



Fisk i regulerte vassdrag
i Sogn og Fjordane

Prøvefiske i 26 vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2007

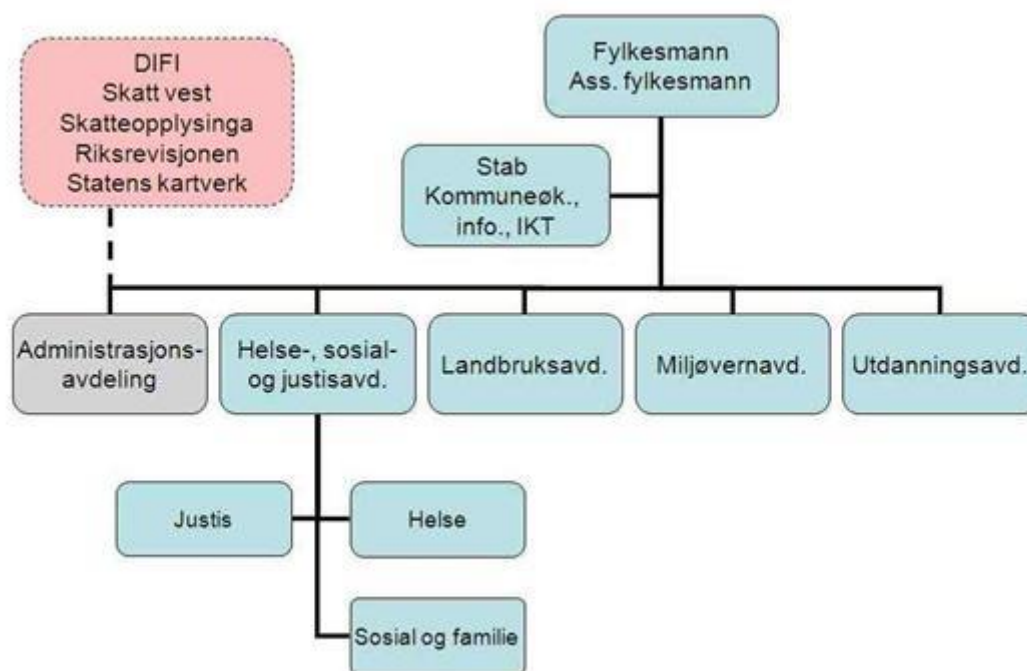




FYLKESMANNEN I SOGN OG FJORDANE

Fylkesmannen er Regjeringa og staten sin fremste representant i fylket, og har ansvar for at Stortinget og Regjeringa sine vedtak, mål og retningslinjer vert følgde opp. Fylkesmannen skal fremje fylket sine interesser, ta initiativ både lokalt og overfor sentrale styringsorgan.

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har oppgåver innan landbruk og bygdeutvikling, miljøvern, sosialsektoren, sivil beredskap og overfor kommunane. Vi er vel 110 tilsette, og er organisert slik:



HER FINN DU OSS:

Statens hus, Njøsavegen 2, Leikanger
Telefon 57 65 50 00 – Telefaks 57 65 50 55
Postadresse: Njøsavegen 2, 6863 Leikanger

Landbruksavdelinga:

Hafstadgården, Fjellvegen 11, Førde
Telefon: 57 65 50 00 – Telefaks 57 72 32 50
Postadresse: Postboks 14, 6801 Førde

E-post: post@fmsf.no

Internett: <http://fylkesmannen.no>
<http://sognogfiordane.miljostatus.no>

Framsidedfoto: Aure, foto John Anton Gladsø
Garnfangst, foto John Anton Gladsø
Elektrisk fiske, foto Bård Ottesen
Kvilesteinsvatnet, foto: John Anton Gladsø

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 7 – 2008
Forfatter John Anton Gladsø	Dato November 2008
Prosjektansvarleg Gøsta Hagenlund	Sidetal 145
Tittel Prøvefiske i 26 vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2007	ISBN 978-82-92777-02-2 ISSN 0803-1886 Rapporten vert og lagt ut på nettstaden Miljøstatus
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning
<p>Samandrag</p> <p>Prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" prøvefiska i 2007 26 vatn og gjennomførte ungfiskundersøkingar i ei elv. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gytebekker vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke eitt vertikalt plankontrekk og ein vassprøve i kvart vatn. Elva vart fiska med elektrisk fiskeapparat etter standard metodikk. Vatna som vart undersøkt låg i kommunane Vik, Aurland, Lærdal, Hemsedal, Vang, Luster og Hyllestad, medan elva låg i Lærdal kommune.</p> <p>20 av vatna har pålegg om utsetjingar, og av desse bør ein vurdere å stoppe utsetjingane i Årebotnvatnet og det bør og settast ut mindre fisk i Fretheimsdalsvatnet. Prøvefiska tyda og på at det var litt mykje fisk i Feiosdalsvatnet, Jashaugvatnet, Kvilesteinsvatnet, Skjelingavatnet på Vikafjellet og i Eldrevatnet og Hallingskeidvatnet i Lærdal. I vatna utan pålegg var det ein tett bestand av aure i Espelandsvatnet og bestanden kan med fordel utfiskast. Hafslovatnet hadde og ein relativt tett fiskebestand, og eit litt større uttak av dei mindre fiskane hadde truleg vore ei føremon i dette vatnet og. I Hestastodvatnet, vart det berre fanga tre eldre fiskar, og alle desse har vore utsett.</p> <p>Merking av all utsett fisk på Vikafjellet dei siste åra har vist at det er innslag av vill fisk i dei fleste vatna. Merkinga er til stor nytte for å evaluere utsetjingane, og å vurdere om det er grunnlag for å gjennomføre tiltak. Vi vil difor tilråd at mest mogleg av fiskane som vert sett ut vert merkte. I lokalitetar der det openbart ikkje er naturleg rekruttering vil det ikkje vere naudsynt.</p> <p>Mange av vatna var mineralfattige, og er difor utsette for forsureningsepisodar. Funn av skjoldkreps i mageprøvane til fiskane i fem av vatna på Lærdalsfjellet viser at vasskvaliteten er bra i enkelte område av Lærdalsfjellet. Funn av marflo i mageprøvane frå Hafslovatnet viser at det er relativt god vasskjemie her og. I dette vatnet vart det og for første gong på mange år påvist ein god bestand av daphnier.</p> <p>Nivla hadde relativt låg tettleik av aure, og tettleiken var lågare desto lengre opp i elva ein kom.</p>	
Emneord <ol style="list-style-type: none"> 1. Prøvefiske 2. Regulerte vassdrag 3. Vasskvalitet 4. Dyreplankton 	Ansvarleg Fylkesmannen i Sogn og Fjordane

Forord

I fleire fylke har det vore etablert prosjekt for å undersøkje og betre tilstanden for fisk i dei regulerte vassdraga. I Sogn og Fjordane har det vore gjennomført to prosjektperiodar, som omfatta fiskebiologiske undersøkingar i periodane 1994 til 1997 og 2001 til 2004. I 2006 vart den tredje prosjektperioden starta, og denne er planlagt fram til 2010.

Prosjektet «Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane» samordnar fiskeribiologiske undersøkingar i regulerte vassdrag, og er eit alternativ til at det vert gjeve enkeltpålegg om undersøkingar for kvar enkelt lokalitet. Undersøkingane skal gje grunnlag for å evaluere utsetjingspålegg og vurdere om det er nødvendig med tiltak for å styrke fiskebestandane. Kostnadane knytt til drifta av prosjekta har på frivillig basis vore betalt av regulantane.

Prosjektet er eit samarbeid mellom Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK), E-CO Vannkraft, Elkem, Hydro Energi, Sogn og Fjordane Energi, Sognekraft, Statkraft, Sunnfjord Energi, Østfold Energi og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Energibedriftenes landsforening (EBL) og Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet.

Vi vil få takke alle som har hjulpet til med å lette gjennomføringa av prosjektet, og då spesielt til regulantar og grunneigarar. Ein stor takk til Geir Bøyum som deltok på prøvefisket i Luster, Aurland og Lærdal, Kjell Voll som deltok på prøvefisket på Vikafjellet, Norvald Solhaug og Magne Espeland som deltok på prøvefisket i Espelandsvatnet i Hyllestad og Torkjell Grimelid som deltok på ungfiskundersøkingane i Nivla. Ein stor takk til Per Ove Thune som tok prøver av ein del større fisk tekne på sportsfiske i Hafslovatnet. Dyreplankton vart analysert av Anders Hobæk ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA), og vassprøver vart analysert av Eurofins.

Leikanger, november 2008

Gøsta Hagenlund
Assisterande fylkesmiljøvernssjef

John Anton Gladsø
Prosjektleder

Innhald

FORORD	4
SAMANDRAG	6
1. INNLEIING	9
2. OMRÅDESKILDRING	10
3. METODE	11
4. RESULTAT/DISKUSJON	13
4.1 SAMANFATTING AV RESULTATA	13
4.1.1 Fisk	13
4.1.2 Dyreplankton	15
4.1.3 Vasskvalitet	16
4.2 E-CO VANNKRAFT	18
4.2.1 Fretheimsdalsvatnet (Viddalsvatnet)	18
4.3 SOGNEKRAFT	22
4.3.1 Hafslovatnet	22
4.3.2 Veitastrondvatnet	31
4.4 STATKRAFT	37
4.4.1 Feiosdalsvatnet	37
4.4.2 Hestastodvatnet (Heimste Brevatnet)	41
4.4.3 Jashaugvatnet	44
4.4.4 Kvilesteinsvatnet	48
4.4.5 Målsetevatnet	52
4.4.6 Skjellingavatnet	56
4.4.7 Store Muravatnet (Muravatnet)	60
4.4.8 Årebotnvatnet	64
4.5 SUNNFJORD ENERGI	68
4.5.1 Espelandsvatnet	68
4.6 ØSTFOLD ENERGI	72
4.6.1 Dyrkollvatnet	72
4.6.2 Eldrevatnet	77
4.6.3 Finnebuvatnet	81
4.6.4 Hallingskeidvatnet	85
4.6.5 Juklevatnet (Store Juklevatnet)	89
4.6.6 Kallevasstjørni	92
4.6.7 Kaldevatnet	96
4.6.8 Kevatnet	100
4.6.9 Mjåvatnet	104
4.6.10 Nedre Bjordalsvatnet	108
4.6.11 Steintjørni (øvre)	112
4.6.12 Sulevatnet (Søre Sulevatnet)	116
4.6.13 Vesle Juklevatnet	120
4.6.14 Øljusjøen	124
4.6.15 Nivla	128
5. REFERANSAR	134
VEDLEGG	138

Samandrag

Prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" prøvafiska i 2007 26 vatn og gjennomførte ungfiskundersøkingar i ei elv. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gytebekker vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke eitt vertikalt plankontrekk og ein vassprøve i kvart vatn. Elva vart fiska med elektrisk fiskeapparat etter standard metodikk.

Fiskebestanden i Fretheimsdalsvatnet var middels tett, med litt dårleg kvalitet og tidleg vekststagnasjon. Fiskebestanden har vore av relativt dårleg kvalitet ved dei tre siste prøvafiska, og vi vil difor tilrå å redusere utsettingane.

Fiskebestanden i Hafslovatnet var middels tett, med god kondisjon men relativt sein vekst. Vasskjemien var relativt bra, og dyreplanktonet *Daphnia* sp. vart registrert for første gong på mange år. Tilhøva for fiskebestanden er relativt bra, men eit litt større uttak av dei mindre fiskane vil truleg betre veksten noko. I Straumavatnet og Tverrbergvatnet vart det fanga færre fiskar, men truleg er det ein relativt tett bestand her og. Det er generelt gode rekrutteringshøve knytt til Hafslovatnet.

Veitastrondvatnet hadde ein tynn bestand av god kvalitet, men relativt sein vekst. I nord var bestanden tynnare, og av litt betre kvalitet enn i sør. Det er truleg litt dårleg rekrutteringshøve knytt til vatnet. Vatnet er relativt kaldt, då det får tilført mykje smeltevatn frå Jostedalsbreen og andre mindre brear.

Feiosdalsvatnet hadde ein fiskebestand av litt under middels kvalitet, sein vekst og tidleg vekststagnasjon. Det er truleg litt mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget, og det bør anten fiskast meir eller setjast ut mindre fisk i vatnet.

Hestastodvatnet (Heimste Brevatnet) hadde ein tynn bestand av gamal fisk. Dette er fisk som stammar frå utsetjingar på 1990-talet. Desse utsetjingane førte ikkje til eigenrekruttering. Vatnet får mykje av tilrenninga frå Fresvikbreen, slik at vekstsesongen vert kort. Vatnet kan nok tole mindre utsetjingar av fisk, men desse må i så fall ikkje vere for store då næringsgrunnlaget er avgrensa.

Jashaugvatnet hadde ein fiskebestand av litt under middels kvalitet og sein vekst. Om lag 70 prosent av fangsten var utsett. På grunn av bortføring av vatn er bekkene utsette for tørking og frysing, og saman med relativt dårleg vasskvalitet, gjer dette at det ikkje vert optimale høve for rekruttering. Fangsten tyder likevel på at det er litt mykje fisk i vatnet i høve til næringsgrunnlaget, og ein bør setje ut mindre fisk i vatnet. Mindre biotoptiltak i inn- og utløp kan og vere med på å auke den naturlege produksjonen.

Kvilesteinsvatnet hadde ein fiskebestand av litt under middels kvalitet, sein vekst og tidleg vekststagnasjon. Om lag 44 prosent av fangsten var utsett. Det er truleg litt mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget, og det bør anten fiskast meir eller setjast ut mindre fisk i vatnet. Truleg er det mogleg å gjennomføre biotoptiltak i det eine innløpet, og med det auke den naturlege produksjonen til vatnet.

Målsetevatnet hadde ein fiskebestand av under middels kvalitet og relativt god vekst. Det vert ikkje sett ut fisk i vatnet, men fangst av tre merka fiskar viser at vatnet får tilført fisk frå andre lokalitetar. Det er usikkert om det føregår naturleg rekruttering til vatnet, eller om fiskane i all hovudsak kjem frå ovanforliggjande lokalitetar. For å betre kvaliteten på fiskane vil vi tilrå at fisketrykket vert auka noko.

Fiskebestanden i Skjellingavatnet hadde relativt dårleg kvalitet og vekst. Alle fiskane under fire år var utsette, og det er lite som tyder på at det er vidare med naturleg rekruttering i vatnet. Får å betre kvaliteten bør det truleg fiskast litt meir eller så må ein gå litt ned på utsetjingane.

Store Muravatnet hadde ein fiskebestand av middels kvalitet og middels vekst. Om lag 77 prosent av fangsten var utsett. Vatnet hadde relativt låg syrenøytralisierende emne, og ei eventuell betring i denne kan nok gje auka rekruttering. Det er mogleg at utsetjingane burde vore litt reduserte, men om ikkje sportsfiske indikerer det same kan det vere greitt å halde fram med dei same utsetjingane fram til ei ny evaluering.

Fiskebestanden i Årebotnvatnet hadde middels kvalitet og god vekst. Her er det gjort biotopiltak i innløpsbakkene, og undersøkingane i bekkene kan tyde på at det ikkje vert trong for utsetjingar i vatnet i framtida.

Fiskebestanden i Espelandsvatnet hadde god kondisjon, men dårleg vekst. Det var mykje fisk i vatnet, og det bør takast ut ein del mindre fisk for å betre kvaliteten på fiskebestanden i vatnet.

Fiskebestanden i Dyrkollvatnet hadde god kvalitet. Vatnet er grunt og har kort opphaldstid. Det vart fanga få artar av dyreplankton i vatnet, og vasskvaliteten var mineralfattig. Det er ikkje trong for endringar i utsetjingane i dette vatnet.

Fiskebestanden i Eldrevatnet hadde middels god kvalitet og relativt sein vekst. Det vart ikkje påvist vekststagnasjon, men dei største fiskane hadde litt dårlegare kondisjon. Det vart påvist naturleg rekruttering i fleire av innløpa i aust, og truleg har det vore ei lita betring i vasskvaliteten i vatnet. For ikkje å risikere dårlegare kvalitet på fiskebestanden kan det difor vere greitt å auke fisket noko, eller å redusere utsetjingane.

Finnebuvatnet er førebels uregulert, men det vert sett ut 400 aure årleg. I tillegg fann vi naturleg rekruttering i det eine innløpet og i utløpet. Kvaliteten på fiskane var bra, medan veksten var moderat. Det er mogleg at det er litt mykje fisk i vatnet, og ved vellukka rekruttering kan det verte litt mykje fisk i vatnet. Ein bør vurdere om ein skal setje ut litt mindre fisk i vatnet.

Halingskeidvatnet hadde ein fiskebestand av god kvalitet og vekst. Storleiken på utsetjingane har variert litt dei seinare åra, og det hadde vore ein føremon om det vart sett ut likt tal fisk over ein periode slik at ein kunne evaluere utsetjingane på eit betre grunnlag. Kanskje bør ein setje ut litt mindre enn pålegget på 400 einsomrig aure årleg.

Juklevatnet hadde ein middels tett bestand av aure, med god kvalitet og god vekst. Det er lite som tydar på at det noko særleg med naturleg rekruttering knytt til vatnet. Då tilhøva er om lag som ved førre prøvefisket vil vi tilrå at utsetjingane held fram som tidlegare fram til nytt prøvefiske.

Kallevasstjørni hadde ein tynn aurebestand av god kvalitet. Vatnet har eit utsetjingspålegg på 150 einsomrig aure, men det vart fanga lite fisk på prøvefisket. Det kan vere tilfeldig at det vart fanga så få fiskar, men vi vil tilrå ein gjennomgang av utsettingane i vatnet.

Kaldevatnet hadde ein tynn aurebestand av god kvalitet. Vatnet har eit utsetjingspålegg på 500 einsomrig aure, men fleire årsklassar mangla ved prøvefisket. Dette kan skuldast ulikt fisketrykk, og vi vil tilrå at ein finn eit balansert uttak i høve til utsettingane. Ein bør og vurdere om utsettingane kan ha slege feil enkelte år, og vurdere om det kan vere grunnlag for å auke utsettingane.

Kvevatnet hadde ein aurebestand av god kvalitet og vekst. Resultata frå dei siste prøvafiska kan tyde på at fiskebestanden har stabilisert seg på eit fornuftig nivå med tanke på kvalitet og vekst. Det er eit aktivt fiske med garn i vatnet, og det vert årleg teke ut store mengder aure i vatnet. Det ser ut til å vere ein fin balanse mellom utsetjingar og uttak i form av fiske, og det er ingen grunn til å gjere endringar i dette vatnet.

Mjåvatnet hadde ein aurebestand av middels kvalitet. Det vart påvist naturleg rekruttering mellom dei to vatna som i dag utgjer Mjåvatnet. Det vil difor vere ein stor fordel om dei utsette fiskane vert merkte, slik at utsetjingane kan evaluerast på best mogleg måte. Dersom utsetjingane bidreg minimalt, kan det verte aktuelt å fjerne pålegget og om mogleg legge betre til rette for naturleg rekruttering.

Nedre Bjordalsvatnet hadde ein aurebestand av bra kvalitet. Det er mogleg at det kan førekome rekruttering i det nye utløpet, men vasskvaliteten er dårleg og vatnet ligg høgt over havet, og det er trong for utsetjingar i vatnet. Truleg er utsetjingane i Nedre Bjordalsvatnet høvelege, og vi vil førebels ikkje tilrå å endre utsetjingane. For å evaluere om det førekjem naturleg rekruttering til vatnet hadde det vore ein fordel om all utsett fisk hadde vorte merkte i ein periode.

Fiskebestanden i Steintjørni hadde relativt dårleg kvalitet, men god vekst. Den dårlege kondisjonen i 2007 kan indikere at det er litt mykje fisk i vatnet. Men veksten var bra, noko som indikerer at det er bra med næring i vatnet. Dei siste åra har det vorte fiska lite i vatnet. Vi vil difor tilrå å fiske litt meir igjen, og at ein prøver å finne eit balansert uttak i høve til utsetjingane. Vi vil førebels ikkje tilrå endringar i utsetjingane i vatnet.

Sulevatnet hadde ein tynn aurebestand av god kvalitet og god vekst. Kvaliteten var om lag som ved prøvafisken i 1996, men det vart i 2007 fanga langt færre fiskar. Det vert teke ein del fisk på sportsfiske i vatnet, og etter ei samla vurdering vil vi førebels ikkje tilrå endringar i utsetjingane.

Fiskebestanden i Vesle Juklevatnet var middels tett, med god kvalitet og god vekst. Det er lite truleg det førekjem naturleg rekruttering til vatnet. Vi ser førebels ingen grunn til å gjere endringar i utsetjingane i Vesle Juklevatnet. Det er mogleg vatnet hadde tolt litt større utsetjingar, men vi vil heller tilrå å ta vare på og oppretthalde den flotte fiskebestanden som er i vatnet i dag.

Fiskebestanden i Ølusjøen hadde relativt god kvalitet og god vekst. Det er usikkert om det kan førekome naturleg rekruttering, eller om fisk slepp seg ned frå ovanforliggjande område. Det hadde vore ei føremon om all utsett fisk hadde vorte merka ein periode for å sjå om alle fiskane er utsette eller ikkje. Vi vil førebels ikkje tilrå endringar i utsetjingane.

Nivla hadde relativt låg tettleik av aure, og tettleiken var lågare desto lengre opp i elva ein kom. Truleg er sjøaurebestanden i Lærdalsvassdraget for tida relativt liten, slik at bestanden i liten grad nyttar dei øvre delane av Nivla til rekruttering. Dersom aurebestanden tar seg opp igjen, kan det verte litt meir sjøaure i desse områda og.

1. Innleiing

Vassdragsreguleringar endrar ofte økologien i heile vassdraget (Gunneröd & Mellquist 1979, Nøst mfl. 1986, Faugli mfl. 1993, Aass 1991). Effektane av vassdragsreguleringar på innsjølevande fiskebestandar vil som oftast vere lågare vekst og redusert bestandsstorleik, men både fysiske og biologiske effektar i kvart vassdrag gjer at effektane vil variere (Faugli mfl. 1993). Større variasjonar i vasstand fører til ei utvasking av arealet mellom høgaste og lågaste regulerte vasstand, og fører på sikt til redusert produksjon og mangfald av botndyr i ein innsjø (Nøst mfl. 1986). Redusert botnf fauna vil ofte føre til at dyreplankton vert den viktigaste byttedyrgruppa for fisk.

Kvaliteten på fisk i eit regulert vatn er avhengig av naturlege faktorar som høgd over havet, vêrtype og klimavariasjon i tillegg til reguleringseffektar som stenging/tørrlegging av gytebekker, utvasking av strandsona ved nedtapping og varierende bestandstettleik i høve til om vatnet er fullt eller nedtappa. Kva ein kan vente av avkasting i slike vatn er bestemt av summen av desse faktorane. Prosjektet i Sogn og Fjordane frå 1994 til 1997 viste at det var ein del variasjon i tettleiken av fisk på kort sikt (Urdal 1998). For å få ein fiskebestand som det er attraktivt å fiske på, vart det fokusert på at det ikkje måtte setjast ut for mykje fisk. Dersom ein gjekk over til dynamiske justeringar av fiskeutsetjingane kunne ein setje ut ei fornuftig mengd fisk til ei kvar tid. For å drive best mogleg kultivering var det også nødvendig med fiskeundersøkingar kvart fjerde til femte år (Urdal 1998).

Undersøkingane i prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" skal kartleggje tilhøva for fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane fylke. I 2007 vart det prøvefiska i regulerte vatn og vatn påverka av regulering i kommunane Vik, Aurland, Lærdal, Hemsedal, Vang, Luster og Hyllestad. I tillegg vart eit vatn og ei elv med planlagde reguleringar undersøkt.

2. Områdeskildring

I 2007 vart 26 innsjøar undersøkt (**tabell 1**). Dei undersøkte innsjøane var lokalisert til kommunane Vik, Aurland, Lærdal, Hemsedal, Vang, Luster og Hyllestad. Feltarbeidet vart gjennomført i perioden 30. juli til 13. september. I tillegg vart elva Nivla i Lærdal kommune undersøkt (**figur 91, tabell 31**). Nivla vart undersøkt 25. oktober 2007.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i 2006. Informasjonen er i hovudsak henta frå konsesjonane og frå NVE-atlas (NVE 2008).

Lokalitet nr.	Regulant	Magasin/vatn	Innsjønr.	Vassdragsnr.	Areal (km ²)	moh	Reg. høgde	UTM (sone 32)	
1	E-CO Vannkraft	Fretheimsdalsvatnet	1504	072.B1B	4,13	930	62	404603	6741911
2	Sognekraft	Hafslovatnet	1603	077.B	6,48	168,5	1,3	402303	6797925
3	Sognekraft	Veitastrondvatnet	1604	077.C1	17,70	170,5	2,5	398011	6810433
4	Statkraft	Feiosdalsvatnet	1496	071.AD	0,27	1073	22	376586	6764578
5	Statkraft	Hestastodvatnet	1459	070.AC	0,22	1148	18	376488	6766653
6	Statkraft	Jashaugvatnet	27119	071.AC11	0,11	949	0	377657	6763108
7	Statkraft	Kvilesteinsvatnet	1468	070.5AD1	3,56	920	25	355146	6757220
8	Statkraft	Målsetevatnet	1466	070.5BB	1,10	863	33	365274	6763372
9	Statkraft	Skjellingavatnet	1465	070.5D	1,13	969	22	362106	6759148
10	Statkraft	Store Muravatnet	1463	070.E1	3,51	1060	40	370187	6761882
11	Statkraft	Årebotnvatnet	1467	070.5BD	0,63	994	11	367356	6761621
12	Sunnfjord Energi	Espelandsvatnet	1625	080.4C	1,20	87	10	305943	6783699
13	Østfold Energi	Dyrkollvatnet	15676	073.AC3	0,12	1212	0	428650	6755667
14	Østfold Energi	Eldrevatnet	1560	073.CD1	3,52	1116	11	453497	6763529
15	Østfold Energi	Finnebuvatnet	66840	073.AAB	0,34	1350	0	431796	6758370
16	Østfold Energi	Hallingskeidvatnet	15742	073.AC5	0,27	1397	0	429811	6753480
17	Østfold Energi	Juklevatnet	1569	073.CD2C	3,06	1286	7	458839	6766316
18	Østfold Energi	Kallevasstjørne	30192	073.BAC	0,12	1436	0	444253	6764224
19	Østfold Energi	Kaldevatnet	30200	073.BAD	0,89	1444	0	444539	6762142
20	Østfold Energi	Kvevatnet	1563	073.AD1	6,42	1473	15	430869	6750626
21	Østfold Energi	Mjåvatnet	15560	073.CBE	0,46	1409	0	443580	6760602
22	Østfold Energi	Nedre Bjordalsvatnet	15613	073.BBC	0,73	1480	0	444264	6757994
23	Østfold Energi	Steintjørne	30835	073.DB3	0,13	1391	0	456072	6772714
24	Østfold Energi	Sulevatnet	1561	073.DC	2,97	1420	4	458307	6772358
25	Østfold Energi	Vesle Juklevatnet	1568	073.CD2B	0,79	1280	7	455862	6765832
26	Østfold Energi	Øljusjøen	1566	073.CBB	8,70	1333	26	450745	6757301

3. Metode

Prøvefiske

Prøvefisket vart utført med seksjonerte oversiktsgarn (30 x 1,5 m), Nordisk serie. Kwart garn inneheld 12 ulike maskevidder som er tilfeldig plassert på garnet, og kvar maskevidde er representert med 2,5 m seksjonar: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 - 55,0 mm.

I potensielle gytebekker vart det fiska med elektrisk fiskeapparat (Ing. S. Paulsen, Trondheim) for å påvise naturleg rekruttering til vatna. Fiskane vart lengdemålt og sleppt ut igjen.

All fisk frå garnfisket vart lengdemålt til næraste mm frå snutespiss til yttarste flik av halefinnen og vekta vart målt til næraste gram. Kondisjonsfaktor vart rekna ut etter formelen $K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3$. For aure kan ein grovt seie at ein kondisjonsfaktor på 1,0 er middels, mager fisk har lågare verdi og feit fisk høgare verdi.

I kvart vatn vart det teke skjel og otolittar av inntil 60 fiskar. Otolittane vart nytta til aldersavlesing, med støtte av skjel der otolittane var vanskelege å lese. Otolittane til mindre fisk vart lest heile, medan otolittane til fisk over 20 cm og usikre otolittar vart delt og brent før avlesing. Når det er skrive (+) etter alderen, fortel dette at fiskane har hatt eller har starta på ein vekstsesong meir enn alderen tilseier. Dette er tilfelle for fisk fanga om sommaren eller hausten. Lengdeveksten vert vist ved direkte måling av lengde for kvar aldersgruppe (empirisk lengde).

Fiskane vart kjønnsbestemt, og mogningsstadiet vart gradert i skala 1-7 (Dahl 1917). Fisk i stadium 1 og 2 er umogne, 3-6 er ulike stadium av kjønnsmogning, og 7 er utgytt.

Kjøttfargen er klassifisert som kvit, lyseraud og raud.

Feitt er gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er mager fisk (utan synleg feitt) og 3 er feit fisk.

Magefylling er gradert i skala frå 0 - 5, der 0 er tom fiskemage og 5 er full. Frå inntil 20 fiskar i kvart vatn vart mageinnhaldet fiksert på etanol. Mageinnhaldet vart seinare bestemt til artar/grupper på laboratoriet. Kvar art/gruppe er gjeve ein prosentverdi etter kor stor del dei utgjer av mageinnhaldet. Prosentverdiane i tabellane er ikkje nøyaktige, men estimat, og bør sjåast som ein indikasjon på fordeling i mageinnhaldet (t.d.: 98% av ei gruppe indikerer at gruppa er totalt dominerande, 1% av ei gruppe tyder at det er funne representantar for gruppa i magen, men heller ikkje meir).

All fisk vart sjekka for synlege parasittar. Parasittering er gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er ingen parasittar og 3 er mykje parasittar.

Tettleik av aurebestandane er kategorisert etter eit klassifiseringssystem frå NINA (**tabell 2**) (Forseth mfl. 1999).

Tabell 2. Kategorisering av fisketettleik basert på tal aure fanga per 100 m² garnareal i løpet av 12 timar fiske. Klassifiseringa fylgjer Forseth mfl. (1999).

Fangst	Tettleiksklassifisering
< 3 fisk	Låg
3-9 fisk	Under middels
9-18 fisk	Middels
18-30 fisk	Over middels
> 30 fisk	Høg

Dyreplankton

I vatna vart det målt siktedjup med ei standard sikteskive (kvit, 25 mm i diameter) og teke eitt vertikalt planktontrekk frå det doble siktedjupet til overflata ved hjelp av ein planktonhov med diameter 30 cm og maskevidde 90 µ. Prøvane vart konserverte med 96 prosent etanol for seinare artsbestemming i laboratorium. Resultata vert presenterte som mengde individ av dei einskilde artane/gruppene (**tabell 3**). Dette gjev eit samanlikningsgrunnlag for å vurdere mattilgangen for fisk i dei ulike vatna, og gjev opplysingar om vasskvaliteten.

Tabell 3. Klassifiseringssystem nytta i samband med oppgjering av dyreplankton.

Mengdeklassifisering	
e	Enkelte individ i prøven (< 10)
*	Få individ i prøven
**	Ein del individ i prøven
***	Mange individ i prøven
****	Svært mange / dominerande i prøven
s	Skalrestar

Vassprøvar

Det vart teke ein vassprøve i kvart vatn. Prøven vart teken ved utløpet, eller i dei frie vassmassane, og vart analysert av Eurofins. Alle parametrane vert presentert i vedlegg, medan nokre parameter og vert presentert under omtalen for kvar enkelt lokalitet.

Ungfiskgranskingar

I området mellom Vassinntaksfossen og Lødalen vart to stasjonar fiska med elektrisk fiskeapparat (Ing. S. Paulsen, Trondheim). Kvar stasjon vart overfiska tre gonger etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). På grunn av relativt stri elv, var det berre mindre områdar som let seg fiske, slik at arealet vart avgrensa til om lag 70 m² på stasjon 1 og om lag 50 m² på stasjon 2. Ved stasjon 2 vart det i tillegg fiska over eit lite område kor det vart vurdert å kunne ha vore gyting. Det vart og fiska på eit område ovanfor Vassinntaksfossen for å få eit inntrykk av om det var lite eller mykje fisk i det området. Her vart det fiska om lag 100 m², og stasjonen vart overfiska ein gong. All fisk under 18 cm vart teke med for seinare analysar på laboratorium. Fiskane vart lengdemålte og vegne, kjønn og kjønnsmogning vart bestemt og alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar). I tillegg til desse stasjonane vart heile området mellom Vassinntaksfossen og Klypefossen, og eit mindre område ved Spavang og nedstrøms Klypefossen, fiska kvalitativt med elektrisk fiskeapparat for i hovudsak å sjå etter sjøaure.

Basert på resultata frå det elektriske fiske er det gjeve estimat for tettleiken av ungfisk på kvar enkelt stasjon etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). Ved fangsteffektivitet (p) dårlegare enn 0,5 vart det eksakte tal fisk nytta. På same måten er det gjeve estimat for presmolttleik, som er eit mål på kor mykje fisk som vil gå ut i sjøen førstkamande vår. Smoltstorleik og presmoltstorleik er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er fisken når den går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgamal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm eller større, to år gamal fisk (2+) som er 11 cm eller større og tre år gamal fisk (3+) som er 12 cm eller større (Hellen mfl. 2001). All aure over 16 cm vert rekna som elveaure, og vert ikkje teke med i presmoltestimata.

4. Resultat/Diskusjon

4.1 Samanfating av resultatata

4.1.1 Fisk

Det vart fanga fisk i alle undersøkte lokalitetar, og aure var einaste fiskeslag i 23 av vatna. I Espelandsvatnet vart det i tillegg fanga regnbogeaure, medan det i Hafsløvatnet og Veitastodvatnet vart fanga stingsild. Av vatna hadde 2 låg tettleik, 13 under middels tettleik, 10 middels tettleik, 1 over middels tettleik og 1 høg tettleik (**tabell 4**).

Det var relativt stor variasjon i kondisjonen til aurane i dei undersøkte vatna, og den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren varierte frå 0,90 i Skjellingavatnet til 1,22 i Vesle Juklevatnet (**tabell 4**). I to av vatna vart det fanga aure over eitt kilo, og det var i Dyrkollvatnet og i Vesle Juklevatnet. Den gjennomsnittlege vekta av aurane varierte frå 77 gram i Sulevatnet til 491 gram i Hestastodvatnet. Grunnen til den høge snittvekta i Hestastodvatnet er at det ikkje er rekruttering i vatnet, og at det ikkje har vore sett ut fisk sidan 1990-talet.

Undersøkingar av mange vatn viste at lengdeveksten stagnerte før 30 cm i vatn med klar næringsavgrensing, og at veksten ikkje stagnerte før 40 cm dersom det ikkje var næringsavgrensing i vatnet (Ugedal mfl. 2005). Dei fleste vatna i denne undersøkinga viste at veksten stagnerte ved lengder mellom 30 og 40 cm. Fiskebestanden i Feiosdalsvatnet stagnerte tidlegast i vekst, og fiskane stagnerte lengdeveksten ved om lag 26 cm.

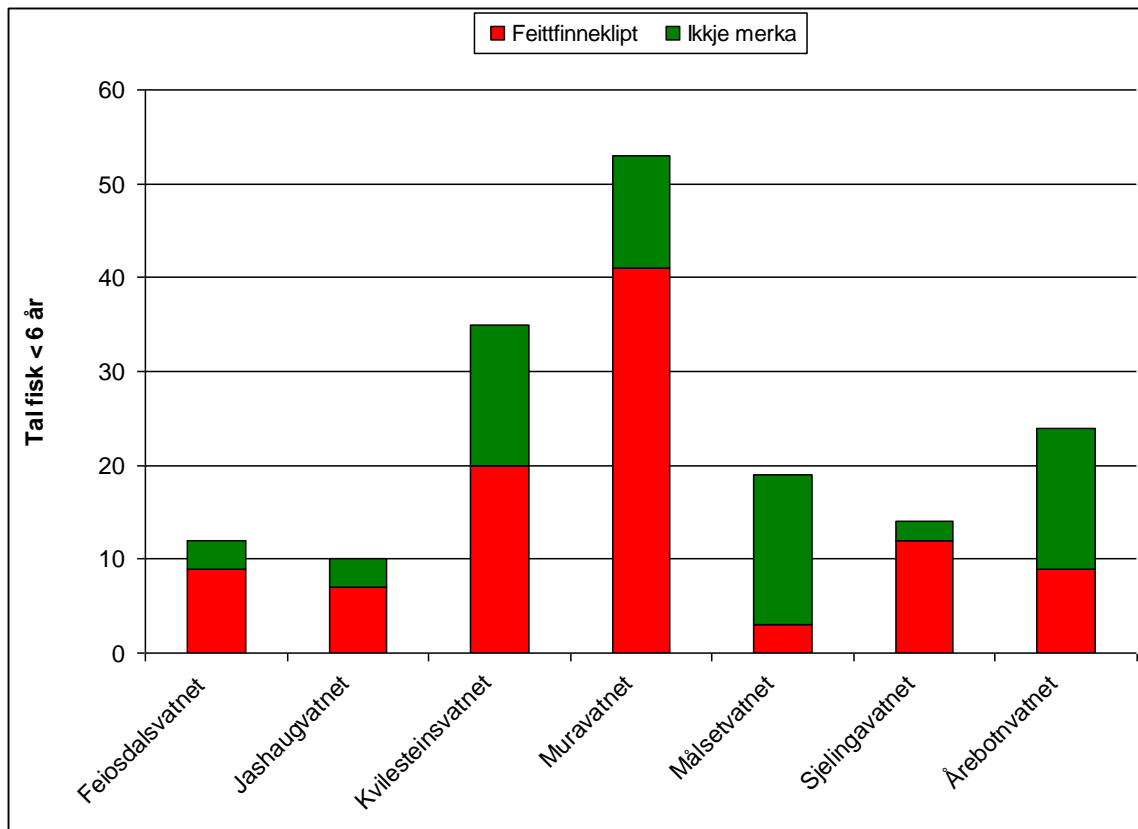
Hos hofisk er ofte den reproduktive suksessen ein direkte funksjon av fisken sin storleik, mellom anna av di mengda egg aukar med auka kroppsstorleik (Fleming 1999). Storleiken på hofisken ved første kjønnsmogning er først og fremst ei avveging mellom forventa overleving og forventa vekst (Stearns 1992). Ut frå eit større materiale har Ugedal mfl. (2005) funnet at der veksten flater ut ved lengder mellom 30 og 40 cm var gjennomsnittsstorleiken på dei gytemogne hoene vanlegvis mellom 25 og 35 cm. Tal kjønnsmogne hofiskar varierte frå 0 til 21 i dei ulike vatna. Dei kjønnsmogne hofiskane var minst i Espelandsvatnet, med 23,2 cm i gjennomsnitt. Også i Feiosdalsvatnet og Skjellingavatnet var dei kjønnsmogne hofiskane små, men her var det berre ein og to kjønnsmogne hofiskar.

Det er utsetjingspålegg i 20 av dei undersøkte vatna. Av desse vatna var det litt mykje fisk i Fretheimsdalsvatnet i Aurland og i Feiosdalsvatnet, Jashaugvatnet og Skjellingavatnet på Vikafjellet. For å betre kvaliteten på fiskebestandane i desse vatna bør det truleg fiskast meir eller setjast ut litt mindre fisk. Som fylgje av biotoptiltak i Årebotnvatnet på Vikafjellet vil det truleg verte trong for å redusere eller fjerne utsetjingane for å unngå at kvaliteten vert forringa. Det vart påvist naturleg rekruttering i tre av vatna i Lærdal, Eldrevatnet, Finnebuvatnet og Mjåvatnet, i tre av vatna på Vikafjellet, Jashaugvatnet, Kvilesteinsvatnet og Årebotnvatnet og i Fretheimsdalsvatnet i Aurland. På Vikafjellet har dei utsette fiskane vore merkte dei seinare åra, og innslag av umerka fisk tyder på at det er innslag av naturleg produsert aure i alle undersøkte vatn med utsetjingspålegg på Vikafjellet (**figur 1**). Dette kan vere fisk som er rekruttert frå vatnet eller fisk som har sleppt seg ned frå nærliggjande vatn. I Skjellingavatnet vart det berre påvist umerka aure blant femåringane, og det er difor usikkert om det er innslag av vill fisk i dette vatnet. Også i Feiosdalsvatnet er det usikkert om det er innslag av vill fisk, då alle umerka fiskar under 20 cm, så nær som ein, hadde ytre karakterar som indikerte at dei var utsette.

I dei andre vatna som ikkje har pålegg var det stor skilnad i tettleik. Hestastodvatnet på Vikafjellet har berre restar frå utsetjingar føreteke på 1990-talet, medan Espelandsvatnet hadde ein tett bestand av relativt små aure. For å betre kvaliteten på aurane i Espelandsvatnet er det trong for utfiskingar. Utfisking kan truleg og betre kvaliteten på fiskebestanden i Hafslovatnet, men fiskebestanden er i utgangspunktet relativt bra i dette vatnet. Som tidlegare vart fiskebestanden tynnare i desto lengre opp i Årøyvassdaget ein kom. Sørenden av Veitastrondvatnet hadde ein tynnare bestand enn i Hafslovatnet, medan nordenden av Veitastrondvatnet hadde ein enda tynnare bestand. Vassdraget er påverka av smeltevatn frå Jostedalsbreen og andre mindre brear, noko som fører til visse avgrensingar i høve til fiskebestanden.

Tabell 4. Oversikt over fangst på botngarn i dei ulike innsjøane. Tettleiksvurderinga fylgjer Forseth mfl. (1999), jf. tabell 3, og er basert på tal aure fanga per 100 m² garnareal i løpet av 12 timar fiske.

Regulant	Lokalitet	Pålegg	Tal garn	Tal fisk	Gjennomsnittleg			Største fisk vekt (g)	Tettleik per 100 m ²	Tettleiks-kategorisering
					lengde (cm)	vekt (g)	K-faktor			
E-CO Vannkraft	Fretheimsdalsvatnet	6000	14	74	22,7	126	0,92	323	11,75	Middels
Sognekraft	Hafslovatnet	0	12	79	21	139	1,04	669	14,63	Middels
Sognekraft	Veitastrondvatnet, nord	0	11	18	19,9	100	1,13	329	3,64	Under middels
Sognekraft	Veitastrondvatnet, sør	0	12	47	22,8	154	1,10	520	8,70	Under middels
Sunnfjord Energi	Espelandsvatnet	0	12	217	18,7	80	1,04	350	40,19	Høg
Statkraft	Feiosdalsvatnet	1000	8	29	20,5	98	0,97	224	8,06	Under middels
Statkraft	Hestastodvatnet	0	8	3	34,7	491	1,13	722	0,83	Låg
Statkraft	Jashaugvatnet	500	6	22	21,0	105	0,99	286	14,36	Middels
Statkraft	Kvilesteinsvatnet	3000	14	48	20,4	116	0,98	366	7,62	Under middels
Statkraft	Målsetevatnet	0	8	22	21,1	119	0,95	513	6,11	Under middels
Statkraft	Skjellingavatnet	1000	8	19	21,0	97	0,90	281	5,28	Under middels
Statkraft	Store Muravatnet	2000	14	65	20,4	105	1,02	441	10,32	Middels
Statkraft	Årebotnvatnet	400	8	39	22,2	160	1,02	630	10,83	Middels
Østfold Energi	Dyrkollvatnet	100	6	52	17,9	96	1,09	1238	19,26	Over middels
Østfold Energi	Eldrevatnet	2000	12	63	21,6	133	1,01	532	11,67	Middels
Østfold Energi	Finneubvatnet	0	8	23	22,1	131	1,10	268	6,39	Under middels
Østfold Energi	Hallingskeidvatnet	200	8	42	18,8	96	1,10	500	11,67	Middels
Østfold Energi	Juklevatnet	2000	12	67	23,6	182	1,09	810	12,41	Middels
Østfold Energi	Kallevasstjørni	150	6	8	27,4	221	1,05	290	2,96	Låg
Østfold Energi	Kaldevatnet	500	8	21	23,3	182	1,12	612	5,83	Under middels
Østfold Energi	Kvevatnet	3000	16	47	21,4	147	1,19	573	6,53	Under middels
Østfold Energi	Mjåvatnet	400	8	18	26,5	229	1,01	635	5,00	Under middels
Østfold Energi	Nedre Bjordalsvatnet	500	8	16	23,7	168	1,10	400	4,44	Under middels
Østfold Energi	Steintjørni	300	6	27	19,5	95	0,94	365	10,00	Middels
Østfold Energi	Sulevatnet	1500	12	18	17,9	77	1,08	318	3,33	Under middels
Østfold Energi	Vesle Juklevatnet	800	8	34	23,1	208	1,22	1152	9,44	Middels
Østfold Energi	Øljusjøen	3500	14	41	20,8	114	1,01	472	6,51	Under middels



Figur 1. Tal feittfinneklipt og umerka fisk yngre enn seks år som vart fanga ved prøvafiske i sju av dei undersøkte vatna på Vikafjellet. Alle vatna med unntak av Målsetevatnet har utsetjingspålegg av fisk.

4.1.2 Dyreplankton

Dyreplanktonet i dei undersøkte lokalitetane var i hovudsak prega av få artar og få individ. Alle artane er vanlege på Vestlandet og i resten av landet. Tal artar var lågt i høve til vanleg i resten av landet, men dette er eit mønster ein også ser i andre undersøkingar på Vestlandet (Hobæk mfl. 1996, Hobæk 1998, Åtland mfl. 2001).

Av vasslopper var *Bosmina longispina* mest vanleg, og vart registrert i 24 av vatna. Av andre vasslopper vart *Holopedium gibberum* registrert i 17 av vatna. *Daphnia umbra* som er ein vanleg art i høgjellssjøar vart registrert i 12 av vatna. *D. umbra* har og tidlegare vore registrert i høgtiliggjande reguleringsmagasin i Indre Sogn (Hobæk 1998, Gladsø & Hylland 2002). Tidlegare var arten berre kjent frå vatn som var fisketomme eller hadde tynne fiskebestandar (Sægrov mfl. 1996). Slekta *Daphnia* vart registrert i ytterlegare to lokalitetar, og i Hafsløvatnet har denne slekta, så langt vi kjenner til, ikkje vore registrert på 1990 og 2000 talet I tillegg vart det registrert tre andre vasslopper, som berre vart registrert i Espelandsvatnet. Espelandsvatnet ligg lenger ut mot kysten enn dei andre undersøkte vatna, og artssamansetninga var tydeleg prega av kystfauna. I forhold til bestandar av aure kan *Daphnia umbra* spele ei viss rolle som fiskeføde. Elles kan både *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* finnast i auremagar, men spelar sjeldan nokon vesentleg rolle. Vassloppene av slekta *Daphnia* er mest effektive til å beite på algar, og er svært viktige i næringsomsetjinga i innsjøar (Hellen mfl. 2006).

Blant hoppekreps var arten *Cyclops scutifer* vanlegast, og arten vart registrert i 22 av vatna. *Arctodiaptomus laticeps* vart registrert i 10 av vatna, medan *Cyclops abyssorum* og *Heterocope saliens* vart påvist i fire vatn kvar. I tillegg vart *Eudiaptomus gracilis* registrert i Espelandsvatnet.

Av hjuldyr var arten *Kellicottia longispina* mest vanleg, og vart registrert i 21 av vatna. I tillegg vart slekta *Conochilus* registrert i 17 av vatna, medan artane *Keratella hiemalis* og *Asplanchna priodonta* vart registrert i respektive 13 og 8 av vatna. Det vart registrert ytterlegare fire artar, men desse var berre tilstades i fire av dei undersøkte vatna. Fem av vatna hadde fem artar/grupper, medan dei andre vatna hadde fire eller færre artar.

Hyppig førekomst av hoppekrepsen *Cyclops scutifer* og hjuldyra *Keratella hiemalis*, *K. cochlearis* og *Polyarthra* spp. indikerer at desse lokalitetane berre kan vere moderat forsura, sidan alle desse artane viser lågare førekomst ved pH <5,0 (Hobæk 1998). Av dei undersøkte vatna hadde alle vatn førekomst av ein eller fleire av desse artane, men det var stort sett få individ. Slekta *Daphnia* ser ikkje ut til å trivst i innsjøar med pH 5,5, og i innsjøar med surt vatn og lite kalsium er det gjerne *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* som er dei dominerande algeetande vassloppene (Hessen mfl. 1995). I eitt av vatna, Juklevatnet, var *Daphnia umbra* den dominerande vassloppa, elles var det like mye eller meir av dei andre vassloppene. Dette viser at vi ut frå dyreplanktonsamfunnet ikkje kan utelukke at forsuring kan påverke fiskebestandane i dei fleste vatna.

4.1.3 Vasskvalitet

Dei undersøkte innsjøane hadde pH frå 5,9 til 6,8. Lågaste verdi hadde Espelandsvatnet, medan Mjåvatnet og Fretheimsdalsvatnet hadde høgaste verdi.

Alkaliteten varierte frå 0,01 til 0,47 mmol/l, og berre to vatn hadde alkalitetverdiar over 0,05. Det var Kaldevatnet og Mjåvatnet med verdiane 0,32 og 0,47. Omrekna til $\mu\text{ekv/l}$, er det berre desse to vatna som har verdiar over 20 $\mu\text{ekv/l}$ som reknast for å vere gunstig for fisk og evertebratar (Lund mfl. 2002).

Innhaldet av kalsium i dei undersøkte lokalitetane varierte frå 0,19 til 2,30 mg/l. Mjåvatnet hadde høgaste verdi, medan Hestastodvatnet hadde lågast verdi. I Sogn og Fjordane er det generelt låge verdiar for kalsium og alkalitet på grunn av kalkfattig berggrunn. Låge verdiar for kalsium kan føre til rekrutteringssvikt, men ved verdiar over 1,0 er det ikkje påvist ytterlegare effektar (Hesthagen mfl. 1992, Hesthagen & Aastorp 1998). Seks av dei undersøkte lokalitetane hadde verdiar for kalsium over 1,0 mg/l. Ei undersøking frå 472 innsjøar i Sogn og Fjordane viste at innsjøar med tapte bestandar hadde gjennomsnittlege verdiar for kalsium på 0,38 mg/l, medan uendra bestandar hadde gjennomsnittlege verdiar på 0,88 mg/l (Hesthagen & Aastorp 1998). Fem av dei undersøkte lokalitetane hadde verdiar under 0,38 mg/l.

Det vart berre påvist labilt aluminium i to av dei undersøkte lokalitetane. Dyrkollvatnet hadde ein konsentrasjon på 3 $\mu\text{g/l}$, medan Sulevatnet hadde ein konsentrasjon på 1 $\mu\text{g/l}$. Det vart ikkje analysert for aluminium i Espelandsvatnet. Aluminium førekjem både i organisk (ikkje labilt) og uorganisk (labilt) form, og det er det labile aluminiumet som fortel om fiskane kan vere utsett for giftig aluminium. Hos fisk kan aluminium leggje seg på gjellene og i verste fall føre til akutt død. Konsentrasjonar av labilt aluminium på 40 $\mu\text{g/l}$ kan i nokre spesielle tilfelle vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Konsentrasjonane påvist i dei undersøkte lokalitetane var difor langt under grensa for kva som kan vere skadeleg for fisk.

Verdiane for filtrert farge var tre eller lågare i alle vatna sett bort frå Espelandsvatnet, kor verdien var 48 mgPt/l. Fargetalet er eit indirekte mål på innhaldet av humusstoff (organiske myrstoff frå nedbørfeltet), og ved verdiar over 15 mgPt/l vert vatnet klassifisert som humøst (Lund mfl. 2002). Turbiditeten varierte frå 0,17 til 2,3 FNU, og var over 1 i tre av lokalitetane. Veitastrondvatnet hadde høgaste verdi, medan Hafsløvatnet hadde nest høgaste verdi med 1,8 FNU. At desse to vatna hadde høgast turbiditet skuldast avrenning frå Jostedalsbreen og andre mindre brear. Kallevasstjørni og Finnebuvatnet hadde lågast verdi.

Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) varierte frå 1 til 40 $\mu\text{ekv/l}$, og var under 10 $\mu\text{ekv/l}$ i tre av innsjøane. Ei kritisk nedre grense for ANC har vore sett til 20 $\mu\text{ekv/l}$ (Lien mfl. 1996), men Hesthagen mfl. (2003) fant på grunnlag av undersøkingar av vasskjemi og aurebestandar i 42 innsjøar ein positiv effekt av bedra vasskjemi på bestandsstorleik heilt opp til ANC-verdiar på ca. 30 $\mu\text{ekv/l}$. For å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga forsuring bør difor ikkje $\text{ANC}_{\text{limit}}$ vere lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen mfl. 2003), og av dei undersøkte lokalitetane hadde ti av lokalitetane ANC 30 eller høgare. Vesle Juklevatnet hadde høgast verdi, medan Nedre Bjordalsvatnet hadde lågast verdi. I område med høg TOC er kritisk ANC-verdi for aure ofte langt høgare enn 20 $\mu\text{ekv/l}$, og det er difor utarbeida ein modifisert ANC som tek omsyn til TOC (Lydersen mfl. 2004). Dei fleste undersøkte lokalitetane hadde lite organisk karbon, og hadde små eller ingen skilnadar mellom ANC og ANC korrigert for TOC (**vedlegg 2**). I nokre lokalitetar utgjorde dette derimot meir, og ANC-verdien i Espelandsvatnet gjekk frå 30 til 10 $\mu\text{ekv/l}$ når det vart korrigert for totalt organisk karbon. Også vatna som naturleg drenerer ned til Nesdalen i Lærdal hadde ein del organisk karbon, og mellom anna vart ANC-verdien i Nedre Bjordalsvatnet korrigert frå 1 til -8.

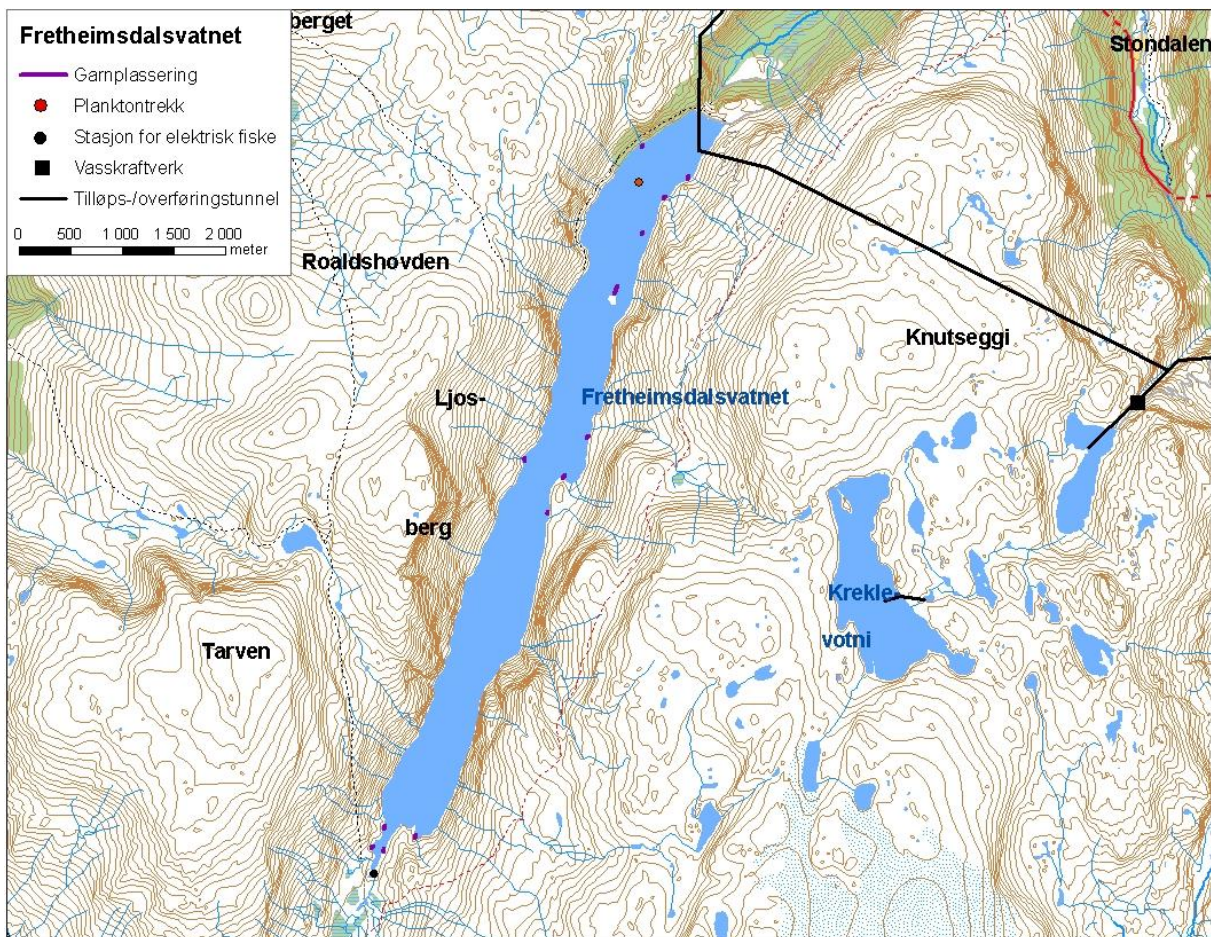
4.2 E-CO Vannkraft

Det vart undersøkt eitt vatn hjå E-CO Vannkraft i 2007, og det var Fretheimsdalsvatnet. Dette vatnet vart undersøkt etter ønske frå grunneigarar og regulant, då inntrykket var at fiskebestanden hadde vorte dårlegare dei seinare åra.

4.2.1 Fretheimsdalsvatnet (Viddalsvatnet)

Fretheimsdalsvatnet (innsjønummer 1504) ligg i Aurlandsvassdraget i Aurland kommune (**figur 2**), og er eit resultat av at Viddalsvatnet, Liverdalsvatnet og Fretheimsdalsvatnet er regulert til eitt magasin. Det nye vatnet har fått namnet Fretheimsdalsvatnet, medan magasinet har fått namnet Viddalsvatn (NVE 2008). Magasinet er 3,88 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 930 moh. og reguleringshøgda er 62 meter.

Fretheimsdalsvatnet vart undersøkt 2.-3. august. Det var overskya og regnbyer under prøvafisken. Siktedjupet i innsjøen var 10,7 meter og vasstemperaturen like under overflata var 5,9 °C.



Figur 2. Fretheimsdalsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

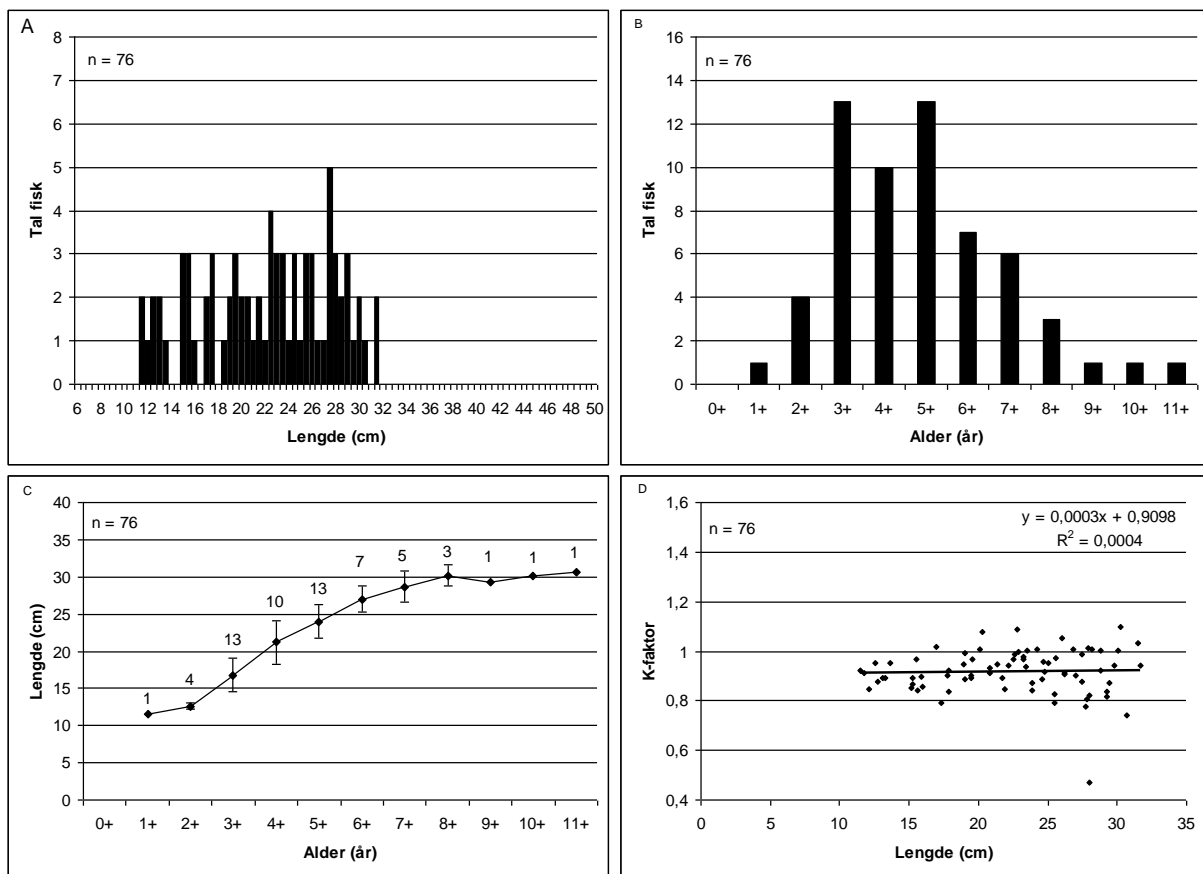
4.2.1.1 Fisk

Fretheimsdalsvatnet vart prøvafiska med 14 botngarn og eitt flytegarn (**figur 2**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 34 til 41 meter. Det vart ikkje fanga fisk på dei to yttarste garna i lenka, men elles vart det fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 76 aurar frå 34 – 41 cm (**figur 3 A**), og to av desse vart tekne på

flytegarnet. Dette gir ein tettleik på 11,8 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå eitt til elleve år, med flest tre og fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt (**figur 3 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,6 cm per år (**figur 3 C**). Veksten stagnerte ved lengder kring 30 cm.

Av fangsten var tolv fiskar kjønnsmogne, sju hannfiskar og ni hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var to år og 12,6 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var 23,9 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 28 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 5**. Vekta varierte frå 14 til 323 gram, og gjennomsnittleg vekt var 130 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,94, og trendlinja for kondisjonen var relativt konstant (**figur 3 D**). Av fangsten hadde 43 fiskar kvit kjøttfarge, 18 lys raud kjøttfarge og 15 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 52 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 47 av fiskane og 2 på 5 av fiskane. Med unntak av ein fisk var alle infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*). Seks av fiskane hadde i tillegg bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), medan ein fisk berre var infisert av *Diphyllobothrium* sp.

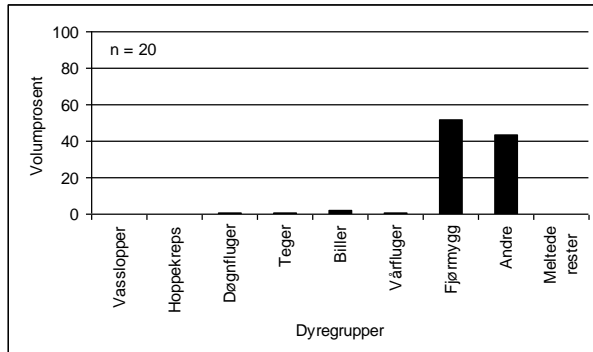


Figur 3. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Fretheimsdalsvatnet.

Tabell 5. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Fretheimsdalsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,6	129,6	0,94	1,0	3,1
	Sd	5,8	84,6	0,08	0,7	1,0
	n	76	76	76	76	76

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var fjørmygglarver (**figur 4**). Av andre næringsemne hadde fiskane mellom anna ete ein god del knottlarver, ein del tovengepupper, og då mest fjørmygg. Fiskane hadde og ete ein del vaksne fluger, nokre biller og teiger og ei sommarfugllarve. Det var og nokre få vårfluger, steinfluger og døgnfluger i dietten til dei undersøkte fiskane. I tillegg var det to gnagarar, mellom anna ei spissmus.



Figur 4. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Fretheimsdalsvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpselva i sør. Det vart ikkje påvist fisk i hovudløpet, men i to sidebekker til hovudløpet vart det påvist fisk. Her vart det registrert 6 fiskar frå 4,8 til 6,0 cm og 1 fisk på 8,5 cm. Den bekken som vart vurdert til å vere best eigna til rekruttering var om lag ein halv meter brei og 20 meter lang. Det var ein del eigna gytesubstrat på denne strekinga. Nivået på bekken var under hrv, men ut frå vegetasjonen er nok vatnet sjeldan så høgt. Vass temperaturen var 4,9 °C i hovudløpet og 5,5 °C i bekken.

4.2.1.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Bosmina longispina*, men artane *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* og vart registrert. Blant hoppekreps vart berre arten *Arctodiaptomus laticeps* registrert, men det var og ein del Cyclopoide copepodittlarver og Calanoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *Asplanchna priodonta* registrert. I tillegg vart det registrert ein ubestemt art innan hjuldyr. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Fretheimsdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.1.3 Vasskvalitet

Fretheimsdalsvatnet hadde pH 6,8, farge 1 mgPt/l, ledningsevne 1,2 mS/m, alkalitet 0,049 mmol/l og kalsium 1,0 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 30 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 29 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Fretheimsdalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.1.4 Vurdering

Fiskebestanden i Fretheimsdalsvatnet var middels tett, med litt dårleg kvalitet og tidleg vekststagnasjon. Dersom ein ser på dei tre siste prøvafiska var kondisjonen 0,93 i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996), 0,97 i 2001 (Gladsø & Hylland 2002) og 0,94 i 2007. Tal fisk per garn har ved dei same åra vore respektive 7,9, 4,5 og 5,3. I alle åra har veksten stagnert ved fiskelengder kring 30 cm, noko som kan indikere at det er næringsavgrensing i vatnet (Ugedal mfl. 2005). Også i 1981 var fiskane som vart fanga av varierende kvalitet, med gjennomsnittleg k-faktor 0,96 og relativt sein vekst (Sægrov 1982).

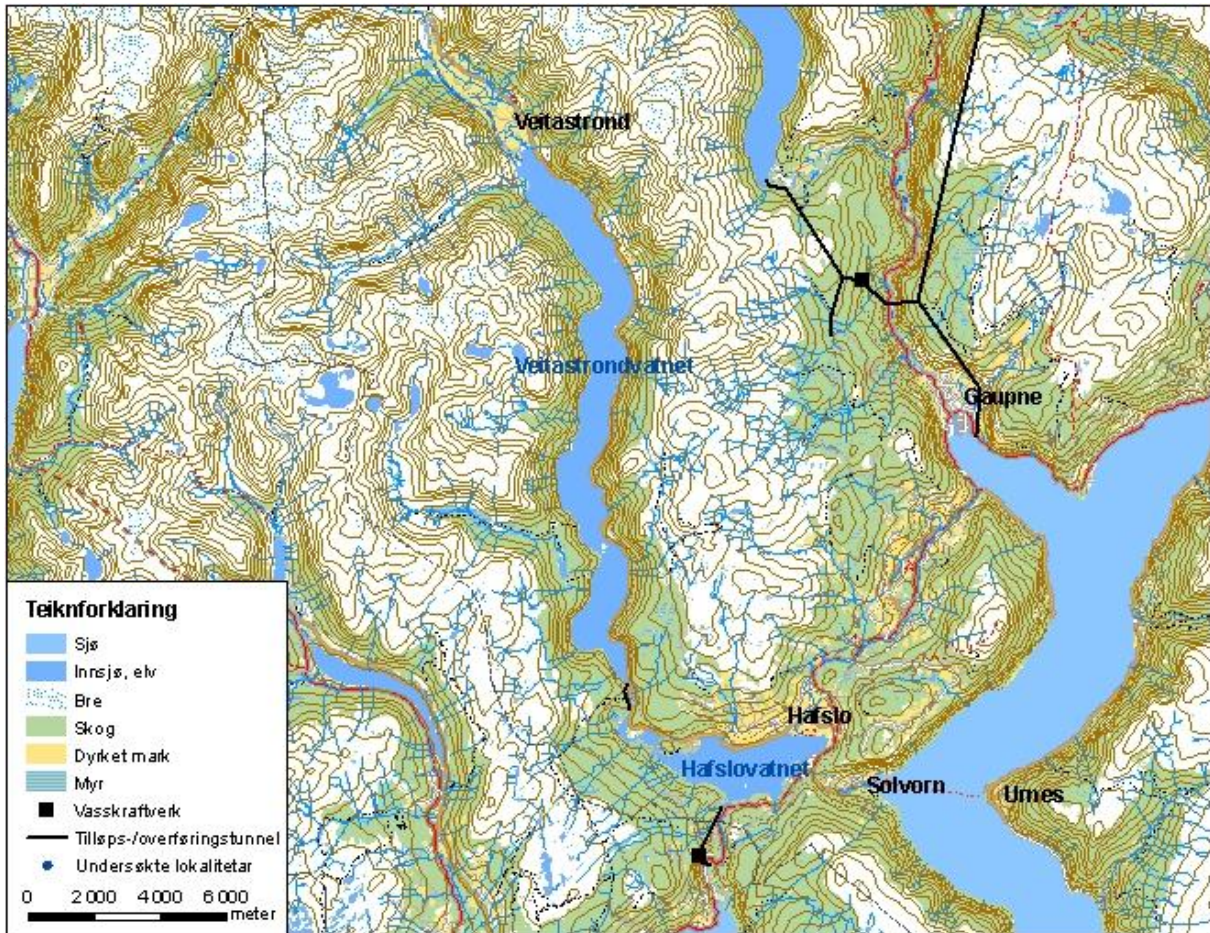
I motsetnad til dei to føregåande prøvafiska vart det i 2007 ikkje påvist vasslopper i dietten til fiskane. Men ved alle desse prøvafiska har dietten hatt relativt høgt innslag av overflateinsekt

og generelt stor breidd av dyregrupper, noko som er eit vanleg teikn på næringsstress (Urdal & Søltnæs 1996). I 1996 vart det difor tilrådd å redusere utsetjingane noko, men dette vart ikkje gjort. Til tross for det vart det i 2001 fanga litt færre fisk, og fisk av litt betre kvalitet. Det vart difor valt å halde fram med utsetjingane i ein periode til, for å sjå om dette var ei betring som ville halde fram. Fiske i vatnet har heller ikkje auka tilstrekkeleg, og vi vil difor tilrå at det vert sett ut litt mindre fisk i vatnet. Då vi og registrerte litt naturleg rekruttering i 2007, noko som ikkje har vore påvist ved dei tidlegare undersøkingane, vil det nok vere ein fordel å setje ut litt mindre fisk i ein periode. Dette bør evaluerast med eit nytt prøvefiske etter nokre år. Vi vil tilrå at ein går ned frå 6000 til 4000 einsomrig fisk, for så å evaluere om dette er høveleg eller ikkje.

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, og samansetninga av artar var om lag som i 2001. Den syrenøytralisierende emna var kring grensa som er sett for kor det kan oppstå rekrutteringsskadar hjå aure (Hesthagen mfl. 2003). Denne var litt høgare ved prøvefisket i 2001, men då var pH litt lågare (6,59). Ved prøvefisket i 1996 var pH ytterlegare dårlegare, med pH 6,2 (Urdal & Søltnæs 1996). Kanskje er vasskjemien no på eit så bra nivå at vi kan forvente litt naturleg rekruttering framover.

4.3 Sognekraft

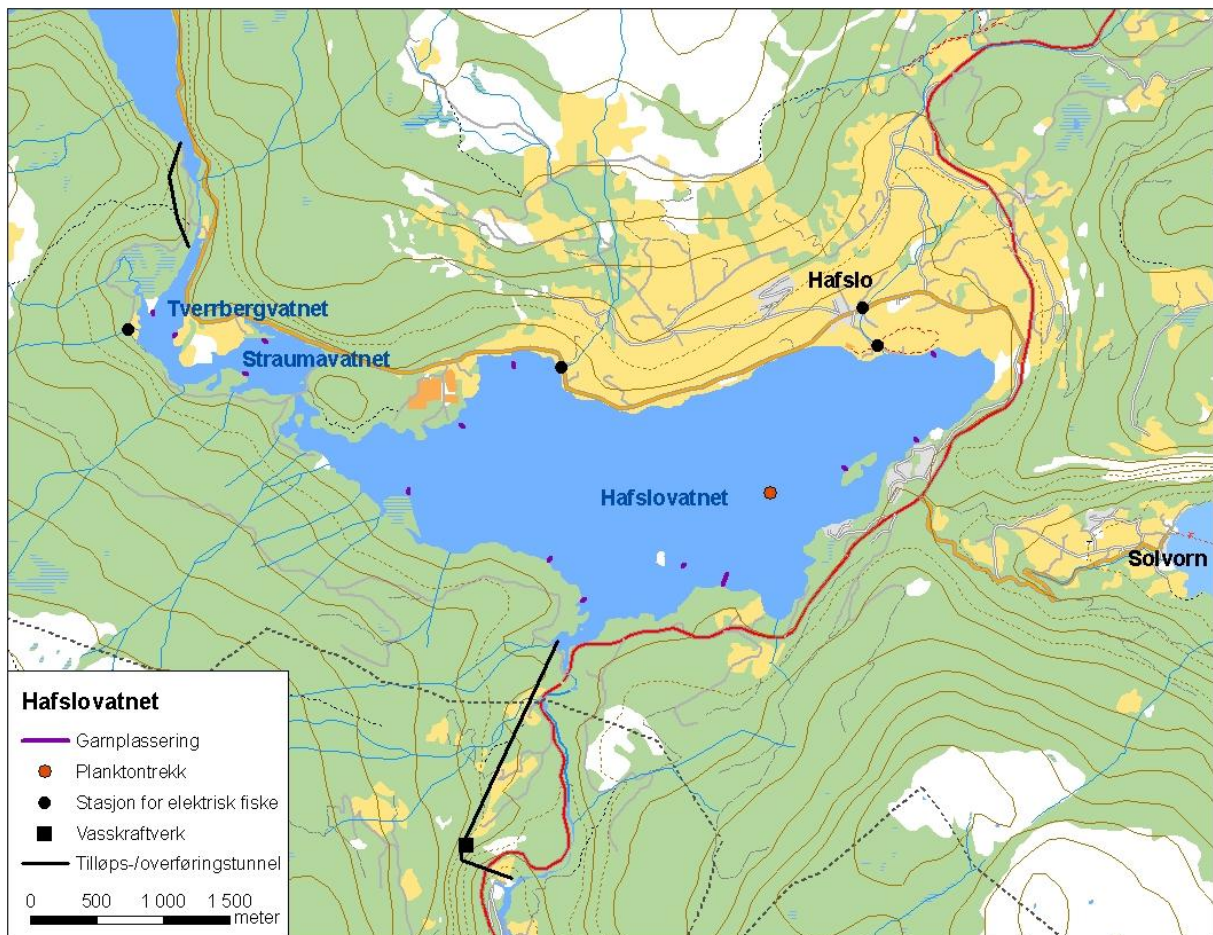
Ved prøvafisket i 2007 vart det undersøkt to vatn hjå Sognekraft, Veitastrondvatnet og Hafslovatnet (**figur 5**). Begge ligg i Årøyvassdraget i Luster kommune. I tillegg vart det sett garn i dei to mindre vatna mellom Veitastrondvatnet og Hafslovatnet, Tverrbergvatnet og Straumavatnet (**figur 6**).



Figur 5. Årøyvassdraget med dei dei undersøkte vatna.

4.3.1 Hafslovatnet

Hafslovatnet (innsjønummer 1603) ligg i Årøyvassdraget i Luster kommune (**figur 5**). Magasinet er 6,48 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 169 moh. og reguleringshøgda er 1,5 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i magasinet. Magasinet omfattar Hafslovatnet, og dei to mindre vatna Straumavatnet og Tverrbergvatnet. Tverrbergvatnet, Straumavatnet og den austlege delen av Hafslovatnet vart undersøkt 31. juli til 1. august, medan resten av Hafslovatnet vart undersøkt 1. august til 2. august. Det var overskya og regnbyer under prøvafisket. Siktedjupet i Hafslovatnet var 3,0 meter og vassstemperaturen like under overflata var 11,9 °C.



Figur 6. Hafslovatnet, Straumavatnet og Tverbergvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.3.1.1 Fisk

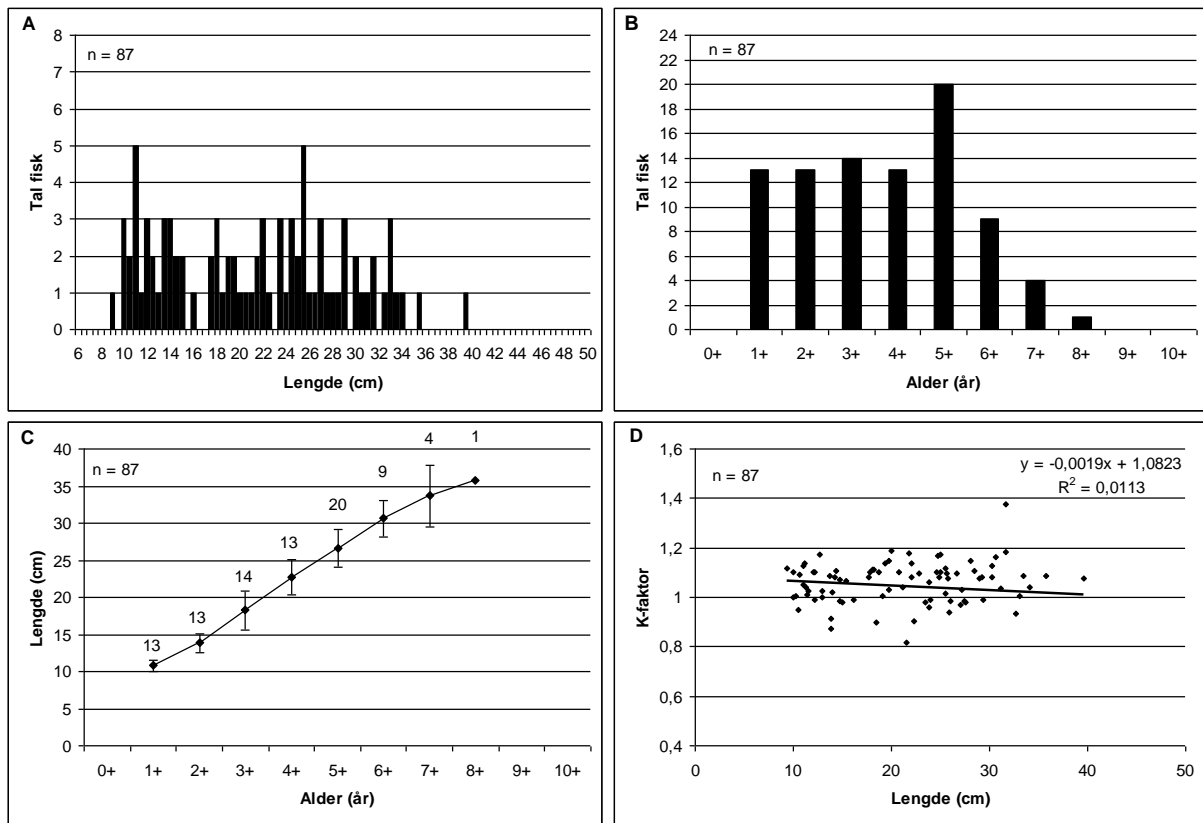
Hafslovatnet

Hafslovatnet vart prøvafiska med 12 botngarn og eitt flytegarn (**figur 6**). Dei fleste garna vart sett frå 0-6 meter. Tre av garna vart sett i ei lenkje frå 1 til 13 meter, og det vart fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 87 aurar frå 9,3 til 39,6 cm (**figur 7 A**), og mykje stingsild. Åtte av aurane vart fanga på flytegarntet. Dette gir ein tettheit på 14,6 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå eitt til åtte år, med flest fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med likt tal fisk for dei yngste årsklassane, og flest fem år gamle fiskar (**figur 7 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå 1 til 8 år var 3,6 cm, medan gjennomsnittleg årleg tilvekst frå 1 til 7 år var 3,8 cm per år (**figur 7 C**). Veksten vart mindre etter sju års alder, og vekstkurva kan indikere at veksten stagnerte ved lengder i overkant av 35 cm.

Av fangsten var 45 fiskar kjønnsmogne, 22 hannfiskar og 23 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 3 år gammal og 19,4 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var 3 år og 17,7 cm. Gjennomsnittleg lengde av dei 23 kjønnsmogne hofiskane var 27 cm, og tre av desse var under 20 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 6**. Vekta varierte frå 9 til 669 gram, og gjennomsnittleg vekt var 139 gram. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,04, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 7 D**). Av fangsten hadde 50 fiskar kvit kjøttfarge, 27 lys raud kjøttfarge og 10 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 54 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 25 av fiskane, 2 på 24 av fiskane og 3 på 5 av fiskane. Det var

auremark (*Eubothrium crassum*) i 53 av fiskane og *Diphyllobotrium* sp. (måkemark eller fiskeandmark) i 19 av fiskene.

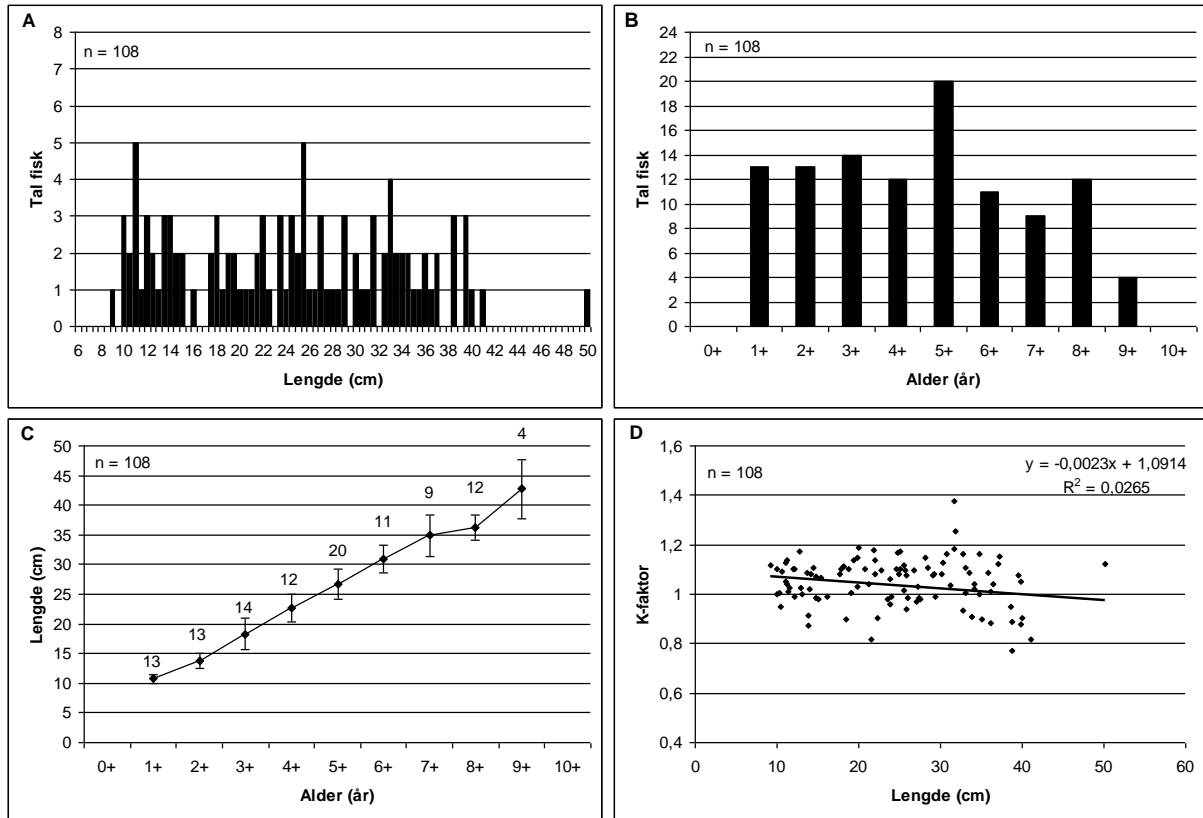


Figur 7. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Hafslovatnet.

Tabell 6. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Hafslovatnet, Straumavatnet og Tverrbergvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

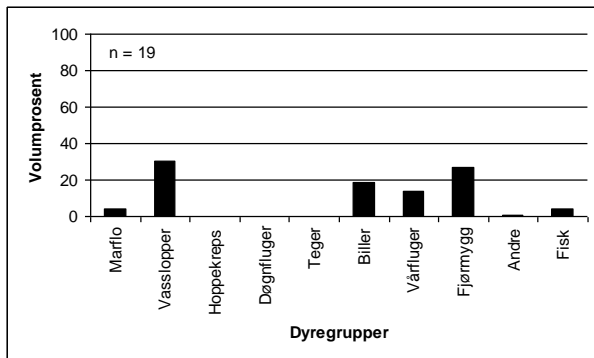
Lokalitet	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Hafslovatnet	Gj.sn.	21,4	139,0	1,04	1,0	2,7
	Sd	7,7	131,4	0,13	0,7	1,3
	n	87	87	87	87	87
Straumavatnet	Gj.sn.	12,9	22,0	1,00	1,0	3,3
	Sd	1,6	7,8	0,07	1,0	0,6
	n	3	3	3	3	3
Tverrbergvatnet	Gj.sn.	24,2	167,3	1,03	0,9	2,8
	Sd	5,7	95,5	0,07	0,7	1,1
	n	12	12	12	12	12

For å få eit litt betre utval av eldre fisk tok Per Ove Thune prøvar av større fisk han fekk på oter i tida etter prøvefisket. Totalt vart det teke prøvar av 21 fiskar frå 350 til 1410 gram. Alderen på desse fiskane var seks til ni år. Når desse fiskane inkluderast i garnfangsten kan vekstkurva indikere ein stagnasjon ved lengder over 35 cm, men dei eldste fiskane viser at veksten heldt fram for enkelte av fiskane (**figur 8 C**). Det er og ein viss skilnad i lengde i dei ulike aldersklassane, og då spesielt blant dei eldste fiskane. Blant dei ni år gamle fiskane var lengda på tre av dei kring 40 cm, medan den fjerde var om lag 50 cm. Sett bort frå den største fisken hadde fleire av fiskane tekne på oter låg kondisjonsfaktor (gjennomsnittleg k-faktor 1,01), slik at trendlinja for kondisjonen vart litt meir negativ enn den var utan desse fiskane (**figur 8 D**).



Figur 8. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn og oter i Hafsløvatnet.

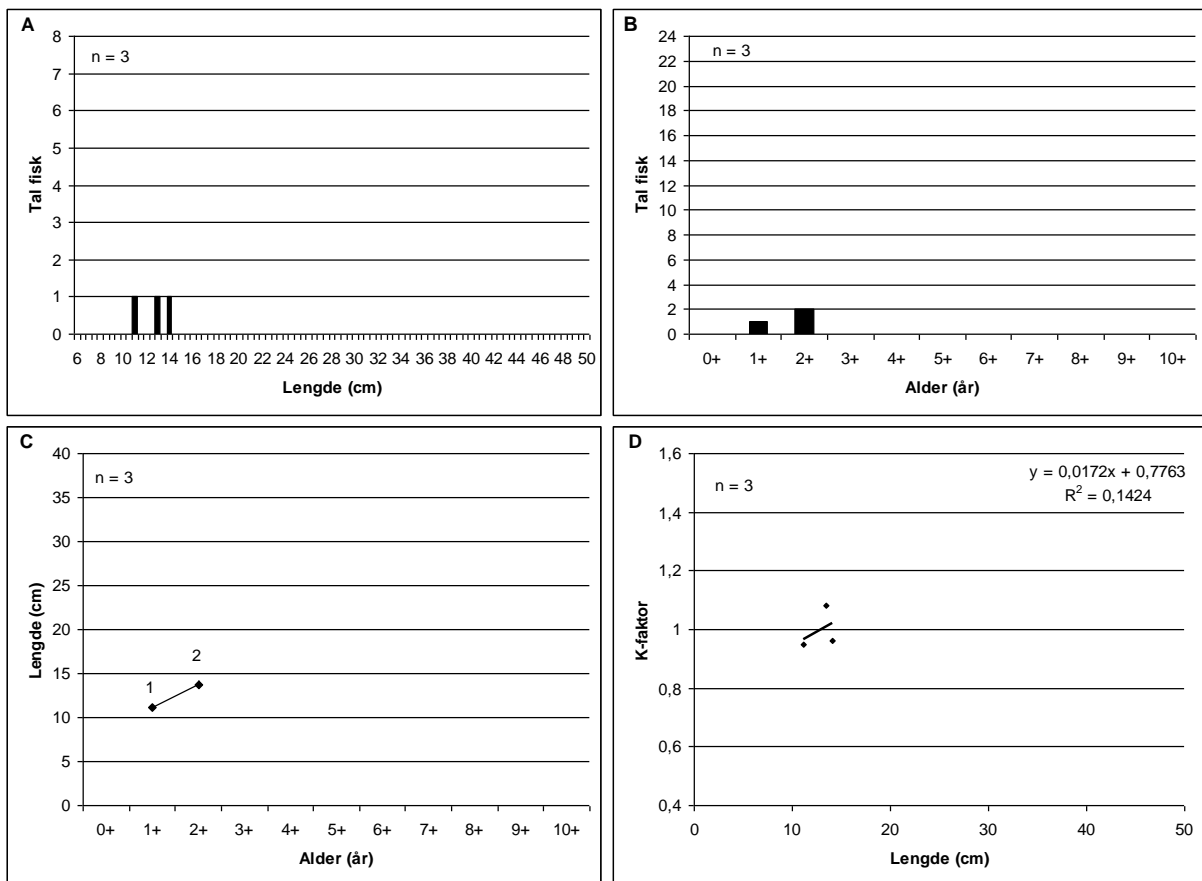
Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at fiskane hadde ein variert diett (**figur 9**). Fiskane hadde ete ein god del vasslopper, vårflyger og fjørmygg. Av vasslopper hadde fiskane mellom anna ete linsekreps (*Eurycercus lammelatus*) og daphnier (*Daphnia* sp.). Av fjørmygg dominerte pupper i dietten, men fiskane hadde og ete ein del larver, medan det av vårflyger var spist både larver, nesten vaksne (subimago) og vaksne. Fleire av fiskane hadde ete vasskalvar, ein hadde ete stingsild og ein hadde ete marflo (*Gammarus* sp.). Fleire av dei andre fiskane i fangsten hadde og ete fisk, men desse er ikkje med i **figur 9**.



Figur 9. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Hafslovatnet.

Straumavatnet

I Straumavatnet vart det sett to botngarn frå 31.juli til 1. august. Det var fanga fire aurar i vatnet, og ein av desse var dels oppete. Dei tre intakte fiskane var frå 11,1 cm og 13 gram til 14,1 cm og 27 gram (**figur 10 A**). Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 6**. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,00 (**figur 10 C**), og alle hadde kvit kjøttfarge. Det vart ikkje påvist synlege parasittar i desse fiskane.

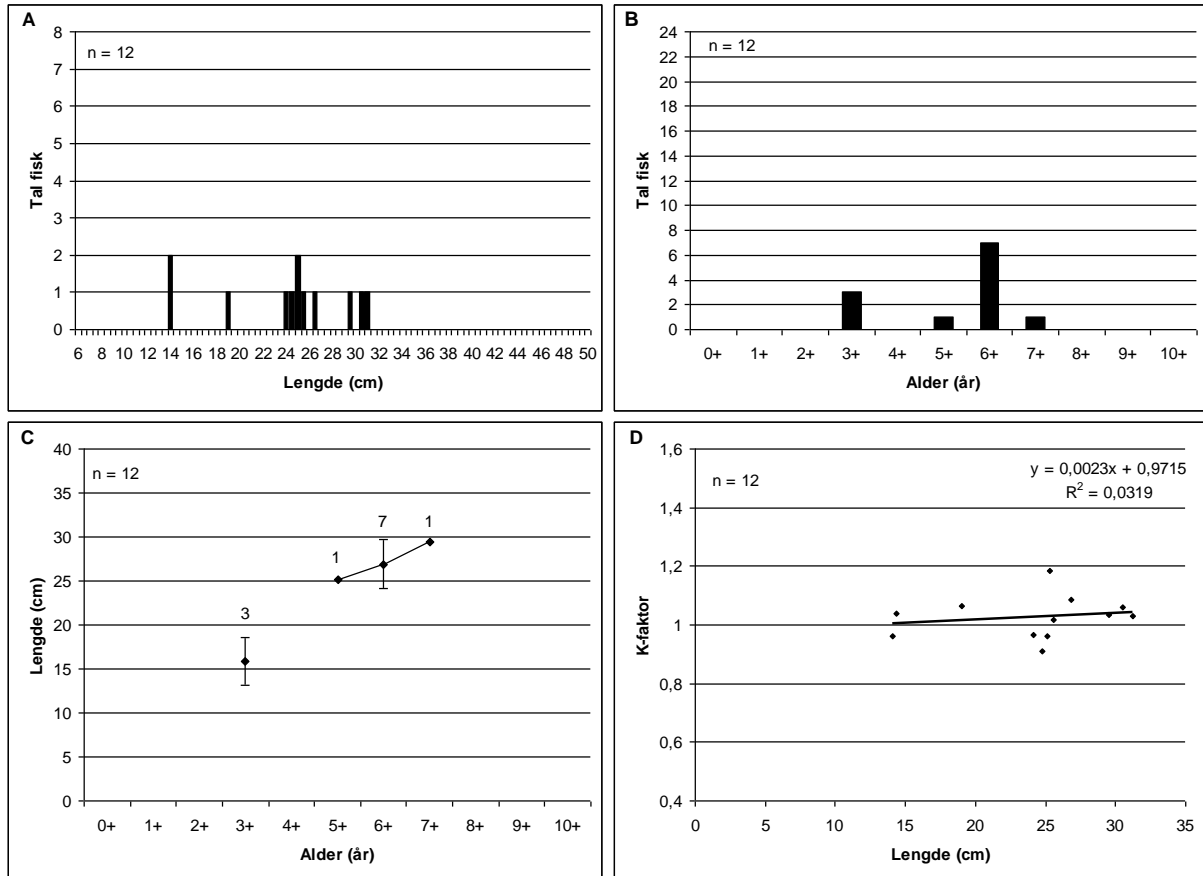


Figur 10. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Straumavatnet.

Tverrbergvatnet

I Tverrbergvatnet vart det sett to botngarn frå 31. juli til 1. august. Det vart fanga 12 fiskar frå 14,1 cm og 27 gram til 31,2 cm og 313 gram (**figur 11 A**). På grunn av få fisk vert vekstkurva dårleg, men dei to årsklassane med mest fisk, 3 og 6, viser ein gjennomsnittleg tilvekst frå tre til seks år på 3,7 cm per år (**figur 11 C**). Dette er ein relativt lik tilvekst som i Hafslovatnet.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 6**. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,03. Av fangsten hadde åtte fiskar kvit kjøttfarge og fire lys raud kjøttfarge. Det vart påvist auremark i alle fiskane, medan sju av fiskane i tillegg hadde *Diphyllobotrium* sp. (måkemark eller fiskeandmark). Den fem år gamle fisken hadde fiskerestar i magen.



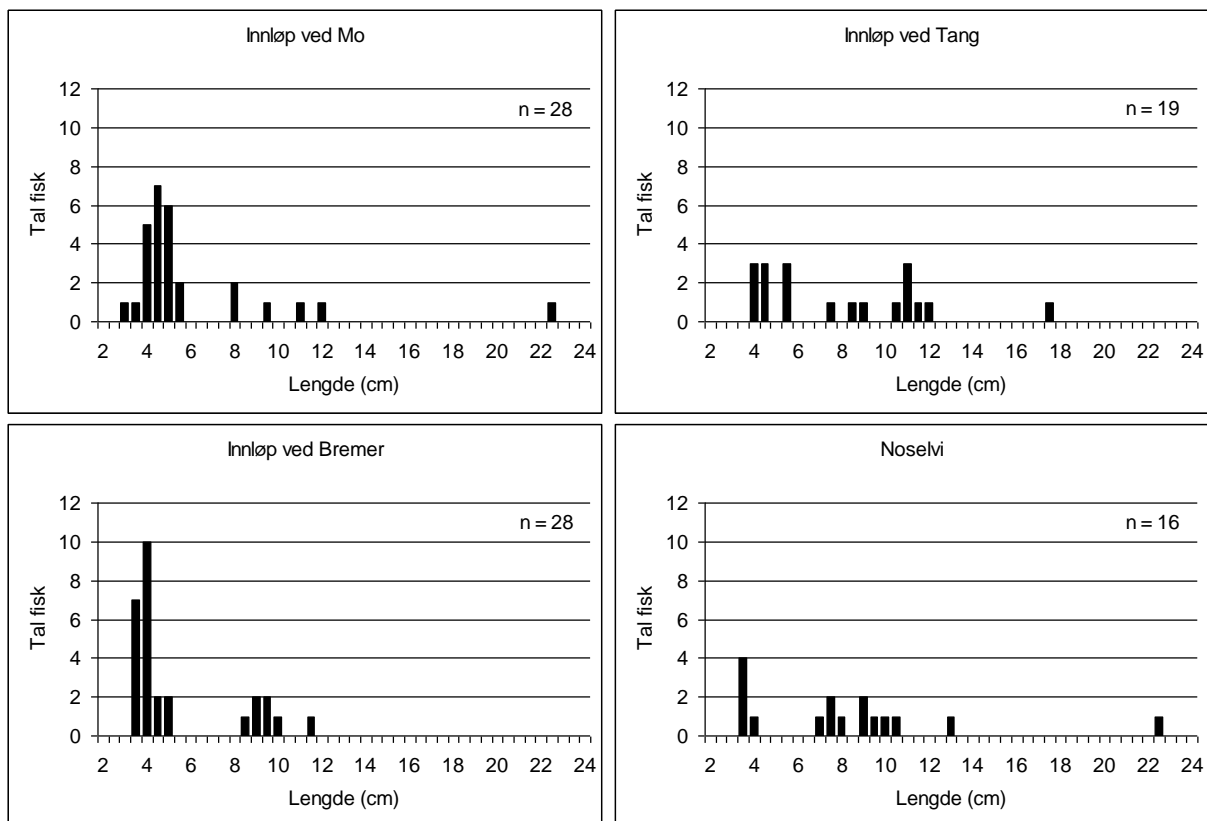
Figur 11. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Tverrbergvatnet.

Elektrisk fiske

Det vart fiske med elektrisk fiskeapparat på fire lokalitetar kring Hafslovatnet (**figur 6**). I elva ved Mo vart det fiska ein lokalitet ovanfor fylkesvegen og ein lokalitet like ovanfor ei bru ved Tang. Ovanfor fylkesvegen vart det fiska om lag 20 m², og det vart fanga 22 einsomrige og 6 eldre fiskar (**figur 12**). Lokaliteten var om lag 1,5 meter brei og hadde overhengande grasvegetasjon. Ved Tang vart det fiska om lag 12 m², og lokaliteten omfatta eit strykparti og ein liten kulp. Det vart fanga 9 einsomrige og 10 eldre fiskar (**figur 12**).

Elva ved Bremer var om lag 5 meter brei og hadde overhengande gras- og trevegetasjon. Det vart fiska om lag 15 m² og det vart fanga 21 einsomrige og 7 eldre fiskar (**figur 12**).

Det vart og fiska i eit av innløpa til Tverrbergvatnet, Noselvi. Elva hadde relativt grovt substrat, men med gytesubstrat inn mellom det grovare substratet. Det vart her fiska om lag 25 m², og det vart fanga 5 einsomrige og 11 eldre fiskar (**figur 12**).



Figur 12. Lengdefordeling av aure fanga ved elektrisk fiske i dei undersøkte innløpselvane.

4.3.1.2 Dyreplankton

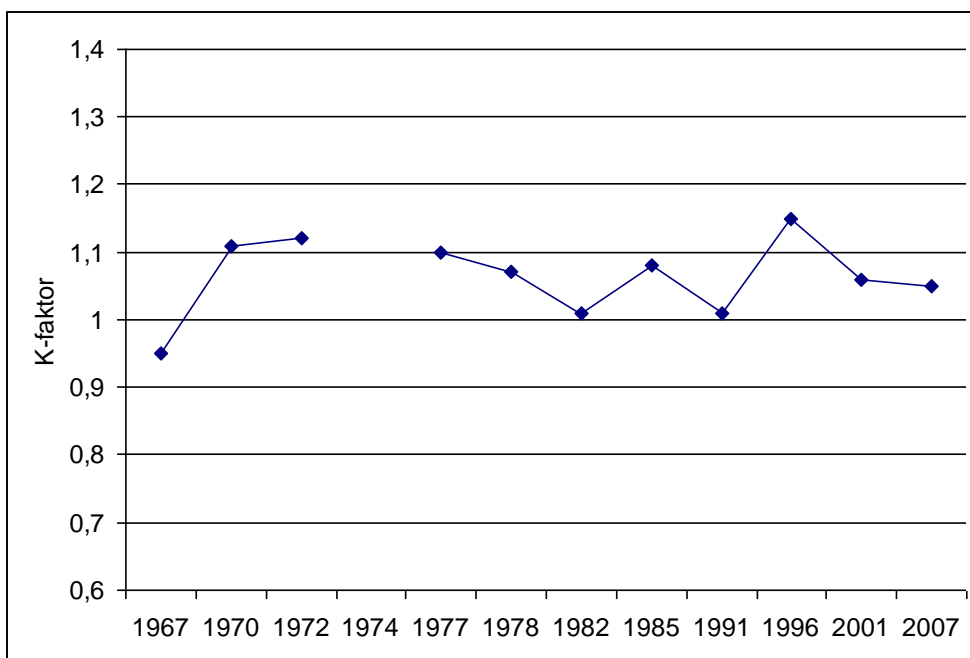
Blant vasslopper var det mest *Bosmina longispina* og *Daphnia* sp., men arten *Holopedium gibberum* vart og registrert. I tillegg vart det registrert skalrestar av ein del littorale artar (artar knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps*, i tillegg til ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Keratella hiemalis*, *Asplanchna priodonta* og slekta *Conochilus* registrert. I tillegg vart det registrert ein ubestemt art innan hjuldyr. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Hafsløvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.3.1.3 Vasskvalitet

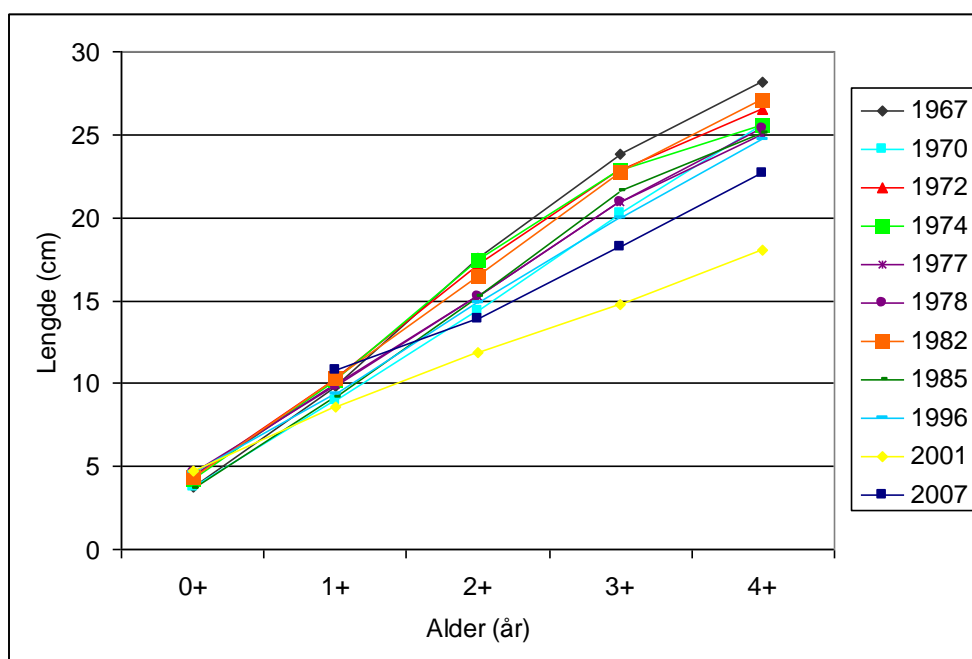
Det vart teke ein vassprøve for magasinet, og den vart teke i Hafsløvatnet. Hafsløvatnet hadde pH 6,5, farge 2 mgPt/l, leiðningsevne 1,3 mS/m, alkalitet 0,033 mmol/l og kalsium 1,2 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 31 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 30 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Hafsløvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.3.1.4 Vurdering

Fiskebestanden i Hafsløvatnet hadde god kondisjon, men relativt sein vekst. Det har jamleg vore gjennomført prøvefiske i Hafsløvatnet, og sidan slutten av 60 talet har det så langt vi kjenner til vorte gjennomført elleve prøvefiske. På desse prøvefiska har den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren variert frå 0,95 til 1,15 (**figur 13**). Årleg tilvekst har stort sett vore kring 5 cm per år, men ved dei to siste prøvefiska var den årlege tilveksten under 4 cm per år (**figur 14**). Veitastondvatnet har og hatt litt lågare tilvekst ved dei to siste prøvefiska, men her har ikkje skilnaden vore like stor som i Hafsløvatnet (sjå omtale under).



Figur 13. Kondisjonsfaktor ved prøvefiske i Hafslovatnet frå 1967 til 2007 (Ekeberg 1981, Sivertsen 1983, Holsen 1985, Sivertsen 1993, Urdal & Søltnæs 1997, Gladsø & Hylland 2002).



Figur 14. Årleg tilvekst ved prøvefiske i Hafslovatnet frå 1967 til 2007 (Ekeberg 1981, Sivertsen 1983, Holsen 1985, Sivertsen 1993, Urdal & Søltnæs 1997, Gladsø & Hylland 2002).

På slutten av 1970-åra var det ein kraftig nedgong av storfisken i vatnet, og vatnet var dominert av småfisk. Det hadde fram til den tid vore fritt fram med garnfiske, og det vart teke mykje storfisk på garn. For å rette på dette vart det mellom anna gjennomført tynningsfiske og garnreglane vart skjerpa inn. Færre fekk lov å fiske med garn, det vart teke inn krav til tal garn og maskevidde, og garnsesongen vart avgrensa til to veker om våren og ei veke på hausten. Dette førte til ei betring av fiskebestanden, og det vart meir storfisk i bestanden. Dei seinare åra har det vorte rapportert om at det generelt har vorte mindre storfisk i fangstane igjen. Ved dei to siste prøvefiska har og veksten vore relativt sein, noko som og tyder på at det er litt mykje fisk i vatnet. Den store variasjonen i dei eldre årsklassane kan indikere at enkelte går over til fiskediett, og veks raskt, medan andre som ikkje går over til fiskediett held

fram med relativt sein vekst og stagnerer etter kvart. For å betre på desse tilhøva vil løysinga i stor grad vere den same som på 1970-talet, og då fyst og fremst ta ut meir av dei mindre fiskane i vatnet.

I tillegg til alle prøvafiska i Hafsløvatnet vart det i 1967 og gjennomført prøvafiske i Straumavatnet og Tverrbergvatnet. I Straumavatnet, som då er omtalt som Toskjærvatnet, vart det sett 12 garn og fanga 12 fiskar. Garna som stod i straumen vart, som i 2007, fulle av vegetabilsk materiale, og fanga dårleg. Garna som stod på stille vatn fiska derimot ganske godt. Gjennomsnittleg kondisjon på dei fanga fiskane var 0,89 (Lunder 1967). I 2007 vart det dessverre berre fanga 3 fiskar med gjennomsnittleg kondisjon 1,00. Det vart og fiska med ulike garnseriar, slik at det vert vanskeleg å samanlikne desse resultatane.

Tverrbergvatnet hadde i 1967 ein tett fiskebestand av dårleg kvalitet. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,86, og alle så nær som ein var kvite i kjøttet (Lunder 1967). I 2007 var kondisjonen noko betre (1,03), men alle var parasitterte. Det er mykje som tyder på at det som i 1967 er mykje fisk i dette vatnet. Rekrutteringa er truleg god i samband med innløp frå Veitastrondvatnet og utløpet til Straumavatnet, men her var det så mykje vatn at det ikkje var mogleg å undersøkje med elektrisk fiskeapparat. I 1981 vart det fiska med elektrisk fiskeapparat i Soget, noko som stadfesta at området var eit viktig gyte- og oppvekstområde (Ekeberg 1981). I 2007 vart Noseelvi undersøkt, og denne elva vart og nytta til rekruttering. Området mellom Hafsløvatnet og Veitastrondvatnet er truleg eit viktig gyte- og oppvekstområde for fiskebestanden i Hafsløvatnet.

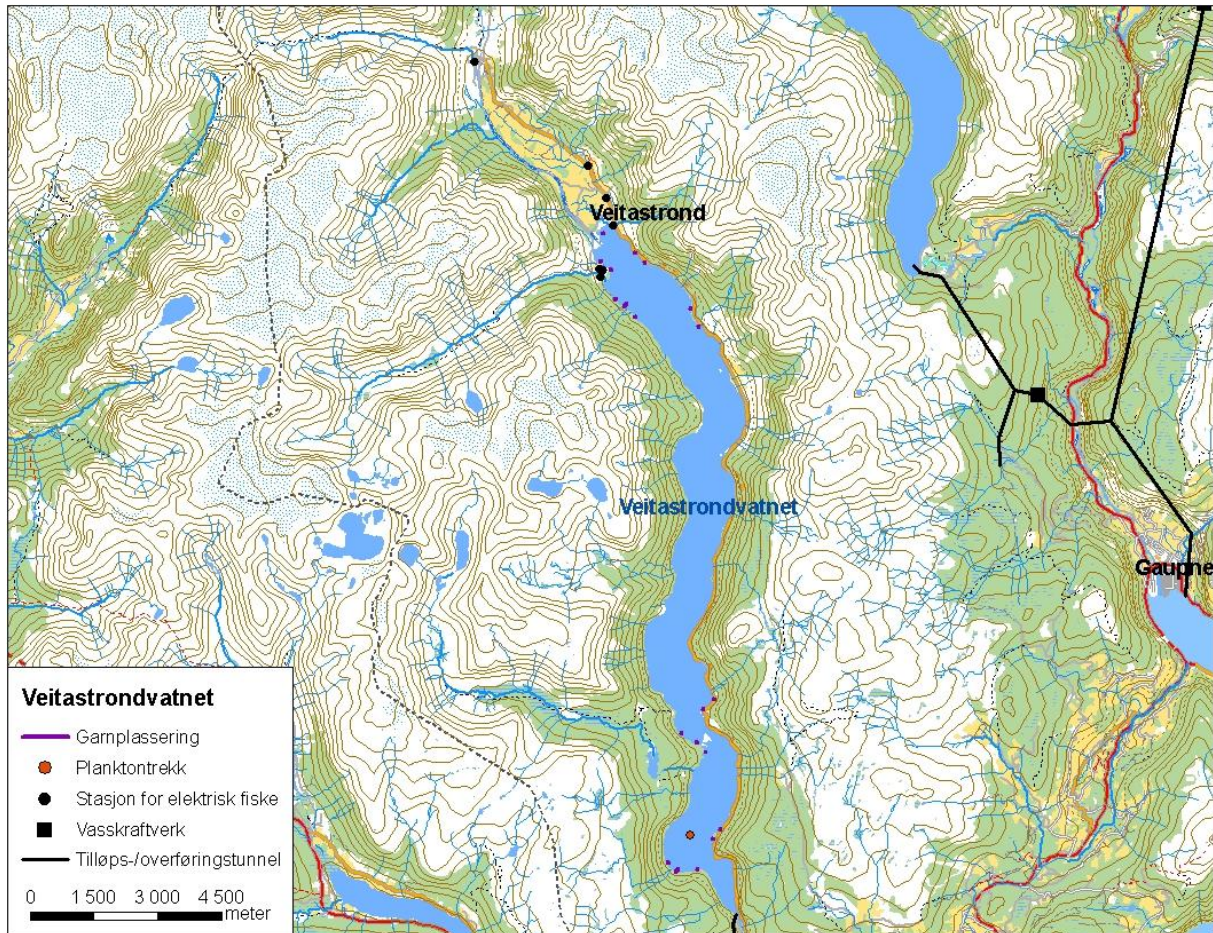
Samla sett er det rikjeleg med fisk i Hafsløvatnet, og at det tross låg fangst i dei to andre vatna og er ein relativt tett bestand der og. Generelt ser det ut til at veksten har vore litt dårlegare ved dei to siste prøvafiska samanlikna med tidlegare. For å betre denne veksten bør ein vurdere å fiske opp ein del av dei mindre fiskane for å unngå konkurranse. Dersom ein gjennomfører eit auke fiske på dei mindre fiskane kan ein om nokre år gjennomføre eit nytt prøvafiske, for å sjå om ein har oppnådd ynskja effekt.

Vasskvaliteten er tilstrekkeleg god for aurebestanden, med ein syrenøytraliserande kapasitet like over nivået der det kan oppstå rekrutteringsskadar hjå aure (30 µekv/l, Hesthagen mfl. 2003). Ved dei tre siste prøvafiska har pH verdien auka frå 6,2 i 1996 til 6,5 i 2001 og 2007 (Urdal & Søltnæs 1997, Gladsø & Hylland 2002). Vassprøver teke gjennom heile året i Årøyelva i 1981 viste at pH låg kring 6,2 til 6,5 med unntak av ei måling i byrjinga av mai, som viste pH 5,1 (Ekeberg 1981). Dette viser at vasskvaliteten kunne verte svært dårleg i samband med snøsmeltinga om våren.

Dyreplanktonfaunaen i Hafsløvatnet var karakterisert av låglandsfauna. Det vart fanga litt færre individ enn i 2001, men det var i hovudsak dei same artane som gjekk igjen ved begge undersøkingane. Den største skilnaden var at det i 2007 vart registrert *Daphnia* sp., og så langt vi kjenner til er den ikkje registrert på 1990 og 2000 talet. Det er og fyste gong på mange år at marflo er registrert i dietten hjå fiskane ved prøvafiske. Marflo vart registrert på grunt vatn ved Tang i 1967 (Lunder 1967), den var viktig i dietten i 1977 (Waatevik 1978), medan små individ kunne tyde på ei viss overbeiting i 1982 (Sivertsen 1983). Sidan den gong kan vi ikkje sjå at det er rapportert om funn av Marflo i vatnet i samband med prøvafiske, men Høgskulen i Sogn og Fjordane har observert den seinare i samband med undervisning.

4.3.2 Veitastrondvatnet

Veitastrondvatnet (innsjønummer 1604) ligg i Årøyvassdraget i Luster kommune (**figur 5**). Magasinet er 17,7 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 171 moh. og reguleringshøgda er 2,5 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Veitastrondvatnet vart undersøkt 30. til 31. juli. Det var overskya og litt regn under prøvafisket. Siktedjupet var 1,4 meter i nord og 1,7 meter i sør, og vasstemperaturen var mellom 9 og 10 °C.



Figur 15. Veitastrondvatnet med gamplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

Veitastrondvatnet vart prøvafiska med 23 botngarn og eitt flytegarn (**figur 15**). 12 av botngarna vart sett i sør, medan det i nord vart sett 11 botngarn og eitt flytegarn. Både i sør og i nord vart tre av botngarna sett saman i ei lenkja. Lenkja vart sett frå land og i sør vart den sett ned til 35 meter, medan den i nord vart sett ned mot 39 meter. I sør var det eitt garn som ikkje fanga aure, og det var det midtarste garnet i lenkja. I nord vart det ikkje fanga aure på lenkja, elles vart det fanga aure på alle botngarna og det vart fanga to aurar på flytegarnet. Totalt vart det teke 47 aurar frå 12,2 – 33,9 cm i sør (**figur 16 A**) og 20 aurar frå 13,8 – 31,4 cm i nord (**figur 17 A**). Dette gir ein tettleik på 8,7 fisk per 100 m² botngarnareal i sør og 4,0 fisk per 100 m² botngarnareal i nord, noko som indikerer ein under middels tett bestand i begge områda. I tillegg til aure vart det fanga ein del stingsild.

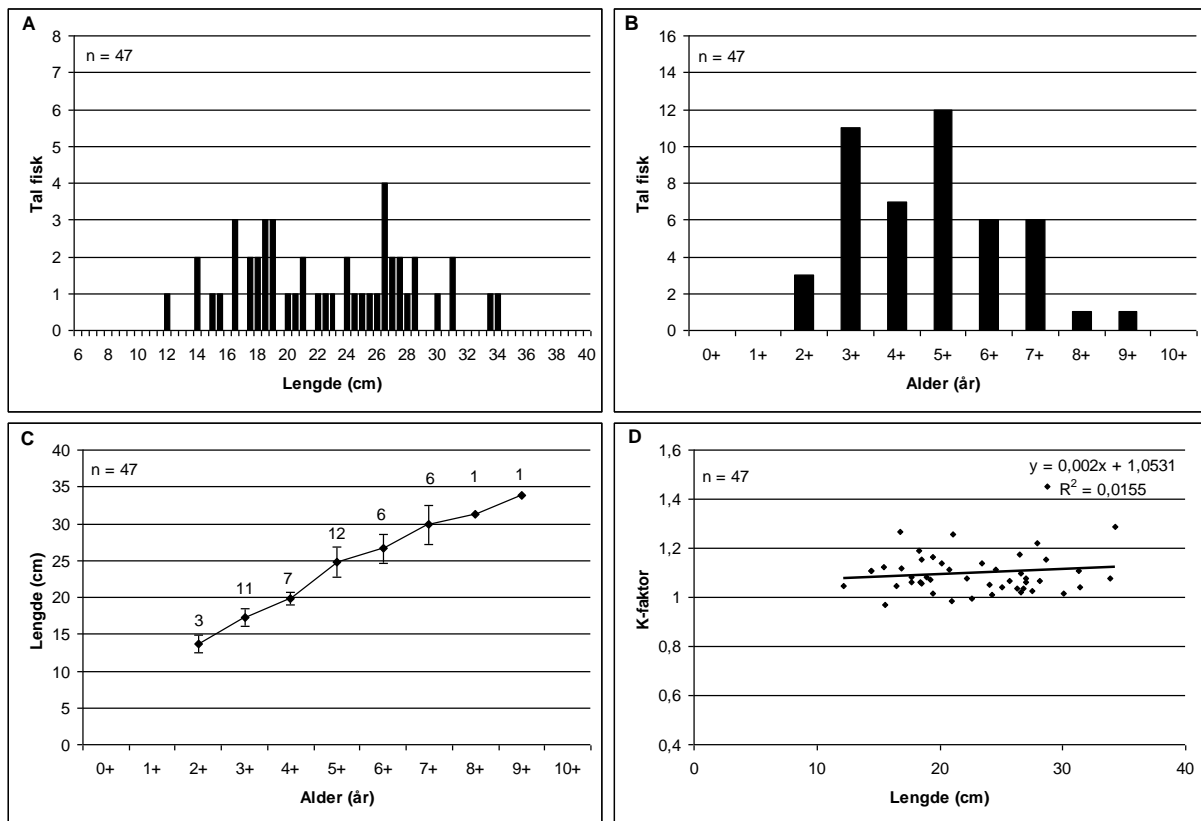
I den sørlege delen av vatnet vart det fanga aurar frå 2 til 9 år, med flest 3 og 5 år gamle aurar (**figur 16 B**). Med unntak av relativt få fireåringar var aldersfordelinga relativt normalfordelt. Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til sju år var 3,2 cm per år (**figur 16 C**). Det var ingen klar stagnasjon i veksten hjå dei fanga fiskane. Av fangsten var 35 fiskar kjønnsmogne, 20 hannfiskar og 15 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år

gamal og 15,4 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var 3 år og 17,7 cm. Gjennomsnittleg lengde av dei 15 kjønnsmogne hofiskane var 26 cm.

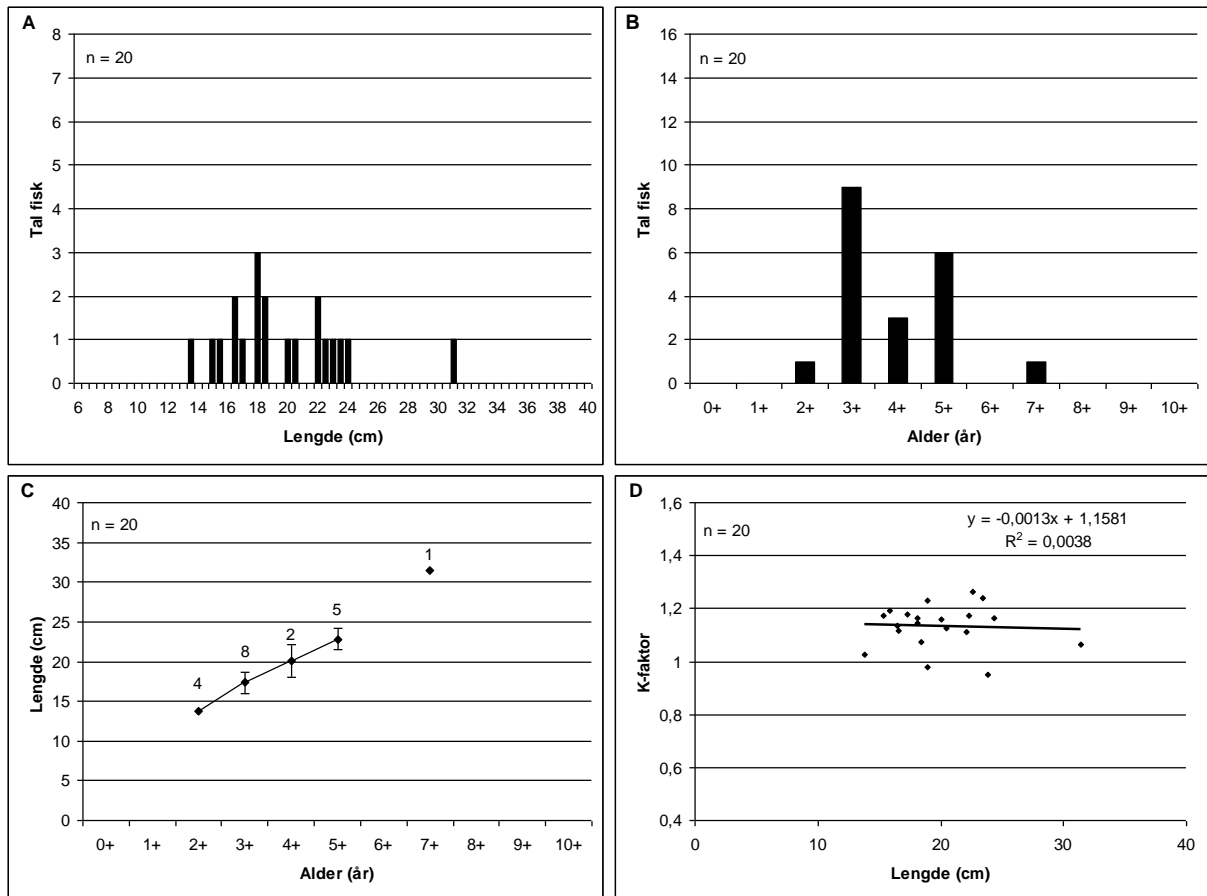
Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 7**. Vekta på fiskane fanga i sør varierte frå 9 til 520 gram, og gjennomsnittleg vekt var 154 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,10, og trendlinja for kondisjonen auka litt med aukande fiskelengder (**figur 16 D**). Av fangsten hadde 21 fiskar kvit kjøttfarge, 25 lys raud kjøttfarge og 1 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 27 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 7 av fiskane, 2 på 14 av fiskane og 3 på 6 av fiskane. 25 av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan 11 var infiserte av *Diphyllobotrium* sp. (måkemark eller fiskeandmark).

I den nordlege delen av vatnet vart det fanga aurar frå to til sju år, med flest treåringar (**figur 17 B**). Aldersfordelinga var irregulær, noko som kan indikere ustabile rekrutteringshøve. Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til fem år var 3,0 cm per år (**figur 17 C**). Det vart fanga for få eldre fiskar til å sjå om og når fiskane stagnerte i vekst. Av fangsten var 14 fiskar kjønnsmogne, 11 hannfiskar og 3 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år gammel og 16,5 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var 3 år og 18,9 cm. Gjennomsnittleg lengde av dei 3 kjønnsmogne hofiskane var 24,3 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 7**. Vekta på fiskane fanga i nord varierte frå 27 til 329 gram, og gjennomsnittleg vekt var 100 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,13, og trendlinja for kondisjonen gjekk noko ned med aukande fiskelengder (**figur 17 D**). Av fangsten hadde 15 fiskar kvit kjøttfarge og 5 lys raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 6 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 3 av fiskane, 2 på 2 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. Alle fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan ein av fiskane i tillegg var infiserte av *Diphyllobotrium* sp. (måkemark eller fiskeandmark).



Figur 16. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i sørenden av Veitastrondvatnet.

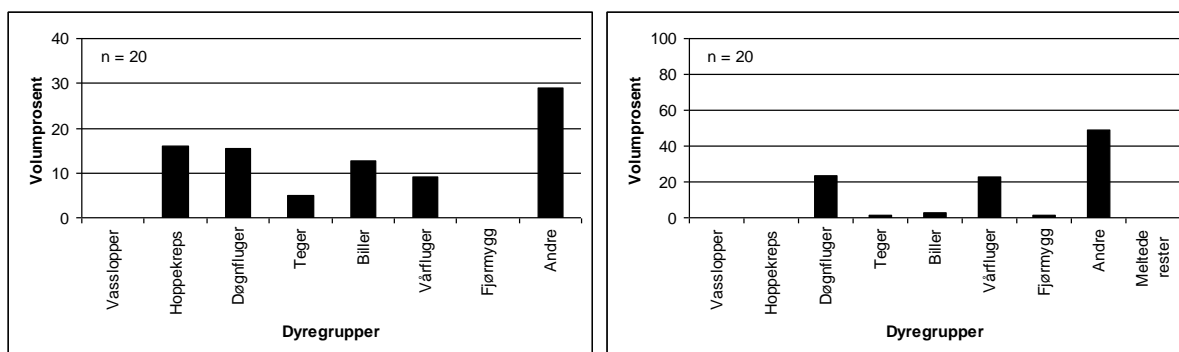


Figur 17. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i nordenden av Veitstrandvatnet.

Tabell 7. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for aure fanga med garn i Veitstrandvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Lokalitet	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Veitstrandvatnet, sør	Gj.sn.	22,8	154,1	1,10	1,1	2,5
	Sd	5,5	110,6	0,09	0,6	1,5
	n	47	47	47	47	47
Veitstrandvatnet, nord	Gj.sn.	19,9	100,2	1,13	1,0	3,2
	Sd	4,1	67,6	0,08	0,7	1,0
	n	20	20	20	20	20

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at det både i den nordlege og sørlege delen av vatnet var mykje overfateinsekt i dietten. I tillegg hadde fiskane på begge område ete døgnfluger, vårfluger, biller og teiger (**figur 18**). Av andre næringsemne var det mellom anna i sør ein god del hoppekreps, medan det i nord var ein del fjørmygg og fåbørstemark.



Figur 18. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i sørenden (venstre) og i nordenden (høgre) av Veitastrondvatnet.

Det vart gjennomført fiske med elektrisk fiskeapparat på fem lokalitetar ved nordenden av vatnet. Det vart påvist fisk i ein av lokalitetane, og det var i Røytvikselvi. I denne elva vart det påvist tre aurar frå 9 til 10 cm. Dei andre lokalitetane som vart undersøkt var oppstraums bru ved Nes, ei sideelv ved kyrkja, Svardøla og Eldedøla.

4.2.1.2 Dyreplankton

Blant vasslopper vart artane *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* registrert. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps*, i tillegg til ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr var det flest individ innan slekta *Conochilus*, men artane *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis*, *Asplanchna priodonta* og slekta *Polyarthra* vart og registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Veitastrondvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.1.3 Vasskvalitet

Veitastrondvatnet hadde pH 6,5, farge 2 mgPt/l, leidningsevne 1,2 mS/m, alkalitet 0,031 mmol/l og kalsium 1,1 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 33 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 32 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Veitastrondvatnet er vist i **vedlegg 2**.

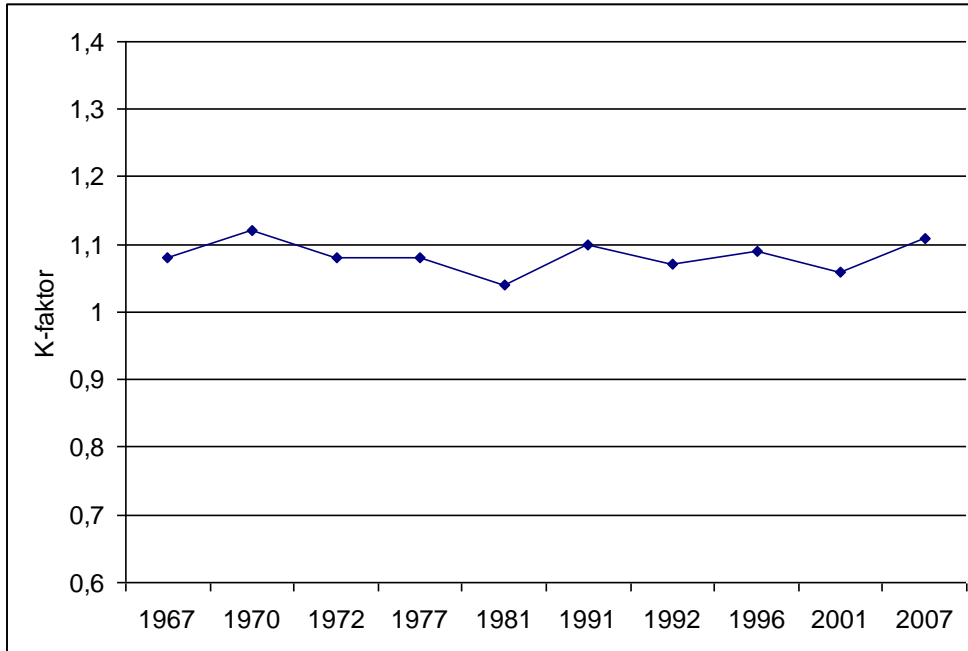
4.2.1.4 Vurdering

I nordenden av Veitastrondvatnet var det ein tynn bestand av aure. Kondisjonen var god (1,13), men veksten var dårleg og dei fleste fiskane var kvite i kjøttet. Magefyllinga var svært god på dei fanga fiskane. I 2001 vart det fanga færre fisk enn i 2007, kondisjonen var bra (1,09), og veksten var litt betre enn i 2007 (Gladsø & Hylland 2002).

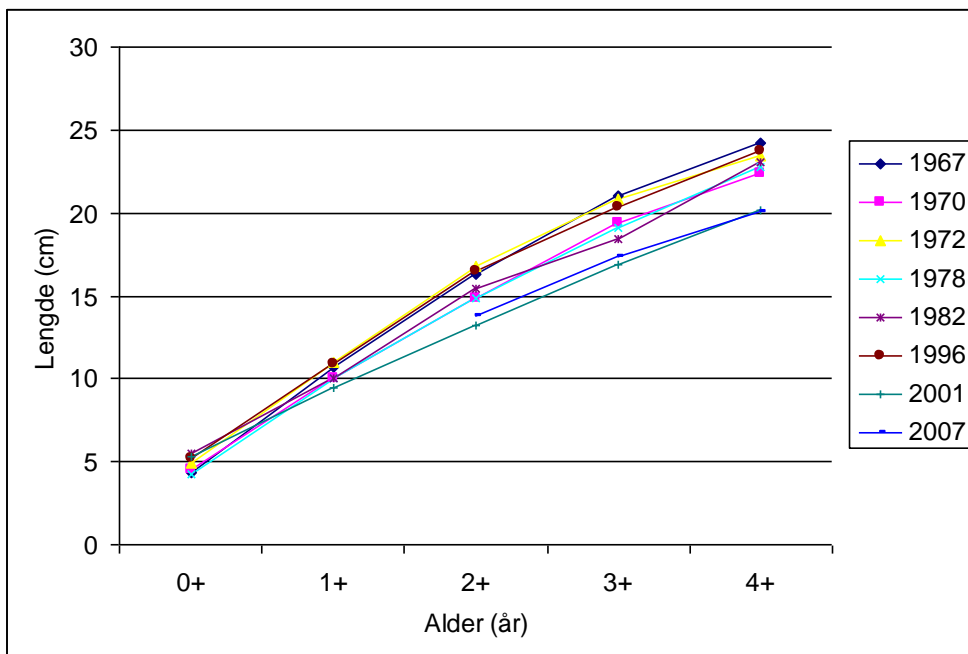
I sørenden av Veitastrondvatnet var fiskebestanden litt tettare enn i nordenden. Som i nordenden var kondisjonen bra (1,10) og veksten sein, men det var høgare innslag av fisk med raud kjøttfarge. Magefyllinga var og her god, men ikkje like høg som i nordenden. Tal fisk fanga var relativt likt som i 2001, då det vart fanga 3,6 fisk per garn (Gladsø & Hylland 2002). Den gjennomsnittlege kondisjonen var litt dårlegare i 2001 (1,06), medan årleg tvekst var litt betre.

Det har vore gjennomført mange prøvafiske i Veitastrondvatnet, og vatnet sett under eitt har den gjennomsnittlege kondisjonen variert frå 1,04 til 1,12 (**figur 19**). Den årleg tilveksten har vore relativt lik, men ved dei to siste prøvafiska har tilveksten vore noko lågare (**figur 20**). Dette er eit tilfelle vi og ser i Hafslovatnet, men her er skilnaden litt større enn i Veitastrondvatnet. Kva som er orsaka til dette er vanskeleg å seie, men det kan vere både metodiske og klimamessige orsakar. I Hafslovatnet er det og truleg at tettleik spelar inn, men

då tettleiken av fisk i Veitastrondvatnet er relativt låg, er dette inga god forklaring i Veitastrondvatnet. Veitastrondvatnet får smeltevatn frå Jostedalsbreen og andre mindre brear, og dette forklarar mykje av den relativt låge veksten i høve til andre låglandsvatn. Men vi kjenner ikkje til om bresmelting kan vere med å forklare at veksten har vore litt lågare etter år 2000 samanlikna med tidlegare.



Figur 19. Kondisjonsfaktor ved prøvafiske i Veitastrondvatnet frå 1967 til 2007 (Ekeberg 1981, Holvland mfl. 1982, Sivertsen 1993, Urdal & Søltnæs 1997, Gladsø & Hylland 2002).



Figur 20. Årleg tilvekst ved prøvafiske i Veitastrondvatnet frå 1967 til 2007 (Ekeberg 1981, Holvland mfl. 1982, Urdal & Søltnæs 1997, Gladsø & Hylland 2002).

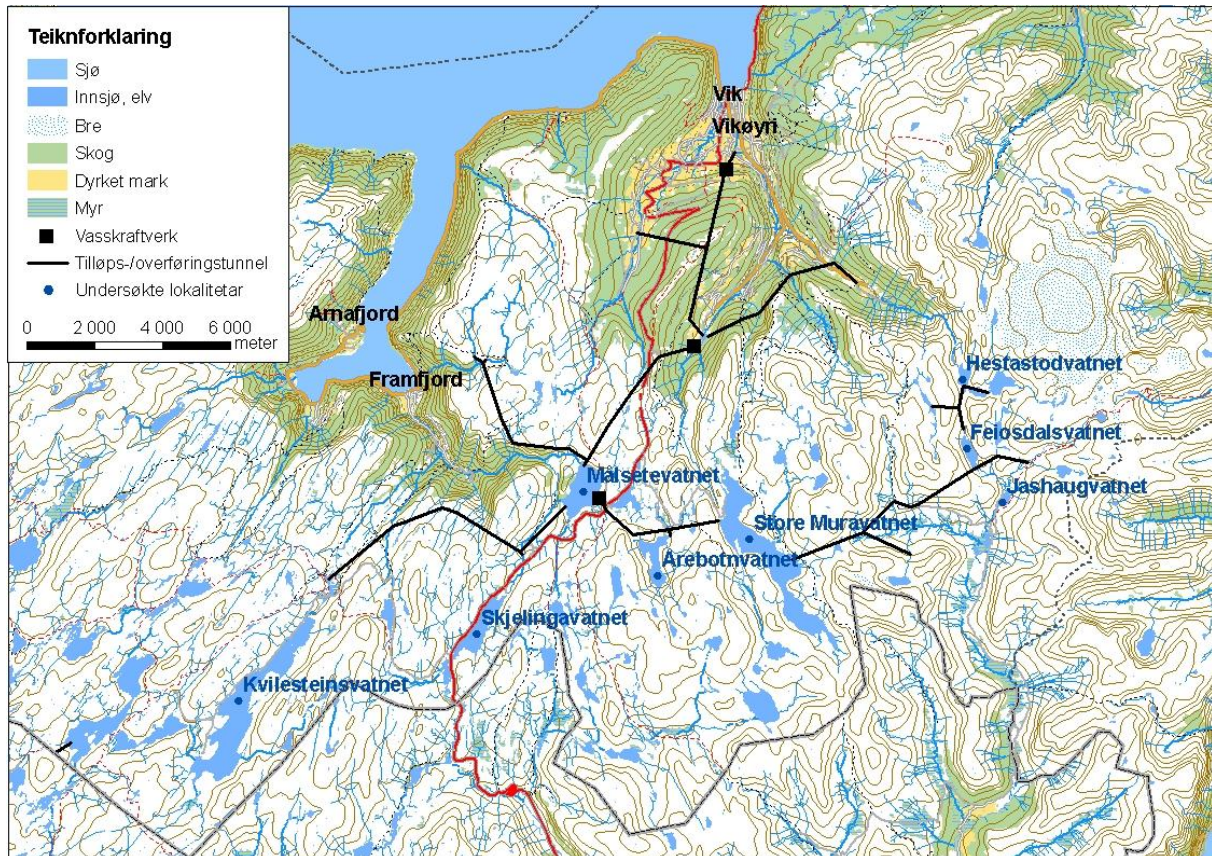
Samla sett ser det ut til at vatnet hadde tolt ein litt tettare fiskebestand, og då spesielt i nord. Ved det elektriske fiske vart det påvist nokre få fiskar i Røytevikselvi. Det vart ikkje fanga fisk i dei andre undersøkte elvane, men det var og ein god del vatn i innløpa under prøvafisket. Mykje vatn fører ofte til at det vert vanskelegare å fange fisk med elektrisk fiskeapparat, slik

at det er mogleg at det førekjem rekruttering i fleira av innløpa. Det var litt overraskande at vi ikkje fekk fisk i elva ved kyrkja, og som i 2001 vart det ikkje fanga fisk i Eldedøla. Dersom ein skal få kartlagd rekrutteringsområda, bør ein fiske på så låg vassføring som mogleg, og så seint på hausten at årsyngelen har kome opp i litt storleik. Det hadde og vore interessant med vasskvalitet og temperaturdata for alle dei aktuelle innløpa. Då kunne ein sett om tilhøva for naturleg rekruttering var gode nok, slik at ein eventuelt kunne gjennomført tiltak for ytterlegare å betre rekrutteringa i vatnet.

Dyreplanktonfaunaen i Veitastrondvatnet var fattig og gir inntrykk av eit kaldt, oligotroft vann. Vasskvaliteten var derimot tilstrekkeleg god for aurebestanden, med ein syrenøytraliserande kapasitet over nivået der det kan oppstå rekrutteringsskadar hjå aure (30 $\mu\text{ekv/l}$, Hesthagen mfl. 2003). Vasskvaliteten har og vore undersøkt ved nokre av dei føregåande prøvefiska, og ved dei tre siste prøvefiska har pH auka frå 6,2 i 1996 (Urdal & Søsnes 1997) til 6,4 i 2001 (Gladsø & Hylland 2002) og 6,5 i 2007.

4.4 Statkraft

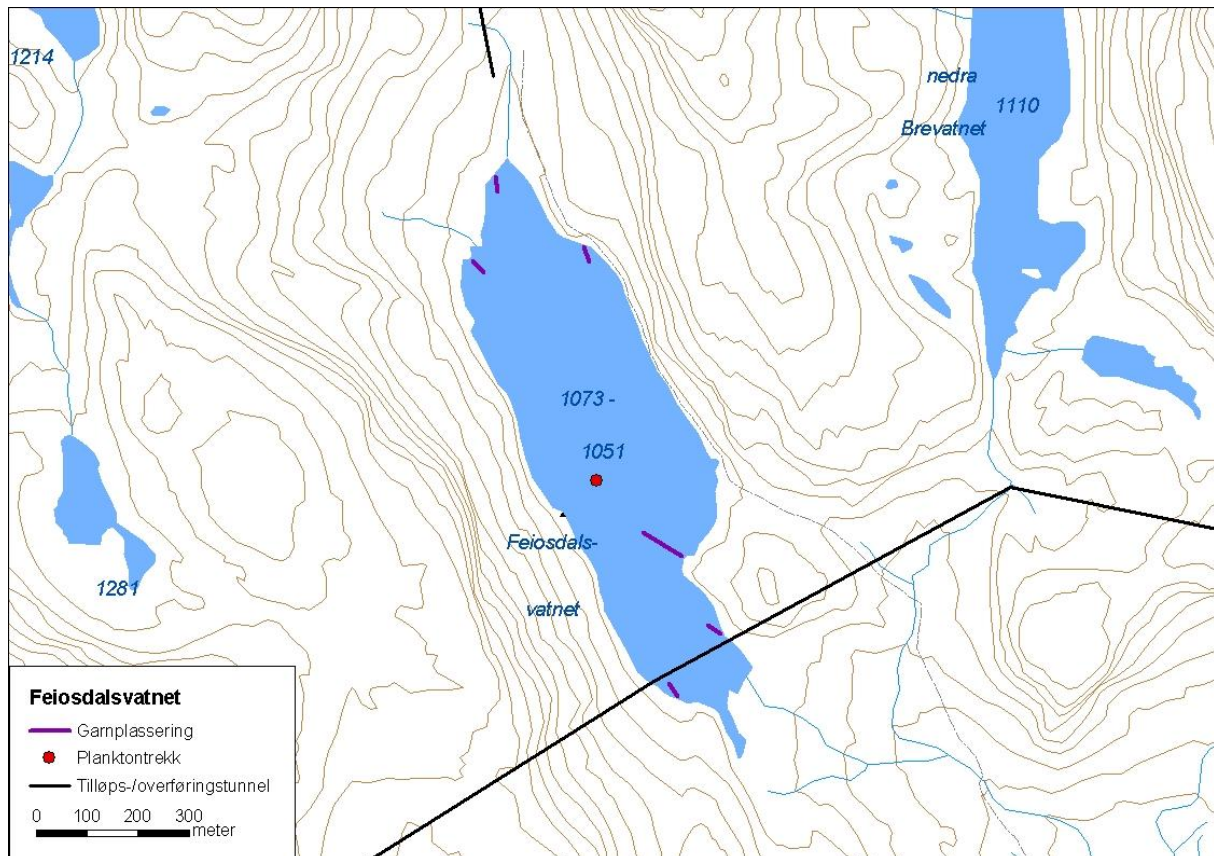
Ved prøvafisaket i 2007 vart det undersøkt åtte vatn på Vikafjellet (**figur 21**). Dei undersøkte vatna var Feiosdalsvatnet, Hestastodvatnet (Heimste Brevatnet), Jashaugvatnet, Kvilesteinsvatnet, Målsetvatnet, Skjellingavatnet, Store Muravatnet (Muravatnet), Årebotnvatnet.



Figur 21. Dei undersøkte vatna på Vikafjellet.

4.4.1 Feiosdalsvatnet

Feiosdalsvatnet (innsjønummer 1496) ligg i Vik kommune (**figur 21**). Vatnet renn naturleg ned i Jordalselva og Nærøydalsvassdraget, men er ved regulering overført til Store Muravatnet og utnytta i kraftproduksjon i Målset, Refsdal og Hove kraftverk. Vatnet er 0,27 km² stort, høgaste reguleerte vasstand er 1073 moh. og reguleringshøgda er 22 meter. Det er pålegg om å setje ut 1000 1-somrig aure i vatnet. Feiosdalsvatnet vart undersøkt 13.-14. august. Det var overskya og regnbyer under prøvafisaket. Siktedjupet i innsjøen var 4,9 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 5,2 °C.



Figur 22. Feiosdalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

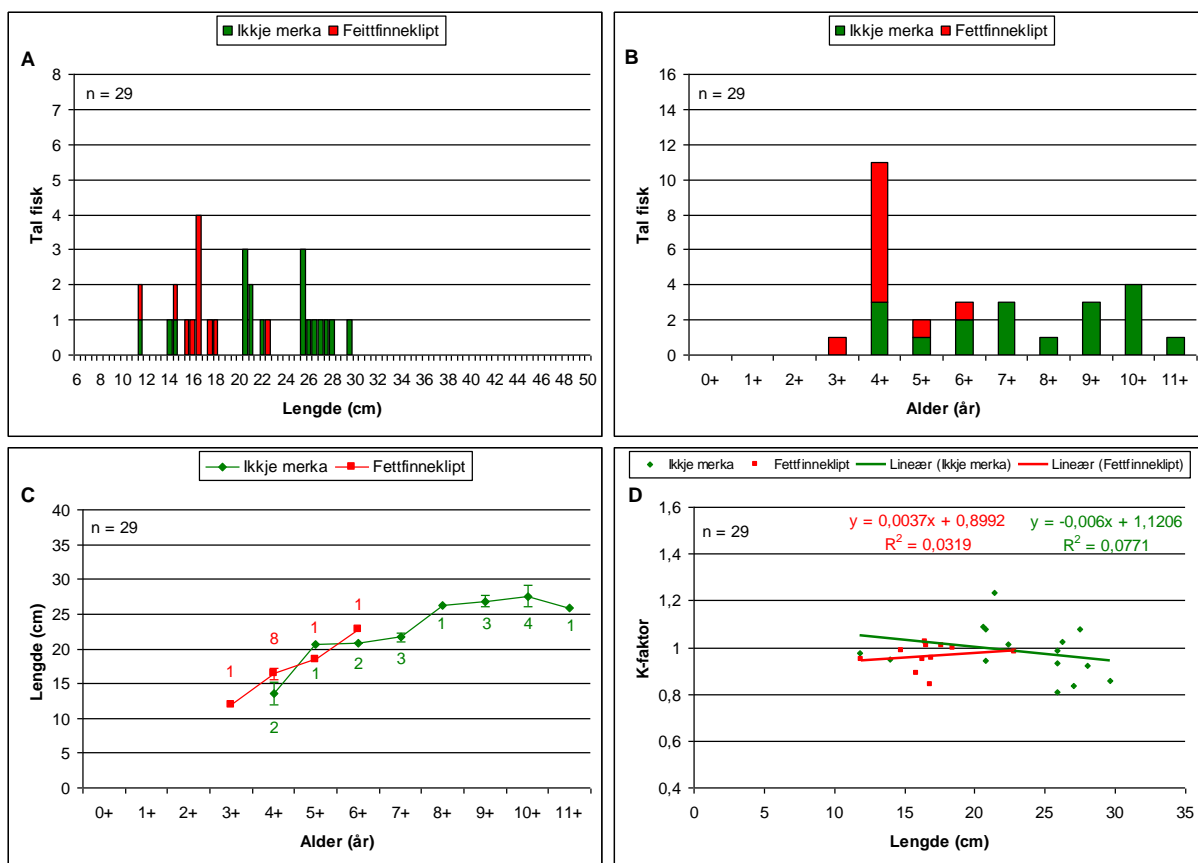
4.4.1.1 Fisk

Feiosdalsvatnet vart prøvafiska med åtte botngarn (figur 22). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 20 til 24 meter. Det vart ikkje fanga fisk på det yttarste garnet, elles vart det fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 29 aurar frå 11,8 – 29,6 cm (figur 23 A), og den største fisken vog 224 gram. Dette gir ein tettleik på 8,1 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 4 til 11 år, med flest fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, noko som kan indikere at suksessen med utsetjingane kan variere frå år til år (figur 23 B). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå fire til åtte år var 2,5 cm per år (figur 23 C). Veksten ser ut til å stagnere ved fiskelengder i overkant av 25 cm.

Dei utsette fiskane i Feiosdalsvatnet har dei seinare åra vorte merkte før utsetjing ved at feittfinna er klipt bort. 11 av dei 29 fiskane mangla feittfinna, medan 7 av dei andre fiskane hadde ytre teikn som tyda på at dei var utsette. Av fiskane under 20 cm var det ein fisk som verken var merka eller hadde ytre teikn på at den var utsett.

Av fangsten var 12 fiskar kjønnsmogne, 11 hannfiskar og 1 hofisk. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 14 cm og fire år, medan den kjønnsmogne hofisken var seks år og 22,8 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i tabell 8. Vekta varierte frå 16 til 224 gram, og gjennomsnittleg vekt var 98 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,97, og trendlinja for kondisjonen var negativ (figur 23 D). Av fangsten hadde 17 fiskar kvit kjøttfarge, 11 lys raud kjøttfarge og 1 raud kjøttfarge. Sju av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubotrium crassum*, og graden av parasittering var 1.

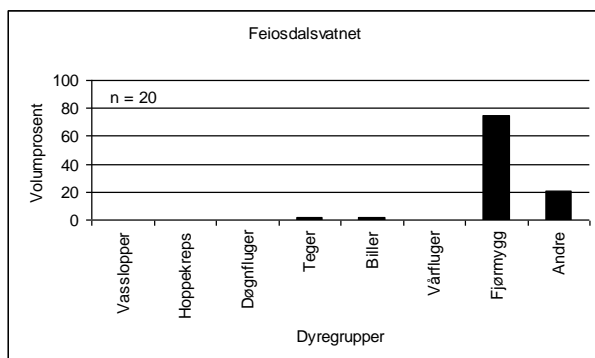


Figur 23. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Feiosdalsvatnet.

Tabell 8. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Feiosdalsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,5	98,4	0,97	0,6	3,9
	Sd	5,2	65,8	0,09	0,6	0,6
	n	29	29	29	29	29

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var fjørmygg og overflateinsekt (**figur 24**). Blant fjørmygg var det mest larver i dietten, og desse utgjorde om lag 60 volumprosent av føda. I tillegg var det ein del pupper og nokre vaksne fjørmygg. Blant overflateinsekta var det mest tovenger, dominert av fluer og større mygg.



Figur 24. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Feiosdalsvatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i tilløpselvane.

4.4.1.2 Dyreplankton

I Feiosdalsvatnet vart det registrert ein vassloppeart, *Bosmina longispina*. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Feiosdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.1.3 Vasskvalitet

Feiosdalsvatnet hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leiðningsevne 0,59 mS/m, alkalitet 0,010 mmol/l og kalsium 0,27 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 15 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 14 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Feiosdalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.1.4 Vurdering

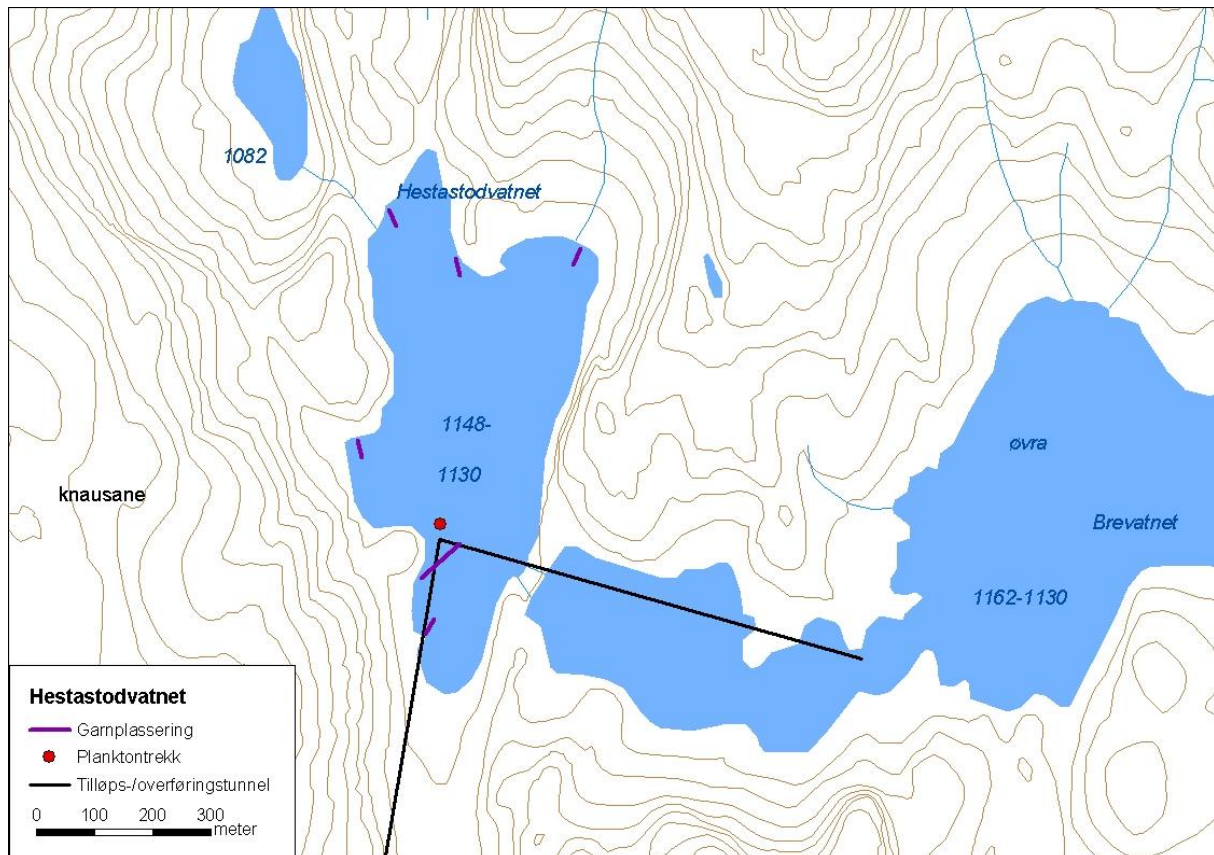
Fiskebestanden i Feiosdalsvatnet hadde litt under middels kvalitet, sein vekst og tidleg vekststagnasjon. Tettleiken av aure var under middels. Fiskebestanden er prega av at vatnet har tilsig frå isbrear. Dietten var relativt ein-sidig, men hovudsakleg fjørmygglarver og overflateinsekt. Feiosdalsvatnet har og tidlegare vore prøvafiska, og i 1979 vart det ikkje fanga fisk i vatnet (Sægrov 1981a), medan det i 1995 vart fanga 12 fiskar på 6 garn (Urdal & Sølshnæs 1996). Aurane hadde god kondisjon og bra vekst. Gjennomsnittleg k-faktor var 1,01. I 2007 har veksten vorte mindre, og kondisjonen dårlegare. Fiskebestanden ser ut til å ha vorte tettare, og for å få tilbake kvaliteten frå det førre prøvafisket, bør det enten fiskast meir i vatnet eller så må utsetjingane reduserast. Dersom det ikkje vert auka fiske i vatnet vil vi tilrå å redusere utsetjingane frå 1000 til 800 1-somrig aure årleg.

Alle så nær som ein fisk under 20 cm var merkte eller hadde ytre teikn som tyda på at dei var utsette. Det er difor lite truleg at det førekjem naturleg rekruttering til dette vatnet, og om det skulle førekome utgjør det veldig lite av den totale fiskebestanden i vatnet.

Det var generelt få artar og få individ dyreplankton i Feiosdalsvatnet. Ved det førre prøvafisket i vatnet vart det og fanga svært få artar, men det vart då fanga litt fleire individ (Urdal & Sølshnæs 1996). Det låge tal artar og individ kan ha samanheng med at vatnet er påverka av smeltevatn frå isbrear, og at det til tider har stor gjennomstrøyming. Vasskvaliteten var mineralfattig, og den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var relativt låg. Hesthagen mfl. (2003) fann ein positiv effekt av betra vasskvalitet på bestandsstorleik heilt opp til ANC-verdiar på om lag 30 µekv/l, noko som viser at aurebestanden i Feiosdalsvatnet kan vere negativt påverka av vasskvaliteten.

4.4.2 Hestastodvatnet (Heimste Brevatnet)

Hestastodvatnet (innsjønummer 1459) ligg i Vik kommune (**figur 21**). Vatnet renn naturleg ned i Viksvassdraget, men er ved regulering overført til Feiosdalsvatnet og utnytta i kraftproduksjon i Målset, Refsdal og Hove kraftverk. Magasinet har fått namnet Heimste Brevatnet og er 0,22 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1148 moh. og reguleringshøgda er 18 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Hestastodvatnet vart undersøkt 13.-14. august. Det var overskya og regnbyer under prøvafisket, og andre dagen var det i tillegg sterk vind. Siktedjupet i innsjøen var 2,9 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 3,2 °C.



Figur 25. Hestastodvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.2.1 Fisk

Hestastodvatnet vart prøvafiska med åtte botngarn (**figur 25**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet i lenka stod frå 21 til 30 meter. Det vart fanga tre aurar mellom 30 og 40 cm (**tabell 9**), og alle vart tekne på garnet ved innløpselva i nord (**figur 25**). Dette gir ein tettleik på 0,8 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein låg tettleik av fisk i vatnet. Det var litt vanskeleg å avlese alderen på desse fiskane, men det kan sjå ut som at alle var 13 år gamle. I så fall viser dette ein litt variert vekst. Dei to største fiskane var hofiskar, og den største var kjønnsmoden. Den andre hadde residualrogn (ugytte rogn frå i fjor) i bukholå, noko som viser at den har vore kjønnsmoden, men at gytinga truleg ikkje har vore vellukka. Den minste fisken var ein kjønnsmoden hannfisk.

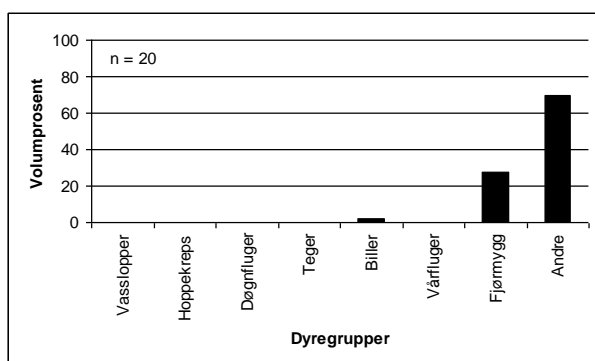
Lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald for dei tre fiskane er vist i **tabell 9**. K-faktoren var 1,15 for to av fiskane og 1,10 for den tredje, og dette gjev ein gjennomsnittlege k-faktoren på 1,13. Den største og minste fisken var raud i kjøttet, medan

den tredje var lys raud. Den minste fisken var lettare infisert av bendelormen *Eubotrium krassum* (auremark).

Tabell 9. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Hestastodvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fisk nr.	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	1	39,8	722	1,15	3	3
Aure	2	30,9	340	1,15	2	2
Aure	3	33,5	412	1,10	1	4

Fiskane hadde ein relativt lik diett med hovudvekt av overflateinsekt og ein god del fjørmygglarver (**figur 26**). Det var innslag av biller, nokre teiger, stankelbein og edderkopp i dietten til fiskane.



Figur 26. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Hestastodvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene.

4.4.2.2 Dyreplankton

Av dyreplankton i Hestastodvatnet vart det berre registrert hjuldyr, og då berre enkeltindivid av arten *Keratella hiemalis*. Oversikt over dyreplankton fanga i Hestastodvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.2.3 Vasskvalitet

Hestastodvatnet hadde pH 6,0, farge 1 mgPt/l, leidingsevne 0,45 mS/m, alkalitet 0,010 mmol/l og kalsium 0,19 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 5 µekv/l både med og utan korrigeringsfaktor for organisk karbon. Oversikt over alle vasskjemiske data for Hestastodvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.2.4 Vurdering

Hestastodvatnet hadde ein tynn bestand av eldre fisk. Dette skuldast at det ikkje er noko utsetjingspålegg i vatnet, og at tilhøva for naturleg rekruttering er dårleg. Hovudmengda av vatnet kjem frå Fresvikbreen via Øvste Brevatnet. Dette gjer at vatnet vert relativt kaldt heile året. Fiskane som vart tekne ved prøvefisket stammer mest truleg frå ei utsetjing gjort lokalt på 1990-talet. Vi kjenner ikkje til at det er gjennomført prøvefiske i dette vatnet tidlegare. Øvste Brevatnet vart derimot prøvefiska i 2001, og då vart det ikkje påvist fisk i det vatnet (Gladsø & Hylland 2002).

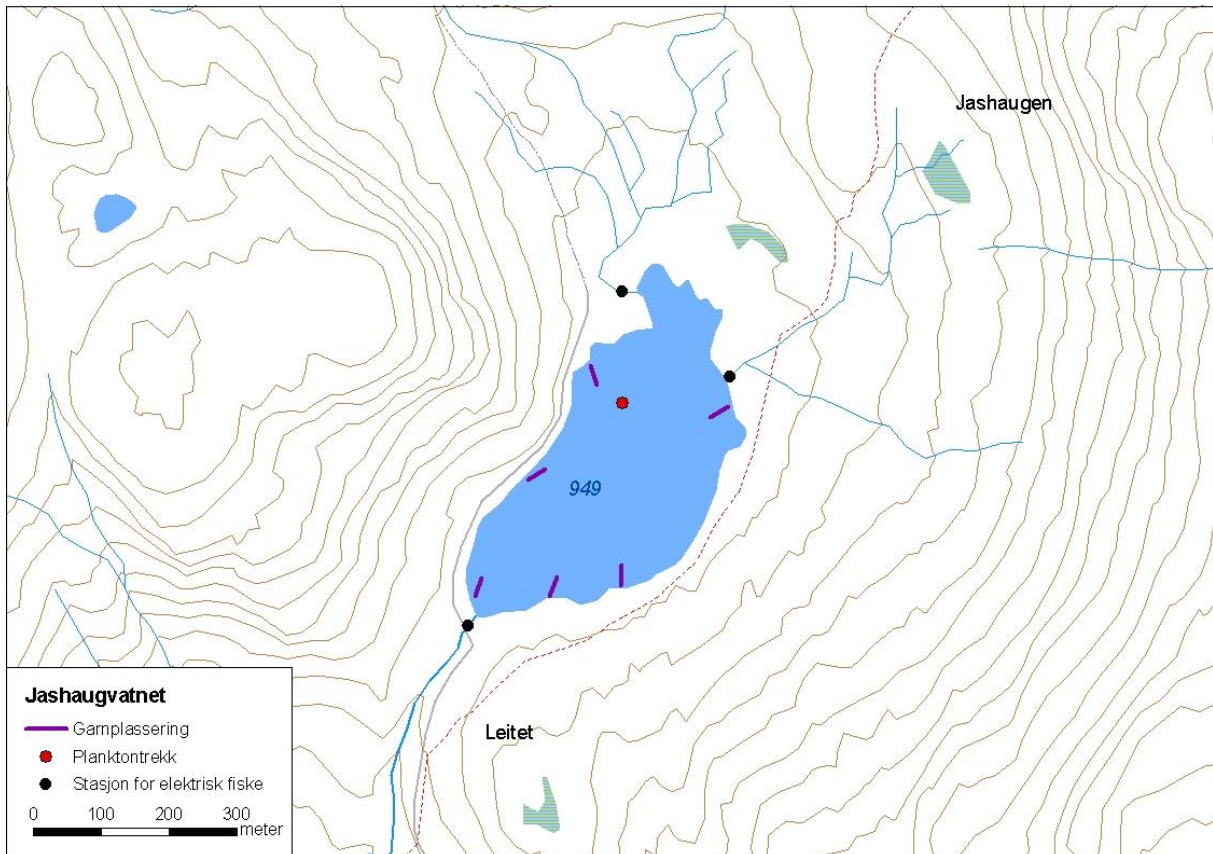
Det var svært lite dyreplankton i Hestastodvatnet. Hestastodvatnet vert overført til Feiosdalsvatnet, som hadde få artar og få individ av dyreplankton. Vatnet som ligg like

ovanfor Hestastodvatnet, Øvra Brevatnet, vart undersøkt i 2001, og det vart då registrert nokre få cyclopoide naupliuslarver, og enkelte individ av til saman fire hjuldyrartar (Gladsø & Hylland 2002). Alle desse vatna er påverka av smeltevatt frå isbre, og truleg er det ikkje grunnlag for ein meir artsrik og talrik dyreplanktonfauna i desse vatna. I tillegg er vasskvaliteten minnerfattig, og kan nok påverke både dyreplanktonfaunaen og fiskebestanden. Hesthagen mfl. (2003) fann ein positiv effekt av betra vasskvalitet på bestandsstorleik heilt opp til ANC-verdiar på om lag 30 $\mu\text{ekv/l}$, noko som viser at aurebestanden i Hestastodvatnet kan vere negativt påverka av vasskvaliteten.

Dersom det er ønskeleg er det mogleg å oppretthalde ein tynn bestand i vatnet, men denne må utelukka vere basert på utsetjingar og det er viktig at utsetjingane ikkje er for store då næringsgrunnlaget er avgrensa.

4.4.3 Jashaugvatnet

Jashaugvatnet (innsjønummer 1496) ligg i Vik kommune, i Nærøydalsvassdraget (**figur 21**). Vatnet har fått redusert gjennomstrømming som følgje av at Feiosdalsvatnet og ein del bekker er ført over til Store Muravatnet og utnytta i kraftproduksjon i Målset og Refsdal kraftverk. Jashaugvatnet er 0,11 km² stort og ligg 949 moh. Det er pålegg om å setje ut 500 1-somrig aure i vatnet. Jashaugvatnet vart undersøkt 13.-14. august. Det var overskya og regnbyer under prøvafisaket. Siktedjupet i innsjøen var 9,1 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 10,2 °C.



Figur 27. Jashaugvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

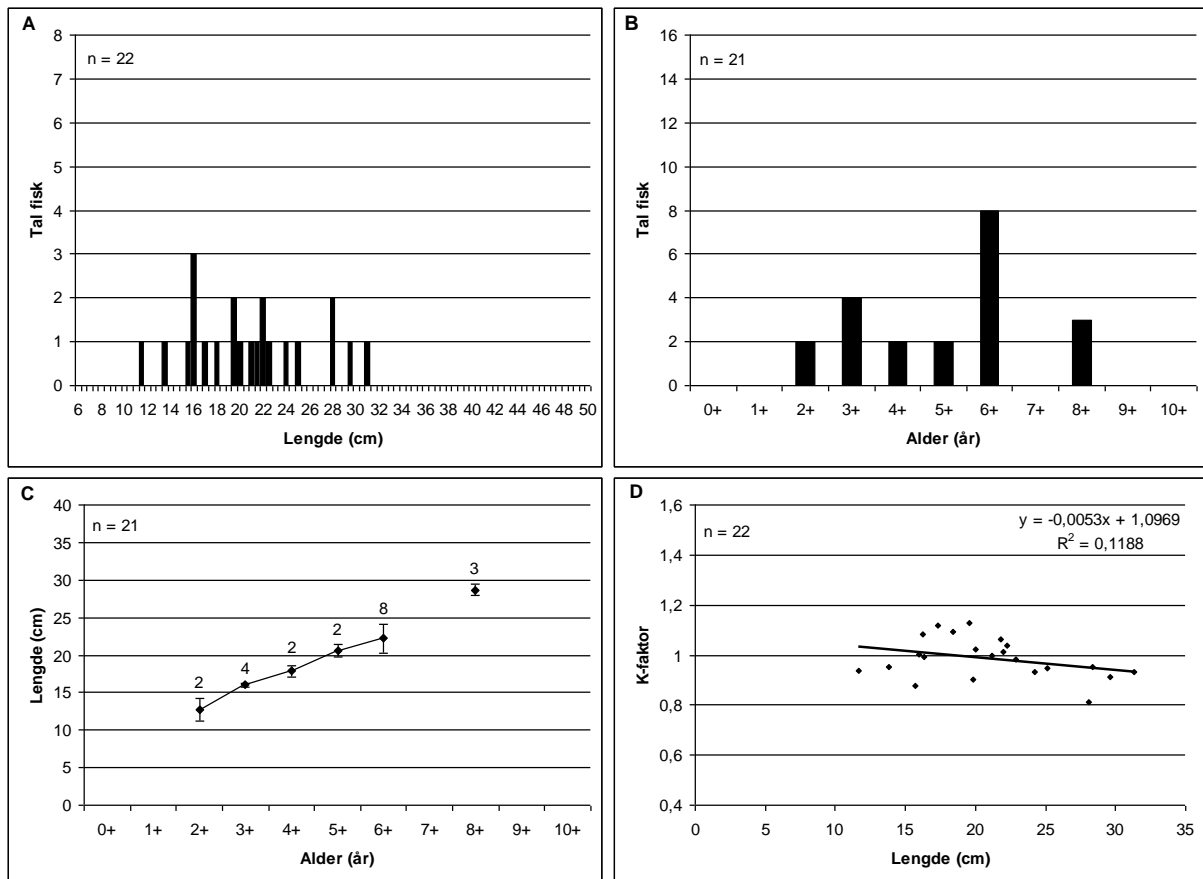
4.4.3.1 Fisk

Jashaugvatnet vart prøvafiska med seks botngarn (**figur 27**). Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 22 aurar frå 11,7 – 31,3 cm (**figur 28 A**). Dette gir ein tettleik på 8,2 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 12 år, med flest seks år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med få fiskar i fleire av årsklassane, og ingen sju år gamle fiskar (**figur 28 B**). Denne fordelinga kan ha samanheng med at det vart fanga relativt få fiskar. Gjennomsnittleg årlege tilvekst fram til seks år var 2,4 cm per år (**figur 28 C**). Vekstkurva indikerer vekststagnasjon ved lengder kring 30 cm, om ikkje tidlegare.

Dei utsette fiskane i Jashaugvatnet har dei seinare åra vorte merkte før utsetjing ved at feittfinna er klipt bort. 13 av dei 22 fiskane mangla feittfinna, medan to av dei andre fiskane hadde ytre teikn som tyda på at dei var utsette. I tillegg var ytterlegare tre fiskar åtte år og eldre, og desse kan og vere utsette då dei utsette fiskane ikkje vart klipte på den tida. Det var fire fiskar under 22 cm som verken var klipte eller hadde klare ytre teikn på at dei var utsette.

Av fangsten var 15 fiskar kjønnsmogne, 13 hannfiskar og 2 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år gamal og 15,7 cm, medan dei kjønnsmogne hofiskane var seks og åtte år, og 21,8 og 28,1 cm. Av totalt fem hofiskar var alle over 20 cm kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 10**. Vekta varierte frå 15 til 286 gram, og gjennomsnittleg vekt var 105 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,99. Trendlinja for kondisjonen var negativ, og all fisk over 23 cm hadde k-faktor under 1,0 (**figur 28 D**). Av fangsten hadde 10 fiskar kvit kjøttfarge og 12 lys raud kjøttfarge. Tolv av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubotrium crassum*, og graden av parasittering var 1 på åtte av fiskane og 2 på 4 av fiskane.

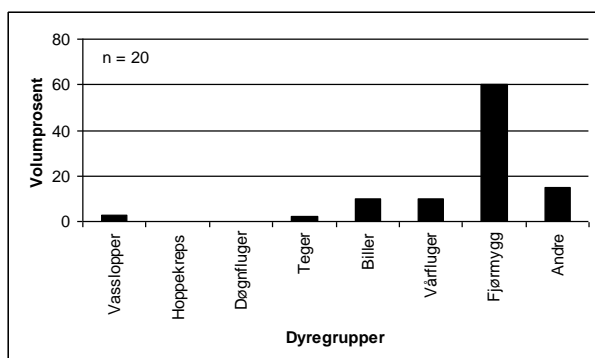


Figur 28. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Jashaugvatnet. I figur A og B er det skilt mellom feittfinnekleipt fisk, og fisk som ikkje er merka.

Tabell 10. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Jashaugvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	21,0	105,2	0,99	2,0	2,8
	Sd	5,3	71,8	0,08	4,7	0,9
	n	22	22	22	22	22

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisken var dominert av fjørmygg (**figur 29**). Fiskane hadde ete mest fjørmyggpupper, men og ein del larver. I dietten var det og nokre vårfluger (larver og ein subimago), biller, teiger og tovengar. Nokon av fiskane hadde og ete vasslopper, og då først og fremst linsekrep (*Eurycercus lammelatus*).



Figur 29. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Jashaugvatnet.

Det vart fiska med straum i alle innløp og i utløpet. Utløpet var om lag fem meter breitt. Ut frå vatnet var det ein terskel av stein og det var litt stryk, slik at det er usikkert om fisk kan gå opp igjen til vatnet. Det vart avfiska eit areal på om lag 2 x 20 meter og vi fekk tre fiskar på 56, 60 og 63 mm. Substratet omfatta stein og sand, og det var til dels gode gytetilhøve. Innløpet i aust var om lag to meter breitt, og substratet var sand og grus. Nedst i innløpet vart det fanga ein feittfinneklipt fisk på 59 mm, og observert ein eldre fisk. 50 meter opp i elva vart det fanga ein fisk på 18,9 cm. I innløpet frå nord, som var det største, dominerte grus i substratet, og det var gode gytetilhøve. Det vart fanga tolv feittfinneklipte fiskar frå 6,5 til 12,5 cm, og to fiskar som ikkje var klipte på 5,8 og 9,8 cm. Innløpet hadde ein vassstemperatur på 9,1 °C.

4.4.3.2 Dyreplankton

I Jashaugvatnet vart det registrert to vassloppeartar, *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. I tillegg vart det registrert enkeltindivid av ein littoral art (art som er knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane, *Cyclops scutifer* og *C. abyssorum* registrert, i tillegg til nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart berre slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Feiosdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.3.3 Vasskvalitet

Jashaugvatnet hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leidingsevne 0,59 mS/m, alkalitet 0,010 mmol/l og kalsium 0,22 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 8 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 7 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Jashaugvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.3.4 Vurdering

Fiskebestanden i Jashaugvatnet hadde litt under middels kvalitet og sein vekst. Tettleiken av aure var under middels. Jashaugvatnet har fått sterkt redusert vassføring som følgje av bekkeinntak nedstraums Styvisdalsvatnet og Breivadet, bekkeinntak nedstraums nedra Brevatnet og overføring av Feiosdalsvatnet til Store Muravatnet. Vatnet hadde tidlegare mykje tilsig frå isbre, men som følgje av alle overføringane har tilsiget frå isbre vorte mindre, og truleg har vatnet vorte varmare. Resultata frå prøvafiske med garn og straum tyder på at det førekjem naturleg rekruttering, men at tal naturleg rekruttert fisk er låg i høve til utsett fisk. Det er mogleg at det i periodar er lite vatn i innløpa etter at så mykje er ført vekk. Dersom det viser seg at det er tilfelle bør ein kanskje vurdere å lage tersklar/kulpar i innløpa slik at ein i større grad unngår uttørking/frysing. Det kan sjå ut til at mykje av fisken som vert sett ut vert sett ut i elvane, og dette er bra med tanke på å få fiskane til å kome tilbake til

elva. Men dette bør ikkje gjerast over lengre tid, då desse fiskane vil utgjere konkurranse for dei naturleg rekrutterte fiskane.

Jashaugvatnet har og tidlegare vore prøvefiska, og i 1979 vart det berre fanga fisk som var sett ut to år tidlegare (Sægrov 1981a). Det vart då tilrådd å samla det som var att av innløp i nord i ein kanal for å sikre tilstrekkeleg vatn for naturleg rekruttering. Dette vart gjort før det neste prøvefisket i 1995, men til tross for dette var det liten eller ingen rekruttering der (Urdal & Søltnæs 1996). Orsaka til at det ikkje var meir rekruttering kunne vere at det var periodar utan eller med lite vatn i elva. Det vart og fiska med elektrisk fiskeapparat i denne elva i 2002, i samband med prøvefiske av andre vatn i området (Gladsø & Hylland 2002), og det vart då fanga tre fiskar på 90, 115 og 153 mm. I 2007 vart det fanga mange utsette fiskar, men berre tre av fiskane hadde intakt feittfinne. Tilhøva for naturleg rekruttering er framleis ikkje optimale, slik at enkle tiltak som sikrar vatn i periodar med lite vatn kan kanskje betre tilhøva for naturleg rekruttering i vatnet. I 1996 vart det fanga 25 aurar på seks garn, og kondisjonen og veksten var litt betre enn i 2007.

Vasskvaliteten var litt dårlegare i 1995 enn i 2007, med mellom anna pH 5,8 i 1995 og pH 6,4 i 2006. Vasskvaliteten er framleis litt dårleg for fiskebestanden i Jashaugvatnet, men det kan sjå ut til at tilhøva har vorte betre enn i 1995. Dersom vasskvaliteten og har vore med på å avgrensa naturleg rekruttering, er det mogleg at ei generell betring i vasskvaliteten kan vere med på å auke rekrutteringssuksessen. Dietten var både i 1995 og i 2007 dominert av fjørmygg, og då først og fremst fjørmyggpupper.

Dyreplanktonfaunaen i Jashaugvatnet var prega av få individ og få artar. Likevel var det ein rikare fauna i dette vatnet samanlikna med Feiosdalsvatnet og Hestastodvatnet. Dette kan ha samband med at mykje av avrenninga er fjerna som fylgje av at smeltevatnet frå isbreane kring er fjerna ved at fleire bekker og Feiosdalsvatnet er overført til Store Muravatnet. I 1995 vart det ikkje påvist vasslopper i vatnet i det heile (Urdal & Søltnæs 1996).

Ut frå dette og tidlegare prøvefiske vil vi tilrå at det vert sett ut litt mindre fisk i vatnet, og at fiskane ikkje vert sett ut i bekkene. Seinare kan ein gjennomføre nytt prøvefiske, ev. berre undersøkje bekkene med elektrisk fiskeapparat, for å sjå om det har vorte meir naturleg rekruttering. Dersom det ikkje vert tilfelle vil vi tilrå å gjennomføre ytterlegare tiltak i innløpet, slik at det vert sikra vatn sjølv i periodar med lite vatn.

4.4.4 Kvilesteinsvatnet

Kvilesteinsvatnet (innsjønummer) ligg på Vikafjellet i Vik kommune (**figur 21**). Vatnet er 3,54 km² stort, høgaste reguleerte vasstand er 920 moh. og reguleringshøgda er 25 meter. Det er pålegg om å setje ut 3000 1-somrig aure i vatnet. Magasinet vart undersøkt 6.-7. august. Det var sol og vind under prøvofisket. Siktedjupet i innsjøen var 12,5 meter og vasstemperaturen like under overflata var 9,4 °C.



Figur 30. Kvilesteinsvatnet med gamplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

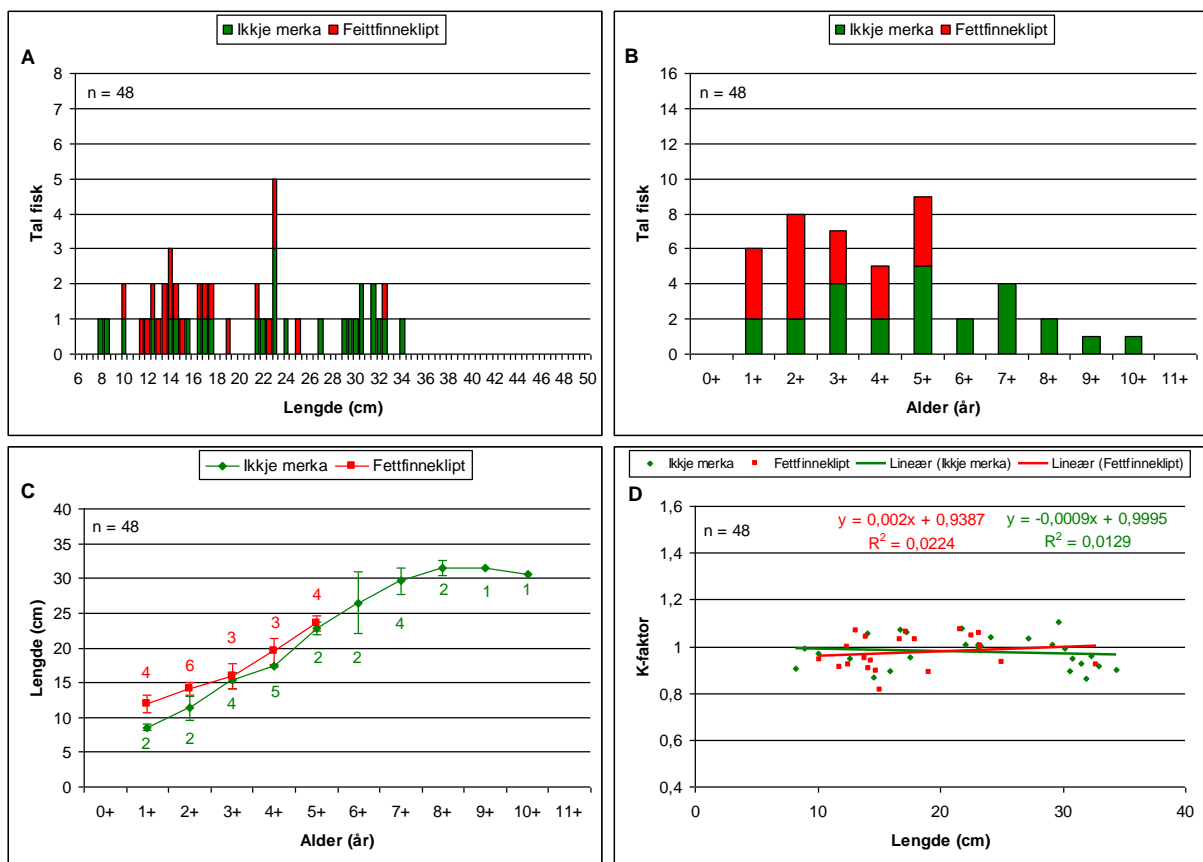
4.4.4.1 Fisk

Kvilesteinsvatnet vart prøvofiska med 14 botngarn og eitt flytegarn (**figur 30**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Det vart fanga fisk på alle botngarna, men ikkje på flytegarnet. Totalt vart det teke 48 aurar frå 6,0 – 36,9 cm (**figur 31 A**), og største fisken vog 366 gram. Dette gir ein tettleik på 7,6 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 1 til 14 år, med flest fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med relativt få fiskar i enkelte årsklassar (**figur 31 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst fram til seks år var 3,5 cm per år (**figur 31 C**). Veksten stagnerte deretter ved fiskelengder i overkant av 30 cm.

Fiskane som vert sett ut i Kvilesteinsvatnet vert feittfinneklipte før dei vert sett ut, og av fangsten var 21 av 48 fiskar merka på denne måten. Aldersanalysane viser at det er innslag av både merka og umerka fiskar for alle årsklassane mindre enn seks år. Dei feittfinneklipte fiskane er og litt større når dei vert utsett som årsyngel, men aldersanalysane kan tyde på at desse fiskane har litt dårlegare vekst dei fyste åra i høve til dei som ikkje var merka. I utgangspunktet skal dei utsette fiskane som ikkje er merka vere naturleg rekrutterte fiskar, men vi kan ikkje utelukke at også nokon av desse kan vere utsette.

Av fangsten var 19 fiskar kjønnsmogne, 11 hannfiskar og 4 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år gamal og 16,7 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var frå 30,8 cm til 32,9 og frå 7 til 14 år.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 11**. Vekta varierte frå 5 til 366 gram, og gjennomsnittleg vekt var 116 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,98, og det var små skilnadar mellom merka og umerka fiskar (**figur 31 D**). Trendlinja for kondisjonen var relativt konstant for begge gruppene. Av fangsten hadde 26 fiskar kvit kjøttfarge, 12 lys raud kjøttfarge og 10 raud kjøttfarge. Den minste fisken med raud kjøttfarge var 22 cm, medan den nest største fisken i fangsten hadde lys raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 27 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 24 av fiskane og 2 på 3 av fiskane. 23 av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*), 2 av fiskane av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark) og 2 av fiskane hadde både auremark og *Diphyllobothrium* sp.

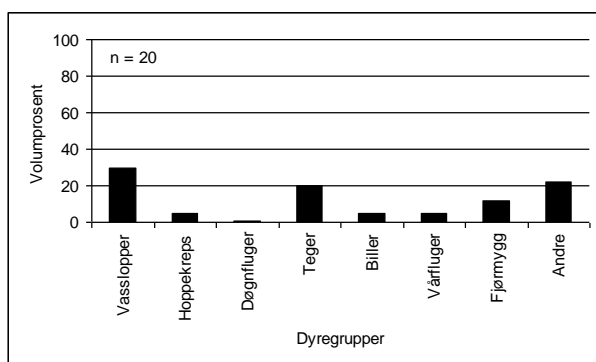


Figur 31. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Kvilesteinsvatnet.

Tabell 11. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Kvilesteinsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Ikkje merka	Gj.sn.	22,7	154	0,98	1,4	2,3
	Sd	8,2	120	0,07	0,6	1,4
	n	27	27	27	27	27
Feittfinneklipte	Gj.sn.	17,4	68	0,97	1,5	3,1
	Sd	5,5	73	0,07	0,5	1,5
	n	21	21	21	21	21
Heile bestanden	Gj.sn.	20,4	116	0,98	1,4	2,7
	Sd	7,6	110	0,07	0,6	1,5
	n	48	48	48	48	48

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda under prøvafisket var vasslopper (**figur 32**), og nokon av fiskane hadde berre ete vasslopper. Vassloppa *Daphnia* sp. dominerte i dietten, men fiskane hadde og ete ein del linsekreps. Elles hadde fiskane ete ein god del teiger, fjørmygg (både larver, pupper og vaksne) og steinfluger. Av andre næringsemne var det ein del hoppekreps, nokre døgnfluger, vårfluger og biller. Av biller var det mest vaksne individ, men det var nokre larver av vasskalv. Blant andre næringsemne var det i hovudsak vaksne tovinger (fluer og mygg).



Figur 32. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Kvilesteinsvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpet til Kvilesteinsvatnet, og det vart fanga to fiskar kring fem cm eit godt stykke opp i innløpet.

4.4.4.2 Dyreplankton

I Kvilesteinsvatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, men det var og ein del Calanoide- og Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis*, *Asplanchna priodonta* og slekta *Conochilus* registrert, med *A. priodonta* som mest talrik. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Kvilesteinsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.4.3 Vasskvalitet

Kvilesteinsvatnet hadde pH 6,6, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 1,2 mS/m, alkalitet 0,038 mmol/l og kalsium 0,78 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 3 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 35 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 34 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kvilesteinsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.4.4 Vurdering

Det vart fanga relativt få fisk på botngarn i Kvilesteinsvatnet (3,4 fisk/garn). Dette er litt mindre enn i 1995 då det vart fanga 4 fisk per garn (Urdal & Søltnæs 1996), men meir enn i 2001 då det vart fanga 2,2 fisk per garn (Gladsø & Hylland 2002). I 2001 vart det derimot fanga ein god del fisk på flytegarnet, noko det ikkje vart ved denne undersøkinga.

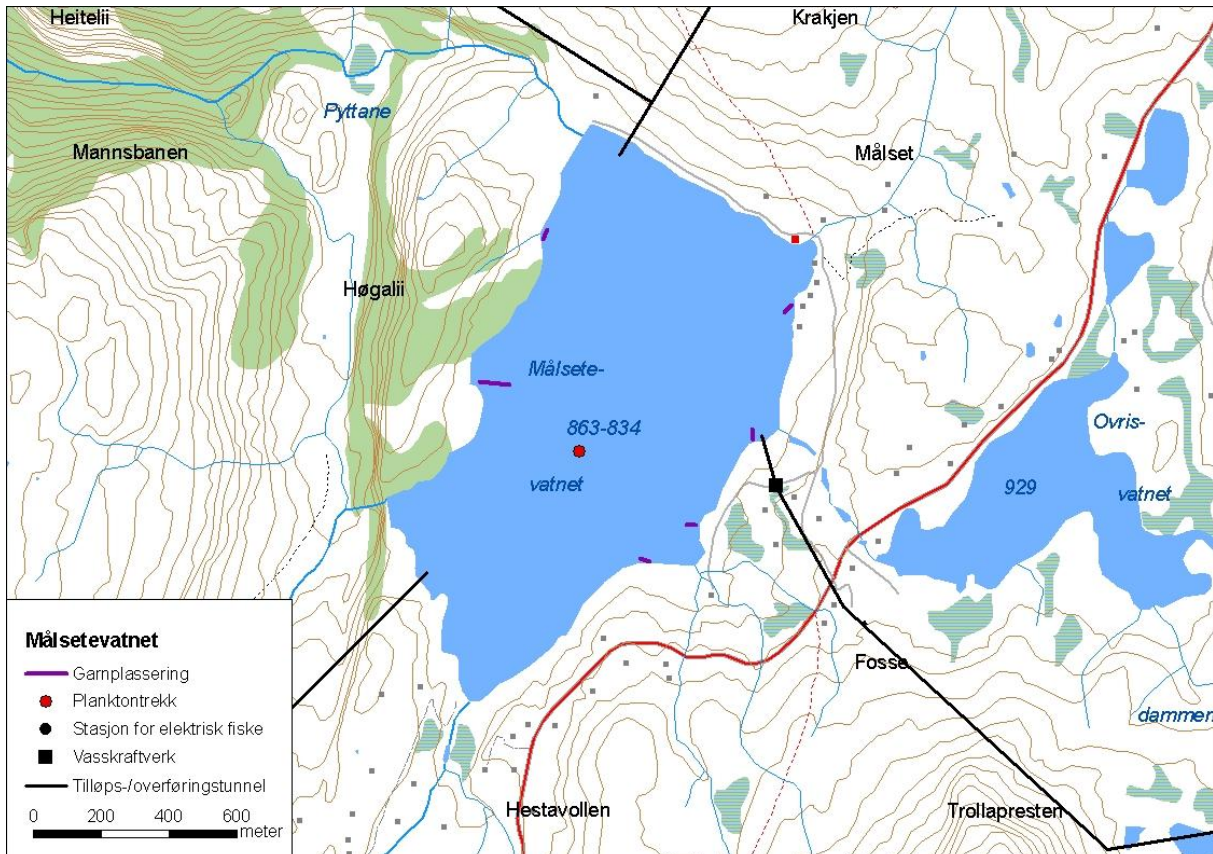
Kondisjonen har i gjennomsnitt vore under 1,0 ved alle desse undersøkingane, og var 0,99 i 1995, 0,96 i 2001 og 0,98 i 2007. Samla vekst for både utsett og vill fisk var i 2007 3,4 cm per år dei fyste seks åra. I 2001 var veksten litt betre dei fyste åra samanlikna med i 2007, men i gjennomsnitt dei fyste seks åra var veksten relativt lik desse åra. I 1996 vaks fiskane litt raskare, medan dei vaks enda raskare i 1979 (Sægrov 1981a). Den gode veksten i 1979 vart sett i samband med at det var kort tid etter at utfiskingane hadde teke til. Resultata frå dei siste prøvafiska tyder på at fiskebestanden har stabilisert seg på eit nivå med moderat vekst og kondisjon. Det at ingen hofiskar under 30 cm var kjønnsmogne kan indikere at det er tilstrekkeleg med næring i vatnet, men den moderate veksten og kvaliteten tyder derimot på at bestanden er i tettaste laget. Veksten stagnerer og relativt tidleg, noko som og indikerer at bestanden er litt tett i høve næringsgrunnlaget (Ugedal 2005). Dersom ein ønskjer å betre kvaliteten på fiskane bør det nok fiskast hardare eller setjast ut litt mindre fisk i vatnet.

Statkraft ser og på om det er mogleg å leggje betre til rette for naturleg rekruttering. Truleg vil dette vere mogleg i innløpet vi fanga to fiskar i. Ein må vurdere om elva er tilgjengeleg for fisk ved ulike magasinfallingar, og om mogleg gjere tiltak for å sikre tilkomsten til elva.

Substratet i elva er mykje fjell, og utlegging av grus på eigna område kan nok og betre tilhøva for naturleg rekruttering i denne elva. Vasskvaliteten i vatnet var relativt god for å oppretthalde ein fiskebestand, og innslag av ein god del daphnier tyder og på at vasskvaliteten burde vere god nok for at ein bør kunne lukkast med eventuelle tiltak i innløpsbekken.

4.4.5 Målsetevatnet

Målsetevatnet (innsjønummer 1466) ligg i Vik kommune (**figur 21**). Vatnet renn naturleg ned i Arnafjordvassdraget, men er ved regulering overført og utnytta i kraftproduksjon i Refsdal og Hove kraftverk. Vatnet er 1,10 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 863 moh. og reguleringshøgda er 33 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Målsetevatnet vart undersøkt 7.-8. august, og det var lettskyg og ein del tåke under prøvafisken. Siktedjupet i innsjøen var 7,5 meter og vassstemperaturen like under overflata var 5,5 °C.



Figur 33. Målsetevatnet med gamplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

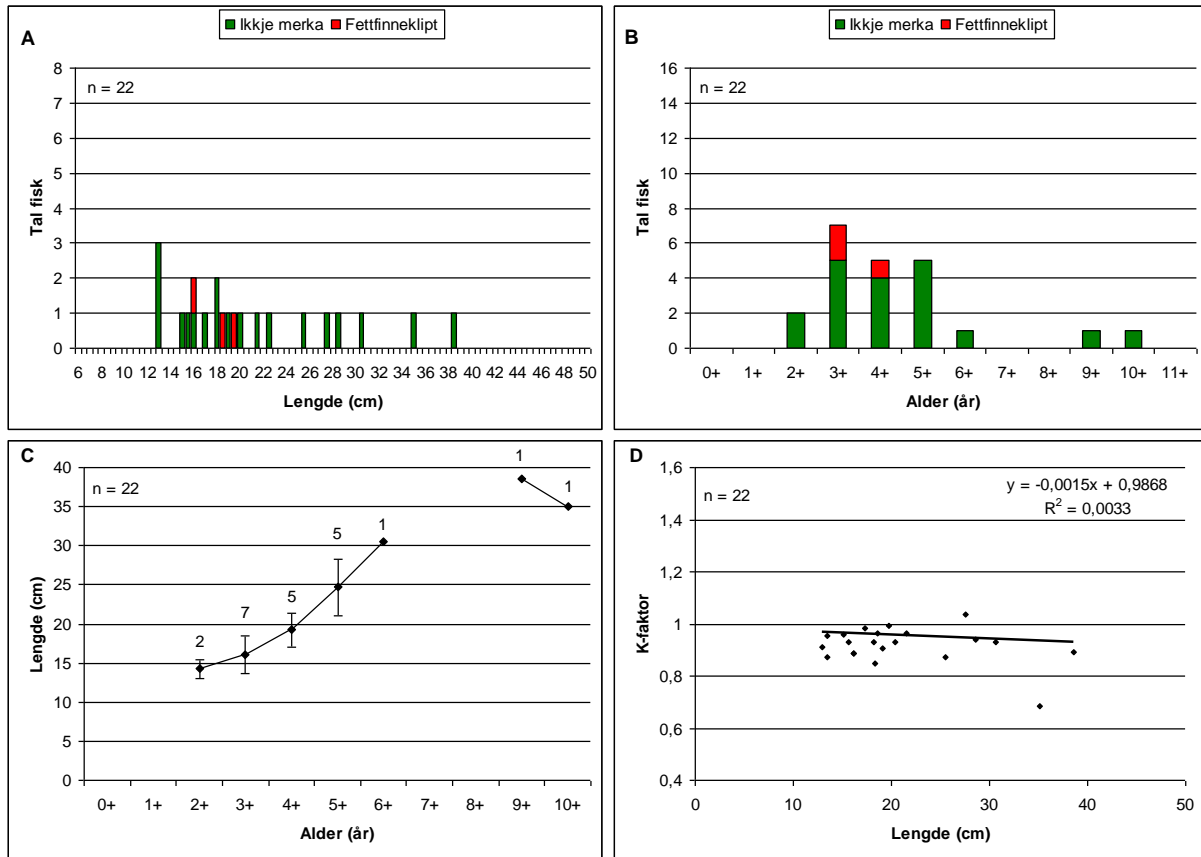
4.4.5.1 Fisk

Målsetevatnet vart prøvafiska med åtte botngarn (**figur 33**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og garnet som stod djupast stod frå 14 til 19 meter. Det vart fanga fisk på alle garna, og totalt vart det teke 22 aurar frå 13,0 – 38,6 cm (**figur 34 A**). Dette gir ein tettleik på 6,1 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 10 år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var til tross for relativt lite fisk relativt normalfordelt (**figur 34 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 4,1 cm per år (**figur 34 C**). Det vart fanga berre tre fiskar eldre enn fem år, slik at det er vanskeleg å konkludere med når veksten eventuelt stagnerer. Tre av dei fanga fiskane var feittfinneklipte.

Av fangsten var seks fiskar kjønnsmogne, alle hannfiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var to år og 15,1 cm. Det var totalt to hofiskar over 20 cm, 21,6 og 25,5, men ingen av desse var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 12**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,95. Trendlinja for

kondisjonen var negativ, noko som dels skuldast at ein av dei større fiskane var vesentleg magrare enn dei andre (**figur 34 D**). Vekta varierte frå 20 til 513 gram, og gjennomsnittleg vekt var 119 gram. Av fangsten hadde 15 fiskar kvit kjøttfarge, 6 lys raud kjøttfarge og 1 raud kjøttfarge. Det var den største fisken som var raud i kjøttet. Det vart registrert synlege parasittar i 14 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 12 av fiskane og 2 på 2 av fiskane. 13 av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*), medan 8 av fiskane var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark). Av dei infiserte fiskane hadde 7 av fiskane både auremark og *Diphyllobothrium* sp.

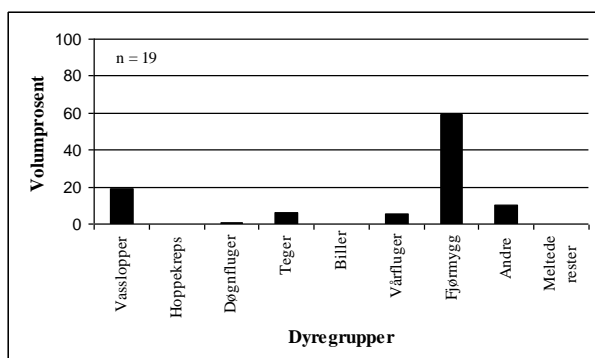


Figur 34. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Målsetevatnet.

Tabell 12. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Målsetevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	21,1	118,5	0,95	0,8	2,4
	Sd	7,1	122,6	0,19	0,6	1,6
	n	22	22	22	22	22

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av fjørmygg (**figur 35**). Det var mest fjørmygglarver i dietten, men nokre av fiskane hadde og ete pupper av fjørmygg. To av fiskane hadde ikkje fjørmygg i dietten, og den eine av desse fiskane hadde berre ete vasslopper (linsekreps, *Eurycercus lammelatus*), medan den andre berre hadde ete overflateinsekt. Fire andre fiskar hadde og linsekreps i dietten. Av andre næringsemne vart det registrert muslingar (*Pisidium* sp.), døgnfluger, teiger, biller, vårflyger, vaksne tovenger, maur og ein edderkopp.



Figur 35. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Målsetevatnet.

Det vart ikkje fiska med elektriske fiskeapparat i dei tilhøyrande bekkene.

4.4.5.2 Dyreplankton

I Målsetevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* registrert, med fystnemnte som mest talrik. I tillegg var det registrert skalrestar etter *Daphnia* sp. Blant hoppkreps vart det registrert to artar, *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps*, men det var og enkelte Calanoide- og Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart arten *Asplanchna priodonta* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Målsetevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.5.3 Vasskvalitet

Målsetevatnet hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 0,93 mS/m, alkalitet 0,027 mmol/l og kalsium 0,56 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 24 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 23 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Målsetevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.5.4 Vurdering

Fiskebestanden i Målsetevatnet hadde under middels kvalitet, men relativt god vekst. Tettleiken av aure var under middels. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet, og det vert ikkje sett ut fisk i vatnet. Ved det førre prøvafisket var og veksten relativt god, og då var og kondisjonen litt betre (k-faktor 0,98) (Urdal & Søltnæs 1996). Ved prøvafisket i 1979 var kvaliteten litt betre enn i 1996, og bestanden vart vurdert som normalt tett og fisken var i fin form (gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,99) (Sægrov 1981a). Det vart tilrådd å ikkje setje ut fisk i vatnet (Sægrov 1981a). Desse undersøkingane kan tyde på at det har vorte litt tettare med fisk i vatnet dei seinare åra.

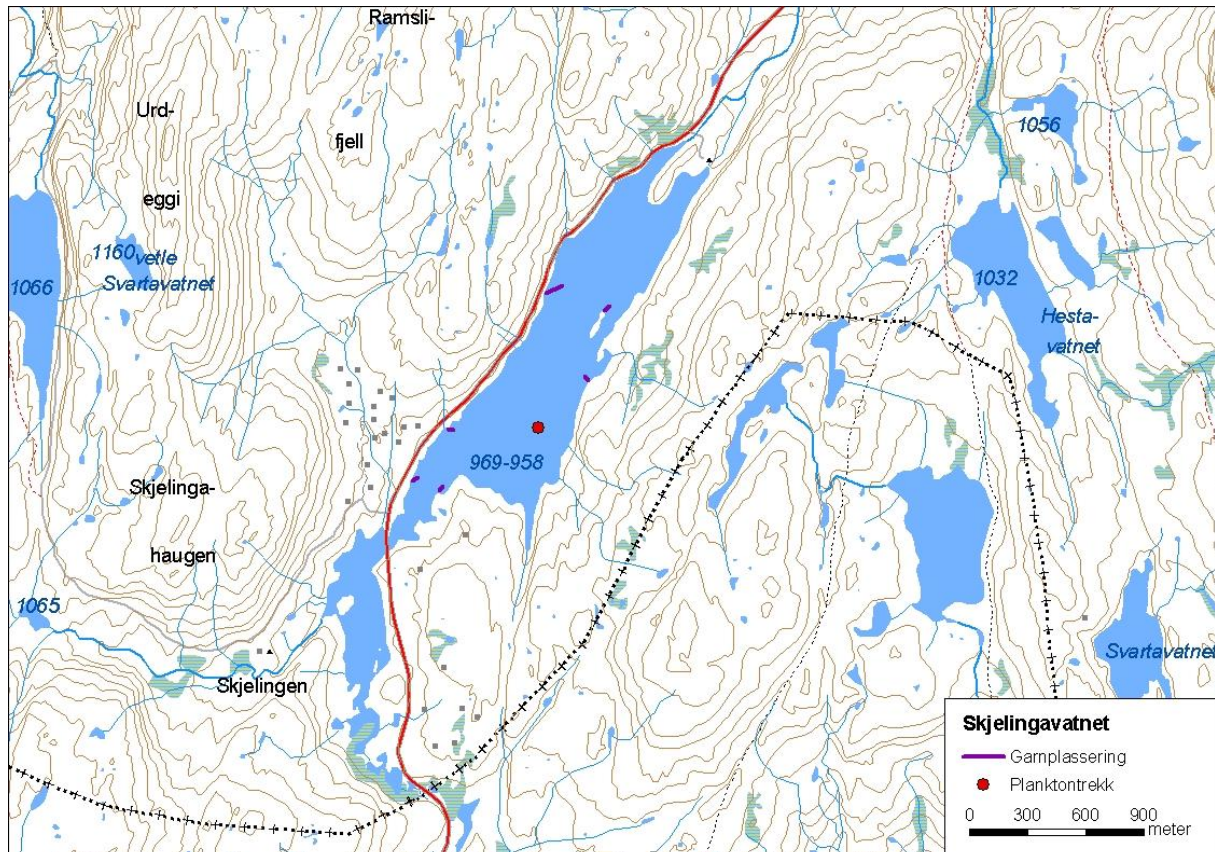
Innløpselvane vart ikkje undersøkt i 2007. I 1979 vart det konkludert med at det lite truleg var naturleg rekruttering, men ein god tilførsel av fisk frå andre vatn via tunnelar og elvar. I 1996 vart tre bekker på vestsida av vatnet undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det vart ikkje fanga fisk i desse. Det vart konkludert med at fisk truleg ikkje kom seg opp i bekkene, og at det var lite truleg at det førekom naturleg rekruttering til vatnet. Fangst av nokre feittfinneklippte fiskar i 2007 stadfester at det vert overført ein del fisk frå andre magasin som har utsetjingspålegg. I tillegg skal det vere mykje fisk i Ovrivatnet, og det er difor truleg at ein del fisk slepp seg ned frå dette vatnet og ned i Målsetevatnet. Vi vil likevel ikkje utelukke at det førekjem rekruttering knytt til Målsetevatnet, men uansett ser det ut til at problemet i dag er at det er litt mykje fisk i høve til næringsgrunlaget. Den relativt gode veksten og den store variasjonen mellom dei ulike fiskane med lik alder kan ha samanheng med at det er innslag av fisk som kjem frå ulike område.

Vasskvaliteten i Målsetevatnet var mineralfattig, og den syrenøytraliserande emna var så låg at vasskvaliteten kan ha innverknad på bestandsstorleiken i vatnet. Vasskvaliteten var relativt lik vasskvaliteten ved det førre prøvefisket, men pH var litt høgare i 2001 enn i 1995, då pH var 6,1 (Urdal & Søltnæs 1996). Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, og med unntak av skalrestane av *Daphnia* sp. vart dei same vassloppene registrert i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996).

For å betre kvaliteten på fiskebestanden i Målsetevatnet vil det nok vere fordelaktig å auke fisketrykket noko. Ved å innføre fangstrapportering vil ein til ei kvar tid ha oversikt over tilstanden i vatnet, og kunne justere fiskeinnsatsen etter fangstane.

4.4.6 Skjellingavatnet

Skjellingavatnet (innsjønummer 1466) ligg i Vik kommune (**figur 21**). Vatnet renn naturleg ned i Arnafjordvassdraget, men er ved regulering overført og utnytta i kraftproduksjon i Refsdal og Hove kraftverk. Vatnet er 1,13 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 969 moh. og reguleringshøgda er 11 meter. Det er pålegg om å setje ut 1000 1-somrig aure i vatnet. Skjellingavatnet vart undersøkt 7.-8. august, og det var opphald og lettskya under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 13,7 meter og vasstemperaturen like under overflata var 6,9 °C.



Figur 36. Skjellingavatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

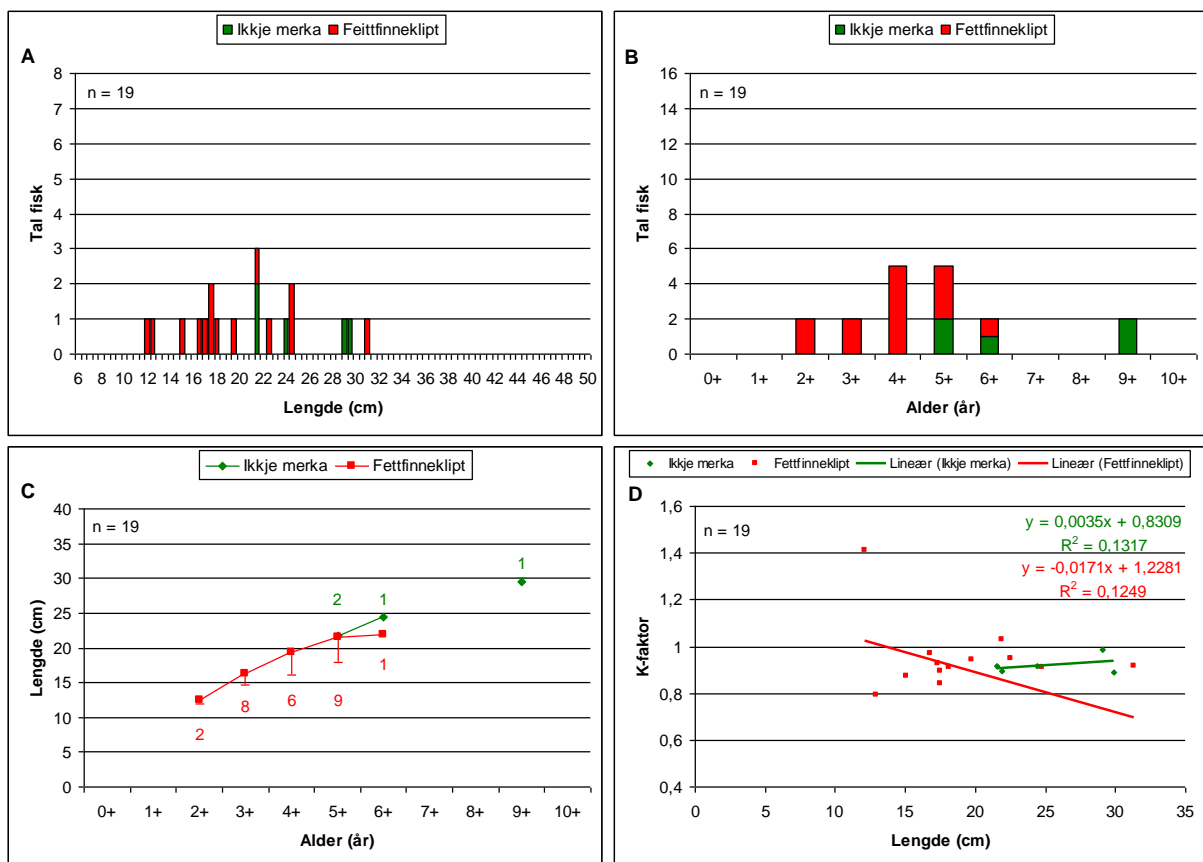
4.4.6.1 Fisk

Skjellingavatnet vart prøvefiska med åtte botngarn (**figur 36**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 14 til 20 meter. Det vart fanga fisk på sju av garna, og det vart ikkje fanga fisk på det midtarste settet på vegsida. Totalt vart det teke 19 aurar frå 12,1 – 31,3 cm (**figur 37 A**). Dette gir ein tettleik på 5,3 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 13 år, med flest fire og fem år gamle fiskar. Det var generelt få fiskar, men aldersfordelinga var likevel nær normalfordelt (**figur 37 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til fem år var 3,0 cm per år (**figur 37 C**). Etter fem år vart veksten mindre. Basert på dei eldste fiskane stagnerte veksten kring 30 cm, men vekstkurva for aldersgruppa to til seks år kan tyde på enda tidlegare vekststagnasjon.

Skjellingavatnet har eit utsetjingspålegg på 1000 1-somrig aure, og dei seinare åra har dei utsette fiskane vorte merkte før utsetjing ved at feittfinna er klipt bort. 14 av dei 19 fiskane mangla feittfinna. Dei fiskane som ikkje var merka var frå fem til ni år, og dei eldste fiskane kan vere utsette, då fiskane ikkje vart merkte på den tida. Alle fiskane som ikkje var merkte vart fanga på dei tre garna som stod i ei lenkje.

Av fangsten var åtte fiskar kjønnsmogne, seks hannfiskar og to hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år og 19,7 cm. Dei to kjønnsmogne hofiskane var fem år og 17,5 og 21,9 cm. Det var totalt tre hofiskar over 20 cm, og berre ein av desse var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 13**. Vekta varierte frå 17 til 281 gram, og gjennomsnittleg vekt var 97 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,90, og dersom vi ser bort frå den eine fisken som hadde spesielt god kondisjon var den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren 0,87. Trendlinja for kondisjonen var negativ, men dette skuldast i hovudsak den eine fisken med veldig god kondisjon (**figur 37 D**). Ser vi bort frå denne vert kondisjonen relativt konstant for dei ulike fiskelengdene. Av fangsten hadde 13 fiskar kvit kjøttfarge, 5 lys raud kjøttfarge og 1 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 10 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Alle fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*).



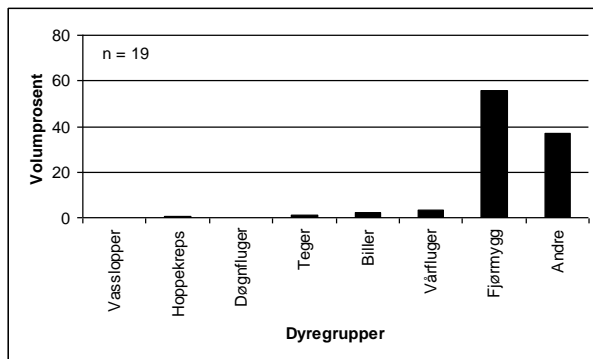
Figur 37. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Skjellingavatnet.

Tabell 13. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Skjellingavatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	21,0	97,3	0,90	1,1	3,8
	Sd	5,5	78,8	0,21	0,5	0,8
	n	19	19	19	19	19

Analysane av mageinnhaldet til fiskane viste at føda var dominert av fjørmygg (**figur 38**). I tillegg hadde fiskane ete ein god del andre tovengelarver (m.a. *Dicranota* sp.), samt ein del pupper og vaksne tovenger. Fiskane hadde og ete ein del vårfluger, *Agrypnia* sp. og nokre

små larver innan familien Limnephilidae. Andre registrerte næringsemne var muslingar (*Pisidium* sp.), fåbørstemark, teger, biller, stankelbein og eitt tusenbein.



Figur 38. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Skjellingavatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene.

4.4.6.2 Dyreplankton

I Skjellingavatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og ein del Calanoide- og Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart arten *Asplanchna priodonta* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Skjellingavatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.6.3 Vasskvalitet

Skjellingavatnet hadde pH 6,5, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 0,80 mS/m, alkalitet 0,031 mmol/l og kalsium 0,59 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 30 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 29 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Målsetevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.6.4 Vurdering

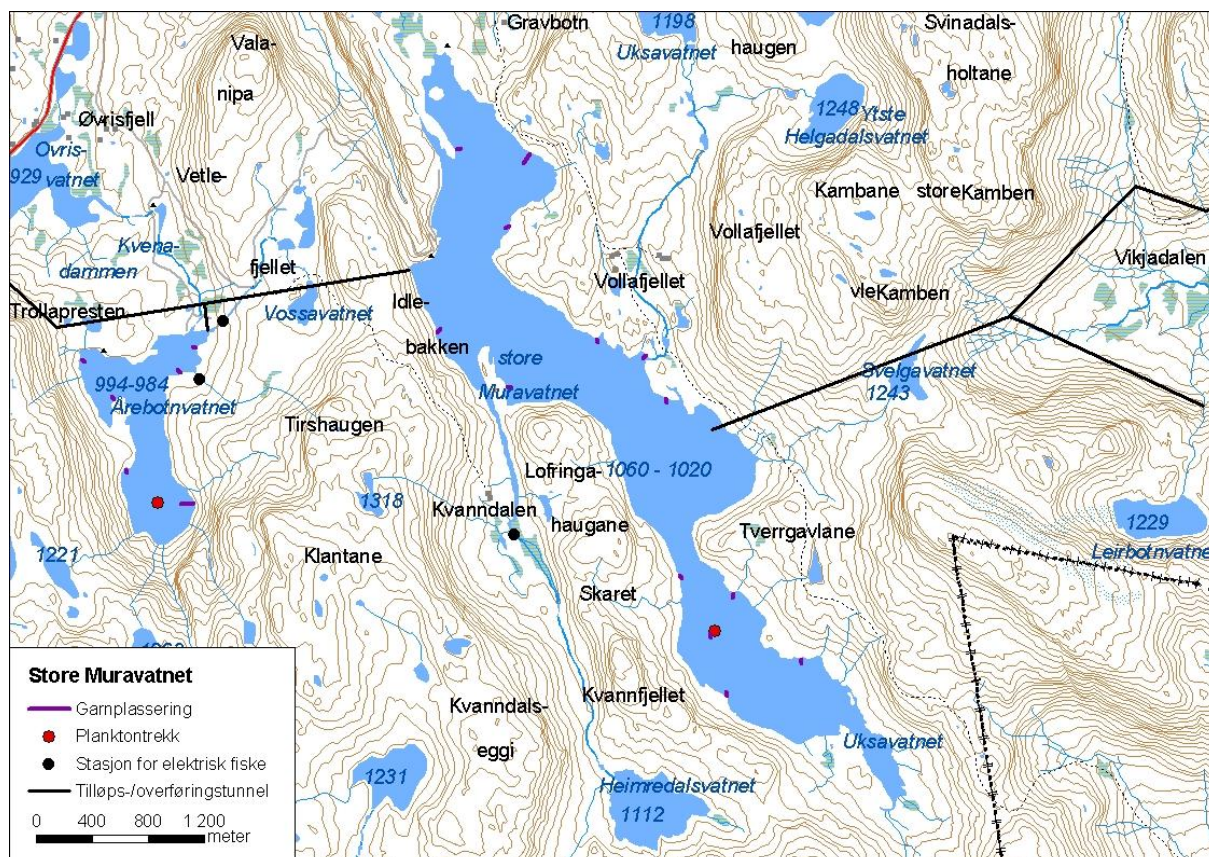
Fiskebestanden i Skjellingavatnet hadde relativt dårleg kvalitet og vekst. Tettleiken av aure var under middels. Det er pålegg om å setje ut 1000 1-somrig fisk i vatnet. Vatnet har tidlegare vore undersøkt, og ved prøvafiske i 1979 var fiskebestanden tynn, med normal kondisjon (k-faktor 0,97) og god vekst (Sægrov 1981a). Ved prøvafisket i 1995 var kondisjonen betre enn i 1979 (k-faktor 1,02), men veksten vart rekna for å vere dårleg med om lag 3 cm tilvekst i året (Urdal & Søltnæs 1996). I 2007 var veksten dei første åra lik som ved førre undersøking, men kondisjonen var vesentleg dårlegare. Både i 1979 og i 1995 vart det konkludert med at gytetilhøva var øydelagde og at fiskebestanden måtte basere seg på utsetjingar. Det at all fisk under 20 cm var feittfinneklapte i 2007 kan nok tyde på det same. Det er vanskeleg å seie om dei fiskane som ikkje var klapte har vore utsette, eller om dei er rekruttert i tilknytning til vatnet. Dei kan og ha sleppt seg ned frå lokalitetar høgare oppe i vassdraget. Den relativt dårlege veksten og låge kondisjonsfaktoren kan likevel tyde på at det er litt mykje fisk i vatnet. Det vart fanga litt for få fiskar til å vere sikker i konklusjonen for prøvafisket, men det kan virke som at fiskebestanden er litt tett i høve til næringsgrunnlaget og fisketrykket. Det vil difor truleg vere greitt å prøve ein periode med litt lågare utsetjingar, for så å fylgje opp med nytt prøvafiske. Alternativt bør ein auke fisketrykket noko.

Vasskvaliteten var relativt mineralfattig, men den har truleg vorte betre dei seinare åra. I 1995 vart pH målt til 5,9, medan den var 6,5 i 2007. Dyreplanktonfaunaen var prega av få

artar og få individ, men det vart påvist fleire vassloppeartar i 2007 enn i 1995, då berre *B. longispina* vart påvist (Urdal & Søltnæs 1996).

4.4.7 Store Muravatnet (Muravatnet)

Store Muravatnet (innsjønummer 1463) ligg i Vik kommune (**figur 21**). Vatnet renn naturleg ned i Viksvassdraget, men er ved regulering overført og utnytta i kraftproduksjon i Målset, Refsdal og Hove kraftverk. Magasinet, som har fått namnet Muravatnet, er 3,51 km² stort, høgaste reguleerte vasstand er 1060 moh. og reguleringshøgda er 40 meter. Det er pålegg om å setje ut 2000 1-somrig aure i vatnet. Store Muravatnet vart undersøkt 8.-9. august, og det var lettskya og tåke under prøvefisket. Siktetdjupet i innsjøen var 7,3 meter og vasstemperaturen like under overflata, målt ved utløpet, var 6,8 °C.



Figur 39. Store Muravatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.7.1 Fisk

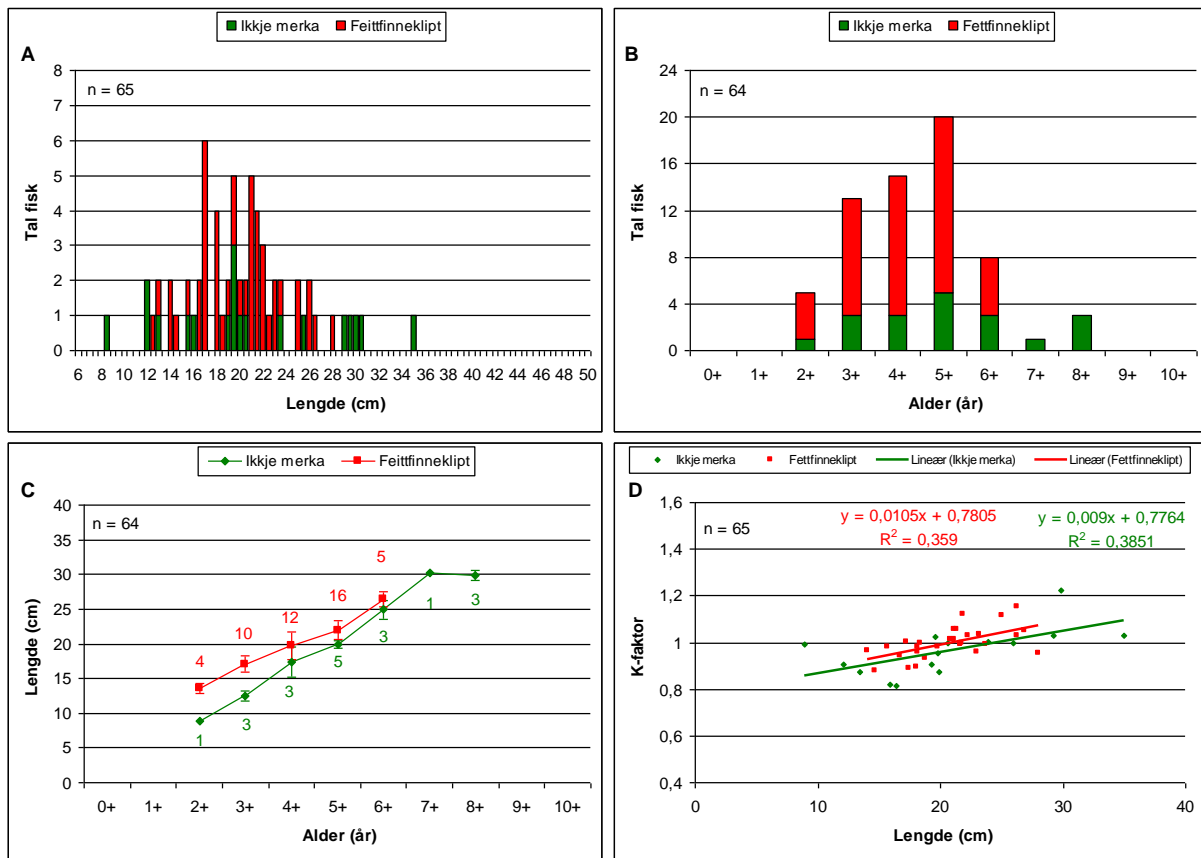
Store Muravatnet vart prøvefiska med 14 botngarn og eitt flytegarn (**figur 39**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og garnet som stod djupast stod frå 18 til 27 meter. Det vart fanga fisk på ni av botngarna, og det vart fanga fire fiskar på garnet som stod yttarst i lenka. Det vart ikkje fanga fisk på flytegarnet. Totalt vart det teke 65 aurar frå 8,9 – 35,0 cm (**figur 40 A**). Dette gir ein tettleik på 10,3 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 9 år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var relativt normalfordelt (**figur 40 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til sju år var 3,4 cm per år (**figur 40 C**). Veksten ser ut til å stagnere ved fiskelengder kring 30 cm.

Dei utsette fiskane i Store Muravatnet har dei seinare åra vorte merkte før utsetjing ved at feittfinna er klipt bort. 28 av dei 43 fiskane mangla feittfinna. Dei utsette fiskane er større enn dei ville når dei vert sett ut, men resultatet frå dette vatnet viser at dei utsette fiskane har hatt litt dårlegare vekst enn dei som ikkje er merkte (**figur 40 C**). Den eine sju år gamle fisken

hadde redusert ryggfinne, slik at fisk frå sju år og eldre kan vere utsette sjølv om dei ikkje er feittfinneklipte.

Av fangsten var 24 fiskar kjønnsmogne, 23 hannfiskar og 2 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 14,7 cm. Den minste kjønnsmogne hofisken var fem og 20,6, medan den andre hofisken var 35 cm. Det var totalt ti hofiskar over 20 cm, og berre to av desse var kjønnsmogne. Dei to som var kjønnsmogne var ikkje merkte, medan alle dei andre hadde avklipt feittfinne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 14**. Vekta varierte frå 7 til 441 gram, og gjennomsnittleg vekt var 105 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,02, og dei feittfinneklipte fiskane hadde generelt litt betre kondisjon enn dei som ikkje var merkte. Trendlinja for kondisjonen var positiv for begge gruppene (**figur 40 D**). Av fangsten hadde 24 fiskar kvit kjøttfarge, 32 lys raud kjøttfarge og 9 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 32 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 28 av fiskane og 2 på 4 av fiskane. 31 av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*), medan 2 av fiskane var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark). Den eine av dei to med *Diphyllobothrium* sp. hadde og auremark.

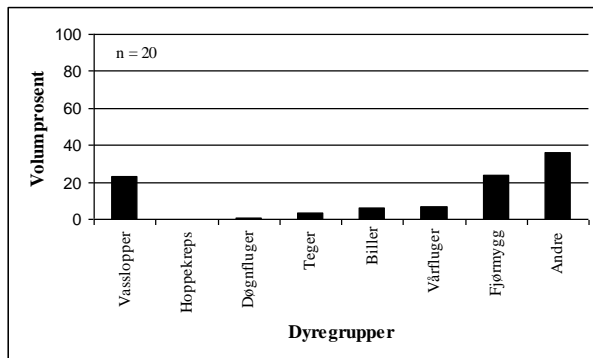


Figur 40. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Store Muravatnet.

Tabell 14. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Store Muravatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,4	105,2	1,02	1,3	3,9
	Sd	5,0	83,9	0,09	0,7	0,9
	n	65	65	65	65	65

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av overflateinsekt, fjørmygg og vasslopper (**figur 41**). Blant overflateinsekt var det mest vaksne tovingar, av fjørmygg dominerte larvane, medan det var i all hovudsak *Daphnia* sp. blant vassloppene. Fiskane hadde og ete ein god del biller, mest vaksne, men og nokre larver av vasskalvar. Det var og ein del vårfluger, teiger og fåbørstemark i dietten. Av andre næringsemne vart det registrert sniglar, døgnfluger, tovingelarver og sommarfugllarver.



Figur 41. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Store Muravatnet.

Det vart fiska med elektriske fiskeapparat i innløpet i Kvanndalen. I området som vart undersøkt var elva relativt brei og det var mykje grus i substratet. Det vart fiska ei strekning på om lag 150 meter, og det vart ikkje påvist fisk.

4.4.7.2 Dyreplankton

I Store Muravatnet vart vassloppene *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* registrert. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, men det var og ein del Calanoide- og Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis*, *Asplanchna priodonta* og slektene *Polyarthra* og *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Store Muravatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.7.3 Vasskvalitet

Store Muravatnet hadde pH 6,3, farge 1 mgPt/l, leiðningsevne 0,92 mS/m, alkalitet 0,010 mmol/l og kalsium 0,44 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 14 µekv/l både med og utan korrigeringsfaktor for organisk karbon. Oversikt over alle vasskjemiske data for Store Muravatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.7.4 Vurdering

Fiskebestanden i Store Muravatnet hadde middels kvalitet og middels god vekst. Tettleiken av aure var middels. Vatnet har tidlegare vore undersøkt, og ved prøvafiske i 1979 var fiskebestanden tynn, med god kondisjon (k-faktor 1,04) og vekst (Sægrov 1981a). Ved prøvafisket i 1995 var kondisjonen betre enn i 1979 (k-faktor 1,08), og veksten var bra, men vart mindre med alderen (Urdal & Søltnæs 1996). To gytebekker vart synfara i 1995, Vollafjellselva og Endredalselva. Vollafjellselva var godt eigna for gyting, men den var bratt og det vart difor rekna som usikkert om fisk kom seg opp i elva. Endredalselva var og godt eigna for gyting og rekruttering, men då den rann grunn og roleg kunne den vere utsett for botnfrysing. Denne elva vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 2007, men det vart ikkje påvist fisk i elva. Inntrykket vi fekk var og at den var grunn og vid, og difor kan vere utsett for tørrlegging og frysing. På garnfisket fekk vi i 2007 ein to år gamal fisk på 8,9 cm på garnet som stod yttarst i kanalen inn mot Endredalselva. Dette er med på å indikere at det kan førekome ei viss rekruttering knytt til denne elva. Fangsten i garnet ved Vollafjellselva

indikerte derimot ikkje at Vollafjellselva var nytta til rekruttering. Dersom det er mogleg for fisk å vandre opp i Endredalselva ved ulike magasinfallingar vil truleg biotoptiltak som samling av elveløpet kunne betre tilhøva for naturleg rekruttering. Dersom det er tilstrekkeleg med straum og oksygentilførsel er det og mogleg at rekrutteringa føregår i kanalen under høgaste regulerte vasstand. I så fall bør ein vurdere om dette området har tilstrekkeleg med gytesubstrat. Dette området bør synfarast og gjerne fiskast når vatnet er nedtappa.

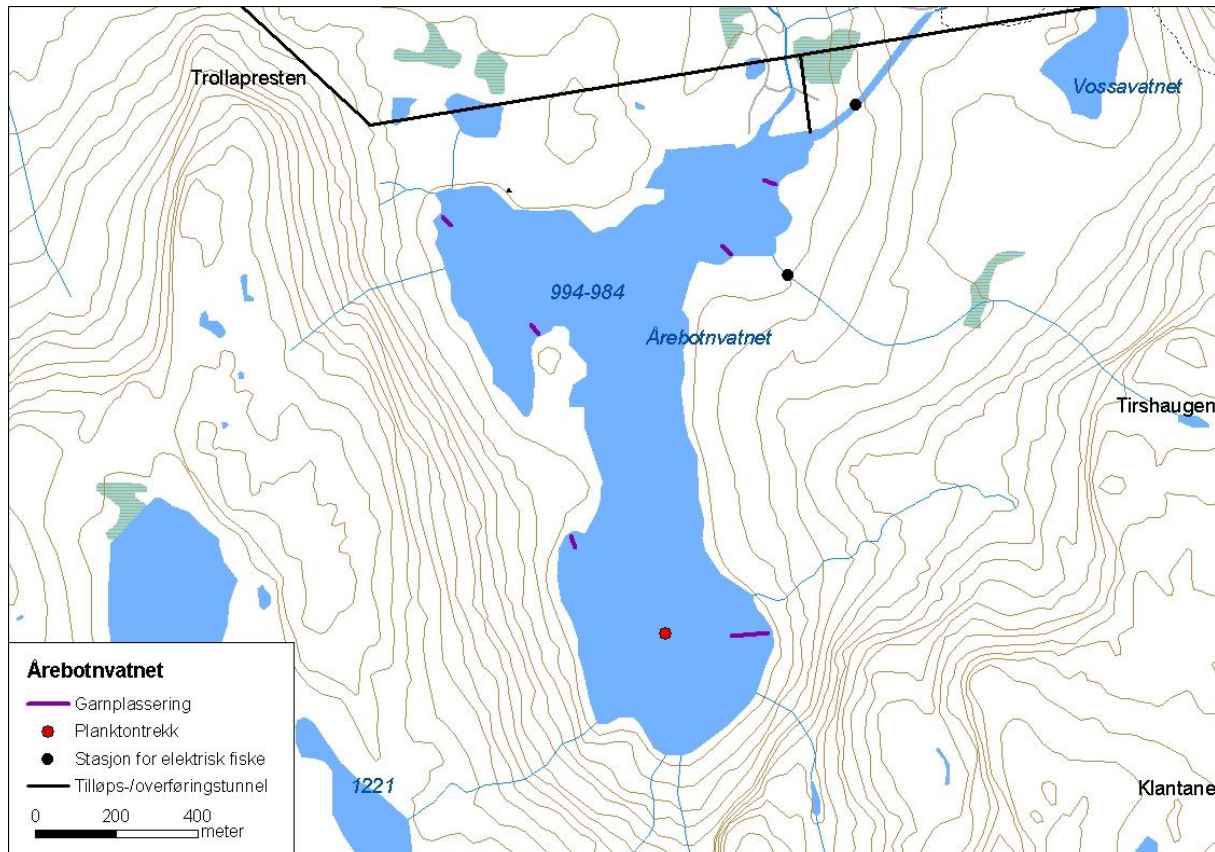
Kondisjonsfaktoren viser at dei minste fiskane hadde vesentleg lågare kondisjon enn dei eldste. Dette kan indikere at det er i ferd med å verte litt mykje små fisk i vatnet. Vasskvaliteten er og litt betre enn tidlegare (pH 5,7 i 1995 og 6,3 i 2007), og til saman kan dette tyda på at det har vorte litt meir naturleg rekruttering til vatnet. Dersom dette er tilfelle kan det nok vere ein fordel å redusere utsetjingane noko. I 1995 var det ingen ting i garnfangstane som tyda på at det hadde førekome naturleg rekruttering, og det vart konkludert med at ein framtidig bestand måtte baserast på utsetjingar (Urdal & Sølshnæs 1996). Som det ser ut no er det ei viss form for rekruttering til vatnet.

Dyreplanktonfaunaen var prega av relativt få artar og få individ, men det vart registrert fleire artar enn i 1996 (Urdal & Sølshnæs 1996). I 1996 vart det berre registrert ei vassloppe, *B. longispina* (Urdal & Sølshnæs 1996), medan det i 2007 vart registrert to artar i planktontrekket og ein art, *Daphnia* sp., i mageprøvene.

Vasskvaliteten har generelt vorte litt betre dei seinare åra, og den naturlege rekrutteringa vi ser no kan vere ein effekt av dette. Det er og mogleg at enkle biotoptiltak vil kunne auke rekrutteringa noko. Førebels er det trong for utsetjingar i vatnet, men det er ikkje umogleg at dette vatnet kan greie seg med eigenrekruttering dersom vasskvaliteten vert enda betre, eventuelt ved at nødvendige tiltak vert gjennomførte. Dersom fangstane har vorte dårlegare dei seinare åra, vil vi tilrå ei reduisering av utsetjingane allereie no.

4.4.8 Årebotnvatnet

Årebotnvatnet (innsjønummer 1467) ligg i Vik kommune (**figur 21**). Vatnet renn naturleg ned i Arnafjordvassdraget, men er ved regulering utnytta i kraftproduksjon i Målset, Refsdal og Hove kraftverk. Vatnet er 0,63 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 994 moh. og reguleringshøgda er 10 meter. Det er pålegg om å setje ut 400 1-somrig aure i vatnet. Årebotnvatnet vart undersøkt 8.-9. august, og det var lettskyg og tåke under prøvefiske. Siktedjupet i innsjøen var 10,5 meter og vassstemperaturen like under overflata var 10,9 °C.



Figur 42. Årebotnvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

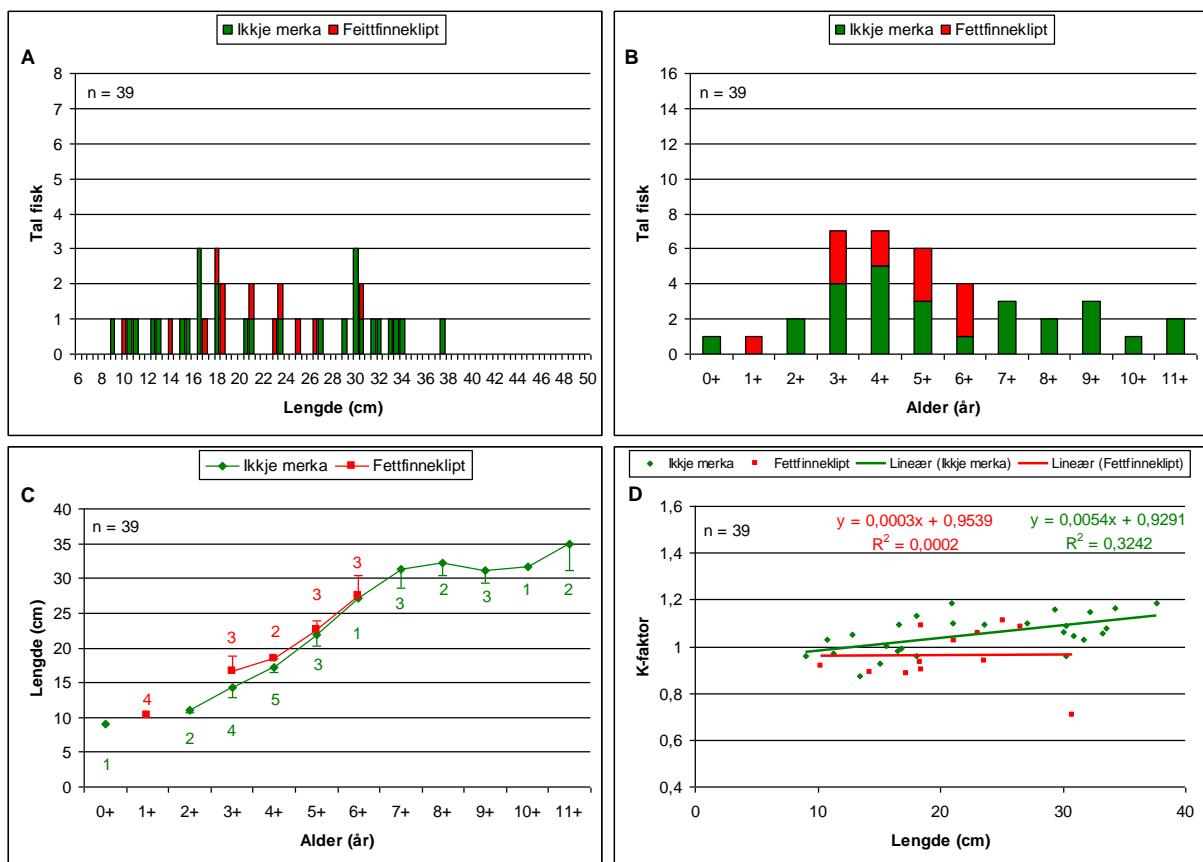
4.4.8.1 Fisk

Årebotnvatnet vart prøvefiska med åtte botngarn (**figur 42**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 7,8 til 8,7 meter. Det vart fanga fisk på alle garna, og totalt vart det teke 39 aurar frå 9,0 – 37,6 cm (**figur 43 A**). Dette gir ein tettleik på 10,8 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 0 til 11 år, med flest tre og fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt (**figur 3 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til sju år var 4,1 cm per år (**figur 43 C**), og veksten stagnerte ved lengder i overkant av 31 cm.

Dei utsette fiskane i Årebotnvatnet har dei seinare åra vorte merkte før utsetjing ved at feittfinna er klipt bort. 12 av dei 39 fiskane mangla feittfinna. Dei utsette fiskane er større enn dei ville når dei vert sett ut, men resultatet frå dette vatnet viser at dei utsette fiskane har hatt litt dårlegare vekst enn dei som ikkje er merkte (**figur 43 C**). Fiskane eldre enn sju år vart ikkje merkte ved utsetjing, slik at blant desse fiskane kan de vere både ville og utsette fiskar. Ein av dei 9 år gamle fiskane hadde ytre teikn som viste at den har hatt klekkeribakgrunn.

Av fangsten var 18 fiskar kjønnsmogne, 11 hannfiskar og 7 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var seks år gamal og 13,4 cm. Den minste kjønnsmogne hofisken var seks år og 25,1 cm. Alle hofiskar over 25 cm var kjønnsmogne, og gjennomsnittleg storleik for dei kjønnsmogne hofiskane var 30,2 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 15**. Vekta varierte frå 7 til 630 gram, og gjennomsnittleg vekt var 160 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,02, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 43 D**). Ein av dei eldre utsette fiskane hadde dårlegare kondisjon enn dei andre, og dette gjer at trendlinja ikkje vert like positiv som for fiskane som ikkje var merka. Denne eine fisken hadde kondisjonsfaktor 0,71. Av fangsten hadde 17 fiskar kvit kjøttfarge, 13 lys raud kjøttfarge og 9 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 16 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle fiskane. 14 av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*), medan dei to andre var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).



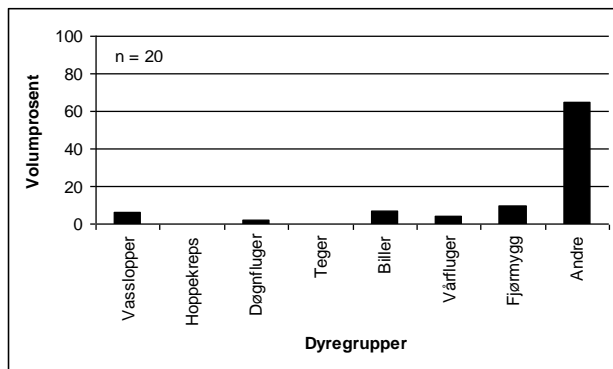
Figur 43. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Årebotnvatnet.

Tabell 15. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Årebotnvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,2	160,1	1,02	1,6	3,2
	Sd	7,9	153,1	0,10	0,7	1,3
	n	39	39	39	39	39

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda til fiskane var dominert av overflateinsekt (**figur 44**). Fiskane hadde ete ein god del biller, årevenger og nokre bladlus. ein del fjørmygg, og då mest pupper, men og nokre larver. Av andre næringsemne var det ein god del ein del fjørmygg (mest pupper, men og nokre larver), ein del vasslopper

(linsekreps, *Eurycercus lammelatus* og *Daphnia* sp.), nokon døgnfluger (Baetidae), steinfluger (*Diura* sp.), vårfluger (m.a. små larver innan familien Limnephilidae), vasskalvar og fåbærstemark. Ein eller to av fiskane hadde og ete fisk.



Figur 44. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Årebotnvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i dei to innløpa i nordaust (**figur 42**). I bekken nærast demninga vart det fanga seks årsyngel mellom 22 og 27 mm, og fire fiskar på 55, 66, 69 og 15,7 cm. I tillegg vart det fanga to fiskar som var merkte på 59 og 61 mm. Det vart påvist yngel heilt opp til brua. Det var gode gytetilhøve i nedre del av bekken. Opp mot brua vart det brattare, men det var mogleg å gyte i enkelte område. Temperaturen i bekken var 15,9 °C. Den andre bekken delte seg ned mot vatnet, slik at det vart to bekker. I hovudløpet vart det fanga fem årsyngel på 22 mm og to fiskar på 48 og 55 mm. I det andre løpet vart det fanga sju årsyngel kring 22 mm og to fiskar på 73 og 96 mm. Her vart det og observert ein eldre fisk. Temperaturen i denne elva var 9,8 °C.

4.4.8.2 Dyreplankton

I Årebotnvatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, med *H. gibberum* som mest talrik. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps* registrert. Det vart i tillegg registrert svært mange Cyclopoide copepodittlarver og nokre Calanoide copepodittlarver. Det vart og registrert enkelte individ av den littorale slekta *Megacyclops*. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Asplanchna priodonta* og slekta *Conochilus* registrert, med dei to sistnemnte som mest talrike. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Årebotnvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.8.3 Vasskvalitet

Årebotnvatnet hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 0,72 mS/m, alkalitet 0,021 mmol/l og kalsium 0,33 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 17 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 16 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Årebotnvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.8.4 Vurdering

Fiskebestanden i Årebotnvatnet hadde middels kvalitet og god vekst. Tettleiken av aure var middels. Vatnet har tidlegare vore undersøkt, og ved prøvafiske i 1979 vart det berre fanga tre fiskar av god kvalitet (Sægrov 1981a). Gytetilhøva vart karakterisert som dårlege, og det vart tilrådd å setje ut fisk. I 1995 var bestanden relativt tynn, og det vart konkludert med at vatnet kunne tola litt større utsetjingar, men at pålegget truleg var høveleg (Urdal & Søltnæs 1996). Det vart som i 1979 konkludert med at gytetilhøva var dårlege. Dei same bekkene som vart undersøkt i 2007 vart i 1995 vurdert som potensielle gytebekker. Det vart ikkje

utelukka at gyting kunne førekome i desse bekkene, men det var avhengig av at fisk kom seg opp i bekkene og at dei ikkje turka ut. I 2005 vart det difor utgreia kva for tiltak ein kunne gjere for å leggje til rette for naturleg rekruttering i Årebotnvatnet. I samband med arbeid på demninga måtte bekken ved kanalen flyttast noko, og det vart då sett på permanente løysingar som kunne betre tilhøva for naturleg rekruttering i bekken. I 2007 vart det påvist både årsyngel og eldre fiskar i denne bekken, noko som kan tyde på at tiltaket har vore vellukka. I tillegg vart det påvist rekruttering i den andre bekken litt lengre sør, slik at ein kan ikkje utelukka at vinteren 2006/2007 har vore spesielt gunstig med tanke på naturleg rekruttering. Likevel ser vi at fisk kjem seg opp og gyter i begge desse bekkene, og kondisjonsfaktoren var gått litt tilbake i høve til dei tidlegare prøvefiska, slik at ein må rekne med at bestanden vert tettare i dette vatnet om ein held fram med same utsetjingar som tidlegare. Ein relativt stor andel fisk som ikkje er feittfinneklippt i fangsten viser at det har førekome litt naturleg rekruttering alle år. Dersom tiltaket i det eine innløpet medfører auka rekruttering vil det truleg ikkje vere trong for utsetjingar i vatnet. Beste måten å finne ut av det på vil vere å stoppe utsetjingane i ein periode på fem år, og så gjennomføre eit nytt prøvefiske. Ein kan og halde fram med utsetjingar som tidlegare, med den risikoen at ein kan få ein tettare fiskebestand av dårlegare kvalitet.

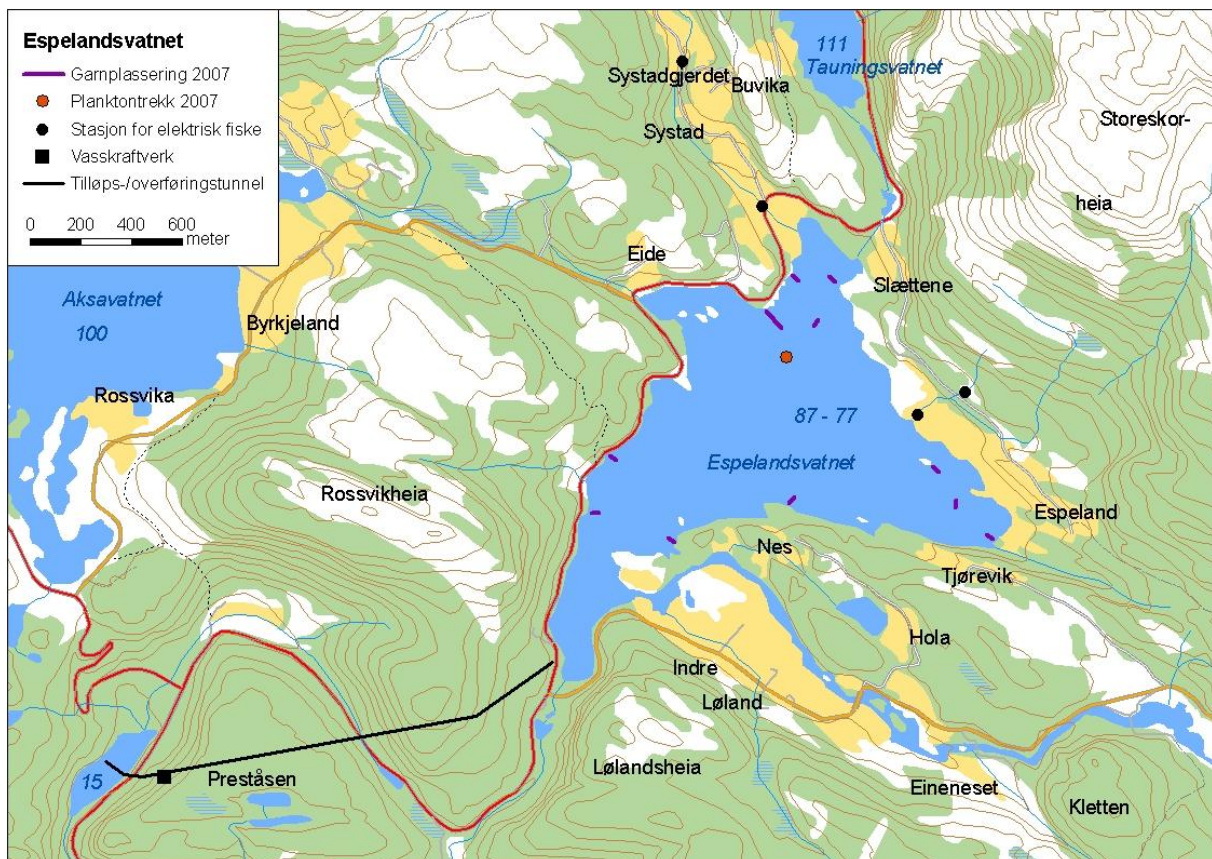
Samanlikna med dei tidlegare prøvefiska ser det og ut til at vasskvaliteten har vorte litt betre. I 1996 var pH 5,9 (Urdal & Søltnæs 1996), medan den var 6,4 i 2007. Dette saman med tiltaket i det eine innløpet vil mest truleg betre tilhøva for naturleg rekruttering i vatnet. Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, men av dei undersøkte vatna på Vikafjellet var det Årebotnvantet som hadde klart flest individ. Alle vassloppene registrert i 2007 vart og registrert i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996).

4.5 Sunnfjord Energi

Det vart undersøkt eitt vatn hjå Sunnfjord Energi i 2007, og det var Espelandsvatnet i Hyllestad kommune. I Espelandsvatnet har det tidlegare vore oppdrett av laks og regnbogeare, og fiskarane har tidlegare fått både laks og regnbogeare når dei har fiska i vatnet. Det var difor interessant å sjå om regnbogearen hadde etablert seg i vatnet eller ikkje.

4.5.1 Espelandsvatnet

Espelandsvatnet (innsjønummer 1625) ligg i Bøfjordvassdraget i Hyllestad kommune (**figur 45**). Vatnet er 1,20 km², høgaste reguleerte vasstand er 86,5 moh., reguleringshøgda er 10 meter og maks djup er 49 meter (NVE 2008). Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Vatnet vart undersøkt 12.-13. september. Det var delvis skya og enkelte regnbyer under prøvafisken. Siktedjupet i innsjøen var 3,4 meter, og vassstemperaturen like under overflata var 10,9 °C.



Figur 45. Espelandsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

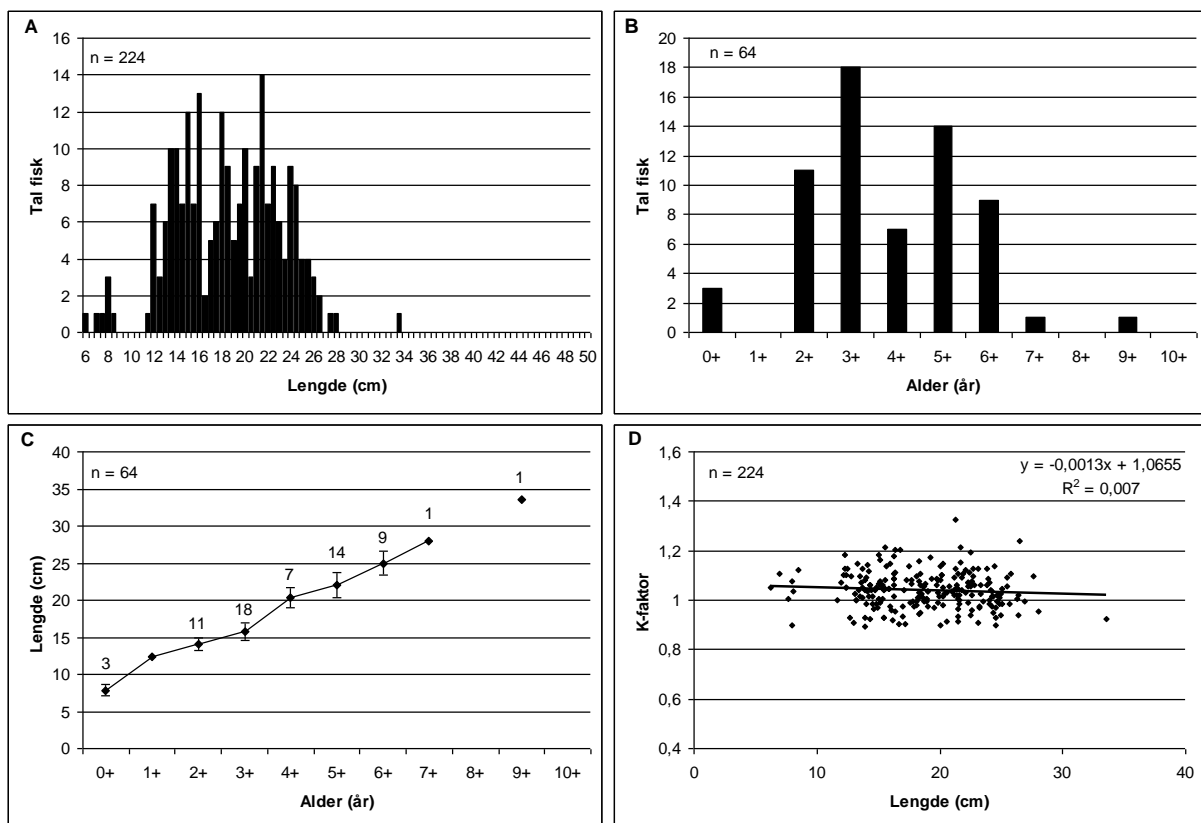
4.5.1.1 Fisk

Espelandsvatnet vart prøvafiska med eitt flytegarn og tolv botngarn (**figur 45**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 10 meter, medan lenkja vart sett ned til 20 meter. Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 224 aurar frå 6,2 – 33,6 cm (**figur 46 A**) og tre regnbogeaurar på 26,5, 28,2 og 36,2 cm. 19 av aurane vart tekne på flytegarnet. Dette gir ein tettleik på 38 aure per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein høg tettleik. Alderen på aurane var frå 0 til 9 år, med flest 3 år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med få fire år gamle fiskar (**figur 46 B**).

Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til sju år var knapt 3 cm per år (**figur 46 C**). Det vart fanga få eldre fiskar, og fangsten avdekkja ingen stagnasjon i veksten. Aldersavlesinga på regnbogeaureane var litt usikker, men dei minste fiskane var kring 10 år gamle.

Av 154 undersøkte aurar var 42 fiskar kjønnsmogne, 21 hannfiskar og 21 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 15,7 cm, medan den minste aldersbestemte hannfisken som var kjønnsmogne var tre år og 16,3 cm. Den minste kjønnsmogne hofisken var fire år og 20,6 cm. Gjennomsnittleg lengd av kjønnsmogne hofiskar var 23,2 cm. Av regnbogeaureane var den største kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald for aurane er vist i **tabell 16**. Vekta varierte frå 2,5 til 350 gram, og gjennomsnittleg vekt var 80 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,04, og trendlinja for kondisjonen vart litt redusert med aukande fiskelengder (**figur 46 D**). Av 154 undersøkte aurar hadde 73 kvit kjøttfarge, 78 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 73 av dei 154 fiskane, og graden av parasittering var 1 på 54 av fiskane, 2 på 17 av fiskane og 3 på 2 av fiskane. 64 av dei parasitterte aurane var infiserte av auremark (*Eubotrium krassum*), 13 var infiserte av måkemark eller fiskeandmark (*Diphyllobotrium* sp.) og 7 var infiserte av rundmarken *Eustrongylides* sp. Regnbogeaureane vog høvesvis 197, 247 og 576 gram, hadde kondisjon frå 1,06 til 1,21 og var alle raude i kjøttet. Alle var infiserte av parasitten *Diphyllobotrium* sp. Dei minste var lettare infisert (grad 1), medan den største var kraftigare infisert (grad 2).



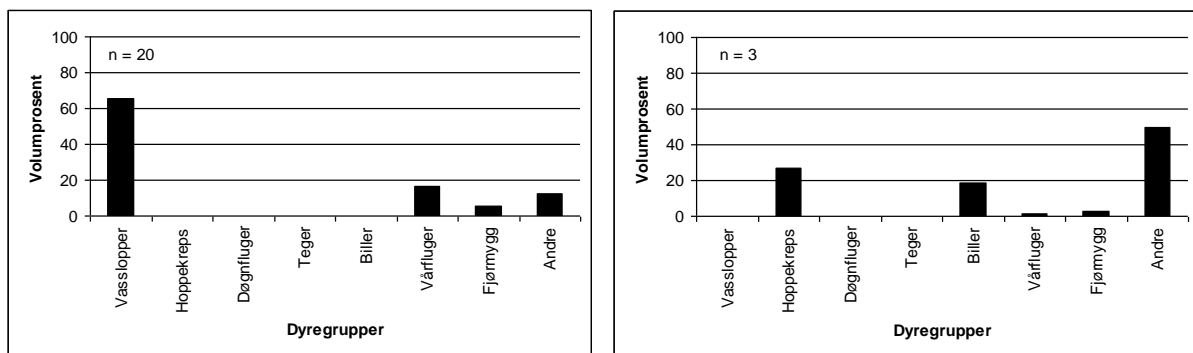
Figur 46. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Espelandsvatnet.

Tabell 16. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Espelandsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	18,7	79,8	1,04	1,2	3,3
	Sd	4,6	52,8	0,07	0,4	0,9
	n	224	224	224	154	154

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av aurane viste at hovudføda var vasslopper, og då i all hovudsak *Bythotrephes longimanus* (figur 47). Elles var tovingepupper, vårfluger og vaksne tovenger viktige næringsemne. Det vart registrert fleire artar av både tovingepupper og vårfluger, og blant tovengepupper dominerte fjørmygg. Av vårfluger hadde ein aure ete nesten berre larver innan familien polycentropodidae, medan små larver i steinhus ofte var tilleggssføde til vassloppene. På grunn av storleik og tilstand var det vanskeleg å bestemme vårflugene til art.

To av regnbogearane hadde ete smågnagarar eller liknande. I magen til den eine fisken var det berre skjelettrestar, medan det i den andre var mykje hår. I tillegg til hår hadde denne fisken og ete mange vaksne biller innan familien haliplidae, noen fjørmygg og enkelte linsekreps (*Eurycercus lammelatus*). Den tredje fisken hadde ete mest hoppekreps, men og noen biller innan familien haliplidae, nokre små vårfluger i steinhus og nokre fjørmyggjarver.



Figur 47. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av aurane (til høgre) og regnbogearane (til venstre) fanga i Espelandsvatnet.

Det vart gjennomført elektrisk fiske i to av innløpa, Systadelva og Stølselva. Systadelva vart undersøkt på to lokalitetar, like ovanfor riksvegbrua og like nedstraums brua ved Systadgjerdet. Ved riksvegen var elva om lag 2,5 meter brei, og det vart overfiska ei strekning på om lag 10 meter. På denne strekinga vart det fanga åtte einsomrige aurar og tre eldre. Ved Systadgjerdet var elva litt breiare og rolegare enn ved riksvegen. Eit område på om lag 25 m² vart overfiska, og det vart fanga 12 einsomrige aurar. I Stølselva vart det og fiska på to område, eitt like ovanfor vatnet og eitt litt ovanfor bilvegen. Mellom desse områda var det eit strykparti som er vanskeleg for fisk å passere. Det vart ikkje påvist fisk på nokon av områda i Stølselva.

4.5.1.2 Dyreplankton

I Espelandsvatnet vart vassloppene *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longispina*, *Daphnia cristata* og *Bythotrephes longimanus* registrert, med *B. longispina* som dominerande. I tillegg vart det registrert skalrestar etter fleire littorale artar (artar knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Cyclops abyssorum*, *Eudiaptomus gracilis* og *Heterocope saliens* registrert. Det vart i tillegg registrert nokre Cyclopoide og Calanoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. hiemalis*, *K. serrulata* og slekta *Conochilus* registrert, med sistnemnte som mest talrike. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Espelandsvatnet er vist i vedlegg 1.

4.5.1.3 Vasskvalitet

Espelandsvatnet hadde pH 5,9, farge 48 mgPt/l, leidningsevne 2,1 mS/m, alkalitet 0,01 mmol/l og kalsium 0,56 mg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 10 µekv/l når verdien er korrigert for humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Espelandsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.5.1.4 Vurdering

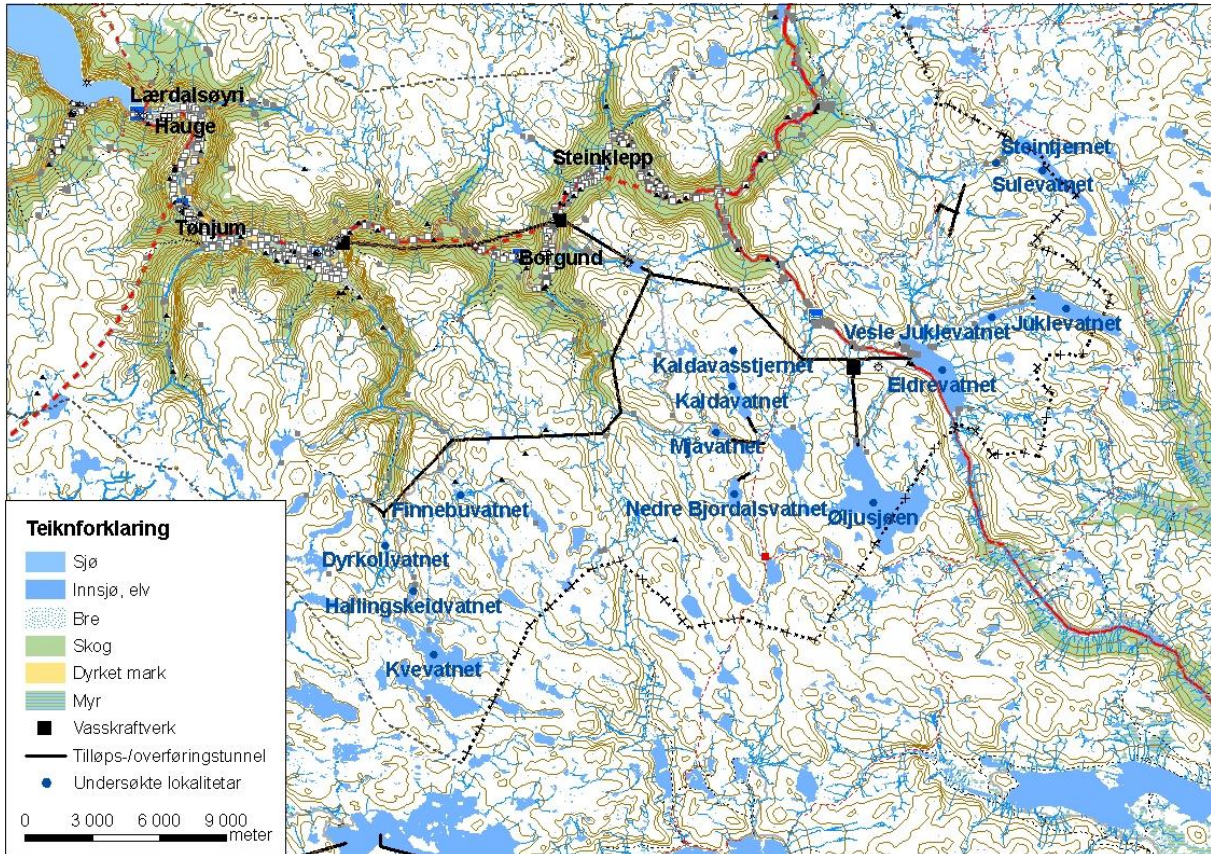
Det var ein tett bestand av aure i Espelandsvatnet. Aurebestanden hadde god kondisjon, men dårleg vekst. Magefyllinga var og relativt høg under prøvefisket, noko som indikerer at det er bra med næring i vatnet. Den tette bestanden ser derimot ut til å gå ut over veksten og storleiken til aurebestanden. Ved eit prøvefiske i 1984 vart det fanga aure av bra kvalitet og god vekst (Tysse 1984). I forkant av prøvefisket i 1984 vart det dreve utfiskingsarbeid, og det vart teke ut om lag 10 000 fisk per år. Utfiskinga resulterte i betre kvalitet på fisken. Vatnet har god rekruttering og det vart konkludert med at dersom kvaliteten skulle haldast oppe måtte utfiskinga halde fram (Tysse 1984). Dei seinare åra har det ikkje vore gjennomført utfisking, og dette ser vi eit resultat av på prøvefisket. Aurebestanden er tett, det er mykje små fisk og veksten er dårleg. Vi vil difor tilrå at ein kjem i gang med utfisking igjen. Utfisking krev ofte ein stor innsats for å lykkast, men resultatata frå utfiskinga på 1980-talet syner at det er mogleg for Espelandsvatnet. Ugedal mfl. (2007) har teke for seg erfaringar med tynningsfiske i norske innsjøer, og konklusjonen var at det var umogleg å gje eit eksakt svar på kor mykje fisk som må takast ut for å få effektar av utfisking då bestandsstorleiken varierer mykje mellom innsjøar. I Yndesdalsvatnet i Gulen kommune vart det årleg teke ut mellom 2,1 og 2,7 kg/ha, medan det i Oppheimsvatnet i gjennomsnitt vart teke ut 10,6 kg/ha/år. I Yndesdalsvatnet vart det konkludert med at uttaket var for lite, medan Oppheimsvatnet vart vurdert å kunne ha eit stabilt varig utbytte av aure på 7-10 kg/ha/år. I Oppheimsvatnet vart det i starten nytta garn med maskevidde 22-26 mm, men som fylgje av auka fiskestorleik vart maskeviddene auka til 24-31 mm. Det er dermed vanskeleg å tilrå eksakt kor mykje som bør takast ut, men det kan vere greitt som i Oppheimsvatnet å starte med relativt små maskevidder for å få tatt ut mykje av dei små fiskane.

Når det gjeld regnbogeaure, vart det berre fanga tre fiskar, og desse var så gamle at dei truleg er rømlingar frå oppdrettsnæringa som hadde tilhald i vatnet. Ved elektrisk fiske i ein av innløpsbekkene har det ved eitt høve blitt fanga ein regnbogeaure kring 12 cm. Det vart då frykta at regnbogeauren hadde tatt til å reprodusere i vatnet. Det vart ikkje funne anna enn aure i dei bekkene som vart undersøkt i 2007 og det var heller ingen ting i garnfangsten som tyda på at regnbogeauren hadde etablert seg i vatnet. Mykje tyder difor på at denne vil dø ut etter kvart. Men vi kan aldri utelukke at den kan etablere seg så lenge den finst i vatnet. Det vart ikkje fanga regnbogeaure ved prøvefisket i 1984.

Dyreplanktonfaunaen i Espelandsvatnet er prega av kystfauna, med til dømes *Eudiaptomus gracilis*. *Daphnia cristata*, som truleg ikkje førekjem naturleg i Sogn og Fjordane, er og tidlegare påvist i Espelandsvatnet. *D. cristata* vart første gong registert i Espelandsvatnet i 1997, og ikkje i prøvar frå 1995 eller 1996 (Hellen mfl. 2006). Arten er og påvist i andre lokalitetar som er kalka eller indirekte påverka av kalka lokalitetar (Yndesdalsvatnet, Brossvikvatnet og Langevatnet i Gulen, Atlevatnet i Askvoll og Bergsvatnet i Høyanger), og arten opptrer som pionerart etter kalking. Arten kan ha vorte spreidd til desse lokalitetane som fylgje av kalking.

4.6 Østfold Energi

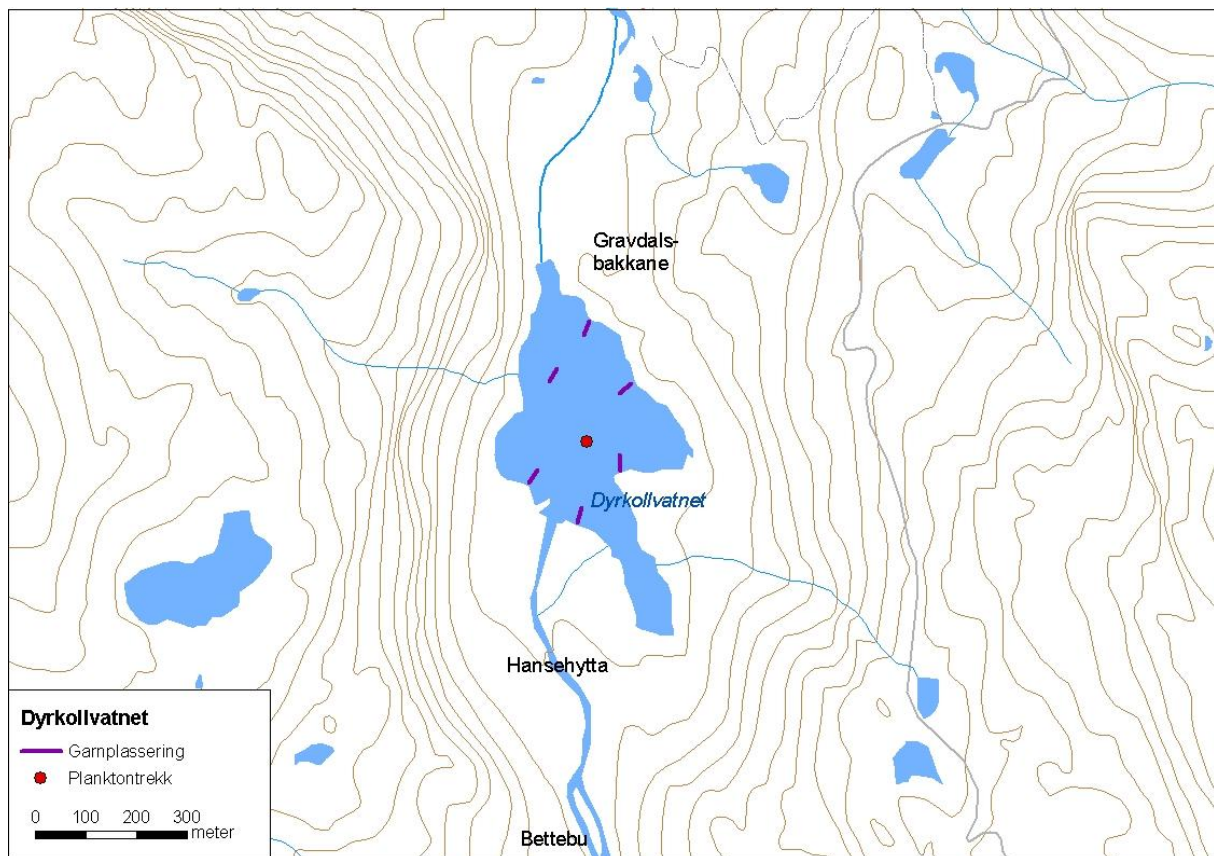
Ved prøvafisaket i 2007 vart det undersøkt 14 vatn i Lærdal (**figur 48**). Dei undersøkte vatna var Dyrkollvatnet, Eldrevatnet, Finnebuvatnet, Hallingskeidvatnet, Juklevatnet (Store juklevatnet), Kaldevatnet, Kvevatnet, Mjåvatnet, Nedre Bjordalsvatnet, Steintjørni, Sulevatnet (Søre Sulevatnet), Vesle Juklevatnet og Øljusjøen.



Figur 48. Dei undersøkte vatna i Lærdal.

4.6.1 Dyrkollvatnet

Dyrkollvatnet (innsjønummer 15676) ligg i Lærdalsvassdraget, sør i Lærdal kommune (**figur 1**). Vatnet er 0,12 km² stort og ligg 1212 moh. (NVE 2008). Dyrkollvatnet er ikkje regulert, men vatnet har fått endra gjennomstrøyming som fylgje av reguleringa av Kvevatnet. Det er pålegg om å setje ut 100 1-somrig aure i vatnet. Dyrkollvatnet vart undersøkt 21.-22. august. Det var lettskygga og lite vind under prøvafisaket. Største registrerte djup var 4,1 meter, og det var god sikt heilt ned til det djupaste punktet. Vasstemperaturen like under overflata var 9,1 °C.



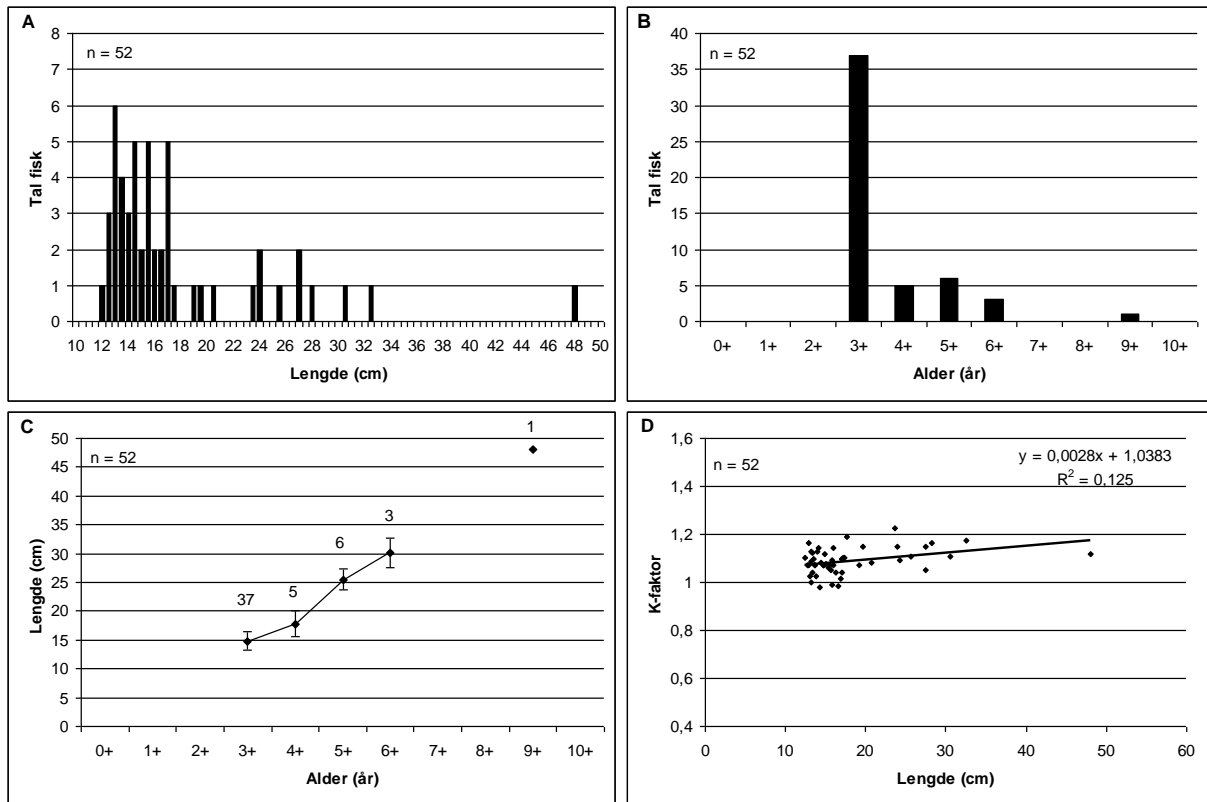
Figur 49. Dyrkollvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.6.1.1 Fisk

Dyrkollvatnet vart prøvafiska med seks botngarn (**figur 49**). Garna vart sett på djup ned til 2,2 meter. Det vart fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 52 aurar frå 12,4 – 48,0 cm (**figur 50 A**). Dette gir ein tettleik på 19,3 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 9 år, og over 70 prosent av fiskane var 3 år gamle. Aldersfordelinga var irregulær, noko som kan indikere at suksessen med utsetjingane kan variere frå år til år (**figur 50 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå tre til seks år var 5,1 cm per år (**figur 50 C**). Ut frå fangsten er det ikkje mogleg å fastslå når ein eventuell vekststagnasjon inntreffer.

Av fangsten var fem fiskar kjønnsmogne, alle hannfiskar. Den minste kjønnsmogne hannfiskane var tre år gamal og 15,8 cm. Det var tre hofiskar mellom 20 og 29 cm, men ingen av desse var altså kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 17**. Vekta varierte frå 21 til 1238 gram, og gjennomsnittleg vekt var 96 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,09, og trendlinja for kondisjonen aukar med aukande fiskelengder (**figur 50 D**). Av fangsten hadde 42 fiskar kvit kjøttfarge og 10 lys raud kjøttfarge. All fisk over 23 cm hadde lys raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i sju av fiskane, og alle var infiserte av auremark (*Eubotrium krassum*).

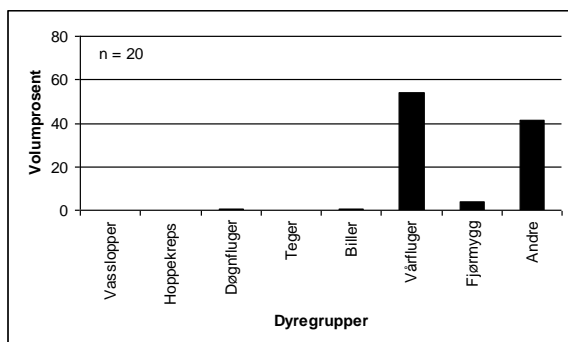


Figur 50. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Dyrekollvatnet.

Tabell 17. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Dyrekollvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	17,9	96,3	1,09	1,6	3,9
	Sd	6,6	181,1	0,05	0,6	1,0
	n	52	52	52	52	52

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vårfluger, og overflateinsekt (**figur 51**). Blant vårflugene var det ein larve (*Ryacophila nubila*), medan resten av vårflugene i dietten var subimago (nesten vaksne) som ikkje vart bestemt til art. Gruppa andre består i hovudsak av vaksne tovenger av ulike slag (overflateinsekt). Blant fjørmygg var det både larver, pupper og vaksne individ. Tre av fiskane hadde berre ete ein type overflateinsekt, hårmugg (*Bibio* sp.). Ein fisk hadde ei døgnfluge i dietten, to fiskar hadde ete biller (m.a. vasskalv) og to fiskar hadde ete knottlarver. Knottlarver lever på rennande vatn, noko som syner at enkelte av fiskane nyttar elvane til næringsøk.



Figur 51. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Dyrekollvatnet.

På grunn av overløp frå Kvevatnet var inn- og utløpselva så stor at det ikkje vart fiska med elektrisk fiskeapparat i desse elvane. Det var ingen andre aktuelle gytebekker.

4.6.1.2 Dyreplankton

Det vart registrert ei frittlevande (pelagisk) vassloppe, *Bosmina longispina*, i vatnet. I tillegg vart det påvist fem artar som er knytt til strandsona (littorale artar). Blant hoppekreps vart det registrert skalrestar av Cyclopoide copepodittlarver. Hjuldyra som vart registrert var *Kellikottia longispina*, *Conochilus* spp. og ein ubestemt art. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Dyrkollvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.1.3 Vasskvalitet

Dyrkollvatnet hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leidingsevne 0,8 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,55 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 8 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 3 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 13 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Dyrkollvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.1.4 Vurdering

Fiskane i Dyrkollvatnet var av god kvalitet. Det vart fanga 11,6 fiskar per garn og kondisjonsfaktoren var 1,09. I 1996 vart det fanga 11,1 fiskar med ein kondisjonsfaktor på 1,06 (Urdal & Søltnæs 1997). I 1980 var kvaliteten enda betre, med ein kondisjonsfaktor på heile 1,22 (Sægrov 1981b).

Tilveksten var relativt lik i 1980 og i 2007 med om lag 5 cm per år. I 1996 var tilveksten noko mindre med om lag 4 cm per år (Urdal & Søltnæs 1997). Ut frå fangsten i 2007 er det vanskeleg å seie når veksten til fiskane eventuelt stagnerer.

På grunn av overløp frå Kvevatnet var det vanskeleg å gjennomføre elektrisk fiske i innløpet og utløpet. Ingen av dei tidlegare undersøkingane tyder derimot på at det førekjem naturleg rekruttering i tilknytning til vatnet. Innløpselva og utløpselva vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 1982 utan at det vart funne fisk som stamma frå naturleg rekruttering (Fjellheim 1982). Vi kan ikkje utelukke at naturleg rekruttering førekjem, men om det skulle førekome naturleg rekruttering er dette så lite at vatnet er avhengig av utsetjingar om næringsgrunlaget skal utnyttast. Det vert årleg sett ut 100 aure i Dyrkollvatnet, og dette er truleg høveleg storleik på utsetjingane. Vi vil difor tilrå å halde fram med desse utsetjingane.

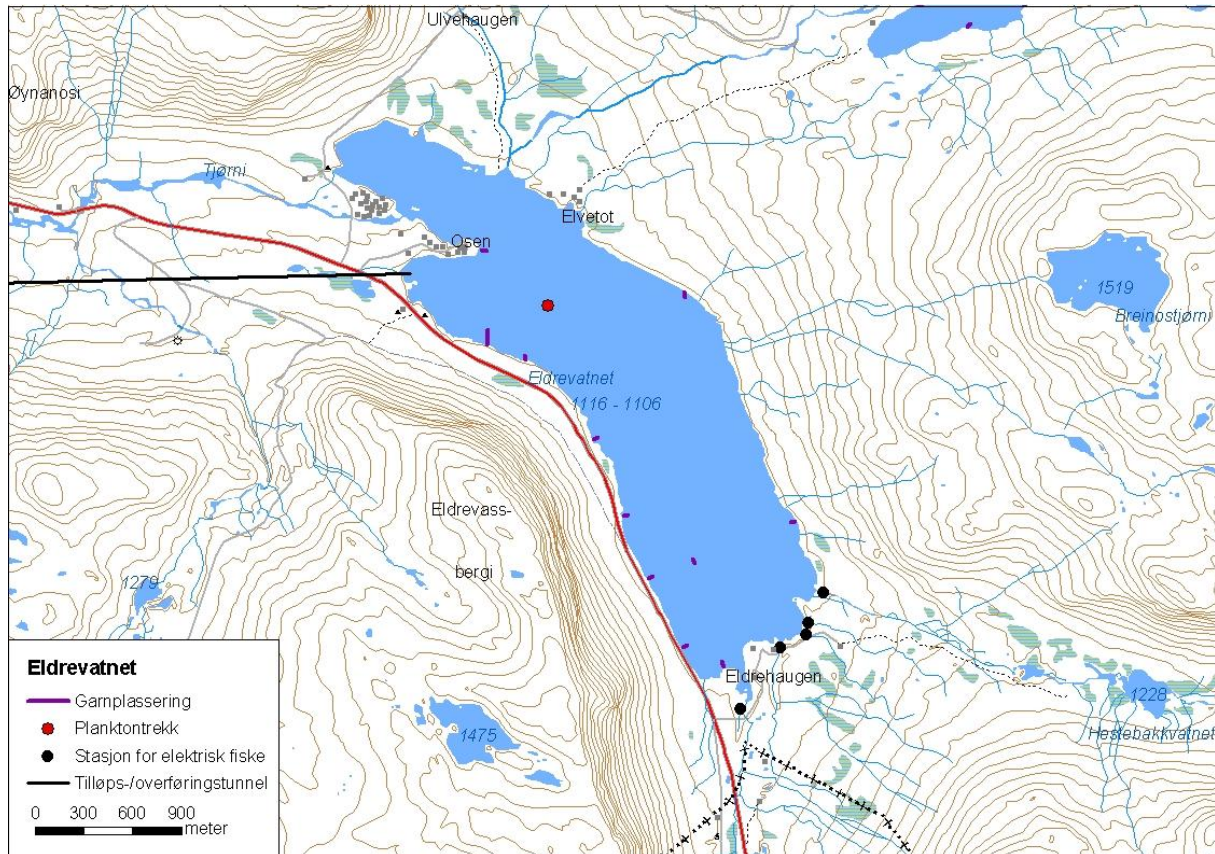
Det var få artar av dyreplankton i Dyrkollvatnet. Dette kan ha samanheng med at vatnet er svært grunt, og kanskje har for kort opphaldstid. Då vatnet var så grunt som det var vart det teke horisontalt trekk i staden for vertikalt. Dette førte nok til at vi fekk fleire littorale artar enn normalt i horisontale trekk. Det vart påvist nokre få individ av til saman fem littorale vasslopper. Det vart heller ikkje påvist dyreplankton i dietten hjå fiskane. Dietten var derimot dominert av vårfluger og overflateinsekt. I 1996 vart det ikkje påvist overflateinsekt i dietten til fiskane, og det var fjørmygg og vårfluger som dominerte (Urdal & Søltnæs 1997).

Vassprøven viste at vatnet var minnerfattig. Innhaldet av kalsium var på eit nivå som ikkje er kritisk for fiskebestanden (Hesthagen & Aastorp 1998), men dei kan påverke fiskebestanden noko. Det vart påvist låge verdiar av labilt aluminium, aluminium som fortel som fiskane kan vere utsett for giftig aluminium, og verdien var mykje lågare enn konsentrasjonen på 40 µg/l som i nokre spesielle tilfelle kan vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Verdien for filtret farge var låg, og viste at innsjøen var lite påverka av humus (organiske myrstoff frå nedbørfeltet). Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var under nivået der aure kan verte påverka (30 µekv/l, Hesthagen mfl. 2003), og vasskvaliteten kan vere utsett for sure episodar. Prøven vart i tillegg teke på ei tid av året då vasskvaliteten ofte er best. Ofte er det

dårlegare vasskvalitet i samband med regn og snøsmelting om våren enn på hausten (Hesthagen mfl. 2003). Vasskvaliteten i Dyrkollvatnet vart og undersøkt i 1980 (Sægrov 1981b). Vatnet hadde då pH 5,64, noko som er lågare enn i 2007 (pH 6,4). Dette kan indikere ein generelt betre vasskvalitet i 2007, men den same trenden vart ikkje funne for Hallingskeidvatnet der pH var vesentleg høgare i 1980. Vasskvaliteten er framleis så mineralfattig at det ikkje kan utelukkast at vasskvaliteten kan påverke fiskebestanden noko.

4.6.2 Eldrevatnet

Eldrevatnet (innsjønummer 1560) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). Magasinet er 3,5 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 1116 moh. og reguleringshøgda er 10,5 meter. Det er pålegg om å setje ut 2000 1-somrig aure i vatnet. Eldrevatnet vart undersøkt 28.-29. august. Det var lettsky, snøbyer og vind under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var om lag 9.



Figur 52. Eldrevatnet med gampllassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

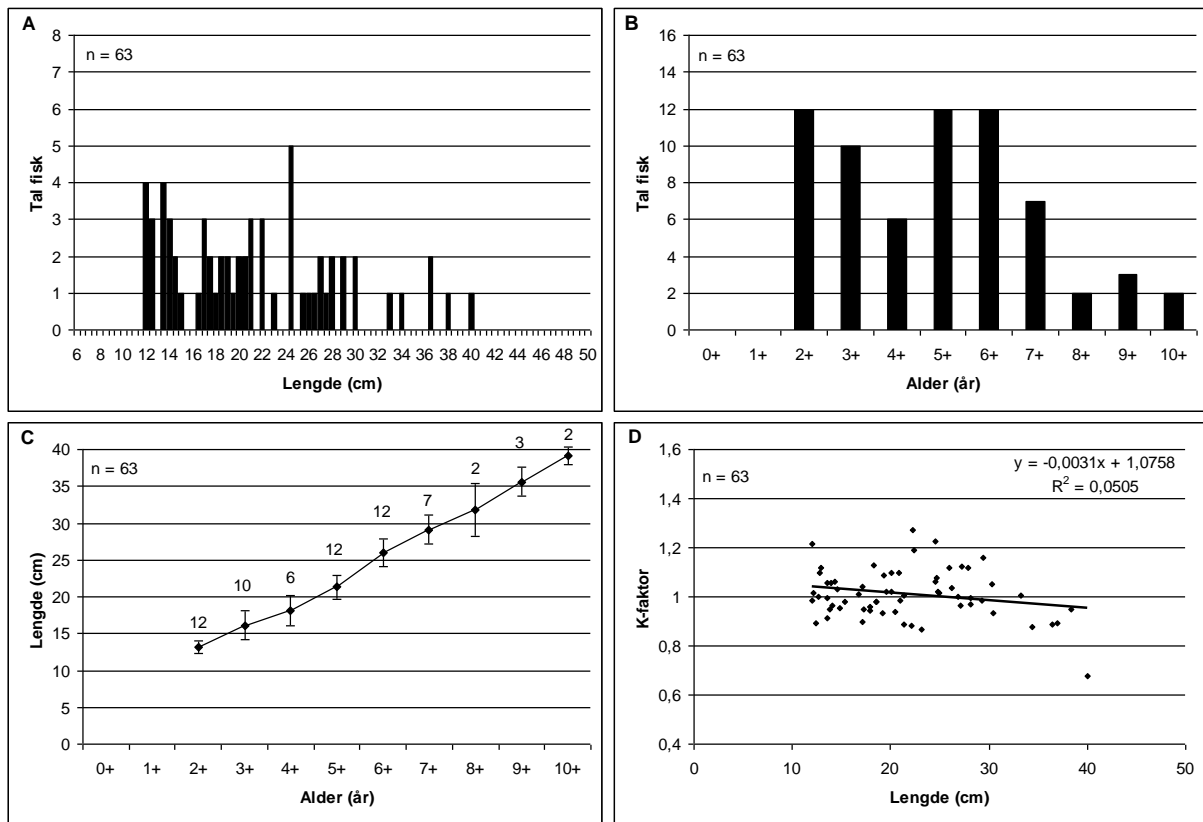
4.6.2.1 Fisk

Eldrevatnet vart prøvefiska med 12 botngarn og eitt flytegarn (**figur 52**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 9 til 13,5 meter. Det vart fanga fisk på alle botngarna, men ikkje på flytegarnet. Totalt vart det teke 63 aurar frå 12 – 40 cm (**figur 53 A**). Dette gir ein tettheit på 11,7 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til ti år. Aldersfordelinga var irregulær, med få tre og fire år gamle fiskar (**figur 53 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til ti år var 3,2 cm per år (**figur 53 C**). Veksten var relativt lik for alle årsklassane, og det var ingen teikn til vekststagnasjon.

Av fangsten var 14 fiskar kjønnsmogne, 11 hannfiskar og 3 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var to år og 12 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var seks år og 27,1 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 30,6 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 18**. Vekta varierte frå 17 til 532 gram, og gjennomsnittleg vekt var 133 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,01, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 53 D**). Av fangsten hadde 24 fiskar kvit kjøttfarge, 19 lys raud kjøttfarge og 20 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 9 av fiskane, og graden av parasittering

var 1 på alle desse. Med unntak av ein fisk var alle infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllbothrium* (måkemark eller fiskeandmark). Ein av desse fiskane var og infisert av auremark (*Eubothrium krassum*), medan ein fisk berre var infisert av auremark.

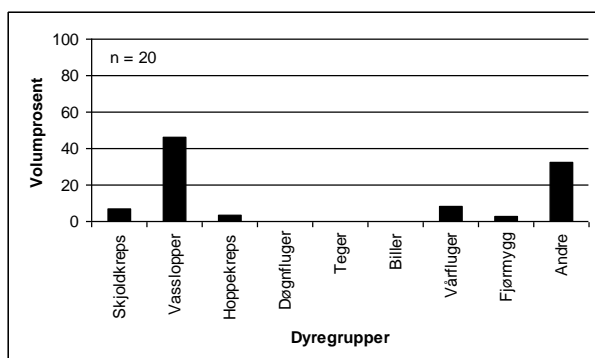


Figur 53. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Eldrevatnet.

Tabell 18. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Eldrevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	21,6	133,4	1,01	0,8	2,4
	Sd	7,3	124,5	0,10	0,5	1,1
	n	63	63	63	63	63

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper, og då i all hovudsak linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) (figur 54). Eit anna viktig føde var muslingar (*Pisidium* sp.), og fleire av fiskane hadde nesten berre ete muslingar. Ein fisk hadde berre ete skjoldkreps, medan ein fisk hadde ete mest hoppekreps. Av andre næringsemne hadde fiskane ete vårfluger, fjørmygg (mest larver, men og nokre pupper) og nokre få andre tovengepupper.



Figur 54. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Eldrevatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i fem innløpsbekker i sør. På grunn av mykje vatn vart det ikkje fiska i Innløpselva frå Sulevatnet og Juklevatnet. Det vart påvist fisk i alle dei fem bekkene i sør. Bekken lengst nord var tre til fire meter brei, og det vart det fanga seks fiskar på 31, 31, 52, 62, 65 og 70 mm. Det vart i tillegg observert meir fisk i denne bekken. Temperaturen var 6,0 °C. Den neste bekken var om lag 50 cm brei, og det vart fanga 7 fiskar frå 40 til 42 mm. Det vart ikkje fanga eller observert eldre fiskar i denne bekken. Temperaturen var 6,3 °C. Den neste bekken var ein liten bekk som var om lag 30 cm brei. I denne bekken vart det fanga to fiskar på 42 mm. Temperaturen var 7 °C. I den neste bekken var det mykje fisk nedst i bekken, både årsyngel og eldre. I ei stilleflytande lone like ovanfor var det mykje årsyngel. Det vart fanga fleire årsynglar frå 40 til 43 mm og ein eldre på 8,5 cm. Temperaturen var 6,6 °C. I den siste bekken vart det fanga to fiskar på 39 og 121 mm. Temperaturen var 6,2 °C.

4.6.2.2 Dyreplankton

I Eldrevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, med *H. gibberum* som mest talrik. I tillegg vart det registrert enkeltindivid av den littorale arten *Alona affinis*. Blant hoppekrepes vart artane *Cyclops scutifer*, *Arctodiaptomus laticeps* og *Heterocope saliens* registrert. Det vart i tillegg registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart arten *Kellicottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Eldrevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.2.3 Vasskvalitet

Eldrevatnet hadde pH 6,7, farge 3 mgPt/l, leiðningsevne 0,99 mS/m, alkalitet 0,039 mmol/l og kalsium 0,83 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 32 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 27 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Eldrevatnet er vist i **vedlegg 2**.

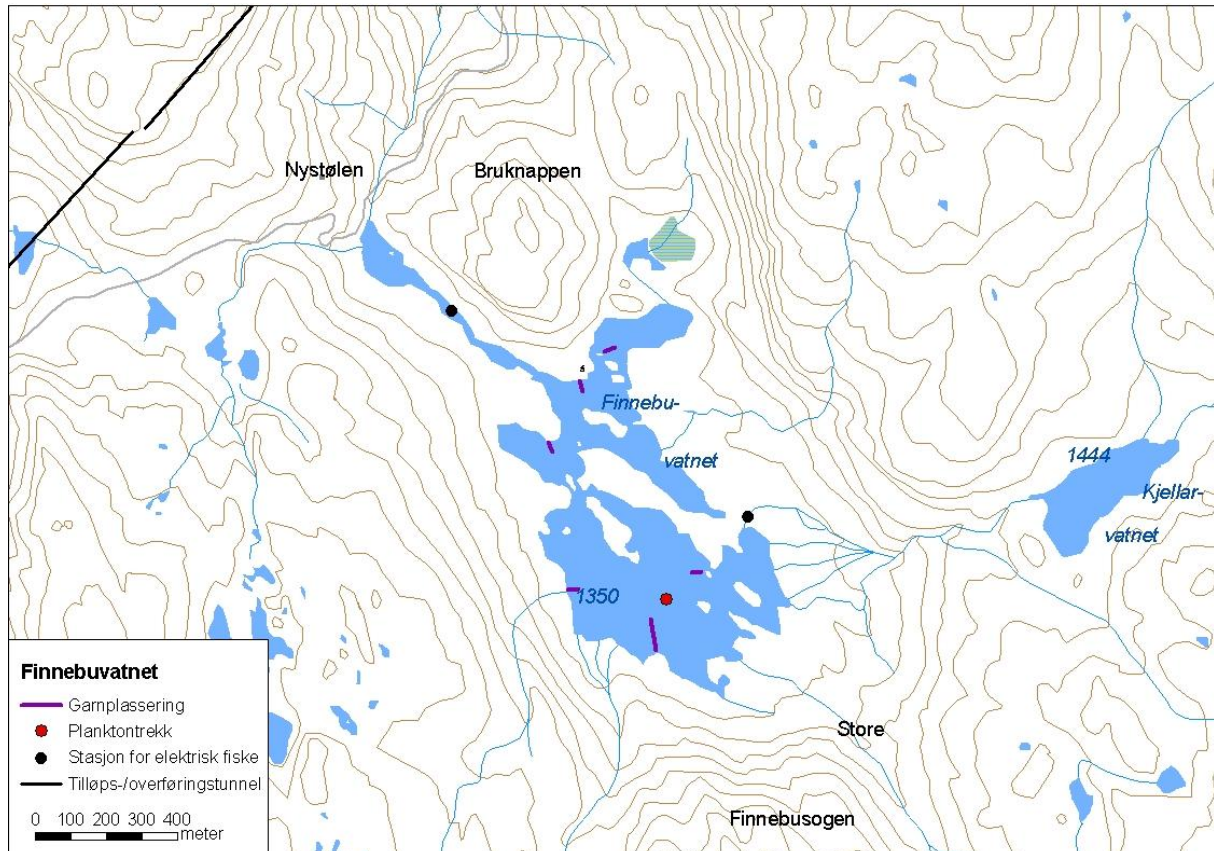
4.6.2.4 Vurdering

Fiskebestanden i Eldrevatnet hadde middels god kvalitet og relativt sein vekst. Ved prøvafisket i 1980 hadde fiskebestanden svært god kvalitet (k-faktor 1,25) og vekst (nær 6 cm per år) (Sægrov 1981b). 65 prosent av fangsten var lys raud eller raud i kjøttet, og hovudføda var skjoldkrepes. I 1996 hadde både kvaliteten og veksten hjå fiskebestanden gått ned. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,01, og gjennomsnittleg årleg tilvekst var i underkant av 4 cm per år (Urdal & Sølvsnæs 1997). I 2007 var tilhøva for fiskebestanden om lag som i 1996, både tal fisk fanga, kondisjon og vekst var relativt lik. Det vart ikkje påvist skjoldkrepes i dietten hjå fiskane i 1996, medan ein av dei undersøkte fiskane hadde ete skjoldkrepes i 2007. Etter prøvafiske i 1996 vart det vist til at det kunne vere reguleringseffektane som gav den gode fiskebestanden i 1980, og at det truleg var i meste

laget med fisk i 1996. Det vart tilrådd å redusere utsetjingane noko, for så å gjennomføre eit nytt prøvefiske om fire til fem år. Utsetjingane vart derimot ikkje reduserte, og det har årleg vorte sett ut 2000 1-somrig aure i vatnet. Det kan difor sjå ut som at fangsten i 1980 var eit resultat av auka næringstilførsel etter regulering, medan prøvefiska i 1996 og 2007 viser tilhøva etter at næringstilførselen har stabilisert seg. Funn av skjoldkreps i dietten til fiskane igjen i 2007 kan vere tilfeldig, men det kan og indikere at vasskvaliteten er i ferd med å verte betre. Også målingar av pH ved prøvefiska kan tyde på at vasskvaliteten har vorte litt betre dei siste åra. I 1980 var pH 6,3, i 1996 var pH 6,1, medan pH var 6,7 i 2001. Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, og faunaen var relativt lik den registrerte faunaen i 1996. I 1996 var det derimot ein noko rikare hjuldyrfauna (Urdal & Sølsnæs 1997). Dersom vasskvaliteten har vorte betre kan dette gje auka rekrutteringssuksess i innløpsbekkene, noko som igjen kan føre til ein tettare fiskebestand. Nedgangen i kondisjon for dei eldre fiskane kan og tyde på at tilhøva for dei største fiskane er i ferd med å verte dårlegare. Veksten var og relativt sein, og alt dette er indikasjonar som tyder på at det er litt mykje fisk i vatnet. For å betre kvaliteten og veksten bør det fiskast meir eller setjast ut litt mindre fisk i vatnet.

4.6.3 Finnebuvatnet

Finnebuvatnet (innsjønummer 66840) ligg i Lærdalsvassdraget, sør i Lærdal kommune (**figur 48**). Vatnet er 0,34 km² stort og ligg 1350 moh. (NVE 2008). Finnebuvatnet er ikkje regulert, og det vert årleg sett ut om lag 400 1-somrig aure i vatnet. Finnebuvatnet vart undersøkt 20.-21. august. Det var overskya, litt regn og vind under prøvefiske. Største registrerte djup var 8,0 meter, og det var sikt heilt ned til det djupaste punktet. Vasstemperaturen like under overflata var 9,5 °C.



Figur 55. Finnebuvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

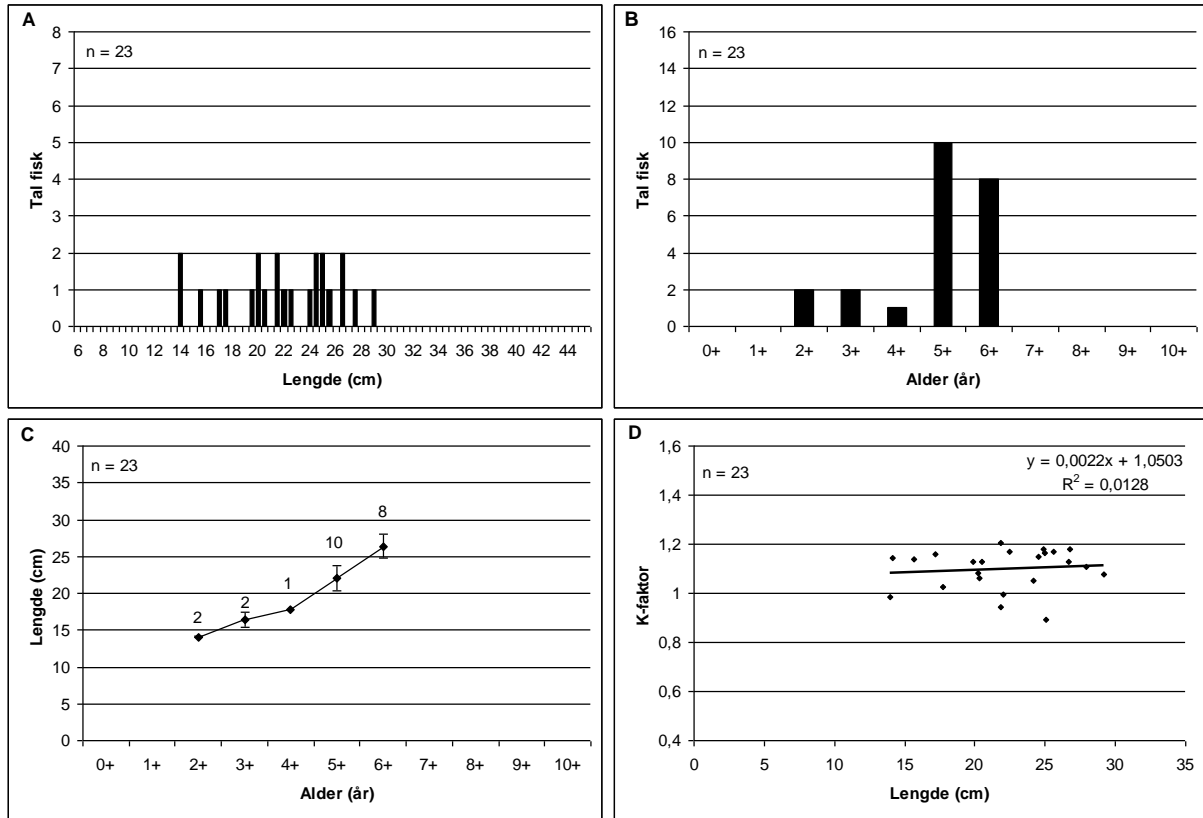
4.6.3.1 Fisk

Finnebuvatnet vart prøvefiska med åtte botngarn (**figur 55**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og garna vart sett på djup ned til 4,3 meter. Det vart fanga fisk på alle garna, men flest fisk vart fanga på det garnet som stod ved innløpet lengst aust (12 fiskar). Totalt vart det teke 23 aurar frå 14,1 – 29,2 cm (**figur 56 A**). Dette gir ein tettleik på 6,4 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til seks år, med flest fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med flest fem og seks år gamle fiskar (**figur 56 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,1 cm per år, medan veksten frå fire til seks år var 4,3 cm per år (**figur 56 C**). Det var ingen vekststagnasjon blant dei fanga fiskane.

Av fangsten var ni fiskar kjønnsmogne, alle hannfiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var to år gamal og 14,1 cm. Dei tre største hofiskane var frå 21,8 til 29,2, men ingen av desse var altså kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 19**. Vekta varierte frå 27 til 268 gram, og gjennomsnittleg vekt

var 131 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,10, og trendlinja for kondisjonen aukar med aukande fiskelengder (**figur 56 D**). Av fangsten hadde 11 fiskar kvit kjøttfarge, 9 lys raud kjøttfarge og 3 raud kjøttfarge. All fisk over 27 cm hadde raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i fire av fiskane, og alle var infiserte av auremark (*Eubotrium krassum*).

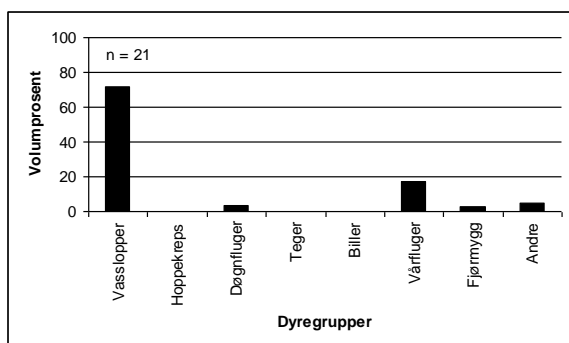


Figur 56. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Finnebuvatnet.

Tabell 19. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Finnebuvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,1	131,1	1,10	1,7	2,6
	Sd	4,3	69,2	0,08	0,4	1,2
	n	23	23	23	23	23

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper, og då først og fremst linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) (**figur 57**). Av andre vasslopper hadde ein fisk ete *Bosmina* sp. Fiskane hadde og ete ein god del vårfluger, og då først og fremst individ innan familien limnephilidae. Av andre artar vart mellom anna *Ryacophila nubila* registrert. Tre fiskar hadde ete døgnfluger innan familien Siphonouridae, og nokre få fiskar hadde og ete fjørmygg (både larver, pupper og vaksne). Andre registrert næringsemne var ertemusling (*Pisidium* sp.), fåbørstemark, midd og overflateinsekt.



Figur 57. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Finnebuvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i ei innløpselv, og i utløpselva. I utløpselva vart det fiska langs land frå tjernet og opp til Finnebuvatnet. Det var eitt stryk like ovanfor tjernet som ikkje lar seg passere for småfisk. Det var mest fjell, blokker og stein i substratet, og det var få område med gytesubstrat. Det var eit område med gytesubstrat litt ovanfor stryket, og der viste det seg å ha vore gytt. Her vart det påvist to årsynglar på 23 mm. Innløpet frå Kjellarvatnet delte seg i ei vifte før det gjekk ned i vatnet, og det vart her fiska i løpet med mest vatn, og som så ut til å vere mest aktuelt med tanke på naturleg rekruttering. I denne elva vart det påvist fire fiskar på 25, 48, 53 og 84 mm. I tillegg vart det registrert ein fisk som var litt større.

4.6.3.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Finnebuvatnet er vist i **vedlegg 1**. Det vart påvist skalrestar av vassloppearten *Chydorus cf. sphaericus*, som er ein art knytt til strandsona, og skalrestar av Cyclopoide copepodittlarver (hoppekreps).

4.6.3.3 Vasskvalitet

Finnebuvatnet hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 1,0 mS/m, alkalitet 0,025 mmol/l og kalsium 0,86 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 21 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Finnebuvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.3.4 Vurdering

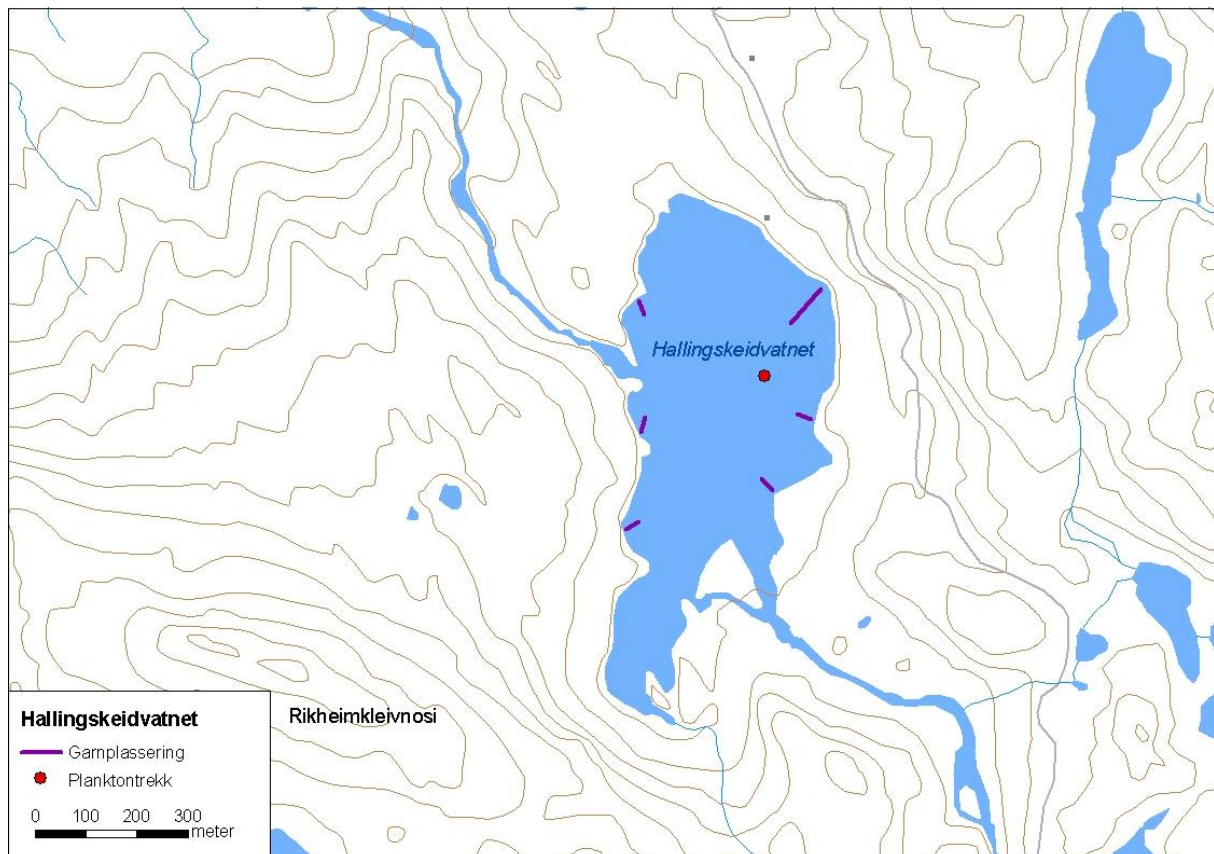
Fiskebestanden i Finnebuvatnet var av god kvalitet. Det vart ikkje fanga fiskar eldre enn seks år, og det vart ikkje påvist nokon vekststagnasjon. Ein noko lågare vekst enn i Hallingskeidvatnet og Dyrkollvatnet kan likevel indikere at fiskebestanden ikkje bør verte vesentleg tettare enn den er i dag. Det at enkelte årsklassar dominerte fangsten kan indikere varierende suksess med utsetjingane, eller at desse årsklassane representerer gode år med naturleg rekruttering. Påvising av årsyngel i innløp og utløp viser at det er ei viss naturleg rekruttering til vatnet. Det vert årleg sett ut kring 400 aure i vatnet, og med den fiskebestanden som er i dag tyder dette på at den naturlege rekrutteringa ikkje er tilstrekkeleg til å utnytte næringsgrunnlaget i vatnet. Mangel på eldre fiskar, og dårlegare vekst kan likevel indikere at utsetjingane er litt store. Dersom ein ved sportsfiske heller ikkje får større fiskar, vil vi tilrå at utsetjingane vert redusert noko. På første halvdel av 1990-talet vart det sett ut kring 300 aure årleg, dersom det finst fangsttal frå den tid er det kanskje mogleg å vurdere om 300 er eit meir gunstig tal å setje ut.

Det var svært få artar dyreplankton i Finnebuvatnet. I tillegg til skalrestane som vart funne i det vertikale planktontrekket vart vassloppa *Bosmina* sp. registrert i dietten til ein av fiskane. Mengda dyreplankton kan ha samanheng med at vatnet er grunt, og at vatnet har kort opphaldstid.

Finnebuvatnet hadde ein relativt mineralfattig vasskvalitet, men vasskvaliteten var likevel litt betre enn i Dyrkollvatnet og Hallingskeidvatnet. Innhaldet av kalsium var nær gjennomsnittsnivået (0,88 mg/l) som er funne på uendra bestandar i Sogn og Fjordane (Hesthagen & Aastorp 1998). Det vart ikkje påvist labilt aluminium, som fortel som fiskane kan vere utsett for giftig aluminium. Verdien for filtrert farge var låg, og viste at innsjøen var lite påverka av humus (organiske myrstoff frå nedbørfeltet). Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var under nivået der aure kan verte påverka (30 μ ekv/l, Hesthagen mfl. 2003), og vasskvaliteten kan vere utsett for sure episodar. Prøven vart i tillegg teke på ei tid av året då vasskvaliteten ofte er best. Ofte er det dårlegare vasskvalitet i samband med regn og snøsmelting om våren enn på hausten (Hesthagen mfl. 2003). I og med at det vart påvist naturleg rekruttert årsyngel i eit innløp og utløpet viser at vasskjemien er tilstrekkeleg til at naturleg rekruttering kan førekome. Den relativt låge mengda av naturleg rekruttert fisk i vatnet kan ha samband med både frysing/uttørking av gytebekker, periodar med forsuring og lite tilgjengeleg gytesubstrat på dei mest optimale områda. Vi kjenner ikkje til at vasskjemien er undersøkt i vatnet tidlegare, men generelt kan det tyde på at vasskjemien er litt betre i Finnebuvatnet enn i Hallingskeidvatnet og Dyrkollvatnet.

4.6.4 Hallingskeidvatnet

Hallingskeidvatnet (innsjønummer 15742) ligg i Lærdalsvassdraget, sør i Lærdal kommune (**figur 48**). Vatnet er 0,27 km² stort og ligg 1397 moh. (NVE 2008). Hallingskeidvatnet er ikkje regulert, men vatnet har fått endra gjennomstrøyming som følgje av reguleringa av Kvevatnet. Det er pålegg om å setje ut 200 1-somrig aure i vatnet. Hallingskeidvatnet vart undersøkt 20.-21. august. Det var overskyt, litt regn og vind under prøvefisket. Største registrerte djup var 23 meter, og siktedjupet i innsjøen var 9,5 meter. Vassstemperaturen like under overflata var 6,6 °C.



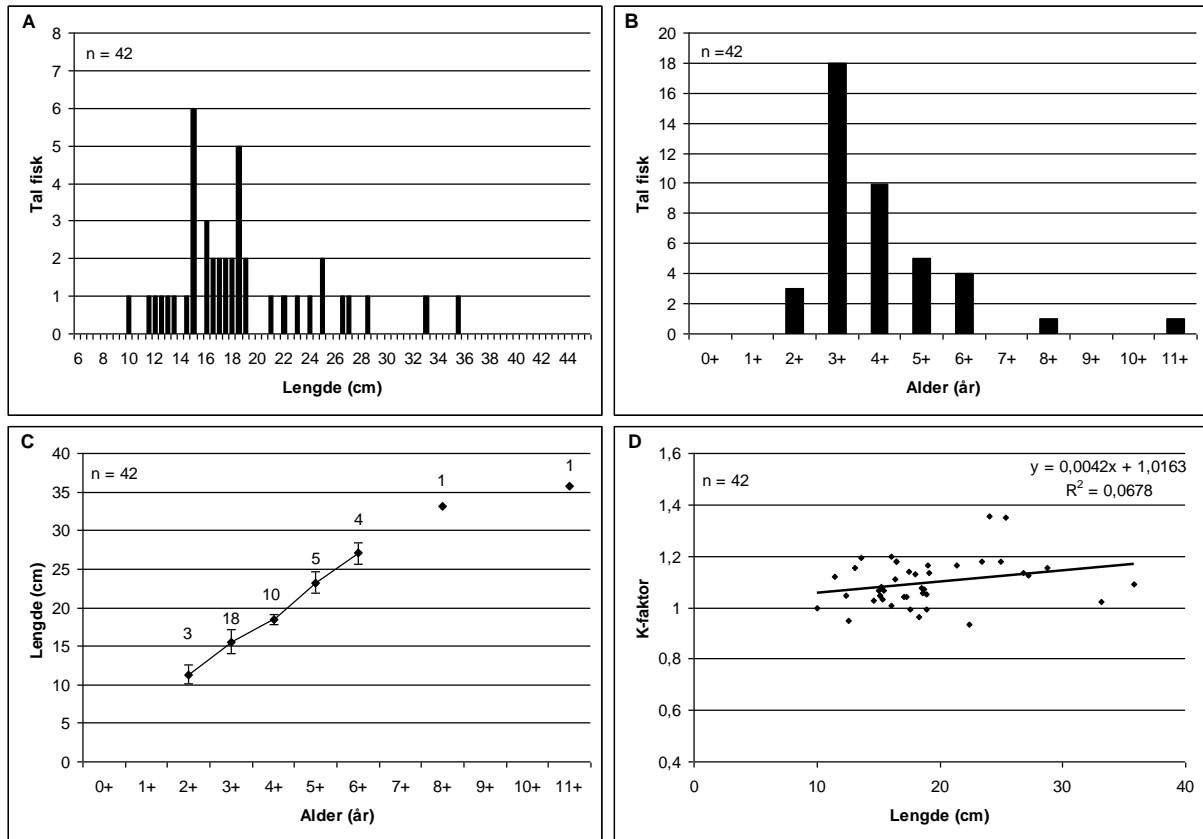
Figur 58. Hallingskeidvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.6.4.1 Fisk

Hallingskeidvatnet vart prøvefiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 58**). Garna vart sett på djupn frå 1 til 12 meter, og det vart fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 42 aurar frå 10,0 – 35,8 cm (**figur 59 A**), og det vart fanga flest fiskar på enkeltgarnet lengst aust (17 fiskar). Dette gir ein tettleik på 11,6 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 11 år, med flest 3 år gamle fiskar. Aldersfordelinga var tilnærma normalfordelt, men det var litt få toåringar og mange treåringar (**figur 59 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,9 cm per år (**figur 59 C**). Veksten ser ut til å stagnere ved fiskelengder kring av 35 cm.

Av fangsten var seks fiskar kjønnsmogne, fem hannfiskar og ein hofisk. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år gamal og 13,6 cm, medan den kjønnsmogne hofisken var 11 år og 35,8. Det var fire hofiskar mellom 22,4 til 28,7, men ingen av desse var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 20**. Vekta varierte frå 10 til 500 gram, og gjennomsnittleg vekt var 96 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,10, og trendlinja for kondisjonen aukar med aukande fiskelengder (**figur 59 D**). Av fangsten hadde 28 fiskar kvit kjøttfarge, 10 lys raud kjøttfarge og 4 raud kjøttfarge. All fisk over frå 28 cm hadde raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i seks av fiskane, og fem av desse var infisert av auremark (*Eubotrium krassum*), medan den siste var infisert av måkemark eller fiskeandmark (*Diphyllobotrium* sp.).

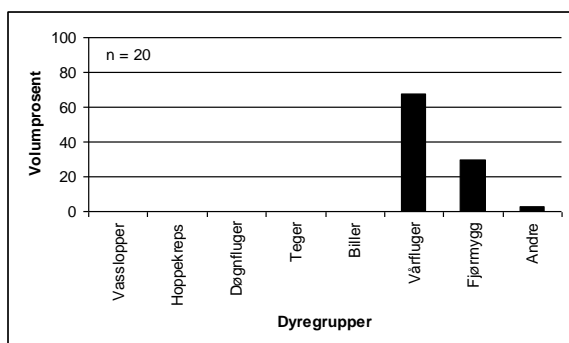


Figur 59. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Hallingskeidvatnet.

Tabell 20. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Hallingskeidvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	18,8	95,7	1,10	1,2	3,2
	Sd	5,6	101,2	0,09	0,5	0,7
	n	42	42	42	42	42

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda under prøvafisket var vårfluger og fjørmygg (**figur 60**). Blant vårfluger var det mest larvvar innan familien limnephilidae, medan det blant fjørmygg var både larver, pupper og nokre vaksne individ. Ein av fiskane hadde i tillegg ete ei steinfluge, medan ein hadde ete larver og pupper av knott.



Figur 60. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Hallingskeidvatnet.

På grunn av overløp frå Kvevatnet var inn- og utløpselva så stor at det ikkje vart fiska med elektrisk fiskeapparat i desse elvane. Det var ingen andre aktuelle gytebekker.

4.6.4.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Hallingskeidvatnet er vist i **vedlegg 1**. Blant vasslopper dominerte arten *Bosmina longispina*. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *C. abyssorum* og *Arctodiaptomus laticeps* registrert, med *C. scutifer* som mest talrik. I tillegg vart det registrert ein del cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis* og slekta *Conochilus* registrert. I tillegg vart det registrert ein ubestemt art.

4.6.4.3 Vasskvalitet

Hallingskeidvatnet hadde pH 6,3, farge 1 mgPt/l, leidingsevne 0,7 mS/m, alkalitet 0,01 mmol/l og kalsium 0,52 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 13 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Hallingskeidvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.4.4 Vurdering

Fiskane i Hallingskeidvatnet var av god kvalitet. Det vart fanga 11,6 fiskar per garn og kondisjonsfaktoren var 1,10. I 1996 og i 2003 vart det fanga 5,5 og 5,4 fiskar, med ein kondisjonsfaktor på 1,04 og 0,99. I 1980 var kvaliteten enda betre, med ein kondisjonsfaktor på heile 1,18 (Sægrov 1981b). Dette skuldast at fiskane i stor grad stamma frå ei utsetjing i 1974. Nokre få fiskar stamma frå seinare utsetjingar i Kvevatni (Sægrov 1981b).

Tilveksten var relativt lik i 1980, 2003 og 2007 med om lag 4 cm per år. I 1996 var det relativt stor skilnad i veksten mellom dei eldste og yngste fiskane (Urdal & Søltnæs 1997), men totalt sett var nok ikkje veksten så ulik dei andre undersøkingane. Veksten ser ut til å stagnere ved lengder kring 35 cm i 2007, noko den også gjorde i 1996 og i 2003. Dette kan tyde på at det er næringsavgrensing til fiskebestanden i vatnet, då Ugedal mfl. (2005) fann klar næringsavgrensing i vatn der veksten stagnerte før 30 cm, medan veksten måtte vere over 40 cm for at det ikkje skulle vere næringsavgrensing.

Ingen av dei undersøkingane tyder på at det førekjem naturleg rekruttering i tilknytning til vatnet. I 2003 vart innløpet og utløpet fiska med elektrisk fiskeapparat, og det vart funne ein fisk på 6,3 fisk i innløpselva. Det vart ikkje undersøkt om denne fisken var naturleg rekruttert, slik at ein kan ikkje utelukke at dette var ein utsett fisk. Innløpselva og utløpselva vart og undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 1982 utan at det vart funne fisk som stamma frå naturleg rekruttering (Fjellheim 1982).

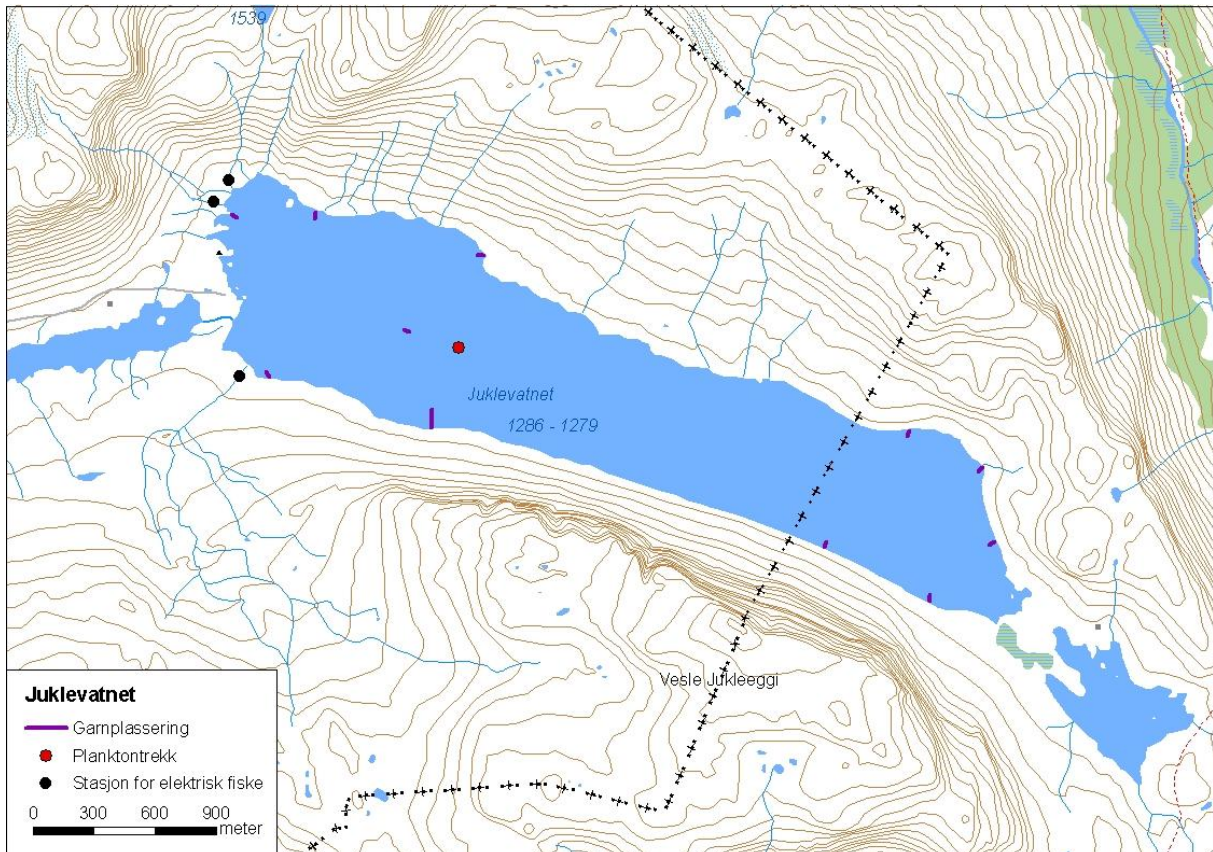
Vatnet vert i dag nytta til sportsfiske, og det vert ikkje fiska med garn i vatnet. Vatnet ligg fint tilgjengeleg nær veg, og er i så måte eit fint sportsfiskevatn. I 2003 vart det frykta at utsetjingane kanskje var i største laget (Gladsø & Hylland 2004a), men tilveksten og kvaliteten på fiskane har ikkje vorte dårlegare sidan 2003. Utsetjingspålegget i Hallingskeidvatnet er på 200 1-somrig aurar, men sidan 1992 har det årleg vorte sett ut frå 200 til 600 aurar i vatnet. I perioden 1996 til 1998 vart det sett ut 450 aurar, medan det i 1999 vart sett ut 200 aurar. Frå 2000 til 2002 vart sett ut 400 aurar, medan det i 2003 vart auka til 500 aurar. Etter dette har det vorte sett ut 200 fisk årleg i vatnet, og det er mogleg at det er reduksjonen i utsetjingar dei siste åra som har vore med på å halde kvaliteten på same nivå som i 2003. Etter prøvefisket i 2003 vart det tilrådd at det ikkje vart sett ut meir fisk enn 400 fisk årleg, men at ein kunne halde fram med å setje ut 400 fisk nokre år til før ein eventuelt reduserte utsetjingane noko. Utsetjingane vart derimot redusert til 200 årleg i 2004, og det vert difor vanskeleg å vurdere kva tal aure det er gunstig å setje ut. Vekststagnasjonen førekom litt tidlegare i 2007 samanlikna med i 2003, noko som kan tyde på at 400 fisk årleg er i meste laget. Truleg vil ei fornuftig utsetjing vere 300 til 350 aure per år, men for å kunne evaluere dette er det viktig å halde fram med same utsetjingar over nokre år.

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ. Tal artar var lågt i høve til vanleg i resten av landet, men dette er eit mønster ein også ser i andre undersøkingar på Vestlandet (Hobæk mfl. 1996, Hobæk 1998, Åtland mfl. 2001). Planktonsamfunnet var relativt likt det som vart registrert i 2003. Då vart det og registrert berre ein art av frittlevande vasslopper, *B. longispina*. Av hoppekreps vart det registrert færre artar, *C. abyssorum* vart ikkje registrert, medan det av hjuldyr vart registrert fleire artar, *Keratella cochlearis* og *Polyarthra* spp. (Gladsø & Hylland 2004a). Verken i 1995 eller i 2007 vart det påvist dyreplankton i dietten hjå fiskane. I 2003 hadde tre av 20 undersøkte fiskar ete vasslopper. Ved alle undersøkingane dominerte vårfluger og fjørmygg dietten hjå fiskane.

Hallingskeidvatnet hadde ein mineralfattig vasskvalitet. Innhaldet av kalsium var på eit nivå som ikkje er kritisk for fiskebestanden (Hesthagen & Aastorp 1998), men dei kan påverke fiskebestanden noko. Det vart ikkje påvist labilt aluminium, som fortel om fiskane kan vere utsett for giftig aluminium. Verdien for filtrert farge var låg, og viste at innsjøen var lite påverka av humus (organiske myrstoff frå nedbørfeltet). Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var under nivået der aure kan verte påverka (30 $\mu\text{ekv/l}$, Hesthagen mfl. 2003), og vasskvaliteten kan vere utsett for sure episodar. Prøven vart i tillegg teke på ei tid av året då vasskvaliteten ofte er best. Ofte er det dårlegare vasskvalitet i samband med regn og snøsmelting om våren enn på hausten (Hesthagen mfl. 2003). I 2003 var vasskvalitet litt betre enn den var i dag, men skilnadane var ikkje store. I 2003 var den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) 17, medan den i 2007 var 13. Dette kan ha samband med at det under undersøkingane i 2007 var overløp frå Kvevatnet, som ved tidlegare undersøkingar har vist seg å ha dårlegare vasskvalitet enn Hallingskeidvatnet. Vasskvaliteten vart og undersøkt i 1980 (Sægrov 1981b), og ser vi på pH ved alle undersøkingane var pH 6,22 i 1980, 6,21 i 2003 og 6,3 i 2007. Dette kan tyde på at det ikkje har vore vesentlege endringar i vasskvalitet i Hallingskeidvatnet dei seinare åra. Det kan ikkje utelukkast at vasskvaliteten kan påverke fiskebestanden noko.

4.6.5 Juklevatnet (Store Juklevatnet)

Juklevatnet (innsjønummer 1569) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal og Hemsedal kommune (**figur 48**). Magasinet, som har fått namnet Store Juklevatnet, er 3,1 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1286 moh. og reguleringshøgda er 7 meter. Det er pålegg om å setje ut 2000 1-somrig aure i vatnet. Juklevatnet vart undersøkt 23.-24. august. Det var opphald og lettskya under prøvefisket. Siktedyppet i innsjøen var 15,5 meter. Temperaturen vart ikkje målt i vatnet, men vass temperaturen like under overflata i Vesle Juklevatnet var 11 °C, og då det var mykje overløp frå Juklevatnet er nok ikkje temperaturen veldig ulik mellom desse vatna.



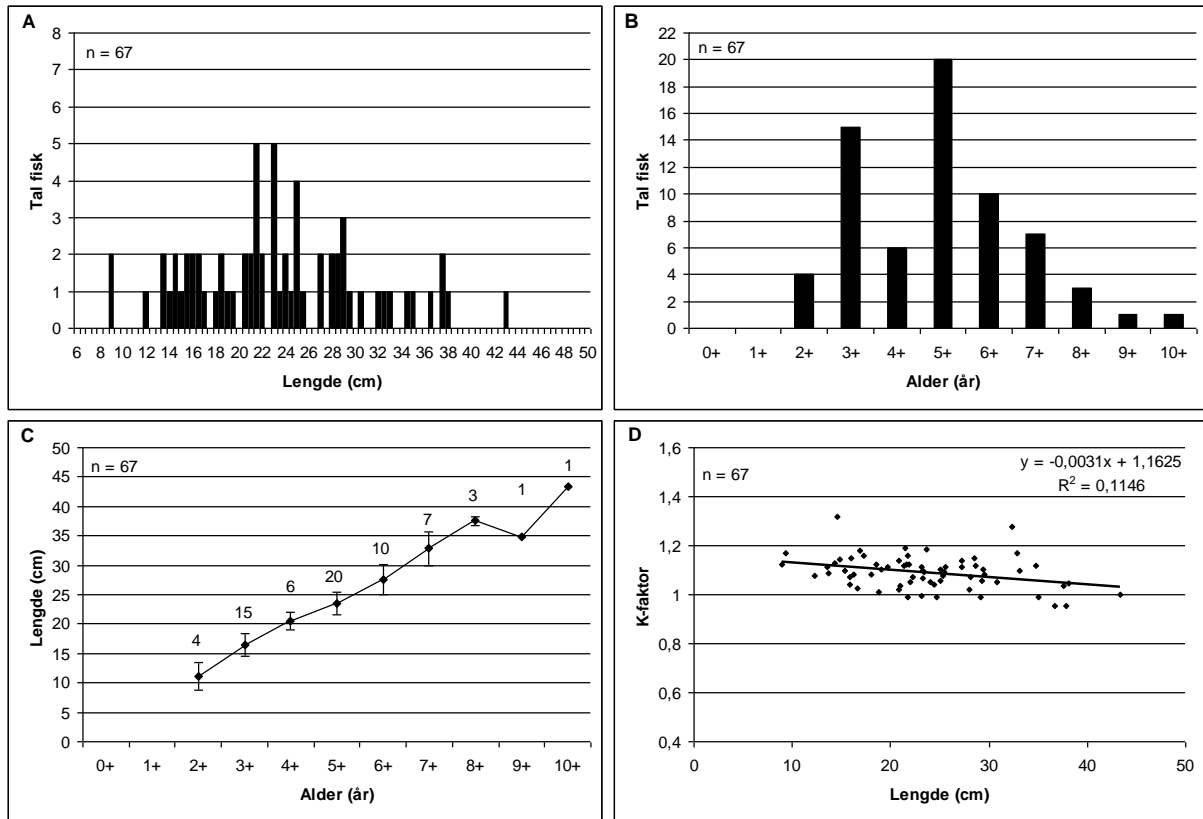
Figur 61. Juklevatnet med gamplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.6.5.1 Fisk

Juklevatnet vart prøvefiska med 12 botngarn og eitt flytegarn (**figur 61**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 15,5 til 27 meter. Det vart fanga fisk på alle botngarna, men ikkje på flytegarnt. Totalt vart det teke 67 aurar frå 9 – 43,3 cm (**figur 62 A**). Dette gir ein tettleik på 12,4 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til ti år. Aldersfordelinga var irregulær, med få fire år gamle fiskar (**figur 62 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til åtte år var 4,4 cm per år (**figur 62 C**). Veksten var relativt jamn fram til 8 år, og det var ingen stagnasjon i vekst hjå desse fiskane. Det vart berre fanga to fiskar eldre enn 8 år, og på bakkgrunn av desse er det ikkje mogleg å seie når veksten stagnerer.

Av fangsten var fire fiskar kjønnsmogne, ein hannfisk og tre hofiskar. Den kjønnsmogne hannfisken var seks år og 28,6 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var seks år og 21,9 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 28,6 cm lange. Totalt var det 20 hofiskar over 20 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 21**. Vekta varierte frå 8,2 til 810 gram, og gjennomsnittleg vekt var 182 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,09., og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 62 D**). Av fangsten hadde 15 fiskar kvit kjøttfarge, 20 lys raud kjøttfarge og 32 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i fire av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle desse. Tre av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*), medan den siste var infisert av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

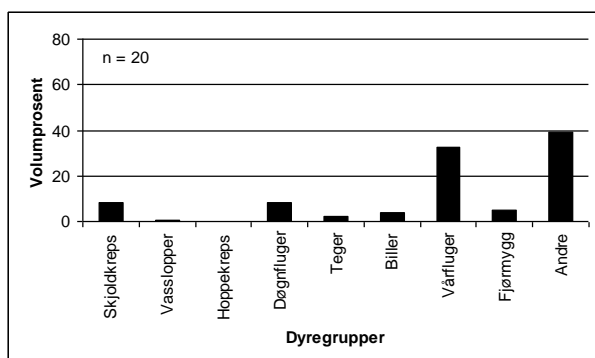


Figur 62. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Juklevatnet.

Tabell 21. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Juklevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	23,6	182,1	1,09	1,8	3,6
	Sd	7,4	162,1	0,07	0,7	1,1
	n	67	67	67	67	67

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var overflateinsekt og vårfluger (**figur 63**). Blant vårfluger var det mest små larver innan familien limnephilidae, medan det blant overflateinsekt var vaksne tovenger som dominerte. Mange av fiskane hadde ete skjoldkrepss, medan ein del og hadde ete døgnfluger og fjørmygg. Andre registrerte næringsemne var linsekrepss (*Eurycercus lamellatus*), teiger og biller.



Figur 63. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Juklevatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i nokre av innløpa i vest, og det vart fanga fire fiskar mellom 6 og 7 cm i bekken like sør for demninga, men alle var utsette.

4.6.5.2 Dyreplankton

I Juklevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, med *D. umbra* som mest talrik. Blant hoppekrepes vart artane *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps* registrert. Det vart i tillegg registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart arten *Kellicottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Juklevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.5.3 Vasskvalitet

Juklevatnet hadde pH 6,7, farge 1 mgPt/l, leiðningsevne 1,3 mS/m, alkalitet 0,046 mmol/l og kalsium 1,20 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 38 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 37 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Juklevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.5.4 Vurdering

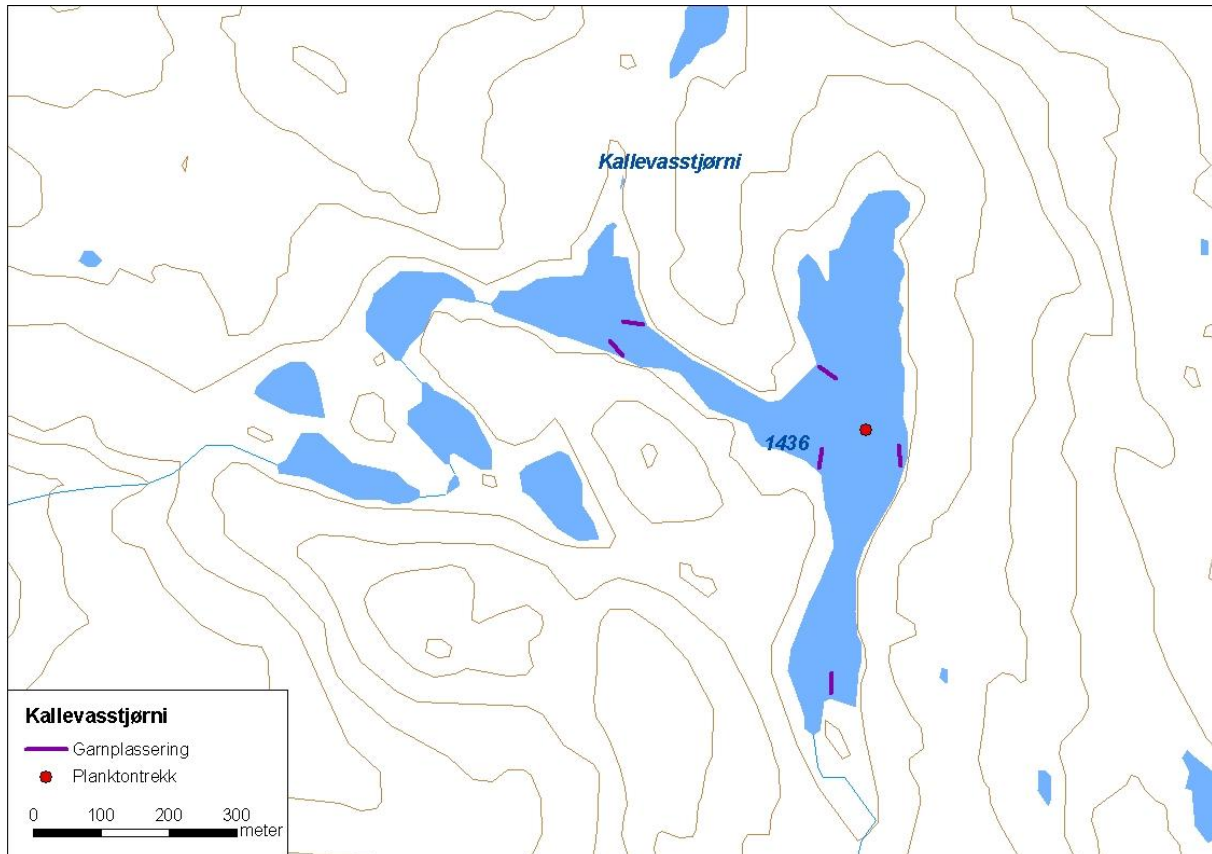
Fiskebestanden i Juklevatnet var middels tett, med god kvalitet og god vekst. Ved prøvafisken i 1980 hadde fiskebestanden god kvalitet (k-faktor 1,17) og god vekst (om lag 5 cm per år) (Sægrov 1981b). Hovudføda var skjoldkrepes, og naturleg rekruttering hadde ikkje førekome. I 1996 var kvaliteten framleis bra (k-faktor 1,12), men veksten var redusert til om lag 3,5 cm per år (Urdal & Søltnæs 1997). Det vart ikkje funne skjoldkrepes i dietten til fiskane i 1996, men det var mange store pigmenterte vasslopper i vatnet, og det vart konkludert med at næringstilgangen var god. I 2007 var tilhøva for fiskebestanden om lag som i 1996, med litt dårlegare kondisjonsfaktor og litt betre vekst. Skjoldkrepes var tilbake i dietten igjen, og var eit viktig næringsemne i 2007. Det er som tidlegare lite som tydar på at det noko særleg med naturleg rekruttering nytt til vatnet.

Vasskvaliteten var litt betre i 2007 enn i 1996. Den styrenøytraliserande kapasiteten var 34 i 1996 og 38 i 2007, medan pH var 6,5 i 1980, 6,3 i 1996 og 6,7 i 2007. Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ. *Daphnia umbra* var den dominerande arten, noko som indikerer ein relativt bra vasskvalitet. Slekta *Daphnia* var og dominerande i 1996 (Urdal & Søltnæs 1997).

Då tilhøva er om lag som ved førre prøvafisken vil vi tilrå at utsetjingane held fram som tidlegare fram til nytt prøvafiske.

4.6.6 Kallevasstjørne

Kallevasstjørne (innsjønummer 30192) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). Vatnet ligg 1436 meter over havet, er 0,12 km² og har fått redusert gjennomstrømming som fylgje av at Kaldevatnet er overført til Starsjøen. Det er pålegg om å setje ut 150 1-somrig aure i vatnet. Kallevasstjørne vart undersøkt 4.-5. september. Det var både sol, regn, tåke og vind under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var større enn 12 meter og vasstemperaturen like under overflata var 5,6 °C.



Figur 64. Kallevasstjørne med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

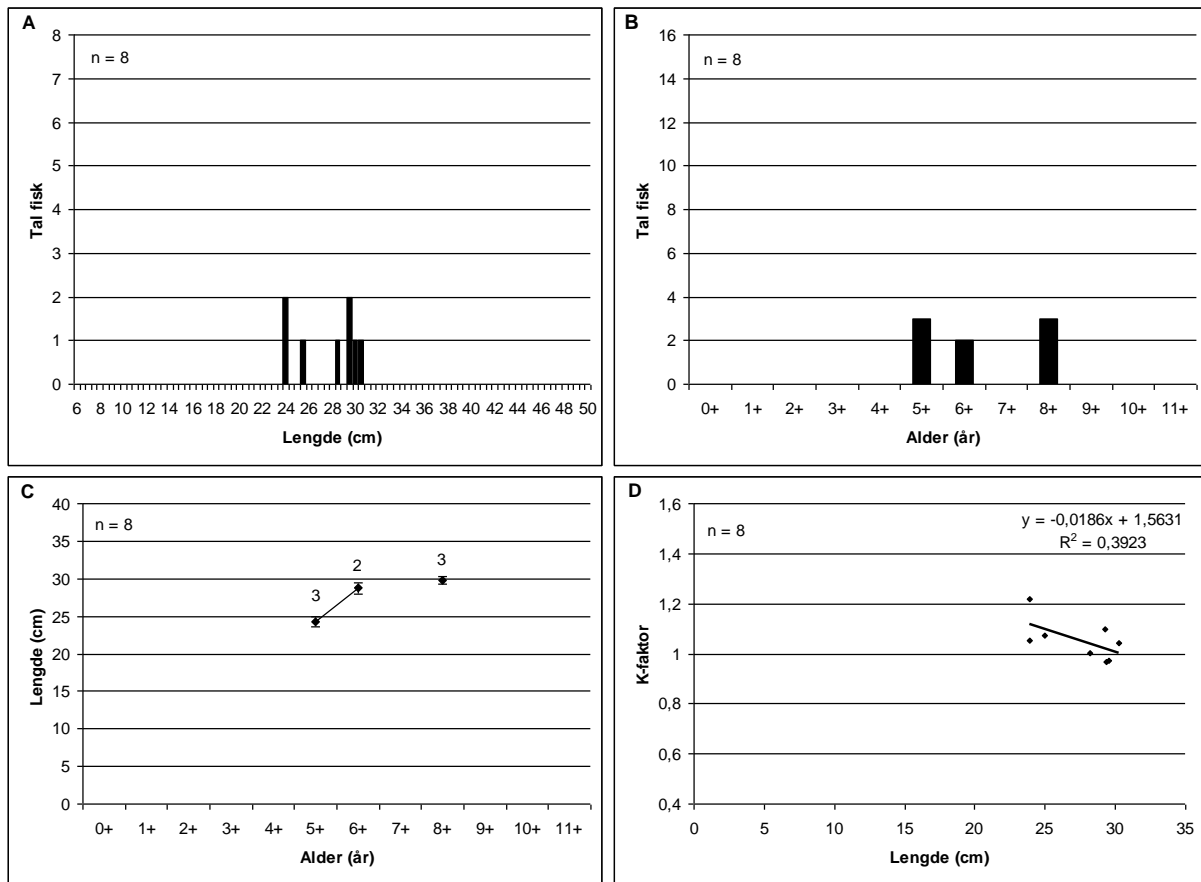
4.6.6.1 Fisk

Kallevasstjørne vart prøvefiska med seks botngarn (**figur 64**). Det vart fanga fisk på fem av garna, og det vart teke ein fisk per garn, men unntak av garnet i sør som det vart teke fire fiskar på. Totalt vart det teke åtte aurar frå 23,9 – 30,3 cm (**figur 65 A**). Dette gir ein tettleik på om lag tre fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein låg tettleik. Alderen på fiskane var frå fem til åtte år. Det vart berre fanga tre årsklassar, og aldersfordelinga var irregulær (**figur 65 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå fem til seks år var 4,5 cm per år (**figur 65 C**). Det vart fanga få fiskar, men fangsten kan tyde på at veksten stagnerer ved lengder kring 30 cm.

Av fangsten var fem fiskar kjønnsmogne, to hannfiskar og tre hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fem år og 25 cm, medan alle dei kjønnsmogne hofiskane var åtte år og kring 30 cm lange. Gjennomsnittleg lengde for dei tre kjønnsmogne hofiskane var 29,7 cm. I tillegg til desse tre kjønnsmogne hofiskane var det tre hoer til frå 23,9 til 28,2 som ikkje var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 22**. Vekta varierte frå 144 til 290 gram, og gjennomsnittleg vekt

var 221 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,05, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 65 D**). Alle fiskane hadde raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i ein av fiskane, og denne fisken var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*). Graden av parasittering var 1, noko som viser at fisken hadde relativt lite parasittar.

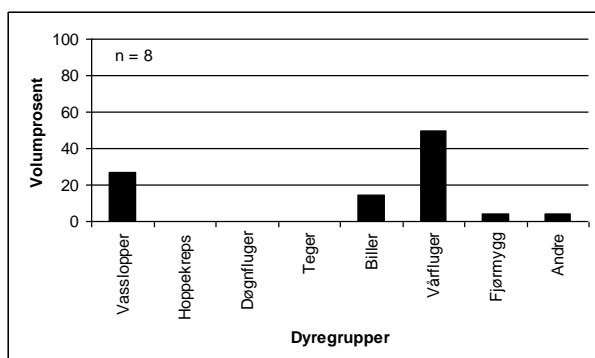


Figur 65. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Kallevasstjørni.

Tabell 22. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Kallevasstjørni. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	27,4	220,6	1,05	1,1	1,4
	Sd	2,7	54,8	0,08	0,4	1,1
	n	8	8	8	8	8

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper og vårfluger (**figur 66**). Blant vasslopper var det mest linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), medan det av vårfluger berre var larver innan familien Limnephilidae. Av andre næringsemne hadde ein fisk berre ete ei vasskalvlarve, to fiskar hadde ete ein del fjørmyggglarver og ein fisk hadde ete noko overflateinsekt (vaksne tovenger).



Figur 66. Mageinnhald i volumprosent til fiskane fanga i Kallevasstjørn.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i bekkene.

4.6.6.2 Dyreplankton

I Kallevasstjørn vart det registrert ein vassloppeart, og det var *Bosmina longispina*. Blant hoppekreps vart arten *Cyclops scutifer* og nokre Cyclopoide copepodittlarver registrert. Av hjuldyr vart arten *Kellicottia longispina* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Kallevasstjørn er vist i **vedlegg 1**.

4.6.6.3 Vasskvalitet

Kallevasstjørn hadde pH 6,7, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 1,3 mS/m, alkalitet 0,046 mmol/l og kalsium 1,20 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 38 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 37 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kallevasstjørn er vist i **vedlegg 2**.

4.6.6.4 Vurdering

Kallevasstjørn hadde ein tynn aurebestand av god kvalitet. Ved prøvefisket i 1980 var det ein bestand av gamal fisk av dårleg kvalitet (Sægrov 1981b). Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,94, veksten var sein, og dietten var dominert av linsekreps. I 1996 vart det berre fanga to fiskar, men det vart og berre sett to garn. Det vart konkludert med at det var ein vill og ein utsett fisk (Urdal & Søltnæs 1997). Den ville fisken var 12 år, 212 gram, om lag 30 cm og hadde ein årleg tilvekst frå 2 til 3 cm. Det vart konkludert med at dersom det var sett ut fisk etter pålegget, burde ein vurdere om det var naudsynt å halde fram med utsetjingane, eller om pålegget skulle fjernast. Dietten var i 1996 vårflugelarver og overflateinsekt. I 2007 var det framleis ein tynn bestand i vatnet, og på fleire av garna vart det berre fanga ein fisk. Veksten var truleg noko betre, men fiskane stagnerte truleg veksten kring lengder på 30 cm. Det vart ikkje gjennomført elektrisk fiske i elvane kring vatnet, og så lenge dei utsette fiskane heller ikkje er merkte kan vi ikkje seie sikkert om det førekjem naturleg rekruttering til vatnet eller ikkje. Då det ikkje vart fanga fisk yngre enn fem år, indikerer dette at det er lite eller inga rekruttering til vatnet.

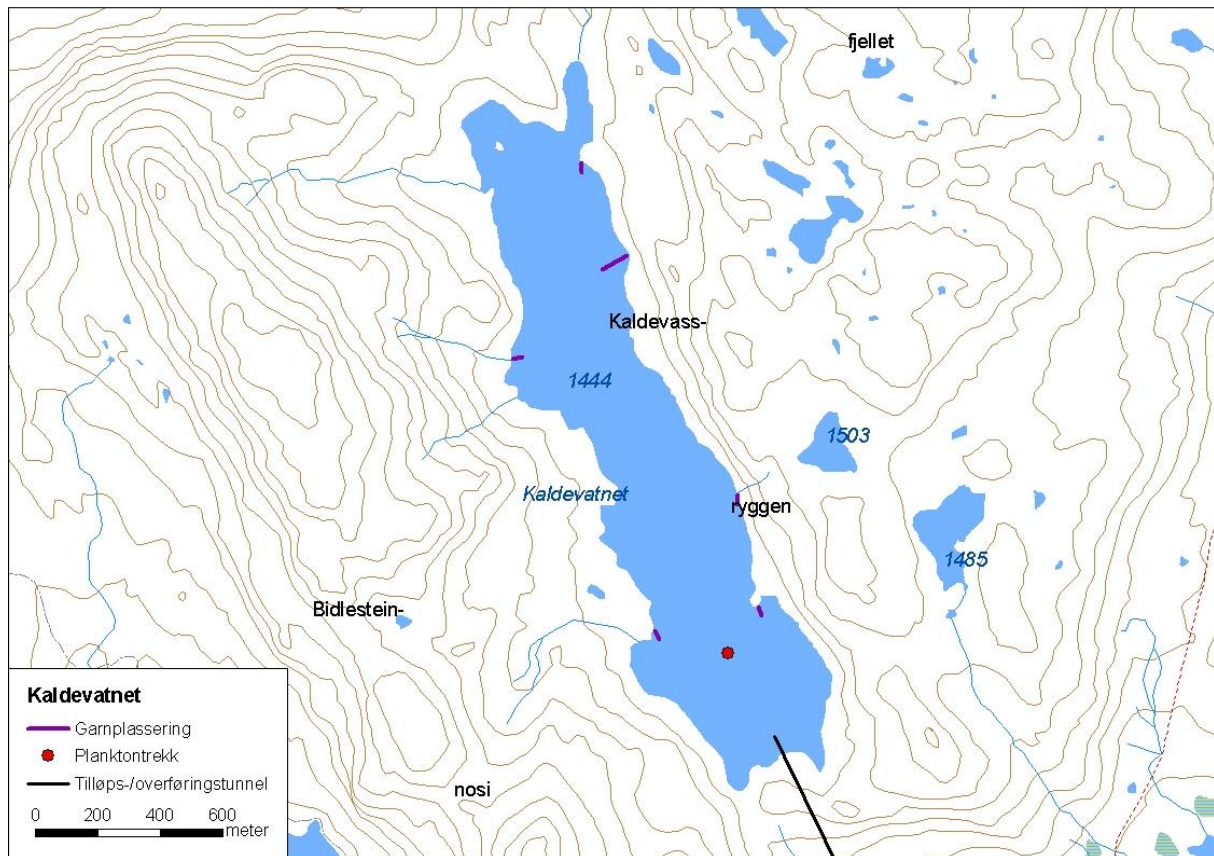
Vasskvaliteten var relativt bra med tanke på fiskebestanden, og den syrenøytraliserande emna var over det nivået kor det kan oppstå negative effektar på aurebestanden (Hesthagen mfl. 2003). I 2007 var dietten representert med både vasslopper, som var det mest vanlege føda i 1980, og vårflugelarver og overflateinsekt, som var representert i 1996.

Dyreplanktonfaunaen var prega av svært få artar og få individ, men dette kan dels skuldast at vatnet er grunt, og at det bere vart teke eit vertikalt trekk.

Vatnet har i dag eit pålegg på 150 einsomrig aure. Dette burde gje gjenfangst på garnfiske, og dersom det er sett ut fisk årleg før 2007, kan det, som i 1996, sjå ut til at det ikkje har vore full klaff med utsetjingane. I Kaldevatnet vart det og fanga relativt lite fisk med tanke på kor mykje som vert sett ut. Fangsten ved prøvefiske kan vere litt tilfeldig i og med at fisket berre vert gjennomført over ei natt, men dersom suksessen med utsetjingane er dårleg kan ein enten prøve å sjå på korleis utsetjingane vert gjennomførte, eller så må ein vurdere om det er grunnlag for utsetjingar i vatnet. Det er mogleg at ein i desse vatna hadde fått betre tilslag om ein hadde sett ut større fisk.

4.6.7 Kaldevatnet

Kaldevatnet (innsjønummer 30200) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). Vatnet ligg 1444 meter over havet og er 0,89 km² stort. Vatnet har vorte permanent senka ein meter og frå tidlegare å ha drenert ned i Kallevasstjørni er det no overført til Starsjøen. Det er pålegg om å setje ut 500 1-somrig aure i vatnet. Kaldevatnet vart undersøkt 4.-5. september. Det var både sol, regn, tåke og vind under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 14 meter og vasstemperaturen like under overflata var 4,6 °C.



Figur 67. Kaldevatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

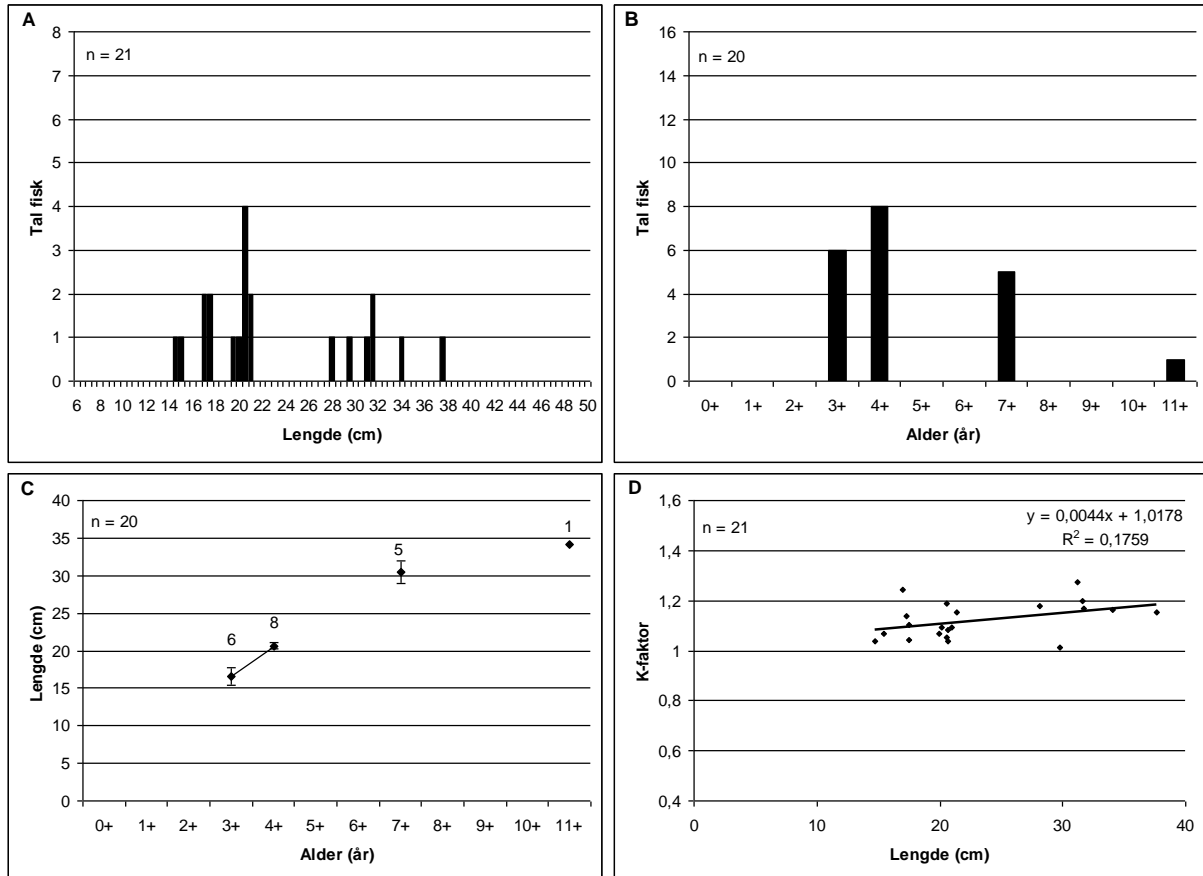
4.6.7.1 Fisk

Kaldevatnet vart prøvefiska med åtte botngarn, der tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 67**). Det vart ikkje fanga fisk på det yttarste garnet i lenkja, som stod frå 11 til 13 meter djupne, elles vart det fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 21 aurar frå 14,7 – 37,6 cm (**figur 68 A**). Dette gir ein tettleik på 5,8 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 15 år. Det vart berre fanga fire årsklassar, og aldersfordelinga var irregulær (**figur 68 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå tre til fire år var 4,1 cm per år (**figur 68 C**). Dei eldste fiskane kan tyde på at veksten stagnerte ved ved lengder kring 35 cm.

Av fangsten var seks fiskar kjønnsmogne, fire hannfiskar og to hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 14,7 cm, medan dei kjønnsmogne hofiskane var sju og 15 år og høvesvis 31,2 og 37,6 cm. Gjennomsnittleg lengde for dei to kjønnsmogne hofiskane var 34,4 cm. I tillegg til desse to kjønnsmogne hofiskane var det to hoer til over 30 cm som ikkje var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 23**. Vekta varierte frå 33 til 612 gram, og gjennomsnittleg vekt

var 182 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,12, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 68 D**). Av fangsten hadde 6 fiskar kvit kjøttfarge, 8 lys raud kjøttfarge og 7 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i ein av fiskane, og denne fisken var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*). Graden av parasittering var 2, noko som viser at fisken hadde ein god del parasittar.

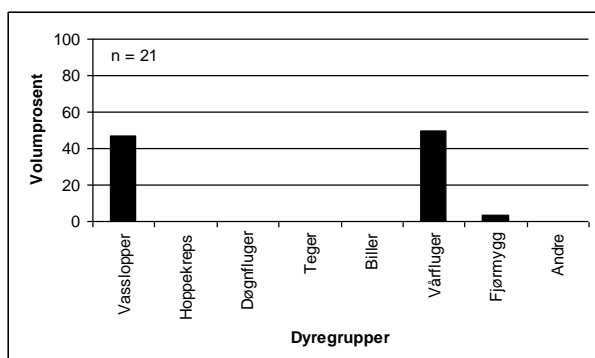


Figur 68. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Kaldevatnet.

Tabell 23. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Kaldevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	23,3	181,8	1,12	1,8	2,5
	Sd	6,8	166,6	0,07	0,8	1,2
	n	21	21	21	21	21

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper og vårfluger (**figur 69**). Blant vasslopper var det mest linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), men to av fiskane hadde og ete *Daphnia* sp. Blant vårfluger dominerte små limnephilidaelarver i steinhus, men det vart og funne restar etter ein larve i eit hus av plantemateriale. Nokon av fiskane hadde og ete ein del fjørmyggglarver.



Figur 69. Mageinnhald i volumprosent til fiskane fanga i Kaldevatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekkene til vatnet.

4.6.7.2 Dyreplankton

I Kaldevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, med *B. longispina* som mest talrik. I tillegg vart det registrert skalrestar av dei littorale artane *Chydorus cf. sphaericus* og *Acroperus harpae*. Blant hoppekreps vart arten *Cyclops scutifer*, og ein god del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis* og *K. serrulata* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Kaldevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.7.3 Vasskvalitet

Kaldevatnet hadde pH 6,6, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 0,83 mS/m, alkalitet 0,320 mmol/l og kalsium 0,58 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 21 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 12 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kaldevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.7.4 Vurdering

Kaldevatnet hadde ein tynn aurebestand av god kvalitet. Ved prøvefisket i 1980 hadde fiskebestanden god kvalitet (k-faktor 1,11) og god vekst, med gjennomsnittleg årleg tilvekst i overkant av 5 cm per år (Sægrov 1981b). Dietten var dominert av vårflugelarver og fjærmyggelarver, og det hadde ikkje førekome naturleg rekruttering. I 1996 var kvaliteten dårlegare enn i 1980, med gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 1,02 (Urdal & Søltnæs 1997). Veksten var og mykje dårlegare, med om lag 3 cm årleg tilvekst. Det vart konkludert med at stoda for aurebestanden i Kaldevatnet var god, og at det ikkje var trong for å endre utsetjingane. I 2007 var gjennomsnittleg kondisjonsfaktor tilbake på nivået i 1980, og dei årsklassane som vart fanga kan og tyde på at tilveksten var betre enn den var i 1996.

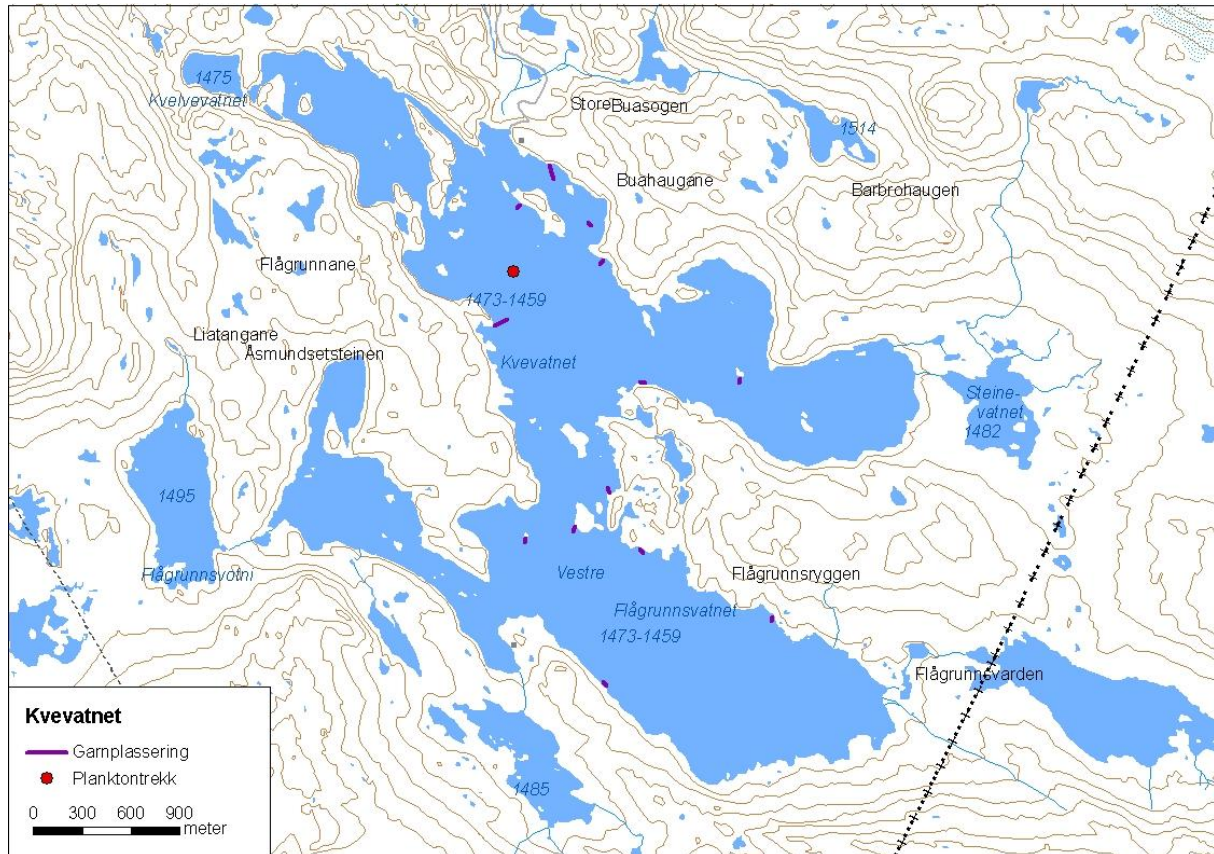
Dietten var relativt lik ved alle prøvefiska, og vårflugelarver og fjærmyggelarver var tilstede alle åra. Ved dei to siste prøvefiska var det i tillegg innslag av ein god del vasslopper. Dyreplanktonfaunaen var generelt prega av få artar og få individ. Vasskvaliteten var minnerfattig, og den syrenøytraliserande emna var under det nivået der det kan førekome negative effektar på aurebestanden (Hesethagen mfl. 2003).

Kaldevatnet har eit pålegg på 500 einsomrige fiskar. Desse fiskane vert sett ut i den nordlege delen av vatnet, og i tillegg til desse fiskane vert det sett ut om lag like mykje fisk i den andre delen av vatnet. I motsetnad til i 2007 vart det i 1996 fanga langt meir fisk ved prøvefisket, og dei fleste årsklassane var representerte (Urdal & Søltnæs 1997). For om lag fire til fem år sidan vart det fiska ganske mykje i vatnet (Anders Valla pers. medd.). Dette kan forklare litt

av resultatene, då det ved førre prøvafisket vart fanga relativt mykje fisk med moderat kvalitet, medan det i 2007 vart fanga lite fisk av betre kvaliteten. Dette viser i så fall at ein må finne ein balanse mellom utsetjingar og fiske. Det kan og eventuelt vere aktuelt å auke utsetjingane, men då det var meir fisk av dårlegare kvalitet med dei same utsetjingane i 1996 vil vi førebels ikkje tilrå nokon auke. Vi kan heller ikkje utelukke at utsetjingane har sleg feil enkelte år. Dersom det er tilfelle, må ein evaluere utsetjingane, og eventuelt vurdere om ein kan få betre tilslag ved å setje ut større fisk.

4.6.8 Kvevatnet

Kvevatnet (innsjønummer 1563) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). I fylgje NVE vert magasinet kalla Flågrunnsvatni og er 6,42 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1473 moh. og reguleringshøgda er 14,8 meter (NVE 2008). Det er pålegg om å setje ut 3000 1-somrig aure i vatnet. Kvevatnet vart undersøkt 21.-22. september. Det var lettsky og sol under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 9,8 meter og vasstemperaturen like under overflata var 7,6 °C ved demninga.



Figur 70. Kvevatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

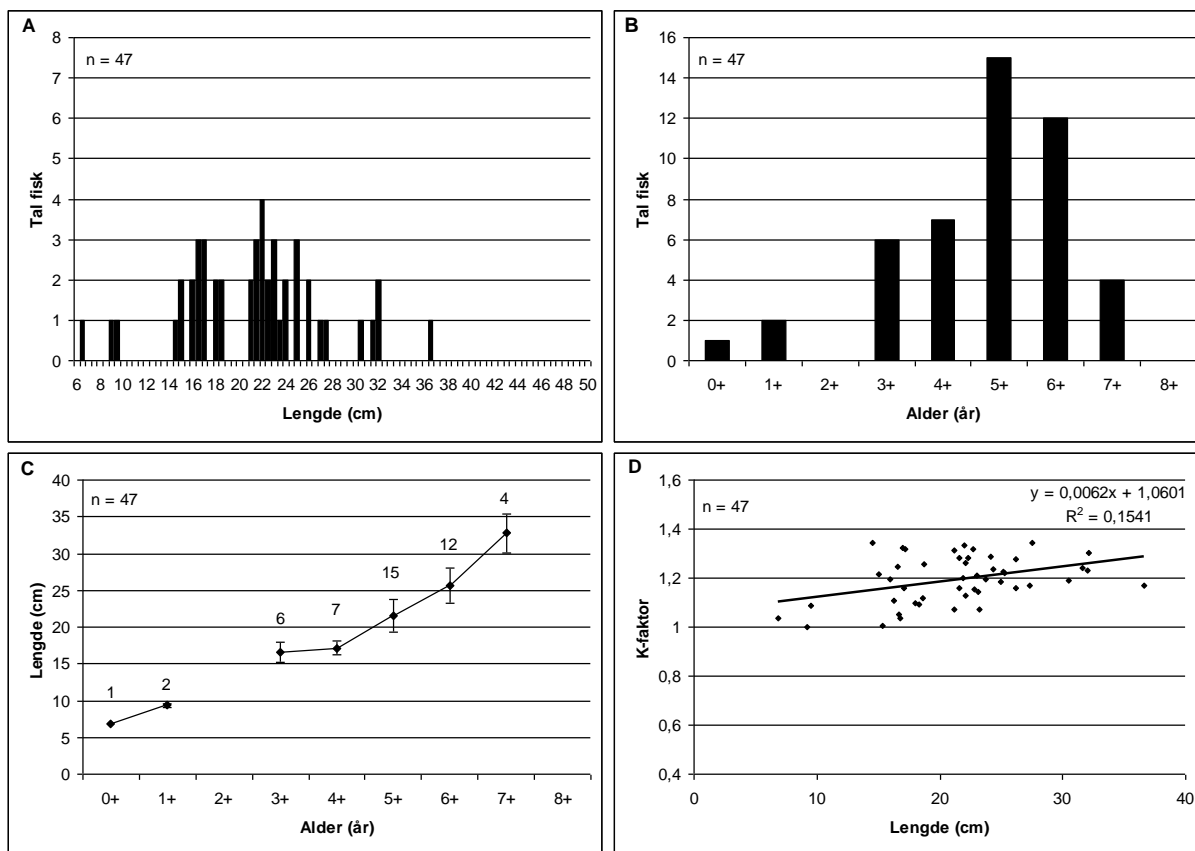
4.6.8.1 Fisk

Kvevatnet vart prøvafiska med 16 botngarn og eitt flytegarn. På to område vart tre av botngarna sett saman i ei lenkje (**figur 70**). Det vart fanga fisk på alle botngarna, men ikkje på flytegarnet. Totalt vart det teke 47 aurar frå 6,9 – 36,6 cm (**figur 71 A**). Dette gir ein tettheit på 6,5 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 0 til 7 år. Aldersfordelinga var irregulær, med flest 5 år gamle fiskar (**figur 71 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå tre til sju år var 4,0 cm per år, og generelt hadde dei eldste fiskane betre vekst enn dei yngste (**figur 71 C**). Det vart ikkje påvist nokon vekststagnasjon fram til fiskane var sju år.

Av fangsten var sju fiskar kjønnsmogne, alle hannfiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år og 17,1 cm. Det vart totalt registrert 16 hofiskar over 20 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 24**. Vekta varierte frå 3,4 til 573 gram, og gjennomsnittleg vekt var 147 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,19, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 71 D**). Av fangsten hadde 14 kvit kjøttfarge, 19 lys raud kjøttfarge og 14 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 21 av fiskane, og alle fiskane var infiserte

med auremark (*Eubothrium krassum*). Graden av parasittering var 1 på 16 av fiskane og 2 på 5 av fiskane.

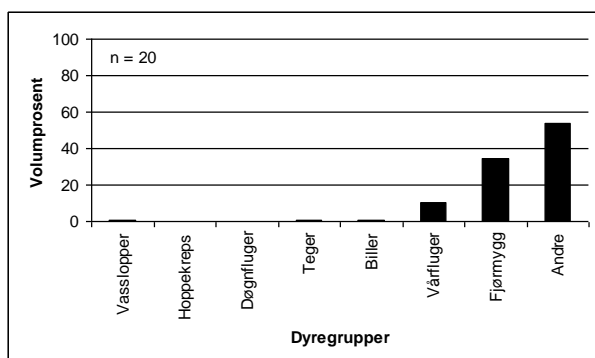


Figur 71. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Kvevatnet.

Tabell 24. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Kvevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	21,4	146,9	1,19	2,7	3,5
	Sd	6,0	119,6	0,10	0,5	1,1
	n	47	47	47	47	47

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var overflateinsekt, og då fyst og fremst vaksne tovenger (**figur 72**). Mange av fiskane hadde og fjørmygg og vårfluger i dietten. Blant fjørmygg var det mest larver, medan det blant vårfluger var mest larver innan familien Limnephilidae. Av andre næringsemne var det innslag av vasslopper (*Daphnia* sp.), teiger og biller i dietten.



Figur 72. Mageinnhald i volumprosent til fiskane fanga i Kvevatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekkene til vatnet.

4.6.8.2 Dyreplankton

I Kvevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, med *B. longispina* som mest talrik. I tillegg vart det registrert enkeltindivid av den littorale arten *Chydorus cf. sphaericus*. Blant hoppekreps vart arten *Cyclops scutifer*, ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og Calaniode naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Kvevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.8.3 Vasskvalitet

Kvevatnet hadde pH 6,2, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 0,72 mS/m, alkalitet 0,010 mmol/l og kalsium 0,49 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 9 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 12 µekv/l både med og utan korrigering for organisk karbon. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kvevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.8.4 Vurdering

Kvevatnet hadde ein aurebestand av god kvalitet og vekst. Veksten var litt dårlegare for dei yngste årsklassane, og dette kan ha samband med at bestanden var litt tett for dei yngste årsklassane. Ved prøvfisket i 1980 hadde fiskebestanden god kvalitet (k-faktor 1,12) og god vekst, med gjennomsnittleg årleg tilvekst i overkant av 5 cm per år (Sæggrov 1981b). Dietten var dominert av fjærmyggjarver, og det hadde ikkje førekome naturleg rekruttering. I 1996 var kvaliteten framleis bra, med gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 1,08, men veksten var dårlegare, med om lag 3 cm årleg tilvekst (Urdal & Søltnæs 1997). Også i 2003 var kvaliteten bra (gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,05), og veksten var litt betre enn i 1996, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på kring 4 cm per år (Gladsø & Hylland 2004a). I 2007 var gjennomsnittleg kondisjonsfaktor litt høgare enn i 2003, og veksten var om lag på same nivå som sist.

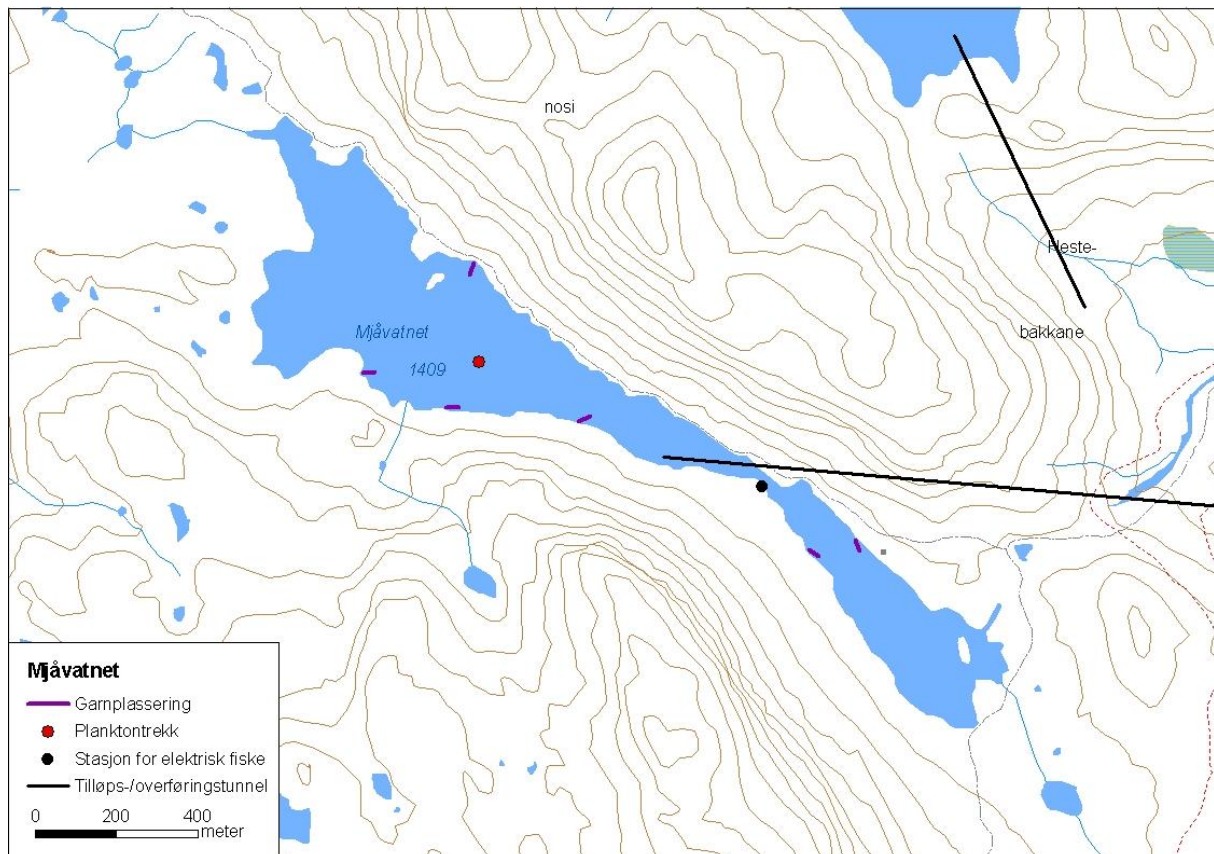
I 2003 vart det gjennomført undersøkingar i ein del potensielle gytebekker, men då vart det ikkje påvist naturleg rekruttering (Gladsø & Hylland 2004a). Vi kan likevel ikkje utelukke at det i år med gode klimatiske tilhøve kan førekome naturleg rekruttering, men førebels må fiskebestanden oppretthaldast med utsetjingar. Vasskvaliteten har og vorte litt betre dei seinare åra. Den syrenøytraliserande kapasiteten, som er eit mål på vatnet si evne til å buffre surt vatn, er målt ved dei tre siste undersøkingane, og var 6 i 1996, 11 i 2003 og 12 i 2007. For å unngå rekrutteringsskadar hjå aure bør denne verdien vere over 30 µekv/l (Hesthagen mfl. 2003), og vi kan difor ikkje utelukke at også vasskvaliteten er med på å avgrense ei eventuell naturleg rekruttering. Dersom dei klimatiske tilhøva er gode nok, vil betringa i vasskvalitet og vere med på å auke suksessen av ei eventuell naturleg rekruttering.

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ. I 1996 dominerte *Daphnia* sp. klart blant vassloppene, men denne dominansen har ikkje vore tilstades ved undersøkingane i 2003 og 2007. *Holopedium gibberum* vart derimot ikkje registrert ved dei to føregåande undersøkingane, men var til stades med nokre individ i 2007.

Resultata frå dei siste prøvefiska kan tyde på at fiskebestanden har stabilisert seg på eit fornuftig nivå med tanke på kvalitet og vekst. Det er eit aktivt fiske med garn i vatnet, og det vert årleg teke ut store mengder aure i vatnet. Det ser ut til å vere ein fin balanse mellom utsetjingar og uttak i form av fiske, og det er ingen grunn til å gjere endringar i dette vatnet.

4.6.9 Mjåvatnet

Mjåvatnet (innsjønummer 30200) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). Vatnet ligg 1409 meter over havet og er 0,46 km² stort. Vatnet har vorte permanent senka ein meter og frå tidlegare å ha drenert ned i Bjordøla er vatnet no overført til Starsjøen. Det er pålegg om å setje ut 400 1-somrig aure i vatnet. Mjåvatnet vart undersøkt 3.-4. september. Det var kraftig vind og snøbyer den første dagen, medan det vart finare ver med litt sol den andre dagen. Vatnet var grunt, og største registrerte djup i den vestlegaste delen av vatnet var 9 meter. Siktedjupet var større enn største registrerte djup.



Figur 73. Mjåvatnet med garnplassering og stasjoner for elektrisk fiske og planktontrekk.

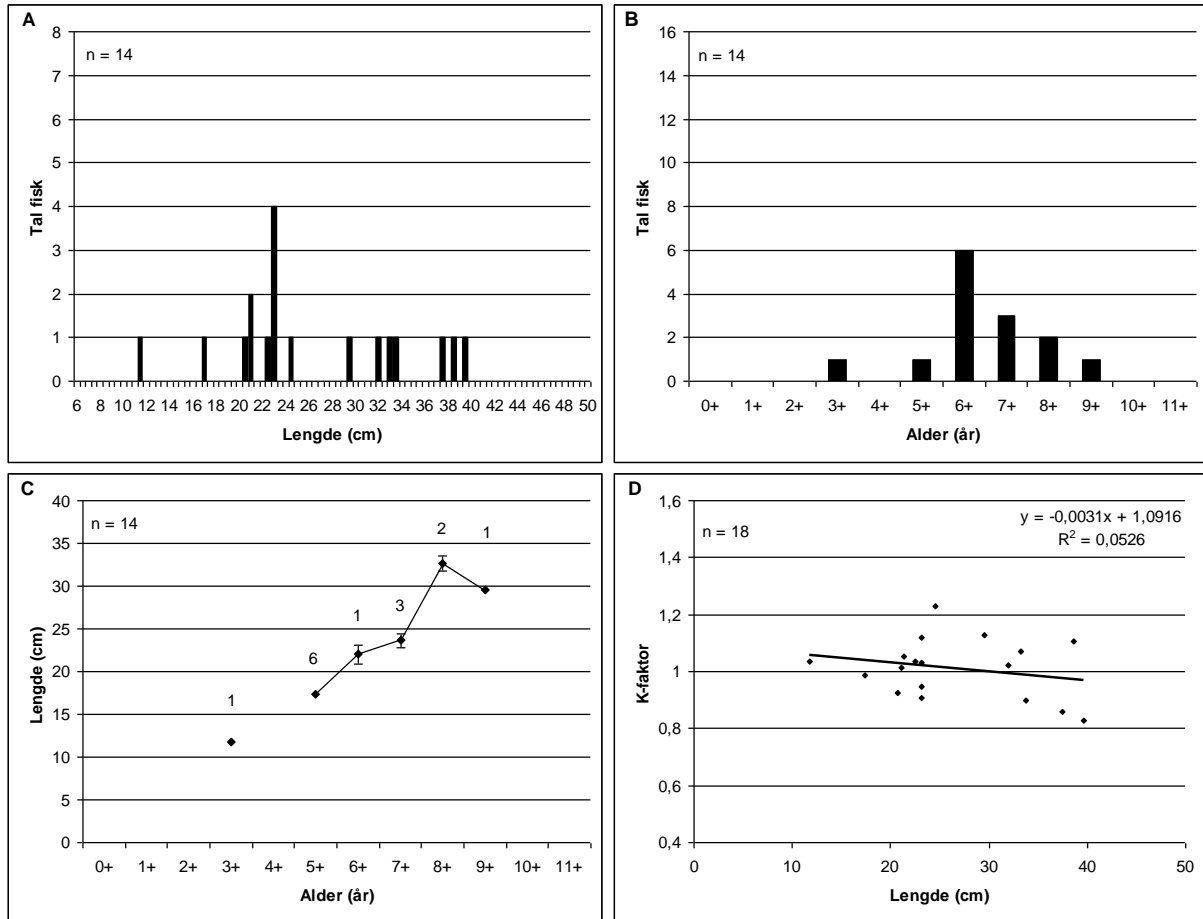
4.6.9.1 Fisk

Mjåvatnet vart prøvafiska med seks botngarn, fire garn i den vestlegaste delen og to i den austlegaste delen (**figur 73**). Det vart fanga fisk på fem av garna, og det garnet som stod lengst mot nord var tomt. Totalt vart det teke 18 aurar frå 11,8 – 39,6 cm (**figur 74 A**). Dette gir ein tettleik på 6,5 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 17 år. Aldersfordelinga var irregulær, og nokre årsklassar mangla, medan andre var fåtallige (**figur 74 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå fem til sju år var 3,1 cm per år (**figur 74 C**). Det var relativt stor aldersskilnad blant dei største fiskane, slik at det er vanskeleg å fastslå når veksten stagnerte.

Av fangsten var sju fiskar kjønnsmogne, fem hannfiskar og to hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var seks år og 22,5 cm, medan dei kjønnsmogne hofiskane var 13 år og eldre, og over 33 cm. Gjennomsnittleg lengde for dei to kjønnsmogne hofiskane var 35,6 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 25**. Vekta varierte frå 17 til 635 gram, og gjennomsnittleg vekt

var 229 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,01, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 74 D**). Av fangsten hadde to fiskar kvit kjøttfarge, ni lys raud kjøttfarge og sju raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i ein av fiskane, og denne fisken var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*). Graden av parasittering var 1, noko som viser at fisken hadde relativt lite parasittar.

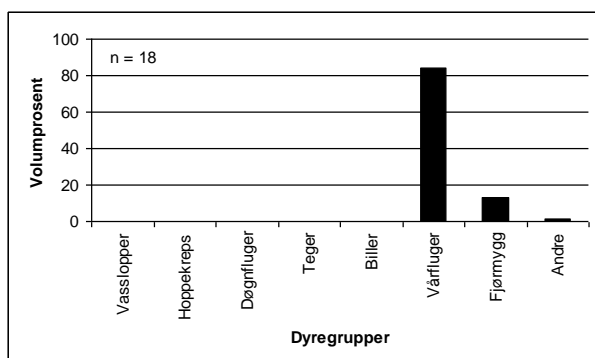


Figur 74. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Mjåvatnet.

Tabell 25. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Mjåvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	26,5	228,7	1,01	1,6	2,3
	Sd	7,8	178,6	0,10	0,7	1,1
	n	18	18	18	18	18

Analysane av mageinnhaldet til fiskane viste at hovudføda var vårfluger, og då fyst og fremst små larver innan familien Limnephilidae (**figur 75**). Alle fiskane hadde ete vårfluger, medan fleirtalet og hadde ete fjørmygglarver. Av andre næringsemne vart det registrert rester etter ei døgnfluge (*Siphonouridae*), ei bille, knottlarver og ei vaksen tovenge.



Figur 75. Mageinnhald i volumprosent til fiskane fanga i Mjåvatnet.

Då vatnet vert senka vart det ein høgdeskilnad på om lag ein halv meter mellom den vestre og austre delen av vatna. Mellom desse to delane vart det då danna ei kort elvestrekning. I denne elva vart det gjennomført elektrisk fiske, og det vart fanga sju fiskar mellom 26 og 34 mm og to fiskar på 64 og 65 mm. I tillegg vart det observert fleire fiskar i same storleik frå land. Det er mogleg at dei to største var utsett, men dei minste var mindre enn det som vert sett ut, og er naturleg rekruttert.

4.6.9.2 Dyreplankton

I Mjåvatnet vart det registrert skalrestar etter vassloppa *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert skalrestar av dei littorale artane *Chydorus cf. sphaericus* og *Acroperus harpae*, og enkeltindivid av den littorale arten *Alonopsis elongata*. Blant hoppekreps vart arten *Cyclops scutifer*, ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og Calaniode copepodittlarver registrert. Av hjuldyr vart arten *Kellicottia longispina* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Mjåvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.9.3 Vasskvalitet

Mjåvatnet hadde pH 6,8, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 2,1 mS/m, alkalitet 0,470 mmol/l og kalsium 2,30 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 35 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 27 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Mjåvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.9.4 Vurdering

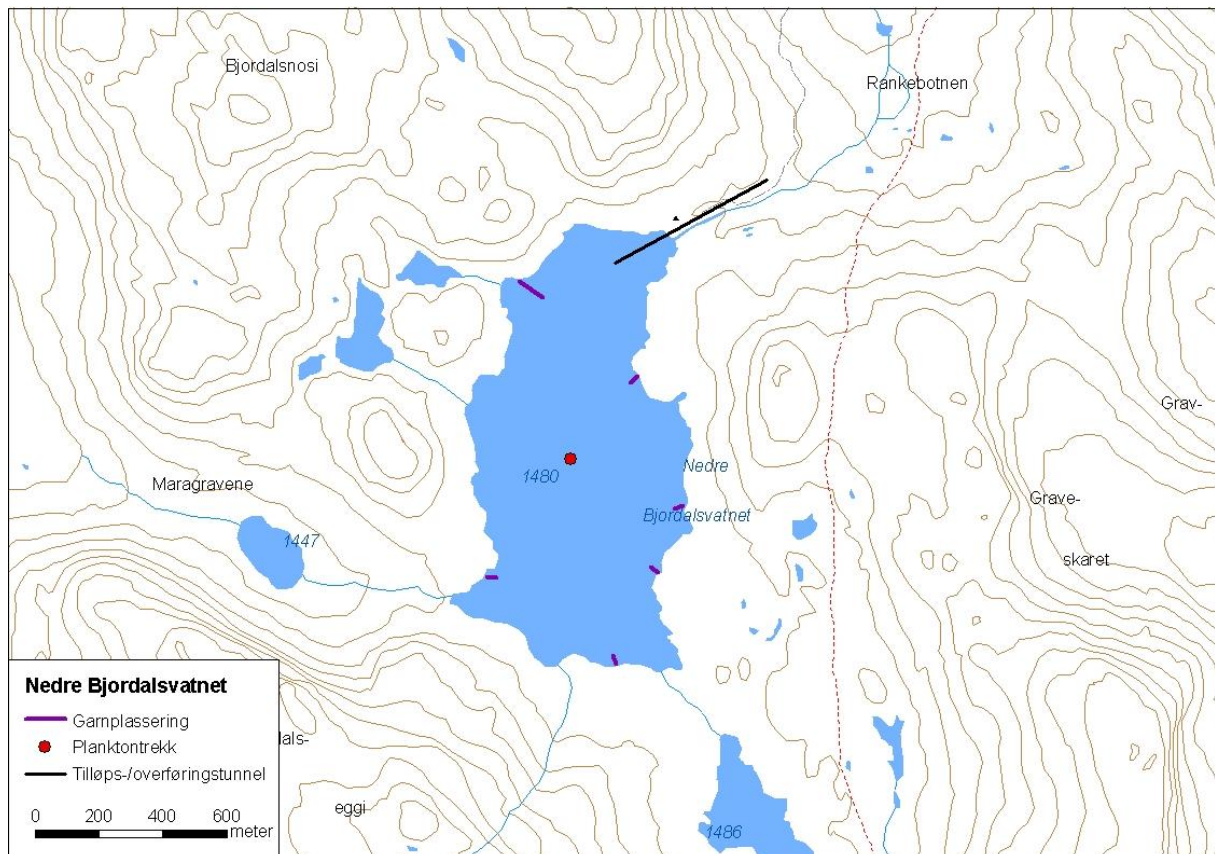
Mjåvatnet hadde ein aurebestand av middels kvalitet. Ved prøvafisket i 1980 hadde fiskebestanden god kvalitet og god vekst. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,33, 86 prosent av fangsten var raud i kjøttet, og tilveksten var i underkant av 5 cm per år (Sægrov 1981b). Fangsten var dominert av gamal storvakse fisk, og det vart konkludert med at vatnet hadde ein akkumulert bestand av gamal fisk. I 1996 var kvaliteten dårlegare enn i 1980, med gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 0,98 og årleg tilvekst om lag 3 cm per år (Urdal & Søltnæs 1997). Det var framleis ein dominans av eldre fiskar i vatnet, og det kunne sjå ut som at utsetjingane hadde slege feil dei seinare åra. Næringstilbod og magefyllingsgrad tyda på at det ikkje var alvorleg næringsmangel i vatnet (Urdal & Søltnæs 1997). Det vart konkludert med at ein måtte fiska opp litt av dei gamle fiskane i vatnet for å betre kvaliteten på fiskane. Det kunne og vere aktuelt å nedjustere utsetjingane. Som ved dei andre prøvafiska vart det i 2007 fanga lite yngre fiskar i vatnet. Det vart derimot påvist naturleg rekruttering til vatnet. Kvaliteten på fiskane var om lag som i 1996, men med litt betre gjennomsnittleg kondisjonsfaktor (1,01). Det vart registrert svært lite dyreplankton i vatnet i 2007. Dette skuldast truleg at vatnet er svært grunt og at det berre vart teke eit vertikalt trekk. Hadde vi

teke eit horisontalt trekk hadde vi truleg fått litt fleire artar og individ, men som for dei andre vatna i området er det nok ein relativt sparsam dyreplanktonfauna i vatnet.

Manglande årsklassar kan tyde på varierende suksess med rekruttering og utsetjingar i vatnet. Sportsfisket har auka noko dei seinare åra, og dersom denne auka held fram kan dette vere med på å halde tettleiken av fisk nede og kvaliteten oppe. Dersom det er først i dei seinare åra naturleg rekruttering har funne stad, kan dette føre til ein auke i tettleiken. Det er difor viktig å fylgje med på sportsfiske om kvaliteten vert dårlegare. I så fall bør ein vurdere å redusere utsetjingane. Vasskvaliteten er generelt tilstrekkeleg til at det skulle kunne førekome rekruttering, slik at frysing og tørrlegging kan nok vere eit større problem for naturleg rekruttering enn forsuring i dette vatnet. Det vil vere ein stor fordel å merke dei utsette fiskane, slik at ein kan evaluere kor mykje dei bidreg til fiskebestanden. Dersom det er minimalt, kan det vere aktuelt å stanse utsetjingane og om mogleg legge betre til rette for naturleg rekruttering.

4.6.10 Nedre Bjordalsvatnet

Nedre Bjordalsvatnet (innsjønummer 15613) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). Vatnet ligg 1480 meter over havet og er 0,73 km² stort. Vatnet har vorte permanent senka ein meter og frå tidlegare å ha drenert ned i Bjordøla er vatnet no overført til Mjåvatnet og Starsjøen. Det er pålegg om å setje ut 500 1-somrig aure i vatnet. Nedre Bjordalsvatnet vart undersøkt 4.-5. september. Det var lettsky og litt sol under prøvefisket. Største registrerte djup var 25 meter. Siktedjupet var 16 meter og vasstemperaturen like under overflata var 6,2 °C.



Figur 76. Nedre Bjordalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

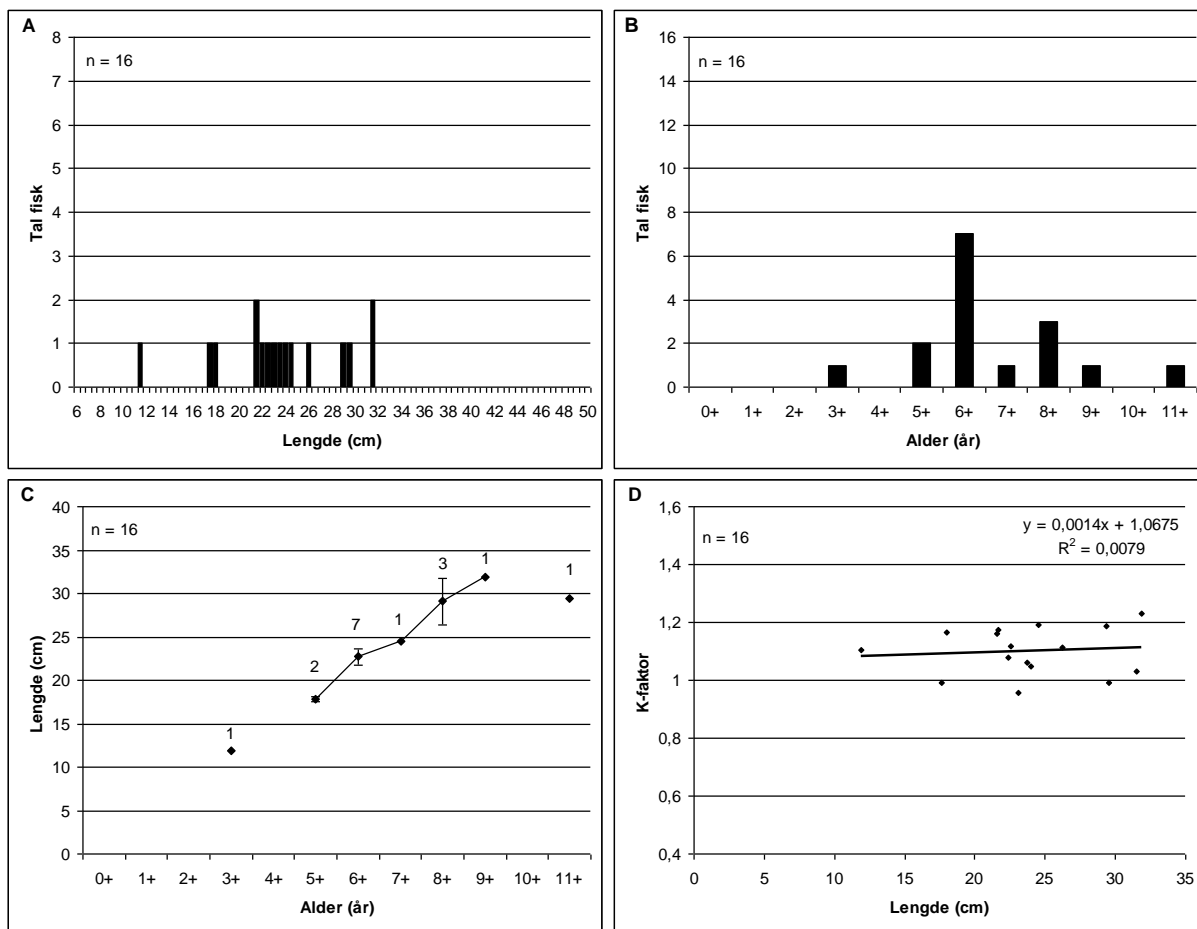
4.6.10.1 Fisk

Nedre Bjordalsvatnet vart prøvefiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 76**). Det vart fanga fisk på sju av garna, medan garnet som stod ved det gamle utløpet var tomt. Totalt vart det teke 16 aurar frå 11,9 – 31,9 cm (**figur 77 A**). Dette gir ein tettheit på 4,4 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 11 år. Aldersfordelinga var irregulær, med få fiskar i dei yngste årsklassane (**figur 77 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå tre til åtte år var 3,6 cm per år (**figur 77 C**). Det vart fanga få eldre fiskar, men fangsten kan indikere at veksten stagnerte ved lengder kring 30 cm.

Av fangsten var to fiskar kjønnsmogne, ein hannfisk og ein hofisk. Den kjønnsmogne hannfisk var 9 år og 31,9 cm, medan den kjønnsmogne hofisk var 11 år og 29,4 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 26**. Vekta varierte frå 19 til 400 gram, og gjennomsnittleg vekt var 168 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,10, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 77 D**). Av fangsten hadde tre kvit kjøttfarge, seks lys raud kjøttfarge og sju raud

kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i ein av fiskane, og denne fisken var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*). Graden av parasittering var 1, noko som viser at fisken hadde relativt lite parasittar.

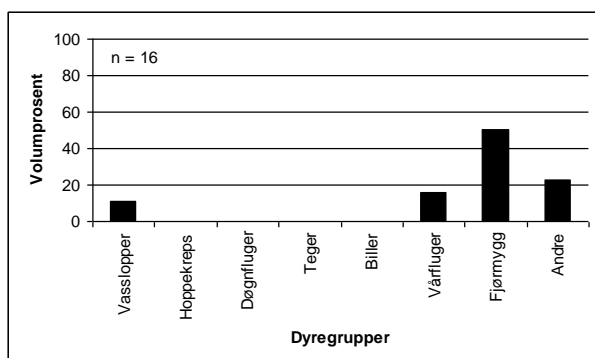


Figur 77. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Nedre Bjordalsvatnet.

Tabell 26. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Nedre Bjordalsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	23,7	167,9	1,10	1,8	1,8
	Sd	5,3	103,9	0,08	0,7	1,1
	n	16	16	16	16	16

Analysane av mageinnhaldet til fiskane viste at hovudføda var fjørmygg, og då mest pupper, men og ein god del larver (**figur 78**). Fiskane hadde og ete ein god del overflateinsekt og vårfluger. Av vårfluger var det først og fremst små larver av familien Limnephilidae, men ein fisk hadde og ete ei nesten vaksen vårfluge (subimago). To av fiskane hadde ete mykje linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), og mange av desse var melaniserte (pigmenterte). Av andre næringsemne vart det registrert muslingar (*Pisidium* sp.) og biller.



Figur 78. Mageinnhald i volumprosent til fiskane fanga i Nedre Bjordalsvatnet.

Det vart ikkje gjennomført elektrisk fiske i bekkene.

4.6.10.2 Dyreplankton

I Nedre Bjordalsvatnet vart vassloppa *Bosmina longispina* registrert. I tillegg vart det registrert skalrestar av dei littorale artane *Chydorus cf. sphaericus*, *Acroperus harpae* og *Alonopsis elongata*. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps* registrert. Det vart i tillegg registrert ein del Cyclopoide copepodittlarver og Calanoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis* og *K. serrulata* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Nedre Bjordalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.10.3 Vasskvalitet

Nedre Bjordalsvatnet hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leiðningsevne 0,64 mS/m, alkalitet 0,010 mmol/l og kalsium 0,37 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 1 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den -8 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nedre Bjordalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.10.4 Vurdering

Nedre Bjordalsvatnet hadde ein aurebestand av bra kvalitet. Ved prøvefisket i 1980 vart det ikkje fanga fisk og det var inga naturleg rekruttering. Det vart konkludert med at dei pålagde utsetjingane hadde mislukkast eller ikkje var gjennomførte (Sægrov 1981b). I 1996 vart det fanga 25 fiskar på 6 garn av nordisk serie, og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,06 (Urdal & Søltnæs 1997). Gjennomsnittleg årleg tilvekst var om lag 3,5 cm per år. I 2007 vart det fanga færre fiskar, fiskane hadde litt betre kondisjon, og veksten var om lag den same.

I tida før prøvefisket var det mykje dårleg ver med mykje vind. På grunn av mykje vind stod det nokre garn i vatnet, som dei ikkje hadde greidd å trekkje på grunn av vinden. Vi trekte desse garna før vi sette våre, og det var ein god del fisk i garna av relativt bra kvalitet. Dessverre vart det ikkje teke prøvar av desse fiskane, noko vi skulle ha gjort då vi fekk så lite fisk som vi gjorde på prøvefisket. Men denne fangsten viser oss at det er ein god del større fisk i vatnet og, og at kvaliteten var grei.

Som i 1996 vart det fanga fisk i dei fleste årsklassane. Innløpsbekkene er truleg så små at dei er utsette for tørking og frysing, og som i 1980 er det lite truleg at det førekjem rekruttering i desse bekkene. Det nye utløpet går som ein sakteflytande kanal eit lite stykke før det er bygd ein terskel. Dersom det er tilstrekkeleg med straum i kanalen er det mogleg at det kan førekome gyting her, men dersom fiskane slepp seg ned forbi demninga vil dei ikkje kunne kome opp igjen. Dersom ein ikkje hadde laga så stor høgdeforskjell etter demninga

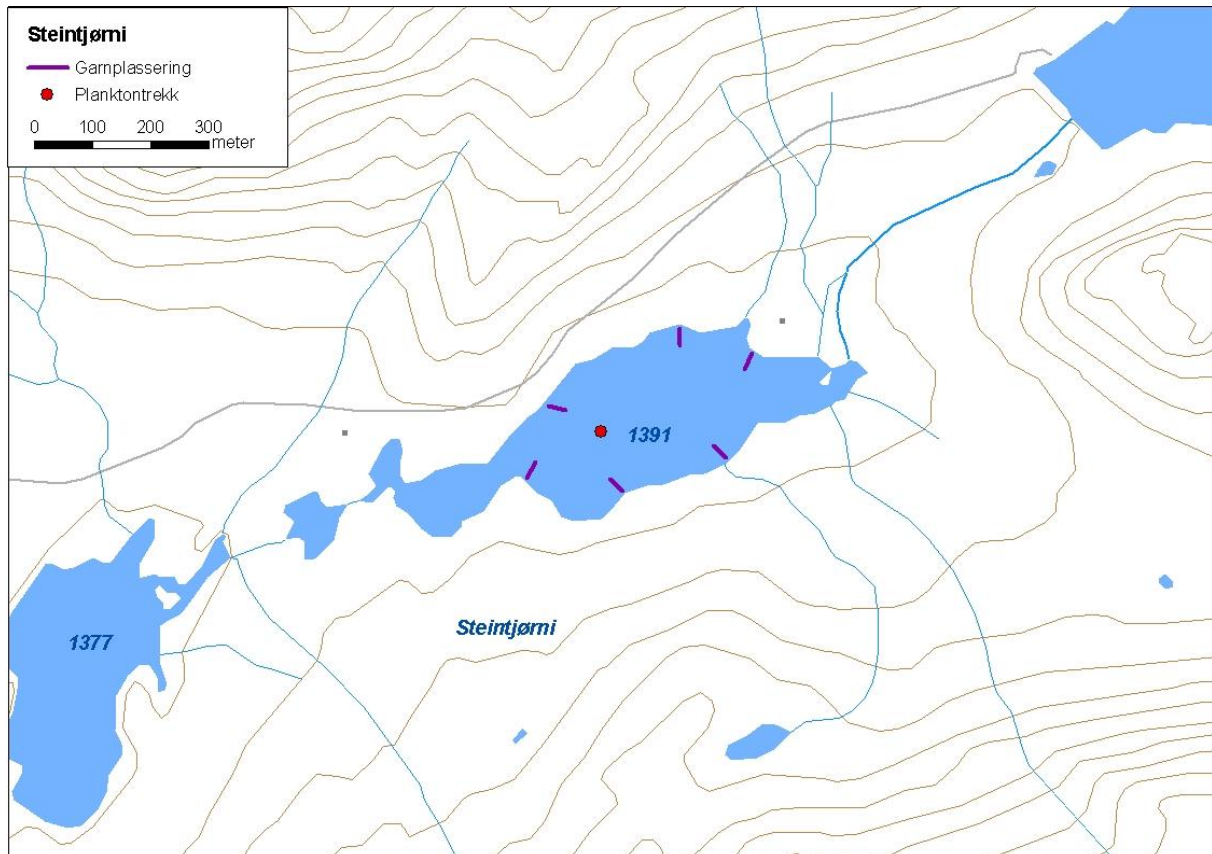
ville fiskane kunne nytta ei lengre elvestrekning, med meir gunstig straum. Vatnet ligg derimot høgt over havet, og det er ikkje gitt at dei naturgjevne tilhøva gjer naturleg rekruttering mogleg her oppe. I tillegg er vasskvaliteten så dårleg at den kan hemme rekrutteringa. Truleg er det ikkje særleg med naturleg rekruttering, og i så fall viser dette at utsetjingane har gjeve resultat kvart år. Det er derimot få fisk i mange av årsklassane, og det kan difor vere at ikkje all utsett fisk har overlevd utsetjingane. Det er og mogleg at seksåringane representerer ein årsklasse med god rekrutteringssuksess. Den same årsklassen ser og ut til å vere sterk i Mjåvatnet.

I 1996 var planktonsamfunnet i vatnet svært fattig (Urdal & Søltnæs 1997). Forklaringa kunne vere at vatnet var svært næringsfattig, og det vart og vurdert om vasskvaliteten kunne vere dårleg. Det vart ikkje teke vassprøve i 1996, men vassprøven i 2007 viste ein dårleg vasskvalitet og vasskvaliteten i Nedre Bjordalsvatnet var generelt dårlegare enn dei andre undersøkte vatna i området. Som i 1996 var det få artar og få individ dyreplankton i 2007, og det vart berre registrert ei vassloppe, *B. longispina*, ved begge undersøkingane. Både planktonsamfunna i 1996 og 2007 og vassprøven i 2007 viser ein generelt dårleg vasskvalitet som kan ha innverknad både på planktonsamfunnet og fiskebestanden. Hesthagen mfl. (2003) fann at den syrenøytraliserande emna måtte vere over 30 $\mu\text{ekv/l}$ for at vasskvaliteten ikkje skulle gje bestandseffektar, og den syrenøytraliserande emna var mykje lågare enn denne verdien ved prøvefisket i 2007.

Truleg er utsetjingane i Nedre Bjordalsvatnet høvelege, og vi vil førebels ikkje tilrå å endre utsetjingane. For å kunne evaluere om det er nokon form for naturleg rekruttering hadde det vore ein fordel om all utsett fisk hadde vorte merka over ein periode før eit nytt prøvefiske.

4.6.11 Steintjørni (øvre)

Steintjørni (innsjønummer 30835) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). Vatnet ligg 1392 moh og er 0,14 km² stort. Vatnet rann tidlegare ned i Oddedøla, men er i dag overført til Eldrevatnet. Vatnet har og fått endra gjennomstrømming som fylgje av at Sulevatnet er regulert. Det er pålegg om å setje ut 300 1-somrig aure i vatnet. Steintjørni vart undersøkt 27.-28. august. Det var snøbyer og vind under prøvafisket. Det vart ikkje registrert djup over 5 meter, og det var sikt heilt ned til botnen. På grunn av grunt vatn vart planktontrekket tatt vertikalt over ei strekning på om lag 20 meter. Vasstemperaturen like under overflata var 6,6 °C.



Figur 79. Steintjørni med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

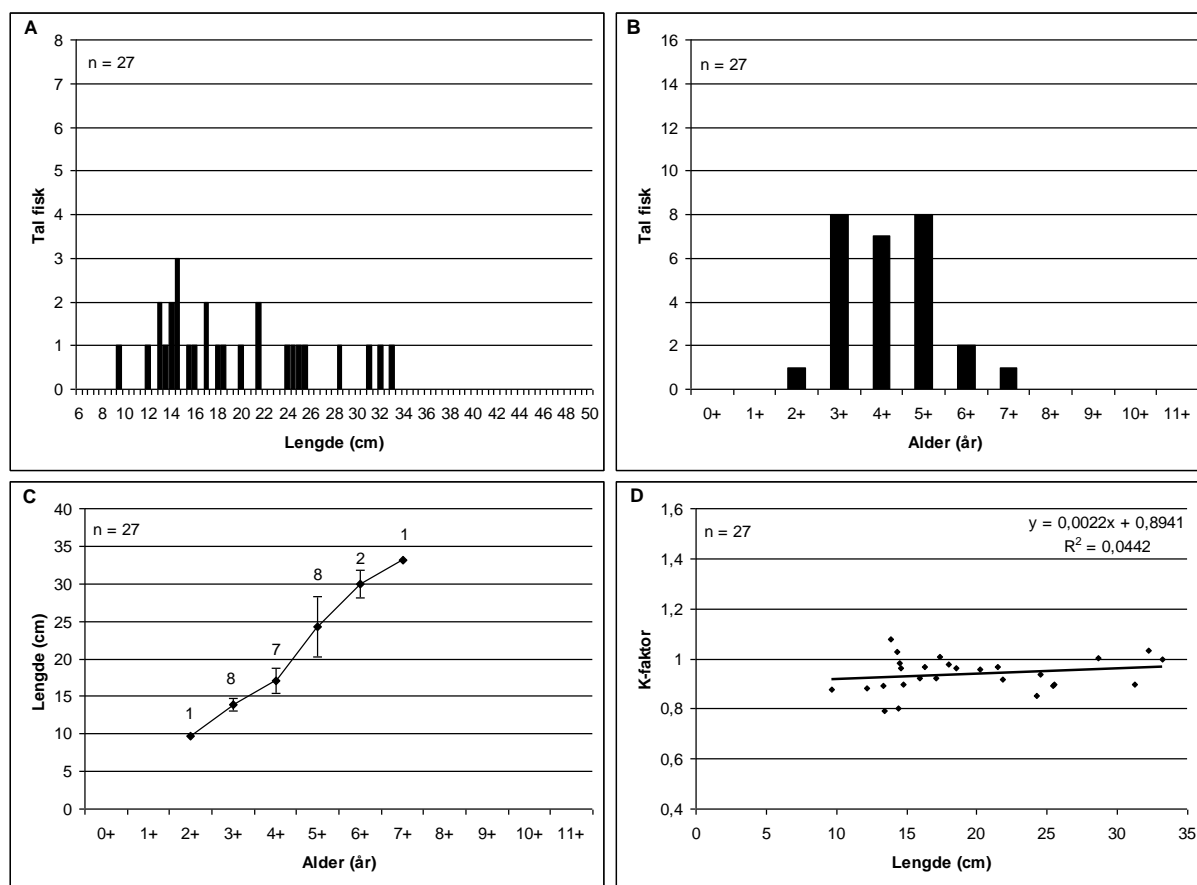
4.6.11.1 Fisk

Steintjørni vart prøvafiska med seks botngarn (**figur 79**). Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 27 aurar frå 9,7 – 32,2 cm (**figur 80 A**). Dette gir ein tettheit på 10,0 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til sju år, med flest tre til fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt (**figur 80 B**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til sju år var 4,7 cm per år (**figur 80 C**). Det vart ikkje påvist nokon vekststagnasjon, men den eine sju år gamle fisken kan indikere at veksten vert noko mindre etter seks års alder.

Av fangsten var seks fiskar kjønnsmogne, alle hannfiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år og 17,4 cm. Det vart totalt fanga tre hofiskar over 20 cm, to på 24 og ein på 33 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 27**. Vekta varierte frå 8 til 365 gram, og gjennomsnittleg vekt var 95 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,94, og trendlinja for kondisjonen var positiv

(figur 80 D). Av fangsten hadde 19 fiskar kvit kjøttfarge, 6 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i tre av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle desse. Alle fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*), medan den eine og hadde bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

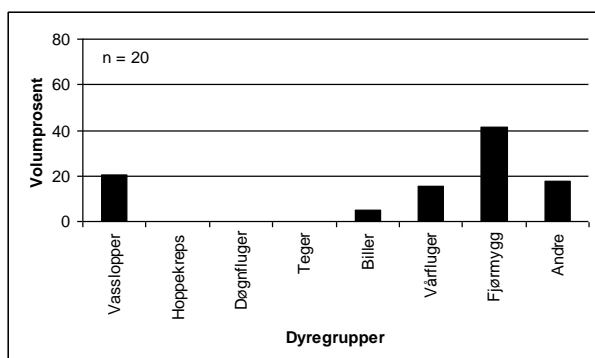


Figur 80. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Steintjørni.

Tabell 27. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Steintjørni. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,5	95,3	0,94	1,9	1,8
	Sd	6,5	99,7	0,07	1,0	1,2
	n	27	27	27	27	27

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var fjørmygg, og då hovudsakleg larver (**figur 81**). I tillegg var det ein god del vasslopper, steinfluger og vårfluger i dietten hjå fiskane. Vassloppene var linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), steinflugene var *Nemoura* sp., medan det blant vårflugene var to ulike artar innan familien Limnephilidae. Av andre næringsemne var det nokre muslingar (*Pisidium* sp.) og biller (vasskalv).



Figur 81. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Steintjørni.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i bekkene.

4.6.11.2 Dyreplankton

I Steintjørni vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, med *B. longispina* som mest talrik. I tillegg vart det registrert enkeltindivid av den littorale arten *Chydorus cf. sphaericus*. Blant hoppekreps vart arten *Cyclops scutifer*, og ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Steintjørni er vist i **vedlegg 1**.

4.6.11.3 Vasskvalitet

Steintjørni hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leiðningsevne 0,81 mS/m, alkalitet 0,026 mmol/l og kalsium 0,66 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 18 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 13 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Steintjørni er vist i **vedlegg 2**.

4.6.11.4 Vurdering

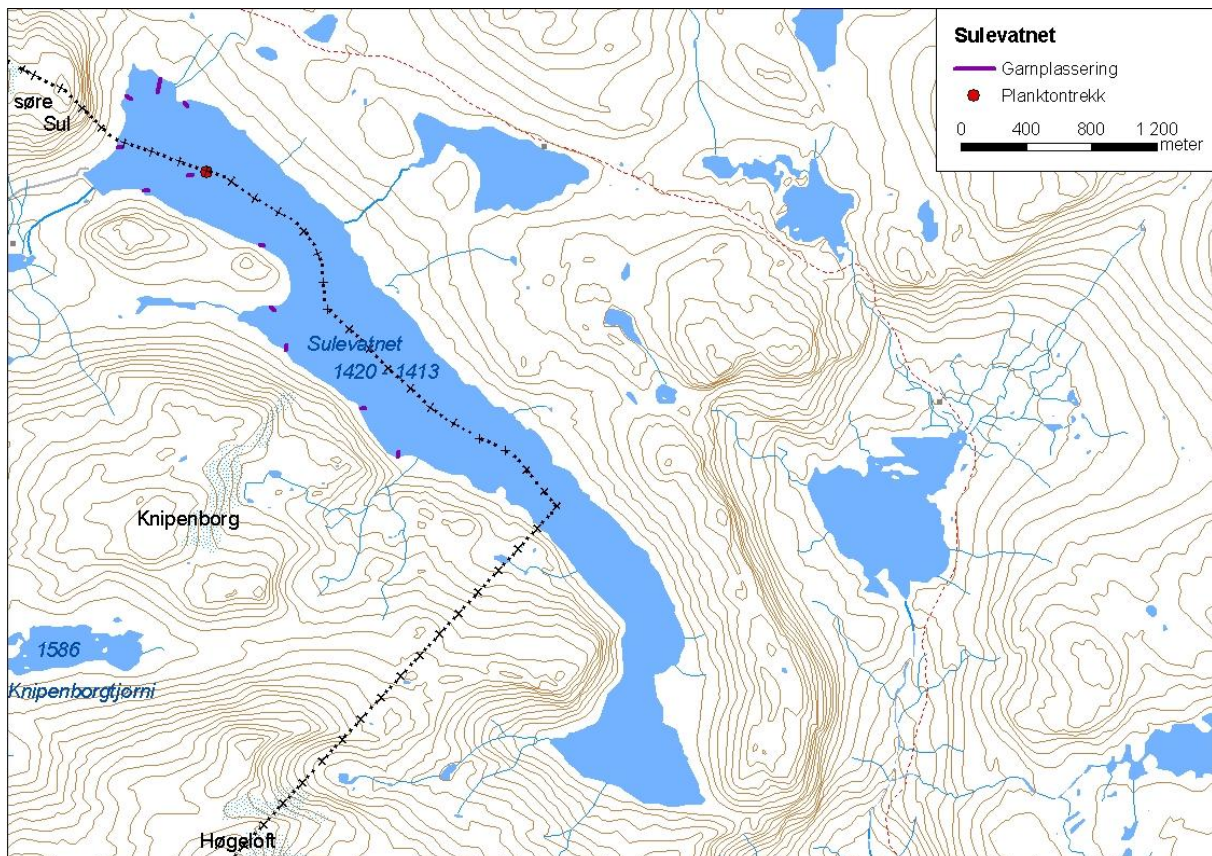
Fiskebestanden i Steintjørni hadde relativt dårleg kvalitet, men god vekst. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var låg, og det var relativt stor andel fiskar med kvit kjøttfarge. Ved prøvafisket i 1980 hadde fiskebestanden god kvalitet (k-faktor 1,04) og god vekst (om lag 5 cm per år) (Sægrov 1981b). Hovudføda var vårflugelarver, myggelarver og vasslopper. Alle fiskane var utsette, og det vart konkludert med at rekrutteringa hadde svikta grunna reguleringa av Sulevatnet. I 1996 var kvaliteten framleis bra (k-faktor 1,02), men veksten var redusert til om lag 3,5 cm per år (Urdal & Søltnæs 1997). I 1996 var dietten dominert av vårflugelarver, og det vart konkludert med at det var nok næring til å halde fiskebestanden slik han var. I 2007 var det derimot mykje dårlegare kondisjon enn ved dei førre prøvafiska, men veksten var betre enn i 1996. Som i 2007 var det og i 1996 flest fiskar med kvit kjøttfarge. Den dårlege kondisjonen i 2007 kan indikere at det er litt mykje fisk i vatnet. Men veksten var bra, noko som indikerer at det er bra med næring i vatnet.

Vasskjemien var relativt mineralfattig, men funn av skjoldkreps i Sulevatnet som ligg like ovanfor tyder likevel på relativt gode tilhøve for fisk og næringsdyr. Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, men det kan dels ha samanheng med at vatnet er grunt, og til tider har stor gjennomstrauming. I motsetnad til ein del av dei andre grunne vatna som vart undersøkt vart det her teke eit horisontalt planktontrekk, og det vart og registrert meir dyreplankton i denne prøven samanlikna med dei andre.

Dei siste åra har det vore fiska lite i Steintjørni (Knut Maristuen pers.medd.). Dette skuldast at det for nokre år sidan vart fiska så mykje at fangstane etter kvart vart mindre. Det er difor mogleg at den relativt dårlege kvaliteten i 2007 kan skuldast at det har vorte meir fisk i vatnet på grunn av mindre fiske. Vi vil difor tilrå å fiske litt meir igjen, og at ein prøver å finne eit balansert uttak i høve til utsetjingane. Vi vil førebels ikkje tilrå endringar i utsetjingane i vatnet.

4.6.12 Sulevatnet (Søre Sulevatnet)

Sulevatnet (innsjønummer 1561) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal, Hemsedal og Vang kommune (**figur 48**). Magasinet, som har fått namnet Søre Sulevatnet, er 2,97 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1420 moh. og reguleringshøgda er 7 meter. Sulevatnet rann tidlegare ned i Oddedøla, men er no, via Steintjørni, overført til Eldrevatnet. Det er pålegg om å setje ut 1500 1-somrig aure i vatnet. Sulevatnet vart undersøkt 27.-28. august. Det var overskya, snøbyer og vind under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 9,5 meter og vasstemperaturen like under overflata var 7,6 °C.



Figur 82. Sulevatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

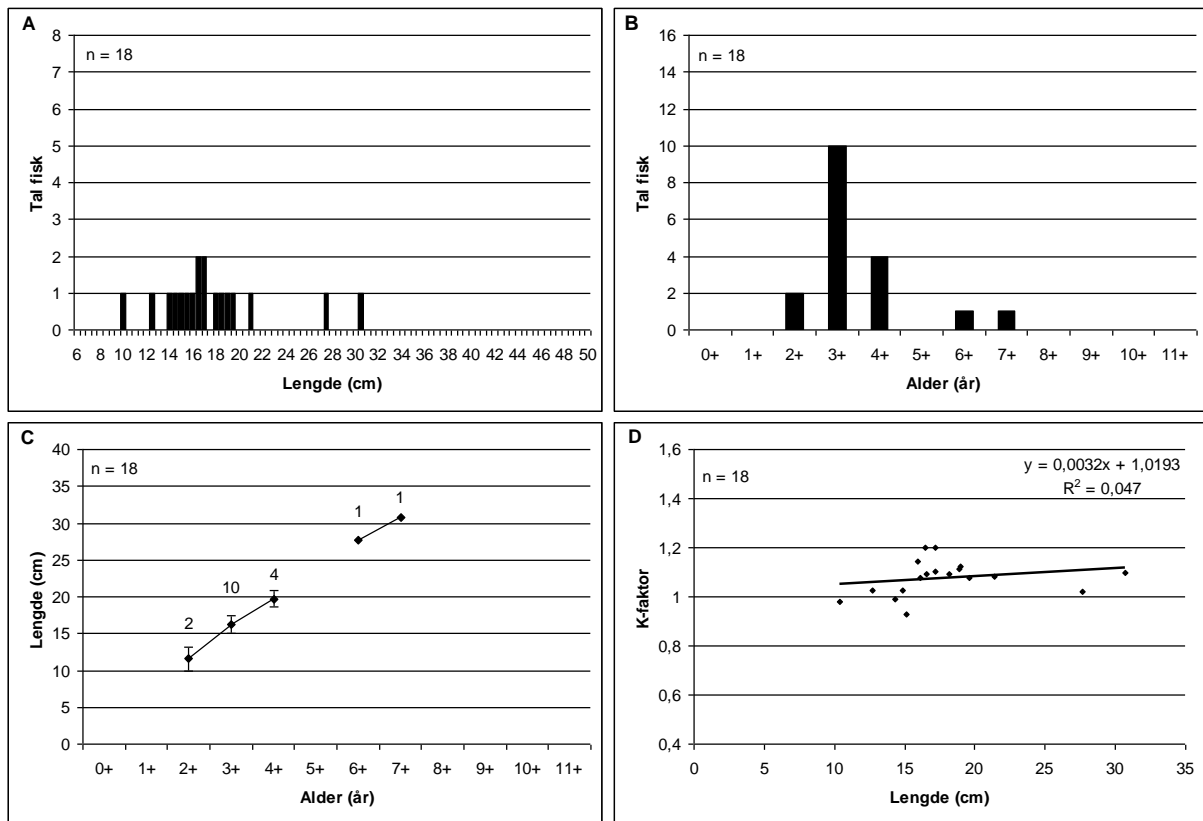
4.6.12.1 Fisk

Sulevatnet vart prøvafiska med tolv botngarn og eitt flytegarn, og tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje (**figur 82**). Det vart fanga fisk på ti av botngarna, og det vart totalt teke 18 aurar frå 10,4 – 30,7 cm (**figur 83 A**). Dette gir ein tettleik på 3,3 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå tre til sju år. Det vart berre fanga fem årsklassar, men fordelinga var relativt normalfordelt (**figur 83 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til fire år var 4,1 cm per år (**figur 83 C**). Det vart fanga få eldre fiskar, og det vart ikkje påvist vekststagnasjon.

Ingen av dei fanga fiskane var kjønnsmogne. Av hofiskar større enn 20 cm vart det berre fanga to fiskar, ein på 21 cm og ein på 30 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 28**. Vekta varierte frå 11 til 318 gram, og gjennomsnittleg vekt var 77 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,08, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 83 D**). Av fangsten hadde 13 kvit kjøttfarge, 3 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 11 av fiskane, og alle var infiserte av

auremark (*Eubothrium krassum*). Graden av parasittering var 1 på 10 av fiskane, medan den siste fisken var noko meir parasitert og hadde grad 2.

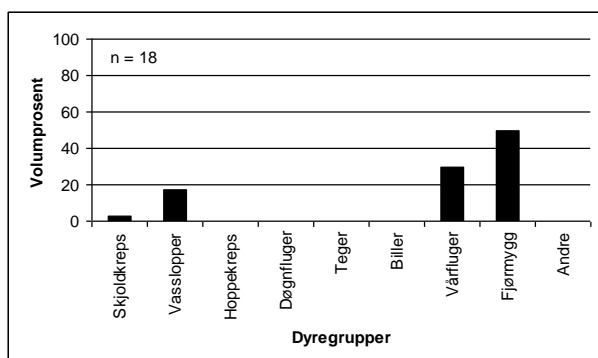


Figur 83. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Sulevatnet.

Tabell 28. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Sulevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	17,9	76,6	1,08	2,8	3,0
	Sd	4,9	75,3	0,07	0,4	1,1
	n	18	18	18	18	18

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var fjørmygglarver (**figur 84**). I tillegg hadde fiskane ete ein god del vasslopper og vårfluger. Blant vasslopper var det mest *Daphnia* sp., men fiskane hadde og ete noko linsekreps (*Eurycercus lamellatus*). Daphniene var stort sett melaniserte (pigmenterte). Av vårfluger var det mange små larver, og det var i alle fall to artar innan familien limnephilidae. Av andre næringsemne vart det registrert tre skjoldkreps.



Figur 84. Mageinnhald i volumprosent til fiskane fanga i Sulevatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekkene til vatnet.

4.6.12.2 Dyreplankton

I Sulevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert. Blant hoppekreps vart arten *Cyclops scutifer* og Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis*, *K. serrulata* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Sulevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.12.3 Vasskvalitet

Sulevatnet hadde pH 6,5, farge 1 mgPt/l, leidingsevne 0,81 mS/m, alkalitet 0,024 mmol/l og kalsium 0,65 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 17 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 12 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Sulevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.12.4 Vurdering

Sulevatnet hadde ein tynn aurebestand av god kvalitet og god vekst. Ved prøvafisket i 1980 hadde fiskebestanden og god kvalitet (k-faktor 1,12) og god vekst, med gjennomsnittleg årleg tilvekst i overkant av 5 cm per år (Sægrov 1981b). Fiskane var raude i kjøttet, og dietten var dominert av fjærmyggjarver. Naturleg rekruttering hadde truleg ikkje funne stad. I 1996 var kondisjonsfaktoren framleis bra (1,09), men veksten var litt dårlegare (3,5 til 4 cm per år) og berre 17 prosent var raude i kjøttet (Urdal & Søltnæs 1997). I 1996 vart det fanga heile 101 fiskar på åtte botngarn. I 2007 vart det fanga mykje mindre fisk, men kvaliteten og veksten var om lag som i 1996. Under prøvafisket i 2007 var det dårleg vêt med snø og mykje vind, og det er mogleg at dette har påverka tal fisk fanga. Det var meininga å setje garn heilt ned i den søraustlege delen av vatnet, men på grunn av høge bølger var det ikkje mogleg å kome seg dit med båten vi hadde. Det var generelt vanskeleg å sette garna i den sterke vinden, og det enda med at alle garna stort sett fiska grunnare enn fem meter.

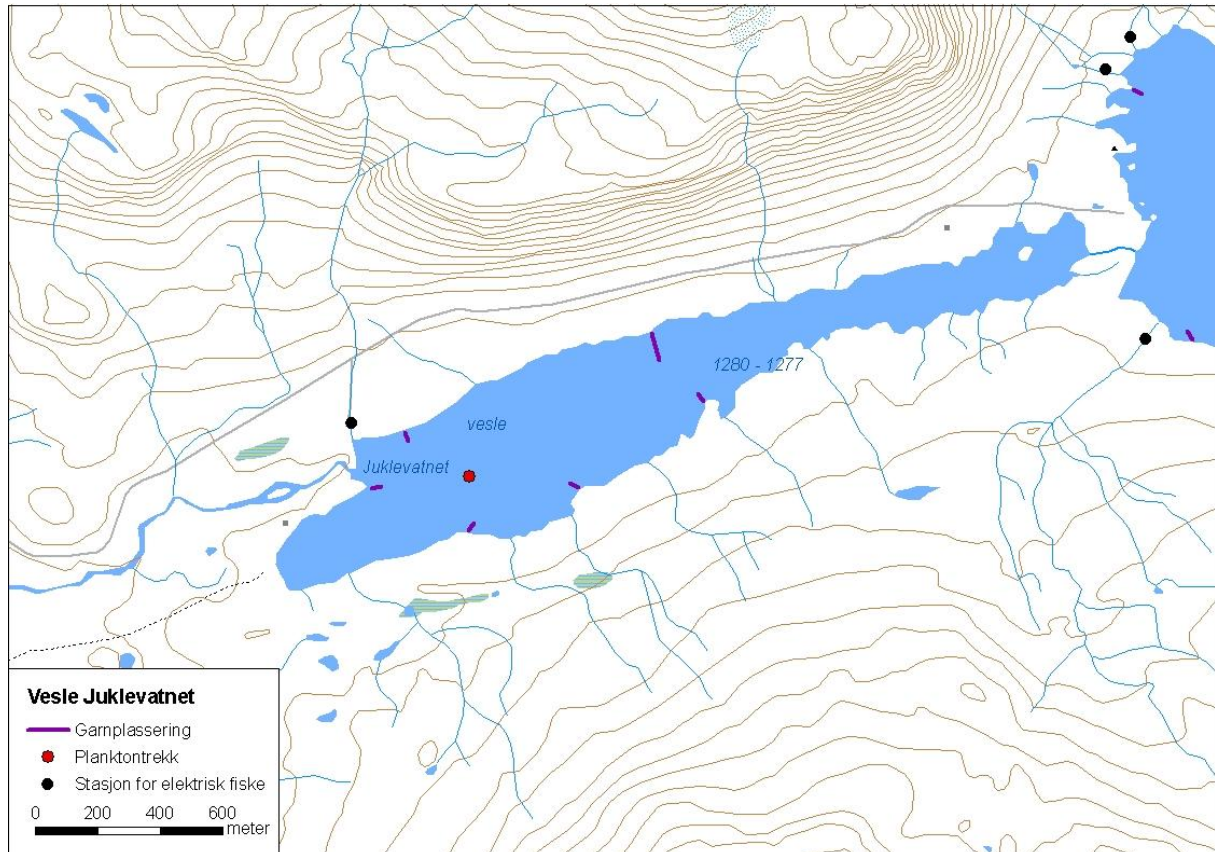
Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar, men det var generelt fleire individ enn i dei andre undersøkte lokalitetane i området. Sett bort frå ein litt annan samansetning av hjuldyr var faunaen relativt lik den registrerte faunaen i 1996 (Urdal & Søltnæs 1997). Vasskjemien var relativt mineralfattig, men funn av skjoldkrepss indikerer likevel at vasskvaliteten er relativt bra for fiskebestanden. Vasskvaliteten vart ikkje målt ved dei førre prøvafiska, men generelt har vasskvaliteten på vestlandet vorte litt betre dei seinare åra (SFT 2005).

Ut frå kvalitet og vekst ser det ut til at fiskebestanden er om lag som i 1996. Derimot vart det fanga mykje meir fisk i 1996. Den låge fangsten i 2007 kan vere tilfeldig då det berre vart

fiska ei natt, men det kan og dels skuldast varierende fiske. Då det er lite eller inga naturleg rekruttering til vatnet vil eit hardt fiske kunne redusere bestanden vesentleg. Vatnet har i dag eit utsetjingspålegg på 1500 einsomrig aure, og då veksten og kvaliteten var om lag som tidlegare vil vi førebels ikkje tilrå å endre utsetjingane. Kondisjonen var dårlegast for dei minste fiskane, og ei eventuell auke av utsetjingane kan forverre situasjonen for desse. Vi vil difor førebels ikkje tilrå å auke utsetjingane i vatnet. Dersom det viser seg at det vert mindre fisk i vatnet, og at kondisjonen vert betre, kan ein vurdere å auke utsetjingane.

4.6.13 Vesle Juklevatnet

Vesle Juklevatnet (innsjønummer 1568) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune (**figur 48**). Magasinet er 0,79 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1280 moh. og reguleringshøgda er 3,5 meter. Det er pålegg om å setje ut 800 1-somrig aure i vatnet. Vesle Juklevatnet vart undersøkt 23.-24. august. Det var opphald og lettsky under prøvafisket. Største registrerte djup var 9,2 meter, og det var sikt heilt ned. Vasstemperaturen like under overflata var 11 °C.



Figur 85. Vesle Juklevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

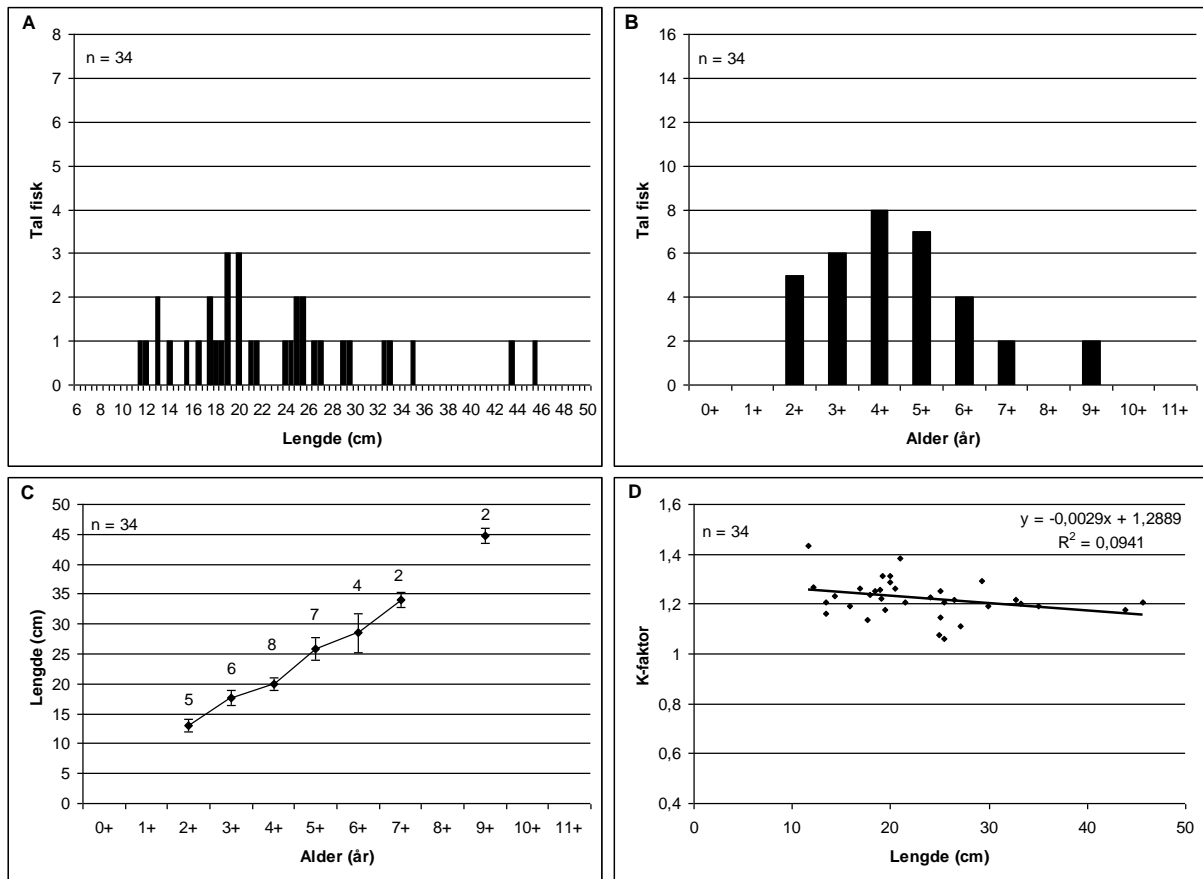
4.6.13.1 Fisk

Vesle Juklevatnet vart prøvafiska med åtte botngarn, der tre garn vart sett saman i ei lenkje (**figur 85**). Lenka vart sett ned til 27 meter, og det vart fanga fisk på alle garna i lenka og på fire av dei andre garna. Totalt vart det teke 34 aurar frå 11,7 – 45,7 cm (**figur 86 A**). Dette gir ein tettleik på 9,4 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til ni år. Aldersfordelinga var normalfordelt, men med få årsklassar eldre enn sju år (**figur 86 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til sju år var 4,2 cm per år (**figur 86 C**). Veksten var relativt jamn, og det vart ikkje påvist nokon vekststagnasjon.

Av fangsten var tre fiskar kjønnsmogne, to hannfiskar og ein hofisk. Den minste kjønnsmogne hannfisken var seks år og 24,9 cm, medan den kjønnsmogne hofisken var ni år og 45,7 cm. Totalt var det ti hofiskar over 20 cm, og av desse var ein mellom 30 og 40 cm og to over 40 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 29**. Vekta varierte frå 23 til 1152 gram, og gjennomsnittleg vekt var 208 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,22. Trendlinja for kondisjonen var

negativ, men kondisjonen var god og for dei største fiskane (**figur 86 D**). Av fangsten hadde 7 fiskar kvit kjøttfarge, 16 lys raud kjøttfarge og 11 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar på fire av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle desse. To av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium krassum*), og ein av desse hadde og bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark). To av fiskane hadde berre bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium*.

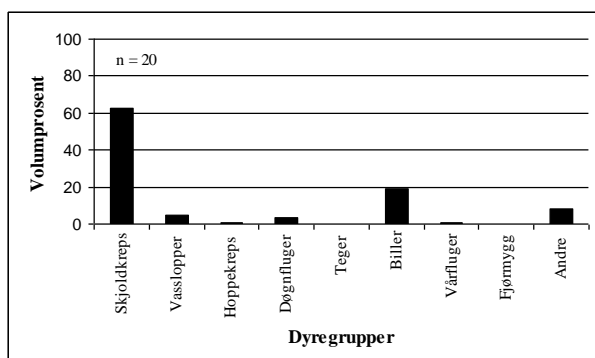


Figur 86. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Vesle Juklevatnet.

Tabell 29. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Vesle Juklevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	23,1	208,0	1,22	2,1	3,3
	Sd	8,2	252,5	0,08	0,8	0,9
	n	34	34	34	34	34

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var skjoldkreps, og dei aller fleste fiskane hadde ete skjoldkreps (**figur 87**). Mange av fiskane hadde og ete vasskalvar. Av andre næringsemne var det noko linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), hoppekreps, døgntfluger, vårfluger, fjørmyggjarver, andre tovengelarver og vaksne fluger.



Figur 87. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Vesle Juklevatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i eitt av innløpa (**figur 84**). Her vart det fanga fem fiskar frå 53 til 63 mm, men alle var utsette.

4.6.13.2 Dyreplankton

I Vesle Juklevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, og *B. longispina* var mest talrik. Blant hoppkreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens* registrert. Det vart i tillegg registrert ein del Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Vesle Juklevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.13.3 Vasskvalitet

Vesle Juklevatnet hadde pH 6,6, farge 3 mgPt/l, leidningsevne 1,2 mS/m, alkalitet 0,046 mmol/l og kalsium 1,10 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 40 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 38 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Vesle Juklevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.13.4 Vurdering

Fiskebestanden i Vesle Juklevatnet var middels tett, med god kvalitet og god vekst. Ved prøvefisket i 1980 hadde fiskebestanden svært god kvalitet (k-faktor 1,28) og vekst (Sægrov 1981b). Skjoldkreps var viktig føde, og naturleg rekruttering hadde ikkje førekome. I 1996 var kvaliteten framleis bra, med gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 1,06 og årleg tilvekst nær 4 cm per år (Urdal & Søltnæs 1997). Fiskane hadde utelukkande ete skjoldkreps og det vart konkludert med at fiskebestanden var i god balanse. I 2007 var både kondisjon og vekst litt betre enn i 1996, samtidig som det vart fanga litt meir fisk.

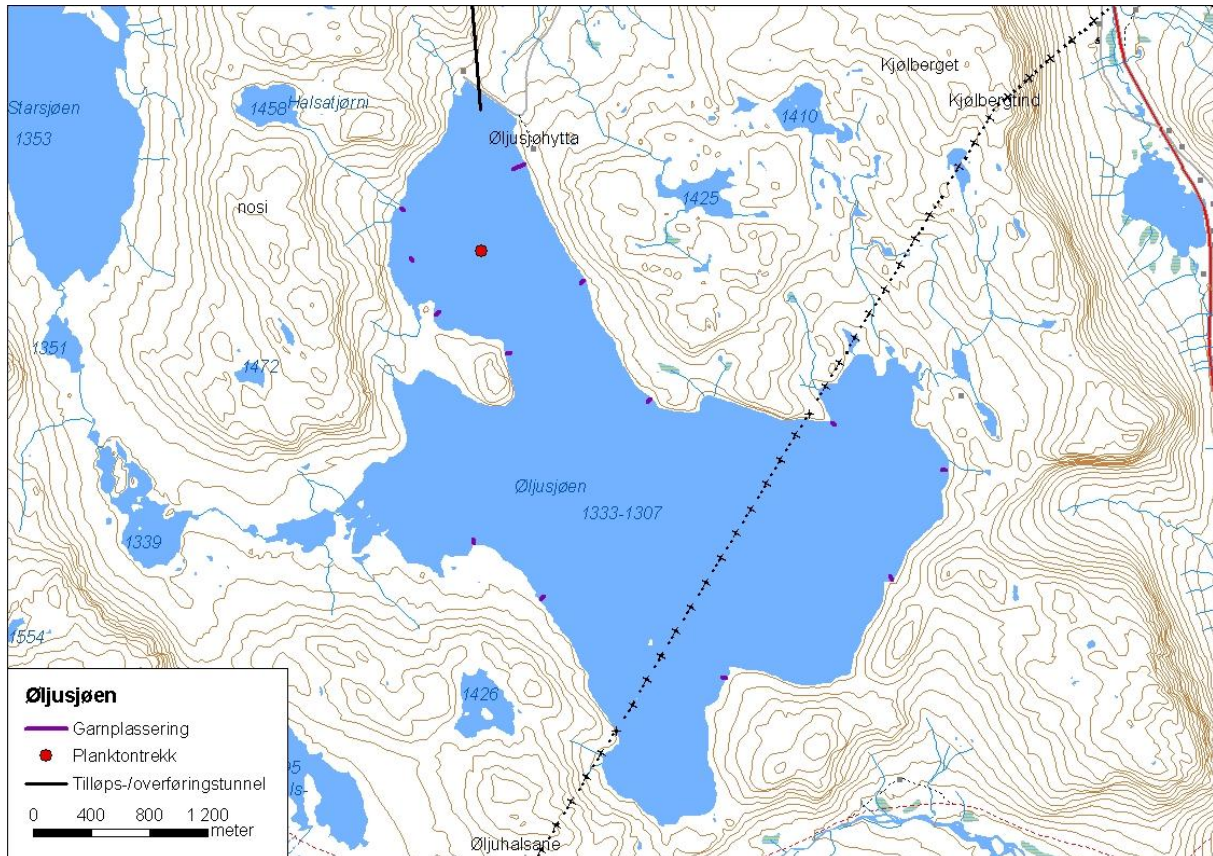
Hesthagen mfl. (2003) fant at for å unngå rekrutteringsskade hjå aure burde den syrenøytraliserande kapasitet vere over 30 µekv/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten i Vesle Juklevatnet var over denne verdien då den vart målt i samband med prøvefisket, og samanlikna med dei andre vatna i denne undersøkinga var vasskvaliteten relativt bra i dette vatnet. Det at skjoldkreps dominerte som føde ved alle dei siste prøvefiska tyder på at tilhøva har vore relativt bra i vatnet over lang tid. Dyreplanktonfaunaen var prega av relativt få artar og få individ, men med tanke på at trekket berre var fem meter djupt var det bra med både artar og individ samanlikna med dei andre undersøkte lokalitetane.

Det er lite truleg det førekjem naturleg rekruttering til vatnet. Då Juklevatnet vart regulert vart innløpselva tørrlagt i periodar, og då utløpet og er endra vert rekrutteringa avhengig av dei mindre innløpa. Desse er små, og er utsette for tørrlegging og frysing. Vi ser førebels ingen

grunn til å gjere endringar i utsetjingane i Vesle Juklevatnet. Det er mogleg vatnet hadde tolt litt større utsetjingar, men vi vil heller tilrå å ta vare på og oppretthalde den flotte fiskebestanden som er i vatnet i dag.

4.6.14 Øljusjøen

Øljusjøen (innsjønummer 1566) ligg i Lærdalsvassdraget i Lærdal og Hemsedal kommune (**figur 48**). Magasinet er 8,7 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1333 moh. og reguleringshøgda er 26 meter. Det er pålegg om å setje ut 3500 1-somrig aure i vatnet. Øljusjøen vart undersøkt 22.-23. august. Det var opphald og sol under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 11,5 meter, medan vasstemperaturen like under overflata var 10,7 °C.



Figur 88. Øljusjøen med gamplassering og stasjon for planktontrekk.

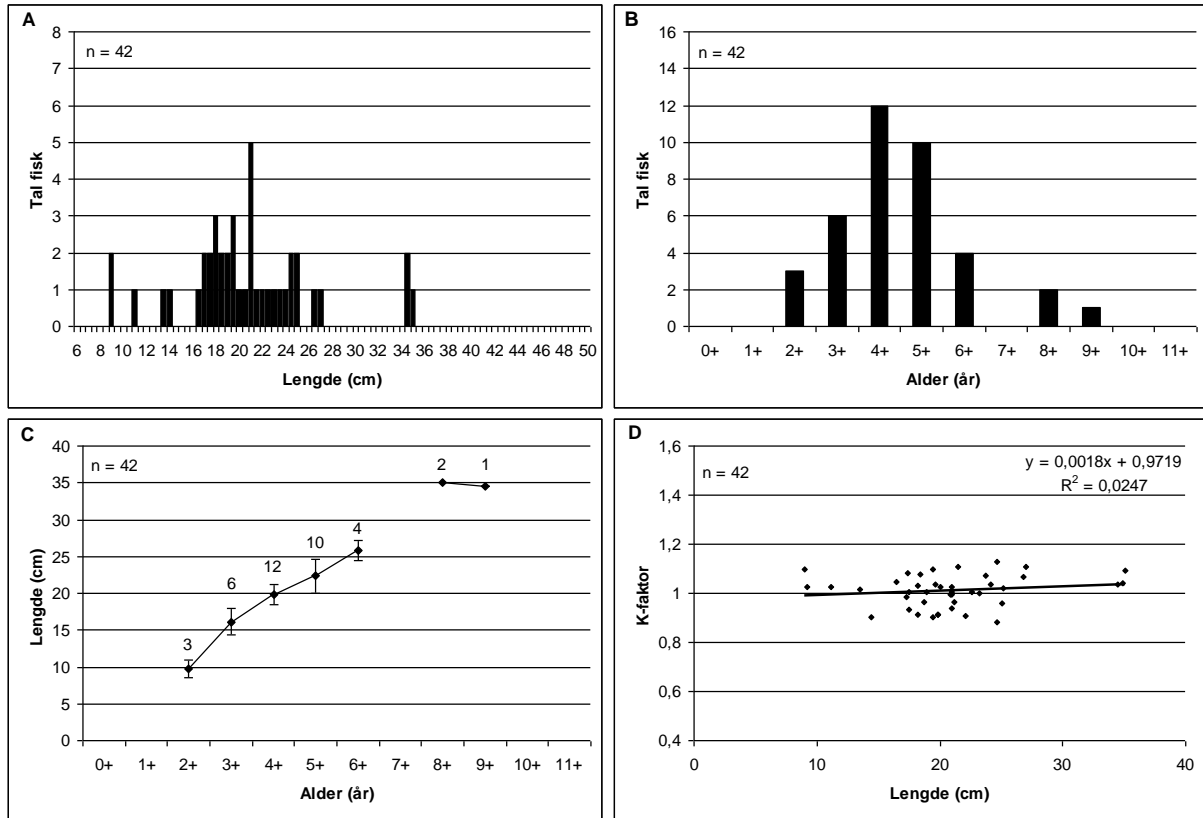
4.6.14.1 Fisk

Øljusjøen vart prøvefiska med 16 botngarn og eitt flytegarn (**figur 88**). Tre av botngarna vart på to område sett saman i ei lenkje. Det vart fanga fisk på 13 av botngarna og på flytegarret. Totalt vart det teke 42 aurar frå 9 – 43,3 cm (**figur 89 A**), og ein av desse vart tekne på flytegarret. Dette gir ein tettheit på 6,5 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til ni år, med flest fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt (**figur 89 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til seks år var 4 cm per år, og veksten stagnerte ved lengder kring 35 cm (**figur 89 C**).

Av fangsten var fire fiskar kjønnsmogne, tre hannfiskar og ein hofisk. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år og 21 cm, medan den kjønnsmogne hofisken var ni år og 34,5 cm. Totalt var det 18 hofiskar over 20 cm, tre over 30 cm, men berre ein av desse var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 30**. Vekta varierte frå 8 til 472 gram, og gjennomsnittleg vekt var 114 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,01, og trendlinja for kondisjonen var svakt positiv (**figur 89 D**). Av fangsten hadde 27 fiskar kvit kjøttfarge, 11 lys raud kjøttfarge og 4

raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 16 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 15 av fiskane og 2 på 1 av fiskane. Sju av fiskane hadde berre auremark (*Eubothrium krassum*), åtte hadde berre bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), medan ein hadde begge desse parasittane.

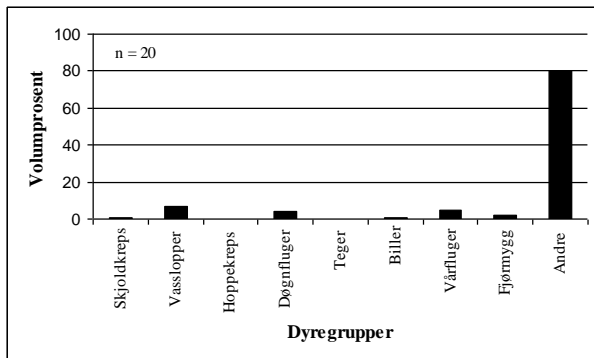


Figur 89. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Øljusjøen.

Tabell 30. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Øljusjøen. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,8	113,6	1,01	2,4	3,4
	Sd	5,7	105,3	0,06	0,6	1,3
	n	42	42	42	42	42

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var overflateinsekt (**figur 90**). Det var mest vaksne tovenger, men og ein del årevenger. Fiskane hadde og ete mykje linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), mange døgnfluger (*Siphonurus* sp.) og vårfluger (små larver innan familien Limnephilidae og nokre nesten vaksne individ, subimago). Andre registrerte næringsemne var skjoldkreps, fjørmygg, biller, teiger, edderkopp og tusenbein.



Figur 90. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Øljusjøen.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekkene til Øljusjøen.

4.6.14.2 Dyreplankton

I Øljusjøen vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert. I tillegg vart det registrert enkeltindivid av den littorale arten *Alonopsis elongata*. Blant hoppkrepss vart artane *Cyclops scutifer*, *C. abyssorum*, *Arctodiaptomus laticeps* og *Heterocope saliens* registrert. Det vart i tillegg registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og Calanoide copepodittlarver. Av hjuldyr vart arten *Kellicottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Øljusjøen er vist i **vedlegg 1**.

4.6.14.3 Vasskvalitet

Øljusjøen hadde pH 6,4, farge 1 mgPt/l, leidningsevne 0,87 mS/m, alkalitet 0,026 mmol/l og kalsium 0,67 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 13 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 11 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Øljusjøen er vist i **vedlegg 2**.

4.6.14.4 Vurdering

Fiskebestanden i Ølujjøen hadde relativt god kvalitet og god vekst. Ved prøvfisket i 1980 hadde fiskebestanden svært god kvalitet (k-faktor 1,21) og god vekst (om lag 5 cm per år) (Sægrov 1981b). Hovudfoda var skjoldkrepss. Naturleg rekruttering førekom ikkje, men nokre få fiskar hadde kome ned frå tjørna mot Starsjøen. I 1996 var kvaliteten dårlegare enn i 1981, men framleis var kvaliteten bra med gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 1,07 og årleg tilvekst om lag 3,5 cm per år (Urdal & Sølshæs 1997). Det vart ikkje funne skjoldkrepss i dietten til fiskane i 1996, noko som vart sett i samanheng med auka beitepress. I 2007 var kondisjonen litt lågare enn i 1996, medan veksten var litt betre. Det vart på nytt oppdaga skjoldkrepss i dietten, men i høve til i 1980 utgjorde den ein liten del av dietten til fiskane. Dette kan ha samanheng med nedbeiting, men det er og mogleg at vatnet har vore gjennom ein periode med forsuring kor skjoldkrepssen har gått tilbake, og at den er i ferd med å ta seg opp igjen no som vasskvaliteten generelt er litt betre.

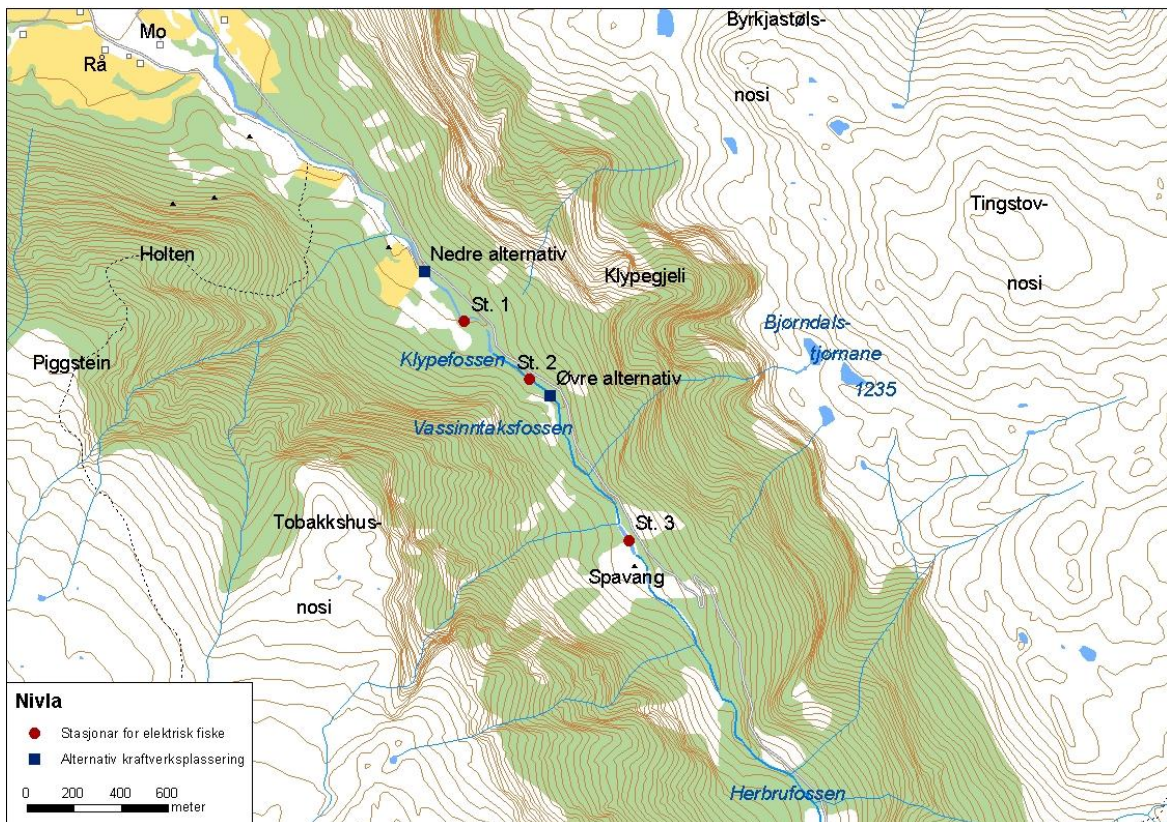
I 1996 vart pH målt til 6,1 og den syrenøytraliserande emna var 22 (Urdal & Sølshæs 1997). Dette er litt dårlegare pH enn i 2007, medan den syrenøytraliserande emna faktisk var betre i 1996. Undersøkingar som går på klima og lufttransportert ureining viser at vasskvaliteten generelt har vorte mindre forsuringpåverka sidan 1980- og 1990-talet (SFT 2005). Om vasskvaliteten har vorte særleg endra sidan 1996 er usikkert, og med berre ein vassprøve frå kvart år kan klimatiske variasjonar som mykje nedbør, påverke resultatane. Det er difor vanskeleg å seie om funn av skjoldkrepss indikerer mindre beitepress eller betre vasskvalitet.

Det var få artar og få individ dyreplankton i Ølusjøen, men av alle fjellvatna som vart undersøkt vart det registrert flest artar i dette vatnet.

Under prøvefisket vart det observert mange garn i nærleiken av innløpet frå Starsjøen. Dette viser at det er ein god del fisk i dette området, og det er difor mogleg at fisk kan nytte dette innløpet til rekruttering. Men fiskane kan og vere i område på grunn av næringsøk. Nedgangen i kondisjon ved dei siste prøvefiska kan indikere at fiskebestanden er i ferd med å verte litt tett i høve til næringsgrunnlaget. Veksten har derimot vorte litt betre sidan førre prøvefisket, slik at vi vil førebels ikkje tilrå endringar i utsetjingane. For å kunne evaluere om det er eigenproduksjon av fisk til vatnet vil vi derimot tilrå å merke all utsett fisk, i alle fall i ein periode på nokre år.

4.6.15 Nivla

Nivla ligg i Lærdal kommune, og renn ut i Lærdalselva ved Ljøsne. Elva er 30,9 km lang og nedbørfeltet er 175,7 km² (NVE 2008). Elva renn gjennom Råsdalen som er djupt nedskore i eit større høgfjellsplatå. Dalen har høge og bratte dalsider som gjev stor kontrastverknad. Elva er påverka av kraftutbygging, og 63 km² av nedbørfeltet er ført bort. Anadrom fisk kan vandre utan hindringar fram til Klypefossen. Klypefossen kan kanskje vere vanskeleg å passere ved enkelte vassføringar, men ved stamfiske er det tidlegare fanga sjøaure fram til fossen ved eit vassinntak (Torkjell Gimelid pers. medd.). Fossen ved vassinntaket vert lokalt kalla Vassinntaksfossen, og det namnet er og nytta i denne undersøkinga. Oversikt over det undersøkte området er vist i **figur 91**, og opplysningar om dei undersøkte stasjonane er vist i **tabell 31** og bilete av stasjonane er vist i **figur 92** til **94**. Undersøkinga vart gjennomført 25. oktober 2007.



Figur 91. Nivla med undersøkt område.

Tabell 31. Opplysningar om dei undersøkte stasjonane i Nivla.

Vassdragsnr.	Stasjon	Areal fiska (m ²)	Tal overfiskingar	WGS 84, Sone 32	
				øst-vest	nord-sør
069.51Z	1	70	3	427812	6766384
	2	50	3	428096	6766136
	3	100	1	428492	6765480



Figur 92. Stasjon 1, ved Lødalen.



Figur 93. Stasjon 2, mellom vassinntaksfossen og Klypefossen.



Figur 94. Stasjon 3, ved Spavang.

4.6.15.1 Metode

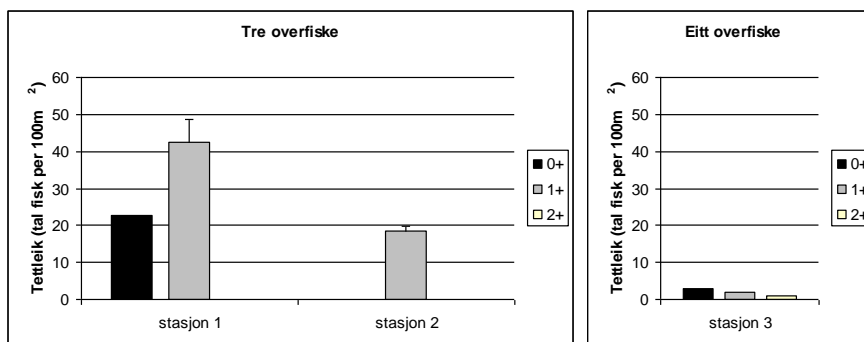
I området mellom Vassinntaksfossen og Lødalen vart to stasjonar fiska med elektrisk fiskeapparat (Ing. S. Paulsen, Trondheim). Kvar stasjon vart overfiska tre gonger etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). På grunn av relativt stri elv, var det berre mindre områdar som let seg fiske, slik at arealet vart avgrensa til om lag 70 m² på stasjon 1 og om lag 50 m² på stasjon 2. Ved stasjon 2 vart det i tillegg fiska over eit lite område kor det vart

vurdert å kunne ha vore gyting. Det vart og fiska på eit område ovanfor Vassinntaksfossen for å få eit inntrykk av om det var lite eller mykje fisk i det området. Her vart det fiska om lag 100 m², og stasjonen vart overfiska ein gong. All fisk under 18 cm vart teke med for seinare analysar på laboratorium. Fiskane vart lengdemålte og vegne, kjønn og kjønnsmogning vart bestemt og alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar). I tillegg til desse stasjonane vart heile området mellom Vassinntaksfossen og Klypefossen, og eit mindre område ved Spavang og nedstrøms Klypefossen, fiska kvalitativt med elektrisk fiskeapparat for i hovudsak å sjå etter sjøaure.

Basert på resultatane frå det elektriske fiske er det gjeve estimat for tettleiken av ungfisk på kvar enkelt stasjon etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). Ved fangsteffektivitet (p) dårlegare enn 0,5 vart det eksakte tal fisk nytta. På same måten er det gjeve estimat for presmolt tettleik, som er eit mål på kor mykje fisk som vil gå ut i sjøen førstkamande vår. Smoltstorleik og presmoltstorleik er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er fisken når den går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgamal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm eller større, to år gamal fisk (2+) som er 11 cm eller større og tre år gamal fisk (3+) som er 12 cm eller større (Hellen mfl. 2001). All aure over 16 cm vert rekna som elveaure, og vert ikkje teke med i presmoltestimatane.

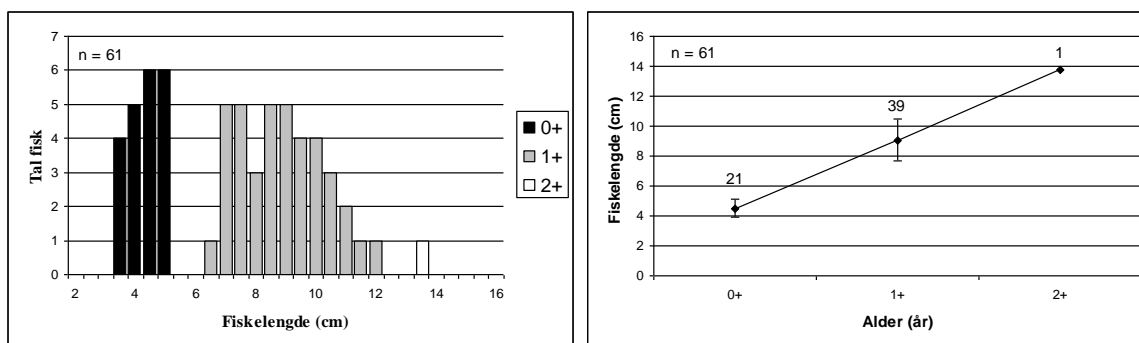
4.6.15.2 Resultat

Det vart fanga 61 aure på dei tre stasjonane. Ingen laks vart fanga. Tal 1-somrig (0+) aure var 27, 0 og 1 på stasjon 1, 2 og 3, medan estimert tettleik av 2-somrig (1+) aure var 50, 18 og 2 på stasjon 1, 2 og 3 (**figur 95**). Estimert tettleik av presmolt var 10,2 (SD 2,1) på stasjon 1 og 1,0 på stasjon 2 og 3.



Figur 95. Estimert tettleik basert på tre overfiske etter standard metode på stasjon 1 og 2. Einsomrig aure er vist som tal fisk per 100 m². Stasjon tre viser tal fisk per 100 m² fanga etter eitt overfiske.

Gjennomsnittleg lengde av 1-somrig aure var 4,5 (SD 0,6), og gjennomsnittleg tilvekst dei to neste åra var i overkant av 4,5 cm per år (**figur 96**). Både einsomrig og tosomrig aure var i gjennomsnitt litt lengre på stasjon 1 enn på stasjon 2 og 3 (**tabell 32**).



Figur 96. Lengdefordeling og vekst hjå all ungfisk av aure frå dei tre undersøkte stasjonane, samt einsomrig fisk fanga kvalitativt ved stasjon 2.

Tabell 32. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Nivla, 25. oktober 2007. På stasjon to er dei fire fiskane som vart fanga utanfor stasjonen tekne med.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standardavvik
1	0+	16	4,7	0,5
	1+	26	9,2	1,3
	2+			
2	0+	2	4,1	0,1
	1+	11	8,8	1,6
	2+			
3	0+	3	4,0	0,6
	1+	2	9,0	0,1
	2+	1	13,8	

Heile strekinga mellom Klypefossen og Vassinntaksfossen vart fiska kvalitativ, først og fremst for å sjå etter sjøaure. I tillegg vart eit område like nedanfor Klypefossen og eit område ved Spavang undersøkt. Det vart påvist tre residente aurar i ein høl rett i forkant av stasjon 3 ved Spavang, og største fisken var i underkant av 30 cm. Resident aure er stadeigen aure som i motsetnad til sjøaure ikkje vandrar ut i sjøen. Også på strekinga mellom Klypefossen og Vassinntaksfossen vart det påvist ein del resident aure opp til om lag 30 cm. Fleire av fiskane var undersøkt for kjønn, og dei aller fleste av desse var gyteklare hannfiskar. I området under Klypefossen vart det ikkje påvist fisk i det heile.

4.6.15.3 Vurdering

Ein kan ikkje seie eksakt kva som er vandringshinder for laks og sjøaure i Nivla, da det er fleire fossar som kan utgjere potensielle hinder for anadrom fisk i vassdraget. Dei største hindra er Klypefossen og fossen ved eit vassinntak, som har fått kallenamnet Vassinntaksfossen. Ved stamfiske har det vorte fanga sjøaure mellom Klypefossen og Vassinntaksfossen (Torkjell Grimelid pers. medd.), noko som syner at sjøaure kan vandre opp Klypefossen. Vassinntaksfossen vert derimot rekna for å vere eit endeleg hinder. Om fisk kan passere ved gunstig vassføring er vanskeleg å seie, men så langt vi kjenner til skal det ikkje vere fanga sjøaure ovanfor denne fossen. Dersom sjøauren skulle greie å kome seg forbi Vassinntaksfossen er Hebrufossen den endelege stoppestaden. I denne undersøkinga vart det prioritert å kartleggje fiskebestanden frå Vassinntaksfossen og ned til Lødalen. Denne strekinga er relativt stri, med enkelte fossar, fleire strykparti og enkelte hølar. Berre små areal er eigna gyteområde. Dei fleste potensielle gyteområda var i ytterkant av hølar, men det var og enkelte små og rolege parti som var eigna til gyting. Dei rolegaste partia var ned mot Lødalen. Det elektriske fisket viste og at det var høgast tettleik av aure på den nedste stasjonen.

I 1996 vart det gjennomført elektrisk fiske på tre stasjoner lengre ned i Nivla (Lyse mfl. 1997). Estimert tettleik var då 50 aure per 100 m² på den nedste stasjonen, medan tettleiken var 33 og 36 aure per 100 m² på dei to neste stasjonane. I tillegg vart det fanga laks på alle stasjonane og tettleikane var 3, 4 og 9 på dei same stasjonane. Dette viser at tettleiken lengre ned i vassdraget ligg mellom tettleiken på stasjon 1 og 2 i denne undersøkinga. Dette kan indikere at områda frå stasjon 1 og ned mot samløpet av Lærdalselva er den viktigaste delen av elva med tanke på anadrom fisk. Lyse mfl. (1997) undersøkte fleire sideelver til Lærdalselva, og den undersøkinga viste at Stønjabekken og Teiggjeli hadde høgare tettleik av aure enn Nivla, men basert på areal hadde Nivla høgaste estimerte smoltproduksjon per år. Til tross for dette vart det rekna ut at berre om lag 2 % av sjøauren i Lærdalsvassdraget stamma frå sideelvene. Områda som vart undersøkt i 2007 var prega av mykje stryk og kulpar, og det var berre mindre områder som lét seg fiske på ein fornuftig måte. Vi må difor anta at tettleiken på stasjonane er litt høgare enn tettleiken vil vere for heile det undersøkte området. Likevel observerte vi ein god del aure i storleiken toåringar ved det kvalitative fisket mellom Klypefossen og Vassinntaksfossen. Dette kan indikere at det førekjem gyting på små flater fleire plasser i den undersøkte strekninga.

I hovudelva var gjennomsnittleg tettleik av einsomrig aure før elva vart rotenonbehandla i 1997 (1991-1996) 54,8 aure per 100 m², medan tettleiken var 44,5 etter rotenonbehandlinga (1998 til 2003) (Gabrielsen mfl. 2004). Gjennomsnittleg tettleik av tosomrig og eldre aure i dei same periodane var 36,3 og 16,0 aure per 100 m². I tillegg kjem tettleik av laks. Gjennomsnittleg tettleik på dei to stasjonane mellom Vassinntaksfossen og Lødalen var i 2007 11,4 einsomrig aure per 100 m² og 30,5 tosomrig aure. Dette viser at det var lågare tettleik av einsomrig aure i Nivla enn i hovudelva, og at tettleiken av eldre aureungar var litt lågare enn den var i hovudelva før rotenonbehandlinga. Hovudelva er og undersøkt mellom Heggfoss og Svartegjelfoss, strekninga mellom endeleg vandringshinder når fisketrappene er opne og den nedste fisketrappa (Urdal & Kålås 1998, Gladsø & Hylland 2004a). Resultata frå 1998 var påverka av at elva vart rotenonbehandla i 1997, men fem år seinare var gjennomsnittleg tettleik på fem stasjonar 51 einsomrig aure per 100 m² og 38 tosomrig og eldre aure per 100 m². Området mellom Heggfoss og Svartegjelfoss er ikkje opna for laks og sjøaure etter at parasitten *Gyrodactylus salaris* vart påvist i vassdraget, slik at alle fiskane som vart fanga i 2003 var resident aure. Dette viser at tettleiken av aure i Nivla i 2007 var lågare enn tettleiken i den lakseførande strekninga før rotenonbehandlinga og i området mellom Heggfoss og Svartegjelfoss i 2003.

I Jostedøla har også sideelvane vore undersøkt (Barlaup mfl. 2001). I desse elvane varierte tettleiken av tosomrig og eldre aure frå 6 til 32 aure per 100 m². Årsyngel vart berre påvist i to av elvane. Jostedøla er litt spesiell med tanke på at den i stor grad er påverka av isbrear. Den nedste stasjonen i Nivla hadde høgare tettleik enn det som vart funne i sideelvene til Jostedøla, men lengre oppe var tettleiken innafor same storleik som i sideelvene til Jostedøla. På den lakseførande strekninga av hovudelva i Jostedøla var gjennomsnittleg tettleik av einsomrig og tosomrig aure 28,3 og 35,1 per 100 m² (Barlaup mfl. 2001). Dette viser at som for Lærdalselva ser det ut til at hovudelva er viktigast for total tal produsert sjøauresmolt. Men aure føretekk ofte vandringar mellom bekker og hovudløp (Jonsson 1989), og sidebekkene må reknast for å utgjere ein naturleg del av habitatet til både sjøaure og resident aure i Lærdal. Nivla er truleg viktig både for sjøaure og resident aure, og nedre del av elva er og viktig med tanke på at det har vore påvist laks ved tidlegare prøvafiske.

Samanliknar vi tettleiken med til dømes Nysetelva i Årdal var tettleiken der i 2003 gjennomsnittleg 4,9 einsomrig aure per 100 m² og 39,5 eldre aure (Gladsø & Hylland 2004b). Dette er ein litt lågare tettleik av årsyngel samanlikna med området mellom Vassinntaksfossen og Lødalen i Nivla, medan tettleiken av tosmrig og eldre aure vår høgare.

For å få eit inntrykk av området ovanfor vassinntaksfossen vart det og gjennomført eit overfiske på eitt område ved Spavang. Her var elva rolegare, og det var betre gyte- og

oppveksttilhøve enn på dei to stasjonane lengre nede. Det vart gjennomført berre eitt overfiske på denne stasjonen, men likevel kan vi konkludere med at det var låge tettleikar av aure i det aktuelle området. Både ved Spavang og mellom Klypefossen og Vassinntaksfossen vart det påvist ein del resident aure i hølane. Det vart ikkje påvist sjøaure i desse områda, men det vart heller ikkje påvist sjøaure under Klypefossen. I området nedanfor Klypefossen har det tidlegare vore utført stamfiske, og har det vore rekna for å vere eit godt område for å fange stamfisk. Truleg er sjøaurebestanden i Lærdalsvassdraget for tida relativt liten, slik at bestanden i liten grad nyttar dei øvre delane av Nivla til rekruttering. Dersom aurebestanden tar seg opp igjen, kan ein truleg vente at det vert litt meir sjøaure i desse områda og.

5. Referansar

Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvatn. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo. 107 s.

Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Gladsø, J.A., Kleiven, E. 2001. Fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla høsten 2000. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 117. 36 s.

Bohlin, T., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.

Ekeberg, A. 1981. Sak nr. 5/1981 B. A/S Sognekraft – Grunneiere og rettighetshavere i Sogndal og Luster. Fiskerisakkyndig uttalelse.

Faugli, P.E., Erlandsen, A.H. & Eikenæs, O. (red.) 1993. Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak – en kunnskapsoppsummering. Noregs vassdrags- og energiverk Publikasjon 13-1993. 639 s.

Fjellheim, A. 1982. Gravidalen og Eldrevatn kraftverk. Ferskvannsbilologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte tilleggsreguleringer i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 50. 25 s.

Fleming, I. 1999. Pattern and variability in the breeding system of Atlantic salmon (*Salmo salar*), with comparisons to other salmonids. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55 (Supplement 1): 59-76.

Forseth, T., Berger, H.M., Nøst, T., Aagaard, K., Breistein, J., Dyrendal, H., Bongård, T. & Fløysand, L. 1999. Biologisk status i 22 innsjøer i Sogn og Fjordane i 1998. NINA-NIKU 1999. 156 s.

Gabrielsen, S.E., Barlaup, B.T., Skoglund, H., Gladsø, J.A., Mo, T.A. & Sættem, L.M. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Lærdalselva høsten 2003. – Sammenfatning av ungfisktettheter av laks og aure i perioden 1991 – 2003. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 128. 34 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2002. Prøvefiske i 28 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2001. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 5-2002. 137 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2004a. Prøvefiske i 18 regulerte vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2003. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-2004. 115 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2004b. Ungfiskregistreringar i fire regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2003. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 3-2004. 28 s.

Gunneröd, T.B. & Mellquist, P. (red.) 1979. Vassdragsreguleringers biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. NVE og DVF, Oslo. 294 s.

Hellen, B.A., Kålås, S., Sægvog, H. & Urdal, K. 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøaurevassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 491. 161 s.

- Hellen, B.A., Brække, E., Sægvog, H. & Kålås, S. 2006. Prøvefiske i 8 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2006. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1021. 63 s.
- Hessen, D.O., Faafeng, B.A. & Andersen, T. 1995. Competition or niche segregation between *Holopedium* and *Daphnia*; empirical light on abiotic key parameters. *Hydrobiologia* 307: 253-261.
- Hesthagen, T., Larsen, B.M., Berger, H.M., Saksgård, R. & Lierhagen, S. 1992. Betydningen av kalsium for tettheten av aureunger i bekker i tre forsurrede vassdrag. NINA Forskningsrapport 025. 24 s.
- Hesthagen, T. & Aastorp, G.L. 1998. Aure og vannkvalitet i innsjøer i Sogn og Fjordane. NINA Oppdragsmelding 563. 14 s.
- Hesthagen, T., Kristensen, T., Rosseland, B.O. & Saksgård, R. 2003. Relativ tetthet og rekruttering hos aure i innsjøer med forskjellig vannkvalitet. En analyse basert på prøvefiske med garn og vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC). – NINA Oppdragsmelding 806. 14 s.
- Hobæk, A. 1998. Dyreplankton fra 38 innsjøer i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 3871-98. 26 s.
- Hobæk, A., Bjerknes, V., Brandrud, T.E. & Bækken, T. 1996. Evaluering av fullkalkete innsjøer i Sogn og Fjordane: Fiskebestander, makrovegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport nr. 3385-96. 81 s.
- Holsen, T. 1986. Innlandsfisket 1985. Hafslovatnet. Rapport frå prøvefisket i Hafslovatnet 16. august 1985. Vurdering av drifta av vatnet. Fylkeslandbrukskontoret i Sogn og Fjordane. Jordbruksetaten.
- Hovland, T., Karlsen, L.R., Mortensen, A.J. & Solberg, P.T. 1982. Fiskeribiologiske og vannkjemiske undersøkelser i Veitastrondsvatnet og Breisetevatnet 1981 -82. Fordypningsoppgave 2 år naturressursfag. Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Lien, L., Raddum, G.G., Fjellheim, A. & Henriksen, A. 1996. A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, base don new analyses of fish and invertebrate responses. *The Science of Total Environment* 17: 173-193.
- Lund, R.A., Saksgård, R., Bongard, T., Aagaard, K., Daverdin, R.H., Forseth, T. & Fløystad, L. 2002. Biologisk status i 15 innsjøer i Sogn og Fjordane i 2001. NINA stensilrapport. 119 s.
- Lydersen, E., Larssen, T. & Fjeld, E. 2004. The influence of total organic carbon (TOC) on the relationship between acid neutralizing capacity (ANC) and fish status in Norwegian lakes. *The Science of Total Environment* 326: 63-69.
- Lunder, K. 1967. Fiskeriundersøkelser I Sogn og Fjordane sommeren 1967. Hafslovatnet – Veitastrondsområdet. Luster Kommune. Rapport. 31 s.
- Lydersen, E., Larssen, T. & Fjeld, E. 2004. The influence of total organic carbon (TOC) on the relationship between acid neutralizing capacity (ANC) and fish status in Norwegian lakes. *The Science of Total Environment* 326: 63-69.
- Lyse, A.A., Stefansson, S.O. & Fernö, A. 1997. Undersøkelser av habitat og produksjon av sjøauresmolt (*Salmo trutta* L.) fra sidebekker og sideelver til Lærdalselva. Institutt for fiskeri- og marinbiologi. Universitetet i Bergen. Rapport nr. 13 1997. 28 s.

NVE 2008 [online]. Tilgang: <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm> [sitert 16.04.08].

Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986:1. 80 s.

Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D.H., Salsbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. *Environmental Pollution* 78: 3-8.

SFT 2005. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2004 – Sammendragsrapport. 75 s.

Sivertsen, B. 1983. Rapport frå prøvefisket i Hafslovatnet høsten 1982. Sogn og Fjordane Distrikthøgskule. Rapport. 5 s.

Sivertsen, B. 1993. Veitastrondvatnet, prøvefiske 1991 og 1992. Upublisert notat.

Stearns, S.C. 1992. *The evolution of life histories*. Oxford University Press, Oxford.

Sægrov, H. 1981a. A/S Vikfalli. Fiskeribiologiske granskingar i konsesjonsområdet. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 17 s.

Sægrov, H. 1981b. Borgund kraftverk. Fiskeribiologiske granskingar i reguleringsområdet. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 26 s.

Sægrov, H. 1982. Aurlandutbygginga. Fiskeribiologiske granskingar i reguleringsområdet. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 52 s.

Sægrov, H., Hobæk, A. & L'Abée-Lund, J.H. 1996. Vulnerability of melanic *Daphnia* to brown trout predation. *Journal of Plankton Research*. 18: 2113-2118.

Tysse, Å. 1984. Samla plan for forvaltning av vassressursane. Fagrapport. Fagfelt Fisk. 331 Bøfjordelva. 7 s.

Ugedal, O., Dervo, B.K. & Museth, J. 2007. Erfaringar med tynningsfiske i innsjøbestander i Norge. NINA rapport 282. 64 s.

Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA rapport 73. 52 s.

Urdal, K. 1998. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 1-1998. 15 s.

Urdal, K. & Kålås, S. 1998. Fiskeundersøkingar i Lærdalselva mellom Heggfoss og Svartegjelfoss hausten 1998. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 363. 10 s.

Urdal, K. & Søltnæs, E. 1996. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 2-1996. 112 s.

Urdal, K. & Søltnæs, E. 1997. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 3-1997. 132 s.

Waatevik, E. 1978. Rapport frå prøvefisket/kontrollfisket 25.-26. august 1977. Hafslovatnet. Luster kommune. Fiskerikonsulentene i Vest-Norge. Rapport.

Økland, F., Jonsson, B., Jensen, J.A. & Hansen, L.P. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.

Aass, P. 1991. Økologiske forandringer og fiskeriproblemer i regulerte fjellvann. *Fauna* 44: 164-172.

Åtland, Å., Bjeknes, V., Hobæk, A., Håvardstun, J., Gladsø, J.A., Kleiven, E., Mjelde, M. & Raddum, G.G. 2001. Biologiske undersøkelser i 17 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2000. Kalkingseffekter, vannkvalitet, fiskebestander, vegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport nr. 4354-2001. 172 s.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2004. e = enkelte individ i prøven (<10), * = få individ i prøven, ** = ein del individ i prøven, *** = mange individ i prøven, **** = svært mange/ dominerande i prøven, s = skalrestar, L = littorale artar.

Kommune	Lærdal	Lærdal	Hyllestad	Vik	Lærdal	Luster
Lokalitet	Dyrkollvatnet	Eldrevatnet	Espelandsvatnet	Feiosdalsvatnet	Finnebuvatnet	Hafslovatnet
Hoh/HRV	1212	1116	87	1073	1350	168,5
LRV		1105	77	1051		167,2
Innsjønummer	15676	1560	1625	1496	66840	1603
Vassdragsnummer	073.AC3	073.CD1	080.4C	071.AD	073.AAB	077.B
Dato for prøvetaking	21.08.2007	29.08.2007	12.09.2007	14.08.2007	21.08.2007	01.08.2007
Djup	20 m hor.	20-0	20-0	20-0	5-0	20-0
VASSLOPPER						
			e			
		****				*
	e	**	***	s		**
		*				
						**
			*			
			e			
L	e				s	s
L			s			
L	e					
L	e		s			s
L			s			s
L		s	s			
L	s		s			s
L	e					
HOPPEKREPS						
		*	*	s		**
			**			
L						
	s	*	*	e	s	**
		**	**	e		**
		*				*
			*			
		*	e			
			*			
			*			
HJULDYR						
	s	**	*	e		**
			*			e
			*			**
			e			
	*	*	****			**
						*
L						
	*					

Vedlegg 1 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2004. e = enkelte individ i prøven (<10), * = få individ i prøven, ** = ein del individ i prøven, *** = mange individ i prøven, **** = svært mange/ dominerande i prøven, s = skalrestar, L = littorale artar.

Kommune	Lærdal	Vik	Vik	Lærdal/ Hemsedal	Lærdal	Lærdal
Lokalitet	Hallingskeid- vatnet	Hestastod- vatnet	Jashaug- vatnet	Juklevatnet	Kallevass- tjørne	Kaldevatnet
Hoh/HRV	1397	1148	949	1286	1436	1444
LRV		1130		1279		
Innsjønummer	15742	1459	27119	1569	30192	30200
Vassdragsnummer	073.AC5	070.AC	071.AC11	073.CD2C	073.BAC	073.BAD
Dato for prøvetaking	21.08.2007	14.08.2007	14.08.2007	24.08.2007	05.09.2007	05.09.2007
Djup	20-0	20-0	13-0	31-0	10-0	28-0
VASSLOPPER						
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					
	<i>Holopedium gibberum</i>					
			e	*		e
	**		*	**	**	***
	<i>Daphnia "umbra"</i>					
	<i>Daphnia sp.</i>					
	<i>Daphnia cristata</i>					
	<i>Bythotrephes longimanus</i>					
L	*					s
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>					
L	<i>Chydorus piger</i>					
L	<i>Eurycercus lamellatus</i>					
L	<i>Alonella nana</i>					
L	<i>Alona rustica</i>					
L	<i>Alona affinis</i>					
L	e		e			s
L	<i>Acroperus harpae</i>					
L	<i>Alonopsis elongata</i>					
HOPPEKREPS						
	**		*	*	e	**
	<i>Cyclops scutifer</i>					
	<i>Cyclops abyssorum</i>					
L	<i>Megacyclops sp. (cop.)</i>					
	**		*	***		***
	Cyclopoide copepodittlarver					
	e		**	**	*	***
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>					
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>					
	<i>Heterocope saliens</i>					
	Calanoide copepodittlarver					
	Calanoide naupliuslarver					
HJULDYR						
	*			*	*	**
	<i>Kellicottia longispina</i>					
	<i>Keratella cochlearis</i>					
	**	e				*
	<i>Keratella hiemalis</i>					
	<i>Keratella serrulata</i>					
	<i>Polyarthra spp.</i>					
	**		*	**		
	<i>Conochilus spp.</i>					
	<i>Asplanchna priodonta</i>					
L	<i>Lecane sp.</i>					
	*					
	Ubestemt art					

Vedlegg 1 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2004. e = enkelte individ i prøven (<10), * = få individ i prøven, ** = ein del individ i prøven, *** = mange individ i prøven, **** = svært mange/ dominerande i prøven, s = skalrestar, L = littorale artar.

Kommune	Lærdal	Vik	Lærdal	Vik	Vik	Lærdal
Lokalitet	Kvevatnet	Kvilesteinsvatnet	Mjåvatnet	Store Muravatnet	Målsetevatnet	Nedre Bjordalsvatnet
Hoh/HRV	1473	920	1409	1060	863	1480
LRV	1458	895		1020	830	
Innsjønummer	1563	1468	15560	1463	1466	15613
Vassdragsnummer	073.AD1	070.5AD1	073.CBE	070.E1	070.5BB	073.BBC
Dato for prøvetaking	22.08.2007	07.08.2007	04.09.2007	09.08.2007	08.08.2007	04.09.2007
Djup	20-0	25-0	7-0	20-0	20-0	18-0
VASSLOPPER						
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					
	e	**		*	*	
	<i>Holopedium gibberum</i>					
	**	e	s	**	***	**
	<i>Bosmina longispina</i>					
	*	*				
	<i>Daphnia "umbra"</i>					
					s	
	<i>Daphnia sp.</i>					
	<i>Daphnia cristata</i>					
	<i>Bythotrephes longimanus</i>					
L	e		s			s
	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>					
L	<i>Chydorus piger</i>					
L	<i>Eurycerus lamellatus</i>					
L	<i>Alonella nana</i>					
L	<i>Alona rustica</i>					
L	<i>Alona affinis</i>					
L	<i>Acroperus harpae</i>					
L	<i>Alonopsis elongata</i>					
			s			s
	<i>Alonopsis elongata</i>					
			e			s
HOPPEKREPS						
	*	*	e	**	*	*
	<i>Cyclops scutifer</i>					
	<i>Cyclops abyssorum</i>					
L	<i>Megacyclops sp. (cop.)</i>					
	**	**	**	**		*
	Cyclopoide copepodittlarver					
	e	e	*	*	e	*
	Cyclopoide naupliuslarver					
					*	*
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>					
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>					
	<i>Heterocope saliens</i>					
		*	e			**
	Calanoide copepodittlarver					
	**	e			e	**
	Calanoide naupliuslarver					
HJULDYR						
	**	*	*	*		*
	<i>Kellicottia longispina</i>					
	<i>Keratella cochlearis</i>					
	e	e		*		e
	<i>Keratella hiemalis</i>					
	<i>Keratella serrulata</i>					
				*		e
	<i>Polyarthra spp.</i>					
	**	*		*	**	
	<i>Conochilus spp.</i>					
		***		*	*	
	<i>Asplanchna priodonta</i>					
L	<i>Lecane sp.</i>					
	Ubestemt art					

Vedlegg 1 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2004. e = enkelte individ i prøven (<10), * = få individ i prøven, ** = ein del individ i prøven, *** = mange individ i prøven, ****= svært mange/ dominerande i prøven, s = skalrestar, L = littorale artar.

Kommune	Vik	Lærdal	Lærdal/Vang /Hemsedal	Luster	Lærdal	Aurland
Lokalitet	Skjellinga- vatnet	Steintjørni	Sulevatnet	Veitastrond- vatnet	Vesle Juklevatnet	Fretheimsdals- vatnet
Hoh/HRV	969	1391	1420	170,5	1280	930
LRV	947		1416	168	1273	868
Innsjønummer	1465	30835	1561	1604	1568	1504
Vassdragsnummer	070.5D	073.DB3	073.DC	077.C1	073.CD2B	072.B1B
Dato for prøvetaking	08.08.2007	28.08.2007	28.08.2007	31.07.2008	24.08.2007	03.08.2007
Djup	28-0	20 m hor.	20-0	20-0	5-0	22-0
VASSLOPPER						
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					
	e	*	**	e	*	*
	<i>Holopedium gibberum</i>					
	**	**	***	*	***	**
	<i>Bosmina longispina</i>					
	**	*	***		**	*
	<i>Daphnia "umbra"</i>					
	<i>Daphnia sp.</i>					
	<i>Daphnia cristata</i>					
	<i>Bythotrephes longimanus</i>					
L		e				
	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>					
L						
	<i>Chydorus piger</i>					
L						
	<i>Eurycerus lamellatus</i>					
L						
	<i>Alonella nana</i>					
L						
	<i>Alona rustica</i>					
L						
	<i>Alona affinis</i>					
L						
	<i>Acroperus harpae</i>					
L						
	<i>Alonopsis elongata</i>					
HOPPEKREPS						
	*	e	*	**	e	
	<i>Cyclops scutifer</i>					
	<i>Cyclops abyssorum</i>					
L						
	<i>Megacyclops sp. (cop.)</i>					
	**	**	****	**		*
	Cyclopoide copepodittlarver					
	**	*	e	**	*	
	Cyclopoide naupliuslarver					
				**		e
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>					
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>					
	<i>Heterocope saliens</i>					
					e	
	Calanoide copepodittlarver					
						**
	Calanoide naupliuslarver					
						*
HJULDYR						
		***	***	**	**	*
	<i>Kellicottia longispina</i>					
					*	e
	<i>Keratella cochlearis</i>					
		**	**	**		
	<i>Keratella hiemalis</i>					
			e			
	<i>Keratella serrulata</i>					
	<i>Polyarthra spp.</i>					
	*		*	***	**	
	<i>Conochilus spp.</i>					
	*			*		*
	<i>Asplanchna priodonta</i>					
L						
	<i>Lecane sp.</i>					
						**
	Ubestemt art					

Vedlegg 1 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2004. e = enkelte individ i prøven (<10), * = få individ i prøven, ** = ein del individ i prøven, *** = mange individ i prøven, **** = svært mange/ dominerande i prøven, s = skalrestar, L = littorale artar.

Kommune	Lærdal/ Hemsedal	Vik
Lokalitet	Øljusjøen	Årebotnvatnet
Hoh/HRV	1333	994
LRV	1307	983
Innsjønummer	1566	1467
Vassdragsnummer	073.CBB	070.5BD
Dato for prøvetaking	23.08.2007	13.08.2007
Djup	22-0	21-0
VASSLOPPER		
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	
	<i>Holopedium gibberum</i>	*
	<i>Bosmina longispina</i>	**
	<i>Daphnia "umbra"</i>	*
	<i>Daphnia sp.</i>	
	<i>Daphnia cristata</i>	
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>	
L	<i>Chydorus piger</i>	
L	<i>Eurycerus lamellatus</i>	
L	<i>Alonella nana</i>	
L	<i>Alona rustica</i>	
L	<i>Alona affinis</i>	
L	<i>Acroperus harpae</i>	
L	<i>Alonopsis elongata</i>	e
HOPPEKREPS		
	<i>Cyclops scutifer</i>	**
	<i>Cyclops abyssorum</i>	e
L	<i>Megacyclops sp. (cop.)</i>	e
	Cyclopoide copepodittlarver	**
	Cyclopoide naupliuslarver	***
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	*
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	
	<i>Heterocope saliens</i>	e
	Calanoide copepodittlarver	*
	Calanoide naupliuslarver	
HJULDYR		
	<i>Kellicottia longispina</i>	***
	<i>Keratella cochlearis</i>	
	<i>Keratella hiemalis</i>	*
	<i>Keratella serrulata</i>	
	<i>Polyarthra spp.</i>	
	<i>Conochilus spp.</i>	**
	<i>Asplanchna priodonta</i>	***
L	<i>Lecane sp.</i>	
	Ubestemt art	

Vedlegg 2. Oversikt over vasskjemiske parametrar i dei undersøkte lokalitetane.

Lokalitet	Innsjø- nummer	Dato for prøvetaking	Reaktiv aluminium / Tm-Al / Ala (µg/l)	Ikkje labilt aluminium / Om-Al / Alo (µg/l)	Labilt aluminium / Um-Al / Ali (µg/l)	pH (pH)	Alkalitet (mmol/l)	Fargetal (mgPt/l)	Kalsium (mg/l)	Totalt organisk karbon (mg/l)	Leidnings- evne (mS/m)
Dyrkollvatnet	15676	21.08.2007	8	3	3	6,4	0,020	1	0,55	0,4	0,79
Eldrevatnet	1560	28.08.2007	6	6	0	6,7	0,039	3	0,83	1,4	0,99
Espelandsvatnet	1625	13.09.2007				5,9	0,010	48	0,56	5,8	2,1
Feiosdalsvatnet	1496	15.08.2007	3	3	0	6,4	0,010	1	0,27	0,2	0,59
Finnebuvatnet	66840	21.08.2007	6	6	0	6,4	0,025	1	0,86	0,2	0,98
Hafslovatnet	1603	01.08.2007	3	3	0	6,5	0,033	2	1,2	0,4	1,3
Hallingskeidvatnet	15742	21.08.2007	6	6	0	6,3	0,010	1	0,52	0,3	0,73
Hestastodvatnet	1459	15.08.2007	6	3	0	6,0	0,010	1	0,19	0,2	0,45
Jashaugvatnet	27119	15.08.2007	6	3	0	6,4	0,010	1	0,22	0,3	0,59
Juklevatnet	1569	21.08.2007	3	3	0	6,7	0,046	1	1,20	0,4	1,3
Kallevasstjørni	30192	05.09.2007	3	3	0	6,5	0,025	1	0,41	2,5	0,65
Kaldevatnet	30200	05.09.2007	3	3	0	6,6	0,320	1	0,58	2,5	0,83
Kvevatnet	1563	21.08.2007	9	3	0	6,2	0,010	1	0,49	0,2	0,72
Kvilesteinsvatnet	1468	08.08.2007	3	3	0	6,6	0,038	1	0,78	0,4	1,2
Mjåvatnet	15560	05.09.2007	3	3	0	6,8	0,470	1	2,30	2,3	2,1
Målsetevatnet	1466	08.08.2007	3	3	0	6,4	0,027	1	0,56	0,2	0,93
Nedre Bjordalsvatnet	15613	04.09.2007	3	3	0	6,4	0,010	1	0,37	2,5	0,64
Skjellingavatnet	1465	08.08.2007	3	3	0	6,5	0,031	1	0,59	0,3	0,80
Steintjørni	30835	28.08.2007	6	6	0	6,4	0,026	1	0,66	1,4	0,81
Store Muravatnet	1463	08.08.2007	3	3	0	6,3	0,010	1	0,44	0,2	0,92
Sulevatnet	1561	28.08.2007	7	6	1	6,5	0,024	1	0,65	1,5	0,81
Veitstrondvatnet	1604	01.08.2007	3	3	0	6,5	0,031	2	1,1	0,3	1,2
Vesle Juklevatnet	1568	21.08.2007	6	6	0	6,6	0,046	3	1,10	0,6	1,2
Fretheimsdalsvatnet	1504	03.08.2007	3	3	0	6,8	0,049	1	1,0	0,3	1,2
Øljusjøen	1566	21.08.2007	3	3	0	6,4	0,026	1	0,67	0,4	0,87
Årebotvatnet	1467	08.08.2007	3	3	0	6,4	0,021	1	0,33	0,4	0,72

Vedlegg 2 held fram. Oversikt over vasskjemiske parametarar i dei undersøkte lokalitetane.

Lokalitet	Turbiditet (FNU)	Magnesium (mg/l)	Natrium (mg/l)	Kalium (mg/l)	Klor (mg/l)	Sulfat (mg/l)	Silisium (mg/l)	Nitrat (µg/l)	ANC (µekv/l)	ANC korrigeret for TOC (µekv/l)
Dyrkollvatnet	0,29	0,10	0,23	0,17	0,34	1,24	0,412	27	13	11
Eldrevatnet	0,32	0,16	0,27	0,16	0,28	1,37	0,702	28	32	27
Espelandsvatnet	0,64	0,35	2,10	0,3	3,38	1,22	0,478	70	30	10
Feiosdalsvatnet	1,2	0,14	0,27	0,11	0,36	0,57	0,466	41	15	14
Finnebuvatnet	0,17	0,14	0,25	0,18	0,19	2,02	0,710	27	21	20
Hafslovatnet	1,8	0,14	0,47	0,27	0,72	2,00	0,631	80	31	30
Hallingskeidvatnet	0,40	0,10	0,22	0,18	0,35	1,14	0,394	29	13	12
Hestastodvatnet	0,96	0,07	0,25	0,05	0,36	0,42	0,315	43	5	5
Jashaugvatnet	0,32	0,07	0,29	0,08	0,29	0,68	0,361	14	8	7
Juklevatnet	0,27	0,21	0,25	0,21	0,28	2,05	0,488	66	38	37
Kallevasstjørni	0,17	0,09	0,23	0,13	0,2	0,92	0,605	23	15	6
Kaldevatnet	0,24	0,14	0,26	0,14	0,33	1,19	0,421	5	21	12
Kvevatnet	0,34	0,10	0,22	0,17	0,37	1,06	0,396	25	12	12
Kvilesteinsvatnet	0,24	0,22	0,66	0,12	1,24	0,69	0,167	60	35	34
Mjåvatnet	0,20	0,22	0,41	0,28	0,22	5,6	0,74	9	35	27
Målsetevatnet	0,30	0,16	0,50	0,18	0,86	0,77	0,309	50	24	23
Nedre Bjordalsvatnet	0,20	0,07	0,19	0,11	0,25	1,14	0,44	56	1	-8
Skjellingavatnet	0,18	0,17	0,33	0,04	0,51	0,57	0,123	40	30	29
Steintjørni	0,26	0,12	0,19	0,14	0,27	1,25	0,445	39	18	13
Store Muravatnet	0,36	0,16	0,58	0,21	1,04	0,83	0,416	66	14	14
Sulevatnet	0,25	0,12	0,18	0,14	0,28	1,24	0,434	41	17	12
Veitastrondvatnet	2,3	0,14	0,44	0,27	0,62	1,80	0,657	70	33	32
Vesle Juklevatnet	0,34	0,20	0,26	0,18	0,24	1,85	0,527	26	40	38
Fretheimsdalsvatnet	0,24	0,21	0,29	0,19	0,58	1,57	0,397	80	30	29
Øljusjøen	0,21	0,13	0,28	0,15	0,67	1,18	0,608	54	13	11
Årebotnvatnet	0,22	0,10	0,45	0,23	0,66	0,63	0,312	16	17	16

Aktuelle rapportar i denne serie:Sjå og Miljøstatus: <http://sognogfjordane.miljostatus.no>

2008:	
1-2008	Forvaltningsplan Vestnorsk fjordlandskap, delområde Nærøyfjorden . ISBN 978-82-91031-92-7
2-2008	Stølane i Mørkriddalen - Far etter folk . ISBN 978-82-91031-97-2 (Stor fil, 40 MB)
3-2008	Kloppemyrane naturreservat i Gloppen kommune. Forvaltningsplan . ISBN 978-82-91031-98-9
4-2008	Prosjekt Opne landskap. Sluttrapport for hovudprosjektet, mars 2005 - april 2008 . ISBN 978-82-91031-99-6
5-2008	Rettleiingshefte for utsiktsrydding langs veg, Prosjekt Opne landskap 2005 – 2008 . ISBN 978-82-92777-00-8
6-2008	Rettleiingshefte for landskapspleie med geit og kje, Prosjekt Opne landskap 2005 - 2008 . ISBN 978-82-92777-01-5
2007:	
1-2007	Utgår
2-2007	Forvaltningsplan Jotunheimen nasjonalpark og Utladalen landskapsvernområde . ISBN 82-91031-93-2/ISBN 978-82-91031-93-4
3-2007	Verneframlegg for Krakksfjellet naturreservat . ISBN 82-91031-94-0/ISBN 978-82-91031-94-1
4-2007	Prøvefiske i 14 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2006 . ISBN 82-91031-95-9/ISBN 978-82-91031-95-8
5-2007	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2007 . ISBN 82-91031-96-7/ISBN 978-82-91031-96-5
2006:	
1-2006	Bygder i Sogn og Fjordane - tilstandsanalyse 2005 . ISBN 82-91031-87-8
2-2006	Framlegg til verneplan for edellauvskog i Sogn og Fjordane . ISBN 82-91031-88-6
3-2006	Fisk i regulerte vassdrag. Sluttrapport 2001 - 2004 . ISBN 82-91031-89-4
4-2006	Ungfiskregistreringar i Lærdalselva hausten 2005 . ISBN 82-91031-90-8
5-2006	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane 2006 . ISBN 82-91031-91-6
2005:	
1-2005	Endringer i vegetasjonen (suksesjoner) i Flostranda naturreservat, Stryn . ISBN 82-91031-70-3
2-2005	Forvaltningplan for Nærøyfjordområdet; Verdsarvnominasjon: Vestnorsk fjordlandskap, Nærøyfjorden (framlegg) . ISBN 92-91031-71-1
3-2005	Vern av Statskog SF sin grunn. Område i Sogn og Fjordane fylke. Luster allmenning . ISBN 82-91031-73-8
4-2005	Biologiske undersøkingar i Utladalen landskapsvernområde. Vedboande sopp på furu i Vettismorki. Lav og mose i edellauvskog i Utladalen . ISBN 82-91031-74-6
5-2005	Prosjekt Kulturlandskap og attgroing . ISBN 82-91031-75-4
6-2005	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2003 og 2004. Hekkefuglteljingar i sjøfuglreservata . ISBN 82-91031-76-2
7-2005	Prøvefiske i 16 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2004 . ISBN 82-91031-77-0
8-2005	Ungfiskregistreringar i åtte regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2004 . ISBN 82-91031-78-9
9-2005	Sluttrapport - Naturbruksprosjektet . ISBN 82-91031-79-7
10-2005	Det moderne klyngetun - buplass for fleire enn bønder . ISBN 82-91031-80-0
11-2005	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane 2005 . ISBN 82-91031-81-9
2004:	
1-2004	Utviding av Stølsheimen landskapsvernområde med Finden og Finnefjorden . ISBN 82-91031-66-5
2-2004	Prøvefiske i 18 regulerte vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2003 . ISBN 82-91031-67-3
3-2004	Ungfiskregistreringar i fire regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2003 . ISBN 82-91031-68-1
2003:	
1-2003	Naturfaglege registreringar innanfor planlagde Ålfotbreen landskapsvernområde . ISBN 82-91031-59-2
2-2003	Strandsonerettleiar. Strandsona - ein felles ressurs! ISBN 82-91031-60-6
3-2003	Framlegg til Bleia naturreservat. Bleia-Storebotn landskapsvernområde . ISBN 82-91031-61-4
4-2003	Skjøtselsplan for Findabotten i Stølsheim landskapsvernområde . ISBN 82-91031-62-2
5-2003	Prøvefiske i 23 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2002 . ISBN 82-91031-63-0
6-2003	Ungfiskregistreringar i sju regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2002 . ISBN 82-91031-64-9
7-2003	Verneframlegg for Ålfotbreen landskapsvernområde. Høyringsutkast. Del 1, del 2, del 3, del 4, del 5 . ISBN 82-91031-65-7

Eldre rapportar finn du på [Miljøstatus](#)