er en langstrakt utvidelse av Otra der vannhastigheten er liten og forholdene for fisk gode. I Flåren ble det gjennomført prøvefiske 20. - 22. juni 1990 (Vethe 1991). Aure var den eneste påviste fiskearten, og bestanden var av god kvalitet. Reproduksjonen ble vurdert til å være god, slik at det ble verken foreslått å sette ut fisk eller å foreta utfisking. Siden status for fiskebestanden trolig var den samme i 1993 ble det ikke utført nye undersøkelser så kort tid etter det forrige prøvefisket. Innsatsen ble istedet konsentrert om de ovenforliggende delene av Otra.

Prøvefisket i Flæhyl viste at fisken var småfallen og veksten var langsom. Veksten så til å stoppe opp når fisken var noe over 20 cm. Fiskens kondisjon avtok med økende fiskelengde. Den minste fisken hadde bra kondisjon, mens den større fisken var mager.

Næringsdyra i Flæhyl er nedbeita av den store fiskebestanden, og dette kommer av at rekrutteringa til bassenget er stor. Dette fører til at den større fisken får dårlig kvalitet. Skal fiskens vekst og kvalitet bli bedre må en del av småfisken tas opp. Dette kan gjøres ved å fiske med finmaska garn med maskevidde på rundt 19.5 mm.

Fiskebestanden i Bykil var av god kvalitet. Veksthastigheten var nokså langsom, men en del av fisken har trolig omslag fra langsom ungdomsvekst til raskere vekst seinere. Dette kan skyldes at de blir fiskespisere når de oppnår en viss størrelse. Ørekyt ble spist av en del av den større fisken.

Siden den mindre fisken i Bykil hadde nokså langsom vekst anbefales det ikke å begynne med utsettinger. Den naturlige rekrutteringa ser ut til å være stor nok.

Fiskebestanden i Bykil besto i stor grad av ungfisk, og dette tyder på at lokaliteten blir beskatta en del. Folke Nesland oppgir at det fiskes en del med garn i Bykil.

Prøvefisket i terskelbassenget Homme - Dale viste at det var en tallrik fiskebestand med god kondisjon i dette terskelbassenget. Veksten var imidlertid nokså langsom, men undersøkelsen gav ingen indikasjoner på om den stopper opp. Spising av ørekyt ble påvist hos noen av fiskene.

Fisken var sterkt infisert av parasittiske rundormer av slekta *Eustrongylides*. Disse har sitt larvestadium i bukhalen til ferskvannsfisk. Fisk som er infisert med slike larver bør renses straks den er fanga fordi larvene ofte kryper inn i fiskekjøttet når fisken dør.

Den store fisketettheten skyldes stor rekruttering, og det vil være fornuftig å drive utfisking av småfisk for å bedre fiskens vekst. Det vil da være effektivt å bruke maskevidder på rundt 19.5 mm.

De grunne terskelbassengene i Otra fra Bykil til Brokke er i stigende grad blitt kolonisert med makrovegetasjon etter at Brokke kraftverk kom i drift. Planteforekomsten er mange steder uønsket stor, og går ut over formål som bading og fiske. Rørslett og medarb. (1990) drøfter ulike tiltak for minske begroingsomfanget. De mest aktuelle tiltaka er kjemisk bekjempelse, mekanisk bekjempelse og tildekking med fiberduk. Ingen av disse tiltaka anses som brukbare på annet enn mindre områder. Spyleflommer er ikke effektive for å fjerne vegetasjon fordi tersklene bremser vannhastigheten.

En metode som bør vurderes er å øke vannstanden om sommeren slik at vegetasjonen på dypt vann reduseres pga. lysmangel. Dette må kombineres med kortvarig nedtapping om vinteren jfr. beskrivelsen hos Rørslett og medarb. (1990), slik at ikke den økte sommervannstanden medfører økt begroing på grunt vatn. Bygging av tappeluker i tersklene er imidlertid nødvendig dersom dette alternativet skal prøves. Eventuell uttapping bør skje langsomt for å unngå at fisk strandar. Uttapping bør trolig også skje i mørke siden fisken da er i størst aktivitet og trolig mindre utsatt for stranding enn mens det er lyst (Heggenes og medarb. 1993). Slik uttapping vil kunne gå utover rekrutteringa ved at elvestrekningene som blir liggende parallelt med de eventuelle tappelukene tørrelegges. Rekrutteringa til Otra er imidlertid så stor at det trolig vil bety lite om noen kortere strekninger tørrelegges for dette formålet.

Dette alternativet vil gi økt vannstand om sommeren, og det vil øke bassengenes produksjonsarealer. Nængstilbudet for fisken vil dermed bli bedre. Større vannvolum vil også øke vatnets oppholdstid i bassengene. Dette kan føre til at produksjonen av dyreplankton bedres. Det er ved dagens tilstand svært lite dyreplankton i terskelbassengene.

Litteratur

- Aass, P. 1993. Stocking strategy for the rehabilitation of a regulated brown trout (*Salmo trutta* L.) river. *Regulated Rivers*, 8, 135 - 144.
- Aass, P. 1969. Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas as Brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 49. 183-201.
- Borgstrøm, R. 1975. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. *Rapp. Lab.Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 22. 1-11.
- Borgstrøm, R., J. Brittain og A. Lillehammer. 1976. Evertebrater og surt vann. Oversikt over innsamlingslokaliteter. SNSF-prosjektet IR 21/76. 33s.
- Borgstrøm, R. og T. Løkensgard, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene. *Rapp. Lab. Ferskvannssøk. Innlandsfiske Oslo*, 35. 50s.
- Borgstrøm, R., S. Ingebrigtsen, O. Kambestad, K. Pedersen og L. Schobie. 1993. Effect of population density on habitat utilization in four lentic populations of allopatric brown trout (*Salmo trutta*). (I trykk).
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo, 107s.
- Frost, S., A. Huni and W. E. Kershaw, 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49, 167-173.
- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, Northern Sweden. *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm* 44, 14 - 41.
- Gunnerød, T. B. og O. Kjos-Hanssen, 1977. Fiskeri og viltbiologiske forhold vedrørende søknad av 1977 om planendring i utbyggingen av Otra-vassdraget. DVF-reguleringsteamet, rapp. 10-77. 42s.
- Hynes, H. B. N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food in fishes. *J. Animal Ecol.* 19, 36-58.
- Hynes, H. B. N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. *Arch. Hydrobiol.*, 57, 344-388.
- Jensen, J. W. 1979. A Check on the Invertebrates of a Norwegian Hydroelectric Reservoir and their Bearing upon Fish Production. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 60, 39 - 50.

Lande, A., og M. Grande, 1986. OTRA. Tiltaksorientert overvåking. Overvåkingsrapport 249/86. O-8000208, SFT/NIVA, Oslo, 40 s.

Lindås, O. R. 1993 a. Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1991. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 146. 56 s.

Lindås, O. R. 1993 b. Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1992. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 147. 61 s.

Raastad, J. E. 1979. Tersklers virkning på bunndyr i regulerte vassdrag, med hovedvekt på insektgruppen knott (Diptera, Simuliidae). Terskelprosjektet, NVE-vassdragsdirektoratet, 23. 94 s.

Rørslett, B., T. E. Brandrud og S. W. Johansen, 1990. Tilgroing i terskelbasseng i Otra ved Valle. Problemanalyse og forslag om tiltak. NIVA O-88033. 117 s.

Rørslett, B., T. Tjomsland, J. E. Løvik, E. Lydersen, M. Mjelde, M. Grande, 1981. Undersøkelse av Øvre Otra. NIVA O-72198. 180s.

Vethe, A. 1991. Fiskeribiologiske underøkingar i Otra. Rapport 1/1991, Otra fiskelag.

Wegge, B., 1976 Fiskevannsundersøkelser i Breidvatn og Sæsvatn 1976. Rapport til Drammens Sportsfiskere, november 1976.

Zipin, L. 1958. The removal method at population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22, 82 - 90.

Økland, J. 1983. Ferskvannets verden 3. Regional økologi og miljøproblemer. Universitetsforlaget, Oslo, 189s.

Økland, K. A. 1979. Localities with *Asellus aquaticus* (L.) and *Gammarus lacustris* G. O. Sars in Norway, and a revised system of faunistic regions. SNSF-prosjektet TN 49/79. 64s.