



Fisk i regulerte vassdrag
i Sogn og Fjordane

Prøvefiske i 26 vatn i Sogn og Fjordane i 2008

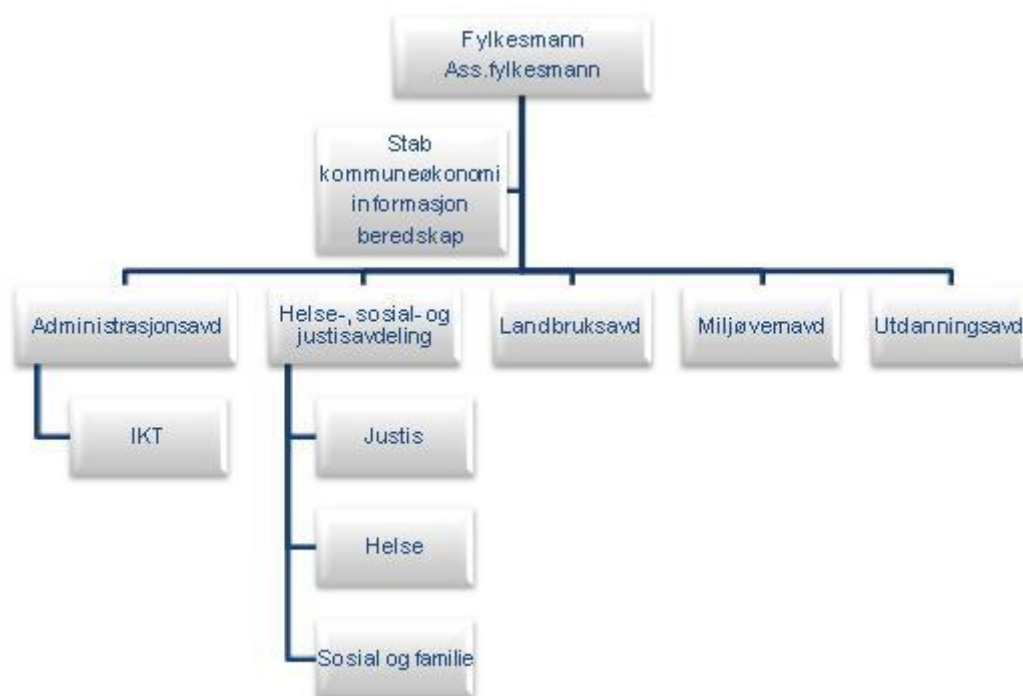




FYLKESMANNEN I SOGN OG FJORDANE

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 har ansvar for oppgåver knytt til helse- og sosialområdet, kommunal forvaltning, samfunnstryggleik, miljøvern, barn og familie, landbruk, utdanning og barnehage. Vi er om lag 120 tilsette, og er organisert slik:



HER FINN DU OSS:

Statens hus, Njøsavegen 2, Leikanger
Telefon 57 65 50 00 – Telefaks 57 65 50 05
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://sognogfjordane.miljostatus.no>

Framsidedfoto: Aure. Foto: John Anton Gladsø
Garntfangst. Foto: John Anton Gladsø
Elektrisk fiske. Foto Bård Ottesen
Riskalsvatnet. Foto: John Anton Gladsø

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane		Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 7 – 2009
Forfatter John Anton Gladsø	Dato Oktober 2009	
Prosjektansvarleg Gøsta Hagenlund	Sidetal 126	
Tittel Prøvefiske i 26 i Sogn og Fjordane i 2008	ISBN 978-82-92777-10-7 Rapporten vert og lagt ut på nettstaden Miljøstatus	
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning	
<p><i>Samandrag</i></p> <p>Prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" prøvefiska 26 vatn i 2008. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gytebekker vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke ein vassprøve i kvart av vatna og eitt vertikalt planktontrekk i 23 av vatna. Vatna som vart undersøkt låg i kommunane Bremanger, Gloppen, Gulen, Høyanger, Vang og Årdal.</p> <p>Tretten av vatna har pålegg om utsetjingar, og i tre av desse vatna har det ikkje vore sett ut fisk dei seinare åra. Fiskebestandane har likevel klart seg bra, og det er ikkje trong for å setje ut fisk i desse vatna. I seks eller sju av vatna er fiskebestanden litt for tett med dagens utsetjingar, medan utsetjingane er høvelege i forhold til næringsgrunnlag og fiske i dei andre vatna. I vatna utan pålegg er det næringsgrunnlag for utsetjingar i tre eller fire av vatna, men då det er noko rekruttering i nokon av desse vatna må ein vurdere kva som er ynskjeleg. I fire av vatna utan pålegg var det relativt tette bestandar, og for å auke storleiken på desse bestandane bør ein fiske ut røye i to av vatna og aure i to av vatna.</p> <p>Mange av vatna var mineralfattige, og er difor utsette for forsuringsepisodar. Generelt var vatna i Høyanger og Gulen mest påverka av forsuring. Dyreplanktonfaunaen var prega av relativt få artar og individ, og samansetninga var relativt konstant i høve til tidlegare år.</p>		
Emneord	Ansvarleg	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prøvefiske 2. Regulerte vassdrag 3. Vasskvalitet 4. Dyreplankton 	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 alle som har delteke på prøvefisket. Dyreplankton vart analysert av Anders Hobæk ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA), og vassprøvar vart analysert av Eurofins.

Leikanger, oktober 2009

Gøsta Hagenlund
Assisterande fylkesmiljøvernsjef

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 BKK	18
4.2.1 Fridalsvatnet	18
4.2.2 Krokevatnet	22
4.2.3 Myrestølsvatnet	26
4.2.4 Stølsvatnet	29
4.2.5 Taklevatnet	33
4.3 ELKEM	36
4.3.1 Indrehusvatnet/Storevatnet	36
4.3.2 Nibbevatnet	43
4.3.3 Risevatnet	47
4.4 HYDRO ENERGI	52
4.4.1 Biskopvatnet	52
4.4.2 Heimre Krekavatnet	56
4.4.3 Kyrkjevatnet	59
4.4.4 Mannsbergvatnet	62
4.4.5 Nedre Breidbotnvatnet	65
4.4.6 Skogsvatnet	68
4.4.7 Sletterustvatnet (Frostdalstjørni)	71
4.4.8 Småløyftevatnet	74
4.4.9 Torolmen	77
4.4.10 Tyin	81
4.4.11 Viervatnet	85
4.5 SOGN OG FJORDANE ENERGI	88
4.5.1 Emhjellevatnet	88
4.5.2 Storevatnet	95
4.5.3 Hjortestigvatnet	100
4.5.4 Middagsvatnet	103
4.5.5 Skarvevatnet	105
4.6 ØSTFOLD ENERGI	108
4.6.1 Berdalsvatnet	108
4.6.2 Riskalsvatnet	112
5. REFERANSAR	116
VEDLEGG	120

Samandrag

Prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" prøvafiska 26 vatn i 2008. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gytebekker vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke ein vassprøve i kvart av vatna og eitt vertikalt planktontrekk i 23 av vatna.

Fiskebestanden i Fridalsvatnet, som ligg i Høyanger kommune, hadde bra kondisjon, men veksten var sein og stagnerte tidleg. Truleg er det litt mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget. Kor mykje naturleg rekruttering utgjer vil betre kunne vurderast ved neste prøvafiske, då all utsett fisk er merkte etter 2008.

Fiskebestanden i Krokevatnet, som ligg i Høyanger kommune, var relativt tett og veksten var sein. Vatnet har eit utsetjingspålegg på 1000 aure, men det har ikkje vore sett ut fisk sidan midten av 1990-talet. Prøvafiska seinare har vist at det ikkje er trong for utsetjingar i vatnet, og at det no til og med er trong for auka fiske for å oppretthalde kvaliteten på aurebestanden.

Fiskebestanden i Myrestølsvatnet, som ligg i Høyanger kommune, var relativt tett, og fiskane hadde god vekst og kondisjon. Vatnet har eit utsetjingspålegg på 400 aure, men det har ikkje vore sett ut fisk etter siste prøvafisket i 2001. Rekrutteringa har auka sidan den gong, og det er no ikkje trong for å setje ut fisk i vatnet.

Fiskebestanden i Stølsvatnet, som ligg i Høyanger kommune, var middels tett og hadde god kvalitet. Det vart påvist noko rekruttering til vatnet, og det er mogleg at tilhøva for fiskebestanden i dette vatnet og har betra seg på lik linje med Krokevatnet og Myrestølsvatnet. Kor mykje naturleg rekruttering utgjer vil betre kunne vurderast ved neste prøvafiske, då all utsett fisk er merkte etter 2008.

Fiskebestanden i Taklevatnet, som ligg i Gulen kommune, var tynn og av god kvalitet. Det vart ikkje fanga yngre fiskar på garn, men det vart i motsetnad til ved førre prøvafisket registrert aureungar i det eine innløpet. Dette kan tyde på at vatnet etter kvart vil kunne ha ein sjølvreproduserande aurebestand. Ein må likevel vurdere om ein ynskjer å hjelpe bestanden med nokre utsetjingar til, eller om ein ynskjer å vente nokre år for å sjå om bestanden allereie no greier seg sjølv.

I Indrehusvatnet, som ligg i Bremanger kommune, vart det registrert laks, sjøaure, stasjonær aure, røye og skrubbe. Røyebestanden var tynn og hadde relativt god kvalitet, medan dei stasjonære aurane hadde god kondisjon, sein vekst og tidleg stagnasjon. Eit større uttak av dei stasjonære aurane vil truleg betre kvaliteten noko.

Fiskebestanden i Nibbevatnet, som ligg i Bremanger kommune, var middels tett, med tidleg vekststagnasjon og tidleg kjønnsmogning blant hofiskane. Vatnet har eit utsetjingspålegg på 200 aure, men det har ikkje vore sett ut fisk sidan byrjinga av 1990-talet. Prøvafiska seinare tyder på at det ikkje er trong for utsetjingar i vatnet.

Risevatnet i Bremanger kommune, ligg i lakseførande strekning, og ved prøvafisket vart det fanga laks, sjøaure og stasjonær aure. Veksten hjå dei stasjonære aurane var sein og fiskane stagnerte relativt tidleg i vekst. Auka fiske på dei stasjonære aurane vil truleg betre kvaliteten og veksten hjå bestanden. I Riseelva er det gått eit ras som kan ha ført til at laks ikkje kjem seg opp i Risevatnet. Dersom dette er tilfelle bør det gjerast tiltak i Riseelva som gjer at laks igjen kan kome seg opp i Risevatnet.

Fiskebestanden i Biskopvatnet, som ligg i Årdal kommune, var relativt tett, med middels kvalitet og vekst. Biskopvatnet har eit pålegg om å setje ut 700 1-somrig aure. Enkelte år er det sett ut meir fisk, og basert på prøvafisket bør utsetjingane ikkje overstige pålegget.

Fiskebestanden i Heimre Krekavatnet, som ligg i Årdal kommune, hadde middels kvalitet og vekst. Heimre Krekavatnet har eit pålegg om å setje ut 800 1-somrig aure. Enkelte år er det sett ut meir fisk, og basert på prøvefisket bør utsetjingane ikkje overstige pålegget.

Fiskebestanden i Kyrkjevatnet hadde god kondisjon, men veksten var relativt sein og stagnerte tidleg. Sidan det førre prøvefisket har det vore sett ut mindre fisk enn pålegget på 300 1-somrig aure. Dette ser ut til å ha hatt effekt, men vi vil tilrå at det framleis vert sett ut mindre fisk enn pålegget. For å evaluere om det er nokon eigenproduksjon av fisk i vatnet bør all fisk som vert sett ut merkast.

Fiskebestanden i Mannsbergvatnet, som ligg i Årdal kommune, hadde sein vekst, men kvaliteten var god og veksten stagnerte seint. Etter siste prøvefiske vart det tilrådd å setje ut mindre fisk og å auke fiskeinnsatsen. Dette vart gjennomført, og prøvefisket i 2008 viser at tiltaka har hatt god effekt. Dette kan indikere at pålegget på 3500 1-somrige aurar er litt mykje, og at ei utsetjing på 2500 til 3000 er meir høveleg.

Fiskebestanden i Nedre Breidbotnvatnet, som ligg i Årdal kommune, hadde i 2008 middels god kondisjon og vekst. Breidbotnvatnet har tidlegare hatt eit pålegg om utsetjingar, men resultatet frå prøvefisket viser at vatnet greier seg godt utan utsetjingar.

Fiskebestanden i Skogsvatnet, som ligg i Årdal kommune, var relativt tett, med middels kvalitet og sein vekst. Truleg bør det fiskast litt meir eller settast ut litt mindre fisk i dette vatnet. For å evaluere om det er eigenproduksjon av fisk i vatnet, og kor mykje denne utgjør, bør all fisk som vert sett ut merkast.

Fiskebestanden i Sletterustvatnet, som ligg i Årdal kommune, hadde middels kvalitet og vekst. Sletterustvatnet er ikkje påverka av regulering, men som følge av reduserte utsetjingar i fleire regulerte vatn på 70-talet vart det innført eit pålegg om å setje ut 1000 1-somrig aure i Sletterustvatnet. Det har stort sett vore sett ut mindre fisk enn pålegget i vatnet, og dei seinare åra har det årleg vore sett ut 300 aure. Dette kan sjå ut til å vere høvelege i forhold til næringsgrunnlag og fiske. For å evaluere om det er eigenproduksjon av fisk i vatnet bør all fisk som vert sett ut merkast.

Fiskebestanden i Småløyftevatnet i Årdal kommune, hadde god kondisjon, men sein vekst. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet, men det har jamleg vore føreteke utsetjingar. Truleg har det vore sett ut litt mykje fisk dei seinare åra, og vi vil difor tilrå at det vert prøvd med utsetjingar på 300 1-somrig aure i nokre år. For å evaluere om det er eigenproduksjon av fisk i vatnet bør all fisk som vert sett ut merkast.

Fiskebestanden i Torolmen, som ligg i Årdal kommune, hadde relativt dårleg kondisjon og middels vekst. Det er truleg litt høge utsetjingar i vatnet, men det er førebels eit godt fiske i vatnet. Det er no gjennomført tiltak i det eine innløpet, og dette kan truleg føre til auka rekruttering. For å evaluere dette tiltaket og å vurdere mengda naturleg rekruttering bør all fisk som vert sett ut merkast. Truleg er det ein fordel om det allereie no vert sett ut litt færre fisk i vatnet. Fram mot neste prøvefiske kan ein vurdere å gå ned til 2000 1-somrig aure årleg.

Fiskebestanden i Tyin, som ligg i Vang kommune, hadde i 2008 relativt dårleg kondisjon og sein vekst. All utsett fisk har dei seinare åra vore feittfinneklippt, og resultatet frå prøvefisket i 2008 viste at om lag 30 prosent av fangsten var merkte. Dette viser at det må vere ein god del naturleg rekruttering i Tyin. Truleg bør det fiskast litt meir eller setjast ut litt mindre fisk i vatnet.

Det vart fanga få fiskar i Viervatnet i Årdal kommune, men fangsten tyda at fiskebestanden hadde god kvalitet og god vekst. Auka utsetjingar etter førre prøvefisket ser ikkje ut til å ha ført til dårlegare fiskebestand, og truleg kan ein halde fram med utsetjingar på om lag 400 1-

somrig aure årleg i ein periode til. For å evaluere om det er eigenproduksjon av fisk i vatnet, og kor mykje denne utgjer, bør all fisk som vert sett ut merkast.

Det vart registrert aure, røye og stingsild i Emhjellevatnet i Gloppen kommune. Aurebestanden hadde relativt god kondisjon, litt dårleg vekst og relativt tidleg vekststagnasjon. Røyebestanden var av middels kvalitet, relativt dårleg vekst og tidleg vekststagnasjon. Ei utfisking av røyebestanden vil nok vere gunstig både for aure- og røyebestanden i vatnet.

Det var ein tynn aurebestand av god kvalitet i Storevatnet i Gloppen kommune. Tilveksten var god, medan kondisjonen var litt dårleg for dei minste fiskane. Røyebestanden hadde relativt dårleg kondisjon og sein vekst, og kvaliteten var dårlegare enn ved det førre prøvafisket. For å oppretthalde god kvalitet av både aure- og røyebestanden er det truleg ein fordel å fiske meir røye.

Fiskebestanden i Hjortestigvatnet, som ligg i Bremanger kommune, hadde god kondisjon, men litt låg årleg tilvekst. Det ser ut til å vere ein god balanse mellom uttak og rekruttering i dette vatnet.

Det vart ikkje påvist fisk i Middagsvatnet i Gloppen kommune. Det har tidlegare vore bore opp fisk til vatnet, og i fylgje Sportsfiske (2009) skal det vere ein bestand av aure i vatnet.

Fiskebestanden i Skarvevatnet, som ligg i Gloppen kommune, hadde middels kvalitet og sein vekst. Det kan sjå ut til at det er ein grei balanse mellom fisk og næringsgrunnlag i vatnet, men bestanden bør ikkje verte tettare. Det vil i så fall gå ut over kvaliteten.

Fiskebestanden i Berdalsvatnet, som ligg i Årdal kommune, hadde i 2008 middels kvalitet og tilvekst. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i Berdalsvatnet, men det har lokalt vorte sett ut fisk enkelte år. Det vart påvist naturleg rekruttering i innløpet. Vi vil føreslå at det vert føreteke mindre utsetjingar, til dømes 200 fisk årleg, og at alle fiskane vert merkte før utsetjing. Alternativt kan det forsøkast med ein periode utan utsetjingar for å sjå om den naturlege rekrutteringa har auka, og om rekrutteringa er tilstrekkeleg til å oppretthalde ein fiskebestand i vatnet.

Fiskebestanden i Riskalsvatnet, som ligg i Årdal kommune, hadde relativt dårleg kvalitet og sein vekst. Dei to siste prøvafiska tyder på at det er tilstrekkeleg med fisk til å utnytte næringsgrunnlaget i vatnet, og at ein fiskebestand av god kvalitet må oppretthaldast gjennom fiske. Dersom ein ynskjer å betre kvaliteten og storleiken på fiskebestanden vil vi, basert på dei siste prøvafiska, tilrå å auke fisket litt.

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 forhold 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 botnfauna 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 2008 vart det prøvefiska i regulerte vatn og vatn påverka av regulering i kommunane Bremanger, Gloppen, Gulen, Høyanger, Vang og Årdal. I tillegg vart tre vatn med planlagde reguleringar undersøkt i Bremanger og Gloppen.

2. Områdeskildring

I 2008 vart 26 innsjøar undersøkt (**tabell 1**). Dei undersøkte innsjøane var lokalisert til kommunane Bremanger, Gloppen, Gulen, Høyanger, Vang og Årdal. Feltarbeidet vart gjennomført i perioden 4. august til 19. september.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i 2008. Informasjonen er i hovudsak henta frå konsesjonane og frå NVE-atlas (NVE 2009).

Lokalitet nr.	Regulant	Magasin/vatn	Innsjønr.	Vassdrags-nr.	Areal (km ²)	moh	Reg. høgde	UTM (sone 32)	
1	BKK	Fridalsvatnet	1454	069.7BB	1,32	685	28,5	325127	6767022
2	BKK	Krokevatnet	2141	067.3DB1	2,86	597	52,3	322462	6766162
3	BKK	Myrestølsvatnet	1452	069.51C	0,26	564		320945	6770782
4	BKK	Stølsvatnet	1449	069.5B	3,76	557	24,4	322367	6770651
5	BKK	Taklevatnet	29003	069.2Z	0,58	292	5,8	304552	6769579
6	Elkem	Indrehusvatnet (Storevatnet)	1773	086.1B1	0,71	1		300757	6848809
7	Elkem	Nibbevatnet	1797	086.3AAB	0,53	403	5,5	311256	6860213
8	Elkem	Risevatnet	1786	086.21B11	2,19	25		304432	6853549
9	Hydro Energi	Biskopvatnet	1581	074.CB11C	0,75	1350	6	443859	6790717
10	Hydro Energi	Heimre Krekavatnet	1576	074.C1E	1,56	1329	8	441940	6791119
11	Hydro Energi	Kyrkjevatnet	1583	074.CB21D	0,81	1352	10	446328	6797439
12	Hydro Energi	Mannsbergvatnet	1578	074.CB2C	2,38	1344	8,3	449305	6796941
13	Hydro Energi	Nedre Breidbotvatnet	1582	074.CB21B	0,16	1233	4,3	445879	6796486
14	Hydro Energi	Skogsvatnet	29875	074.C1C	0,40	1236		441776	6792298
15	Hydro Energi	Sletterustvatnet (Frostdalstjørni)	29899	074.CB12C	0,31	1378		447737	6790067
16	Hydro Energi	Småløyftevatnet	1580	074.B1AAB	0,17	1207	1,3	438852	6791965
17	Hydro Energi	Torolmen	1572	074.CC	1,65	1051	3	449823	6793106
18	Hydro Energi	Tyin	1573	074.CD	33,29	1084	10,34	453766	6793841
19	Hydro Energi	Viervatnet	1577	074.B1AC	0,77	1230	22	439811	6789738
20	SFE	Emhjellevatnet (Storfjorden)	1756	085.G21	11,47	123	2	329360	6838659
21	SFE	Hjortestigvatnet	28030	086.722B	0,03	ca. 680		333828	6859705
22	SFE	Middagsvatnet	28036	086.722B	0,24	826		335152	6859548
23	SFE	Skarvatnet	28029	086.722B	0,15	816		334734	6859679
24	SFE	Storevatnet	1760	085.G2B	1,38	478	20	327508	6842704
25	Østfold Energi	Berdalsvatnet	2540	074.B1AA3	1,22	1060	56	436883	6791886
26	Østfold Energi	Riskalsvatnet	2489	074.2A7	1,31	981	35	430185	6781879

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 prosent av ei gruppe indikerer at gruppa er totalt dominerande, 1 prosent 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 oppgjerjing av dyreplankton.

<u>Mengdeklassifisering</u>	
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 av parametrane og vert presentert under omtalen for kvar enkelt lokalitet.

4. Resultat/Diskusjon

4.1 Samanfating av resultatata

4.1.1 Fisk

Det vart fanga fisk i 25 av dei undersøkte lokalitetar, og aure var einaste fiskeslag i 21 av vatna. I tillegg til aure var det røye i Emhjellevatnet, Indrehusvatnet og Storevatnet. Indrehusvatnet og Risevatnet er lakseførande vassdrag, og det vart registrert laks og sjøaure i begge desse vatna. I Indrehusvatnet vart det i tillegg fanga ei skrubbe. Det vart ikkje registrert fisk i eitt av vatna, medan eitt vatn hadde låg tettleik, sju under middels tettleik, ti middels tettleik og sju over middels tettleik (**tabell 4**).

Det var relativt stor variasjon i kondisjonen til aurane i dei undersøkte vatna, og den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren varierte frå 0,93 i Torolmen til 1,23 i Taklevatnet (**tabell 4**). I to av vatna vart det fanga aure over eitt kilo, og det var i Heimre Krekavatnet og Storevatnet. Den gjennomsnittlege vekta av aurane varierte frå 60 gram i Fridalsvatnet til 727 gram i Storevatnet. Grunnen til den høge snittvekta i Storevatnet er at det er avgrensa rekruttering i vatnet, og at det vart fanga ein fisk på over tre kilo.

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). Fem av vatna i denne undersøkinga hadde fiskebestandar med vekst som stagnerte før 30 cm, og fangsten tyda på at veksten stagnerte tidlegast i Fridalsvatnet, med stagnasjon kring 23 cm. Til tross for låg vekst viste fangsten i Torolmen ingen stagnasjon før kring 40 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 19 i dei ulike vatna. Dei kjønnsmogne hofiskane var minst i Myrestølsvatnet, med 19,8 cm i gjennomsnitt. Også i Nibbevatnet, Fridalsvatnet og Risevatnet var dei kjønnsmogne hofiskane små, med gjennomsnittlege lengder kring 22 cm. Når det gjeld Risevatnet er ikkje to kjønnsmogne sjøaurar kring 50 cm tekne med i utrekninga av gjennomsnittleg lengde for kjønnsmogne hofiskar.

Det er utsetjingspålegg i 13 av dei undersøkte vatna. I Krokevatnet, Myrestølsvatnet og Nibbevatnet vert det ikkje sett ut fisk, og det ser ut til at bestanden greier seg fint i alle desse vatna. Stølsvatnet og Fridalsvatnet hadde framleis fiskebestandar av bra kvalitet, men det er mogleg at desse vatna og vil greie seg utan utsetjingar i framtida. Fiskebestanden i Torolmen hadde relativt dårleg kondisjon, men vekst og lengde indikerer at tilhøva likevel er relativt bra i Torolmen. Utbetring av innløpet i nordaust gjer kanskje at rekrutteringa vil auke, og dersom det vert tilfelle kan det verte aktuelt å redusere utsetjingane. Dette må evaluerast ved framtidige prøvefiske. Det kan og tyde på at det er litt store utsetjingar i Biskopvatnet, Heimre Krekavatnet og Skogsvatnet, men framleis er kvaliteten så bra at vi førebels ikkje vil tilrå endringar i utsetjingane.

Av vatna utan pålegg var det litt lite fisk i Taklevatnet og Viervatnet. Fiskane hadde god kvalitet, noko som indikerer at det er litt lite fisk i høve til næringsgrunnlaget. Det vart påvist

rekruttering i innløpet til Taklevatnet, og det er difor mogleg at dette vatnet vil få auka produksjon av aure i åra framover. Det vert her eit spørsmål om ein skal setje ut fisk i nokre år til for å sikre bestanden eller om ein ynskjer å vente nokre år til for å sjå om bestanden tek seg opp sjølv. I Viervatnet har det vorte sett ut fisk enkelte år, og mykje tyder på at det er grunnlag for å setje ut litt fisk i dette vatnet. Det er og mogleg at det kunne vore sett ut litt meir fisk i Kyrkjevatnet, men liten fangst gjer det vanskeleg å trekke sikre konklusjonar her. Vatnet er truleg så næringsfattig at utsetjingane er høvelege. Vi vil i alle fall ikkje råde til å endre utsetjingane på bakgrunn av dette prøvafisket. Også i Storevatnet i Gloppen er det lite aure. I dette vatnet har det vore ein tynn bestand av aure over mange år, medan røyebestanden ser ut til å ha auka noko dei seinare åra. For å oppretthalde god kvalitet av aure- og røyebestanden, kan det vere ei føremon å fiske litt hardare på røyebestanden. I Emhjellevatnet var det ein relativt tett bestand av aure, og eit auka fiske, spesielt på røyebestanden, ville nok vore gunstig.

Når det gjeld laks og sjøaure viser prøvafiske at det er både laks og sjøaure i vassdraga, men at sjøaure er dominerande. Fangst av eldre lakseungar på garn i begge vatna tyder på at laks nyttar vatnet som oppvekstområde. Dette er ikkje uvanleg i vassdrag med avgrensa elveareal. I begge vatna er nok utløpselva den viktigaste med tanke på laks, medan sjøaure nok og nyttar innløpa i større grad.

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			
BKK	Fridalsvatnet	700	6	39	16,8	60,3	1,05	178	14,4	Middels
BKK	Krokevatnet	1000	8	68	22,4	156,4	1,02	450	18,9	Over middels
BKK	Myrestølsvatnet	400	6	73	19,7	103,4	1,04	767	27,0	Over middels
BKK	Stølsvatnet	1800	10	82	20,7	117,6	1,08	404	18,2	Over middels
BKK	Taklevatnet		8	20	32,7	452,6	1,23	666	5,6	Under middels
Elkem	Indrehusvatnet (Storevatnet)		10	36	19,8	113,3	1,11	393	8	Under middels
Elkem	Nibbevatnet	200	8	38	19,3	83,2	1,04	231	10,6	Middels
Elkem	Risevatnet		10	81	19,7	90	1,01	228	18	Middels
Hydro Energi	Biskopvatnet	700	6	54	25,3	209,8	0,99	644	20	Over middels
Hydro Energi	Heimre Krekavatnet	800	8	44	25	256,4	1	1020	12,2	Middels
Hydro Energi	Kyrkjevatnet	500	3	7	21,8	132,1	1,15	296	5,2	Under middels
Hydro Energi	Mannsbergvatnet	3500	8	37	20,2	120,1	1,13	687	10,3	Middels
Hydro Energi	Nedre Breidbotvatnet		6	51	18,3	80,4	1,02	413	18,9	Over middels
Hydro Energi	Skogsvatnet	1000	6	57	20,9	119	1,01	547	21,1	Over middels
Hydro Energi	Sletterustvatnet (Frostdalstjønni)	1000	6	26	24,5	190,4	1,03	575	9,6	Middels
Hydro Energi	Småløyftevatnet		6	24	20,3	120,5	1,07	430	8,9	Under middels
Hydro Energi	Torolmen	2250	8	27	19,7	132,1	0,93	817	7,5	Under middels
Hydro Energi	Tyin	20000	15	42	19,9	90,3	0,96	302	6,2	Under middels
Hydro Energi	Viervatnet		5,5	13	19,8	108,8	1,12	324	5,3	Under middels
SFE	Emhjellevatnet (Storfjorden)		12	130	15,6	62,3	1,12	365	24,1	Over middels
SFE	Hjortestigsvatnet		4	23	19,7	112,7	1,03	392	12,8	Middels
SFE	Middagsvatnet		4	0						
SFE	Skarvevatnet		4	20	24,7	213,7	0,99	502	11,1	Middels
SFE	Storevatnet		8	7	34,6	727,1	0,98	3182	1,9	Låg
Østfold Energi	Berdalsvatnet		8	44	18,4	80,6	0,98	321	12,2	Middels
Østfold Energi	Riskalsvatnet		10	46	20,5	100,3	0,96	337	10,2	Middels

4.1.2 Dyreplankton

Dyreplanktonfaunaen vart undersøkt i 23 av dei totalt 26 prøvefiska vatna. Dessverre fekk vi ikkje teke prøvar i vatna i Yksneelvane då gummibåten vart øydelagd. I vatna som vart undersøkt var dyreplanktonet 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 22 av vatna. Av andre vasslopper vart *Holopedium gibberum* registrert i 14 av vatna. *Daphnia umbra* som er ein vanleg art i høgfjellssjøar vart registrert i 9 av vatna i Indre Sogn. *D. umbra* har og tidlegare vore registrert i høgtliggjande 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 det var *D. cf. longispina* i Emhjellevatnet og *D. galeata X* i Nibbevatnet. I Emhjellevatnet vart arten og registrert i 1996 (Urdal & Søltnæs 1997), medan *D. galeata* ikkje tidlegare er registrert i Nibbevatnet. Denne arten er tidlegare registrert i dei nærliggjande Langevatnet og Svelgsvatnet (Gladsø & Hylland 2003a). 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. *Heterocope saliens* vart registrert i 11 av vatna, medan *Mixodiaptomus laciniatus* vart registrert i 8 av vatna. *Cyclops abyssorum* vart registrert i 4 av vatna, medan dei andre artane/slektane berre vart registrert i ein lokalitet kvar. I Indrehusvatnet vart arten *Eurytemora affinis f. hirundoides* registrert, og dette er ein brakkvassart. Funn av denne indikerer at det er brakkvatn i Indrehusvatnet.

Av hjuldyr var arten *Kellicottia longispina* mest vanleg, og vart registrert i 22 av vatna. I tillegg vart *Keratella hiemalis* registrert i 14 av vatna og *K. cochlearis* registrert i 6 av vatna. Slektene *Conochilus* og *Polyarthra* vart registrert i respektive 9 og 7 av vatna. Det vart registrert ytterlegare tre artar, men desse var berre tilstades i eitt vatn kvar. I tillegg vart det registrert ein littoral art (art knytt til strandsona). Eitt av vatna, Emhjellevatnet, hadde fem artar/slekter, fire av vatna hadde fire artar/slekter, medan dei andre vatna hadde fire eller færre artar/slekter.

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. Berre Berdalsvatnet i Årdal hadde svært mange individ av ein av desse artane, medan to andre vatn i Årdal og Emhjellevatnet hadde mange individ av ein av desse artane. 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 fem av vatna var *Daphnia umbra* den dominerande vassloppa, og i tre av vatna var det mange individ av denne arten. Generelt var det mest forsuringfølsame artar og individ i Årdal, medan det var få artar og individ i Høyanger og Gulen. Fordelinga i dyreplanktonsamfunnet kan ikkje utelukke at forsuring kan påverke fiskebestandane i fleire av dei undersøkte vatna.

4.1.3 Vasskvalitet

Dei undersøkte innsjøane hadde pH frå 5,9 til 6,8. Lågaste verdi hadde Fridalsvatnet i Høyanger, medan Risevatnet i Bremanger hadde høgaste verdi. Alle vatna i Høyanger og Gulen hadde pH under 6,0.

Alkaliteten var låg i alle vatna, og høgaste verdi hadde Mannsbergvatnet og Skogsvatnet i Årdal og Risevatnet i Bremanger med 0,04 mmol/l. Alkalitet er eit mål på vatnet si evne til å nøytralisere tilførsel av syrer som til dømes kjem frå nedbøren. Omrekna til $\mu\text{ekv/l}$, hadde ingen av vatna 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 0,11 til 1,76 mg/l. Indrehusvatnet hadde høgaste verdi, medan Myrestølsvatnet 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). Ti av dei undersøkte lokalitetane i 2008 hadde verdiar under 0,38 mg/l, medan to vatn hadde verdiar over 0,88. I tillegg til Indrehusvatnet hadde Risevatnet verdiar over 0,88, med 1,11 mg/l.

Det vart berre påvist labilt aluminium i ni av dei undersøkte lokalitetane, og verdien varierte frå 1 til 27 μl . Taklevatnet hadde høgast verdi, medan dei andre vatna i Høyanger hadde verdiar mellom 10 og 16 $\mu\text{g/l}$. Det vart ikkje analysert for aluminium i Emhjellevatnet, men då det vart påvist 6 $\mu\text{g/l}$ i Storevatnet kan det vere mindre mengder labilt aluminium i Emhjellevatnet og. 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 godt innanfor grensa for kva som kan vere skadeleg for fisk. Då det berre er teke ein vassprøve til eit tidspunkt kan vi ikkje utelukke at det til tider vil vere giftige konsentrasjonar i nokre av vatna, og då først og fremst i Taklevatnet.

Alle vatna i Årdal og Yksneelvane hadde farge under 2 mgPt/l, medan dei andre vatna hadde verdiar frå 2 til 12. Høgaste verdi hadde Storevatnet i Gloppen. 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 0,21 til 0,92 FNU, og var over 0,5 i to av lokalitetane. Fridalsvatnet hadde høgaste verdi, medan Taklevatnet hadde nest høgaste verdi med 1,8 FNU.

Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) varierte frå -6 til 41 $\mu\text{ekv/l}$, og var under 10 $\mu\text{ekv/l}$ i 18 av innsjøane. Då det dessverre ikkje vart analysert for alle parametrane ved vassprøvene frå Nibbevatnet, Risevatnet og Taklevatnet, vart ikkje ANC kalkulert for desse vatna. 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 betra 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 berre ein av lokalitetane ANC over 20 $\mu\text{ekv/l}$. Indrehusvatnet hadde høgaste verdi, medan Fridalsvatnet hadde lågast verdi. To av dei andre vatna i Høyanger hadde negative verdiar, medan det tredje hadde verdi om lag 1 $\mu\text{ekv/l}$. Basert på dei parametrane som vart

analysert ville truleg og Taklevatnet fått negativ verdi for ANC. 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 Myrestølsvatnet gjekk frå positiv verdi (1 $\mu\text{ekv/l}$) til negativ verdi (-4 $\mu\text{ekv/l}$) når det vart korrigert for totalt organisk karbon.

4.2 BKK

Det vart undersøkt fem vatn hjå BKK i 2007, og det var Fridalsvatnet, Krokevatnet, Myrestølsvatnet og Stølsvatnet i Høyanger kommune og Taklevatnet i Gulen kommune.

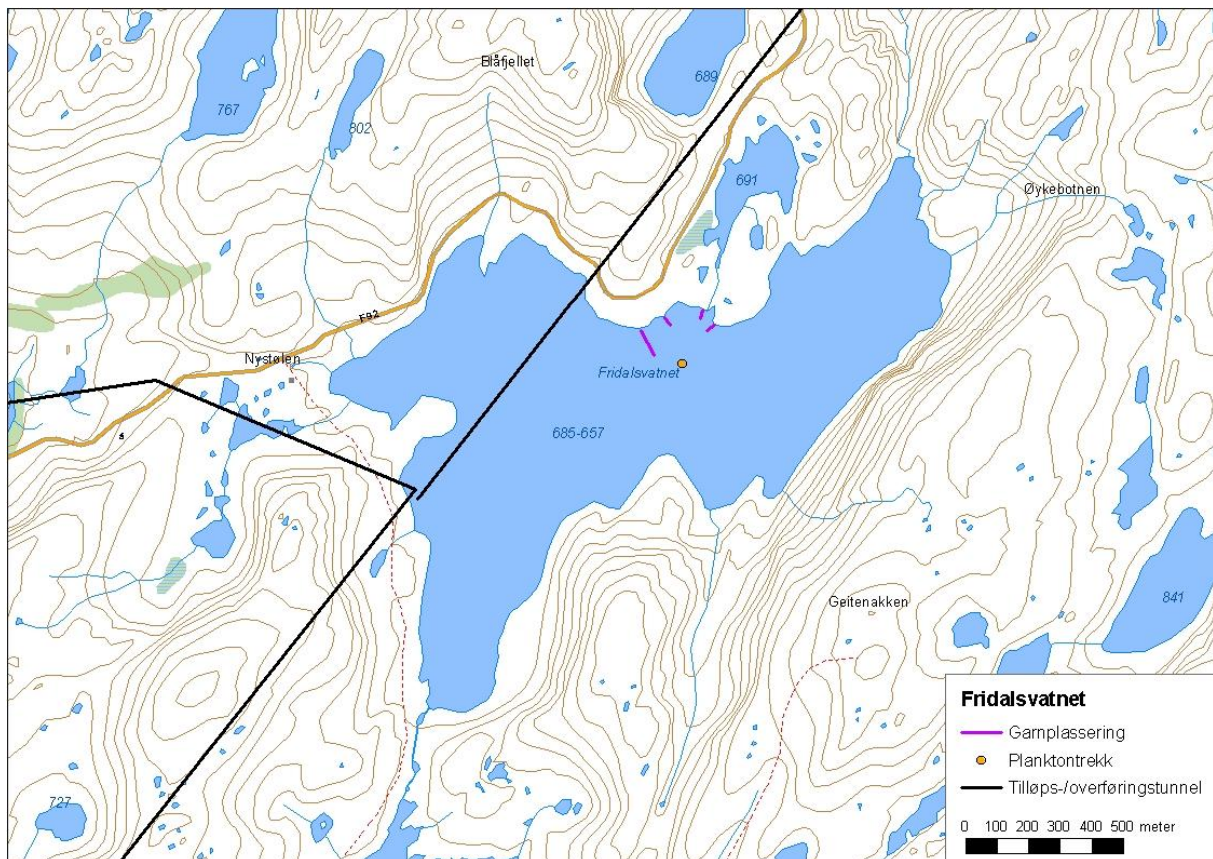


Figur 1. Undersøkte vatn i Gulen og Høyanger.

4.2.1 Fridalsvatnet

Fridalsvatnet (innsjønummer 1454) ligg i Førdeelva i Høyanger kommune (**figur 1**). Magasinet er 1,32 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 685 moh. og reguleringshøgda er 28,5 meter.

Fridalsvatnet vart undersøkt 12.-13. august. Det var overskya og regnbyer under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 14,1 meter og vassstemperaturen like under overflata var 14,0 °C.



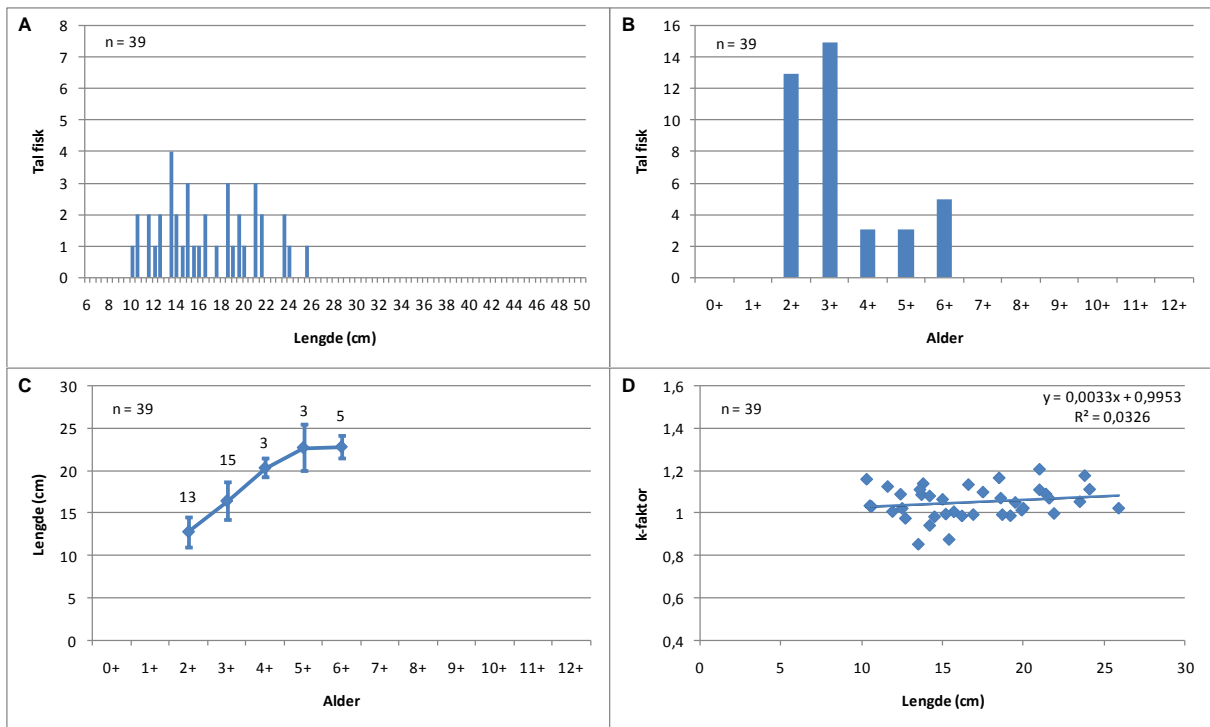
Figur 2. Fridalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.2.1.1 Fisk

Fridalsvatnet vart prøvafiska med seks botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 2**). Det yttarste garnet i lenka stod frå 25 til 37 meter. Totalt vart det teke 39 aurar frå 10 – 26 cm (**figur 3 A**), og dette gir ein tettleik på 14,4 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til seks år, med flest to og tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med relativt få fire og fem år gamle fiskar, og ingen fiskar eldre enn seks år (**figur 3 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til fem år var 3,3 cm per år (**figur 3 C**). Veksten stagnerte ved lengder kring 23 cm.

Av fangsten var 18 fiskar kjønnsmogne, 9 hannfiskar og 9 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 15 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var tre år og 18,7 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 22 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 5**. Vekta varierte frå 11 til 178 gram, og gjennomsnittleg vekt var 60 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,05 og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 3 D**). Av fangsten hadde 20 fiskar kvit kjøttfarge og 19 lys raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i åtte av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Fire av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), tre var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllbothrium* (måkemark eller fiskeandmark), medan ein var infisert av begge desse parasittane.

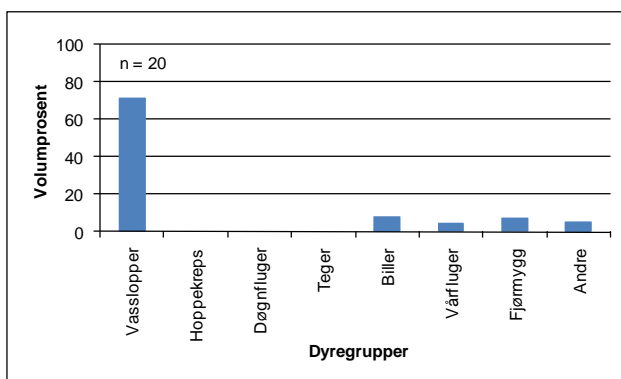


Figur 3. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Fridalsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	16,8	60,3	1,05	0,9	2,7
	Sd	4,2	45,0	0,07	0,5	1,2
	n	39	39	39	39	39

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper, og i all hovudsak *Bythotrephes longimanus* og *Eurycercus lamellatus* (**figur 4**). Av andre næringsemne hadde fiskane mellom anna ete vassskalvar, fjørmygglarver, vårflugelarver, steinflugelarver og knottlarver. I dietten var det og ein del nesten vaksne (subimago) vårfluger, overflateinsekt og ein liten frosk.



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

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpselvane.

4.2.1.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Holopedium gibberum*, men artane *Bosmina longispina* og *Bythotrephes longimanus* vart og registrert. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og Calanoide copepodittlarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *K. hiemalis* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Fridalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.1.3 Vasskvalitet

Fridalsvatnet hadde pH 5,6, farge 2 mgPt/l, leiðningsevne 1,2 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,14 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 19 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 10 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var -6 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den -8 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Fridalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.1.4 Vurdering

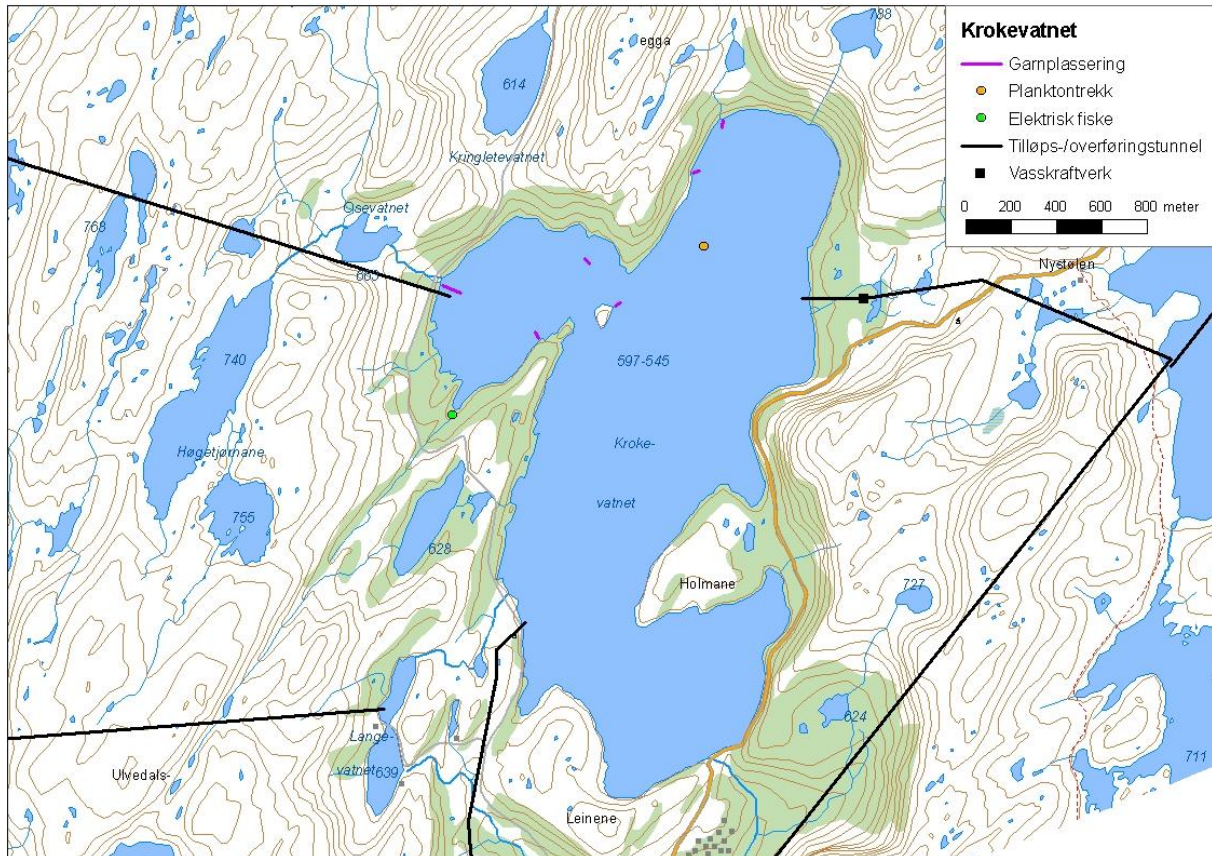
Det vart fanga relativt mykje aure i Fridalsvatnet, men 72 prosent av fangsten var to- og treåringar. Kondisjonen var bra, men veksten var sein og stagnerte tidleg. I 1995 var både veksten og kondisjonen relativt dårleg (Urdal & Søltnæs 1996), medan det ved prøvafiska i 1965 (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965) og 1981 (Nilsen 1982) ikkje vart påvist fisk. Før 1965 hadde det vore sett ut nokre fiskar i vatnet, og det vart fanga fisk på opp til 6-7 kilo. Desse fiskane var truleg oppfiska ved prøvafisket i 1965 (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). Det vart konkludert med at det var dårlege gytetilhøve, og etter prøvafisket i 1981 vart det tilrådd med utsetjingar for å skape eit fiske i vatnet (Nilsen 1982). I 1982 vart det innført eit pålegg om å setje ut 700 villaure i Fridalsvatnet. I 1995 var det ein årsklasse som dominerte fangsten, og årsklassane som ikkje var sett ut mangla i fangsten (Urdal & Søltnæs 1996). I 2006 og 2007 vart det ikkje sett ut fisk i vatnet, medan det i åra før 2006 vart sett ut 700 villaure årleg. Til tross for at det ikkje vart sett ut fisk i 2006 vart det ved prøvafisket i 2008 fanga toåringar, og det vil seie aurar klekte i 2006. Dette viser at det er fisk i vatnet som ikkje er sett ut. Gytetilhøva har aldri vore undersøkt, med dei har vore rekna for å vere avgrensa. Fangsten frå 2008 tyder på at det vert produsert noko fisk i vatnet, men det er usikkert om denne kjem frå rekruttering knytt til vatnet, eller om det er fisk som slepp seg ned frå vatn lengre oppe i vassdraget. For å få kartlagt kor mykje fisk som vert produsert i vatnet er det ein fordel om dei utsette fiskane vert merkte. Dette er gjennomført frå 2008, og ved neste prøvafiske vil ein få eit betre svar på kor mykje eigenprodusert fisk det er i vatnet. Dersom vi samanliknar med den auka tettleiken i Myrestølsvatnet dei seinare åra er det mogleg at tilhøva i Fridalsvatnet og har vorte betre, og at fiskebestanden kan greie seg utan utsetjingar. Men då gytetilhøva er usikre er det viktig å få kartlagt om vatnet har potensiale for å greie seg utan utsetjingar. Med tanke på relativt dårleg vekst ved det siste prøvafisket, kan det uansett vere ein fordel om det vert sett ut litt mindre fisk enn pålegget på 700 villaure.

Det vart registrert få artar og individ av pelagiske krepsdyr (krepsdyr som lever i dei fire vassmassane) i Fridalsvatnet. Vatnet var minnerfattig, og negativ syrenøytraliserande kapasitet viser at vatnet er prega av forsuring. For å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring bør ikkje ANC vere lågare enn 30 µekv/l (Hesthagen mfl. 2003). I 1995 var pH dårlegare enn i 2008, noko som kan indikere at forsuringssituasjonen har betre seg noko i området. Overvaking av langtransportert ureining viser og ei betring dei seinare åra (SFT 2008). Dersom denne betringa held fram, og at det er mogleg for aurane å rekruttere i vatnet, kan vi truleg vente ei auke i tettleiken framover.

4.2.2 Krokevatnet

Krokevatnet (innsjønummer 2141) ligg i Matrevassdraget i Høyanger kommune (**figur 1**). Magasinet er 2,86 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 597,3 moh. og reguleringshøgda er 52,3 meter.

Krokevatnet vart undersøkt 11.-12. august. Det var overskya, regnbyer og vind under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 12,9 meter.



Figur 5. Krokevatnet med gamplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

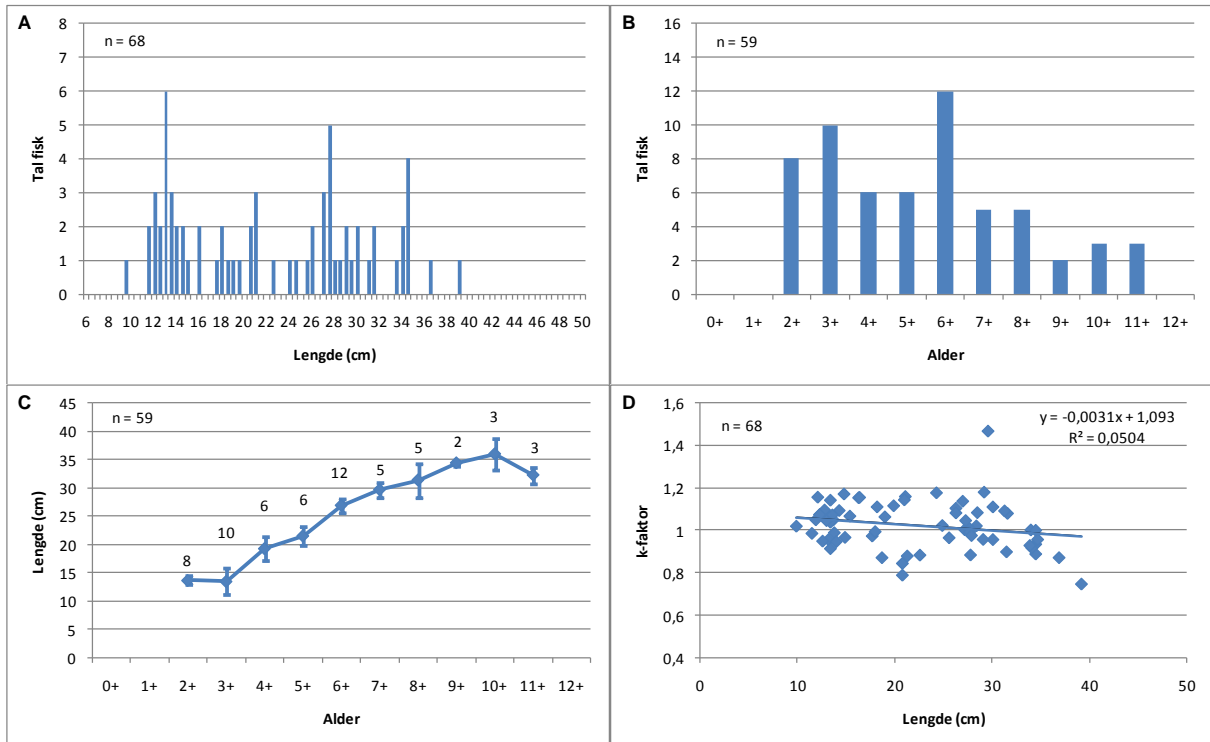
4.2.2.1 Fisk

Krokevatnet vart prøvafiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 5**). Det yttarste garnet i lenka stod frå 18 til 30 meter. Totalt vart det teke 68 aurar frå 9,9 – 39,2 cm (**figur 6 A**), og to av desse vart teke på garnet yttarst i lenka. Dette gir ein tettleik på 18,9 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til tretten år, med flest seks år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med mellom anna relativt mange seks år gamle fiskar (**figur 6 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til ti år var 2,8 cm per år (**figur 6 C**). Veksten stagnerte ved lengder kring 35 cm.

Av fangsten var 32 fiskar kjønnsmogne, 16 hannfiskar og 16 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år og 15 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var fire år og 19 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 28,8 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 6**. Vekta varierte frå 10 til 450 gram, og gjennomsnittleg vekt var 156 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,02, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 6 D**). Av fangsten hadde 29 fiskar kvit kjøttfarge, 27 lys raud kjøttfarge og 12

raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 37 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 15 av fiskane, 2 på 15 av fiskane og 3 på 7 av fiskane. 11 av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), 4 var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllbothrium* (måkemark eller fiskeandmark), medan 22 var infiserte av begge desse parasittane.

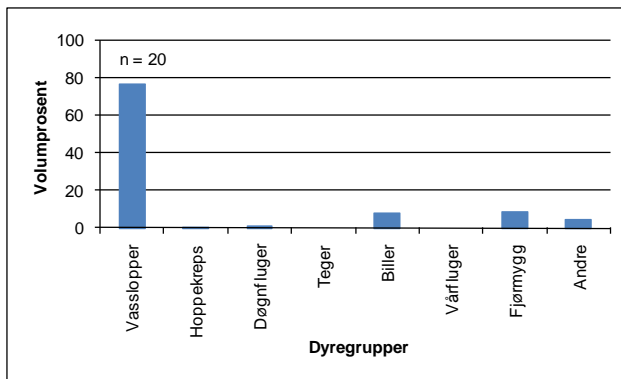


Figur 6. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Krokevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,4	156,4	1,02	1,0	2,9
	Sd	8,1	136,2	0,11	0,4	1,2
	n	68	68	68	68	68

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper, og då i all hovudsak *Bythotrephes longimanus* og *Euryercus lamellatus* (**figur 7**). Mange av fiskane hadde ete vasskalvar, tre hadde ete litt hoppekreps og ein hadde ete døgnfluger. Fleire fiskar hadde ete fjørmygg og nokre hadde ete pupper av stikkmygg. Av fjørmygg var det både larver, pupper og vaksne individ. Nokre av fiskane hadde og ete andre overflateinsekt.



Figur 7. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Krokevatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekken heilt sør i det vestre bassenget (figur 5). Elva var lita og hadde låg vassføring under prøvafisket. Det vart fanga ein årsyngel og ein eittåring i bekken.

4.2.2.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Bosmina longispina*, men arten *Holopedium gibberum* vart og registrert. I tillegg vart det registrert skalrestar av to littorale artar. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Eudiaptomus gracilis*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide og Calanoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis* og *K. serrulata* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Krokevatnet er vist i vedlegg 1.

4.2.2.3 Vasskvalitet

Krokevatnet hadde pH 5,8, farge 3 mgPt/l, leidingsevne 1,4 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,20 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 18 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 10 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var -2 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den -5 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Krokevatnet er vist i vedlegg 2.

4.2.2.4 Vurdering

Fiskebestanden i Krokevatnet var relativt tett og veksten var sein. Det vart fanga fisk i alle aldersklassar, og kondisjonen var god (1,02). Etter prøvafisket i 1995 vart det tilrådd å stanse utsetjingane (Urdal & Sølsnæs 1996). Dette vart gjort, og prøvafisket i 2001 viste at dette hadde gått bra, då det var ein fin bestand med aure i alle storleikar (Gladsø & Hylland 2002). Også i 2008 var alle årsklassar representert, og det vart påvist litt rekruttering i det undersøkte innløpet i vest. Vi kan ikkje konkludere med kvar dei viktigaste gyteområda er, men det er tilstrekkeleg med fisk i vatnet til å oppretthalde ein fin fiskebestand i Krokevatnet. Næringa til fiskane var dominert av to vassloppeartar, og begge desse er ofte viktige næringsemne hjå fiskane. Truleg er ein avhengig av å regulere bestanden i vatnet i form av fiske. Den relativt låge veksten indikerer at det allereie no er litt mykje fisk i vatnet. For å betre veksten hjå fiskane er ein avhengig av å fiske litt meir enn det som vert gjort i dag.

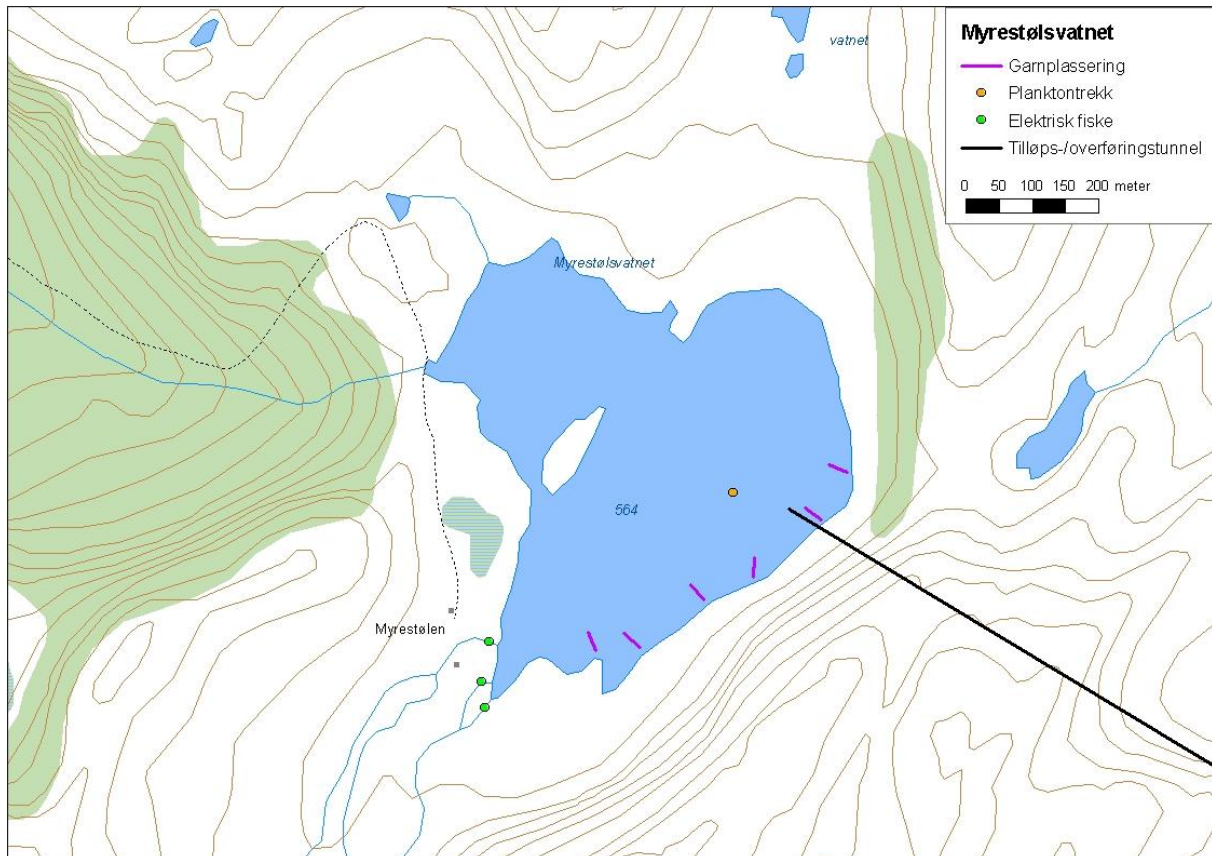
Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, og samansetninga av artar var om lag som i 2001 (Gladsø & Hylland 2002). Ingen av dei registrerte krepsdyra er attraktive byttedyr for aurebestanden, men mageprøvane viste at fiskane hadde ete ein god del av ei større vassloppe, *B. longimanus*. Denne vart ikkje registrert i det vertikale håvtrekket, men saman med linsekreps var dette eit viktig føde for aurane i Krokevatnet.

Etter prøvafisket i 1981 vart det konkludert med at vatnet var prega av forsuring (Nilsen 1982). Vassprøvar teke ved prøvafiska i 1996, 2001 og 2008 indikerer at forsuring framleis er eit problem i Krokevatnet. Ved dei ulike undersøkingane frå 1981 til 2008 har pH vore respektive 5,0, 5,2, 5,9 og 5,8. Den syrenøytraliserande kapasiteten, ANC, var 17 $\mu\text{ekv/l}$ i 2001 og -2 i 2008, medan verdien bør vere over 30 $\mu\text{ekv/l}$ for å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring (Hesthagen mfl. 2003). Samla indikerer dette at fiskebestanden er påverka av forsuring, men vasskvaliteten er likevel tilstrekkeleg til at fiskebestanden greier å oppretthalde ein relativt tett bestand i høve til næringsgrunnlaget.

4.2.3 Myrestølsvatnet

Myrestølsvatnet (innsjønummer 1452) ligg i Storelva i Høyanger kommune (**figur 1**). Vatnet er 0,26 km² stort, og ligg 564 moh. Vatnet er permanent senka ein meter, og ført i tunnel til Stølsvatnet.

Myrestølsvatnet vart undersøkt 12.-13. august. Det var overskya og regnbyer under prøvofisket. Siktedjupet i innsjøen var 6,7 meter.



Figur 8. Myrestølsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

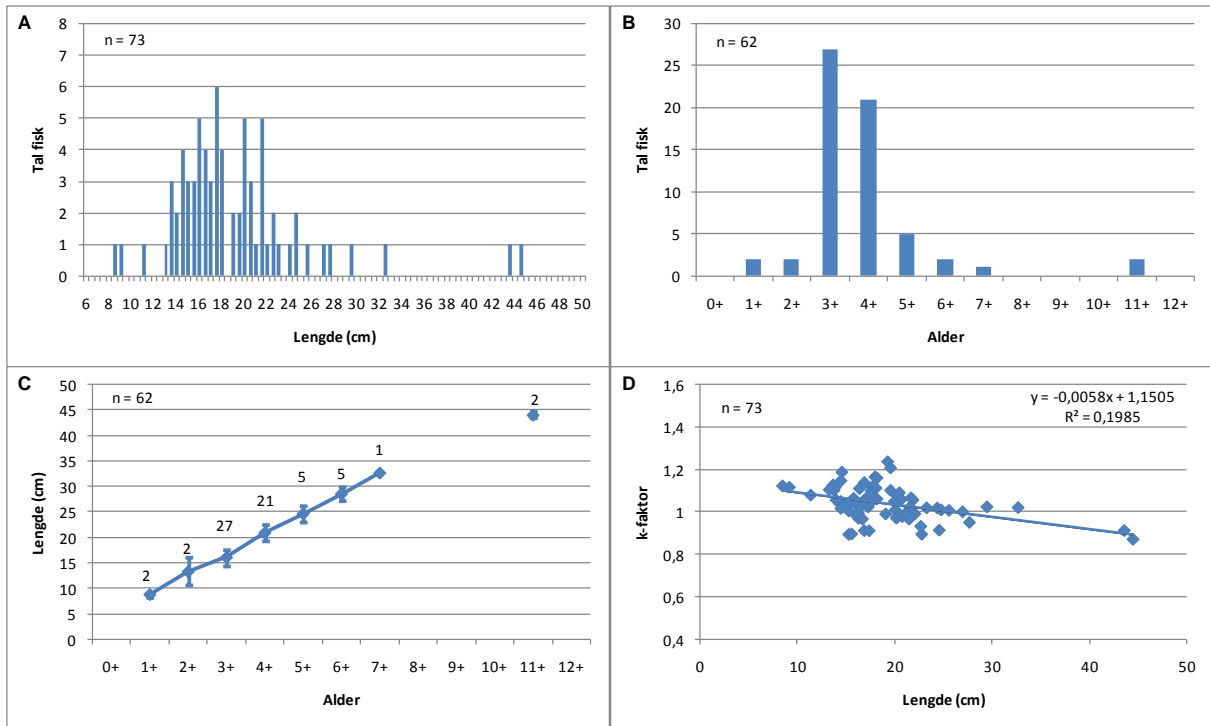
4.2.3.1 Fisk

Myrestølsvatnet vart prøvofiska med seks botngarn (**figur 8**). Totalt vart det teke 73 aurar frå 8,5 – 44,5 cm (**figur 9 A**). Dette gir ein tettheit på 27 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå eitt til elleve år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt, men med relativt mange tre og fire år gamle fiskar (**figur 9 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til sju år var 4,0 cm per år (**figur 9 C**). Fangsten frå prøvofisket viste ingen teikn til å stagnere i vekst.

Av fangsten var 36 fiskar kjønnsmogne, 19 hannfiskar og 17 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 13,8 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var tre år og 15,9 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 19,8 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 7**. Vekta varierte frå 7 til 767 gram, og gjennomsnittleg vekt var 103 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,03, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 9 D**). Av fangsten hadde 41 fiskar kvit kjøttfarge, 30 lys raud kjøttfarge og 2 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. 13 av fiskane var infiserte av

auremark (*Eubothrium crassum*), 2 var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), medan 1 var infisert av begge desse parasittane.

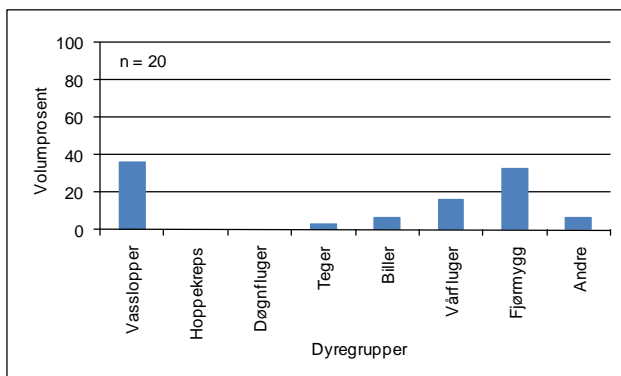


Figur 9. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Myrestølsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,7	103,4	1,04	1,1	3,3
	Sd	6,3	134,2	0,08	0,5	1,1
	n	73	73	73	73	73

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper og fjørmygg (**figur 10**). Blant vasslopper dominerte *Eurycercus lamellatus*, medan fiskane hadde ete både larver, pupper og vaksen fjørmygg. Av andre næringsemne hadde fiskane mellom anna ete vårfluger, vasskalvar og ulike overflateinsekt. Ein fisk hadde og ete steinfluger, medan to fiskar hadde ete aure.



Figur 10. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Myrestølsvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i tre av bekkene i sør (**figur 8**). I bekken lengst vest vart det fanga fem årsyngel frå 41 til 45 mm og to eldre fiskar på 81 og 85 mm. I den neste bekken vart det fanga ein årsyngel på 28 mm, og seks eldre fiskar frå 80 til 122 mm. I den siste bekken vart det ikkje påvist årsyngel, men det var ein del eldre fiskar frå 80 til 130 mm.

4.2.3.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det registrert ein art, *Holopedium gibberum*, og skalrestar etter to littorale artar. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens*, og ein del Cyclopoide naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart arten *Kellikottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Myrestølsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.3.3 Vasskvalitet

Myrestølsvatnet hadde pH 5,7, farge 10 mgPt/l, leidningsevne 0,99 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,11 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 32 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 15 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 1 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den -4 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Myrestølsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.3.4 Vurdering

Fiskebestanden i Myrestølsvatnet var relativt tett, og fiskane hadde god vekst og kondisjon. Ved prøvafiska i 1981 og 1995 var det ein tynn bestand av aure i vatnet (Nilsen 1982, Urdal & Sølsnæs 1996). Prøvefisket i 2001 viste derimot at det var ein relativt tett bestand av aure med svært god kvalitet (Gladsø & Hylland 2002). Det vart og påvist noko rekruttering i innløpet ved Myrestølen. Etter prøvefisket i 2001 vart det tilrådd å stogge utsetjingane, og prøvefisket i 2008 viste at det var fornuftig. I 2008 var kvaliteten noko dårlegare enn i 2001, og det vart påvist mykje meir yngel i innløpa. Frå og ha vore avhengig av utsetjingar, har det no vorte ein tett bestand av aure i vatnet utan utsetjingar. Ein er no avhengig av å oppretthalde ein aurebestand av god kvalitet gjennom fiske. Vatnet er relativt grunt og næringsrikt. Dietten var dominert av linsekreps og fjørmygg, og to av fiskane hadde ete fiskar. Det at enkelte av fiskane går over på fiskediett gjer at ein kan oppnå betre vekst blant desse fiskane, og ein kan oppnå fin storleik på ein del av fiskane. Likevel er det nok viktig å regulere fiskebestanden gjennom auka fiske. Elles kan ein få ein fiskebestand av gradvis dårlegare kvalitet.

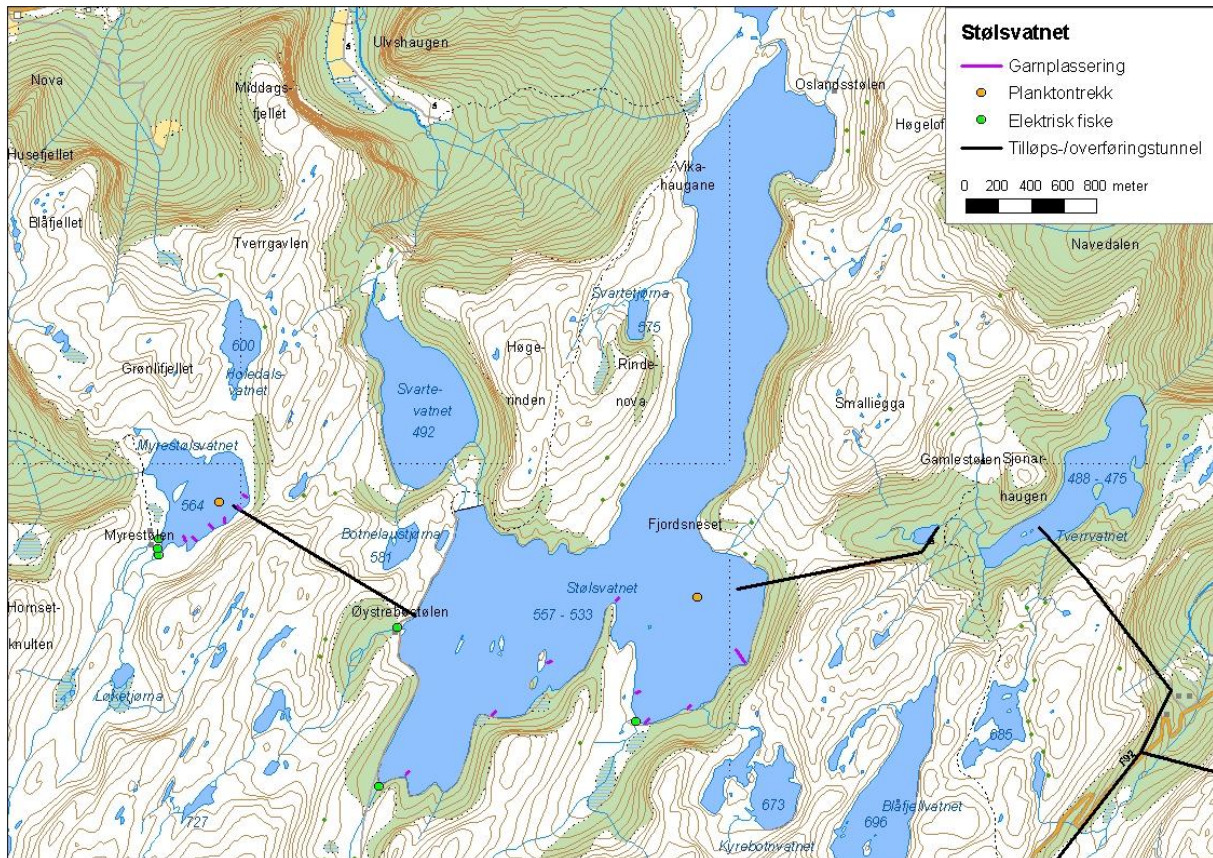
Orsaka til dei betra tilhøva for fiskebestanden i Myrestølsvatnet kan ha samanheng med betre vasskvalitet. Vasskvalitet undersøkt ved dei tidlegare prøvafiska viser at pH gradvis har vorte betre i Myrestølsvatnet. I 1981 var pH 5,2, medan pH var 5,4 i 1996, 5,5 i 2001 og 5,7 i 2008. Dette er berre ei måling, men det kan vere ein indikasjon på at vasskvaliteten har vorte betre. Overvaking av langtransportert ureining viser og at ureiningane gjennom nedbør har vorte mindre sidan 1980-talet (SFT 2008). Fiskebestanden greier seg bra utan utsetjingar, og overvaking av bestanden gjennom fangstrapporing er ein fin måte for å fange opp ytterlegare endringar i bestanden. Eventuelle endringar vil og observerast ved seinare prøvafiske. Det kan sjå ut til at det viktige vert å passe på så ikkje fiskebestanden vert så tett at det går ut over kvaliteten på fiskebestanden.

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, og samansetninga av artar var om lag som i 2001 (Gladsø & Hylland 2002). Ingen av artane er attraktive byttedyr for aurebestanden, og mageprøver viste og at linsekreps var mykje viktigare føde for fiskebestanden i Myrestølsvatnet

4.2.4 Stølsvatnet

Stølsvatnet (innsjønummer 1449) ligg i Øystrebøelva i Høyanger kommune (**figur 1**). Magasinet er 3,76 km² stort, høgaste reguleerte vasstand er 557 moh. og reguleringshøgda er 24,4 meter.

Stølsvatnet vart undersøkt 12.-13. august. Det var overskya og regnbyer under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 10 meter og vasstemperaturen like under overflata var 14,7 °C.



Figur 11. Stølsvatnet med gampllassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

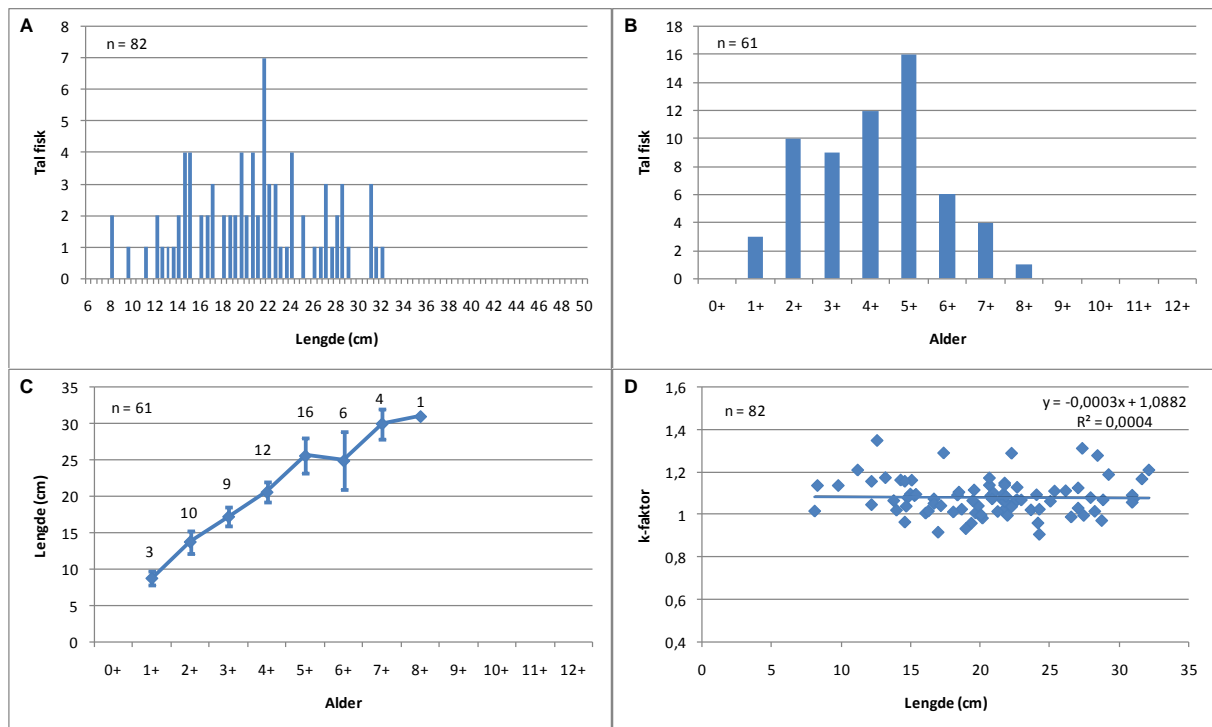
4.2.4.1 Fisk

Stølsvatnet vart prøvafiska med ti botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 11**). Det yttarste garnet i lenka stod frå 16 til 22 meter. Totalt vart det teke 82 aurar frå 8,1 – 32,2 cm (**figur 12 A**). Dette gir ein tettleik på 18,2 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 (**figur 12 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå eitt til fem år var 4 cm per år (**figur 12 C**). Fangsten frå prøvafisket viste teikn til å stagnere i vekst ved lengder i overkant av 30 cm.

Av fangsten var 35 fiskar kjønnsmogne, 16 hannfiskar og 19 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 12,6 cm, men denne vart ikkje aldersbestemt. Den minste kjønnsmogne hofisken var fire år og 19,5 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 25,9 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 8**. Vekta varierte frå 5,4 til 404 gram, og gjennomsnittleg vekt var 118 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,08, og trendlinja for kondisjonen var konstant (**figur 12 D**). Av fangsten hadde 40 fiskar kvit kjøttfarge, 33 lys raud kjøttfarge og 9

raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 23 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 16 av fiskane, 2 på 6 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. Alle av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan ein av fiskane i tillegg var infisert av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

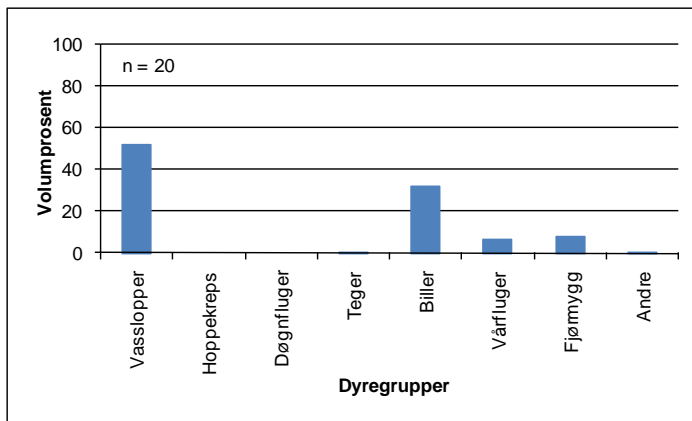


Figur 12. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Stølsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,7	117,6	1,08	1,3	2,7
	Sd	5,7	91,9	0,09	0,5	1,1
	n	82	82	82	82	82

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper, og då i all hovudsak *Bythotrephes longimanus* og *Eurycercus lamellatus* (**figur 13**). Mange av fiskane hadde og ete vasskalvar. Andre næringsemne var vårfluger (larver og subimago), fjørmygg (mest larver), pupper av stikkmygg og noko overflateinsekt. Fiskane som vart undersøkt for mageinnhald var frå garnet i sørvest og frå garnet ved innløpet frå Kyrebotnvatnet. Det var generelt liten skilnad i dietten hjå fiskane i dei ulike områda.



Figur 13. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Stølsvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i tre av innløpa (**figur 11**). I innløpet frå Myrestølsvatnet vart det fanga 15 årsyngel frå 25 til 43 mm, og tre eldre frå 88 til 91 mm. I innløpet lengst sør vart det fanga åtte årsyngel frå 26 til 40 mm, og fire fiskar frå 58 til 89. I innløpet lengst vest vart det fanga tre fiskar frå 89 til 102 mm, og det vart observert to fiskar til i same storleik. I denne bekken kjem fiskane truleg berre opp ved fullt magasin, og det er då eit lite område med gytesubstrat før det vert eit nytt hinder.

4.2.4.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Holopedium gibberum*, men det vart og registrert enkelte individ av artane *Sida crystallina*, *Bosmina longispina* og *Bythotrephes longimanus*. I tillegg vart det registrert skalrestar av ein littorale artar. Blant hoppkreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert, med sistnemte som den mest talrike gruppa i prøven. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Stølsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.4.3 Vasskvalitet

Stølsvatnet hadde pH 5,7, farge 5 mgPt/l, leiðningsevne 1,6 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,17 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 28 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 16 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var -2 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den -6 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Stølsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.4.4 Vurdering

Fiskebestanden i Stølsvatnet var middels tett og hadde god kvalitet. Bestanden var vesentleg tettare enn i 1995 (Urdal & Sølsnæs 1996), og veksten var og noko seinare. Det vart og påvist rekruttering i to av innløpa. Før regulering var fiskebestanden overtallig, og først etter intenst garnfiske kom fisken opp i størrelse (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). Prøvefisket i 1965 viste ein fiskebestand av svært god kvalitet (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). I 1981 var bestanden derimot noko tynnare enn i 1965, men kvaliteten var framleis god (Nilsen 1982). Det vart konkludert med at rekrutteringa var vesentleg dårlegare enn i 1965, noko som vart sett i samanheng med neddemte gytebekker/plasser og/eller surt vatn. Det vart tilrådd å prioritere tiltak for å auke fiskebestanden i Stølsvatnet. Prøvefisket i 1995 konkluderte med at det var ein relativt tynn bestand og at det godt kunne vore høgare fisketettleik i vatnet (Urdal & Sølsnæs 1996). Før prøvefisket i 1996 var det eit relativt stort manko på utsett fisk i høve til pålegget. Det var vurdert å vere eit visst potensiale for naturleg rekruttering i ein av innløpsbekkane, men framtidige utsetjingar måtte til (Urdal & Sølsnæs 1996). Fram til i dag har det vore sett ut fisk

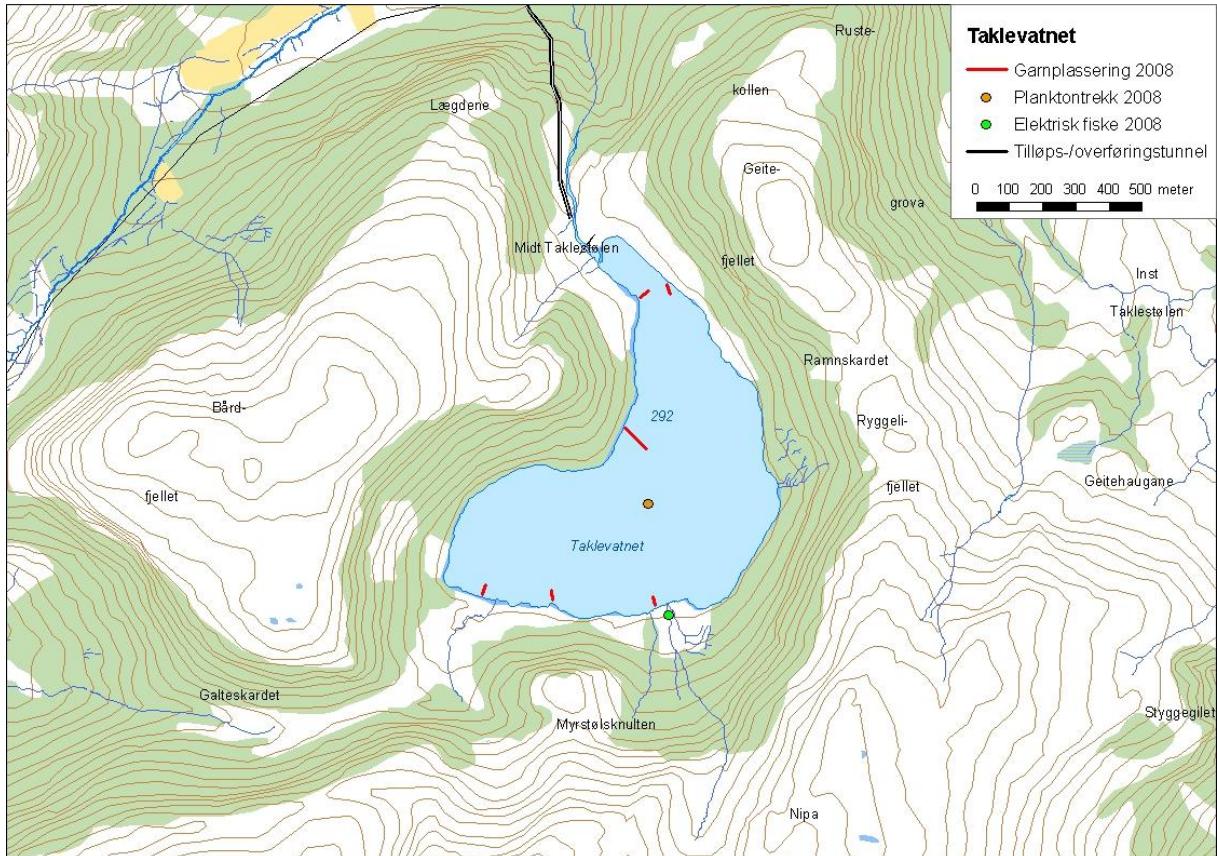
tilsvarande pålegget, som er på 6 000 1-somrige eller 1 800 2-somrige aurar. Det vart i 2008 påvist naturleg rekruttering i to innløp, og ein må rekne med at det vert produsert ein del fisk i vatnet. Det er uvisst kor mykje dette utgjer i høve til dei utsette fiskane, men det er mogleg at den naturlege rekrutteringa har teke seg noko opp dei seinare åra. Vasskjemien er undersøkt ved dei tre siste prøvafiska, og pH var 5,2 både i 1981 og 1995, medan den var 5,7 i 2008. I både Myrestølsvatnet og Krokevatnet har vi sett ei auke i fisketettleik, og dette kan truleg relaterast noko til betre vasskvalitet. Dersom det er denne tendensen vi og ser i dette vatnet er det ikkje umogleg at dette vatnet og kan greie seg utan utsetjingar i framtida. Frå 2008 er all utsett fisk merka, og for å vurdere kor mykje eigenprodusert fisk det er i vatnet vil vi tilrå at det vert gjennomført eit nytt prøvafiske etter om lag fem år. Då veksten var seinare enn ved det førre prøvafisket kan ein vurdere å redusere utsettingane noko allereie no.

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ. *B. longimanus* er ei stor vassloppe som er attraktiv føde for aurane, og mageprøvane viste at denne var, saman med linsekreps, eit viktig føde for aurane i Stølsvatnet.

4.2.5 Taklevatnet

Taklevatnet (innsjønummer 29003) ligg i Takleelva i Høyanger kommune (**figur 1**). Magasinet er 0,58 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 294,2 moh. og reguleringshøgda er 5,8 meter.

Taklevatnet vart undersøkt 18.-19. august. Det var klart vêr med sol under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 5,1 meter og vasstemperaturen like under overflata var 17,7 °C.



Figur 14. Taklevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

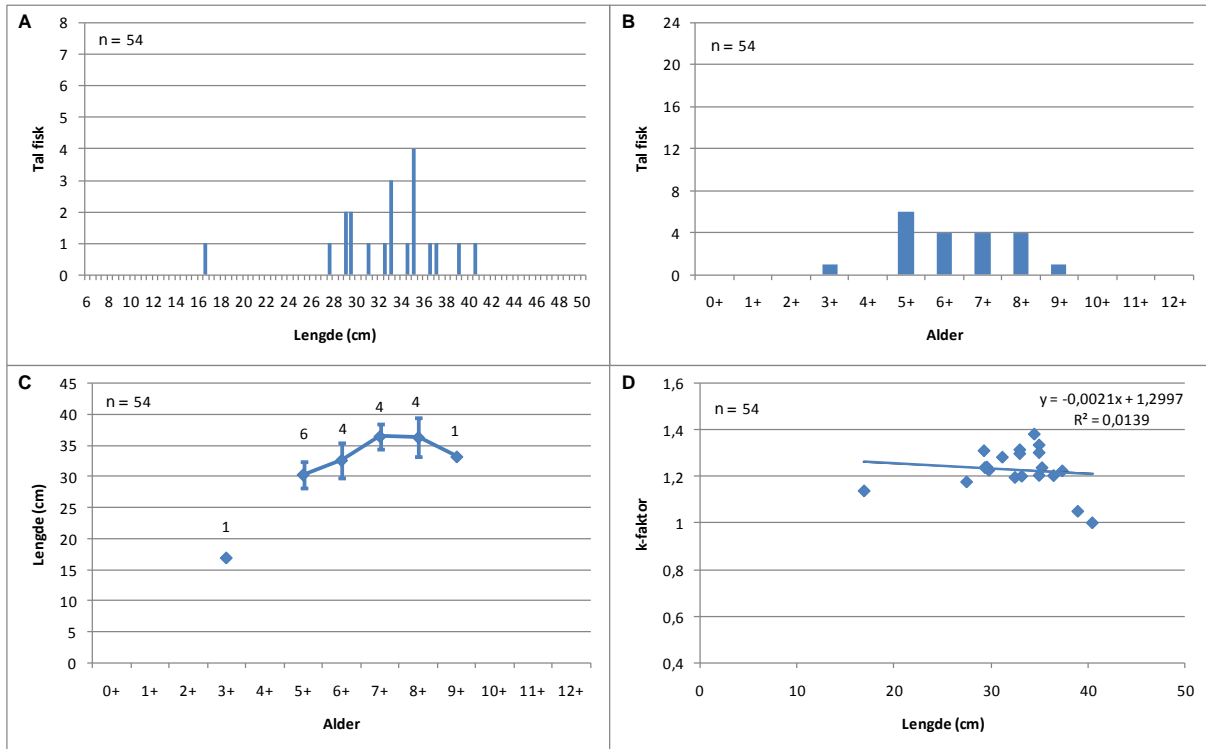
4.2.5.1 Fisk

Taklevatnet vart prøvafiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 14**). Det yttarste garnet i lenka stod frå 12 til 15 meter. Det vart fanga fisk på alle garna med unntak av garnet yttarst i lenka. Totalt vart det teke 20 aurar frå 16,9 – 40,5 cm (**figur 15 A**). Dette gir ein tettheit på 5,6 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå tre til ni år, med flest fem år gamle fiskar. Det vart fanga få yngre fiskar, og aldersfordelinga tyda på rekrutteringssvikt (**figur 15 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå fem til sju år var 3,1 cm per år (**figur 15 C**). Veksten stagnerte ved lengder kring 36 cm.

Av fangsten var 18 fiskar kjønnsmogne, 15 hannfiskar og 3 hofiskar. Dei minste kjønnsmogne hannfiskane var fem og seks år og 29 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var fem år og 27,5 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 30,7 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 9**. Vekta varierte frå 55 til 666 gram, og gjennomsnittleg vekt var 453 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,23, og trendlinja for kondisjonen var

negativ (**figur 15 D**). Av fangsten hadde ein fisk kvit kjøttfarge, åtte lys raud kjøttfarge og elleve raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i fem av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Ein av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan fire var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

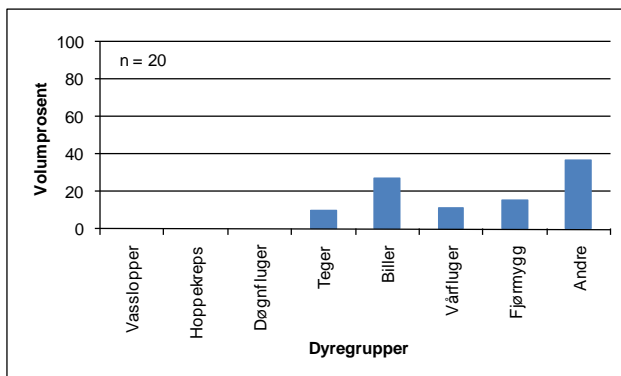


Figur 15. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Taklevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	32,7	452,6	1,23	2,5	2,9
	Sd	5,0	154,7	0,09	0,5	1,8
	n	20	20	20	20	20

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var overflateinsekt, og då mest maur, biller og teger (**figur 16**). Av andre næringsemne hadde fiskane mellom anna ete vasskalvar, vårflyger (larver og subimago) og pupper av fjørmygg og stikkmygg.



Figur 16. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Taklevatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekken i sør (**figur 14**). Det vart fanga ein årsyngel, seks eittåringar frå 84 til 96 mm og fem fiskar frå 131 til 201 mm. I tillegg vart det observert to fiskar kring 90 mm.

4.2.5.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Bosmina longispina*, men arten *Holopedium gibberum* vart og registrert. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* og slekta *Polyarthra* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Taklevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.5.3 Vasskvalitet

Taklevatnet hadde pH 5,7, farge 10 mgPt/l, ledningsevne 2,0 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,27 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 41 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 27 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var dessverre ikkje kalkulert for vatnet, då ikkje alle parametrane vart analysert på laboratoriet. Oversikt over alle vasskjemiske data for Taklevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.5.4 Vurdering

Fiskebestanden i Taklevatnet var tynn og av god kvalitet. Det vart berre fanga ein fisk yngre enn fem år, noko som tyder på dårleg rekruttering i vatnet. Ved prøvafisket i 2002 vart det berre fanga ein fisk yngre enn åtte år, og det vart ikkje påvist rekruttering i innløpselva (Gladsø & Hylland 2002). Etter dette prøvafiske vart det sett ut villfisk i vatnet, og det er nok mykje av desse fiskane vi har fått igjen på prøvafisket i 2008. I 2008 vart det i tillegg observert fleire fiskar i innløpselva, og det var fleire årsklassar representert. Dette kan tyde på at tilhøva for naturleg rekruttering har betra seg sidan 2001, men at det framleis er marginale høve for aurebestanden i vatnet. pH var og litt betre i 2008 samanlikna med 2001, og det er truleg at vatnet etter kvart vil kunne ha ein sjølvreproduserande aurebestand. Ein må likevel vurdere om ein ynskjer å hjelpe bestanden med nokre utsetjingar til, eller om ein ynskjer å vente nokre år for å sjå om bestanden allereie no greier seg sjølv. Dersom responsen er like god som i Myrestølsvatnet, kan det vere at bestanden tek seg raskt opp utan meir hjelp (sjå omtale tidlegare i rapporten). Dietten var ikkje så veldig ulik ved dei to siste prøvafiska. Det vart ikkje registrert vasslopper i dietten, og det vart heller ikkje registrert større attraktive krepsdyr i håvtrekket. Det vart generelt registrert få artar og individ av dyreplankton i Taklevatnet, og samansetninga av artar var om lag som i 2001 (Gladsø & Hylland 2002).

4.3 Elkem

Ved prøvefisket i 2008 vart det undersøkt tre vatn hjå Elkem, Indrehusvatnet, Nibbevatnet og Risevatnet (**figur 17**). Indrehusvatnet og Risevatnet ligg i lakseførande strekning, medan Nibbevatnet ligg ovanfor lakseførande strekning.

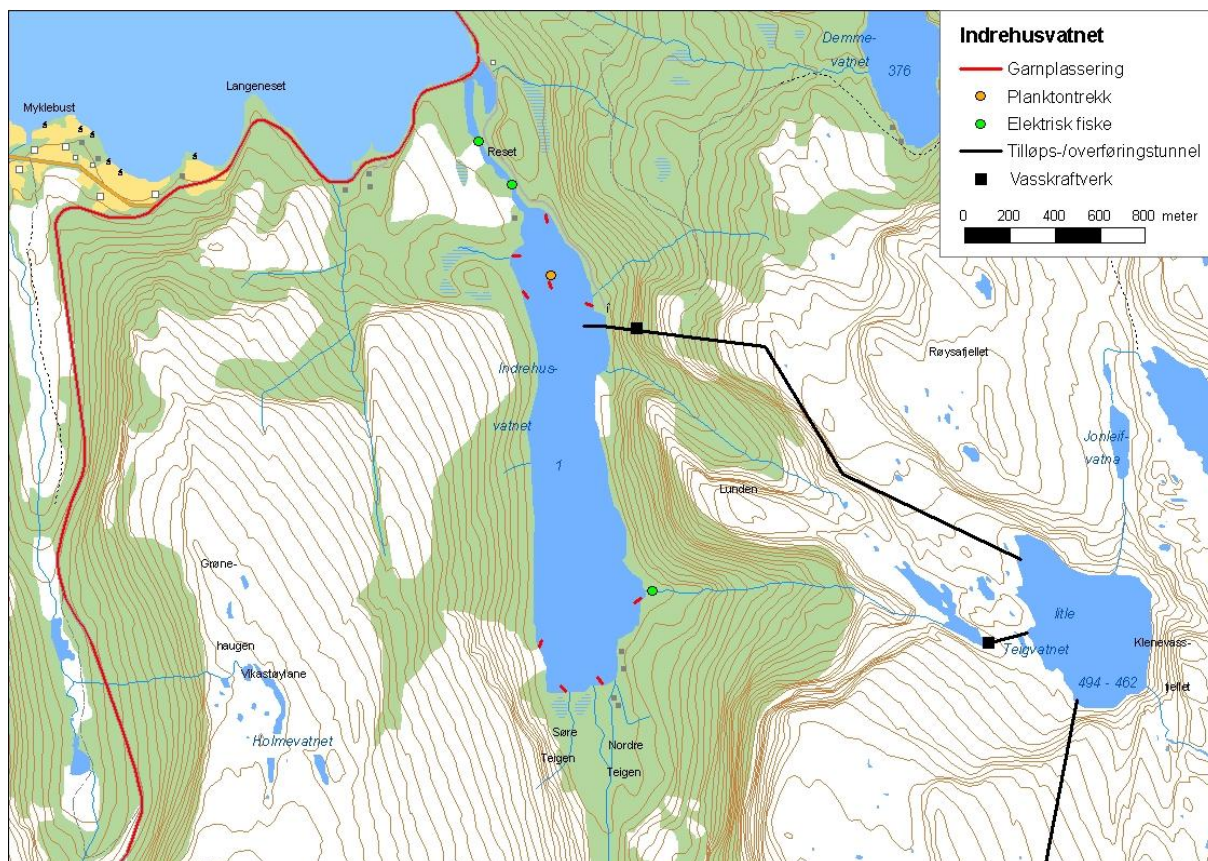


Figur 17. Dei undersøkte lokalitetane hjå Elkem.

4.3.1 Indrehusvatnet/Storevatnet

Indrehusvatnet (innsjønummer 1773) ligg i Indrehuselva i Indrehus i Bremsanger kommune (**figur 17**). Vatnet er ikkje regulert, men påverka av regulering ved at fleire av vatna i nedslagsfeltet er overført og utnytta i Svelgen III som har utløp i Indrehusvatnet. Vatnet er 0,71 km² stort og ligg 1 moh.

Indrehusvatnet vart prøvefiska 5.-6. august, og utløpselva vart undersøkt 20. august. Det var lettsky og enkelte regnbyer under prøvefisket.



Figur 18. Indrehusvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.3.1.1 Fisk

Indrehusvatnet vart prøvofiska med 10 botngarn og eitt flytegarn (**figur 18**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet i lenka stod frå 21 til 31 meter. Det vart fanga fisk på alle garna med unntak av dei to yttarste garna i lenka. Totalt vart det teke 42 aurar frå 7 – 45,3 cm, og seks av desse fiskane var sjøaure (**figur 19 A**). Fem av sjøaurane vart fanga på garnet ved innløpet i nordvest, og ein vart fanga på flytegarntet. Det vart ikkje fanga andre aurar på desse garna. I tillegg vart det fanga fire røyer frå 23,2 til 31,4 cm, fem laks frå 7,6 til 13,8 cm og ei skrubbe på 13,6 cm. To av røyene og fire av laksane vart fanga i nordenden, medan dei to andre røyene og den siste laksen vart fanga ved utløpet av Ramskreda.

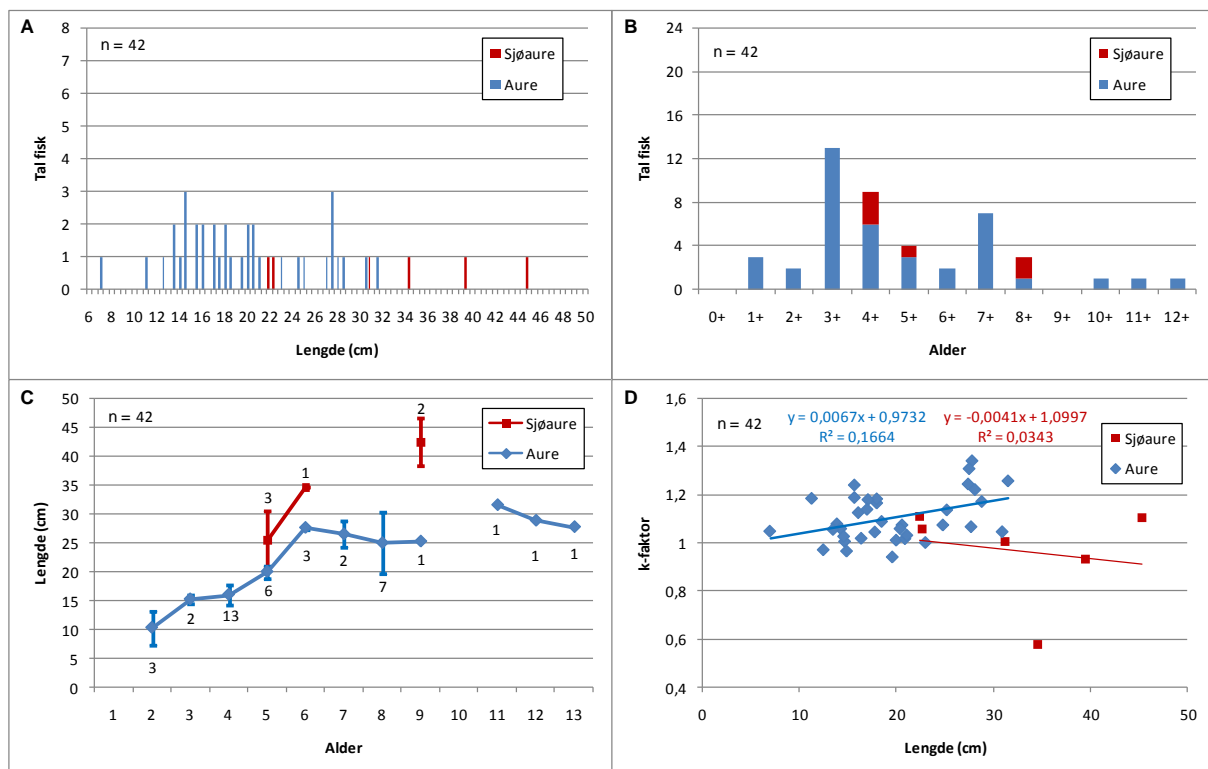
For aure, bortsett frå sjøaure, gir dette ein tettleik på 8,0 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på aurane var frå eitt til tolv år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 19 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til fire år var 3,2 cm per år (**figur 19 C**). Veksten stagnerte ved lengder mellom 25 og 30 cm. Sjøaurane var frå fem til ni år. Røyene var frå fire til ti år, og fangsten kan tyde på at røyene stagnerte i vekst ved lengder i overkant av 30 cm (**tabell 11**).

Av dei 36 aurane var 14 fiskar kjønnsmogne, 12 hannfiskar og 2 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 13,5 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var fem år og 27,5 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 27,8 cm lange. Fire av dei seks sjøaurane var kjønnsmogne, medan dei tre største røyene var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald for aurane og sjøaurane er vist i **tabell 10**. Vekta hjå aurane varierte frå 3,6 til 393 gram, og gjennomsnittleg vekt var 113 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,11, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 19 D**). Av aurane hadde 15 fiskar kvit

kjøttfarge og 21 lys raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 13 av aurane, og graden av parasittering var 1 på 11 av aurane og 2 på 2 av aurane. Alle aurane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan to av aurane i tillegg var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark). Sjøaurane vog frå 124 til 1028 gram. Den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren var 0,97, og ein av sjøaurane hadde svært dårleg kondisjon (figur 18). Dei to minste sjøaurane hadde lys raud kjøttfarge, medan dei andre var raude i kjøttet. Fem av sjøaurane var infiserte av bendelmark, fire med *Eubothrium* sp. og ein med *Diphyllobothrium dendriticum* (måkemark).

Røyene vog frå 142 til 276 gram (**tabell 11**). Den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren var 0,99, og den minste fisken hadde klart betre kondisjon enn dei tre større røyene (tabell 6). Alle røyene hadde raud kjøttfarge, og ingen hadde synlege parasittar.



Figur 19. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Indrehusvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,8	113,3	1,11	1,3	2,8
	Sd	6,0	103,4	0,10	0,8	1,3
	n	36	36	36	36	36
Sjøaure	Gj.sn.	32,6	399,3	0,97	2,5	1,7
	Sd	9,1	349,8	0,20	0,8	0,8
	n	6	6	6	6	6

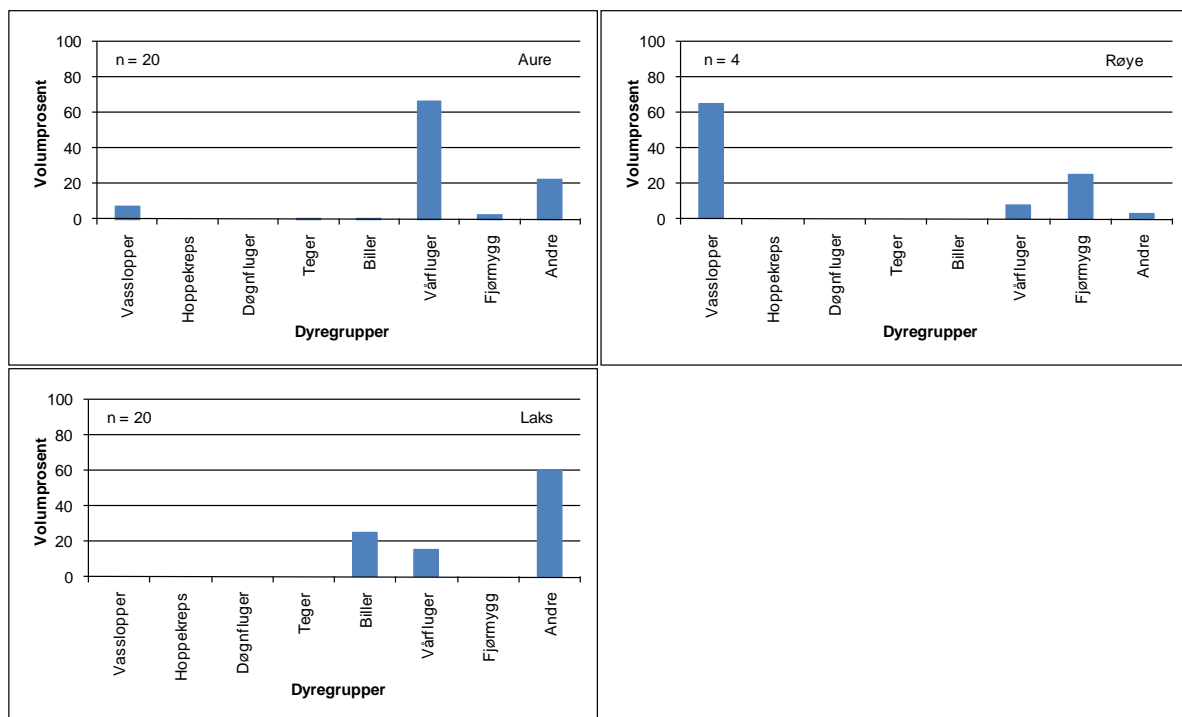
Tabell 11. Lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for røyene fanga med garn i Indrehusvatnet.

Fisketype	Fisk nr.	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Røye	1	23,2	142	1,14	2	3
	2	30,6	271	0,95	1	3
	3	30,5	275	0,97	1	4
	4	31,4	276	0,89	1	4

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av aurane viste at hovudføda var vårfluger (**figur 20**). Fiskane hadde ete mest subimago (nesten vaksen), men og ein del larver og ei vaksen vårfluge. Av andre næringsemne hadde fiskane mellom anna ete fjørmygg (pupper og nokre larver), steinfluger og overflateinsekt. Ein fisk hadde ete berre vasslopper (*Eurycercus lamellatus*), medan ein fisk hadde vasskalv på dietten.

Røyene hadde ete mest vasslopper, og då i hovudsak *Eurycercus lamellatus* (linsekreps) og *Bosmina* sp. (**figur 20**). Tre av fiskane hadde ete fjørmygg (larver og pupper), to fiskar hadde ete subimago (nesten vaksne) vårfluger, ein hadde ete larver av sviknott og ein hadde ete pupper av stikkmygg.

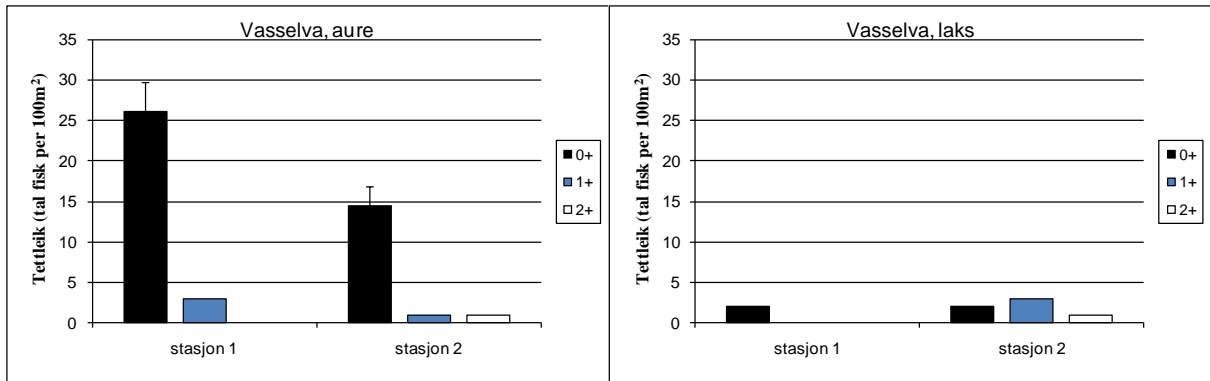
Laksane hadde steinfluger, vårfluger (subimago) og vaksne biller på dietten (**figur 20**).



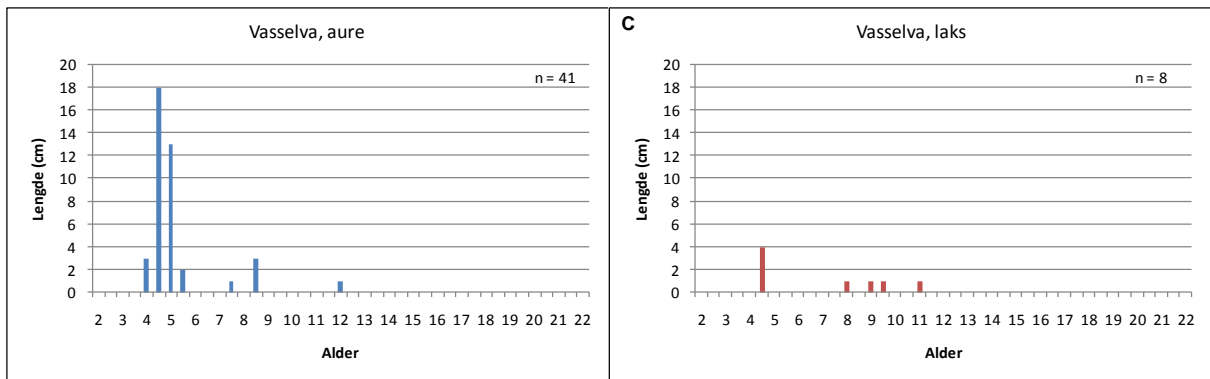
Figur 20. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av aurane (øvt til venstre), all røye (øvt til høgre) og all laks (nedst til venstre) fanga i Indrehusvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i Ramskredelva og i utløpselva (**figur 18**). I Ramskreda vart det fanga fire årsyngel frå 55 til 58 mm og ein eldre aure på 120 m.

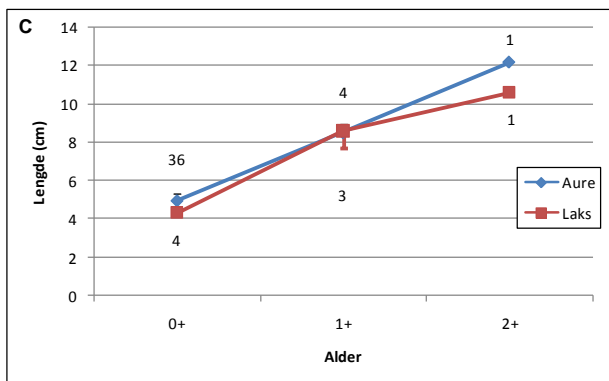
I utløpselva, Vasselva, vart det fiska to stasjonar, den eine same som i 2002, medan den andre vart plassert lengre oppe. Det vart fiska tre omgangar på begge stasjonane. På den øvste stasjonen vart det fanga 15 aure og 6 laks. På den nedste stasjonen vart det fanga 26 aurar og 2 laks. Det vart fiska eit areal på om lag 100 m² på begge stasjonane, og estimert tettheit av årsyngel for einsomrig aure var 14,5 på øvste stasjon og 26,2 på nedste stasjon (**figur 21**). Dei andre årsklassane var så fåtallige at det ikkje er aktuelt å estimere tettheiten, og det vart nytte det eksakte tal fanga fisk per stasjon. Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 22**. Aurane var i gjennomsnitt 5,0 cm i første vekstsesong, medan laksane var 4,4 cm. Årleg tilvekst var om lag 3,6 cm per år for aurane, medan laksane hadde noko betre vekst det første året (**figur 23**).



Figur 21. Tettleik av laks og aure i Vasselva. Årsyngel (0+) aure er presentert som estimert tettleik, medan dei andre gruppene er presentert som tal fanga fisk per 100 m².



Figur 22. Lengdefordeling av laks og aure i Vasselva.



Figur 23. Vekst (empirisk) av laks og sjøaure i Vasselva.

4.3.1.2 Dyreplankton

I Indrehusvatnet vart det teke to håvtrekk. Blant vasslopper var det mest *Bosmina longispina*, men arten *Diaphanosoma brachyurum* vart og registrert. I tillegg vart det registrert skalrestar/enkeltindivid av to littorale artar. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus*, *Eurytemora affinis f. hirundoides* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide og Calanoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Indrehusvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.3.1.3 Vasskvalitet

Indrehusvatnet hadde pH 6,1, farge 2 mgPt/l, leidningsevne 26,2 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 1,76 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 41 µekv/l, og korrigert for

organisk karbon var den 39 $\mu\text{ekv/l}$. Oversikt over alle vasskjemiske data for Indrehusvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.3.1.4 Vurdering

Indrehusvatnet ligg om lag 1 moh., og dette gjer at vatnet har fleire fiskeslag. Under prøvafisket vart det påvist laks, sjøaure, stasjonær aure, røye og skrubbe. Ved prøvafisket i 1995 vart det i tillegg fanga stingsild, sei, sild og ål, medan det tidlegare skal vere teke både torsk og lyr i vatnet (Fjellheim 1995).

Ved prøvafisket i 1974 hadde vatnet ein stor bestand av sjøaure og relativt lite stasjonær aure (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). I 1995 vart det konkludert med at dei fleste aurane i Indrehusvatnet var sjøaurar som hadde hatt kortare eller lengre opphald i sjøen (Fjellheim 1995). Ved prøvafiske i 2008 hadde seks av aurane tydeleg teikn på at dei hadde vore i sjøen. Vi kan ikkje utelukke at fleire av dei andre fiskane og har hatt kortare eller lengre opphald i sjøen, men det kan sjå ut til at det no er meir stasjonær aure i vatnet enn tidlegare. Utbygginga førte til sterkt redusert vassføring i dei to viktigaste gyte- og oppvekstelvane til vatnet, og Møkkelgjerd & Gunnerød (1975) konkluderte med at dette på lengre sikt kunne føre til ei forskyving mot meir innlandsaure. Prøvafisket i 1995 viste at det framleis var sjøaure som dominerte, men frå lokalt hald vart det hevda at bestanden av sjøaure hadde gått tilbake dei seinare åra (Fjellheim 1995). Tilbakegangen for sjøauren vart mellom anna sett i samanheng med overfiske, forsuring, vassdragsreguleringar og lakselus i sjøen. Dei siste åra fram mot prøvafisket i 2008 har det vore ei sterk nedgang i fangstane av sjøaure i Sogn og Fjordane (Miljøstatus 2009). Det kan difor vere ein kombinasjon av låg vassføring i innløpa og tilhøve i sjøfasen som har ført til dreininga mot meir stasjonær aure som vart observert ved prøvafisket i 2008.

Røye vart første gong påvist i Indrehusvatnet i 1974, då det vart fanga ei røye ved prøvafisket (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Det vart spekulert i om det kunne vere sjørøye, men fangsten i 1995 tyda på at det var ein tynn bestand av røye i vatnet (Fjellheim 1995). Røyene fanga i 2008 viste ingen teikn på å ha vore i sjøen, og truleg er det ein tynn røyebestand i Indrehusvatnet. Årsaka til at ikkje røyebestanden er tettare kan vere at røya, i konkurranse med aure, okkuperer dei frie vassmassane som i Indrehusvatnet delvis er ueigna for ferskvassfisk. Fjellheim (1995) viste at det var ei klar lagdeling i vatnet, med eit øvre ferskvasslag ned til 10 til 15 meter. Under dette laget var det oksygenhaldig brakkvatn, medan det under dette laget var hydrogensulfidhaldig brakkvatn (utan oksygen).

Det var dei same artane som vart fanga på garn ved prøvafiska i 1974 og 2008. I 1994 vart det derimot fanga fleire artar. Dette kan ha samanheng med tal garn sett, og kor djupt garna vart sette. Både seien og silda vart teke i det oksygenhaldige brakkvasslaget (Fjellheim 1995).

Tettleiken av yngel er relativt låg i Vasselva. Den eine stasjonen som og vart fiska i 2002 (Gladsø & Hylland 2003b) hadde både i 2002 og i 2008 relativt låge tettleikar av tosomrig og eldre aurar. Det vart registrert høgare tettleik av årsyngel i 2008, men dette kan mellom anna ha samanheng med at det vart fiska til ulike tidspunkt. Det vart ikkje fanga laks i 2002, medan det i 2008 vart registrert låge tettleikar av laks i elva. I 1996 vart det registrert tettleik frå om lag 10 til 20 laks per 100 m^2 (Fjellheim 1995), noko som kan tyde på at det var litt meir laks i vassdraget i 1996. Fangst av eldre lakseungar i vatnet ved alle prøvafiska viser at laksen nyttar vatnet som oppvekstareal. Truleg trekker ein del av fiskane som vert rekruttert i øvre delar av Vasselva ut i vatnet. I Flekke- Guddalsvassdraget, der innsjøar utgjør ein stor del av det anadrome arealet, er det og påvist at laks og sjøaure nyttar innsjøane som oppvekstområde (Gabrielsen & Barlaup 2002). Både vasskvalitet og vassføring kan og vere med å forklare dei relativt låge tettleikane av aure i Vasselva.

I tillegg til ungfiskundersøkingane i Vasselva vart det gjennomført kvalitativt fiske i Ramskredelva. Her var det registrert årsyngel og ein eldre aureunge, noko som viser at denne elva og vert nytta til rekruttering. Elva er lita, og har låg vassføring, men likevel produserer elva noko fisk til Indrehusvatnet. Handkleelva var tørr under prøvefisket, og det vart difor ikkje fiska i denne elva. Møkkelgjerd & Gunnerød (1975) konkluderte med at elva måtte avskrivast som gyte- og oppveksthabitat for sjøaure, og etter ei synfaring i elva i 1993 vart det vurdert å vere vanskeleg å gjennomføre biotoptiltak i elva. Fjellheim (1995) viste at til tross for at elva var tørr dei nedste 500 metrane var det ein del yngel lengre opp i elva. Det vart konkludert med at det til tross for at mykje av elva i periodar vart tørrlagd var det ein del rekruttering av sjøaure i elva. Basert på tidlegare undersøkingar er det mykje som tyder på at det likevel vert produsert noko fisk i denne elva, og då i all hovudsak aure. Det er mogleg vi hadde fått årsyngel om vi hadde undersøkt lengre opp i elva og i strandsona utanfor utløpet. Med så avgrensa vassføring har nok rekrutteringspotensialet vorte dårlegare etter reguleringa, og som Møkkelgjerd & Gunnerød (1975) påpeika etter prøvefisket i 1974 er det mogleg at elva no er mest eigna for stasjonær aure. Det kan derimot ikkje utelukkast at sjøaure i større grad vil nytte innløpa igjen dersom bestanden generelt tek seg opp igjen.

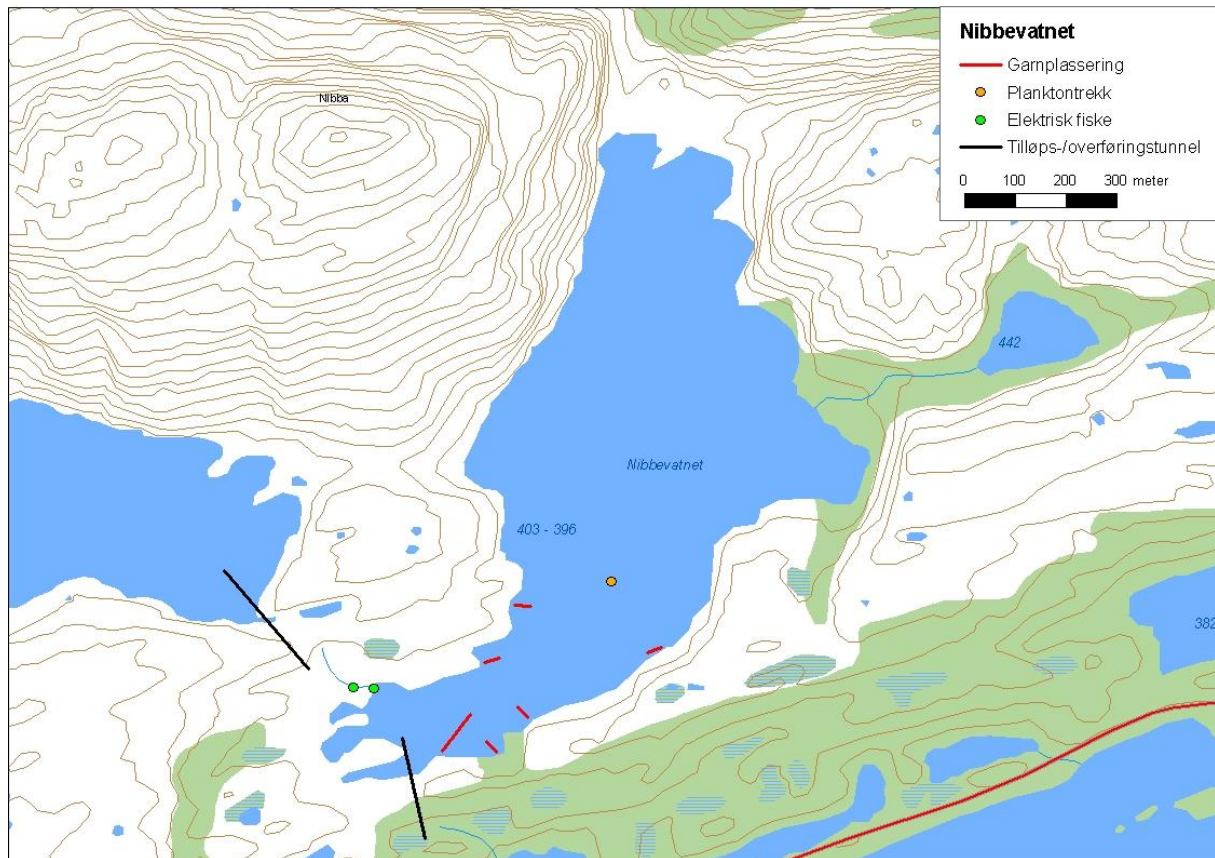
Dei stasjonære aurane hadde god kondisjon, men relativt sein vekst og tidleg stagnasjon kan tyde på at det er litt mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget. For å betre kvaliteten på dei stasjonære aurane kan det med fordel takast ut litt meir fisk i vatnet. Eit uttak bør då rette seg mot fisk frå 20 til 25 cm då det kan sjå ut til at det er då aurane stagnerer veksten.

Dietten hjå aurane var dominert av botndyr som vårfluger og fjørmygg. Røyene hadde derimot ete meir vasslopper, og då i hovudsak linsekreps og *B. longispina*. Sistnemnte art var og det mest talrike krepsdyret i håvtrekket. I håvtrekket vart det og påvist ein brakkvassart, *E. affinis*, som viser at vatnet er påverka av saltvatn. Vassprøven teke i nærleiken av utløpet viser og at vasskvaliteten i Indrehusvatnet skil seg i stor grad frå dei andre lokalitetane som vart undersøkt i 2008.

4.3.2 Nibbevatnet

Nibbevatnet (innsjønummer 1797) ligg i Bortneelva i Bremanger kommune (**figur 17**). Magasinet er 0,53 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 403,5 moh. og reguleringshøgda er 5,5 meter.

Nibbevatnet vart undersøkt 19.-20. august. Det var klart vêr og sol under prøvafisken. Siktedjupet i innsjøen var 10,3 meter, og vassstemperaturen like under overflata var 16,7 °C.



Figur 24. Nibbevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

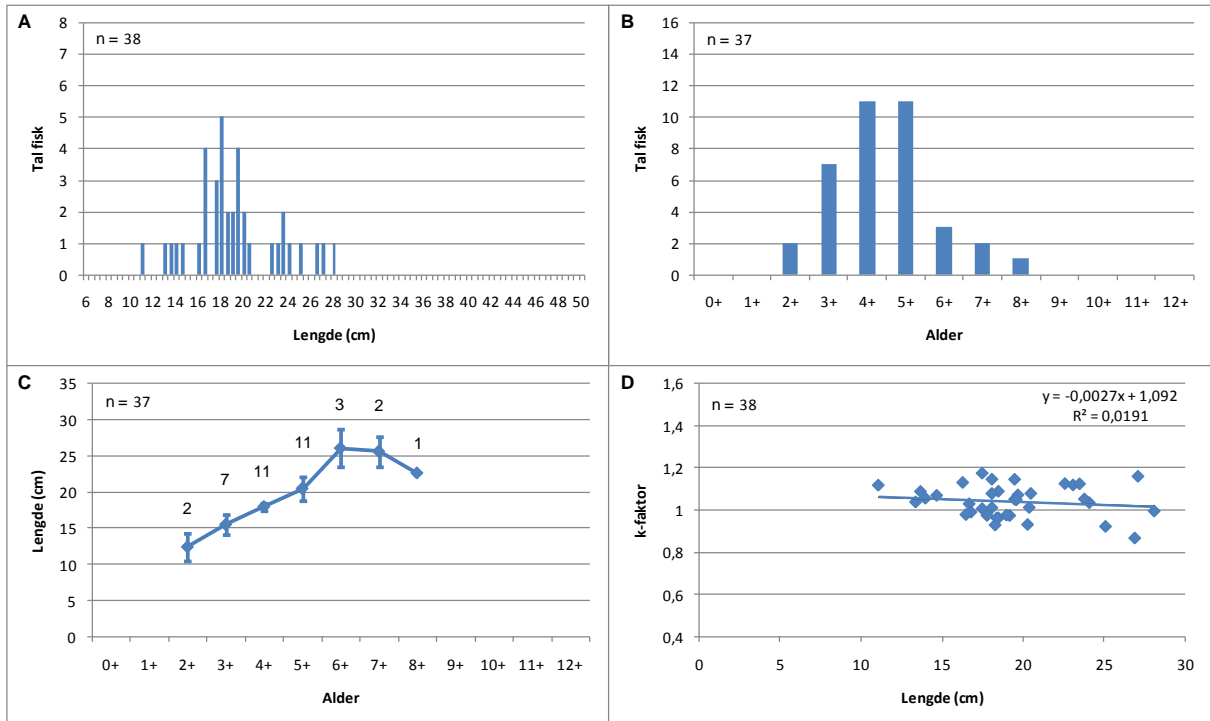
4.3.2.1 Fisk

Nibbevatnet vart prøvafiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 24**). Det yttarste garnet i lenka stod frå 26 til 29 meter. Det vart fanga fisk på seks av garna, og det vart ikkje fanga fisk på dei to yttarste garna i lenka. Totalt vart det teke 38 aurar frå 11,1 – 28,1 cm (**figur 25 A**). Dette gir ein tettheit på 10,6 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til femten år, med flest fire og fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt (**figur 25 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,4 cm per år (**figur 25 C**). Veksten stagnerte ved lengder kring 26 cm.

Av fangsten var 23 fiskar kjønnsmogne, 11 hannfiskar og 12 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 16,3 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var fire år og 18,5 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 21,7 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 12**. Vekta varierte frå 15 til 231 gram, og gjennomsnittleg vekt var 83 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,04, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 25 D**). Av fangsten hadde 21 fiskar kvit kjøttfarge, 14 lys raud kjøttfarge og 3

raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 10 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 8 av fiskane og 2 på 2 av fiskane. Seks av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), to var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllbothrium* (måkemark eller fiskeandmark), medan to var infiserte av begge desse parasittane.

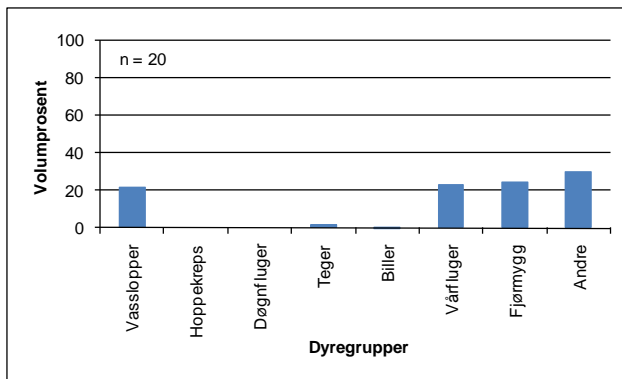


Figur 25. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Nibbevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,3	83,2	1,04	1,2	3,1
	Sd	3,9	51,3	0,07	0,5	1,0
	n	38	38	38	38	38

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var variert, med både vasslopper, vårfluger, fjørmygg og overflateinsekt (**figur 26**). Blant vasslopper dominerte linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), men *Bythotrephes longimanus* vart og registrert. Blant vårfluger vart det registrert både larver og subimago (nesten vaksne), medan det blant fjørmygg vart registrert både larver, pupper og vaksne. Av overflateinsekt var det maur som var dominerande, men det vart og registrert nokre teiger. Andre registrerte næringsemne var muslingar (*Pisidium* sp.), pupper av stikkmygg og steinfluger.



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

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpet frå Viervatnet (**figur 24**). Det vart tappa vatn frå Viervatn under prøvafisket og det var difor vanskeleg å fiske med straum i elva. Det vart fanga tre fiskar frå 120 til 180 mm i elva. Då det var vanskeleg å fiske i elva vart det og forsøkt å fiske i osen utanfor elva. Her vart det fanga to årsynglar på 34 og 45 mm.

4.3.2.2 Dyreplankton

Blant vasslopper vart artane *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina* og *Daphnia galeata* X og *Bythotrephes longimanus* registrert. I tillegg vart det registrert skalrestar etter ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Cyclops abyssorum*, *Mixodiaptomus laciniatus*, *Arctodiaptomus laticeps*, *Mixodiaptomus laciniatus*, og *Heterocope saliens*, og Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og Calanoide copepodittlarver registrert. Av hjuldyr vart arten *Kellikottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert. I tillegg vart det registrert ein ubestemt art innan hjuldyr. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Nibbevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.3.2.3 Vasskvalitet

Nibbevatnet hadde pH 6,4, farge 4 mgPt/l, leiðningsevne 2,3 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,69 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var dessverre ikkje kalkulert for vatnet, då ikkje alle parametrane vart analysert på laboratoriet. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nibbevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.3.2.4 Vurdering

Fiskebestanden i Nibbevatnet var middels tett, med tidleg vekststagnasjon og tidleg kjønnsmodning blant hofiskane. Dette indikerer at det er litt mykje fisk i vatnet i høve til næringsgrunnlaget. Fiskebestanden hadde i 2008 litt betre kvalitet enn ved prøvafisket i 2002 (Gladsø & Hylland 2003a). I 2002 var kondisjonen nede i 0,9, og tilveksten var om lag 3,1 cm per år og fiskane stagnerte i vekst kring 25 cm.

I 1974 hadde Nibbevatnet ein tynn bestand av aure med middels god kvalitet og god vekst (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Det vart då tilrådd å setje ut 200 1-somrig aure i vatnet. Etter ynskje frå grunneigarane har det sidan om lag 1990 ikkje vore sett ut fisk i vatnet (Per Helge Eikeland pers.medd.). Prøvafisket i 1996 viste at det var ein tettare bestand i vatnet, og at kvaliteten var dårlegare enn ved det førre prøvafisket (Urdal & Søltnæs 1997). Det vart tilrådd å tynne bestanden. Prøvafiska i 2002 og 2008 viste at det framleis var litt mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget i Nibbevatnet. Dette viser at vatnet produserer tilstrekkeleg med fisk, og ein er avhengig av å auke fisket om ein ynskjer å betre kvaliteten og storleiken på fiskebestanden. Ved begge dei to siste undersøkingane vart det påvist rekruttering i innløpet frå Viervatnet.

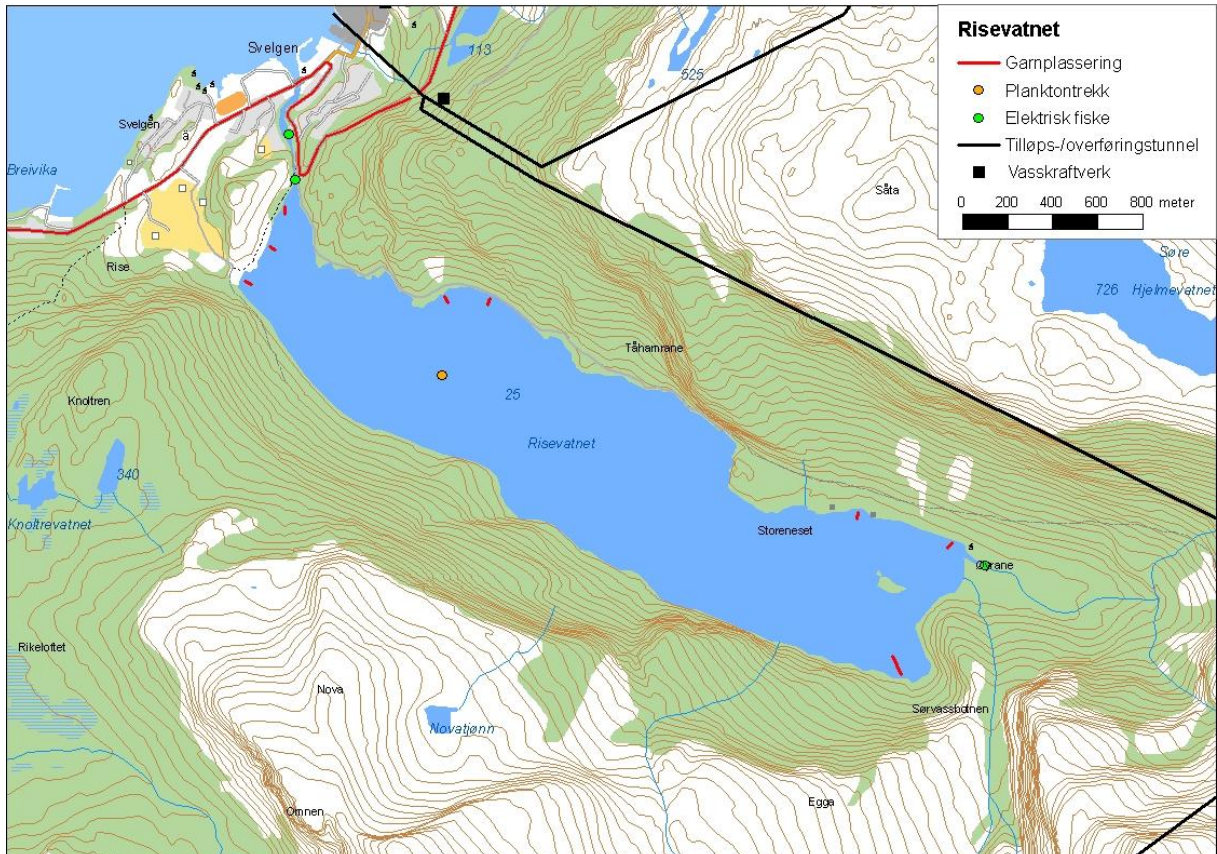
Vasskvaliteten i Nibbevatnet var mineralfattig. pH var litt betre i 2008 samanlikna med pH målt ved dei andre undersøkingane. 1964 var pH 6,0, i 1996 5,9, i 2002 6,2 og i 2008 6,4. Dette er relativt like verdiar, men det kan vere at dei speglar ei lita betring i vasskjemi. Det er generelt litt mindre ureina nedbør no samanlikna med dei siste om lag 30 åra (SFT 2008). Funn av *D. galeata* X viser og at vasskvaliteten er relativt bra, då artar i denne slekta ikkje ser ut til å trivst i vatn med pH lågare enn 5,5 (Hessen mfl. 1995). Slekta *Daphnia* vart ikkje registrert ved dei to føregåande undersøkingane, og kan, som vassprøven indikerer, kome av ei lita betring i vasskemien. Både *D. galeata* og *B. longimanus* er større krepsdyr som kan vere attraktive byttedyr for aurane, og sistnemnte vart og registrert i dietten hjå aurane.

Etter at det vart slutta å setje ut fisk i vatnet har kvaliteten på fiskebestanden vorte litt tynnare og kvaliteten noko betre. Om dette er effektar av opphørte utsetjingar eller auka fiske er usikkert, men fangst av alle årsklassar og ei normalfordelt aldersfordeling tyder på at fiskebestanden greier seg bra utan utsetjingar.

4.3.3 Risevatnet

Risevatnet (innsjønummer 1786) ligg i Riseelva i Svelgen i Bremanger kommune (**figur 17**). Vatnet er ikkje regulert, men påverka av regulering ved at fleire av vatna i nedslagsfeltet er overført og utnytta i Svelgen I. Vatnet er 2,19 km² stort og ligg 25 moh.

Risevatnet vart prøvafiska 19.-20. august. Det var klart vêr og sol under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 10,1 meter og vasstemperaturen like under overflata var 16,7 °C.



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

4.3.3.1 Fisk

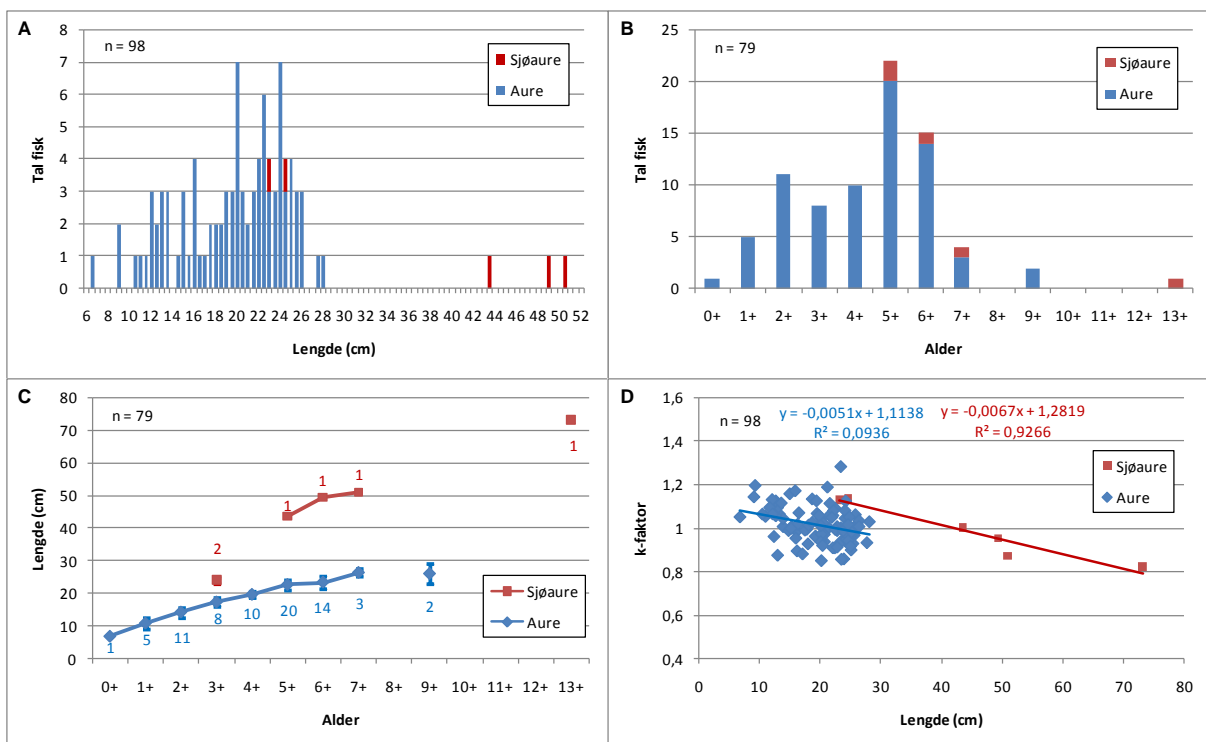
Risevatnet vart prøvafiska med 10 botngarn og eitt flytegarn (**figur 27**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet i lenka stod frå 27 til 40 meter. Det vart fanga fisk på alle garna med unntak av dei to yttarste garna i lenka. Totalt vart det teke 99 aurar frå 6,8 – 73,1 cm, og seks av desse fiskane var sjøaure (**figur 28 A**). Fire av sjøaurane vart fanga på garnet ved utløpet, medan dei andre vart fanga på garnet ved Storeneset og garnet ved Sørvassbotnen. Tolv av aurane vart fanga på flytegarnet.

For aure, bortsett frå sjøaure, gir dette ein tettleik på 18 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på aurane var frå null til ni år, med flest fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 28 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til fire år var 3,2 cm per år (**figur 28 C**). Veksten stagnerte ved lengder i overkant av 25 cm. Sjøaurane var frå fem til tretten år.

Av dei 93 aurane var 51 fiskar kjønnsmogne, 35 hannfiskar og 16 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var to år og 15 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var

fire år og 19,5 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 22,2 cm lange. Dei tre største sjøaurane var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald for aurane og sjøaurane er vist i **tabell 13**. Vekta hjå aurane varierte frå 3,3 til 228 gram, og gjennomsnittleg vekt var 90 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,01, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 28 D**). Av fangsten hadde 40 fiskar kvit kjøttfarge, 45 lys raud kjøttfarge og 8 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 12 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 11 av fiskane og 2 på 1 av fiskane. Alle fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*). Sjøaurane vog frå 141 til 3203 gram. Den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren var 0,98, og den største fisken hadde dårlegast kondisjon (**figur 28 D**). Den minste sjøauren hadde lys raud kjøttfarge, medan dei andre var raude i kjøttet. To av fiskane var infiserte av auremark, og ein av desse hadde i tillegg kveis. Ein av dei andre sjøaurane var infisert av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).



Figur 28. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Risevatnet.

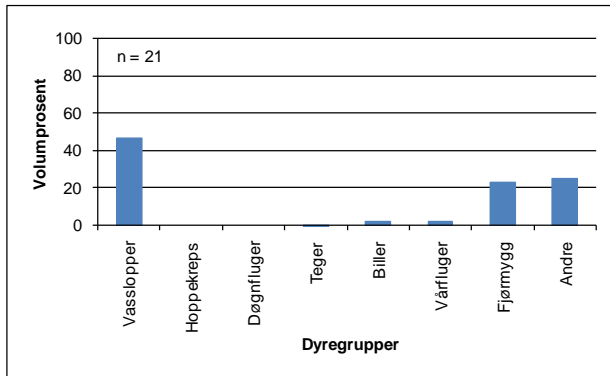
Tabell 13. Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for aure fanga med garn i Risevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk undersøkt (n) er vist. Sjøaurane er ikkje teke med.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,7	90,0	1,01	1,1	3,1
	Sd	4,9	53,5	0,08	0,4	1,0
	n	93	93	93	93	93
Sjøaure	Gj.sn.	4,9	53,5	0,08	0,4	1,0
	Sd	4,9	53,5	0,08	0,4	1,0
	n	93	93	93	93	93

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper, og då mest *Bythotrephes longimanus* (**figur 29**). I inste delen av vatnet hadde fiskane i tillegg ete mykje overflateinsekt og fjørmyggpupper. Ein fisk hadde ete ei vårflugelarve, medan ein hadde ete pupper av stikkmygg. Også i vestre del av vatnet hadde fiskane ete ein del

overflateinsekt og fjørmyggpupper, men her var vasslopper enda meir dominerande enn inst. Av andre næringsemne hadde fiskane her ete steinfluger og vasskalvar.

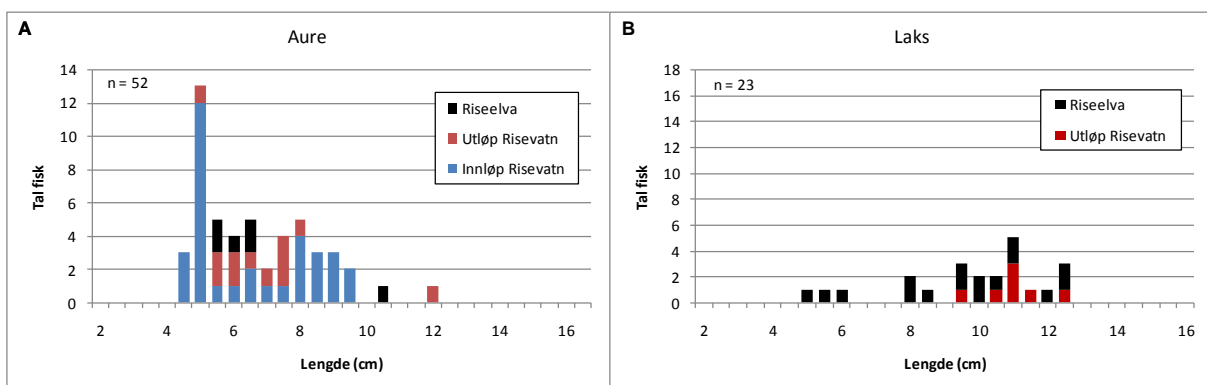
Dei to laksane som vart fanga hadde ete ein god del *Bosmina* sp., nokre få muslingkreps (ostracoda) og ei fjørmyggpuppe.



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

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpet ved Øyane og i utløpselva (figur 27). Innløpet var fire til fem meter breitt, og vassdekt areal var om lag to meter. Elva var grunn, med litt djupare parti inn i mellom. Det vart fiska om lag 20 m² ganske langt nede i elva, og det vart fanga 33 aurar frå 4,6 til 10 cm. I tillegg vart det fiska kvalitativt vidare eit stykke, og det vart observert ein god del yngel vidare oppover.

I utløpet vart det fiska to stasjoner, om lag same stasjonane som ved førre undersøking. På den øvste stasjonen like ovanfor brua, vart det fiska ein fiskeomgang og det vart fanga 7 laks og 12 aure. Laksane var frå 9,5 til 12,5 cm, medan aurane var frå 4,9 til 10,4 cm (figur 30). Den nedste stasjonen var nedanfor strykpartiet i elva, og vart lagt mellom to av tersklane i elva. Avgrensa av tersklane vart dette arealet om lag 30 m². Det vart fiska om lag 30 m², og arealet vart fiska tre gongar. Det vart til saman fanga 16 laks og 7 aurar. Laksane var frå 5 til 12,5 cm, medan aurane var frå 5,1 til 10,4 cm. Estimert tettleik på desse 30 m² var 13,5 laks eldre enn årsyngel, 6 årsyngel aure og 1 eldre aure. For einsomrig laks vart det fanga ein fisk i kvar fiskeomgang.



Figur 30. Lengdefordeling av aure og laks i innløps- og utløpselva til Risevatnet.

4.3.3.2 Dyreplankton

Blant vasslopper vart artane *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina*, *Scapholeberis mucronata*, *Bythotrephes longimanus* og *Polyphemus pediculus* registrert. Blant hoppekreps vart berre arten *Cyclops scutifer* registrert, men det var og ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart berre arten *Kellikottia longispina* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Risevatnet er vist i vedlegg 1.

4.3.3.3 Vasskvalitet

Risevatnet hadde pH 6,8, farge 7 mgPt/l, leidingsevne 2,3 mS/m, alkalitet 0,04 mmol/l og kalsium 1,11 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 8 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var dessverre ikkje kalkulert for vatnet, då ikkje alle parametrane vart analysert på laboratoriet. Oversikt over alle vasskjemiske data for Risevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.3.3.4 Vurdering

Risevatnet ligg på lakseførande strekning, og ved prøvefisket vart det fanga laks, sjøaure og stasjonær aure.

Då Risevatnet vart prøvefiska i 1974, vart det sett to garnseriar i indre del av vatnet (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Resultatet viste at Risevatnet var overfolka av småfallen aure i langsam vekst og av under middels kvalitet. Bestanden av sjøaure og laks var liten.

Også i 2008 var fiskebestanden dominert av stasjonær aure. Veksten var sein og fiskane stagnerte relativt tidleg i vekst. Som etter prøvefisket i 1974 vil vi tilrå at det vert gjennomført utfisking for å betre kvaliteten på den stasjonære auren. Det vart tilrådd å fiske med garn med maskevidde 26-30 omfar etter prøvefisket i 1974, og dette er eigna garn for utfisking av den fiskebestanden som er i vatnet i dag og.

Ved prøvefisket vart det i tillegg til stasjonær aure fanga nokre sjøaurar og noko ungfisk av laks. Fangsten av ungfisk av laks viser at laksen nyttar vatnet som oppvekstareal. Dette er og observert i fleire andre vassdrag, og kan vere vanleg der det er avgrensa med oppvekstareal i elv. Det er vanskeleg å seie eksakt kva som er orsaka til den relativt tynne bestanden av sjøaure skuldast, men redusert vassføring forklarar nok noko. I tillegg har utløpet av kraftverket (Svelgen I) ført til at det er større vassføring nedst i Svelgselva enn det er i Riseelva. Det står ein god del gytefisk i Svelgselva, og det er mogleg at ein del av fisken som skulle gått opp i Riseelva går opp i Svelgselva i staden. I tillegg kjem faktorar som til dømes lakselus og forsuring som og kan påverke fiskebestandane ein god del. Dei siste åra fram mot prøvefisket i 2008 har det mellom anna vore ei sterk nedgang i fangstane av sjøaure i Sogn og Fjordane (Miljøstatus 2009).

I 1974 vart det vist til at Handkleelva i periodar ville verte tørrlagd etter overføringa, medan Øyraelva ville ha vassføring sjølv i tørkeperiodar, men ein god del av gyteplassane ville verte tørrlagde. Øyraelva vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat både i 2002 (Gladsø & Hylland 2003b) og 2008, og ved begge høva vart det påvist relativt mykje aure i denne elva. Det er usikkert kor mykje av desse fiskane som er sjøaure, men basert på fangsten frå prøvefiske er det nok mest stasjonær aure.

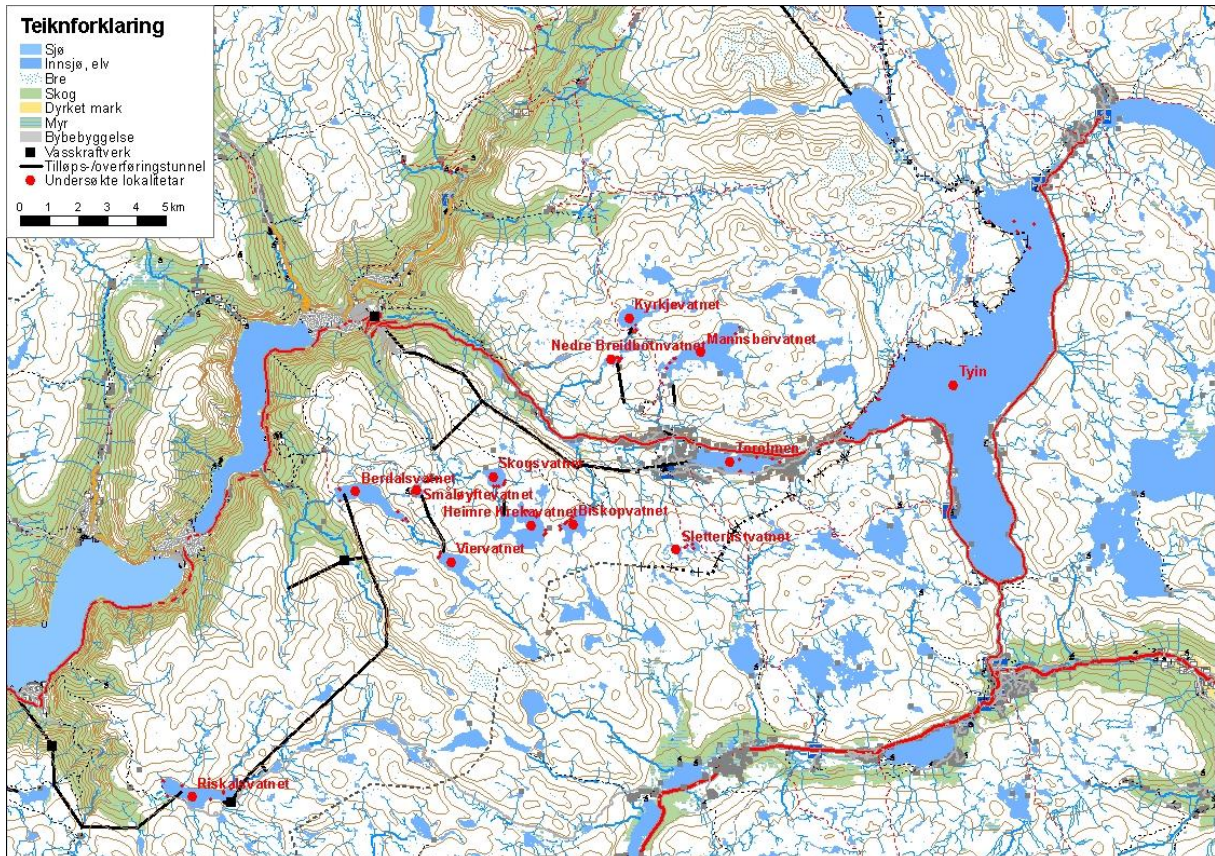
Det vart og gjennomført undersøkingar i Riseelva, og det vart påvist både laks og sjøaure både ved utløpet av Risevatnet og lengre nede i Riseelva. Det var relativt låge tettleikar av både laks og aure i Riseelva, noko som og vart registrert i 2002 (Gladsø & Hylland 2003b). Den største skilnaden var truleg at det ikkje vart fanga årsyngel av laks ovanfor fossen i Riseelva i 2008, medan det var ein god del lakseungar i utløpet av Risevatnet i 2002. Det har gått eit ras nedst i strykpartiet i Riseelva, og det er mogleg at dette har forverra oppgangen til fisk. Raset gjekk om lag eitt og eit halvt år før prøvefisket, og fangst av sjøaure på garn og årsyngel på utløpet viser at sjøaure kan passere fossen sjølv etter at raset har gått. Mangel på årsyngel av laks og vaksen laks indikerer derimot at fossen kan ha vorte eit vandringshinder for laks etter at raset gjekk. Dersom dette er tilfelle bør det gjerast tiltak som gjer det mogleg for laks å kome opp i vatnet igjen.

Risevatnet hadde tilstrekkeleg pH og kalsium til at fiskebestanden ikkje skal vere sterkt påverka av vasskjemien. Dessverre vart ikkje alle parametrane analysert, slik at vi ikkje kunne kalkulere den syrenøytraliserande emna (ANC) til vatnet. Til tross for tilstrekkelege verdiar for pH og kalsium kan vi ikkje utelukke at vatnet i periodar kan ha vasskvalitet som påverkar fiskebestanden negativt.

Dyreplanktonfaunaen i Risevatnet var prega av få artar og individ. Vassloppa *B. longimanus* er ein relativt stor art som ofte kan vere attraktivt føde for aurane. Mageprøvane viste og at denne arten var eit av dei viktigaste næringsemna under prøvefisket.

4.4 Hydro Energi

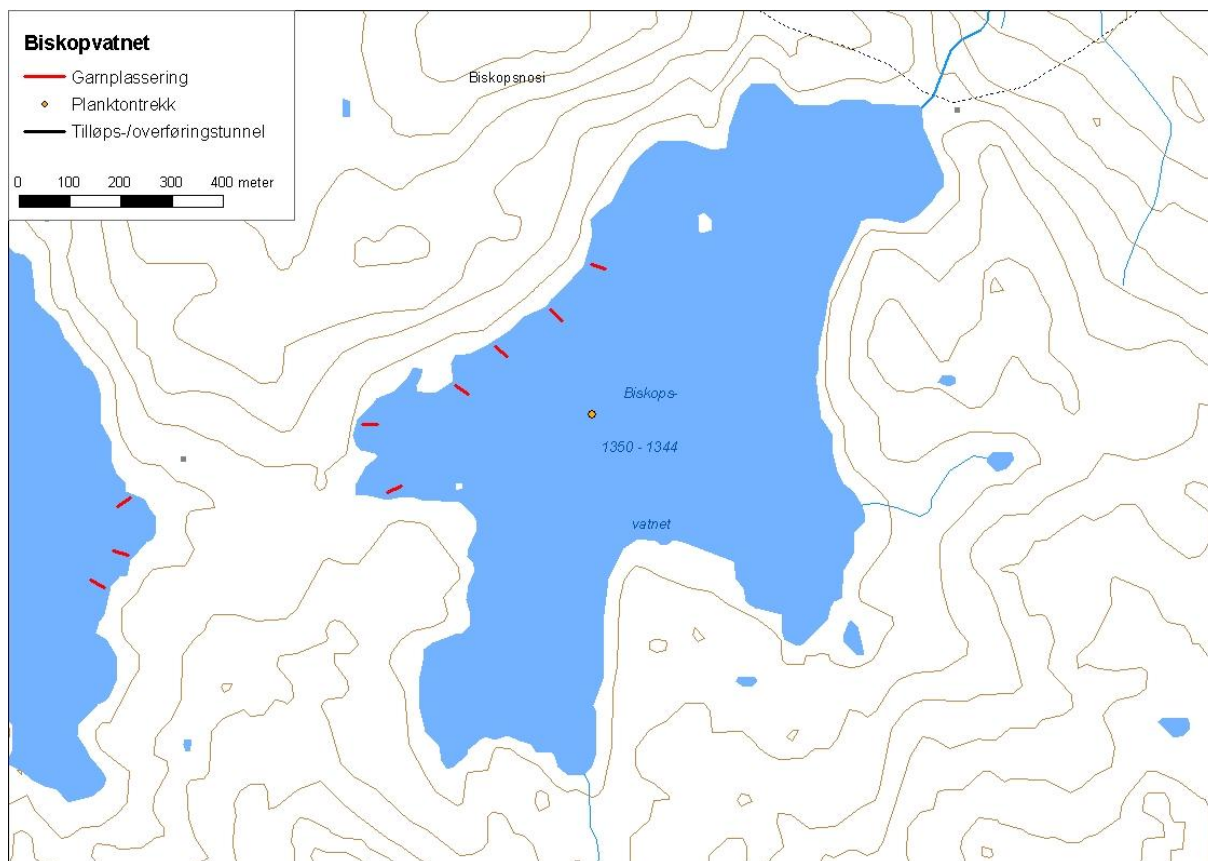
Ved prøvafisaket i 2007 vart det undersøkt elleve vatn i Årdal (**figur 31**). Dei undersøkte vatna var Biskopvatnet, Heimre Krekavatnet, Kyrkjevatnet, Mannsbergvatnet, Nedre Breidbotvatnet, Skogsvatnet, Sletterustvatnet (Frostdalstjørni), Småløyftevatnet, Torolmen, Tyin og Viervatnet.



Figur 31. Dei undersøkte vatna i Årdal.

4.4.1 Biskopvatnet

Biskopvatnet (innsjønummer 1581) ligg i Biskopelva i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet er 0,75 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 1342 moh. og reguleringshøgda er 6 meter. Det er pålegg om å setje ut 700 1-somrig aure i vatnet. Biskopvatnet vart undersøkt 1.-2. september. Det var delvis skya og regnbyer under prøvafisaket. Siktedjupet i innsjøen var 16,5 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 9 °C.



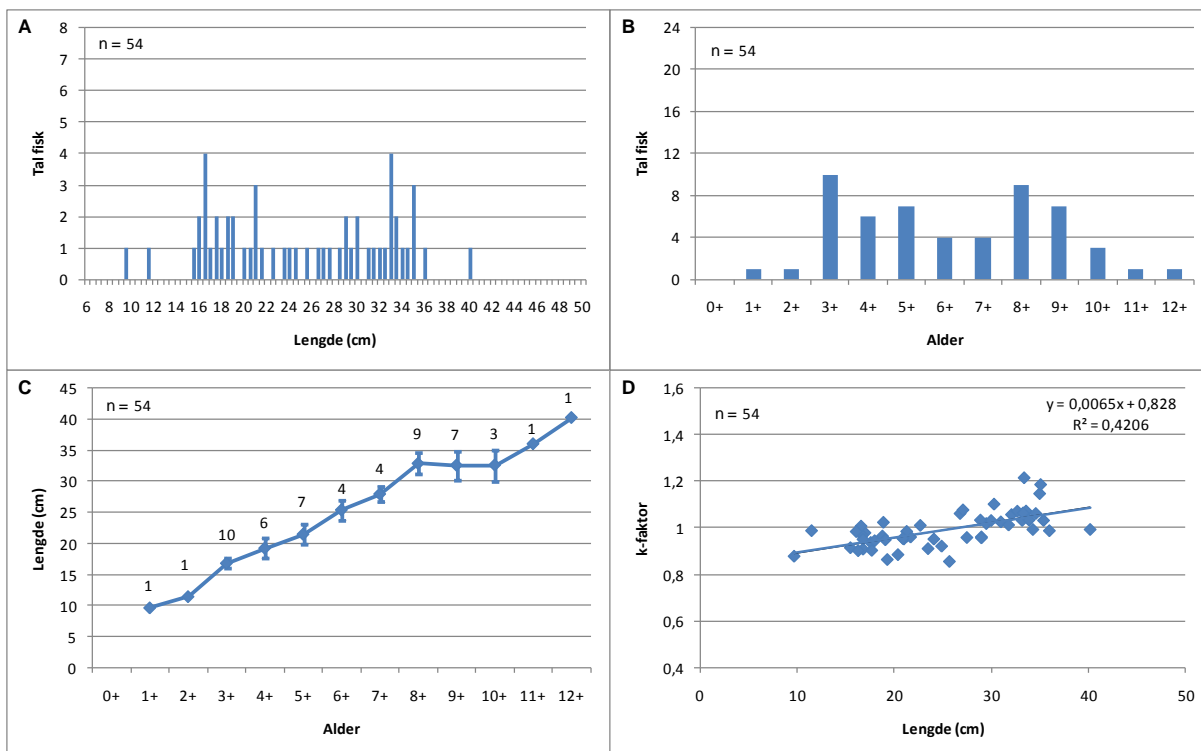
Figur 32. Biskopvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.1.1 Fisk

Biskopvatnet vart prøvafiska med seks botngarn (**figur 32**). Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 54 aurar frå 9,7 – 40,2 cm (**figur 33 A**). Dette gir ein tettleik på 20 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 1 til 12 år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 33 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til åtte år var 3,3 cm per år (**figur 33 C**). Fangsten tyda på at veksten stagnerte ved lengder kring 32-33 cm.

Av fangsten var 19 fiskar kjønnsmogne, 15 hannfiskar og 4 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 16,8 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var sju år og 27,1 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 31,4 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 14**. Vekta varierte frå 8 til 644 gram, og gjennomsnittleg vekt var 210 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,99, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 33 D**). Av fangsten hadde 17 fiskar kvit kjøttfarge, 10 lys raud kjøttfarge og 27 raud kjøttfarge. 19 av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasitering var 1 på 16 av fiskane og 2 på 3 av fiskane.

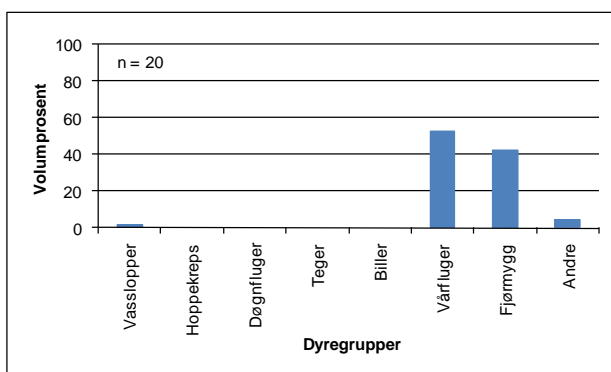


Figur 33. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Biskopvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	25,3	209,8	0,99	2,0	2,2
	Sd	7,5	166,4	0,08	0,8	1,2
	n	54	54	54	54	54

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vårflugelarver innan familien Limnephilidae og fjørmygglarver (**figur 34**). Av andre næringsemne vart det registrert muslingar (*Pisidium* sp.), ei voksen tovinge og nokre melaniserte (pigmenterte) vasslopper.



Figur 34. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Biskopvatnet.

Det vart ikkje fiskane med elektrisk fiskeapparat i tilløpselvane.

4.4.1.2 Dyreplankton

I Biskopvatnet vart vassloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia umbra* registrert. I tillegg vart det registrert enkelte individ av ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Det vart og registrert ein littoral hoppekreps. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrert, og førstnemnte var den mest talrike arten i prøven. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Biskopvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.1.3 Vasskvalitet

Biskopvatnet hadde pH 6,7, farge <2 mgPt/l, leidingsevne 0,88 mS/m, alkalitet 0,03 mmol/l og kalsium 0,41 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 2 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 1 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Biskopvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.1.4 Vurdering

Fiskebestanden i Biskopvatnet var relativt tett, med middels kvalitet og vekst. Tilstanden for fiskebestanden i 2008 var om lag som tilhøva ved prøvafisket i 1996 (Urdal & Søltnæs 1997). Då hadde fiskane gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 1,03 og årleg tilvekst kring tre cm per år. Mengd aure som var raud i kjøttet var og relativt likt ved desse undersøkingane. Dietten var ved begge undersøkingane dominert av botndyr. I 1985 var kvaliteten på aurebestanden betre, med gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,14 og årleg tilvekst på 3,9 cm per år (Sivertsen 1986). Det var ingen tendensar til stagnasjon før fiskane var ni til ti år. Også i 1975 hadde vatnet ein fiskebestand av god kvalitet (Klemetsen & Gunnerød 1976). Ved prøvafiska i 1985 og 1975 var dette blant dei betre fiskevatna i området. Prøvafisket i 2008 viser at vatnet framleis er eit bra fiskevatn, men truleg er fiskebestanden no litt tettare enn kva den var ved prøvafiska i 1975 og 1985.

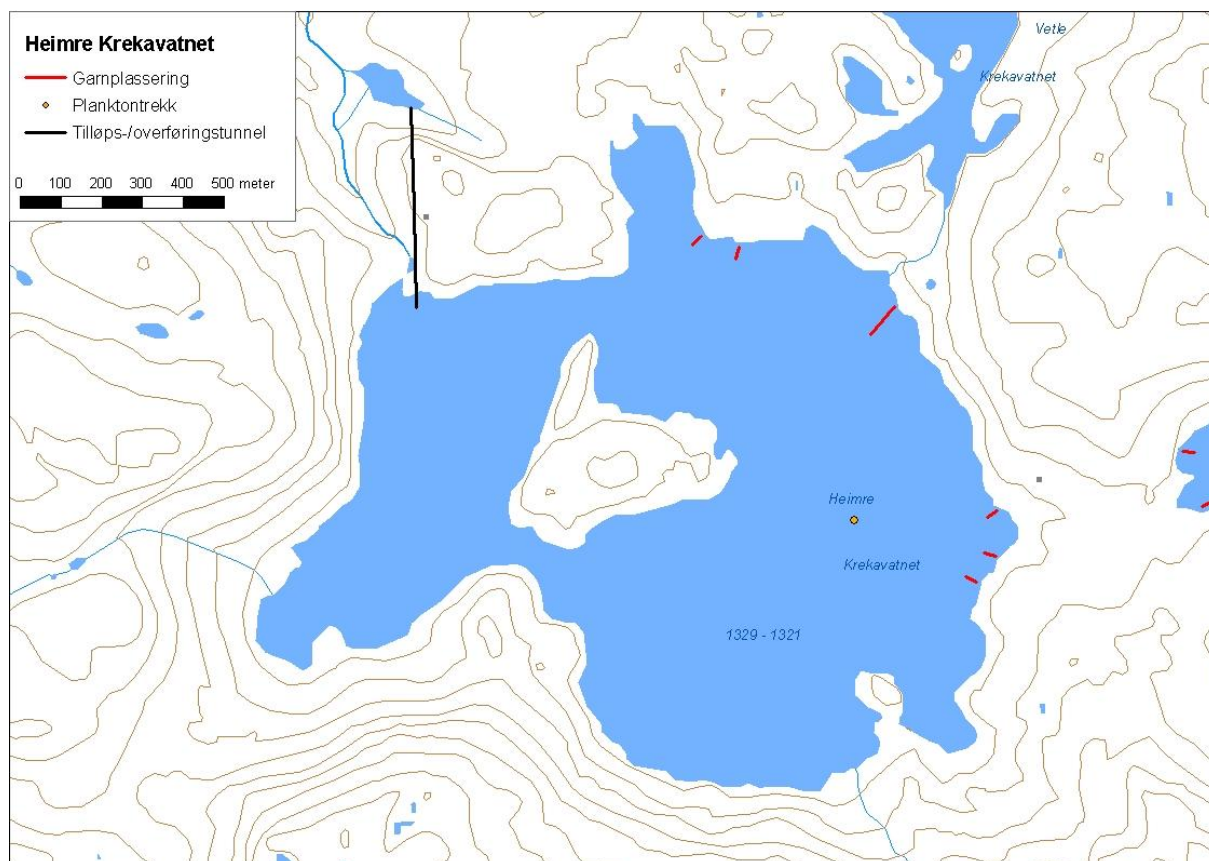
Biskopvatnet har eit utsetjingspålegg på 700 1-somrig aure. Etter prøvafisket i 1996 har det enkelte år vorte sett ut inntil 1000 fisk, og i sum har det vorte sett ut litt meir fisk enn pålegget. I og med at kvaliteten er middels, er det mogleg at utsetjingane er litt høge i høve til næringsgrunnlaget. Vi vil difor tilrå at det ikkje vert sett ut meir enn pålegget i dette vatnet. Likevel ser vi at det er innslag av større fisk i vatnet, og mykje fisk saman med ein del større fisk dannar grunnlag for eit attraktivt fiske. Det er difor viktig at det vert gjort ei evaluering om kva som er det viktigaste ved fiskebestanden i Biskopvatnet i høve til det utøvande fisket. Pålegget som er i dag er nok fornuftig, men det er viktig å passe på så det vert ein balanse mellom utsett fisk og det som vert fiska opp.

Vasskvaliteten har vore undersøkt ved alle dei tidlegare prøvafiska, i tillegg til at Årdal JFF har teke nokre prøvar som vart presentert i rapportane frå prøvafiska i 1975 og 1985. pH har ved dei tidlegare undersøkingane lege mellom 5,9 og 6,3, medan pH var 6,7 ved undersøkinga i 2008. Dette kan indikere at det har vorte litt betre tilhøve for fiskebestanden i Biskopvatnet. Den syrenøytraliserande emna var framleis låg, og basert på at den bør vere over 30 µekv/l for å unngå rekrutteringsskade hjå aure (Hesthagen mfl. 2003), er vasskvaliteten framleis ikkje optimal for aurebestanden i vatnet.

Det var få artar av dyreplankton i Biskopvatnet. Av vasslopper var det to artar, der *B. longispina* er ein liten art som er lite attraktiv som føde for aure, medan *D. umbra* er større og meir attraktiv som føde. Dei få vassloppene som vart registrert i mageprøvene var dels oppløyst, men truleg var dette daphnier.

4.4.2 Heimre Krekavatnet

Heimre Krekavatnet (innsjønummer 1576) ligg i Raudsdøla i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet er 1,56 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1320 moh. og reguleringshøgda er 8 meter. Det er pålegg om å setje ut 800 1-somrig aure i vatnet. Heimre Krekavatnet vart undersøkt 1.-2. september. Det var delvis skya og regnbyer under prøvofisket. Siktedjupet i innsjøen var 16,5 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 9 °C.



Figur 35. Heimre Krekavatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

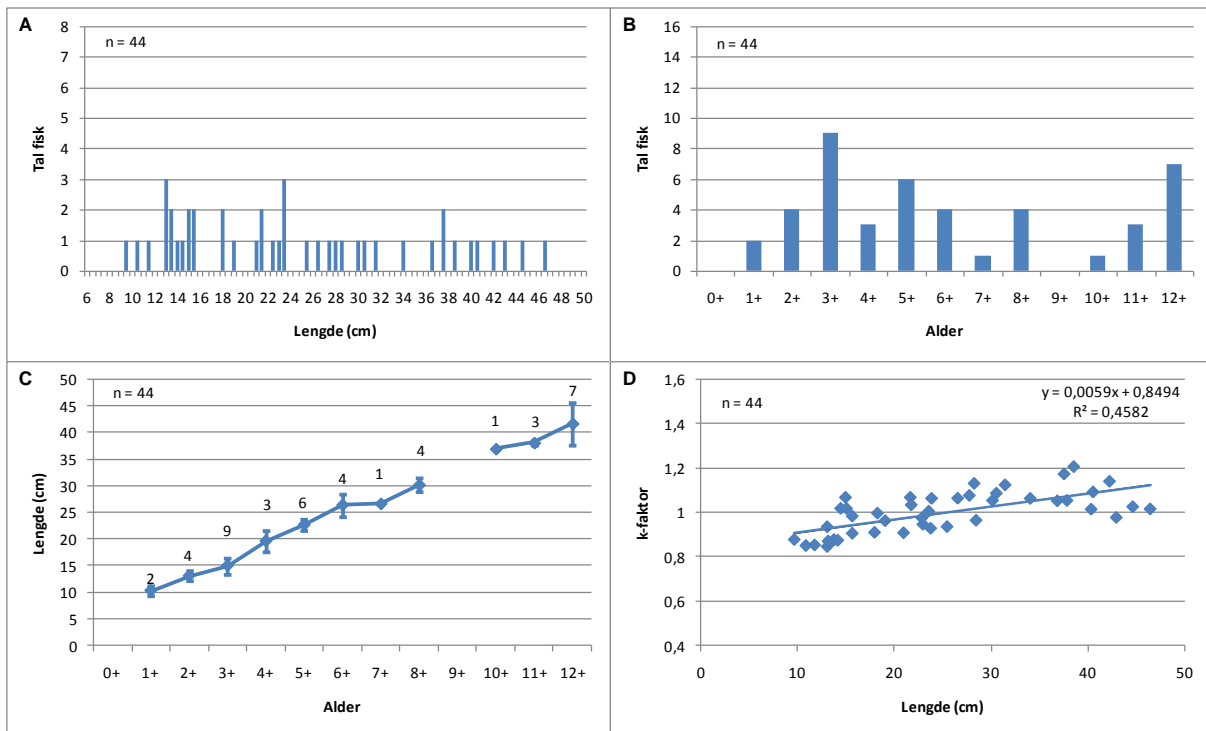
4.4.2.1 Fisk

Heimre Krekavatnet vart prøvofiska med åtte botngarn (**figur 35**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 8 til 12 meter. Det vart fanga fisk på fem av garna. Totalt vart det teke 44 aurar frå 9,7 – 46,5 cm (**figur 36 A**). Dette gir ein tettheit på 12,2 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 1 til 12 år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 36 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til seks år var 3,2 cm per år (**figur 36 C**). Fangsten ga ingen teikn til at veksten stagnerte.

Av fangsten var 18 fiskar kjønnsmogne, 12 hannfiskar og 6 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 18,3 cm og tre år, medan den minste kjønnsmogne hofisken var åtte år og 31,5 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 37,5 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 15**. Vekta varierte frå 8 til 1020 gram, og gjennomsnittleg vekt var 256 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,00, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 36 D**). Av fangsten hadde 19 fiskar kvit kjøttfarge, 9 lys raud kjøttfarge og 16

raud kjøttfarge. Ni av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasittering var 1.

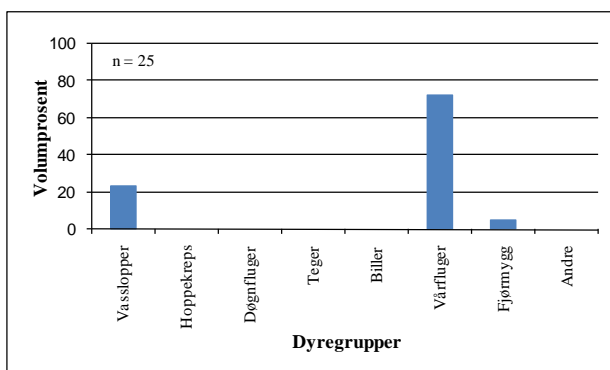


Figur 36. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Heimre Krekavatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	25,0	256,4	1,00	2,3	2,3
	Sd	10,7	290,6	0,09	0,9	1,3
	n	44	44	44	44	44

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vårflugelarver (**figur 37**). I tillegg hadde fleire fiskar ete melaniserte (pigmenterte) daphnier (*Daphnia* sp.) og fjørmygglarver, medan ein fisk hadde ete fjørmyggpupper.



Figur 37. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Heimre Krekavatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i tilløpselvane.

4.4.2.2 Dyreplankton

I Heimre Krekavatnet vart vassloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia umbra* registrert, med sistnemnte som mest talrik. I tillegg vart det registrert enkelte individ av ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops abyssorum*, og ein god del Cyclopoide copepodittlarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* og slekta *Polyarthra* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Heimre Krekavatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.2.3 Vasskvalitet

Heimre Krekavatnet hadde pH 6,6, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,97 mS/m, alkalitet 0,03 mmol/l og kalsium 0,73 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 9 µekv/l både med og utan korrigering for organisk karbon. Oversikt over alle vasskjemiske data for Heimre Krekavatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.2.4 Vurdering

Fiskebestanden i Heimre Krekavatnet hadde middels kvalitet og vekst. Bestanden viste ikkje teikn til å stagnere i vekst, og dei kjønnsmogne hofiskane tyda ikkje på at det var næringsavgrensing til bestanden. Dietten var prega av botndyr, men fiskane hadde og ete ein del vasslopper. I 1996 var og veksten relativt sein, men som i 2008 vart det ikkje påvist nokon stagnasjon i veksten (Urdal & Sølshnæs 1997). Dietten var og relativt lik, men i 1996 hadde fiskane ete noko meir vasslopper. Kondisjonsfaktoren var derimot litt høgare i 1996, med 1,07 mot 1,00 i 2008. I 1985 var både veksten og kvaliteten litt betre enn i 1996 og 2008 (Sivertsen 1986). Kondisjonsfaktoren var i gjennomsnitt 1,14 og årleg tilvekst var 3,7 cm per år i 1985. I 1975 hadde Heimre Krekavatnet ein noko overtallig bestand av fisk i relativt langsam vekst men relativt god kvalitet (Klemetsen & Gunnerød 1976). Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,07.

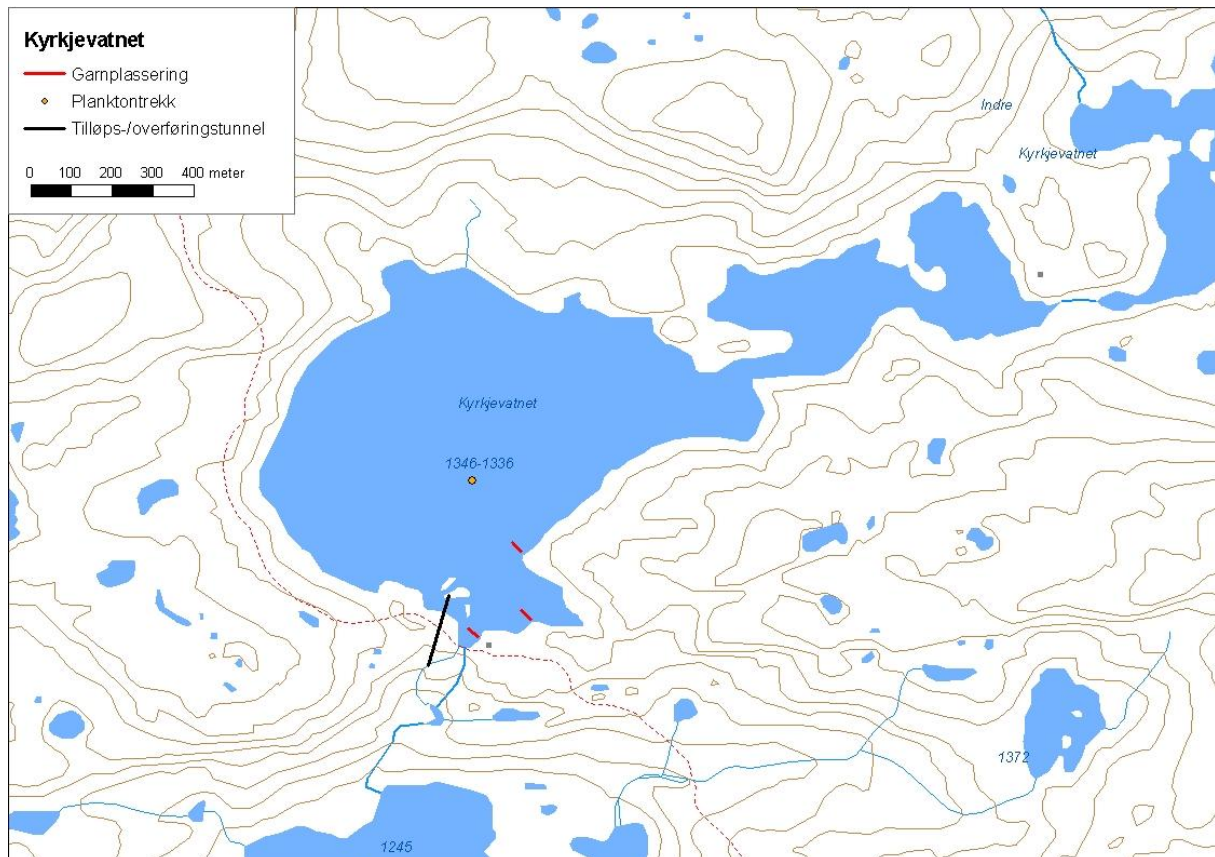
Det er pålegg om å setje ut 800 1-somrig aure i Heimre Krekavatnet. Utsetjingane har dels vorte justerte basert på erfaringar frå det utøvande fisket i vatnet. I frå 2003 til 2007 vart det sett ut om lag 1000 aure eller meir, medan det i 2008 vart sett ut 400 fisk. Resultatet frå prøvefisket og dei gjennomførte utsetjingane tyder på at utsetjingar på 1000 aure årleg er for mykje for vatnet. Då det årleg har variert kor mykje fisk som vert sett ut er det vanskeleg å vurdere kor mykje som er mest gunstig å setje ut. Likevel ser det ut til at Årdal JFF har bra kontroll med fiskebestanden og justerer kor mykje dei set ut i høve til fangstane. Vi vil difor ikkje tilrå å endre pålegget på 800 1-somrig aure. For å meir eksakt kunne evaluere pålegget, føreset det likevel at det vert set ut jamfør pålegget over fleire år før det vert gjennomført eit nytt prøvefiske. For å evaluere om det er noko naturleg rekruttering i vatnet, hadde det vore ein fordel om all utsett fisk vert merkt.

Vasskvaliteten var på eit nivå der fiskebestanden kan verte noko negativt påverka. Den syrenøytraliserande emna (ANC) var 9, og for å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring bør ANC ikkje vere lågare enn 30 µekv/l (Hesthagen mfl. 2003).

Det var få artar og individ av dyreplankton i Biskopvatnet. *D. umbra* var ei av dei mest talrike artane, og dette er ei relativt stor vassloppe som er eit attraktivt byttedyr for aurane. Fleire av fiskane hadde og ete daphnier.

4.4.3 Kyrkjevatnet

Kyrkjevatnet (innsjønummer 1583) ligg i Breidbotnelvi i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Magasinet er 0,81 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1352 moh. og reguleringshøgda er 10 meter. Det er pålegg om å setje ut 500 1-somrig aure i vatnet. Kyrkjevatnet vart undersøkt 26.-27. august. Det var delvis skya og nokre regnbyer under prøvofisken. Siktedjupet i innsjøen var 16,2 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 8,3 °C.

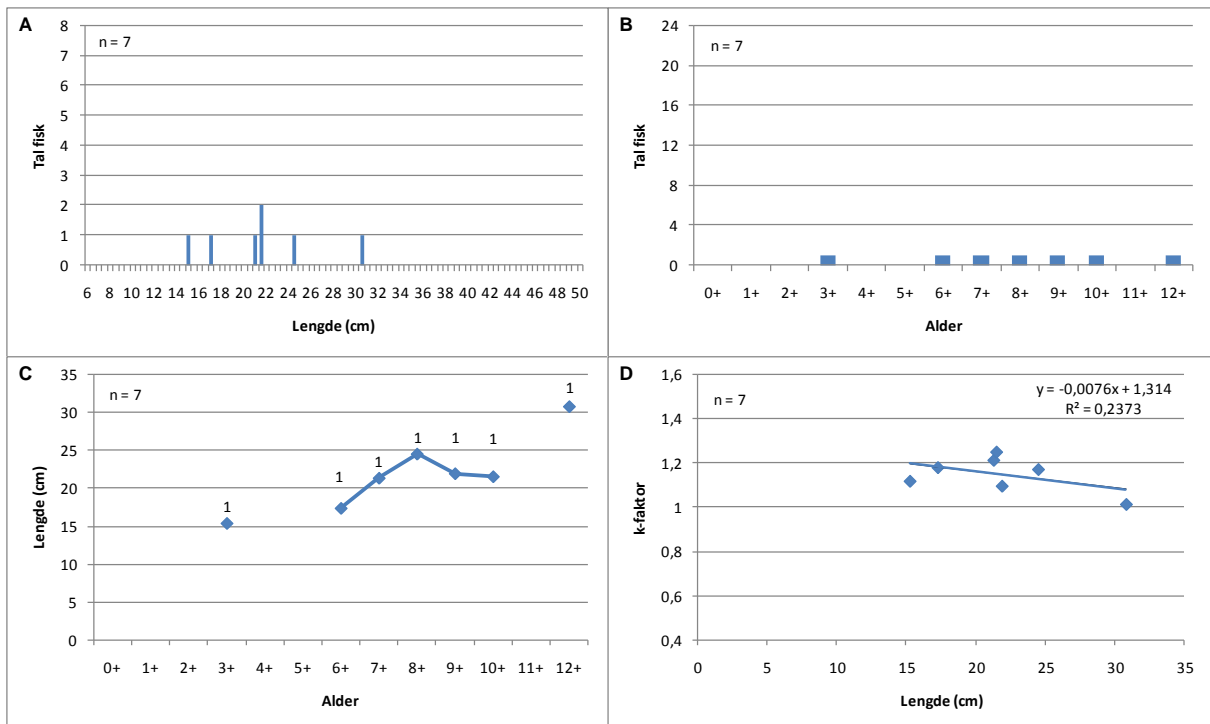


Figur 38. Kyrkjevatnet med garnplassering og stasjon for plankontrekk.

4.4.3.1 Fisk

Kyrkjevatnet vart prøvofiska med tre botngarn (**figur 38**). Det vart fanga sju aurar mellom 15,3 og 30,8 cm (**figur 39 A**), og det vart ikkje fanga fisk på garnet lengst aust (**figur 38**). Dette gir ein tettleik på 5,2 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 12 år, med berre ein fisk i kvar årsklasse (**figur 39 B**). På grunn av få fisk vert det for usikkert å vurdere veksten hjå fiskebestanden i Kyrkjevatnet (**figur 39 C**). Ingen av fiskane var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 16**. Vekta varierte frå 40 til 296 gram, og gjennomsnittleg vekt var 132 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,15, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 39 D**). Det vart ikkje registrert synlege parasittar i dei fanga fiskane.

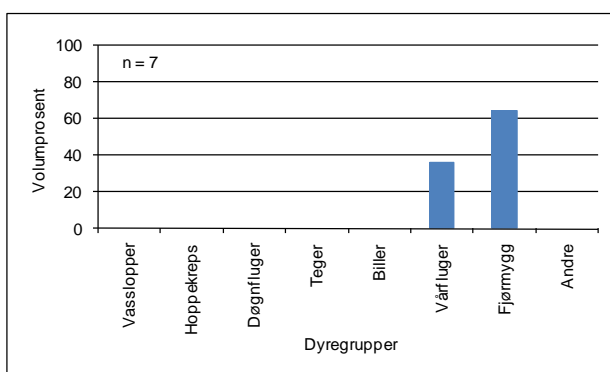


Figur 39. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Kyrkjevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	21,8	132,1	1,15	1,9	3,3
	Sd	5,0	84,2	0,08	0,9	0,8
	n	7	7	7	7	7

Dietten hjå fiskane fanga i Kyrkjevatnet bestod av vårflugelarver, fjørmygglarver og fjørmyggpupper (**figur 40**). Ein fisk hadde berre ete vårfluger, medan ein hadde berre ete fjørmygg. Dei andre fiskane hadde ete både vårfluger og fjørmygg.



Figur 40. Mageinnhald i volumprosent til fiskane fanga i Kyrkjevatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene.

4.4.3.2 Dyreplankton

I Kyrkjevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia umbra* registrert. I tillegg vart det registrert enkelte individ og skalrestar av to littorale artar. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og ein god del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver.

Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Kyrkjevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.3.3 Vasskvalitet

Kyrkjevatnet hadde pH 6,5, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,59 mS/m, alkalitet 0,03 mmol/l og kalsium 0,27 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 3 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 2 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kyrkjevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.3.4 Vurdering

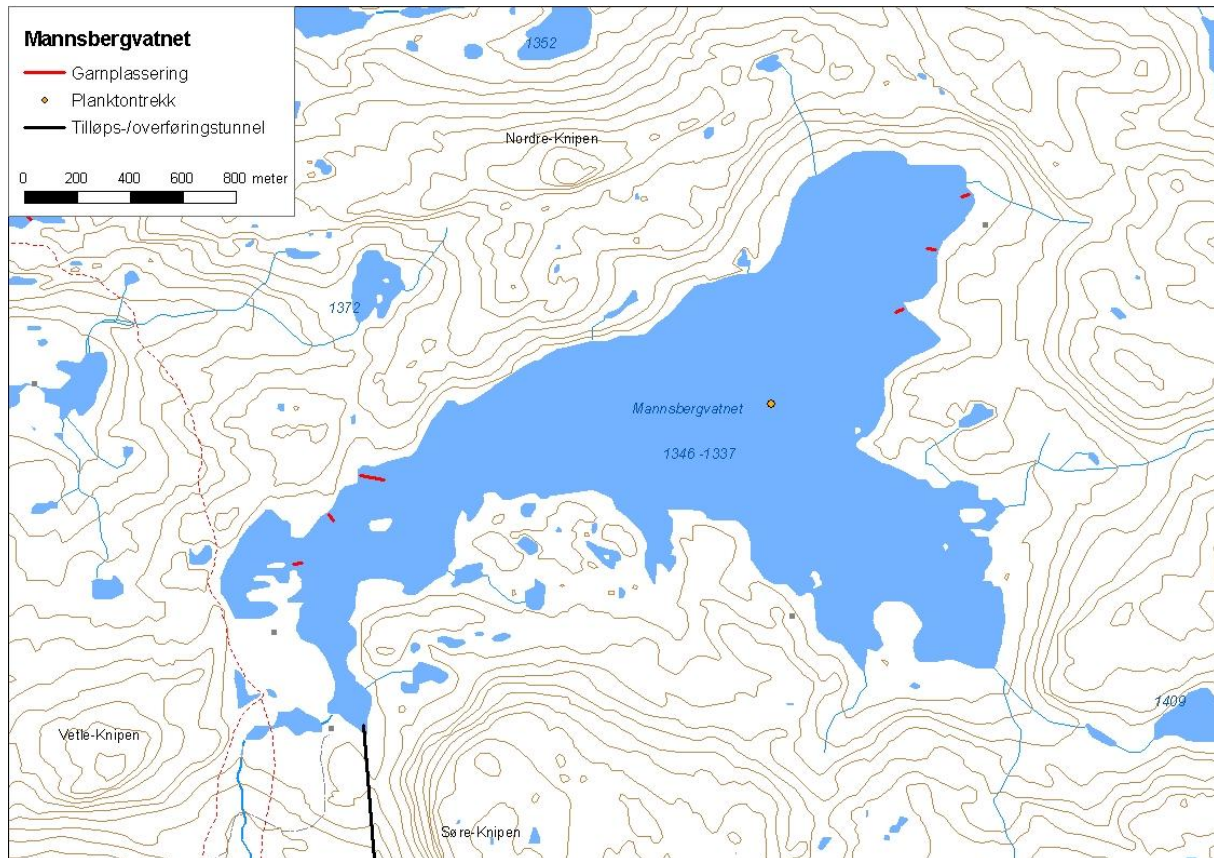
På grunn av problem med nokre av garna vi hadde med vart det berre sett tre garn i vatnet, og med låg fangst vert vurderingsgrunnlaget litt dårleg. Basert på fangsten vi fekk kan det tyde på at fiskane hadde god kondisjon, men at veksten var relativt sein og at veksten stagnerte tidleg. I 1975 var veksten og langsam, og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,03 (Klemetsen & Gunnerød 1976). Det vart konkludert med at vatnet var i balanse med næringstilgang og beskatning. I 1985 var småfisker i god kondisjon, men kondisjonen vart dårlegare med aukande fiskestorleik (Sivertsen 1986). Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,98. Det vart tilrådd å auke fisket på dei større fiskane, eventuelt redusere rekrutteringa nokre år. I 1996 var det ei akkumulering av gamal fisk, og det vart konkludert med at utsetjingane hadde svikta dei seinare åra (Urdaal & Sølshæg 1997). Det var dårleg næringstilbod i vatnet, og dersom utsetjingane hadde slege feil, burde utsetjingane reduserast. Det er i dag eit utsetjingspålegg på 500 fisk i vatnet, men tal utsett fisk har variert noko, og det er ikkje alle åra det er sett ut fisk. Etter prøvafisket i 1996 vart utsetjingane redusert noko, og det har ikkje vore sett ut meir enn 300 fisk årleg. Mellom anna vart det ikkje sett ut fisk i 2002, 2003 og 2004, og dei to siste årsklassane vart heller ikkje fanga ved prøvafisket. Ein seks år gamal fisk vart derimot fanga, noko som kan indikere at det enkelte år kan førekome naturleg rekruttering i vatnet.

Det er vanskeleg å konkludere noko med så liten fangst, men basert på dei to siste prøvafiska og utsetjingane i denne perioden har det truleg vore litt mykje fisk i vatnet. Truleg har dei reduserte utsetjingane sidan førre prøvafisket betra kvaliteten på fiskebestanden noko, men truleg må ein halde fram med utsetjingar lågare enn pålegget ein periode til. For å evaluere om det enkelte år kan førekome naturleg rekruttering vil vi og tilrå at dei utsette fiskane vert merkte før utsetjing. Til å byrje med er det kanskje tilstrekkeleg med å setje ut 200 1-somrige fiskar, men dette må vurderast opp mot fisket og fiskeinteressene i vatnet.

Kyrkjevatnet ligg relativt høgt over havet, og det har ein del avrenning frå isbrear. Dette gjer at det truleg ikkje har næringsgrunnlag for ein veldig tett fiskebestand. I tillegg er vasskvaliteten litt dårleg med tanke på aurebestanden. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 3 µekv/l i 2008, medan verdien bør vere over 30 µekv/l for å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring (Hesthagen mfl. 2003). Også dyreplanktonfaunaen viser at vatnet er relativt næringsfattig. Det var få artar og individ, og hoppekrepsen *C. scutifer* var den mest talrike arten. Som i 1996 vart det ikkje fanga nokre store planktonartar, men det vart i 2008 registrert skalrestar etter *D. umbra*. Både i 1996 og 2008 var det fråvær av plankton i dietten, medan det i 1985 var mindre mengder av den mindre vassloppa *B. longispina* (Sivertsen 1986).

4.4.4 Mannsbergvatnet

Mannsbergvatnet (innsjønummer 1578) ligg i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Magasinet er 2,38 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 1344 moh. og reguleringshøgda er 8,3 meter. Det er pålegg om å setje ut 3500 1-somrig aure i vatnet. Mannsbergvatnet vart undersøkt 26.-27. august. Det var delvis skya og nokre regnbyer under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 15,5 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 7,2 °C.



Figur 41. Mannsbergvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

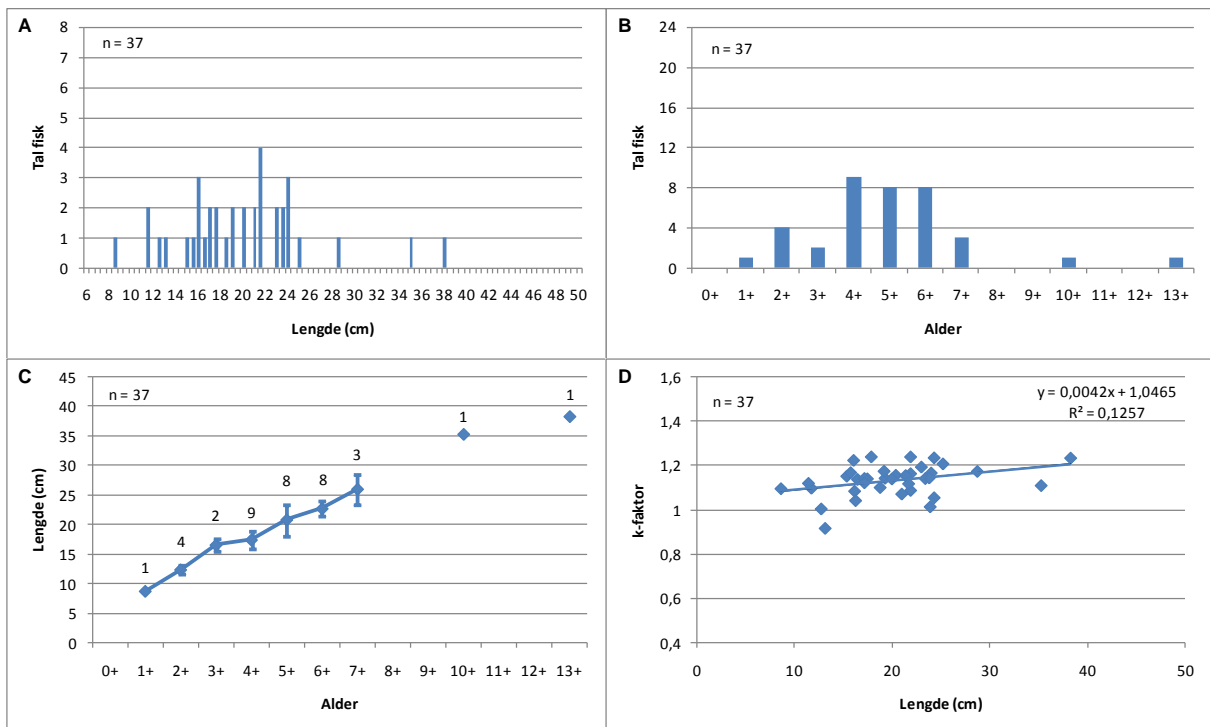
4.4.4.1 Fisk

Mannsbergvatnet vart prøvefiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 41**). Det vart fiska på djupne ned til tolv meter, og det vart fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 37 aurar frå 8,7 – 38,2 cm (**figur 42 A**). Dette gir ein tettheit på 10,3 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 1 til 13 år, med flest fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med relativt få yngre fiskar (**figur 42 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til sju år var 2,9 cm per år (**figur 42 C**). Det vart og fanga få eldre fiskar, og det er difor vanskeleg å seie sikkert når veksten hjå fiskane stagnerte. Dei to største fiskane kan indikere at veksten stagnerte i overkant av 35 cm, men som sagt er det veldig usikkert.

Av fangsten var tre fiskar kjønnsmogne, to hannfiskar og ein hofisk. Dei kjønnsmogne hannfiskane var fire og fem år gamle og 15,4 og 21,9 cm, medan den kjønnsmogne hofisken var tretten år og 38,2 cm. Totalt var det elleve hofiskar over 20 cm, og to av desse var over 30 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 17**. Vekta varierte frå 7 til 687 gram, og gjennomsnittleg vekt var

120 gram. Den gjennomsnittlige k-faktoren var 1,13, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 42 D**). Av fangsten hadde 16 fiskar kvit kjøttfarge, 15 lys raud kjøttfarge og 6 raud kjøttfarge. Tre av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasittering var 1 på alle desse fiskane.

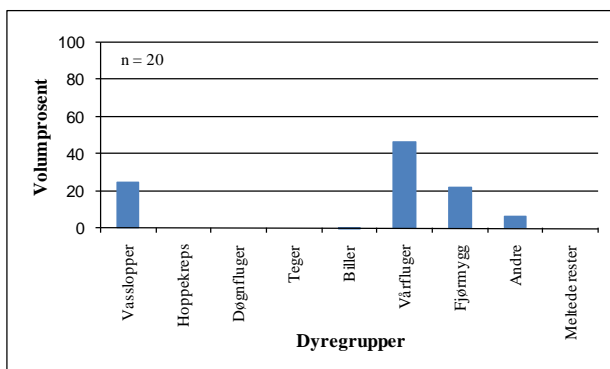


Figur 42. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Mannsbergvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,2	120,1	1,13	1,9	2,9
	Sd	5,9	128,9	0,07	0,7	0,9
	n	37	37	37	37	37

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisken var dominert av vårflugelarver, vasslopper og fjørmygglarver (**figur 43**). Av vasslopper hadde fiskane i all hovudsak ete melaniserte (pigmenterte) *Daphnia* sp. Ein av fiskane hadde ete noko overflateinsekt, ei årevenge og ei bille, medan to fiskar hadde muslingar, *Pisidium* sp., på dietten.



Figur 43. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Mannsbergvatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i tilløpselvane.

4.4.4.2 Dyreplankton

I Mannsbergvatnet vart vassloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia umbra* registrert, med sistnemnte som mest talrik. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og ein god del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Mannsbergvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.4.3 Vasskvalitet

Mannsbergvatnet hadde pH 6,7, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,97 mS/m, alkalitet 0,04 mmol/l og kalsium 0,71 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 14 µekv/l både med og utan korrigering for organisk karbon. Oversikt over alle vasskjemiske data for Mannsbergvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.4.4 Vurdering

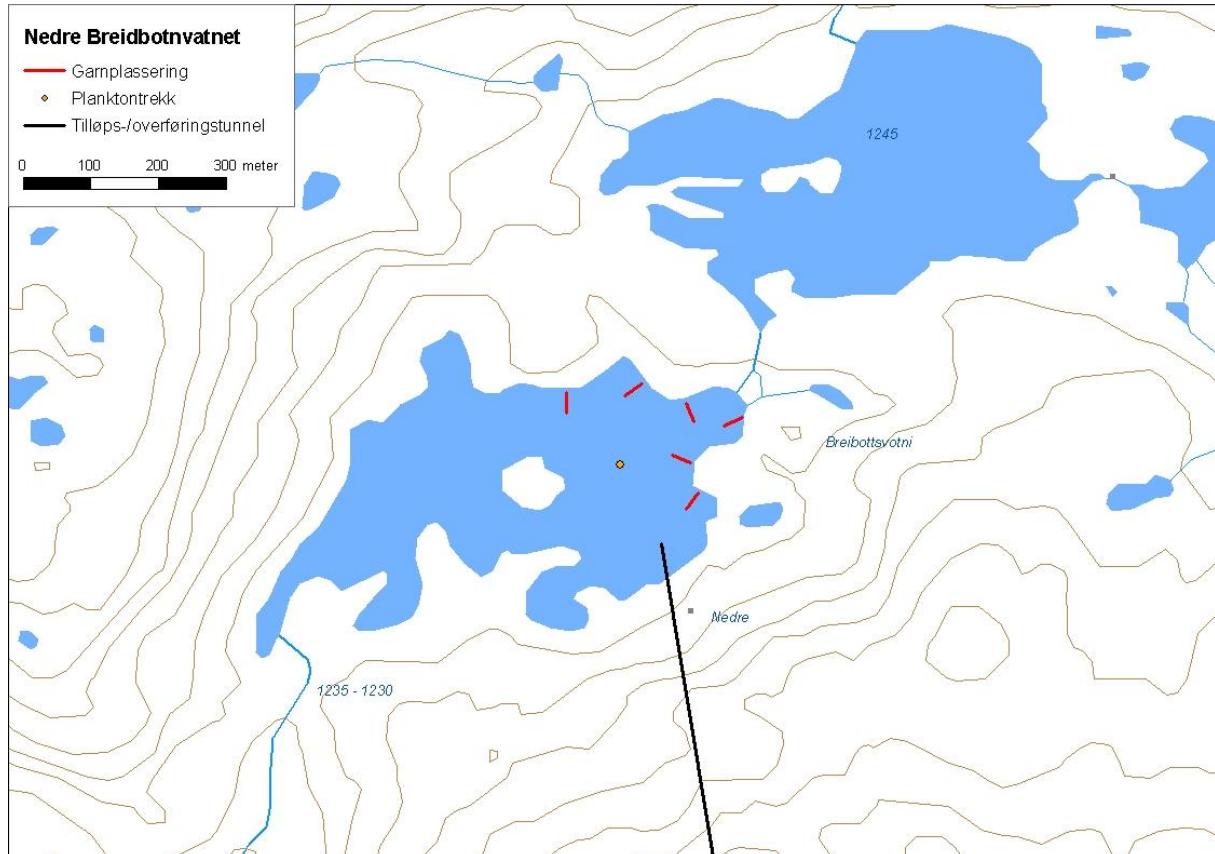
Fiskebestanden i Mannsbergvatnet hadde god kvalitet, men sein vekst. Veksten stagnerte seint, og saman med ingen kjønnsmogne hofiskar under 38 cm, tydar dette på at det er tilstrekkeleg med næring til fiskebestanden i vatnet. I 1975 hadde fisken i Mannsbergvatnet svært god kvalitet og den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren var 1,08 (Klemetsen & Gunnerød 1976). Konklusjonen frå prøvefisket var at bestanden var i relativt god balanse med næring og beskatning. Også i 1985 vart det konkludert med at bestanden var i balanse med næringstilgangen, og rekrutteringa og beskatninga var optimal (Sivertsen 1986). Prøvefisket ga god fangst, og veksten var middels god (3,8 cm/år), og kondisjonen var i snitt 1,02. I 1994 vart vatnet vurdert å vere overfolka (Hovland mfl. 1994). Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,95 og årleg tilvekst 3,8 cm/år. I 1996 hadde kondisjonsfaktoren gått ytterlegare ned, til 0,91, og årleg tilvekst var under 3 cm/år (Urdal & Sølshnæs 1997). Det vart tilrådd å redusere fiskeutsetjingane og samtidig auke fiskeinnsatsen. Før prøvefisket i 1996 vart det årleg sett ut 3500 fisk i vatnet, medan det i åra etter prøvefisket vart sett ut frå 1250 til 3500 per år. Dette har, saman med auka fiske, gjeve resultat. Tilveksten var i 2008 om lag som i 1996, men kvaliteten var betre. Dette viser at tiltaka etter førre prøvefisket har gjeve resultat. Truleg er pålegget på 3500 fisk årleg litt for mykje i Mannsbergvatnet, i alle fall i høve til det som har vorte fiska opp. Ei utsetjing på 2500 til 3000 fisk årleg er nok tilstrekkeleg for Mannsbergvatnet.

Vasskvaliteten i Mannsbergvatnet var litt dårleg i høve til kva som er gunstig for aure. Den syrenøytraliserande emna var 14 µekv/l, og den bør vere over 30 µekv/l for å unngå skader på rekruttering hjå aure (Hesthagen mfl. 2003). I 1975 vart pH målt til 6,7 (Klemetsen & Gunnerød 1976), medan pH var 6,2 ved prøvefisket i 1985 (Sivertsen 1986). I 1985 vart det konkludert med at ei forsuring var i gang i området. Dette stemmer og med overvakinga av langtransportert ureining (SFT 2008), men som både den og våre målingar viser har tilhøva betra seg noko. Men framleis kan vasskvaliteten avgrense ei eventuell naturleg rekruttering.

Dyreplanktonfaunaen i Mannsbergvatnet var prega av få individ og få artar. I 1996 var *B. longispina* den mest talrike vassloppa (Urdal & Sølshnæs 1997), medan *D. umbra* var mest talrik i 2008. *D. umbra* er ein større art enn *B. longispina*, og meir attraktiv som føde for aurebestanden. I 1996 tyda mageprøvene og planktonprøvene på at det var eit høgt beitepress. Auka innslag av *D. umbra* i dietten og planktonprøvene i 2008 kan vere ein respons på reduserte utsetjingar og auka fiske.

4.4.5 Nedre Breidbotnvatnet

Nedre Breidbotnvatnet (innsjønummer 1582) ligg i Breidbotnelvi i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Nedre Breidbotnvatnet er 0,16 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1232,5 moh. og reguleringshøgda er 4,3 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Vatnet vart undersøkt 27.-28. august. Det var skya og regnbyer under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var meir enn 12 meter som var det største djupet vi registrerte i den austlege delen av magasinet.



Figur 44. Nedre Breidbotnvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

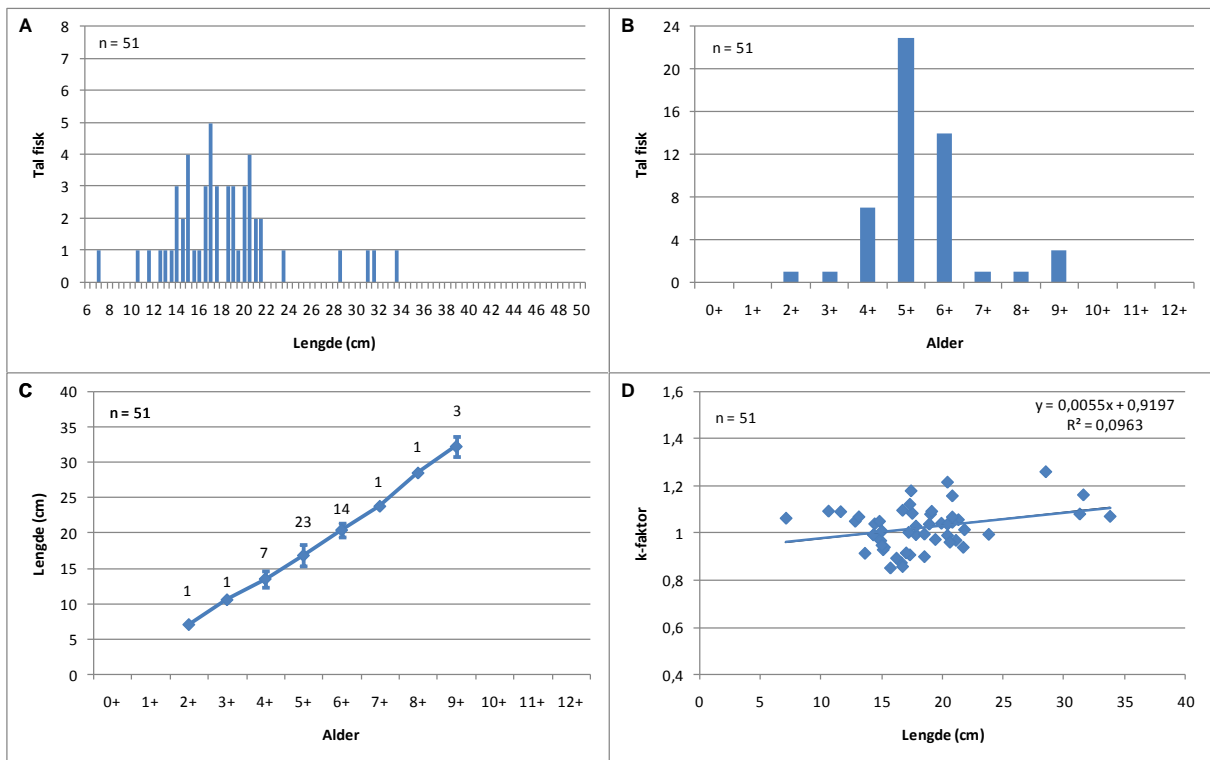
4.4.5.1 Fisk

Nedre Breidbotnvatnet vart prøvafiska med seks botngarn (**figur 44**). Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 51 aurar frå 7,1 – 33,8 cm (**figur 45 A**). Dette gir ein tettleik på 18,8 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til ni år, med flest fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med relativt få yngre fiskar (**figur 45 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til ni år var 3,6 cm per år (**figur 45 C**). Fangsten viste ingen teikn til vekststagnasjon.

Av fangsten var 14 fiskar kjønnsmogne, 12 hannfiskar og 2 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år gamal og 13,1 cm, medan dei to kjønnsmogne hofisken var ni år og 31,3 og 31,6 cm. Dei to kjønnsmogne hofiskane var dei einaste hofiskane over 22 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 18**. Vekta varierte frå 4 til 413 gram, og gjennomsnittleg vekt var 80 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,02, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 45 D**). Av fangsten hadde 41 fiskar kvit kjøttfarge, 8 lys raud kjøttfarge og 2 raud

kjøttfarge. Åtte av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasittering var 1 på alle fiskane.

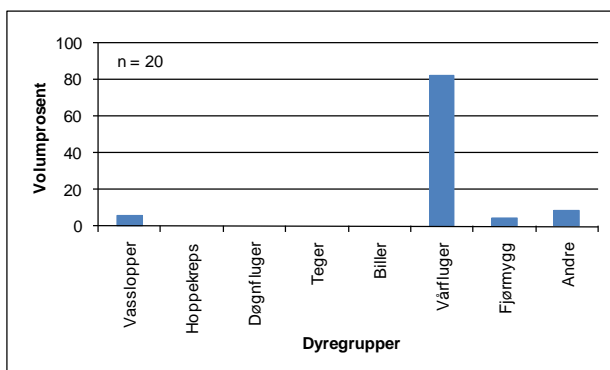


Figur 45. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Nedre Breidbotvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	18,3	80,4	1,02	1,2	2,2
	Sd	5,0	85,5	0,09	1,6	1,1
	n	51	51	51	51	51

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda under prøvafisket var vårflugelarver (**figur 46**), og alle fiskane hadde vårflugelarver på dietten. Ein av fiskane hadde derimot ete mest fjørmyggpupper og overflateinsekt, ein hadde ete mest tovengelarver og ein hadde ete mest vasslopper, *Bosmina* sp.



Figur 46. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Nedre Breidbotvatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i tilløpselvane.

4.4.5.2 Dyreplankton

I Nedre Breidbotnvatnet vart vassloppa *Bosmina longispina* og ein littoral art (art knytt til strandsona) registrert. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Cyclops abyssorum*, og ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Det vart og av hoppekreps registrert ein littoral art. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Nedre Breidbotnvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.5.3 Vasskvalitet

Nedre Breidbotnvatnet hadde pH 6,5, farge <2 mgPt/l, leiðningsevne 0,61 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,28 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 3 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 2 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nedre Breidbotnvatnet er vist i **vedlegg 2**.

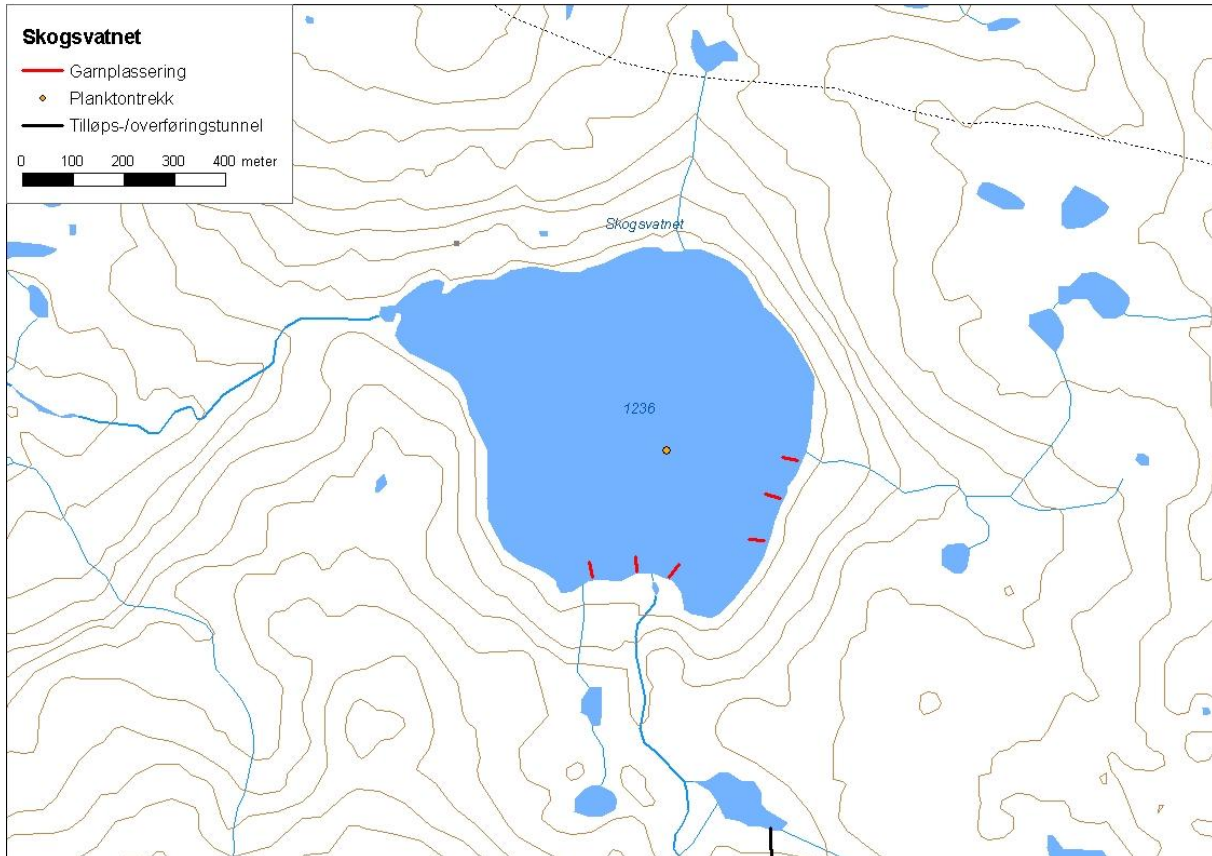
4.4.5.4 Vurdering

Fiskebestanden i Nedre Breidbotnvatnet hadde i 2008 middels god kondisjon og vekst. 80 prosent av dei fanga fiskane hadde kvit kjøttfarge, og dietten var dominert av vårflugelarver. Vi kjenner ikkje til at vatnet tidlegare er undersøkt, men Øvre Breidbotnvatnet vart undersøkt i 1966 og 1975 (Klemetsen & Gunnerød 1976). I 1966 var det ein overtallig bestand i Øvre Breidbotnvatnet. I 1975 var bestanden derimot tynn, men framleis var kvaliteten og veksten dårleg (Klemetsen & Gunnerød 1976). Det vart konkludert med at det ikkje var nokon hensikt i å setje ut fisk i vatnet. Breidbotnvatn hadde eit utsetjingspålegg på 450 settefisk av aure, men etter prøvefisket i 1976 vart det tilrådd å fjernete dette pålegget. Sidan 1992 har det vore sett ut aure i Øvre Breidbotnvatnet i 1997 og 1999, og i Nedre Breidbotnvatnet i 1999. Sidan er det ikkje sett ut fisk i vatna. Fangsten frå prøvefisket viser difor at Nedre Breidbotnvatnet greier å oppretthalde ein fiskebestand utan utsetjingar. Vasskvaliteten er ikkje optimal for aure, men den er tilstrekkeleg til at fiskebestanden greier seg. For at vasskvaliteten ikkje skal ha innverknad på rekrutteringa hjå aure bør den syrenøytraliserande kapasiteten vere over 30 µekv/l (Hesthagen mfl. 2003), og i Nedre Breidbotnvatnet var den berre kring 2 µekv/l. Dersom vasskvaliteten vert betre kan ein vente ein tettare bestand som i større grad er avhengig av å regulerast gjennom fiske. Truleg førekjem det noko rekruttering i innløpet, men innløpet er kort før det er ein liten foss opp til Øvre Breidbotnvatnet. Øvre Breidbotnvatnet vart vurdert til å ha betre gytetilhøve enn Nedre Breidbotnvatnet. Det er difor mogleg at ein god del av fiskane i Nedre Breidbotnvatnet har kome frå Øvre Breidbotnvatnet. Ein av fiskane vi fanga hadde deformert munn, noko som kan kome av klekkeribakgrunn. Dersom det er tilfelle er det truleg ein fisk som har kome frå Kyrkjevatnet.

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og individ. Det vart ikkje registrert større artar som kan vere attraktive byttedyr for aurane. Dietten viser og at fiskane hadde ete lite vasslopper. Berre ein fisk hadde ete ein del av den mindre vassloppa *B. longispina*.

4.4.6 Skogsvatnet

Skogsvatnet (innsjønummer 29875) ligg i Raudsdøla i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Skogsvatnet er ikkje regulert, men har fått endra gjennomstrømming etter at Biskopvatnet og Krekavatnet vart regulert. Skogsvatnet er 0,40 km² stort og ligg 1236 moh. Det er pålegg om å setje ut 1000 1-somrig aure i vatnet. Vatnet vart undersøkt 1.-2. september. Det var delvis skya og nokre regnbyer under prøvofisket. Siktedjupet i innsjøen var 16 meter.



Figur 47. Skogsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

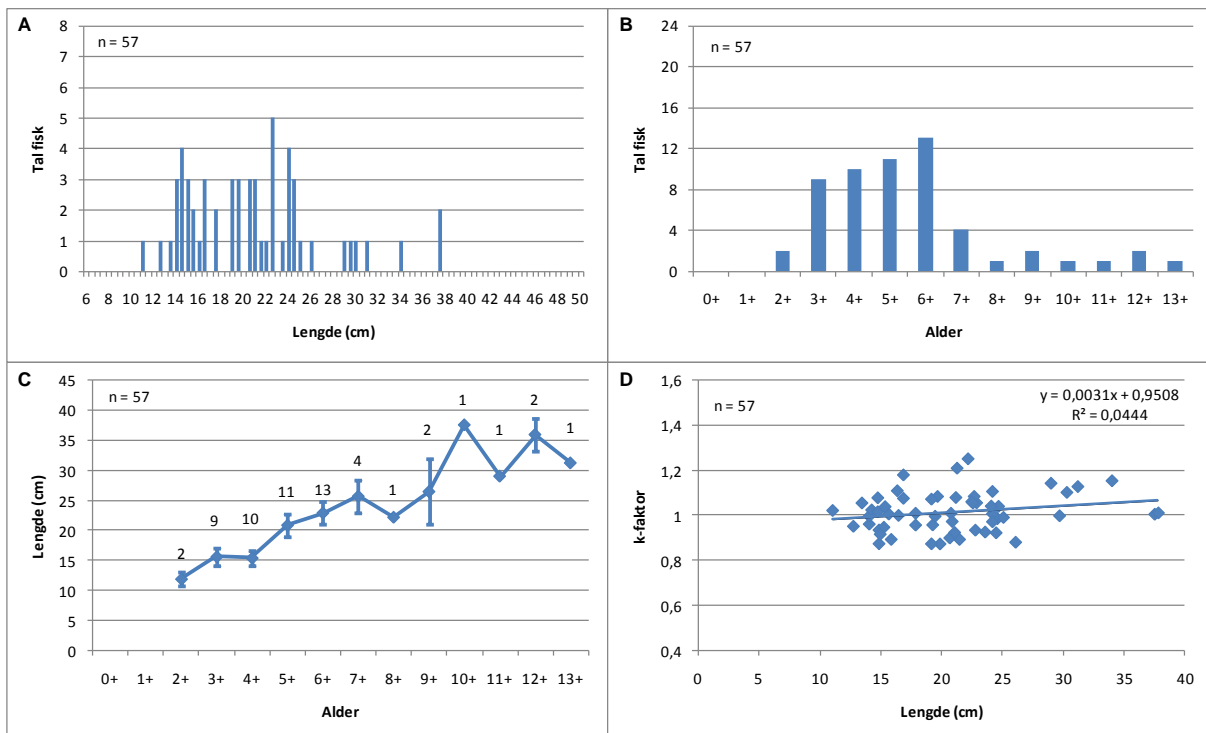
4.4.6.1 Fisk

Skogsvatnet vart prøvofiska med seks botngarn (**figur 47**). Garna vart sett på djupne ned til 14 meter, og det vart fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 57 aurar frå 11,1 – 37,8 cm (**figur 48 A**). Dette gir ein tettleik på 21,1 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 13 år, med flest seks år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær, med relativt få yngre fiskar (**figur 48 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til sju år var 2,7 cm per år (**figur 48 C**). Då det vart fanga få eldre fiskar er det vanskeleg å vurdere når veksten stagnerer, men dei eldste fiskane kan tyde på at veksten stagnerte ved lengder mellom 30 og 35 cm.

Av fangsten var 20 fiskar kjønnsmogne, 16 hannfiskar og 4 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år gamal og 13,5 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var seks år og 22,7 cm. Dei andre kjønnsmogne hofiskane var over 30 cm, og gjennomsnittleg lengde av dei kjønnsmogne hofiskane var 31,4 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 19**. Vekta varierte frå 14 til 547 gram, og gjennomsnittleg vekt

var 119 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,01, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 48 D**). Av fangsten hadde 27 fiskar kvit kjøttfarge, 21 lys raud kjøttfarge og 9 raud kjøttfarge. 14 av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasittering var 1 på 13 av fiskane og 2 på 1 av fiskane.

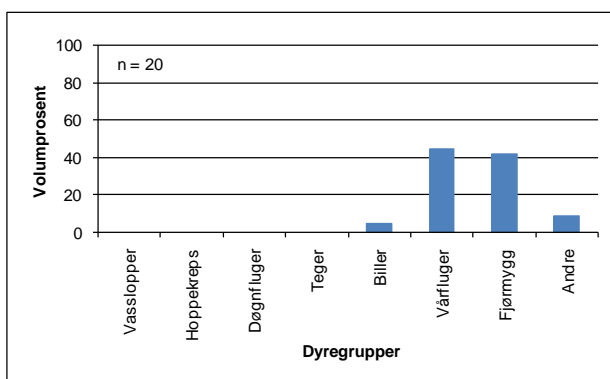


Figur 48. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Skogsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,9	119,0	1,01	0,8	2,4
	Sd	5,9	117,3	0,09	0,5	1,1
	n	57	57	57	57	57

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda under prøvafisket var vårfluger og fjørmygg (**figur 49**). Blant vårfluger var det mest larver, men det vart og registrert nokon subimago (nesten vaksne individ). Av fjørmygg var det mest vaksne individ, men og ein del larver og pupper. Ein del av fiskane hadde ete andre overflateinsekt, medan ein hadde ete vasskalvar.



Figur 49. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Skogsvatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i tilløpselvane.

4.4.6.2 Dyreplankton

I Skogsvatnet var vassloppa *Bosmina longispina* relativt talrik. I tillegg vart det registrert skalrestar av to littorale artar. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Cyclops abyssorum*, og nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr var *Kellikottia longispina* talrik, men det vart og registrert nokre individ av arten *Keratella hiemalis*. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Skogsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.6.3 Vasskvalitet

Skogsvatnet hadde pH 6,6, farge <2 mgPt/l, leiðningsevne 1,0 mS/m, alkalitet 0,04 mmol/l og kalsium 0,82 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytralisierende kapasiteten var 19 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 18 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Skogsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.6.4 Vurdering

Fiskebestanden i Skogsvatnet var relativt tett, med middels kvalitet og sein vekst. Prøvefisket i 1975 viste og ein noko overtallig bestand, men då det nyleg var sett opp ei hytte av Årdal JFF vart det forventet at fisket ville auke noko (Klemetsen & Gunnerød 1976).

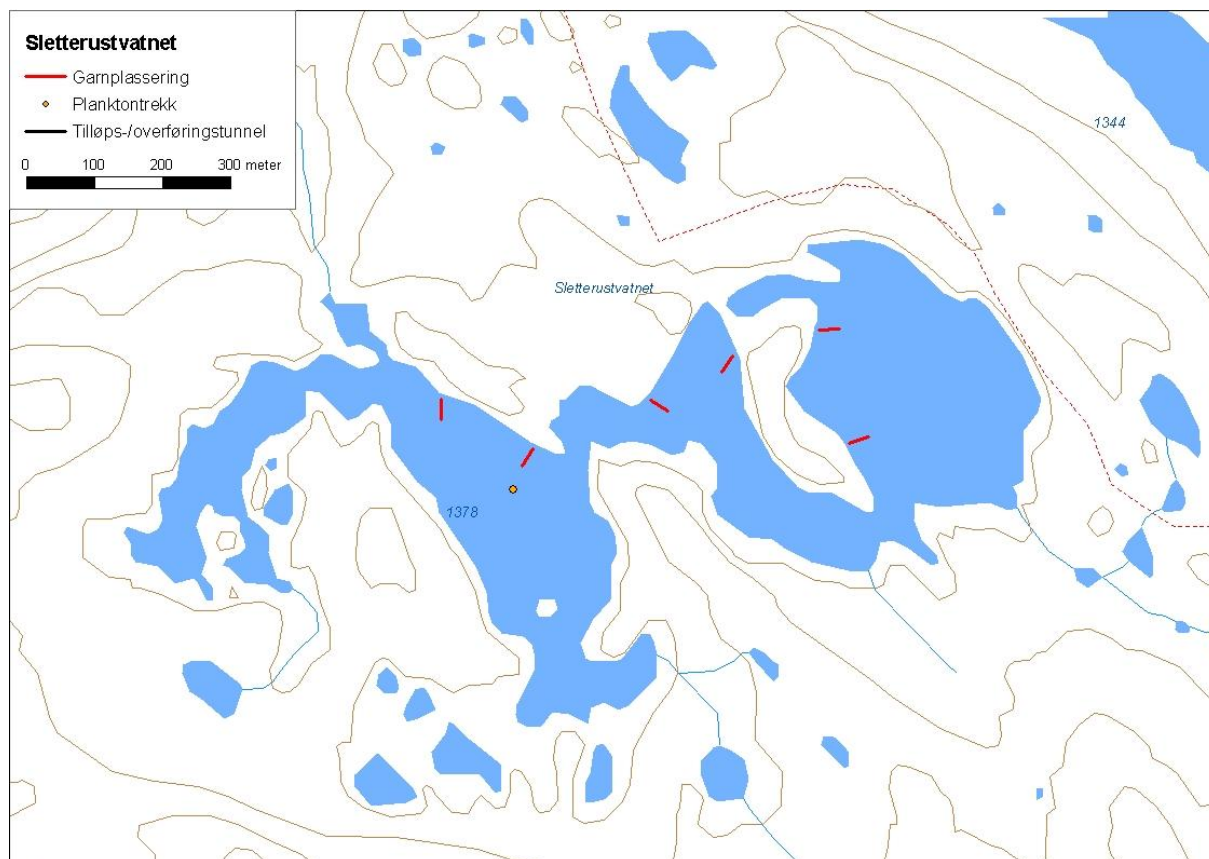
Usetjingspålegget på 1000 settefisk av aure vart difor ikkje endra. I 1985 vart det fanga færre fisk enn i 1975, og tilveksten var om lag 3,8 cm per og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,98 (Sivertsen 1986). 75 prosent av dietten bestod av vasslopper og spesielt den yngre delen av bestanden var slankare enn dei nærliggjande vatna Biskopvatnet og Krekjavatnet. Det vart konkludert med at rekrutteringa truleg var i største laget. I 1996 var årleg tilvekst gått ned til 3 cm/år, medan kondisjonen hadde auka til 1,07 (Urdal & Søsnes 1997). Dietten var dominert av overflateinsekt, og det vart konkludert med at nedjustering av utsetjingar kunne vere aktuelt. Frå 1998 til 2001 vart det ikkje sett ut fisk i vatnet, medan det i åra etter vart sett ut mellom 330 og 500 aure årleg.

Det vart ikkje sett garn i den vestre delen av vatnet i 2008, men fangsten indikerer som ved dei tidlegare prøvefiska at det er litt mykje fisk i vatnet. Det bør truleg fiskast meir eller setjast ut mindre fisk i vatnet. For å finne ut kor mykje eigenprodusert fisk det er i vatnet bør all utsett fisk merkast før det vert gjennomført eit nytt prøvefiske.

Skogsvatnet hadde relativt bra vasskvalitet for aure, men framleis er den syrenøytralisierende emna litt lågare enn dei 30 µekv/l som er tilrådd for å unngå skade på rekrutteringa hjå aure (Hesthagen mfl. 2003). Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar, og det var to artar som dominerte. Alle artane er små, og lite attraktive som næring for auren. Dietten viser og at ingen av fiskane hadde ete vasslopper. Dette kan ha samanheng med at fiskebestanden er relativt tett og at dei store planktonformene er nedbeita.

4.4.7 Sletterustvatnet (Frostdalstjørni)

Sletterustvatnet (innsjønummer 29899) ligg i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet er ikkje regulert, men etter fiskeribiologiske undersøkingar i Tyvassdraget i 1975 vart det føreslege fleire reduksjonar i utsetjingspålegg, og i lys av dette vart det føreslege at Årdal og Sunndal Verk betalte årlege utsetjingar av 1000 settefisk per år i vatnet (Klemetsen & Gunnerød 1976). I dag er det eit pålegg om å setje ut 1000 1-somrig aure i Sletterustvatnet. Vatnet er 0,31 km² stort og ligg 1378 moh. Sletterustvatnet vart undersøkt 7.-8. september, og det var lettskya og opphald under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 10 meter og vassstemperaturen like under overflata var 8,3 °C.



Figur 50. Sletterustvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

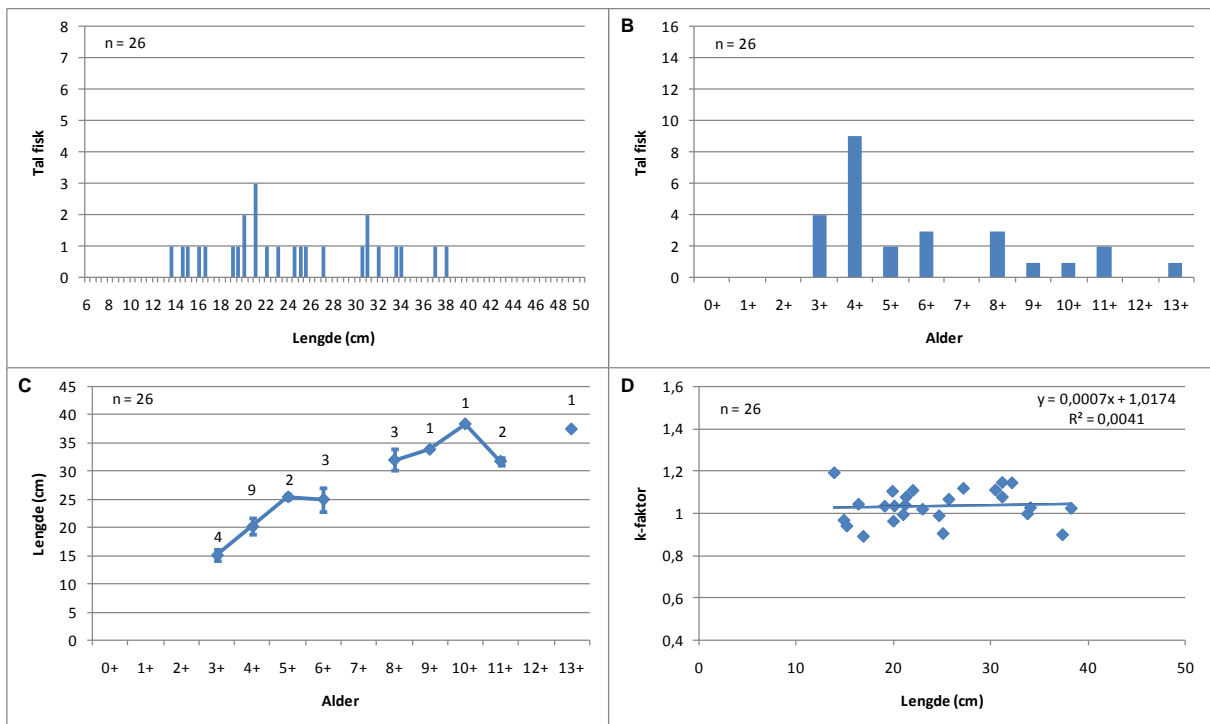
4.4.7.1 Fisk

Sletterustvatnet vart prøvefiska med seks botngarn (**figur 50**). Garna vart sett på djupne ned til 12 meter, og det vart fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 26 aurar frå 13,9 – 38,3 cm (**figur 51 A**). Dette gir ein tettheit på 9,6 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 13 år, med flest fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 51 B**). Vekstkurva var variabel, noko som kan skuldast relativt få fiskar i kvar årsklasse (**figur 51 C**). Det vart fanga få eldre fiskar, og det er vanskeleg å konkludere når bestanden eventuelt stagnerer i vekst. Dei få fiskane kan indikere at veksten stagnerer ved lengder mellom 30 og 35 cm.

Av fangsten var ni fiskar kjønnsmogne, alle hannfiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år og 19,9 cm. Det var totalt åtte hofiskar over 20 cm, og av desse var tre over 30 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 20**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,03. Trendlinja for

kondisjonen var konstant (**figur 51 D**). Vekta varierte frå 32 til 575 gram, og gjennomsnittleg vekt var 190 gram. Av fangsten hadde 9 fiskar kvit kjøttfarge, 7 lys raud kjøttfarge og 10 raud kjøttfarge. Alle fiskar over 26 cm var raude i kjøttet. Det vart ikkje registrert synlege parasittar i fiskane.



Figur 51. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Sletterustvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	24,5	190,4	1,03	2,1	2,3
	Sd	7,1	156,6	0,08	0,9	1,1
	n	26	26	26	26	26

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av vårflugelarver (**figur 52**). Mange av fiskane hadde ete vasslopper (linsekreps, *Eurycercus lamellatus*), medan ein del fiskar hadde ete fjørmygglarver og steinfluger. Andre registrerte næringsemne var hoppekreps, muslingkreps (ostracoda) og vasskalvar.



Figur 52. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Sletterustvatnet.

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

4.4.7.2 Dyreplankton

I Sletterustvatnet var vassloppa *Bosmina longispina* talrik, men det vart og registrert enkelte individ av *Daphnia umbra* og ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens* registrert. I tillegg vart det registrert ein littoral art og nokre Cyclopoide copepodittlarver. Av hjuldyr var arten *Kellikottia longispina* dominerande, men arten *Keratella cochlearis* og slekta *Polyarthra* vart og registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Sletterustvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.7.3 Vasskvalitet

Sletterustvatnet hadde pH 6,4, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,62 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,27 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 10 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 9 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Sletterustvatnet er vist i **vedlegg 2**.

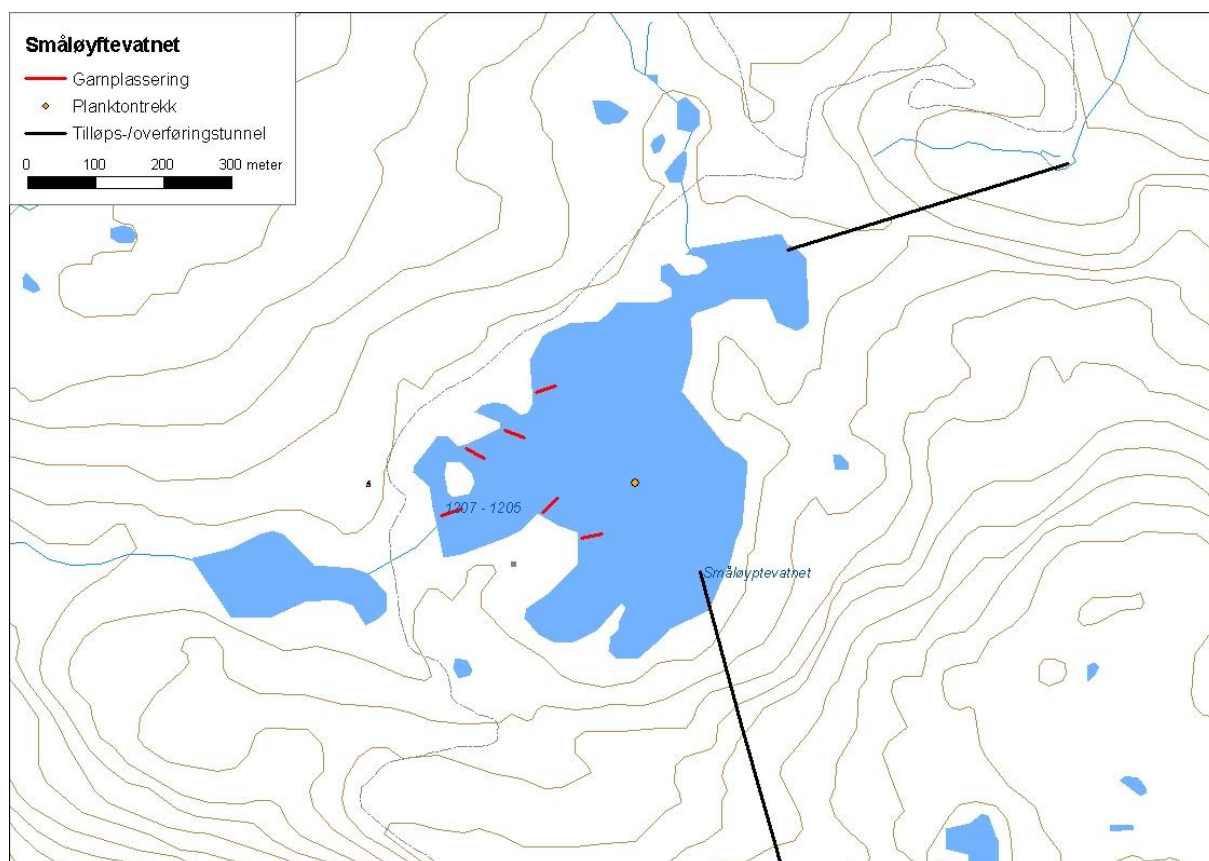
4.4.7.4 Vurdering

Fiskebestanden i Sletterustvatnet hadde middels kvalitet og vekst. Ved prøvafisket i 1975 vart det fanga få yngre fiskar, og det vart konkludert med dårleg rekruttering og at denne måtte kompenseras ved utsetjing av fisk (Klemetsen & Gunnerød 1976). Som følgje av reduksjonar i fleire av dei andre vatna vart det føreslege at Årdal og Sunndal Verk kunne betale utsetjingar på 1000 settefisk i Sletterustvatnet. Dette har ført til at vatnet har fått eit utsetjingspålegg på 1000 fisk årleg. Vatnet vart og prøvafiska i 1994 (Hovland mfl. 1994). I ein periode før 1990 vart det årleg sett ut 600 fisk, medan det ikkje vart sett ut fisk i perioden 1991 til 1993 (Hovland mfl. 1994). Prøvafisket ga ein fangst på 17 fisk, og ingen av fiskane var yngre enn åtte år. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,95 og årleg tilvekst var 4,0 cm per år. Dette var dårlegare enn ved tidlegare prøvafiske. Etter år 2000 har det årleg vore sett ut kring 300 fisk i vatnet. Årleg tilvekst var enda litt dårlegare i 2008, men kondisjonen var litt betre. Truleg er utsetjingane som har vore gjennomført dei seinare åra i Sletterustvatnet høvelege i forhold til næringsgrunnlag og beskatning, men det er viktig å følgje med slik at ikkje kvaliteten vert dårlegare. I tillegg vil vi tilrå at dei utsette fiskane vert merkte slik at ein kan vurdere om det er naturleg rekruttering knytt til vatnet. Vasskvaliteten er litt dårleg for aure, med syrenøytraliserande emne lågare enn dei 30 µekv/l som er tilrådd for å unngå skade på rekrutteringa hjå aure (Hesthagen mfl. 2003).

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar, og det var to artar som dominerte. Dette var små artar, men det vart og registrert enkelte individ av den større arten *D. umbra*. Denne arten er ofte meir attraktiv som fiskeføde, men mageprøvane viste ikkje at fiskane hadde ete denne arten. Mageprøvane var dominert av vårfluge, men fleire av fiskane hadde ete linsekreps, ein art som er knytt til strandsona.

4.4.8 Småløyftevatnet

Småløyftevatnet (innsjønummer 1580) ligg i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet renn naturleg ned i Berdalsvatnet, men er ved regulering overført til Raudsdøla og utnytta i kraftproduksjon i Tyn kraftverk. Vatnet er 0,17 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1207 moh. og reguleringshøgda er 1,3 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i Småløyftevatnet, men det har vore sett ut fisk i vatnet enkelte år. Småløyftevatnet vart undersøkt 18.-19. august, og det var opphald første dagen og regnbyer andre dagen. Siktedjupet i innsjøen var litt over ti meter og vasstemperaturen like under overflata var 7,0 °C.



Figur 53. Småløyftevatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

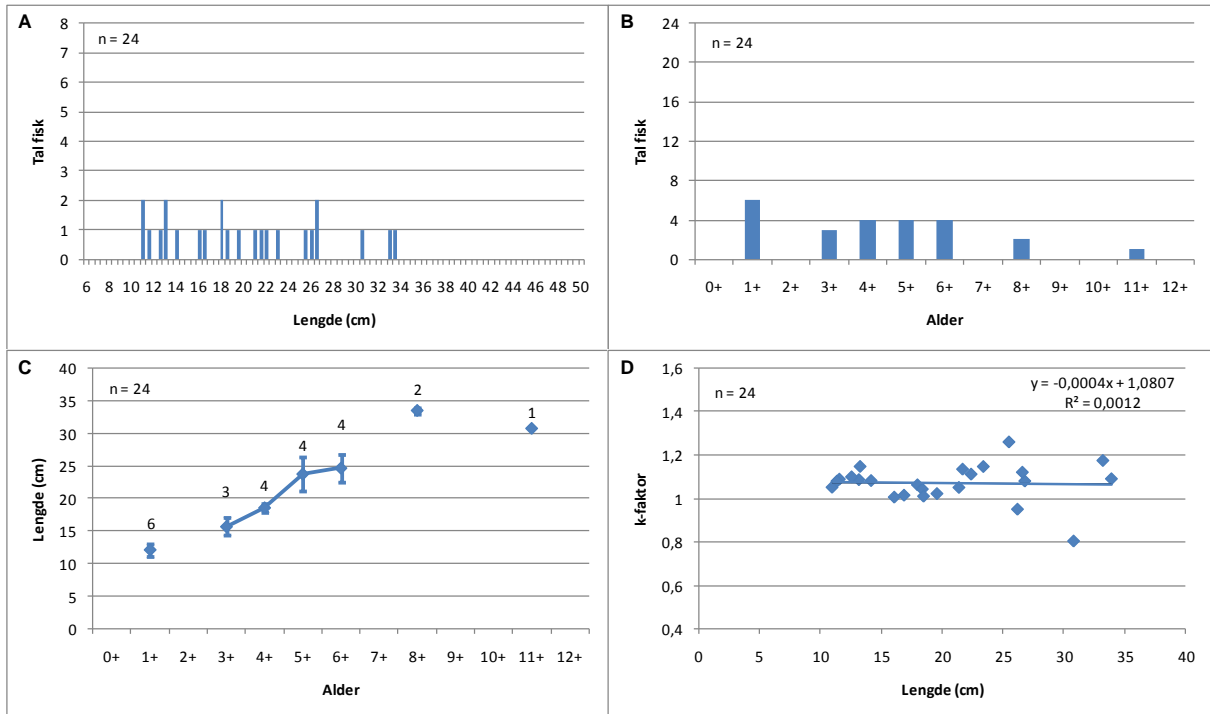
4.4.8.1 Fisk

Småløyftevatnet vart prøvafiska med seks botngarn (**figur 53**). Det vart fanga fisk på fem av garna, og det vart ikkje fanga fisk på garnet like nord for holmen. Totalt vart det teke 24 aurar frå 11 – 33,9 cm (**figur 54 A**). Dette gir ein tettleik på 8,9 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 1 til 11 år, med flest eitt år gamle fiskar. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 54 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå tre til seks år var 3,0 cm per år (**figur 54 C**). Det vart fanga for få fiskar til å vurdere når veksten stagnerer, men dei fanga fiskane kan tyde på at veksten stagnerte ved lengder kring 30 cm.

Av fangsten var ein av fiskane kjønnsmoden, og dette var ein eitt år gamal hannfisk på 13,2 cm. Det var totalt åtte hofiskar over 20 cm, og av desse var tre over 30 cm

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 21**. Vekta varierte frå 14 til 430 gram, og gjennomsnittleg vekt

var 120 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,07, og trendlinja for kondisjonen var konstant (**figur 54 D**). Det var derimot større variasjon i kondisjonen hjå dei eldste fiskane. Av fangsten hadde 10 fiskar kvit kjøttfarge, 7 lys raud kjøttfarge og 7 raud kjøttfarge. To av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasittering var 1 på begge fiskane.

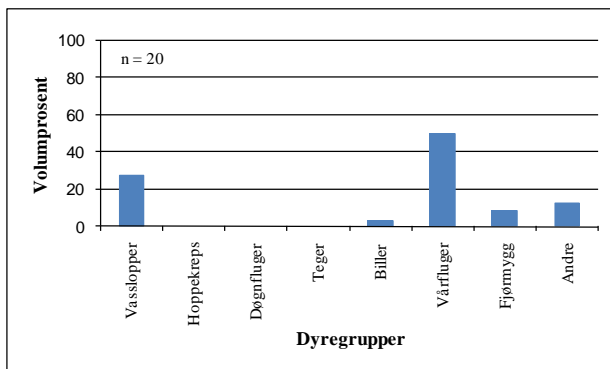


Figur 54. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Småløyftevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,3	120,5	1,07	1,6	2,5
	Sd	6,9	118,0	0,09	1,0	1,3
	n	24	24	24	24	24

Analysane av mageinnhaldet til fiskane viste at føda var dominert av vårflugelarver og vasslopper (**figur 55**). Av vasslopper var det mest *Daphnia* sp., men nokon av fiskane hadde og ete linsekreps (*Eurycercus lamellatus*). Fleire av fiskane hadde ete fjørmygglarver, og nokon hadde ete andre tovengelarver. Ein fisk hadde og ete steinfluger og vasskalvar.



Figur 55. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Småløyftevatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene.

4.4.8.2 Dyreplankton

I Småløyftevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert. I tillegg vart det registrert ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Det vart av hoppekreps og registrert ein littoral art. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* og slekta *Polyarthra* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Småløyftevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.8.3 Vasskvalitet

Småløyftevatnet hadde pH 6,5, farge <2 mgPt/l, leiðningsevne 0,90 mS/m, alkalitet 0,03 mmol/l og kalsium 0,56 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 1 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 6 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 5 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Småløyftevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.8.4 Vurdering

Fiskebestanden i Småløyftevatnet hadde i 2008 god kondisjon, men sein vekst. I 1972 vart det sett ut 600 setjefisk i Småløyftevatnet (Byrkjeland mfl. 1992). To år etter, i 1974, vart vatnet prøvafiska, og det vart fanga fire fiskar med ei gjennomsnittsvakta på 570 gram. Den største fisken var 1240 gram. Fiskane var raude i kjøttet og kondisjonen var god. Det var derimot for lite fisk til å gje eit reelt estimat av storleik og vekst.

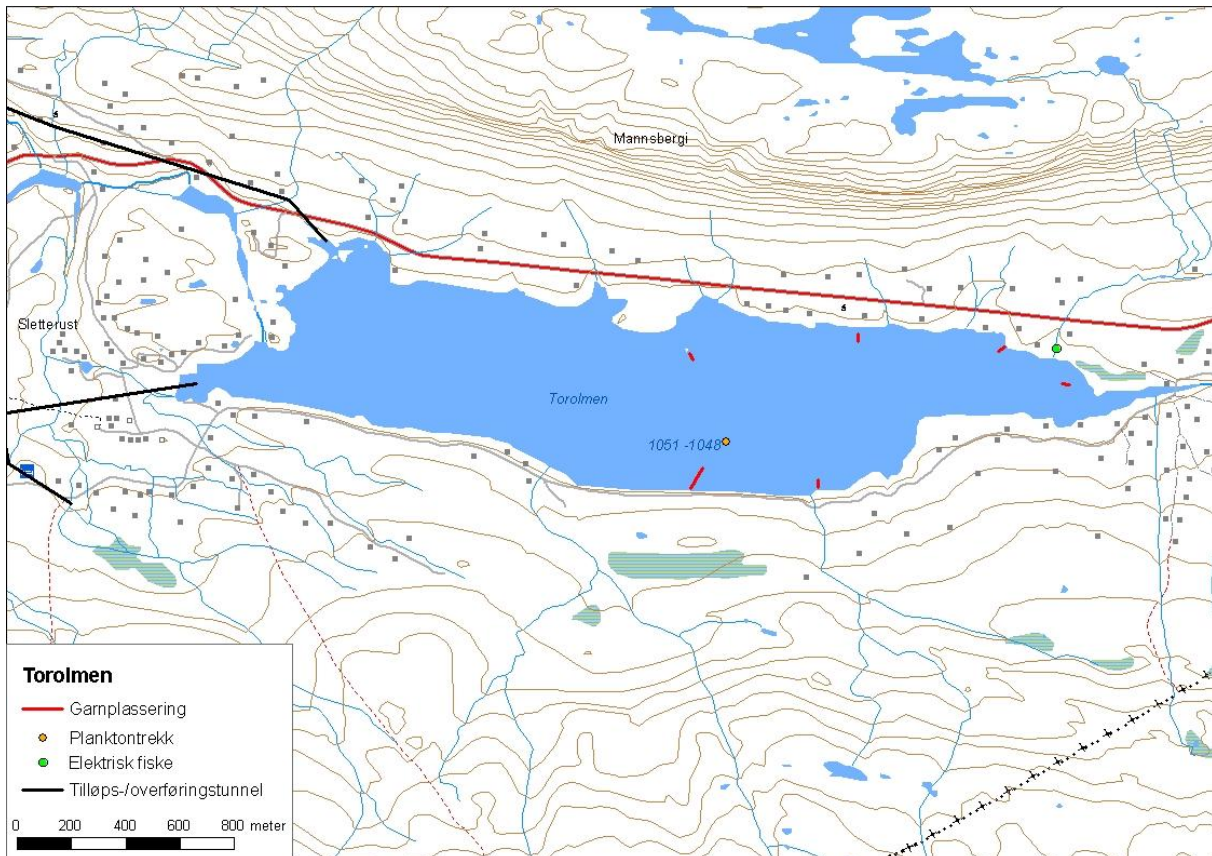
Prøvefisket i 2003 viste at det var ein relativt fin bestand av aure i Småløyftevatnet (Gladsø & Hylland 2004). Kondisjonen på fiskane var god, medan veksten var middels. Det har vorte sett ut fisk i Småløyftevatnet enkelte år, men i perioden mellom 1996 og 2001 vart det ikkje sett ut fisk i vatnet. Det vart ikkje påvist gyting ved det elektriske fisket, men fangst av alle årsklassar mellom to og sju år viste at det førekom ei viss rekruttering. I perioden 2001 til 2003 vart det høvesvis sett ut 400, 450 og 300 fiskar. Det vart konkludert med at vatnet kanskje tolte litt større utsetjingar, men då utsetjingane hadde auka fram mot prøvefisket vart det tilrådd å halde fram med dei same utsetjingane i ein periode til. Dette kan sjå ut til at var greitt, då veksten no har gått ytterlegare ned. I åra før prøvefisket i 2008 vart det årleg sett ut om lag 400 1-somrig aure. Kondisjonen var framleis bra i 2008, men den seine veksten tyder på at det er litt mykje fisk i vatnet. Vi vil difor tilrå at det vert sett ut litt mindre fisk i vatnet, og kanskje er 300 1-somrig aure årleg høveleg. Vatnet er eit populært sportsfiskevatn, og det er difor greitt om ein kan få opp ein fiskebestand av god kvalitet og vekst.

Vasskvaliteten i Småløyftevatnet var relativt dårleg, med verdiar for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Den syrenøytraliserande kapasiteten var litt dårlegare enn i 2003, medan pH var litt betre (Gladsø & Hylland 2004). I 2008 vart det påvist mindre mengder giftig aluminium i vatnet, noko som ikkje vart påvist i 2003. Totalt sett var vasskvaliteten relativt lik ved dei to undersøkingane.

Dyreplanktonfaunaen i Småløyftevatnet var prega av få individ og få artar. Som i 2003 var *B. longispina* den mest talrike vassloppa (Urdal & Sølsnæs 1997). Ved begge undersøkingane vart det funne mindre mengder av arten *D. umbra*. Dette er ein større art som ofte er attraktiv føde for aurane. Denne arten vart ikkje registrert i dietten til fiskane i 2003, medan den var vanleg i 2008.

4.4.9 Torolmen

Torolmen (innsjønummer 1572) ligg i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet er 1,65 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1050 moh. og reguleringshøgda er 3 meter. Det er pålegg om å setje ut 2250 1-somrig aure i vatnet. Torolmen vart undersøkt 26.-27. august, og det var lettskya under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 12,2 meter og vasstemperaturen like under overflata var 9,9 °C.



Figur 56. Torolmen med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

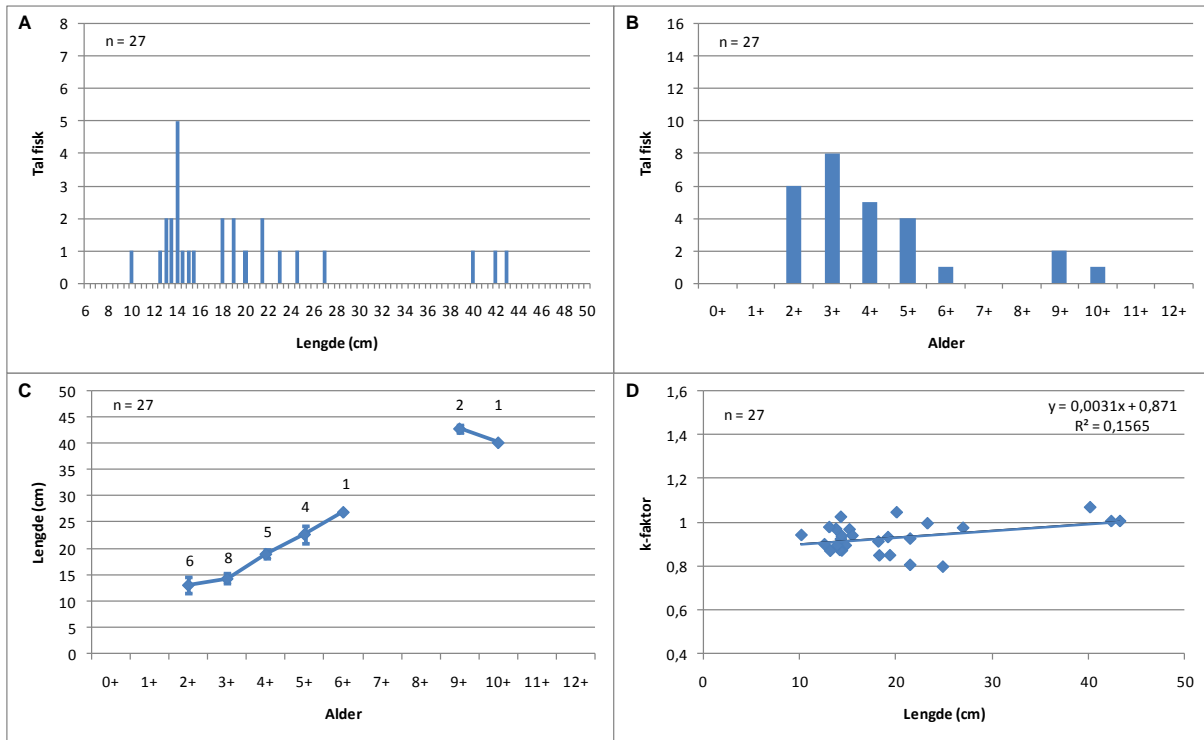
4.4.9.1 Fisk

Torolmen vart prøvefiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 56**). Det vart fanga fisk på sju av garna, og det vart ikkje fanga fisk på det yttarste garnet i lenkja. Totalt vart det teke 27 aurar frå 10,2 – 43,3 cm (**figur 57 A**). Dette gir ein tettleik på 7,5 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til ti år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var relativt normalfordelt (**figur 57 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,5 cm per år (**figur 57 C**). Dei tre eldste fiskane kan tyde på at veksten stagnerte ved lengder kring 40 cm.

Av fangsten var sju fiskar kjønnsmogne, seks hannfiskar og ein hofisk. Den minste kjønnsmogne hannfisken var to år og 13,1 cm, medan den kjønnsmogne hofisken var ti og 40,2. Det var totalt tre hofiskar over 20 cm, og dei to som ikkje var kjønnsmogne var mellom 20 og 25 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 22**. Vekta varierte frå 10 til 817 gram, og gjennomsnittleg vekt var 132 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,93, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 57 D**). Av fangsten hadde 16 fiskar kvit kjøttfarge, 7 lys raud kjøttfarge og 4

raud kjøttfarge. Det var dei fire største fiskane som var raude i kjøttet. Ein av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasittering var 1 på denne fisken.

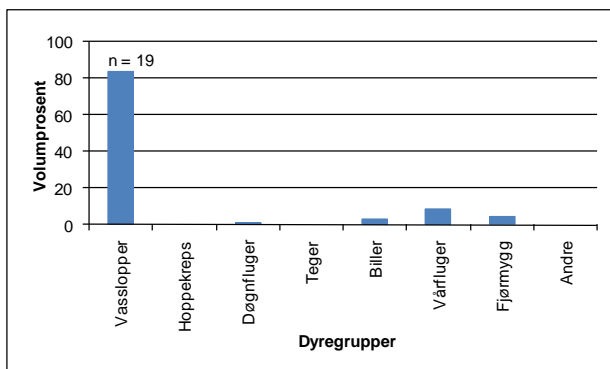


Figur 57. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Torolmen.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,7	132,1	0,93	1,2	3,1
	Sd	9,0	230,5	0,07	0,7	1,4
	n	27	27	27	27	27

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av vasslopper (**figur 58**). Fiskane hadde ete klart mest linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), men *Daphnia* sp. og *Bythotrephes longimanus* var og på dietten. Av andre næringsemne hadde fiskane ete ei døgnfluge, nokre vasskalvar, vårfluger og fjørmygg. Av vårfluger hadde fiskane ete både larver og nesten vaksne individ (subimago), medan dei hadde ete både larver og pupper av fjørmygg.



Figur 58. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Torolmen.

Det vart fiska med elektriske fiskeapparat i innløpet i nord aust. Den nedre delen av innløpet vart endra sommaren 2008 for å auke gytearealet og for å gjere det lettare å fange stamfisk i elva. Det vart her observert fisk både i det nye og det gamle løpet.

4.4.9.2 Dyreplankton

I Torolmen vart vassloppene *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina*, *Daphnia umbra* og *Bythotrephes longimanus* registrert. I tillegg vart det registrert ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens* registrert. I tillegg var det ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *Keratella hiemalis* registrert, med førstnemnte som mest talrik. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Torolmen er vist i **vedlegg 1**.

4.4.9.3 Vasskvalitet

Torolmen hadde pH 6,5, farge <2 mgPt/l, leiingsevne 0,83 mS/m, alkalitet 0,03 mmol/l og kalsium 0,59 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytralisierende kapasiteten var 9 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 7 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Torolmen er vist i **vedlegg 2**.

4.4.9.4 Vurdering

Fiskebestanden i Torolmen hadde relativt dårleg kondisjon og middels vekst. Det vart likevel fanga ein del større aure i vatnet, og desse hadde betre kondisjon. Prøvefisket i 1975 konkluderte med at vatnet hadde ein relativt god bestand av aure av god kvalitet og i god vekst (Klemetsen & Gunnerød 1976). Vatnet hadde eit pålegg på 2250 aure, og det vart ikkje tilrådd å gjere endringar i pålegget. I 1985 vart kvaliteten vurdert å vere god, med årleg tilvekst på 4,3 cm og kondisjonsfaktor på 1,04 (Sivertsen 1986). Det var derimot lite små og stor fisk i fangsten, og det vart vurdert om beskatninga burde reduserast noko. Som ei prøveordning kunne ein auke utsetjingane noko (Sivertsen 1986). I 1994 hadde fiskebestanden ein kondisjonsfaktor på 1,03, og ein årleg tilvekst på 5,0 cm fram til 6. vinteren (Hovland mfl. 1994). Det vart fanga få eldre fiskar, noko som vart sett i samanheng med at det vart drive eit aktivt fiske i vatnet. Veksten var og betre enn tidlegare, noko som kunne skuldast redusert rekruttering som følgje av reguleringa. I 1996 var det ein høg tettleik av småfisk (Urdal & Søltnæs 1997). Denne endringa frå prøvefisket i 1985 vart mellom anna sett i samanheng med at det vart nytta ulike garnseriar ved desse prøvefiska. Tidlegare var jensenserien vanleg, medan det i 1996 var gått over til å nytte nordisk garnserie. Den nordiske garnserien inneber at det vert fiska med fleire maskestorleikar og meir småmaska garn enn jensenserien. Årleg tilvekst var om lag 3 cm i 1996. Det vart vurdert til å vere ein tett bestand, og utsetjingane kunne truleg justerast ned (Urdal & Søltnæs 1997). Ved alle dei tidlegare prøvefiska vart det påpeika at fangsten tyda på at dei største fiskane i vatnet vart hardt beskatta. Fangsten i 2008 kan og tyde på dette, då det vart fanga lite eldre fisk. På den andre side får ein ikkje like mykje stor fisk ved nordisk garnserie som ved Jensenserien. I 1996 vart det konkludert med at det var lite truleg at naturleg rekruttering spela ei rolle, men at det var truleg at utsetjingane i Tyin kunne sleppe seg ned (Urdal & Søltnæs 1997). Årdal JFF har nyleg endra dei nedre delane av innløpet i nord aust. Frå å ha gått meir eller mindre rett ned i vatnet er no løpet lagt nordover. Dette gjer at løpet har vorte lengre og slakare, og meir eigna som gytebekk. Både det gamle og det nye løpet vart undersøkt i 2008, og det vart påvist yngel i begge løpa. Dette viser at det kan ha vore litt rekruttering i denne elva tidlegare og, men denne rekrutteringa vil nok auke som følgje av omlegginga. Endringa vart i hovudsak gjort for å gjere det enklare å fange stamfisk som skal nyttast i kultiveringsarbeidet. Likevel vil nok fleire fiskar få høve til å gyte i denne elva, noko som truleg vil gje auka naturleg rekruttering til Torolmen. Det har ikkje vore føreteke endringar i utsetjingane sidan

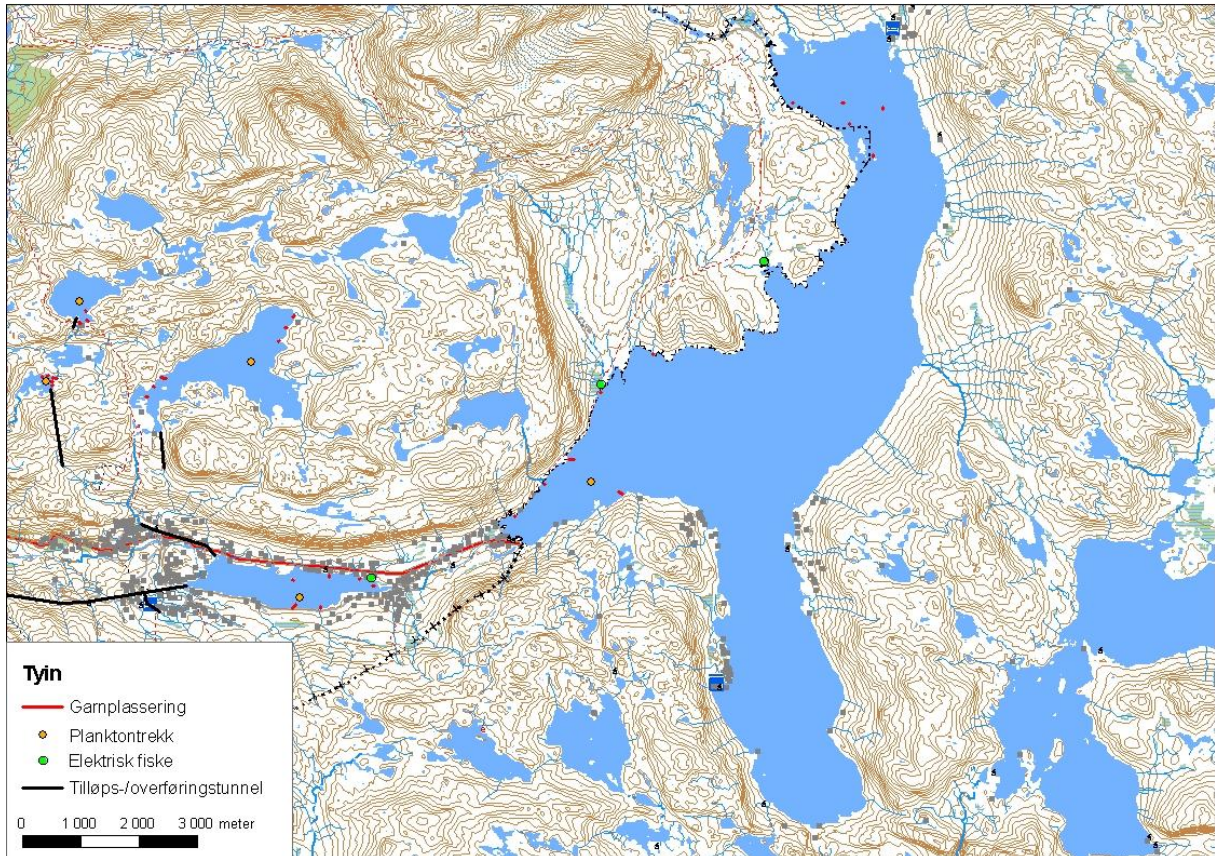
førre prøvefisket, og som ved det første prøvefisket vert konklusjonen at det er litt mykje fisk i vatnet. Dersom det i tillegg vert auka naturleg rekruttering vil det truleg verte trong for å setje ut litt færre fisk i vatnet. Truleg er det ein fordel om det allereie no vert sett ut litt færre fisk i vatnet. Fram mot neste prøvefiske kan ein vurdere å gå ned til 2000 1-somrig aure årleg.

I 1994 vart det funne marflo i dietten hjå aurane, men den utgjorde berre ein liten del av dietten (Hovland mfl. 1994). Ved dei seinare prøvefiska er ikkje marflo påvist i dietten. I 1996 og i 2008 var linsekreps den viktigaste næringsemna. I 2008 hadde fiskane i tillegg ete både *D. umbra* og *B. longimanus*, som begge er relativt store og attraktive vasslopper for aurane. Dyreplanktonfaunaen var elles prega av relativt få artar og individ, og artsamansetninga var relativt lik den i 1996 (Urdal & Søltnæs 1997).

Vasskvaliteten har generelt vorte litt betre dei seinare åra, og den naturlege rekrutteringa vi ser no kan og vere ein effekt av dette. Ved dei gjennomførte prøvefiska var pH 6,7 i 1975, 6,2 i 1985, 6,0 i 1994, 6,1 i 1996 og 6,5 i 2008. Dette indikerer, på lik linje med overvaking av langtransportert ureining (SFT 2008), at vasskvaliteten har vorte litt betre dei seinare åra. Førebel er den syrenøytraliserande emna låg i høve til dei 30 µekv/l som vert rekna som nedre grense for å unngå skadar på rekruttering hjå aure (Hesthagen mfl. 2003).

4.4.10 Tyin

Tyin (innsjønummer 1573) ligg i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 29**). Vatnet er 33,29 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1084 moh. og reguleringshøgda er 10 meter. Det er pålegg om å setje ut 20 000 1-somrig aure i vatnet. Tyin vart undersøkt 8.-9. september, og det var skya og periodar med tåke og vind under prøvofisket. Siktedjupet i innsjøen var 16 meter.



Figur 59. Tyin med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.10.1 Fisk

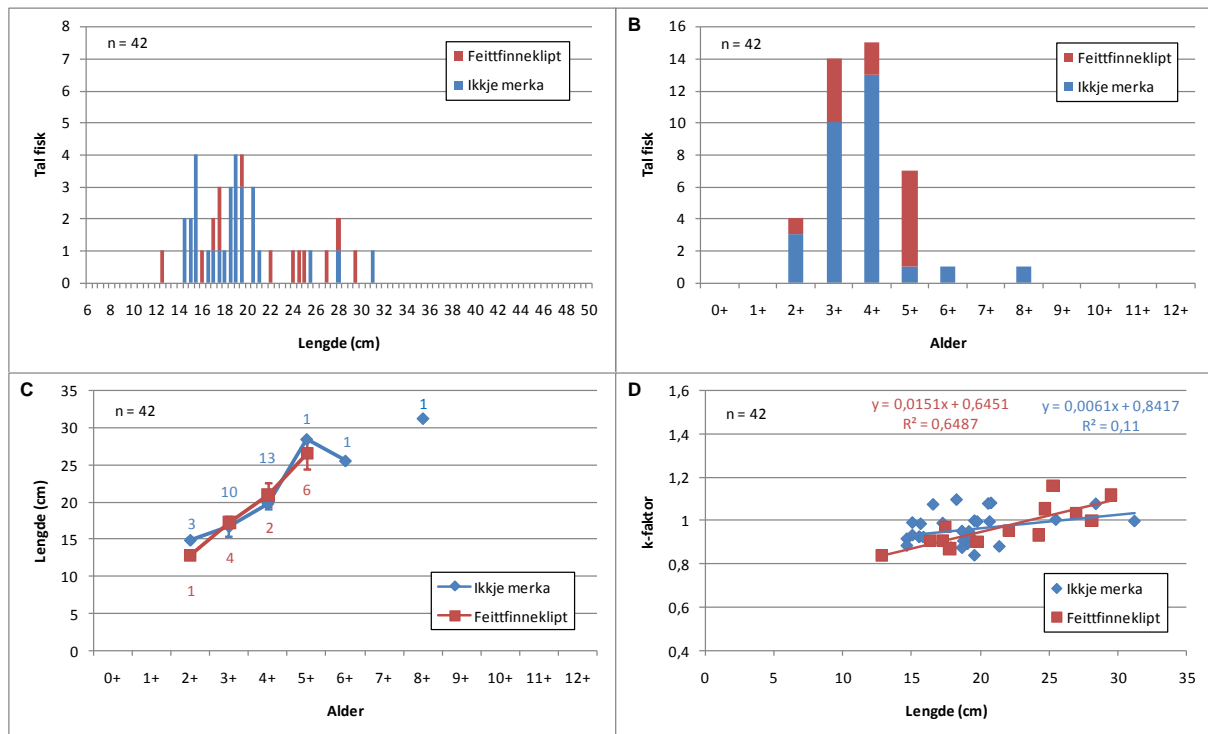
Tyin vart prøvofiska med 15 botngarn og eitt flytegarn (**figur 59**). På to område vart tre av botngarna sett saman i ei lenkje, og desse vart sett ned til om lag 20 meter. Det vart fanga fisk på 13 av garna, og totalt vart det teke 42 aurar frå 12,9 – 31,2 cm (**figur 60 A**). Dette gir ein tettleik på 2,8 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein låg tettleik av aure. Alderen på fiskane var frå to til åtte år, med flest tre og fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt, men med få eldre fiskar (**figur 60 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til seks år var 2,8 cm per år, og veksten viste ikkje teikn til å stagnere (**figur 60 C**).

Dei utsette fiskane i Tyin vert merkte før utsetjing ved at feittfinna vert klipt bort. 13 av dei 42 fiskane mangla feittfinna (**figur 60 C**).

Av fangsten var 13 fiskar kjønnsmogne, og alle var hannfiskar. Den minste kjønnsmogne fisken var tre år gamal og 15,1 cm. Totalt var sju hofiskar mellom 20 og 30 cm, men ingen av desse var kjønnsmogne.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 23**. Vekta varierte frå 18 til 302 gram, og gjennomsnittleg vekt

var 90 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,96, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 60 D**). Av fangsten hadde 22 fiskar kvit kjøttfarge, 13 lys raud kjøttfarge og 7 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i fire av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle fiskane. To av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan dei to andre var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllbothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

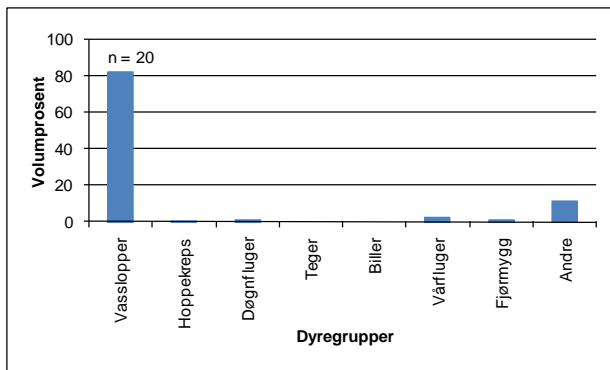


Figur 60. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Tyin.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,9	90,3	0,96	0,9	3,3
	Sd	4,4	71,8	0,08	0,7	6,6
	n	42	42	42	42	42

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av vasslopper (**figur 61**). I Årdalsfjorden hadde fiskane ete mest *Daphnia* sp., men linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) og *Bythotrephes longimanus* var og på dietten. Ved Tyinholmen var det derimot linsekreps som var den klart dominerande næringsemna. Ved Tyinholmen hadde fiskane i tillegg til vasslopper ete ein god del tovingelarver, og nokre fjørmyggpupper. I Årdalsfjorden hadde fiskane i tillegg til vasslopper ete hoppekreps, skjoldkreps, muslingar (*Pisidium* sp.), døgnfluger, vårfluger, fjørmygg og andre tovingelarver.



Figur 61. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Tyin.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpet frå fremre Vasspollen og i innløpet frå Trollsjøen (**figur 59**). Innløpet frå fremre Vasspollen var om lag fire meter breitt og substratet var grus og fjell. Elva vart vurdert til å vere ei potensiell god gyteelv. Til tross for det vart det berre observert 1 årsyngel etter at eit relativt stort areal vart fiska. Innløpet frå Trollsjøen var relativt flatt og breitt i dei nedre delane. Det var litt mose i substratet, og det var gunstig substrat og straumhastigheit med tanke på gyting. Det vart fanga seks fiskar frå 31 til 104 mm, og det vart observert tre andre i same lengdeintervallet.

4.4.10.2 Dyreplankton

I Tyin vart vassloppene *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina*, *Daphnia umbra* og *Bythotrephes longimanus* registrert. I tillegg vart det registrert ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens* registrert. I tillegg var det ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *Keratella hiemalis* og slekta *Polyarthra* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Tyin er vist i **vedlegg 1**.

4.4.10.3 Vasskvalitet

Tyin hadde pH 6,4, farge <2 mgPt/l, leidingsevne 0,74 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,54 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 9 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 7 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Tyin er vist i **vedlegg 2**.

4.4.10.4 Vurdering

Fiskebestanden i Tyin hadde i 2008 relativt dårleg kondisjon og sein vekst. I 1975 hadde fiskane middels kvalitet (k-faktor 1,0) og jamn vekst utan stagnasjon (Klemetsen & Gunnerød 1976). Utsetjingane vart vurdert å vere høvelege, men fleire av fiskane burde settast ut i nordre del av sjøen. Prøvefisket i 1985 tyda på at fisken i Tyin var av god kvalitet og at bestanden var i bra balanse (Sivertsen 1985). Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,02 og veksten var i gjennomsnitt 4,1 cm per år. Skjoldkreps utgjorde sju prosent av dietten. I 1996 var auren i Tyin i normalt god form, med gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 0,99 (Urdal & Søltnæs 1997). Dei tidlegare prøvefiska har ikkje vurdert innslag eller potensiale for naturleg rekruttering knytt til vatnet. All utsett fisk har dei seinare åra vore feittfinneklipt, og resultatet frå prøvefisket i 2008 viste at om lag 30 prosent av fangsten var merkte. Dette viser at det må vere ein god del naturleg rekruttering i Tyin. I 2008 vart to av innløpa undersøkt, og det vart påvist fisk i begge innløpa. Det var låge tettleikar, men vi kan ikkje utelukke at dårleg leidingsevne gjer det vanskeleg å fange fisk med straum i desse elvane. Fangsten viser at det vert produsert ein del fisk i elvane, og truleg kan fleire av elvane kring vatnet bidra til fiskebestanden i vatnet. Vasskjemien vart undersøkt ved alle dei tidlegare prøvefiska, og pH

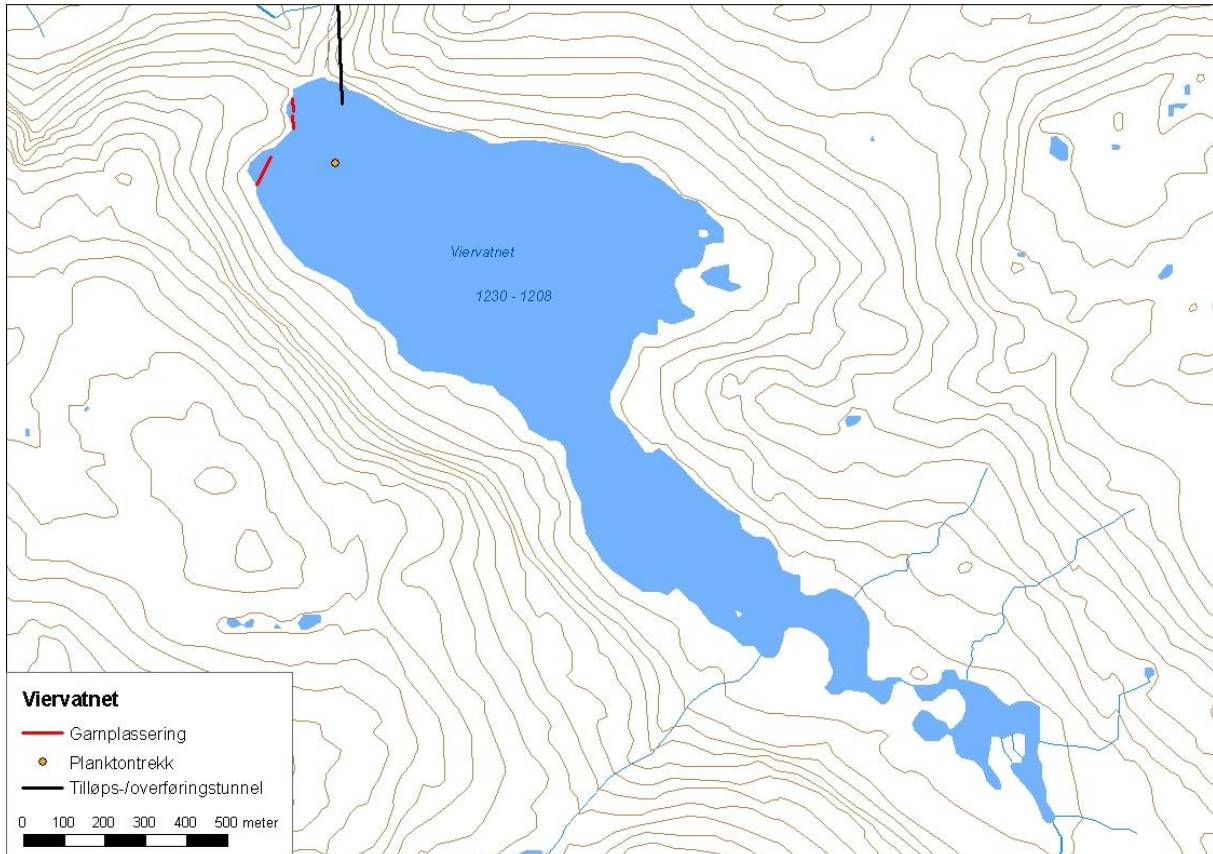
var 6,7 i 1975, 6,0 og 6,2 i 1985, 6,0 i 1996 og 6,4 i 2008. Dette kan indikere at vasskjemien var litt dårlegare på 80 og 90-talet enn på 70-talet og det den er i dag. Undersøkingar av langtransportert ureining viser og denne trenden med at vasskjemien no er betre enn den var på 80 og 90-talet (SFT 2008). Fangst av skjoldkreps viser og at vasskvaliteten er relativt bra i vatnet, men basert på at den syrenøytralisierende emna bør vere over 30 $\mu\text{ekv/l}$ for å unngå rekrutteringsskade hjå aure (Hesthagen mfl. 2003), er vasskvaliteten framleis ikkje optimal for aurebestanden i vatnet.

Dyreplanktonfaunaen var elles prega av relativt få artar og individ, og artsamansetninga var relativt lik den i 1996 (Urdal & Sølshnæs 1997). Det var innslag av ein del større vasslopper, og mageprøvane viste og at desse vart nytta som næring for ein del av fiskane.

Basert på at det var relativt dårleg kondisjon og tilvekst i vatnet i høve til tidlegare prøvefiske er det mogleg at det er no er litt mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget. Om dette er eit resultat av mindre fiske eller auka rekruttering er usikkert, men det kan vere viktig å overvake dette vatnet slik at ein unngår ein fiskebestand av dårleg kvalitet og vekst. At det ikkje vart påvist nokon vekststagnasjon og at det ikkje vart funne kjønnsmogne hofiskar av aurane mellom 20 og 30 cm tyder derimot på at tilhøva ikkje er så ille. Samla sett bør det nok fiskast litt meir eller setjast ut litt mindre fisk i vatnet. Det er og mogleg at ein hadde oppnådd betre vekst ved å setje ut til dømes tosomrig fisk.

4.4.11 Viervatnet

Viervatnet (innsjønummer 1577) ligg i Berdalselvi i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet er 0,77 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1228 moh. og reguleringshøgda er 22 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet, men det vert frivillig sett ut fisk enkelte år. Viervatnet vart undersøkt 18.-19. september, og det var overskya og litt regn under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 12,2 meter og vassstemperaturen like under overflata var 8,5 °C.



Figur 62. Viervatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

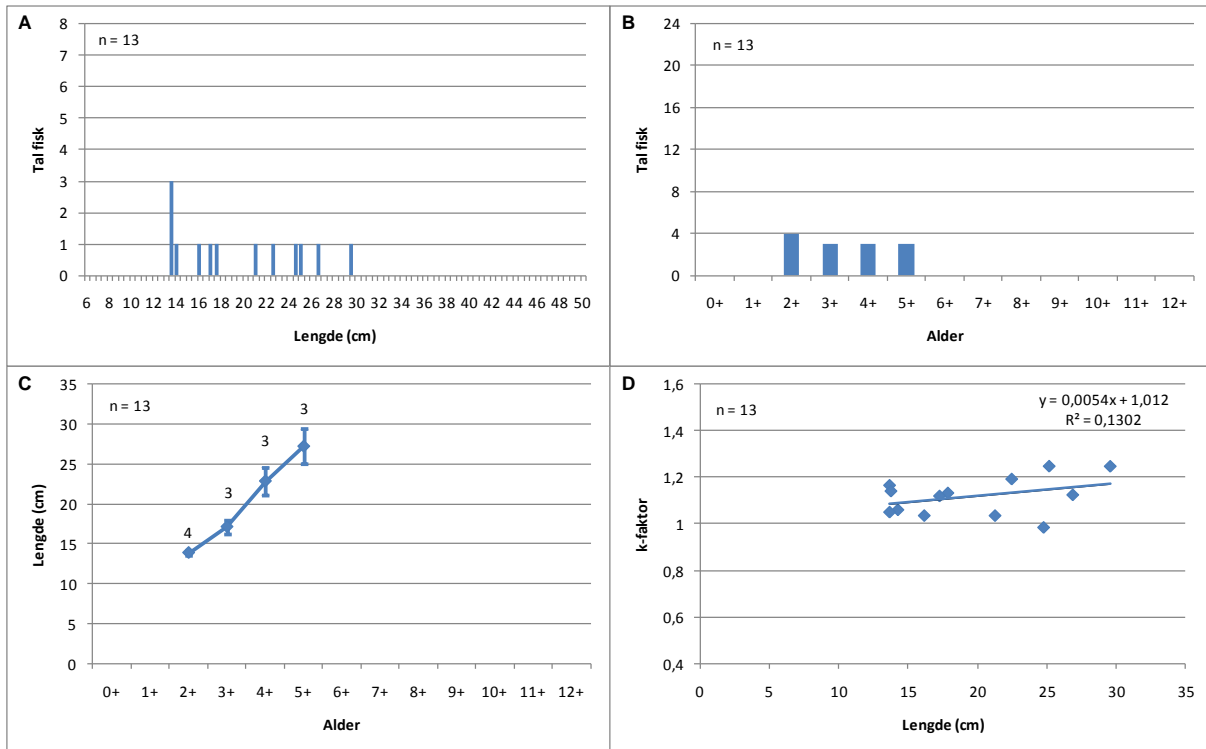
4.4.11.1 Fisk

Viervatnet vart prøvafiska med 5,5 botngarn (**figur 62**). Vi hadde ikkje båt ved prøvafisket, og garna vart strekte frå land. Over vika lengst vest vart det strekt tre garn i ei lenkje, men vi fekk berre satt to og eit halvt garn av desse. Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 13 aurar frå 13,7 – 29,6 cm (**figur 63 A**). Dette gir ein tettheit på 5,3 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til fem år, og aldersfordelinga var irregulær (**figur 63 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til fem år var 4,5 cm per år (**figur 63 C**). Det vart ikkje påvist nokon stagnasjon i veksten hjå dei fanga fiskane. Aldersanalysane tyda på at alle fiskane var utsette.

Av fangsten var to fiskar kjønnsmogne, begge fem år gamle hannfiskar. Det vart totalt registrert to hofiskar mellom 20 og 25 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 24**. Vekta varierte frå 27 til 324 gram, og gjennomsnittleg vekt var 109 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,12, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 63 D**). Av fangsten hadde åtte fiskar kvit kjøttfarge, tre lys raud kjøttfarge og to

raud kjøttfarge. Det var dei fire største fiskane som var raude i kjøttet. Ein av fiskane var infiserte av bendelormen *Eubothrium crassum*, og graden av parasittering var 1 på denne fisken.

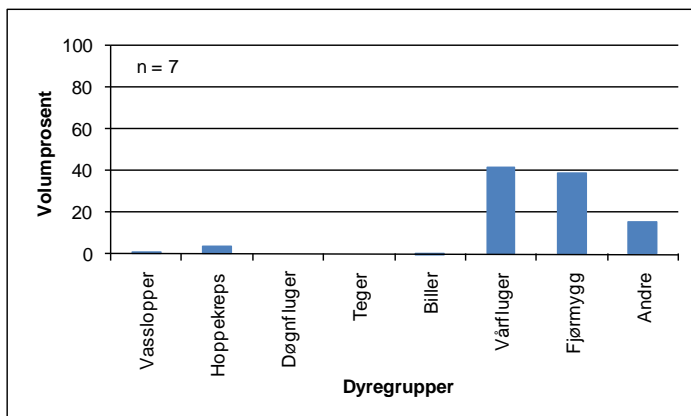


Figur 63. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Viervatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,8	108,8	1,12	1,5	3,2
	Sd	5,6	92,7	0,08	0,5	1,3
	n	13	13	13	13	13

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av vårfluger og fjørmygg (**figur 64**). Fiskane hadde ete mest larver av både vårfluger og fjørmygg, men dei hadde og ete nokre subimago (nesten vaksne) vårfluger og nokre fjørmyggpupper. Andre næringsemne var vasslopper (*Daphnia* sp.), hoppekreps, steinfluger, tovengepupper og nokre overflateinsekt.



Figur 64. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Viervatnet.

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

4.4.11.2 Dyreplankton

I Viervatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Det vart av hoppekreps og registrert ein littoral art (art knytt til strandsona). Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis* og slektene *Polyarthra* og *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Viervatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.4.11.3 Vasskvalitet

Viervatnet hadde pH 6,4, farge <2 mgPt/l, leiðningsevne 0,90 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,56 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 4 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 1 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 7 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 5 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Viervatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.4.11.4 Vurdering

Det vart fanga få fiskar i Viervatnet, men fangsten tyder på at fiskebestanden hadde god kvalitet og god vekst. Tidlegare intervjumateriale (upublisert) har vist at det ikkje var fisk i Viervatnet før reguleringa, medan det etter reguleringa var ein tynn bestand av fisk. Det var relativt låg gjennomsnittsstorleik etter reguleringa, men kvaliteten var god.

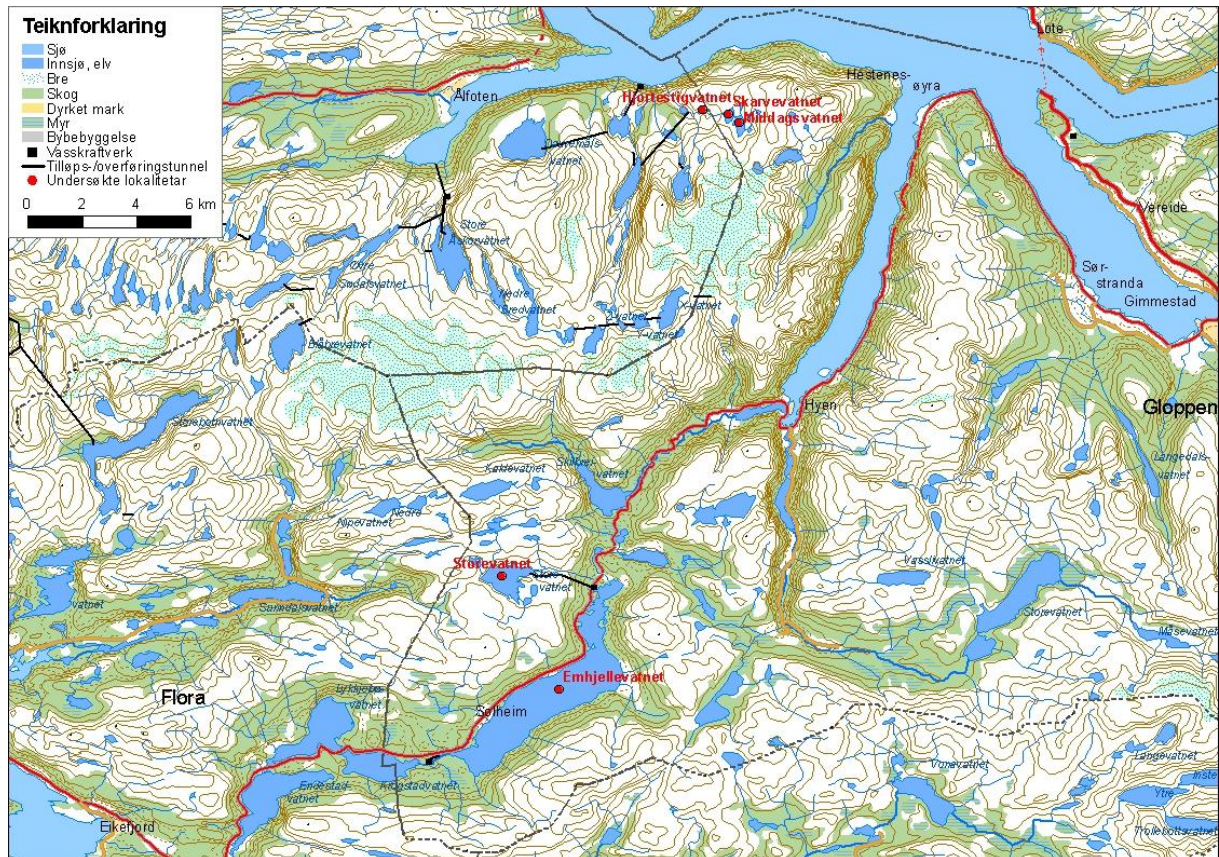
I 2003 var det ein tynn fiskebestand i Viervatnet, og kondisjonen på fiskane var jamt over god (Gladsø & Hylland 2004). Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,06 og årleg tilvekst var 4,2 cm per år. Før prøvafisket i 2003 hadde det berre vore sett ut fisk enkelte år. Fangst av enkelte fiskar frå årsklassar som ikkje var sett ut tyda på at det førekom noko naturleg rekruttering. Fiske med straum i innløpselva ga derimot ingen fangst. Det vart konkludert med at vatnet truleg var avhengige av utsetjingar, og det vart tilrådd at det vart sett ut fisk årleg, og at desse utsetjingane vart evaluerte etter fem år. Sidan førre prøvafiske har det vore sett ut frå 300 til 500 aure årleg med unntak av i 2005 då det ikkje skal ha vore sett ut fisk. Dette har førebels ikkje ført til dårlegare kvalitet og vekst hjå aurane i Viervatnet. For å vurdere kva som er ei fornuftig utsetjing i Viervatnet hadde det vore greitt å setje ut til dømes 400 fisk årleg, og vurdert desse utsetjingane om til dømes fem år. For å kunne vurdere om det er naturleg rekruttering bør dei utsette fiskane og merkast før utsetjing.

Dyreplanktonfaunaen i Viervatnet var prega av få individ og få artar, og artsamansetninga var om lag som i 2003 (Gladsø & Hylland 2004). Ved begge desse undersøkingane var det lite vasslopper i dietten til fiskane. Vårfluger og fjørmygg dominerte i dietten ved begge undersøkingane.

Vasskvaliteten i Viervatnet var mineralfattig, og verdiane for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet var lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Den syrenøytraliserande kapasiteten var litt dårlegare enn i 2003, medan pH var litt betre. I 2008 vart det påvist mindre mengder giftig aluminium i vatnet, noko som ikkje vart påvist i 2003. Totalt sett var vasskvaliteten relativt lik ved dei to undersøkingane.

4.5 Sogn og Fjordane Energi

Det vart undersøkt fem vatn hjå Sogn og Fjordane Energi i 2008, og det var Emhjellevatnet og Storevatnet i Oselvvasdraget i Gloppen kommune, og Hjortestigvatnet, Middagsvatnet og Skarvevatnet i Inste Yksneelva i Bremanger og Gloppen kommune (**figur 65**).



Figur 65. Undersøkte vatn hjå SFE.

4.5.1 Emhjellevatnet

Emhjellevatnet (innsjønummer 1756) ligg i Oselvvasdraget i Gloppen kommune (**figur 65**). Vatnet heiter både Emhjellevatnet og Storfjorden, medan magasinet heiter Eimhjellevatnet (NVE 2009). Vatnet er 11,47 km², høgaste regulerte vasstand er 125,17 moh., reguleringshøgda er 2 meter og maks djup er 139 meter (NVE 2009). Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Vatnet vart undersøkt 4.-5. august. Det var lettskyt, sol og ei torebye under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 6,4 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 21,1 °C.



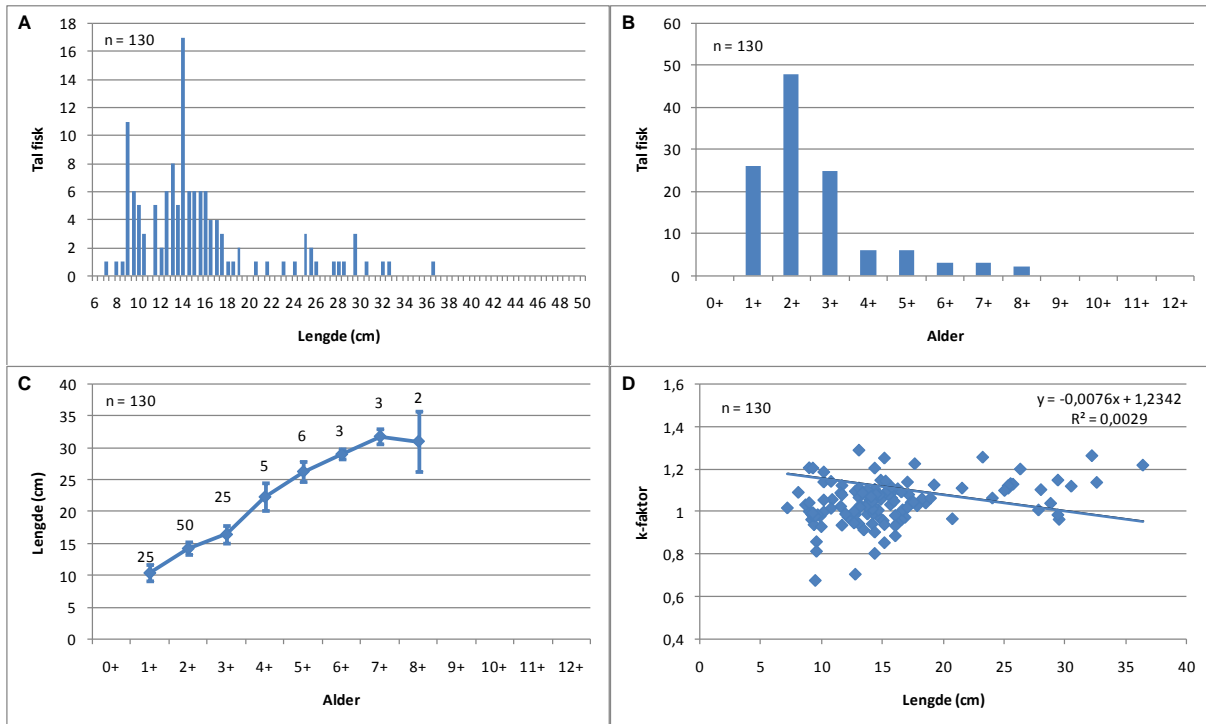
Figur 66. Emhjellevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.5.1.1 Fisk

Emhjellevatnet vart prøvafiska med to flytegarn og tolv botngarn (**figur 66**). Botngarna vart fordelt med fire garn ved Solheim, fire ved Eimhjellen og fire ved Heimseta. Ved Solheim og Eimhjella vart tre av garna sett i lenkje, og dei vart sett frå to meter djup til litt over 30 meter. Eitt av flytegarna vart sett ved Solheim, medan det andre vart sett nord for Nesholmen. Det vart ikkje fanga aure på dei yttarste garna i lenkjene, og det vart heller ikkje fanga aure på det andre garnet i lenkja ved Eimhjellen. Flest røyer vart fanga på dei to yttarste garna i lenkjene og på flytegarnet ved Solheim, men det vart og fanga røyer ved Heimseta. Totalt vart det teke 130 aurar frå 7,2 – 36,5 cm (**figur 67 A**) og 44 røyer frå 8,4 – 28,6 cm (**figur 68 A**). Tre av aurane og ni av røyene vart tekne på flytegarna. Dette gir ein tettleik på 24 aure per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein over middels høg tettleik. Dersom ein ser bort frå dei to yttarste garna i lenkjene vert tettleiken 35 aure per 100 m² botngarnareal satt grunnare enn 10 meter. Alderen på aurane var frå 1 til 8 år, med flest 2 år gamle fiskar. Aldersfordelinga var normalfordelt (**figur 67 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til sju år var 3,6 cm per år (**figur 67 C**). Fangsten tyda på at veksten stagnerte ved lengder i overkant av 30 cm. Aldersfordelinga for røyene var meir irregulær (**figur 68 B**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst frå eitt til sju år var 3,6 cm (**figur 68 C**). Fangsten tyda på at veksten for røyene stagnerte ved lengder kring 26 cm.

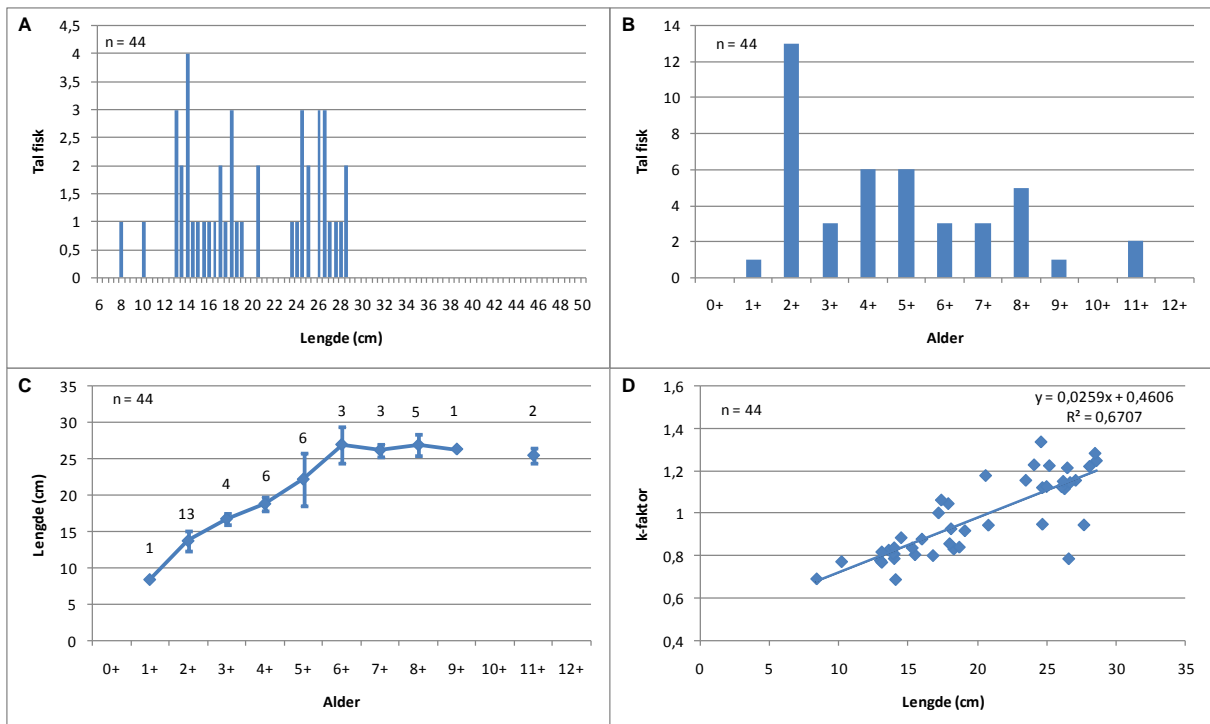
Av fangsten var 17 aurar kjønnsmogne, 10 hannfiskar og 7 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannauren var tre år og 17,1 cm, medan den minste kjønnsmogne hoaturen var fem år og 26,4 cm. Gjennomsnittleg lengd av kjønnsmogne hoaurar var 29,6 cm. Av røyene var 23 av fiskane kjønnsmogne, 6 hannfiskar og 17 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannrøya var tre år og 17,2 cm, medan den minste kjønnsmogne horøya var tre år og 16,8 cm. Gjennomsnittleg lengd av kjønnsmogne horøyer var 24,8 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald for fangsten er vist i **tabell 25**. Aurane vog frå 3,8 til 365 gram, og gjennomsnittleg vekt var 62 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,12, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 67 D**). Av aurane hadde 111 kvit kjøttfarge, 12 lys raud kjøttfarge og 7 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i ni av aurane, og graden av parasittering var 1 på 4 av fiskane, 2 på 2 av fiskane og 3 på 3 av fiskane. Fem av dei parasitterte aurane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan seks var infiserte av måkemark eller fiskeandmark (*Diphyllobothrium* sp.).



Figur 67. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Emhjellevatnet.

Røyene vog frå 4,1 til 297 gram, og gjennomsnittleg vekt var 106 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,98, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 68 D**). Generelt hadde dei minste røyene låg kondisjon, medan dei fleste av dei større fiskane hadde god kondisjon (**figur 68 D**). Av røyene hadde 9 kvit kjøttfarge, 16 lys raud kjøttfarge og 19 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 35 av røyene, og graden av parasittering var 1 på 24 av fiskane, 2 på 10 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. 34 av dei parasitterte røyene var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), medan 2 var infiserte av måkemark eller fiskeandmark (*Diphyllobothrium* sp.).



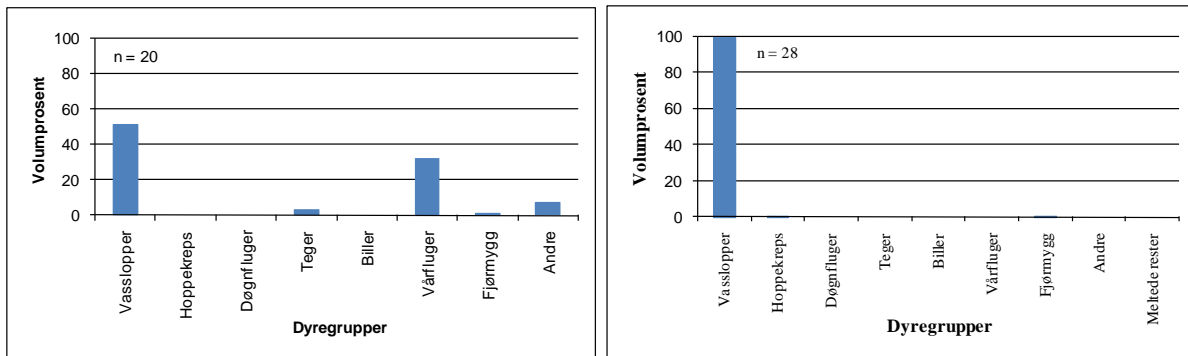
Figur 68. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for røye fanga med garn i Emhjellevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	15,6	62,3	1,12	1,0	3,2
	Sd	5,9	91,8	0,83	0,5	1,4
	n	130	130	130	130	130
Røye	Gj.sn.	19,9	106,4	0,98	1,2	3,2
	Sd	5,8	90,0	0,18	0,5	1,3
	n	39	39	39	39	39

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av aurane viste at hovudføda var vasslopper og vårfluger (**figur 69**). *Bythotrephes longimanus* var den dominerande arten blant vassloppene, medan det vart registrert fleire vårflugeartar, med både larver og nesten vaksne (subimago) individ. Desse gruppene var dominerande både ved Solheim, Eimhjellen og Heimseta. Ved Solheim vart det i tillegg registrert teiger, snigl og vaksne fluger (tovenger) i dietten, ved Eimhjellen nokre fjørmygglarver og puppar, medan det ved Heimseta vart registrert stingsild i dietten.

Dei fleste av dei undersøkte røyene hadde ete vasslopper, og då stort sett enten *Bosmina* sp. eller *Bythotrephes longimanus*. Ei røye hadde derimot ete linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) og ei fjørmygglarve. Det var og litt hoppekreps i dietten til røyene. Røyene tekne på flytegarnet ved Solheim hadde ete mest *Daphnia* sp. og *Bythotrephes longimanus* i tillegg til nokre *Bosmina* sp. og hoppekreps.



Figur 69. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av aurne (til venstre) og røyene (til høgre) fanga i Emhjellevatnet.

Det vart gjennomført elektrisk fiske i to av innløpa, ved Hjorteseet og ved Eimhjellen. Dessverre fekk vi problem med det elektriske fiskeapparatet slik at vi ikkje fekk undersøkt så mange av innløpa som vi ynskte. Elva ved Hjorteseet var relativt bratt og stri. Det vart mest grovt substrat, men det var noko finare substrat inn i mellom. I elva vart det observert ein eldre aure, og like utanfor utløpet vart det registrert ein del stingsild. Elva ved Eimhjellen var tre til fire meter brei, substratet hadde mykje grus og stein frå 20 til 100 mm, og det var ein del mose langs breddene. Det vart fanga sju årsyngel frå 37 til 51 mm, og det vart observert fleire fiskar.

4.5.1.2 Dyreplankton

I Emhjellevatnet vart vassloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia cf. longispina* registrert, med *B. longispina* mest talrik. I tillegg vart det registrert skalrestar etter ein littoral art (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart arten *Cyclops scutifer* og nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. hiemalis*, *Asplanchna priodonta* og *Ploesoma hudsoni* registrert, med *K. Longispina* mest talrike. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Emhjellevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.5.1.3 Vasskvalitet

Emhjellevatnet hadde pH 6,3, farge 45 mgPt/l, leiðningsevne 1,3 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,25 mg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 5 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 1 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Emhjellevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.5.1.4 Vurdering

Det vart registrert aure, røye og stingsild i Emhjellevatnet. Aurebestanden hadde relativt god kondisjon, litt dårleg vekst og relativt tidleg vekststagnasjon. Det vart ikkje fanga aure over 400 gram ved prøvafisken, men vatnet har og ein storaurebestand. Mellom anna vart det i 2008 teke ein fisk på over 8 kg på garn. Alderen viste seg å vere 11 år og fisken hadde hatt veldig god vekst.

I 1963 hadde aurebestanden god vekst, og den var relativt talrik (Vasshaug 1963). Infeksjonsgraden av parasittar vart rekna til å vere 90 prosent. Røyebestanden var sterkt overtallig, og stagnerte ved lengder kring 22 cm. I tillegg var det rikeleg med stingsild, og saman med røyebestanden danna desse grunnlag for auren sin gode vekst frå om lag 20 cm og oppover.

I 1980 vart det registrert aure og røye i vatnet (Nilsen 1981). Småauren hadde kvit kjøttfarge og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 0,87. Storauren var derimot av god kvalitet, med veldig

god vekst etter ein alder på fire til fem år. Røyene var småfallen og til dels mager, og ein stor del av fisken bar preg av høg alder.

I 1996 var småauren i betre form, med gjennomsnittleg kondisjon 1,07 og gjennomsnittleg årleg tilvekst litt over fem cm per år (Urdal & Søltnæs 1997). Det vart ikkje fanga storaure i 1994, noko det heller ikkje vart ved dette prøvafisket. I 2008 var både veksten og kondisjonen dårlegare enn i 1996. Dette kan tyde på at det har blitt meir småaure i vatnet, og at det er større næringskonkurranse.

Røyebestanden var av middels kvalitet, relativt dårleg vekst og tidleg vekststagnasjon. Kondisjonen var generelt dårlegare for dei minste røyene samanlikna med dei litt større. Dette kan, som for aurebestanden, tyde på at det er litt mykje småfisk i vatnet og at næringskonkurranse er litt stor. Likevel er tilhøva for røyene litt betre enn i 1996. Då var gjennomsnittleg kondisjonsfaktor 0,89, årleg tilvekst var mellom to og tre cm per år, og veksten stagnerte ved ei lengd på 22 til 23 cm (Urdal & Søltnæs 1997). I 1980 var det og ein akkumulert bestand av mager røye med nær total vekststagnasjon ved om lag 20 cm lengd (Nilsen 1981). Det er mogleg at røyebestanden har fått litt betre kvalitet sidan førre prøvafisket, men røyene under 20 cm har framleis relativt dårleg kondisjon.

Prøvafisket i 2008 kan tyde på at det er litt mykje småfisk i Emhjellevatnet, og ei utfisking kunne vore gunstig med tanke på å auke den generelle veksten og storleiken både til aure- og røyebestanden. Utfisking krev ofte ein stor innsats for å lukkast. Ugedal mfl. (2007) har teke for seg erfaringar med tynningsfiske i norske innsjøar, 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. Når det gjeld aure vart det i Yndesdalsvatnet i Gulen kommune 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 følgje av auka fiskestorleik vart maskeviddene auka til 24-31 mm. Når det gjeld røyer har det mellom anna vore gjennomført omfattande tynningsfiske med teiner i Takvatnet i Troms. Etter utfiskinga i Takvatnet vart røyebestanden vesentleg tynnare og bestanden vesentleg meir storvakse. Samstundes tok aurebestanden seg opp og endra storleiksamansetjing. I Breimsvatnet vart det på midten av 90-talet gjennomført ei intensiv utfisking av røye med botngarn og flytegarn (Sægrov 1995, 1997). I 1995 vart det teke ut over 15 tonn røye, tilsvarande 178 000 røye. Utfiskinga hadde stor effekt på bestandsstrukturen av normalrøye, men det vart ikkje funne nokon vesentleg auke i veksten som følgje av tynningsfisket (Ugedal 2007). Det vil vere viktig å halde fisketrykket oppe etter ei eventuell utfisking, elles vil bestanden raskt forringast att. Eit normalt fisketrykk på ein røyebestand vil vere 1,5-2 flytegarnnetter per hektar per år i august – september (Urdal & Søltnæs 1997). Botngarnfiske etter gytefisk i oktober er og svært effektivt (Urdal & Søltnæs 1997).

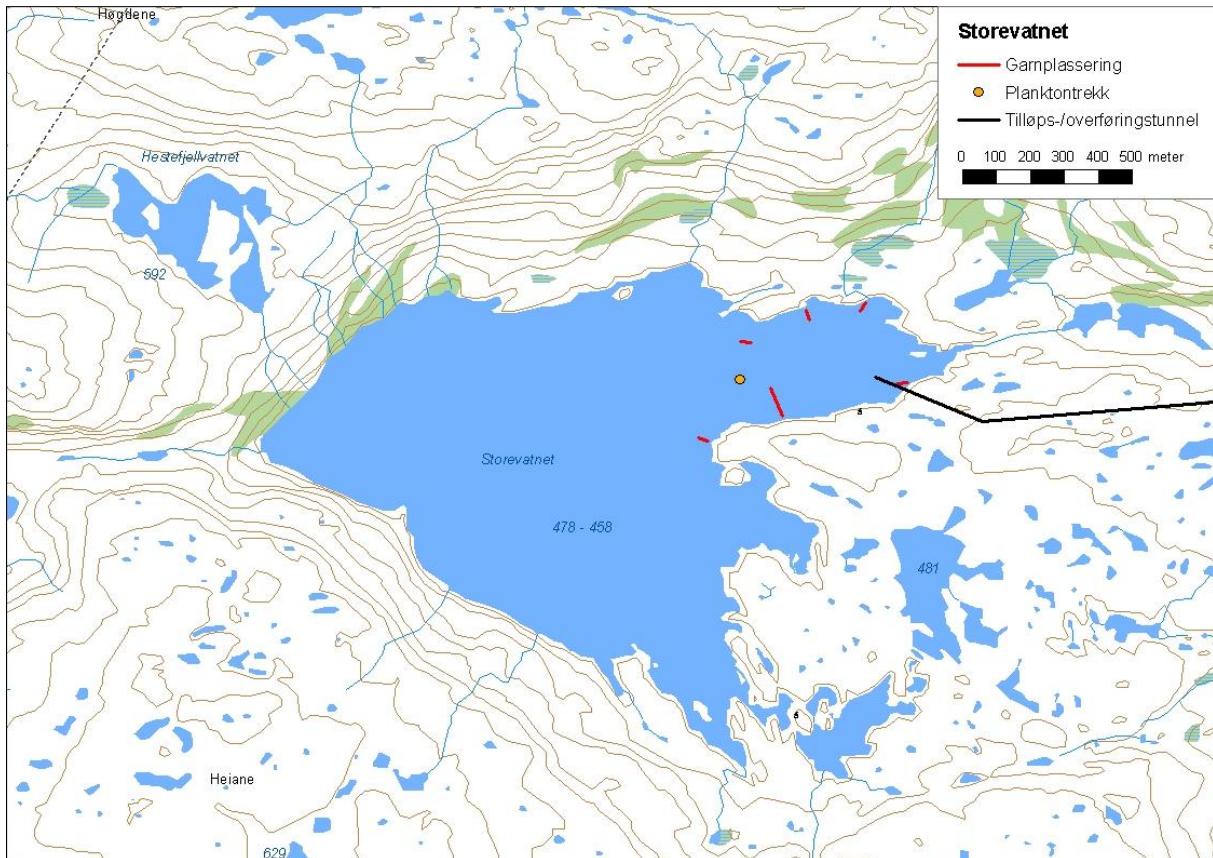
Dyreplanktonfaunaen i Emhjellevatnet var prega av relativt få artar og individ. I 1996 vart det påvist nokre fleire artar vasslopper og hoppekreps, medan det i 2008 var litt fleire artar hjuldyr. Ved begge undersøkingane var *B. longispina* og *K. longispina* dei dominerande artane. Dette er begge små artar som ikkje er attraktive byttedyr for fisk. Vassloppa *B. longimanus*, som er ein større art, var derimot det viktigaste dyreplanktonet i dietten til fiskane.

Vasskvaliteten i Emhjellevatnet var mineralfattig, og verdiane for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet var lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Den syrenøytraliserande kapasiteten var dårlegare enn i 1996, medan pH var betre. Samla sett viser dette at vasskvaliteten kan vere noko avgrensande for aurebestanden i vatnet.

På grunnlag av dei tre siste prøvefiska i Emhjellevatnet vil vi, dersom noko skal gjerast, tilrå at det vert fiska meir røye i vatnet. Kor mykje ein ynskjer å ta ut må ein vurdere ut frå arbeidsinnsats og målsetjing. Ei utfisking av røyebestanden vil kunne ha effekt både på røye- og aurebestanden.

4.5.2 Storevatnet

Storevatnet (innsjønummer 1760) ligg i Oselvassdraget i Gloppen kommune (**figur 65**). Vatnet er 1,38 km², høgaste reguleerte vasstand er 477,5 moh., reguleringshøgda er 20 meter og maks djup er 139 meter (NVE 2008). Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Vatnet vart undersøkt 4.-5. august. Det var lettskyt og litt sol under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 6,6 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 18,1 °C.



Figur 70. Storevatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

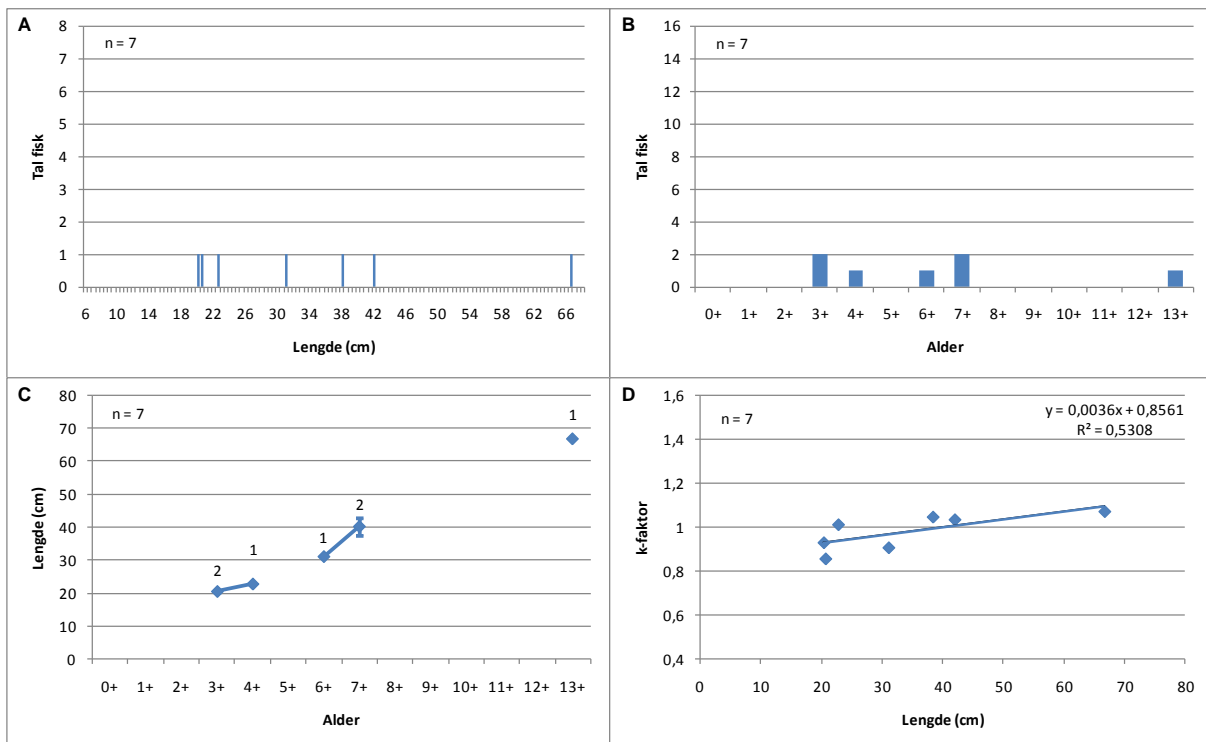
4.5.2.1 Fisk

Storevatnet vart prøvefiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett i ei lenkje (**figur 70**). Garna vart sett i den nordvestlege delen av vatnet. Det vart fanga aure på fire av garna, og røye på alle garna. Totalt vart det teke 7 aurar frå 20,4 – 66,7 cm (**figur 71 A**) og 59 røyer frå 7,6 – 34,7 cm (**figur 72 A**). Dette gir ein tettleik på 1,9 aure per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein låg tettleik. Alderen på aurane var frå 3 til 13 år, og aldersfordelinga var irregulær (**figur 71 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå tre til sju år var 4,9 cm per år (**figur 71 C**). Det var ingen teikn til vekststagnasjon blant aurane. Røyene var frå eitt til tolv år, og aldersfordelinga var irregulær (**figur 72 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå eitt til sju år var 3,5 cm (**figur 72 C**). Fangsten kan tyda på at veksten for røyene stagnerte ved lengder kring 30 cm.

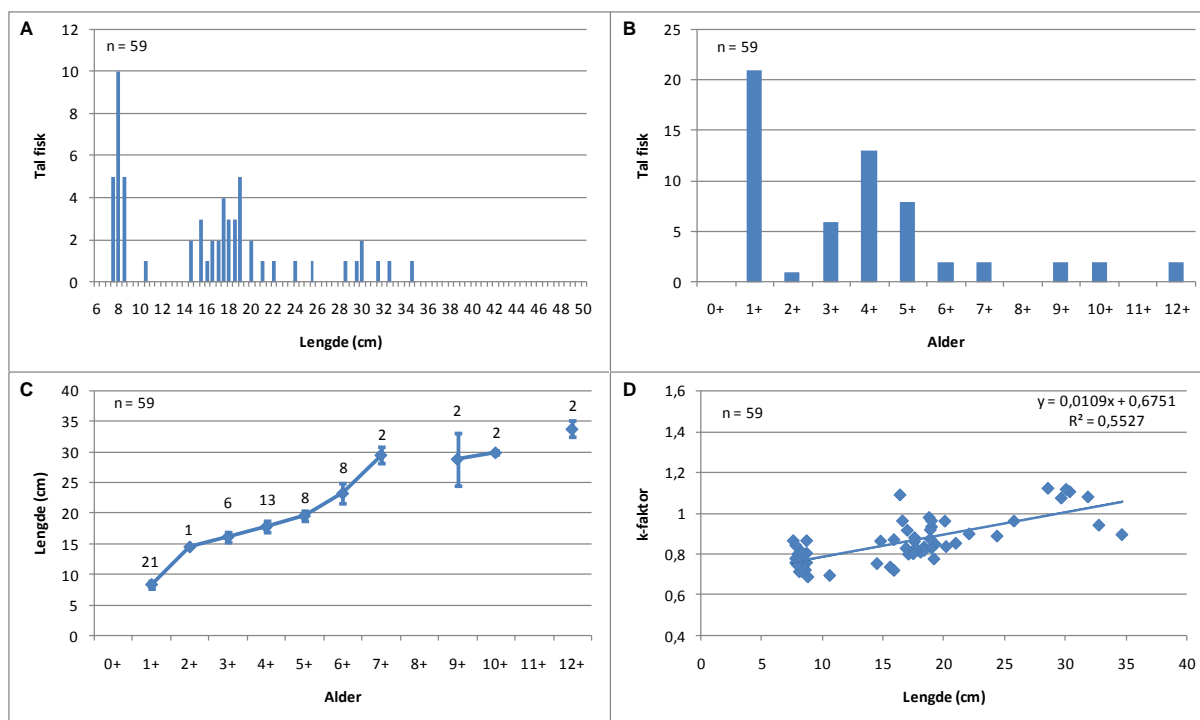
Av aurane var ein fisk kjønnsmoden, og dette var ein sju år gamal hannfisk som var 38,4 cm. Av røyene var 23 av fiskane kjønnsmodne, 6 hannfiskar og 14 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannrøya var tre år og 17,2 cm, medan den minste kjønnsmodne horøya var tre år og 15,9 cm. Gjennomsnittleg lengd av kjønnsmodne horøyer var 23,3 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald for fangsten er vist i **tabell 26**. Aurane vog frå 76 til 3182 gram, og gjennomsnittleg vekt var 727 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,98, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 71 D**). Av aurane hadde fem lys raud kjøttfarge og to raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i tre av aurane, og alle hadde nokre få små cyster med måkemark eller fiskeandmark (*Diphyllbothrium* sp.).

Røyene vog frå 3,6 til 374 gram, og gjennomsnittleg vekt var 70 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,85, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 72 D**). Av røyene hadde 24 kvit kjøttfarge, 25 lys raud kjøttfarge og 10 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i to av røyene, og begge var infiserte med måkemark eller fiskeandmark (*Diphyllbothrium* sp.).



Figur 71. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Storevatnet. På grunn av ein stor fisk er det litt andre verdier på aksane i desse figurane.



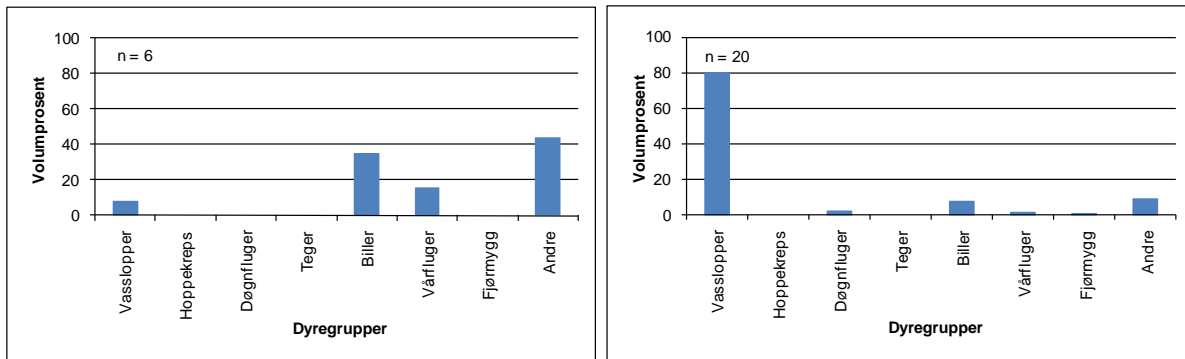
Figur 72. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for røye fanga med garn i Storevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	34,6	727,1	0,98	0,6	2,9
	Sd	16,6	1115,4	0,08	0,8	1,1
	n	7	7	7	7	7
Røye	Gj.sn.	16,4	69,6	0,85	1,0	2,9
	Sd	7,5	97,6	0,11	0,3	0,9
	n	59	59	59	59	59

Analysane av mageinnhaldet til aurane viste at dietten mellom anna bestod av vårfluger, biller, vasslopper og landinsekt (**figur 73**). Ein av fiskane hadde berre ete vasskalvar medan ein fisk var kannibal og hadde berre fiskerestar i magen. To andre fiskar hadde og ete vasskalvar, tre hadde ete vårfluger, to hadde ete vasslopper (*Bythotrephes longimanus*) og fire hadde ete overflateinsekt.

Dei fleste av dei undersøkte røyene hadde ete vasslopper, og artane *Bosmina* sp. og *Bythotrephes longimanus* vart observert i dietten. To av røyene hadde derimot botndyr som hovuddiett, medan ei røye hadde fiskerestar i magen. Røyene hadde mellom anna ete vårfluger, døgnfluger, steinfluger og nokre landlevande organismar.



Figur 73. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av aurane (til høgre) og regnbogearane (til venstre) fanga i Storevatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpa til Storevatnet.

4.5.2.2 Dyreplankton

I Storevatnet vart vassloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* registrert. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus laciniatus* registrert. Det vart i tillegg registrert nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og Calanoide copepodittlarver. Av hjuldyr vart arten *Kellicottia longispina* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Storevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.5.2.3 Vasskvalitet

Storevatnet hadde pH 6,2, farge 12 mgPt/l, leidingsevne 1,6 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,45 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 19 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 6 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 18 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 12 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Storevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.5.2.4 Vurdering

Det var ein tynn aurebestand av god kvalitet i Storevatnet. Tilveksten var god, medan kondisjonen var litt dårleg for dei minste fiskane. Den relativt dårlege kondisjonen for dei minste fiskane kan ha samanheng med konkurransen med ein relativt tett røyebestand. Røyebestanden hadde vesentleg dårlegare vekst og kvalitet samanlikna med aurebestanden.

Det vart i mars 1984 gjeve konsesjon til å regulere Storevatnet. Det var planar om å prøvefiske Storevatnet i oktober 1980, men prøvefisket vart oppgjeve då nysnø gjorde det vanskeleg å ta seg fram (Nilsen 1981). I fylgje lokalbefolkninga var det fin aure i vatnet, og fisk over eitt kilo var ikkje uvanleg. Bestanden var derimot ikkje stor (Nilsen 1981). I Samla plan vart det skildra at det var aure og røye i vatnet, og truleg stingsild (Sande 1985a). Ein del av auren, sjeldnare røya, gjekk over på fiskediett. Det har vore teke aure over på 5,5 kg og røye på over 3 kg. Auren, og truleg og røya, gytte i utløpselva. Røya gytte og utanfor innløpsosen vest i vatnet og vart rekna for å ha god reproduksjonsevne (Nilsen 1981).

Prøvefisket i 1996 viste ein sterk nedgang i aurebestanden som fylgje av reguleringa i 1987 (Urdal & Søltnæs 1997). Det vart konkludert med at fiskebestanden var fåtallig og i god form. Det vart totalt fanga 4 aurar og 30 røyer. Orsaka til at auren var så fåtallig vart sett i samanheng med at nedtappinga hadde avskore aurane frå gytebekkane, medan orsaka til at røyene ikkje var meir talrike vart sett i samanheng med at skiftande vasstand førte til at mykje av egga strauk med.

Prøvefisket i 2004 gav same inntrykk som i 1996. Det var avgrensa bestandar av både aure og røye. I 2004 vart fleire av innløpa undersøkt med elektrisk fiskeapparat, utan at det vart påvist yngel. Det var difor usikkert om aurane kom frå enkelte år med vellukka gyting, eller om dei hadde sleppt seg ned frå andre vatn i vassdraget.

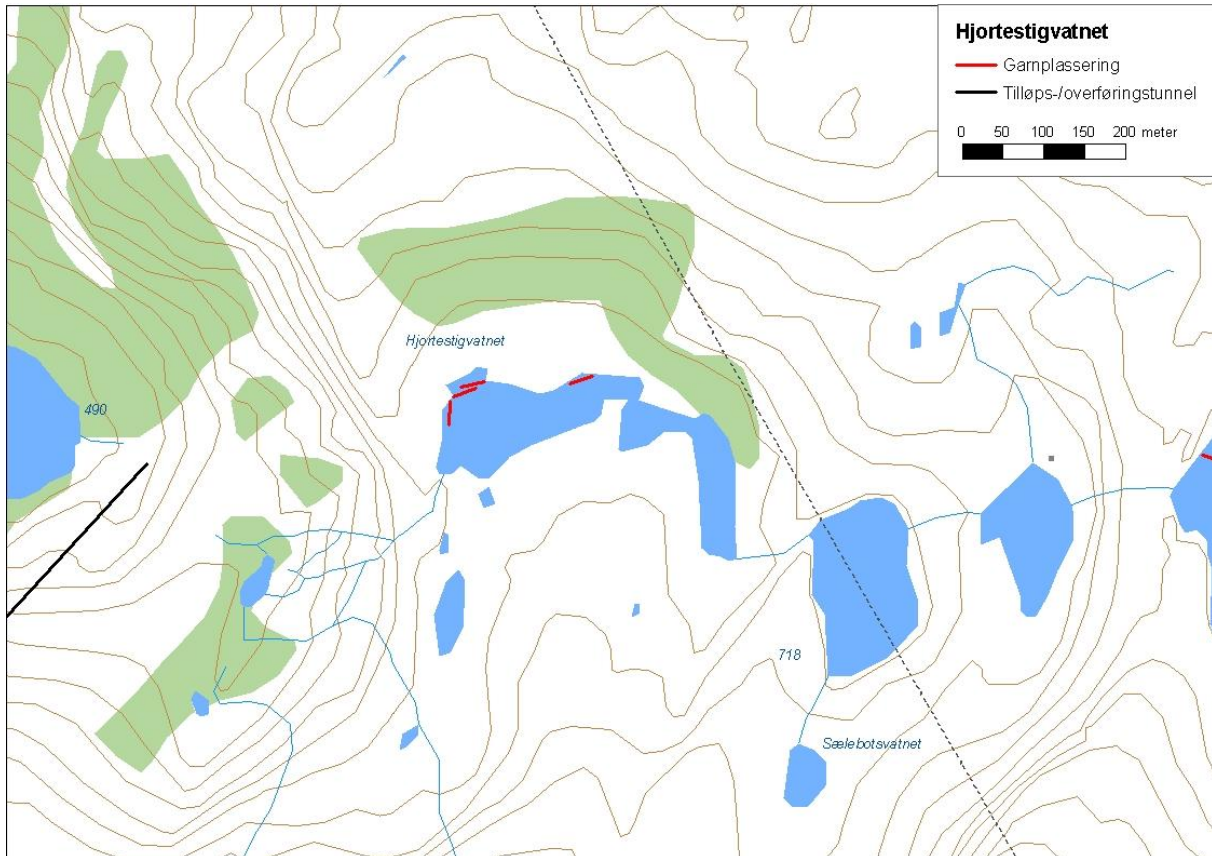
Sidan 2004 ser det ut til at røyebestanden har auka i tettleik. Tilveksten var relativt lik, men kondisjonen var vesentleg dårlegare i 2008. I 2004 var k-faktoren i gjennomsnitt 1,01 mot 0,85 i 2008. Om dette har samanheng med reguleringsregimet, betre vasskjemi eller andre orsakar er usikkert, men for å oppretthalde god kvalitet av både aure- og røyebestanden kan det verte trong for utfisking av røyebestanden. Det vart registrert kannibalar av både aure og røye, og for desse er det viktig at det er ein del mindre fisk å ete på. Dessverre ser det ikkje ut til at desse greier å regulere røyebestanden, slik at eit visst fiske på røye av mindre storleik hadde nok vore ein føremon.

Dyreplanktonfaunaen i Storevatnet var prega av få artar og få individ. I 2004 vart det registrert litt fleire artar (Gladsø & Hylland 2005), men det var som i 2008 relativt få individ. Artane er stort sett små, og lite attraktive som føde for aure. Dietten viste at røyene hadde ete ein del *B. longispina*, medan både røyene og aurane hadde ete ein del *B. longimanus*. Dette er ei større vassloppe som ikkje vart registrert i håvtrekket.

Vasskvaliteten i Storevatnet var minnerfattig, og verdiane for alkalitet og syrenøytralisierende kapasitet var lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Ved dei tre siste prøvefiska har pH auka litt, frå 5,9 i 1996 til 6,0 i 2004 og 6,2 i 2008. I den same tida var ANC 15, 17 og 18 (ikkje korrigerert for organisk karbon). Dette viser at vasskjemien har vore relativt lik ved desse undersøkingane. Det har ved alle desse undersøkingane vore mindre mengder med labilt aluminium i vatnet, men den påviste mengda vert ikkje rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Samla sett viser dette at vasskvaliteten kan vere noko avgrensande for aurebestanden i vatnet.

4.5.3 Hjortestigvatnet

Hjortestigvatnet (innsjønummer 28030) ligg i Inste Yksneelva i Bremanger kommune (**figur 65**). Vatnet er 0,03 km² stort og ligg om lag 680 moh. Vatnet er ikkje regulert, men vart undersøkt med tanke på framtidige reguleringar. Hjortestigvatnet vart undersøkt 6.-7. august, og det var delvis skya og regnbyer under prøvefisket. Vasstemperaturen like under overflata var 9,9 °C.



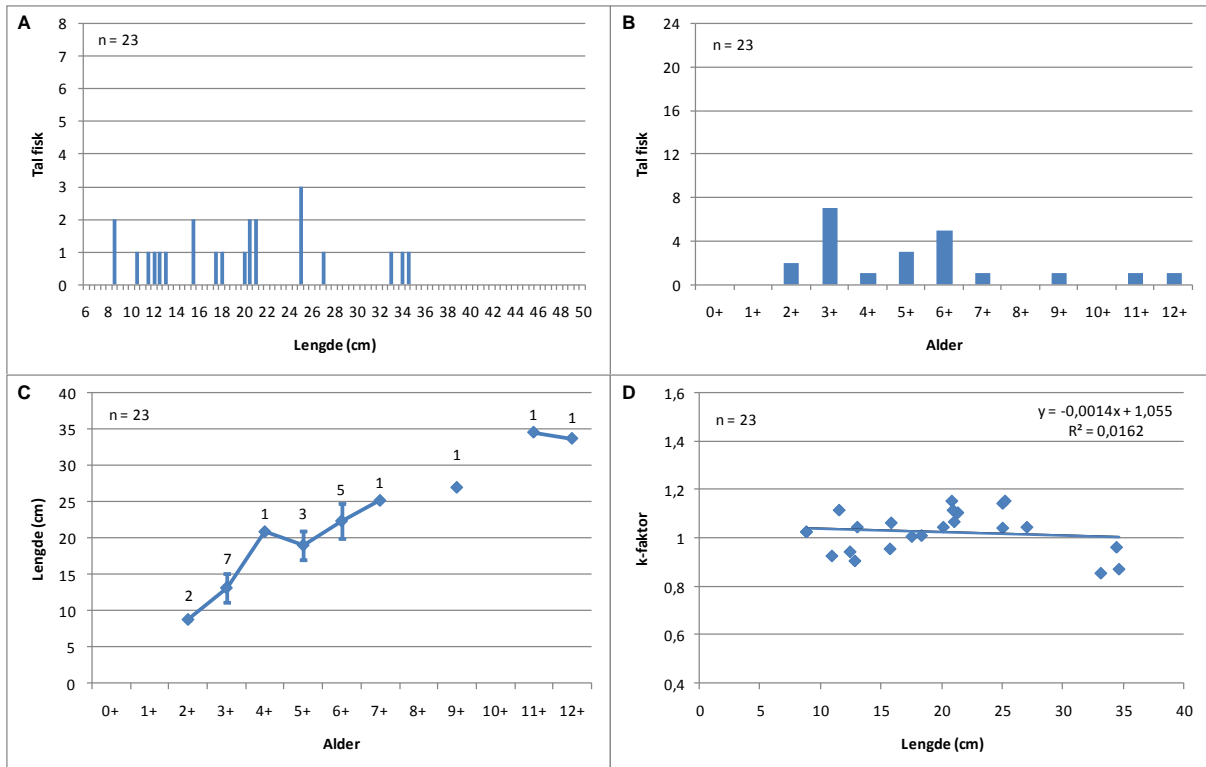
Figur 74. Hjortestigvatnet med garnplassering.

4.5.3.1 Fisk

Hjortestigvatnet vart prøvefiska med fire botngarn (**figur 74**). Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 23 aurar frå 8,8 – 34,6 cm (**figur 75 A**). Dette gir ein tettheit på 12,8 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til tolv år, med flest tre år gamle fiskar. Aldersfordelinga var relativt irregulær (**figur 75 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,4 cm per år (**figur 75 C**). Ut frå fangsten er det vanskeleg å konkludere med om og når fiskane stagnerer i vekst.

Av fangsten var ni fiskar kjønnsmogne, seks hannfiskar og tre hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 13 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var sju år og 25 cm. Gjennomsnittleg lengd av dei kjønnsmogne hofiskane var 27,8 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 27**. Vekta varierte frå 7 til 392 gram, og gjennomsnittleg vekt var 113 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,03, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 75 D**). Av fangsten hadde 11 fiskar kvit kjøttfarge og 12 lys raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert synlege parasittar i fiskane.

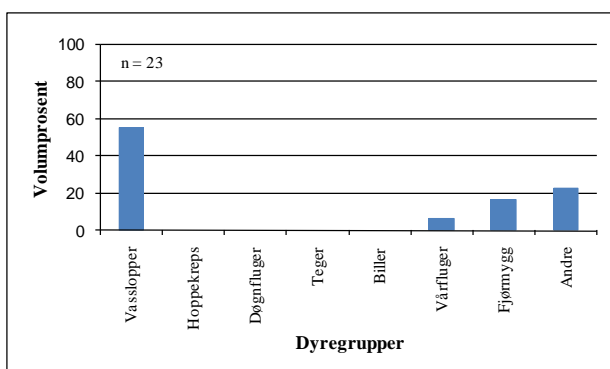


Figur 75. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Hjortestigvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,7	112,7	1,03	1,5	3,3
	Sd	7,8	113,8	0,09	0,7	1,1
	n	23	23	23	23	23

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av vasslopper (**figur 76**). Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) var den einaste registrerte vassloppa. I tillegg hadde fiskane ete mange pupper av stikkmygg og ein god del larver og pupper av fjørmygg. Det vart og registrert ei subimago (nesten vaksen) vårfluge, nokre små vårflugelarver og nokre overflateinsekt.



Figur 76. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Hjortestigvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene.

4.5.3.2 Dyreplankton

Dyreplanktonfaunaen vart ikkje undersøkt i Hjortestigvatnet då utstyret svikta.

4.5.3.3 Vasskvalitet

Hjortestigvatnet hadde pH 6,3, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,91 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,39 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 7 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 6 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Hjortestigvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.5.3.4 Vurdering

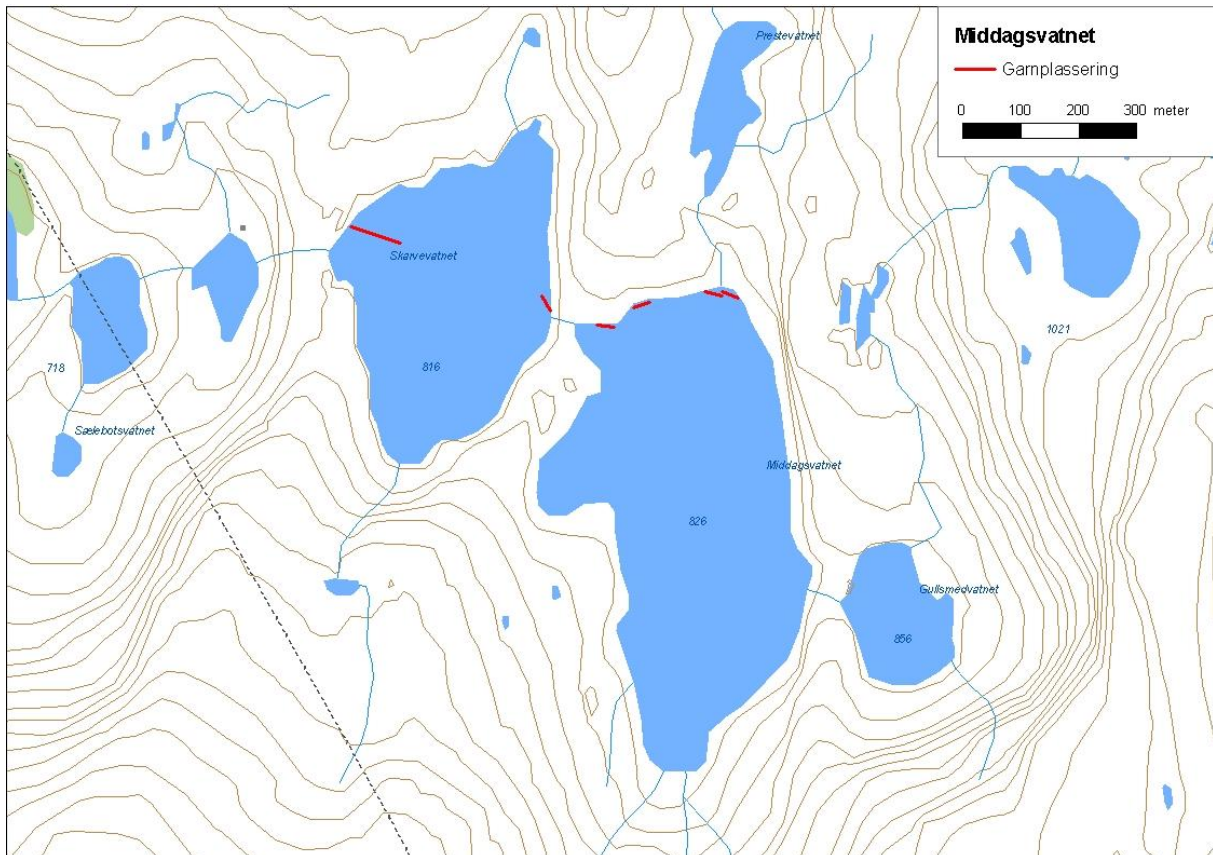
Fiskebestanden i Hjortestigvatnet hadde god kondisjon, men litt låg årleg tilvekst. Den låge årlege tilveksten kan nok skuldast at ein del av vatnet kjem frå Gjegnalundsreen. Tidleg på 1980-talet var det fisk i bra kondisjon og middels storleik i vatnet, og auren gytt i vatnet (Sande 1985). Det vart ikkje fiska med garn i vatnet, men fisket med stang var fritt. Det var ikkje uvanleg med fisk over 250 gram. Dette er om lag same tilhøve som vi registrerte i 2008. Fiskebestanden hadde relativt bra kondisjon og vi fekk fisk på opp mot 400 gram. Det ser ut til å vere ein god balanse mellom uttak og rekruttering i dette vatnet.

Vatnet er grunt, og ein kan sjå botnen over største delen av vatnet. Mageprøvane viser og at dietten var klart dominerte av littorale artar som linsekreps og fjørmygg.

I arbeidet med Samla plan vart det vist til at vatnet låg i devonsk sandstein og konglomerat, og at vatnet var utprega oligotroft (Sande 1985). Vassprøven teke i 2008 viste og at vatnet var mineralfattig, og verdiane for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet var lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003).

4.5.4 Middagsvatnet

Middagsvatnet (innsjønummer 28036) ligg i Inste Yksneelva i Gloppen kommune (**figur 65**). Vatnet er 0,24 km² stort og ligg 826 moh. Vatnet er ikkje regulert, men vart undersøkt med tanke på framtidige reguleringar. Middagsvatnet vart undersøkt 6.-7. august, og det var delvis skya og regnbyer under prøvofisket. Vasstemperaturen like under overflata var 6,9 °C.



Figur 77. Middagsvatnet med garnplassering.

4.5.4.1 Fisk

Middagsvatnet vart prøvofiska med fire botngarn (**figur 77**). Det vart ikkje fanga fisk på desse garna, og det vart ikkje fiska med elektriske fiskeapparat i dei tilhøyrande bekkane. Innløpet i sør bestod av ei kort elvevifte før det vart ein foss. Denne elva kjem i hovudsak frå Gjegnalundsbrean, og truleg kan det ikkje førekome vellukka rekruttering her. Innløpet i aust gjekk ut i vatnet i ein foss, og er ikkje mogleg for rekruttering. Innløpet i nord var relativt bratt og stridt, men i overgangen til vatnet kan det potensielt vere mogleg med vellukka rekruttering. Temperaturen i denne elva var 9,7 °C. Utløpet var stridt, men det kan vere mogleg med rekruttering i området inne i sjølve vatnet.

4.5.4.2 Dyreplankton

Dyreplanktonfaunaen vart ikkje undersøkt i Middagsvatnet då utstyret svikta.

4.5.4.3 Vasskvalitet

Middagsvatnet hadde pH 6,5, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,88 mS/m, alkalitet 0,03 mmol/l og kalsium 0,36 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 8 µekv/l både med og utan

korrigering for organisk karbon. Oversikt over alle vasskjemiske data for Middagsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.5.4.4 Vurdering

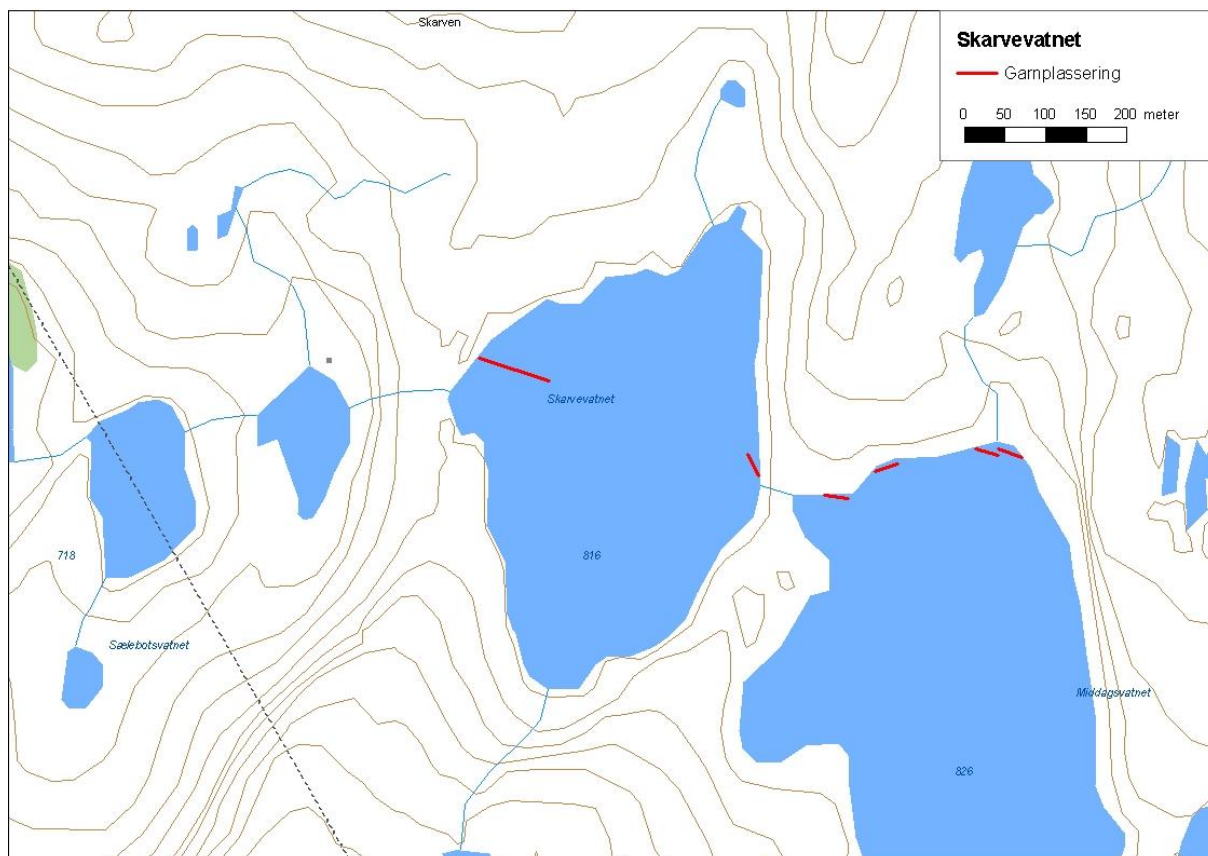
Det vart ikkje påvist fisk i Middagsvatnet. Båten vi hadde til prøvefisket vart øydelagt, og vi måtte sette garna frå land. Det er difor mogleg at vi kunne fått fisk om vi hadde fått satt fleire garn. Men vi valde å setje to av garn i nærleiken av det vi vurderte til å vere dei beste elvane med tanke på naturleg rekruttering. Temperaturen var og høgare i innløpet i nord i høve til i innsjøen, slik at vi kunne forvente at det stod noko fisk i det området. Sjølv om vi ikkje fanga fisk kan vi ikkje konkludere med at vatnet er fisketomt. Det er tidlegare sett ut fisk i vatnet, og det har sidan 1950 vore borte opp mindre mengder yngel frå småvatna lengre ned i vassdraget (Sande 1985b). I 1985 vart det vist til at vatnet hadde ein liten bestand av aure i god kondisjon. Gytetilhøva var dårlege, og den formeiringa som skjedde vart rekna for å vere ubetydeleg (Sande 1985b). Det vart derimot peika på at det kunne vere ei viss rekruttering frå Prestevatnet, der gytetilhøva var betre. Sportsfiske (2009) opplyser at det er ein bestand av aure i vatnet, og det er difor mogleg at det er ein tynn bestand av aure i vatnet.

Vatnet er næringsfattig, kaldt og påverka av breslam, og vatnet har truleg ikkje potensiale for å ha ein stor bestand av aure. Også i 1985 vart det peika på at vatnet var djupt og oligotroft. Vassprøven teke i 2008 viste at vatnet var mineralfattig, og verdiane for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet var lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003).

Ein fiskebestand må truleg oppretthaldast gjennom mindre utsetjingar i dette vatnet.

4.5.5 Skarvevatnet

Skarvevatnet (innsjønummer 28029) ligg i Inste Yksneelva i Bremanger kommune (**figur 65**). Vatnet er 0,15 km² stort og ligg 816 moh. Vatnet er ikkje regulert, men vart undersøkt med tanke på framtidige reguleringar. Skarvevatnet vart undersøkt 6.-7. august, og det var delvis skya og regnbyer under prøvefisket. Vassstemperaturen like under overflata var 8,7 °C.



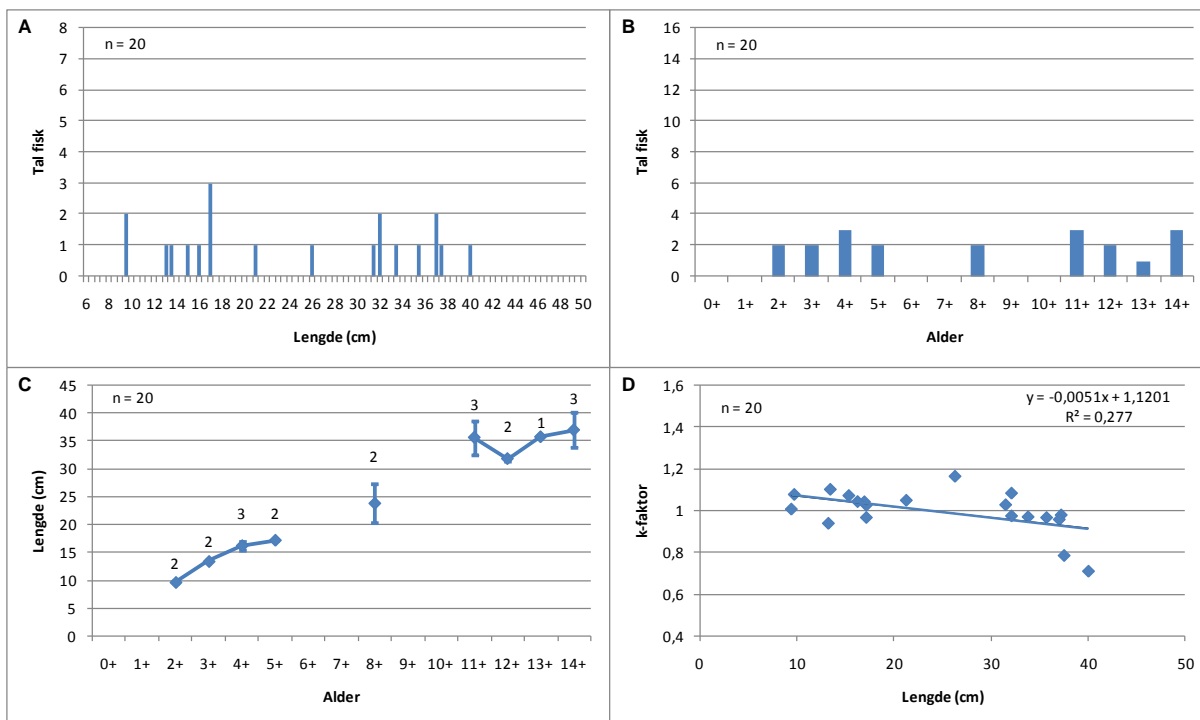
Figur 78. Skarvevatnet med garnplassering.

4.5.5.1 Fisk

Skarvevatnet vart prøvefiska med fire botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 78**). Det vart fanga fisk på alle garna, og det vart totalt teke 20 aurar frå 9,5 – 40,0 cm (**figur 79 A**). Dette gir ein tettleik på 11,1 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 14 år, og aldersfordelinga var irregulær (**figur 79 B**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til fem år var 2,5 cm per år, og veksten var minst frå fire til fem år (**figur 79 C**). Ut frå fangsten kan vi likevel ikkje konkludere med om og når fiskane stagnerer i vekst.

Av fangsten var 14 fiskar kjønnsmogne, åtte hannfiskar og seks hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 13,5 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var tolv år og 31,5 cm. Gjennomsnittleg lengd av dei kjønnsmogne hofiskane var 34,4 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 28**. Vekta varierte frå 8,6 til 502 gram, og gjennomsnittleg vekt var 214 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,99, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 79 D**). Av fangsten hadde ni fiskar kvit kjøttfarge, åtte lys raud kjøttfarge og tre raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i ein av fiskane, og denne var infisert med måkemark eller fiskeandmark (*Diphyllbothrium* sp.).

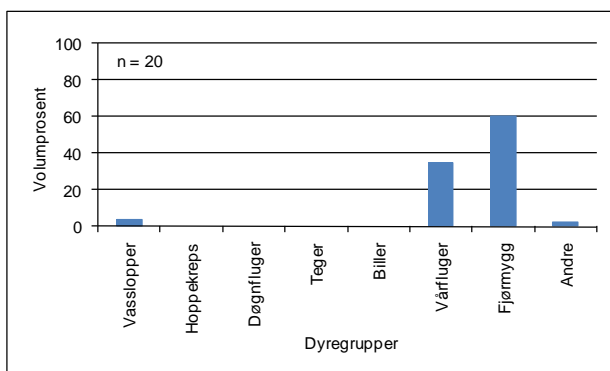


Figur 79. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Skarvevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	24,7	213,7	0,99	2,1	2,9
	Sd	10,6	188,8	0,10	0,8	1,0
	n	20	20	20	20	20

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda var dominert av fjørmyggpupper og små vårflugelarver i steinhus (**figur 80**). Fiskane hadde og ete ein god del fjørmygglarver. Ein av fiskane hadde ete ein god del vasslopper, og av andre næringsemne vart det registrert nokre få knott og noko overflateinsekt (årevenger og tovenger).



Figur 80. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Skarvevatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene.

4.5.5.2 Dyreplankton

Dyreplanktonfaunaen vart ikkje undersøkt i Skarvevatnet då utstyret svikta.

4.5.5.3 Vasskvalitet

Skarvevatnet hadde pH 6,3, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,93 mS/m, alkalitet <0,02 mmol/l og kalsium 0,40 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var <6 µg/l, medan det ikkje vart påvist labilt aluminium. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 6 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 5 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Skarvevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.5.5.4 Vurdering

Fiskebestanden i Skarvevatnet hadde middels kvalitet og sein vekst. Den seine veksten kan ha samanheng med at vatnet er relativt kaldt, då det får smeltevatn frå Gjegnalundsbreen. Dietten var dominert av botndyr, og magefyllingsgraden var 2,9. Tidleg på 1980-talet var det ein liten bestand av aure i dette vatnet (Sande 1985b). Gytetilhøva vart rekna for å vere dårlege, og formeiringa som skjedd var ubetydeleg. Sidan 1950 talet har det ved fleire høve vore bore opp mindre mengder yngel frå småvatna lengre nede i vassdraget (Sande 1985b).

Det kan tyde på at det er ein relativt bra balanse mellom fiskebestanden og næringsgrunnlaget i vatnet. Då vi gjekk stien på austsida av vatnet kunne vi sjå fleire fiskar som sumde i vatnet. Det vart vurdert til å vere dårlege tilhøve for naturleg rekruttering. Innløpet var bratt, og utløpet hadde mykje bart fjell før det etter få meter vart bratt. Det er likevel mogleg at fiskane kan gyte i overgangen mellom vatnet og elvane. Fangst av fleire årsklassar kan tyde på at det er ei viss rekruttering knytt til vatnet.

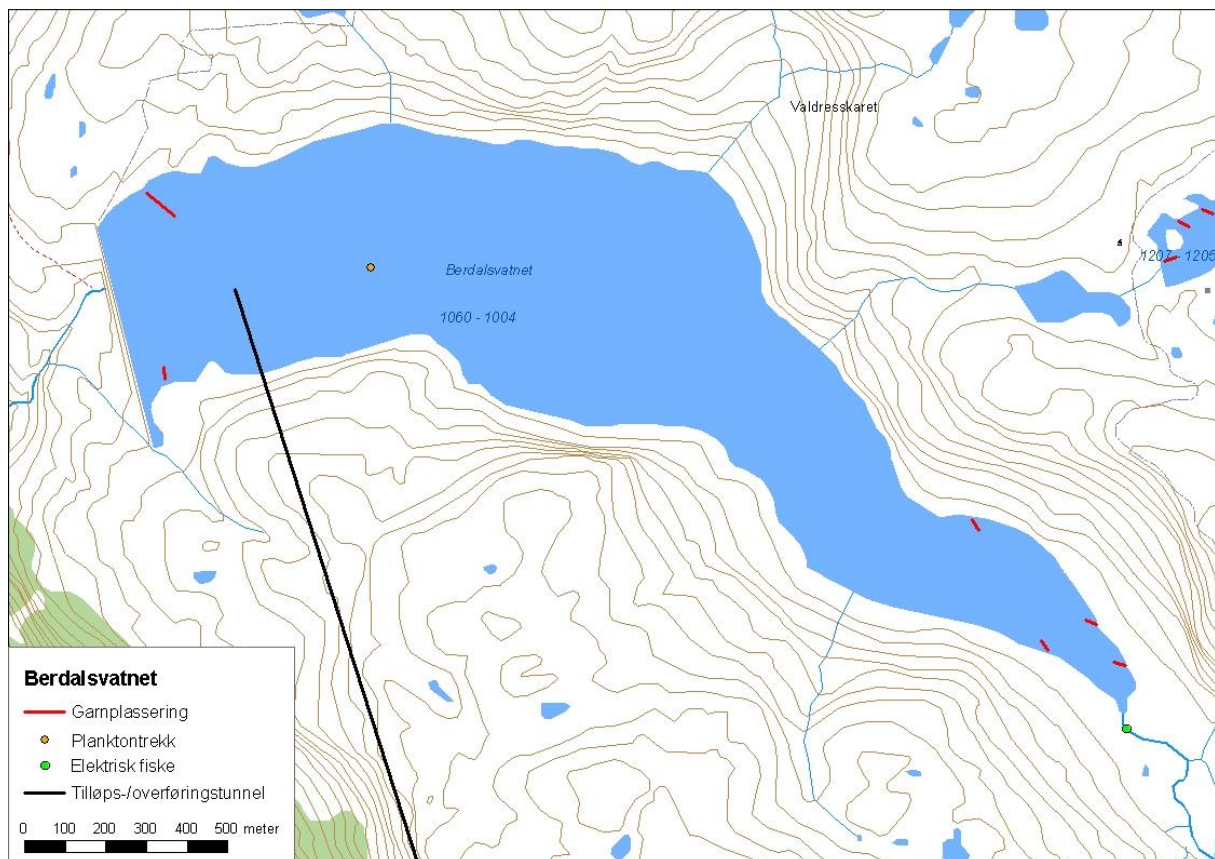
I 1985 vart det peika på at vatnet var djupt og oligotroft (Sande 1985b). Vassprøven teke i 2008 viste at vatnet var mineralfattig, og verdiane for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet var lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Truleg er det i dag ein bra balanse mellom fiske og rekruttering (eventuelle utsetjingar) i vatnet. Sidan 1980-talet har det vorte litt mindre langtransportert ureining (SFT 2008), og det er mogleg at dette har gjort tilhøva betre for fiskebestanden i vatnet. Dersom vasskvaliteten vert betre, og gytetilhøva er tilstrekkelege, er det mogleg at fiskebestanden kan verte tettare. I så fall må ein auke uttaket av fisk for å unngå dårleg kvalitet på fiskebestanden i vatnet.

4.6 Østfold Energi

Ved prøfefisaket i 2008 vart det undersøkt to vatn for Østfold Energi i Årdal kommune (**figur 31**). Dei undersøkte vatna var Berdalsvatnet og Riskalsvatnet.

4.6.1 Berdalsvatnet

Berdalsvatnet (innsjønummer 2540) ligg i Berdalselvi i Årdalsvassdraget i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet er 1,22 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1060 moh. og reguleringshøgda er 56 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet, men det vert frivillig sett ut fisk enkelte år. Berdalsvatnet vart undersøkt 18.-19. september, og det var overskya og litt regn under prøfefisaket. Siktedjupet i innsjøen var 12,2 meter.



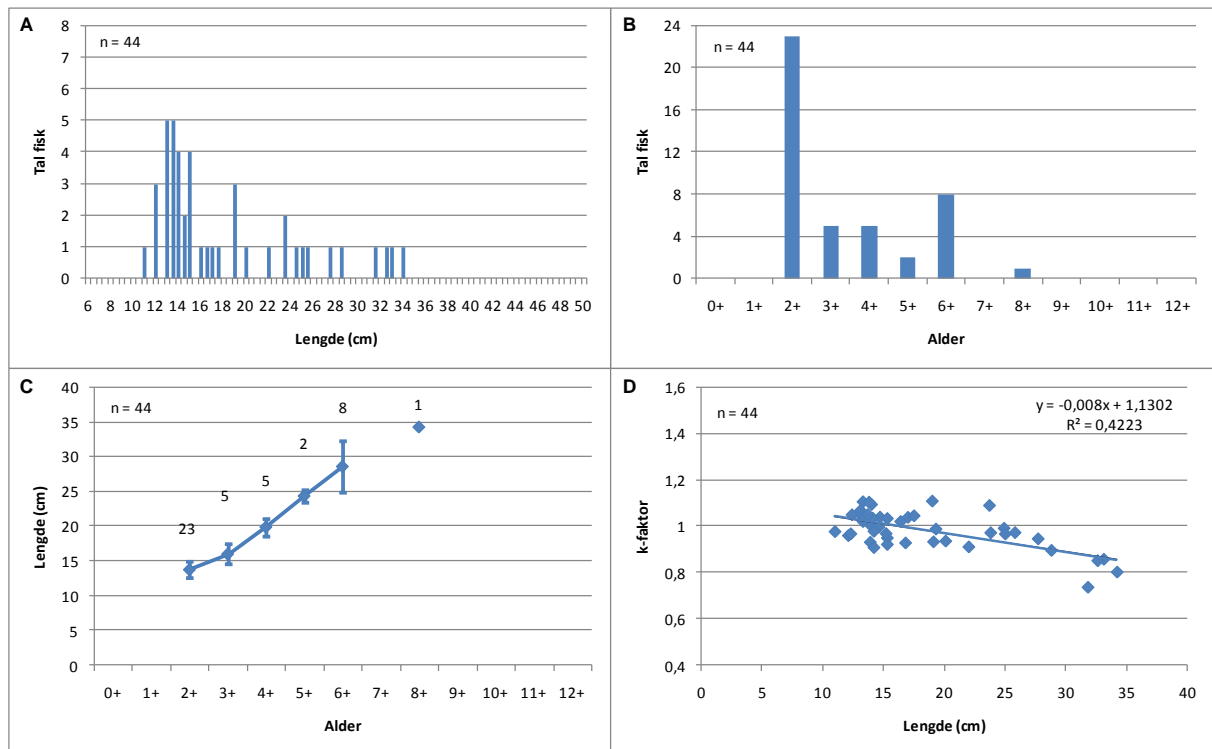
Figur 81. Berdalsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.6.1.1 Fisk

Berdalsvatnet vart prøfefiska med åtte botngarn, og tre av garna var sett i ei lenkje (**figur 81**). Det vart fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 44 aurar frå 11,0 – 34,2 cm (**figur 82 A**). Dette gir ein tettheit på 12,2 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til åtte år (**figur 82 B**). Aldersfordelinga var irregulær, med flest to år gamle fiskar. Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,7 cm per år (**figur 82 C**). Ut frå fangsten er det ikkje mogleg å fastslå når ein eventuell vekststagnasjon inntreffer.

Av fangsten var seks fiskar kjønnsmogne, alle hannfiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år gamal og 19,0 cm. Det var totalt fem hofiskar mellom 20 og 33 cm.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 29**. Vekta varierte frå 13 til 321 gram, og gjennomsnittleg vekt var 81 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,98, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 82 D**). Av fangsten hadde 28 fiskar kvit kjøttfarge, 11 lys raud kjøttfarge og 5 raud kjøttfarge. Tre av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), og graden av parasittering var 1 på alle.

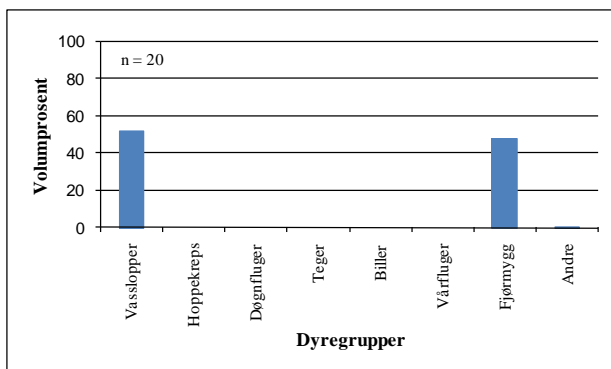


Figur 82. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Berdalsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	18,4	80,6	0,98	0,8	3,2
	Sd	6,5	85,3	0,08	0,5	1,4
	n	44	44	44	44	44

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper og fjørmyggjarver (**figur 83**). Vassloppene var melaniserte (pigmenterte), og det var i all hovudsak linsekreps (*Eurycercus lamellatus*). I tillegg vart det registrert en årevenge i dietten.



Figur 83. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Berdalsvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpselva frå Viervatnet. Det var fanga 11 årsyngel frå 2,8 til 3,6 cm.

4.6.1.2 Dyreplankton

I Berdalsvatnet vart vassloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* registrert, med *B. longispina* mest talrik. Blant hoppekreps vart det registrert ein art, *Cyclops scutifer*, og nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Det vart av hoppekreps og registrert ein littoral art (art knytt til strandsona). Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis* og slektene *Polyarthra* og *Conochilus* registrert, med slekta *Polyarthra* mest talrik. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Berdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.1.3 Vasskvalitet

Berdalsvatnet hadde pH 6,3, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,95 mS/m, alkalitet 0,02 mmol/l og kalsium 0,51 mg/l. Verdien for reaktivt aluminium var 8 µg/l, medan verdien for labilt aluminium var 2 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten var 5 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 3 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Berdalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.1.4 Vurdering

Fiskebestanden i Berdalsvatnet hadde i 2008 middels kvalitet og tilvekst. I samband med utbyggingsplanar vart det gjennomført prøvafiske i Berdalsvatnet både i 1974 og i 1985 (Møkkelgjerd & Larsen 1985). I 1974 tyda prøvafisket på at vatnet hadde ein tett bestand av seintveksande, til dels gamal og svært mager aure av dårleg kvalitet. I 1985 vart det konkludert med at vatnet hadde ein svært stor bestand av småfallen fisk av til dels svært dårleg kvalitet. Nesten heile fangsten var fisk frå fem til ti år. Dette vart sett i samanheng med at dei yngre fiskane ikkje hadde kome opp i fangbar storleik enda. K-faktoren var litt betre i 1985 enn i 1974, noko som vart relatert til auka fiske før prøvafisket i 1985.

Prøvafisket i 2003 viste at fiskebestanden i Berdalsvatnet var relativt tynn (Gladsø & Hylland 2004). Veksten og kvaliteten på fiskane var mykje betre enn ved dei to føregåande undersøkingane. Gjennomsnittleg årleg tilvekst var 4,2 cm per år og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,11. Ved dei føregåande prøvafiska har innløpselva vorte trekt fram som ei gyteelv. I 1985 vart det konkludert med at dei viktigaste gyte- og oppveksttilhøva var i tilløpselva frå Viervatnet (Møkkelgjerd & Larsen 1985). Ved reguleringa av Viervatnet vart reproduksjonstilhøva til Berdalsvatnet vurdert å verte redusert med om lag 90 prosent. Undersøkingane frå både 1974 og 1985 viste derimot at rekrutteringa hadde vore tilstrekkeleg (Møkkelgjerd & Larsen 1985). Elektrofisket i 2003 tyda og på at det kunne førekome noko rekruttering i denne elva.

Fram til slutten av 1980-talet vart Viervatnet overført, via Småløyftevatnet, til Raudsdøla. Etter utbygginga av Nyset og Naddvik kraftverk mot slutten av 1980-talet vart avløpet frå Småløyftevatnet ført tilbake til Berdalsvatnet og utnytta i Nyset og Naddvik kraftverk. Ved utbygging av Nytt Tyin Kraftverk vart Viervatnet i 2004 igjen overført via Småløyftevatnet til Raudsdøla. Ved prøvefisket i 2003 vart det konkludert med at når dette skjedde ville truleg innløpet frå Viervatnet verte lite eigna som gyte og oppvekstelv (Gladsø & Hylland 2004). Fangsten ved det elektriske fisket i 2008 tyder derimot på at det framleis førekjem ei viss rekruttering i denne elva.

Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i Berdalsvatnet, men det har lokalt vorte sett ut fisk enkelte år. Mellom anna har det vore sett ut fisk frå 2000 til 2002 og i 2005 og 2006. Utsetjingane har vore frå 300 til 1000 aure desse åra. Fangsten frå prøvefisket kan tyde på at det er relativt bra balanse mellom fiskebestanden og næringsgrunnlaget i vatnet. Men dersom fiskebestanden vert vesentleg tettare enn den er i dag, vil nok dette gå ut over kvaliteten.

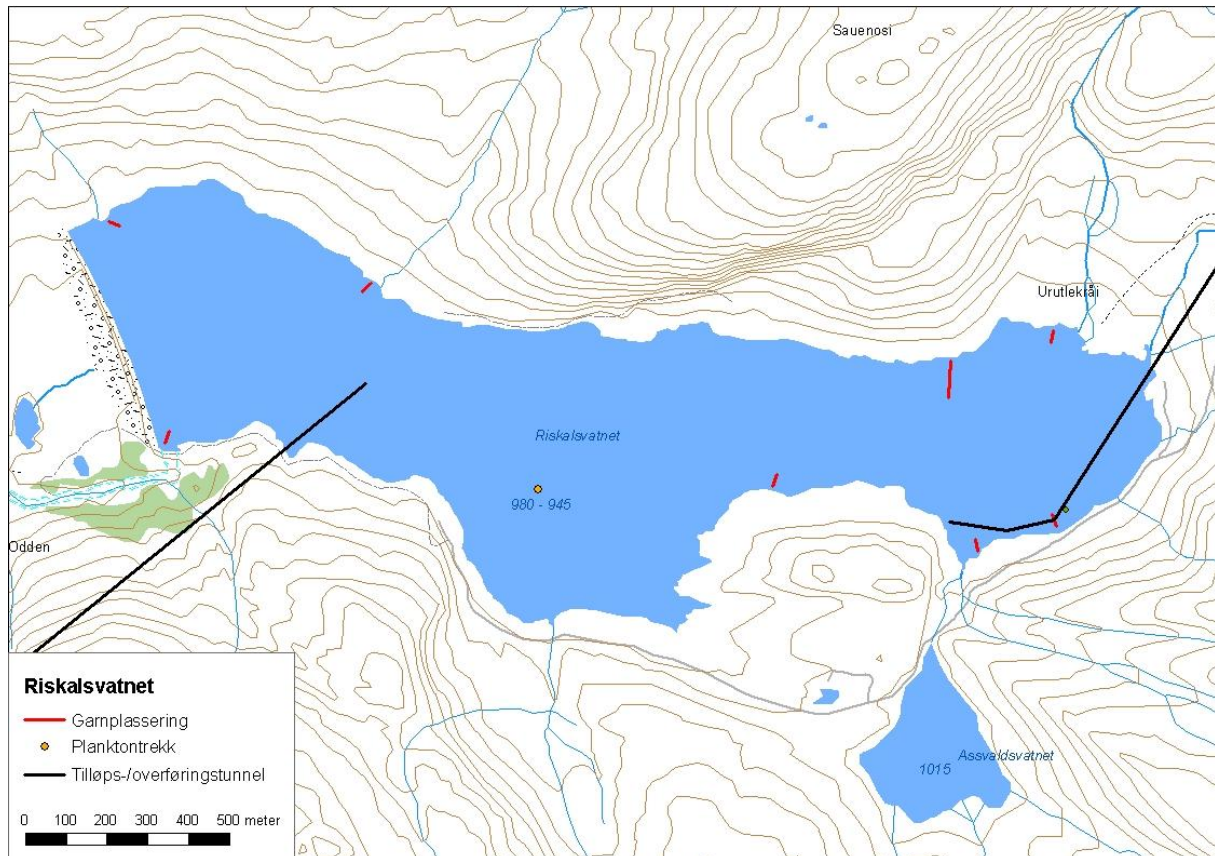
Det var få artar av dyreplankton i Berdalsvatnet, og artsamansetninga var om lag som i 2003 (Gladsø & Hylland 2004). *B. longispina* var den mest talrike vassloppa i 2008, og dette er ein liten art som ikkje er spesielt attraktiv som føde for aurebestanden. Føda viste og at denne arten var lite representert, medan linsekreps, som er ein større art knytt til strandsona, var viktigare i dietten.

Vasskvaliteten i Berdalsvatnet var mineralfattig, og verdiane for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet var lågare enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Den syrenøytraliserande kapasiteten var litt dårlegare enn i 2003, medan pH var litt betre (Gladsø & Hylland 2004). I 2008 vart det påvist mindre mengder giftig aluminium i vatnet, noko som ikkje vart påvist i 2003. Totalt sett var vasskvaliteten relativt lik ved dei to undersøkingane.

Fiskebestanden har vorte tettare sidan førre prøvefiske, og veksten har vorte litt dårlegare. Dette har truleg samanheng med at det har vore sett ut litt meir fisk i forkant av dette prøvefisket enn før det førre. I tillegg kan vi ikkje utelukke at det har vorte meir naturleg rekruttering. Truleg er den naturlege rekrutteringa framleis så lita at det er grunnlag for å setje ut litt fisk for å utnytte næringsgrunnlaget. Vi vil føreslå at det vert føreteke mindre utsetjingar, til dømes 200 fisk årleg, og at alle fiskane vert merkte før utsetjing. Alternativt kan det forsøkast med ein periode utan utsetjingar for å sjå om den naturlege rekrutteringa har auka, og om rekrutteringa er tilstrekkeleg til å oppretthalde ein fiskebestand i vatnet.

4.6.2 Riskalsvatnet

Riskalsvatnet (innsjønummer 2489) ligg i Nysetelvi i Årdal kommune (**figur 31**). Vatnet er 1,31 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 980,3 moh. og reguleringshøgda er 35 meter. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet, men det har ved enkelte høve blitt satt ut fisk i vatnet. Riskalsvatnet vart undersøkt 28.-29. august, og det var overskya under prøvefisket. Siktedjupet i innsjøen var 13,5 meter og vassstemperaturen like under overflata var 10,3 °C.



Figur 84. Riskalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

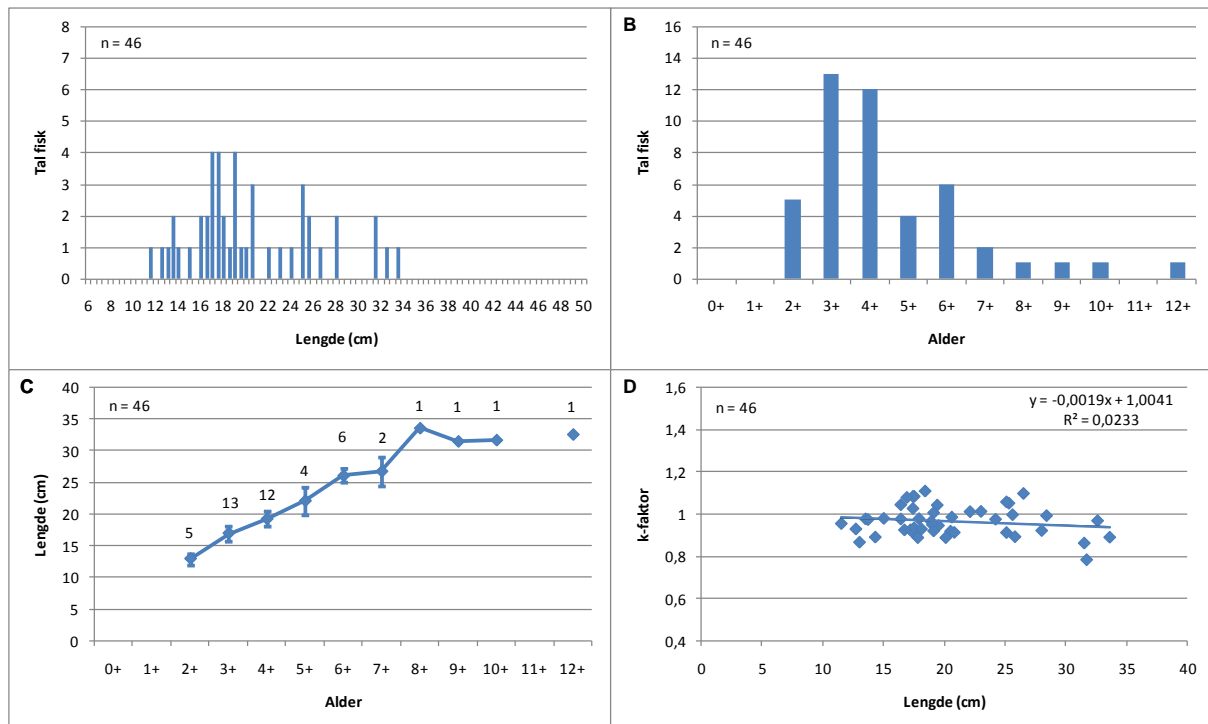
4.6.2.1 Fisk

Riskalsvatnet vart prøvefiska med 10 botngarn (**figur 84**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje, og det yttarste garnet stod frå 16 til 25 meter. Garnet ved sørenden av demninga var tomt for fisk, elles vart det fanga fisk på alle garna. Totalt vart det teke 46 aurar frå 11,5 – 33,6 cm (**figur 85 A**). Dette gir ein tettheit på 10,2 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til tolv år, og aldersfordelinga var relativt normalfordelt (**figur 85 B**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til seks år var 3,3 cm per år (**figur 85 C**). Veksten stagnerte ved lengder kring 32 cm.

Av fangsten var 13 fiskar kjønnsmogne, 10 hannfiskar og 3 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 16,4 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var seks år og 28 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 30 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 30**. Vekta varierte frå 15 til 337 gram, og gjennomsnittleg vekt var 100 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,96, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 85 D**). Av fangsten hadde 32 fiskar kvit kjøttfarge, 10 lys raud kjøttfarge og 4 raud kjøttfarge. Seks av fiskane var infiserte av auremark (*Eubothrium crassum*), og graden

av parasittering var 1 på alle desse. Ein av fiskane var i tillegg infisert av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

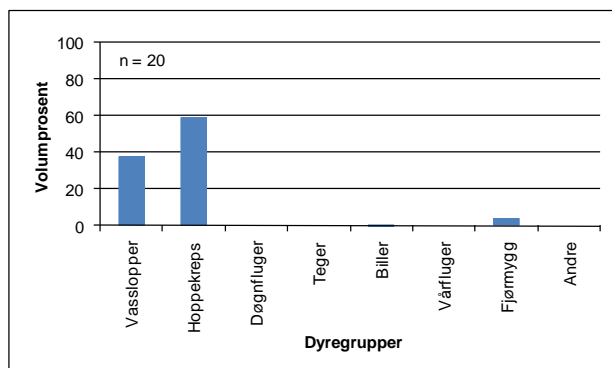


Figur 85. Lengdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga med garn i Riskalsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,5	100,3	0,96	0,6	2,0
	Sd	5,5	82,0	0,07	0,7	1,4
	n	46	46	46	46	46

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper og hoppekreps (**figur 86**). Det var berre linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) som vart registrert av vasslopper. I tillegg var det registrert nokre fjørmygglarver og ein vasskalv i dietten til fiskane.



Figur 86. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Riskalsvatnet.

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekkene til Riskalsvatnet. Alle innløpa er relativt bratte, og det er ingen klare gytebekker.

4.6.2.2 Dyreplankton

I Riskalsvatnet vart vassloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* registrert, med *B. longispina* mest talrik. I tillegg vart det registrert ein littoral vassloppeart (art knytt til strandsona). Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens* og nokre Cyclopoide copepodittlarver registrert. Av hjuldyr vart det berre registrert ein littoral art. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Riskalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.6.2.3 Vasskvalitet

Riskalsvatnet hadde pH 6,4, farge <2 mgPt/l, leidningsevne 0,79 mS/m, alkalitet 0,02 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 8 µekv/l, og korrigert for organisk karbon var den 6 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Riskalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.6.2.4 Vurdering

Fiskebestanden i Riskalsvatnet hadde relativt dårleg kvalitet og sein vekst. Vatnet har vore prøvefiska fleire gongar, og prøvefiska som vart gjennomført i samband med utbyggingsplanane viste at det både i 1974 og i 1985 var ein tett bestand av småfallen aure (Møkkelgjerd & Larsen 1985). I 1974 var gjennomsnittleg k-faktor 0,9 og årleg tilvekst 4,2 cm dei fem første leveåra, medan gjennomsnittleg k-faktor var 0,87 og den årlege tilveksten 3,6 cm per år i 1985.

Riskalsvatnet vart regulert i 1987, og prøvefisket gjennomført i 1994 viste ei markert betring i fiskane sin kvalitet (Hovland mfl. 1994). K-faktoren var 1,00, årleg tilvekst var 5,2 cm og veksten stagnerte først etter åtte år. Det vart konkludert med at den låge rekrutteringa som var att ikkje var tilstrekkeleg til å utnytte vatnet sitt høge produksjonspotensiale. Det vart difor tilrådd å setje ut 1500 einsomrige fiskar dei første åra. I 1996 vart det sett ut 900 einsomrige fiskar, medan det i 1997 vart sett ut 1000 einsomrige fiskar. Etter dette kjenner ikkje vi til at det er sett ut meir fisk i vatnet.

Prøvefisket i 2003 viste, til tross for at det ikkje hadde vore sett ut fisk i vatnet dei siste åra før prøvefisket, at aurebestanden hadde fått dårlegare vekst og kvalitet samanlikna med i 1994. K-faktoren var 0,97, og gjennomsnittleg årleg tilvekst dei sju første leveåra var 4,1 cm (Gladsø & Hylland 2004). Ved prøvefisket i 2008 hadde kvaliteten gått ytterlegare litt tilbake, og k-faktoren var 0,96 og gjennomsnittleg årleg tilvekst var 3,3 cm. Dette er med på å stadfeste vurderingane gjort ved prøvefiska i 1994 og 2003, om at dei gode tilhøva i 1994 hadde samanheng med betre tilhøve rett etter regulering. Etter regulering vart nye areal vassdekte, og utvasking av dette arealet gjer at ein får ein positiv effekt på fiskebestanden dei første åra etter regulering (Aass 1991). På sikt fører derimot denne utvaskinga til redusert produksjon og mangfald av botndyr i ein innsjø (Nøst mfl. 1986).

Det er ikkje påvist rekruttering til vatnet etter regulering. I 1994 hadde 60 prosent av hofiskane tilbakedanna rogn (Hovland mfl. 1994), medan det i 2008 ikkje vart registrert hofiskar med tilbakedanna rogn. Det vart ikkje fanga så mange hofiskar i 2008, men dette kan indikere at aurane får gytt i vatnet. Om gytinga er vellukka kan vi ikkje seie noko om, men fangstane ved dei to siste prøvefiska tyder på at det vert rekruttert ein del fisk til vatnet. Det er og mogleg at fisk slepp seg ned frå vatn lengre oppe i vassdraget. Dei to siste prøvefiska tyder på at det er tilstrekkeleg med fisk til å utnytte næringsgrunnlaget i vatnet, og at ein fiskebestand av god kvalitet må oppretthaldast gjennom fiske. Dersom ein ynskjer å betre kvaliteten og storleiken på fiskebestanden vil vi, basert på dei siste prøvefiska, tilrå å auke fisket litt.

Det var få artar av dyreplankton i Riskalsvatnet, og artsamansetninga var om lag som i 2003 (Gladsø & Hylland 2004). Det vart ikkje registrert pelagiske hjuldyr (artar som lever i dei fire vassmassane) i 2008, men det kan vere tilfeldig. Det vart berre registrert små former krepsdyr, og ingen av artane er spesielt attraktivt føde for aurebestanden. Fiskane hadde ete mykje hoppekreps og linsekreps. Også i 2003 dominerte hoppekreps i dietten. Dette kan tyde på at det er eit hardt beitepress på planktonet i vatnet, og at dei større pelagiske artane er nedbeita. Dette kan indikere at det er litt mykje fisk i høve til næringstilgangen i vatnet.

Vasskvaliteten i Riskalsvatnet var mineralfattig. Den syrenøytraliserande kapasiteten var litt dårlegare enn i 2003, medan pH var litt betre. Totalt sett var vasskvaliteten relativt lik ved dei to undersøkingane. For å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring bør den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{limit}) ikkje vere lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen mfl. 2003), og nivået i Riskalsvatnet var lågare enn denne verdien. I 1994 vart det tilrådd å kome i gong med kalking av heile dette vassdraget (Hovland mfl. 1994). Dette vart ikkje gjort, men fangst av alle årsklassar og ei normalfordelt aldersfordeling, utan utsetjingar, viser at vasskvaliteten er tilstrekkeleg for å oppretthalde aurebestanden i vatnet.

5. Referansar

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

Byrkjeland, L., Sivertsen, B. & Aasen, V. 1992. Fiskekultivering i Årdal kommune. Del 3. Fiskevatna i Årdalsfjella – data og forslag til vidare kultivering. Sogn og Fjordane distriktshøgskule, skrifter 1992:2. 97 s. + vedl.

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. 1995. Fiskeribiologiske undersøkelser i Indrehusvatnet, Bremanger kommune. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 88. 26 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. 2002. Overvåking av anadrom fisk i Flekke-Guddalvassdraget. Side 257-260 i: Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2001. DN-notat 2002-1. 268 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. 2003a. Prøvefiske i 23 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 5-2003. 121 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2003b. Ungfiskregistreringar i sju regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6-2003. 44 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2004. 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. 2005. Prøvefiske i 16 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2004. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 7-2005. 94 s.

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

Hellen, B.A., Brekke, 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 forsurede 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.
- Hovland, H., Barstad, B.A. & Simonsen, L. 1994. Prøvefiske i 9 fjellvatn. Årdal kommune – hausten 1994. Rapport. 70 s.
- Klemetsen, C.E. & Gunnerød, T.B. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i Tyavassdraget 1975. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (Reguleringsteamet). Rapport nr 4-1976. 40 s.
- Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965. Foreløpig rapport over fiskeribiologiske undersøkelser i Matre og Førdevassdraget i Hordaland/Sogn og Fjordane sommeren 1965. 70 s.
- 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.
- 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.
- Miljøstatus 2009 [online]. Tilgang: http://sognoogfjordane.miljostatus.no/msf_themepage.aspx?m=1717 [sitert 30.04.09].
- Møkkelgjerd, P.I. & Gunnerød, T.B. 1975. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svelgen 1974. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (Reguleringsteamet). Rapport nr 4-1975. 39 s + vedlegg.
- Møkkelgjerd, P.I. & Larsen, B.M. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser av ferskvannsfisk i forbindelse med søknad om utvidet regulering ved Nyset-Steggje Kraftverk. Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 17-1985. 37 s

- Nilsen, M. 1981. Sogn og Fjordane kraftverk A/S. Osenvassdraget – Forundersøkelser. Prøvefiske i Eimhjellevatn og Krokstadvatn. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 13 s.
- Nilsen, M. 1982. Bergenhalvøens Kommunale Kraftselskap. Matre-utbyggingen (Matreelv m.m.) Fiskeribiologiske etterundersøkelser i reguleringsområdet. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 58 s.
- NVE 2009 [online]. Tilgang: <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm> [sitert 16.04.09].
- 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.
- Sande, O. 1985. Samla plan 1982/83. Fagrapport fisk. 349 Oselva. Side 119-140 i: Miljøverndepartementet 1985. Samla plan 1985. Fagrapporter - Fisk II. Sogn og Fjordane fylke. 260 s.
- Sande, O. 1985. Samla plan 1982/83. Fagrapport fisk. 365 Skjerdalselva. Side 183-194 i: Miljøverndepartementet 1985. Samla plan 1985. Fagrapporter - Fisk II. Sogn og Fjordane fylke. 260 s.
- SFT 2008. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2007. Sammendragsrapport. SFT rapport 1032/2008. 88 s.
- Sivertsen, B. 1986. Fiskeribiologiske undersøkelser i Årdal-Tyin området 1985. Sogn og Fjordane distriktshøgskule. Skrifter 3:1986. 28 s.
- Sportsfiske 2009 [online]. Tilgang: <http://gloppen.sportsfiske.nu/lake/index> [Sitert 30.04.09].
- Stearns, S.C. 1992. The evolution of life histories. Oxford University Press, Oxford.
- Sægrov, H. 1995. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1995. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 195. 25 s.
- Sægrov, H. 1997. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1996. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 195. 16 s.
- Sægrov, H., Hobæk, A. & L'Abée-Lund, J.H. 1996. Vulnerability of melanitic *Daphnia* to brown trout predation. *Journal of Plankton Research*. 18: 2113-2118.
- 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, Miljøvernvedelninga. Rapport nr. 1-1998. 15 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.

Vasshaug, Ø. 1963. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sogn og Fjordane fylke. Foreløpig rapport.

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. Kalkingeffekter, 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.

Innsjøn.	2141	29003	1452	1449	1454	2489
Lokalitet	Krokevatnet	Taklevatnet	Myrestøls- vatnet	Stølsvatnet	Fridals- vatnet	Riskals- vatnet
Moh.	597	292	564	557	685	981
Kommune	Høyanger	Gulen	Høyanger	Høyanger	Høyanger	Årdal
Dato for prøvetaking	12.08.2008	18.08.2008	12.08.2008	12.08.2008	12.08.2008	28.08.2008
Dybde ved trekk	25-0	20-0	8-0	30-0	30-0	30-0
VANNLOPPER						
				e		
	*	**	**	**	**	*
	**	***		e	*	***
L	S					e
L						
L			s			
L			s			
L	S					
L				s		
HOPPEKREPS						
	*	*	*	*	**	*
L						
L						
L						
L						
	**	*			**	*
	***	**	**	***	***	
	*					
	*			*	**	
	*	*	e	e	e	e
	***				*	
	*					
HJULDYR						
	**	*	*	*	*	
					e	
	*	*			*	
	E					
		e				
	**		*	****	*	
L						e

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.

Innsjøn.	1577	2540	1580	29875	1576	1581
Lokalitet	Viervatnet	Berdalsvatnet	Småløyftevatnet	Skogsvatnet	Heimre Krekavatnet	Biskopvatnet
Moh.	1230	1060	1207	1236	1329	1350
Kommune	Årdal	Årdal	Årdal	Årdal	Årdal	Årdal
Dato for prøvetaking	19.09.2008	18.09.2008	18.09.2008	01.09.2008	01.09.2008	01.09.2008
Dybde ved trekk	30-0	30-0	10-0	20-0	20-0	20-0
VANNLOPPER						
	<i>Sida crystallina</i>					
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					
	*	e	*			
	***	****	***	****	**	*
	**	e	*		***	**
	<i>Daphnia cf. longispina</i>					
	<i>Daphnia galeata X</i>					
	<i>Scapholeberis mucronata</i>					
	<i>Bythotrephes longimanus</i>					
	<i>Polyphemus pediculus</i>					
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>					
L	<i>Eurycerus lamellatus</i>					
L	<i>Alona affinis</i>					
L	<i>Alona sp.</i>					
L	<i>Acroperus harpae</i>					
L	<i>Alonopsis elongata</i>					
HOPPEKREPS						
	**	*	*	e		**
	<i>Cyclops abyssorum</i>					
L	<i>Megacyclops gigas</i>					
L	<i>Megacyclops sp. (cop.)</i>					
L	<i>Eucyclops serrulatus</i>					
L	<i>Eucyclops sp. (cop.)</i>					
	***	*	*	*	***	***
	**	*	**	e		**
	<i>Cyclopoide copepodittlarver</i>					
	<i>Cyclopoide naupliuslarver</i>					
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>					
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>					
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>					
	<i>Heterocope saliens</i>					
	<i>Eurytemora affinis f. hirundoides</i>					
	<i>Calanoide copepodittlarver</i>					
	<i>Calanoide naupliuslarver</i>					
HJULDYR						
	**	*	*	****	**	****
	<i>Kellicottia longispina</i>					
	<i>Keratella cochlearis</i>					
	**		**	*	*	**
	<i>Keratella hiemalis</i>					
	<i>Keratella serrulata</i>					
	***	****	***		e	
	<i>Polyarthra spp.</i>					
	**	e				
	<i>Conochilus spp.</i>					
	<i>Asplanchna priodonta</i>					
	<i>Ploesoma hudsoni</i>					
L	<i>Lecane sp.</i>					

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.

Innsjønr.	29899	1582	1583	1578	1572	1573
Lokalitet	Frostdals- tjørne (Sletterust- vatnet)	Nedre Breidbotn- vatnet	Kyrkjevatnet	Mannsberg- vatnet	Torolmen	Tyin
Moh.	1378	1233	1352	1344	1051	1084
Kommune	Årdal	Årdal	Årdal	Årdal	Årdal	Vang
Dato for prøvetaking	07.09.2008	27.08.2008	27.08.2008	27.08.2008	26.08.2008	08.09.2008
Dybde ved trekk	10-0	8-0	30-0	30-0	20-0	30-0
VANNLOPPER						
	<i>Sida crystallina</i>					
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					
	<i>Holopedium gibberum</i>					
	****	*	**	**	*	**
	<i>Bosmina longispina</i>					
	e		s	***	**	***
	<i>Daphnia "umbra"</i>					
	<i>Daphnia cf. longispina</i>					
	<i>Daphnia galeata X</i>					
	<i>Scapholeberis mucronata</i>					
	<i>Bythotrephes longimanus</i>					
					e	e
	<i>Polyphemus pediculus</i>					
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>					
	e		e			
L	<i>Eurycerus lamellatus</i>					
L	<i>Alona affinis</i>					
L	<i>Alona sp.</i>					
L	<i>Acroperus harpae</i>					
		*	s			s
L	<i>Alonopsis elongata</i>					
					s	
HOPPEKREPS						
	*	*	***	**	*	*
	<i>Cyclops scutifer</i>					
	<i>Cyclops abyssorum</i>					
L	<i>Megacyclops gigas</i>					
L	<i>Megacyclops sp. (cop.)</i>					
L	<i>Eucyclops serrulatus</i>					
	e					
L	<i>Eucyclops sp. (cop.)</i>					
		e				
	**	**	****	****	**	***
	Cyclopoide copepodittlarver					
		**	**	***	**	**
	Cyclopoide naupliuslarver					
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>					
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>					
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>					
					e	*
	*				e	*
	<i>Heterocope saliens</i>					
	<i>Eurytemora affinis f. hirundoides</i>					
	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>					
	<i>Ploesoma hudsoni</i>					
L	<i>Lecane sp.</i>					

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.

Innsjørnr.	1756	1760	1773	1773	1786	1797
Lokalitet	Emhjelle- vatnet (Storfjorden)	Storevatnet	Indrehus- vatnet (Store- vatnet)	Indrehus- vatnet (Store- vatnet)	Risevatnet	Nibbevatnet
Moh.	123	478	1	1	25	403
Kommune	Gloppen	Gloppen	Bremanger	Bremanger	Bremanger	Bremanger
Dato for prøvetaking	04.08.2008	05.08.2008	06.08.2008	07.08.2008	19.08.2008	20.08.2008
Dybde ved trekk	30-0	30-0	30-0	30-0	30-0	30-0
VANNLOPPER						
	<i>Sida crystallina</i>					
				e		
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					
		**			*	*
	***	**	*	***	**	*
	<i>Daphnia "umbra"</i>					
	*					
	<i>Daphnia cf. longispina</i>					
						**
	<i>Daphnia galeata X</i>					
					e	
	<i>Scapholeberis mucronata</i>					
					e	e
	<i>Bythotrephes longimanus</i>					
	e				e	
L	<i>Polyphemus pediculus</i>					
						s
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>					
L	<i>Eurycerus lamellatus</i>					
L	<i>Alona affinis</i>					
				s		
L	<i>Alona sp.</i>					
L	<i>Acroperus harpae</i>					
L	<i>Alonopsis elongata</i>					
			e	s		
HOPPEKREPS						
	***	*	*	*	*	*
	<i>Cyclops scutifer</i>					
	<i>Cyclops abyssorum</i>					
L	<i>Megacyclops gigas</i>					
L	<i>Megacyclops sp. (cop.)</i>					
L	<i>Eucyclops serrulatus</i>					
L	<i>Eucyclops sp. (cop.)</i>					
	**	**	*	**	***	**
	Cyclopoide copepodittlarver					
	***	***	*	**	*	**
	Cyclopoide naupliuslarver					
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>					
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>					
		*	e	e		**
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>					
	<i>Heterocope saliens</i>					
			**	**		*
	<i>Eurytemora affinis f. hirundoides</i>					
		**		*		*
	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>					
	*					
	<i>Ploesoma hudsoni</i>					
L	<i>Lecane sp.</i>					

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)
Berdalsvatnet	2540	19.09.2008	8	6	2	6,3	0,02	1	0,514	0,64	0,95
Biskopvatnet	1581	02.09.2008	<6	<6	-	6,7	0,03	1	0,406	0,44	0,88
Emhjellevatnet	1756	05.08.2008				6,3	0,01	5	0,248	1	1,3
Fridalsvatnet	1454	13.08.2008	19	9	10	5,6	0,01	2	0,136	0,7	1,2
Heimre Krekavatnet	1576	02.09.2008	<6	<6	-	6,6	0,03	1	0,732	0,2	0,97
Hjortestigvatnet	28030	06.08.2008	<6	<6	-	6,3	0,01	1	0,39	0,2	0,91
Indrehusvatnet	1773	08.08.2008	<6	<6	-	6,1	0,01	2	1,76	0,49	26,2
Krokevatnet	2141	13.08.2008	18	8	10	5,8	0,01	3	0,203	0,90	1,4
Kyrkjevatnet	1583	27.08.2008	<6	<6	-	6,5	0,03	1	0,267	0,2	0,59
Mannsbergvatnet	1578	27.08.2008	<6	<6	-	6,7	0,04	1	0,707	0,2	0,97
Middagsvatnet	28036	07.08.2008	<6	<6	-	6,5	0,03	1	0,357	0,2	0,88
Myrestølvatnet	1452	13.08.2008	32	17	15	5,7	0,01	10	0,109	1,6	0,99
Nedre Breidbotnvatnet	1582	27.08.2008	<6	<6	-	6,5	0,02	1	0,275	0,2	0,61
Nibbevatnet	1797	20.08.2008	<6	<6	-	6,4	0,02	4	0,689	1,1	2,3
Risevatnet	1786	20.08.2008	8	<6	-	6,8	0,04	7	1,11	0,80	2,3
Riskalsvatnet	2489	27.08.2008	<6	<6	-	6,4	0,02	1	0,521	0,46	0,79
Skarvevatnet	28029	06.08.2008	<6	<6	-	6,3	0,01	1	0,398	0,2	0,93
Skogsvatnet	29875	02.09.2008	<6	<6	-	6,6	0,04	1	0,821	0,2	1,0
Slettrustvatnet (Frostdalstjørni)	29899	07.09.2008	<6	<6	-	6,4	0,02	1	0,270	0,46	0,62
Småløyftevatnet	1580	19.09.2008	3	2	1	6,5	0,03	1	0,555	0,49	0,90
Storevatnet	1760	05.08.2008	19	13	6	6,2	0,02	12	0,45	1,6	1,6
Stølvatnet	1449	13.08.2008	28	12	16	5,7	0,01	5	0,168	1,1	1,6
Taklevatnet	29003	20.08.2008	41	14	27	5,7	0,01	10	0,274	15,5	2,0
Torolmen	1572	27.08.2008	<6	<6	-	6,5	0,03	1	0,594	0,53	0,83
Tyin	1573	09.09.2008	<6	<6	-	6,4	0,02	1	0,537	0,42	0,74
Viervatnet	1577	19.09.2008	4	3	1	6,4	0,02	1	0,556	0,56	0,90

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 korrigert for TOC (µekv/l)
Berdalsvatnet	0,31	0,05	0,559	0,05	0,93	1,00	0,432	46	5,05	2,87
Biskopvatnet	0,25	0,05	0,231	0,05	0,53	0,86	0,266	11	2,08	0,59
Emhjellevatnet	0,49	0,134	1,39	0,05	2,4	0,58	0,05	12	4,55	1,15
Fridalsvatnet	0,92	0,111	1,35	0,05	2,33	0,62	0,05	47	-6,03	-8,41
Heimre Krekavatnet	0,3	0,05	0,30	0,05	0,6	1,33	0,259	15	9,32	8,64
Hjortestigvatnet	0,26	0,05	0,836	0,05	1,46	0,46	0,05	48	7,05	6,37
Indrehusvatnet	0,21	4,53	38,8	1,37	68,5	9,75	0,05	113	40,91	39,24
Krokevatnet	0,43	0,139	1,59	0,05	2,71	0,72	0,116	38	-2,10	-5,16
Kyrkjevatnet	0,23	0,05	0,190	0,05	0,41	0,47	0,451	35	3,14	2,46
Mannsbergvatnet	0,21	0,05	0,198	0,120	0,42	1,07	0,524	37	14,33	13,65
Middagsvatnet	0,44	0,05	0,660	0,05	1,15	0,39	0,05	42	8,38	7,70
Myrestølvatnet	0,44	0,05	1,14	0,05	1,7	0,54	0,05	2,5	1,07	-4,37
Nedre Breidbotnvatnet	0,25	0,05	0,198	0,05	0,41	0,53	0,461	32	2,86	2,18
Nibbevatnet	0,29	0,336	2,71	0,126	4,77	1,04	0,05			
Risevatnet	0,31	0,318	2,44	0,128	4,15	1,05	0,234			
Riskalsvatnet	0,28	0,05	0,314	0,05	0,51	1,03	0,408	20	7,82	6,25
Skarvevatnet	0,26	0,05	0,850	0,05	1,52	0,46	0,05	55	5,87	5,19
Skogsvatnet	0,36	0,05	0,303	0,05	0,47	1,27	0,424	11	19,09	18,41
Slettrustvatnet (Frostdalstjørni)	0,32	0,05	0,253	0,288	0,37	0,72	0,355	5	10,19	8,63
Småløyftevatnet	0,32	0,05	0,328	0,05	0,47	1,28	0,354	15	6,41	4,74
Storevatnet	0,48	0,209	1,76	0,149	3,03	0,8	0,05	1	17,87	12,43
Stølsvatnet	0,29	0,172	1,85	0,05	3,2	0,72	0,185	20	-2,35	-6,09
Taklevatnet	0,7	0,284	2,36	0,161	4,02	1,06	0,288			
Torolmen	0,27	0,05	0,222	0,05	0,37	1,07	0,554	39	9,22	7,41
Tyin	0,46	0,05	0,248	0,05	0,34	1,03	0,512	45	8,75	7,32
Viervatnet	0,32	0,05	0,334	0,05	0,48	1,27	0,363	15	6,64	4,74

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](#)