



Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane

Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2010

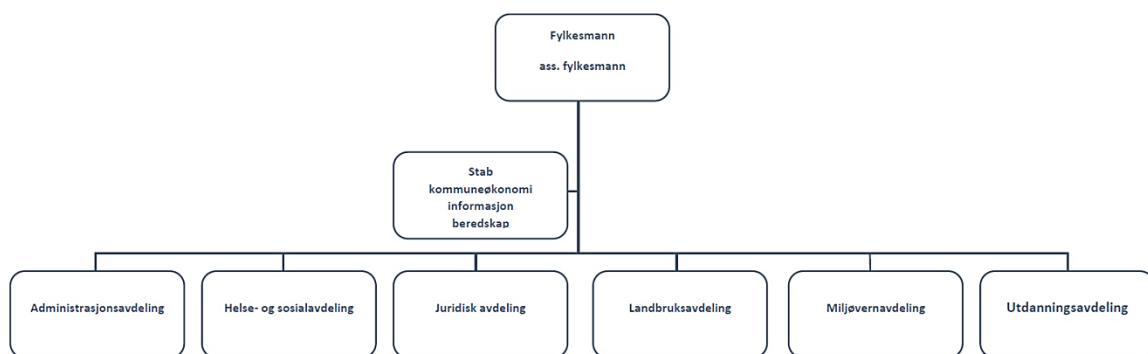




FYLKESMANNEN I SOGN OG FJORDANE

Fylkesmannen er statens representant i fylket, og har ansvar for å følge opp vedtak, mål og retningslinjer frå Stortinget og Regjeringa. Fylkesmannen skal dessutan fremje fylket sine interesser, og kan dermed ta initiativ både lokalt og overfor sentrale styresmakter.

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 64 30 00 – Telefaks 57 65 33 02
Postadresse: Njøsavegen 2, 6863 Leikanger

Landbruksavdelinga:

Hafstadgården, Fjellvegen 11, Førde
Telefon: 57 64 30 00 – Telefaks 57 82 17 77
Postadresse: Postboks 14, 6801 Førde

E-post: fmsfpost@fylkesmannen.no

Internett: <http://fylkesmannen.no>
<http://fylker.miljostatus.no/sogn-og-fjordane>

Framsidedfoto: Aure. Foto: John Anton Gladsø
Garnfangst. Foto: John Anton Gladsø
Elektrisk fiske. Foto: Bård Ottesen
Prestesteinsvatnet. Foto: Erik Heibo

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane		Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 1 – 2014
Forfatter Erik Heibo	Dato februar 2014	
Prosjektansvarleg Gøsta Hagenlund	Sidetal 88	
Tittel Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2010	ISBN 978-82-92777-42-8 ISSN 0803-1886 Rapporten vert og lagt ut på nettstaden Miljøstatus	
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning	
<i>Samandrag</i>		
<p>Prosjektet ”Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane” prøvefiska 14 vatn i 2010. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gytebekker vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke ein vassprøve og eit vertikalt planktontrekk i vatna. Dei undersøkte vatna låg i kommunane Gaular, Høyanger, Luster og Lom.</p> <p>7 av vatna har pålegg om utsetjingar, og det har vorte sett ut fisk i 6 av desse vatna. Vi tilrår å stogge utsetjingane i Øvre og Nedre Grønevatnet (Luster) for to år og deretter setje eit mindre tal fisk. Vi tilrår å setje færre fisk i Storevatnet (Lom), og Skålavatnet (Luster) medan utsetjingane vert oppretthaldt i Dyrehaugsvatnet (Luster), Prestesteinsvatnet (Lom-Luster), Øvre Hervavatnet (Luster), Middalsvatnet (Luster) og Gravdalsvatnet (Luster). Vi tilrår ingen utsetjing i Attgløyma (Lom), Fossvatnet (Høyanger) og Blåvatnet (Høyanger), medan vi tilrår sporadiske utsetjingar i Nedre Hervavatnet (Luster) og Seltuftevatnet (Høyanger).</p> <p>Berre Attgløyma og Fossvatnet hadde gytesuksess i 2009 og det er grunn til å tru at det er relativt bra med naturleg rekruttering i desse vatna. Resten av vatna har etter vår meining ingen naturleg reproduksjon. Dette skyldas ei blanding av ulike faktorar som ekstreme klimatiske tilhøve i låg alpin og mellom alpin region, fysisk tilgang til gytebekk til rett tid, eigna gytegrussubstrat på nokre få bekker, saknande lokal adaptasjon på sesongmessig gytetidspunkt og kjemiske tilhøve relatert til forsuring. Av faktorar som ikkje vert resursavgrensande kan nemnast tal på gytebekker, eigna gytegrussubstrat, interspesifikk konkurranse og predasjon.</p> <p>Mange av vatna var mineralfattige, og utsette for forsuringsepisodar, men tilhøva har vore noko betre jamført med førre prøvefiske. Dyreplanktonfaunaen var prega av relativt få artar og individ, og samansetninga var relativt konstant i forhold 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 tre prosjektperiodar, i periodane 1994 til 1997, 2001 til 2004 og 2005 til 2009. I 2010 vart den tredje prosjektperioden starta.

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 naudsynt 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. Miljødirektoratet (tidlegare Direktoratet for naturforvaltning), Energi Norge og Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet.

Vi vil få takke alle som har hjelpt til med å lette gjennomføringa av prosjektet, og då spesielt til regulantar og grunneigarar. Ein stor takk til alle som har delteke på prøvefisket og særskilt Rune R. Olsen for hans krefter på Sognefjellet. Dyreplankton vart analysert av Anders Hobæk ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA), mageprøvar av Bjørn Sivertsen ved Høgskulen i Sogn og Fjordane og vassprøvar vart analysert av VestfoldLAB AS. Det var med stor sorg vi fikk nyheita om Svein Arne Forfod sin bortgang vinteren 2011. Hans hjelp og engasjement under feltarbeidet på Høyangerfjellet var uvurderleg.

Prøvefisket i 2010 vart gjennomført av prosjektleiar Erik Heibo, og rapporten er i all hovudsak skrive av Heibo. På grunn av at prosjektleiaren gjekk over til ei ny stilling i 2011 vart ikkje rapporten ferdigstilt før no. Rapporten må sjåast på som eit fagleg produkt frå samarbeidsprosjektet, og Fylkesmannen har ikkje fagleg vurdert tilrådingane i rapporten.

Leikanger, februar 2014

Innhald

Forord.....	4
Samandrag.....	6
1. Innleiing	8
2. Områdeskildring.....	9
3. Metode.....	10
4. Resultat/Diskusjon.....	12
4.1 Samanfating av resultatata	12
4.1.1 Fisk.....	12
4.1.2 Dyreplankton.....	13
4.1.3 Vasskvalitet	13
4.2 Resultat frå dei einiskilde lokalitetane hjå Hydro	14
4.2.1 Storevatnet.....	15
4.2.2 Attgløyma.....	19
4.2.3 Dyrhaugsvatnet.....	24
4.2.4 Prestesteinsvatnet	28
4.2.5 Øvre Hervavatnet	33
4.2.6 Nedste Hervavatnet	38
4.2.7 Skålavatnet	42
4.2.8 Øvre Grønevatnet	47
4.2.9 Nedre Grønevatnet	51
4.2.10 Middalsvatnet	56
4.2.11 Gravdalsvatnet.....	60
4.3 Resultat frå dei einiskilde lokalitetane hjå Statkraft.....	64
4.3.1 Blåvatnet.....	65
4.3.2 Seltuftevatnet.....	69
4.3.3 Fossvatnet.....	74
Referansar.....	79
Vedlegg	81

Samandrag

Prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" prøvafiska 14 vatn i 2010. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gytebekker vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke ein vassprøve og eit vertikalt håvtrekk i kvart av vatna.

Fortunvassdraget

Storevatnet i Lom kommune: Vi tilrår at 1000 feittfinneklapte fisk vert sett ut årleg om einsomrigane er større enn 7,4 cm eller ca. 4-5 g. Er dei mindre enn 7,4 cm eller ca. 4-5 g foreslår vi at det vert sett ut 2000 feittfinneklapte fisk. Det er lite truleg at det finst naturleg rekruttering i Storevatnet.

Attgløyma i Lom kommune: Vi tilrår ingen utsetjing då naturleg rekruttering vart påvist. Det er bra om ein gjennomfører eit nytt prøvafiske om ein femårsperiode for å sjå om fiskebestanden framleis klarer seg sjølv.

Dyrhaugsvatnet i Luster kommune: Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 100 feittfinneklapte fisk årleg. Både veksten og kondisjonen var god. Det er lite truleg at det finst naturleg rekruttering i Dyrhaugsvatnet.

Prestesteinsvatnet i Lom og Luster kommune: Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 2000 feittfinneklapte fisk årleg. Bestanden hadde ingen utprega stagnasjon i vekst. Veksten var relativt god og kondisjonsfaktoren var veldig god. Vi trur ikkje det finst naturleg rekruttering i vatnet eller på innløpsbakkene, men i eit vatn oppstrøms er det mogleg at det er innsjøgyting på utløpsosen. Dersom fisk vert sett ut i Rundhaugstjøanne må den feittfinneklappast for at evalueringa av naturleg rekruttering i Prestesteinsvatnet vert betre.

Øvre Hervavatnet i Luster kommune: Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 1200 feittfinneklapte fisk årleg. Ingen utprega stagnasjon i vekst vart påvist og K-faktoren var bra. I Øvre Hervavatnet er det ikkje eigna gyte- og oppvekstområde for auren og naturleg rekruttering finst truleg ikkje, difor er det trong for støtteutsetjingar for at det skal vera fisk i vatnet.

Nedre Hervavatnet i Høyanger Luster: Vi tilrår inga årlege utsetjingar, men det kan vere på sin plass med ei utsetjing på 100 feittfinneklapte fisk mellom kvart femte og sjuande år. Det vil sikra at det finst fisk i vatnet, då den naturlege rekrutteringa er noko ustabil.

Skålavatnet i Luster kommune: Vi tilrår at det vert sett ut 800 feittfinneklapte einsomrige fisk årleg. Fangsten i 2010 gav ingen klare teikn til at veksten stagnerte, men K-faktoren var relativt dårleg. Det er lite truleg at det finst naturleg rekruttering i Skålavatnet, men ein kan ikkje sjå heilt bort i frå det..

Øvre Grønevatnet i Luster kommune: Vi tilrår å stanse utsetjingane dei neste to åra, men etter to år bør 300 feittfinneklapte fisk verte sett ut årleg. Vekst og kondisjon vil då verte betre og det vil sikra at det finst fisk i vatnet og i framtida, då det mest truleg ikkje finst naturleg rekruttering i vatnet.

Nedre Grønevatnet i Luster kommune: Vi tilrår å stanse utsetjingane dei neste to år, for så å setje ut 100 feittfinneklapte fisk årleg. Det var påvist vekststagnasjon og låg K-faktor. Det er lite truleg at det finst naturleg rekruttering i Nedre Grønevatnet.

Middalsvatnet i Luster kommune: Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 100 feittfinneklapte fisk årleg. Både veksten og kondisjonen var god. Det er bra om det vert gjennomført eit nytt prøvefiske om ein femårsperiode for å sjå om fiskebestanden framleis har god vekst og kondisjon. Det er sterk mistanke om at vatnet er for lite for å oppretthalde god vekst og kondisjon på fisken ved årlege utsetjingar på 100 individ over fleire år.

Gravdalsvatnet i Luster kommune: Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 400 feittfinneklapte fisk årleg. Både veksten og kondisjonen var god. Det er bra om ein gjennomfører eit nytt prøvefiske om ein femårsperiode for å sjå om fiskebestanden framleis har god vekst og kondisjon og om utsetjingane kan oppretthaldas.

Høyangervassdraget

Blåvatnet i Høyanger kommune: Vi tilrår at det ikkje vert sett ut fisk i vatnet for fem år. Det er noko usikkert om fiskane i vatnet er sett ut eller naturleg rekrutterte. Vår konklusjon er at enten finst innsjøgyting eller så har det vore utsetjingar i vatnet etter 1998.

Seltuftvatnet i Høyanger kommune: Vi tilrår sporadisk utsetjing av feittfinneklapte yngel om det skal oppretthaldast ein aurestamme i Seltuftvatnet. Det er mest truleg ikkje mogleg med naturleg reproduksjon i vatnet, sjølv om det var bekker i reguleringssona som hadde mykje bra gytesubstrat. I dag er det låg tettleik av aure i vatnet, men veksten var god.

Fossvatnet i Høyanger kommune: Vi tilrår å auke uttaket av fisk noko, då det var bra med fisk både i vatnet og på bekkene. Veksten kunne ha vore betre, og ingen stagnasjon vart påvist. K-faktoren var låg. Ein bør difor auke uttaket av fisk, men det må ikkje fiskast selektivt på dei større fiskane for dei bidrar i reguleringa av bestanden. Ein annan mogelighet er å stengja ein av gytebekkene.

1. Innleiing

Vassdragsreguleringar fører ofte til endringar i heile vassdrag sin økologi (Gunneröd & Mellquist 1979, Nøst mfl. 1986, Faugli mfl. 1993, Aass 1991). Effektane av vassdragsreguleringar på innsjølevande fiskebestandar vil som oftast vere lågare vekst og redusert bestandsstorleik, men både fysiske og biologiske effektar i kvart vassdrag gjer at effektane vil variere (Faugli mfl. 1993). Større fluktuasjonar i vasstand fører til ei utvasking av arealet mellom høgaste og lågaste regulerte vasstand, og fører på sikt til ein reduksjon i 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 menneskeskapte faktorar som stenging/tørrlegging av gytebekker, utvasking av strandsona ved nedtapping og varierende bestandstettleik i forhold til om vatnet er fullt eller nedtappa. Kva ein kan vente av avkasting i slike vatn er bestemt av summen av desse. Prosjektet som føregjekk 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 ein fornuftig mengde fisk til ei kvar tid. For å drive best mogleg kultivering var det også naudsynt med fiskeundersøkingar kvart fjerde til femte år (Urdal 1998).

Undersøkingane i samband med prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" tek sikte på å kartleggje situasjonen i regulerte vatn i Sogn og Fjordane fylke. Hovudoppgåva har vore å evaluere utsetjingane, men og vurdere grunnlaget for naturleg reproduksjon. I 2010 vart det prøvefiska i både regulerte vatn og vatn påverka av regulering i kommunane Gaular, Høyanger, Lom, og Luster. I tillegg vart eit vatn som ikkje er regulert undersøkt.

2. Områdeskildring

I 2010 vart 14 innsjøar undersøkt (**tabell 1**). Dei undersøkte innsjøane var lokalisert til kommunane Gaular, Høyanger, Lom og Luster. Feltarbeidet vart gjennomført i perioden 10. august til 20. september.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i 2010. Informasjonen er i hovudsak henta frå konsesjonane og frå NVE-atlas (NVE 2010).

Lokalitet Nr.	Regulant	Vatn	Innsjønr.	Vassdragsnr.	Areal km ²	moh	Reg. høgde
1	Hydro	Storevatnet	1589	075.CE	5,22	1269	26
2	Hydro	Attgløyma	29475	075.CD11	0,12	1221	0
3	Hydro	Dyrhaugsvatnet	29504	075.CCB	0,18	1354	0
4	Hydro	Prestesteinsvatnet	1596	075.CC1D	4,12	1357	23
5	Hydro	Øvre Hervavatnet	1595	075.CC1B	1,02	1305	15
6	Hydro	Nedre Hervavatnet	29525	075.CC1A	0,11	1287	0
7	Hydro	Skålavatnet	1588	075.CC11	1,15	1013	25
8	Hydro	Øvre Grønevatnet	1594	075.1ED	0,42	1333	20
9	Hydro	Nedre Grønevatnet	1593	075.E1C	0,28	1299	20
10	Hydro	Middalsvatnet	1584	075.H	0,1	1290	7,6
11	Hydro	Gravdalsvatnet	1597	075.DA2B	0,6	1267	26
12	Statkraft	Blåvatnet	1634	080.1B3B	0,43	643	3
13	Statkraft	Seltuftvatnet	1635	080.1C2B	0,44	815	24
14	Statkraft	Fossvatnet	1622	080.1C1	0,72	609	9

3. Metode



Prøvefisket

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. I tillegg vart 20 meter langs strandsona el-fiska i nærleik til ein av bekkene. Fiskane vart lengdemålt. Bekkene vart fiska til fyrste vandringshinder, lengdemålt og breiddemålt for å berekne fiskens totale potensielle bekkeareal i kvadratmeter. Det vart tatt fleire breiddemål for å få eit gjennomsnitt. Bekkens eigna tilgjengeleg gytesubstratareal vart og berekna. Bekker under en halv meter, eller bekker som starta med vandringshinder vart ikkje undersøkt.

All fisk frå garnfisket vart lengdemålt til næraste mm frå snutespiss til yttarste flik av halefinnen i naturleg tilstand 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 fiskane. Otolittane vart nytta til aldersavlesing, med støtte av skjel der otolittane var vanskelege å lese. Otolittane til mindre fisk vart lest heile, medan større fisk med vanskelege 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 modningsstadiet vart gradert i skala 1-7 (Dahl 1917). Fisk i stadium 1 og 2 er umodne, 3-6 er ulike stadium av kjønnsmodning, og 7 er utgytt. Kjøttfargen er klassifisert som kvit, lyseraud og raud, medan 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, og mageinnhaldet frå inntil 20 fiskar i kvart vatn vart 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. I tillegg er 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 (tal aure)	Tettleiksklassifisering
< 3	Låg
3-9	Under middels
9-18	Middels
18-30	Over middels
> 30	Høg

Dyreplankton

I vatna vart det målt siktedjup med ei standard sikteskive (kvit, 25 cm i diameter) og teke eitt vertikalt planktontrekk. Trekket vart tatt frå botn eller maksimum frå 30 meter til overflata ved hjelp av ein planktonhov med diameter 30 cm og maskevidde 80 µm. Prøvane vart konserverte med 96 prosent etanol for seinare bestemming av art 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.

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

Vassprøver

Det vart teke ein vassprøve i kvart vatn som vart analysert av VestfoldLAB AS. 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 resultata

4.1.1 Fisk

Det vart fanga aure i alle dei 14 undersøkte vatna i 2010. Ni av desse hadde ein under middels tettleik. Storevatnet, Dyrhaugsvatnet, Blåvatnet og Fossvatnet hadde ein middels tettleik, medan Seltuftevatnet hadde låg tettleik. Fisken frå dei undersøkte vatna hadde ein ok storleik med unntak av Blåvatnet og Fossvatnet, kor fisken var noko småfallen. Sistnemnte viste klare teikn til overbefolkning og var eit av vatna kor det truleg var naturleg rekruttering. Naturleg rekruttering var òg truleg i Attgløyma og Nedre Hervavatnet. Det vart påvist stagnasjon av veksten i Øvre- og Nedre Grønevatnet, Middalsvatnet og Blåvatnet. Likevel vart største fisk, på 2305,2 gram, fanga i Øvre Grønevatnet. Dette var ein fiskespisande aure. Aldersfordelinga av auren tatt i garna låg i snitt mellom 2 og 13 år. Eldste fisk var 19 år og vart fanga i Skålavatnet.

Tabell 4. Oversikt over fangst på botngarn i dei ulike vatna. 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. Under kolonne «Tal Garn» betyr + at det i tillegg vart fiska med eitt flytegarn.

Regulant	Lokalitet	Pålegg	Tal Garn	Tal Fisk	Gjennomsnittleg Lengde (cm)	Vekt (g)	k-	Største fiskevekt	Tettleik per. 100 m ²	Tettleiks-klassifisering
Hydro	Storevatnet	2500	16+	65	21,2	117,6	1,00	487,2	9	Middels
Hydro	Attgløyma		8	13	22,6	137,3	0,98	364,5	3,6	Under middels
Hydro	Dyrhaugsvatnet	100	8	36	22,5	145,4	1,02	630,6	10	Middels
Hydro	Prestesteinsvatn	2000	16+	46	22,2	150,3	1,07	1057	6,4	Under middels
Hydro	Øvre Hervavatnet	1200	16+	44	23,4	149,6	1,03	390,4	6,1	Under middels
Hydro	Nedre Hervavatnet		8	22	20,6	109,5	0,97	306,2	5,6	Under middels
Hydro	Skålavatnet	1000	16+	25	22,8	128,3	0,94	332,6	3,5	Under middels
Hydro	Øvre Grønevatnet	400	8	25	22,5	182,2	0,94	2305,2	6,9	Under middels
Hydro	Nedre Grønevatnet		8	27	21,8	109,5	0,92	187,5	7,5	Under middels
Hydro	Middalsvatnet		8	16	23,6	200,5	1,10	475,9	4,4	Under middels
Hydro	Gravdalsvatnet		8	18	24,4	250,0	1,11	706,8	5	Under middels
Statkraft	Blåvatnet	200	8	40	19,2	88,0	0,99	386,6	11,1	Middels
Statkraft	Seltuftevatnet	-	8	5	31,1	334,2	0,99	533,7	1,4	Låg
Statkraft	Fossvatnet	2500	12	73	19,6	82,6	0,93	374,2	13,5	Middels

4.1.2 Dyreplankton

Dyreplanktonet i dei undersøkte lokalitetane var i hovudsak prega av få artar og få individ. Alle artane er vanlege på Vestlandet og i resten av landet. Tal artar var lågt i forhold til 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*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* mest vanleg. Dei vart registrert i respektive 13, 10 og 8 av dei 14 vatna. Av andre vasslopper vart *Chydorus cf. sphaericus* registrert i 7, *Acroperus harpae* registrert i 6, *Alonella nana* registrert i 2 og *Bythotrephes longimanus* registrert i 1 vatn. *D. Umbra*, som er ein vanleg art i høg fjellssjøar, var talrik i Gravdalsvatnet i Luster kommune. 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).

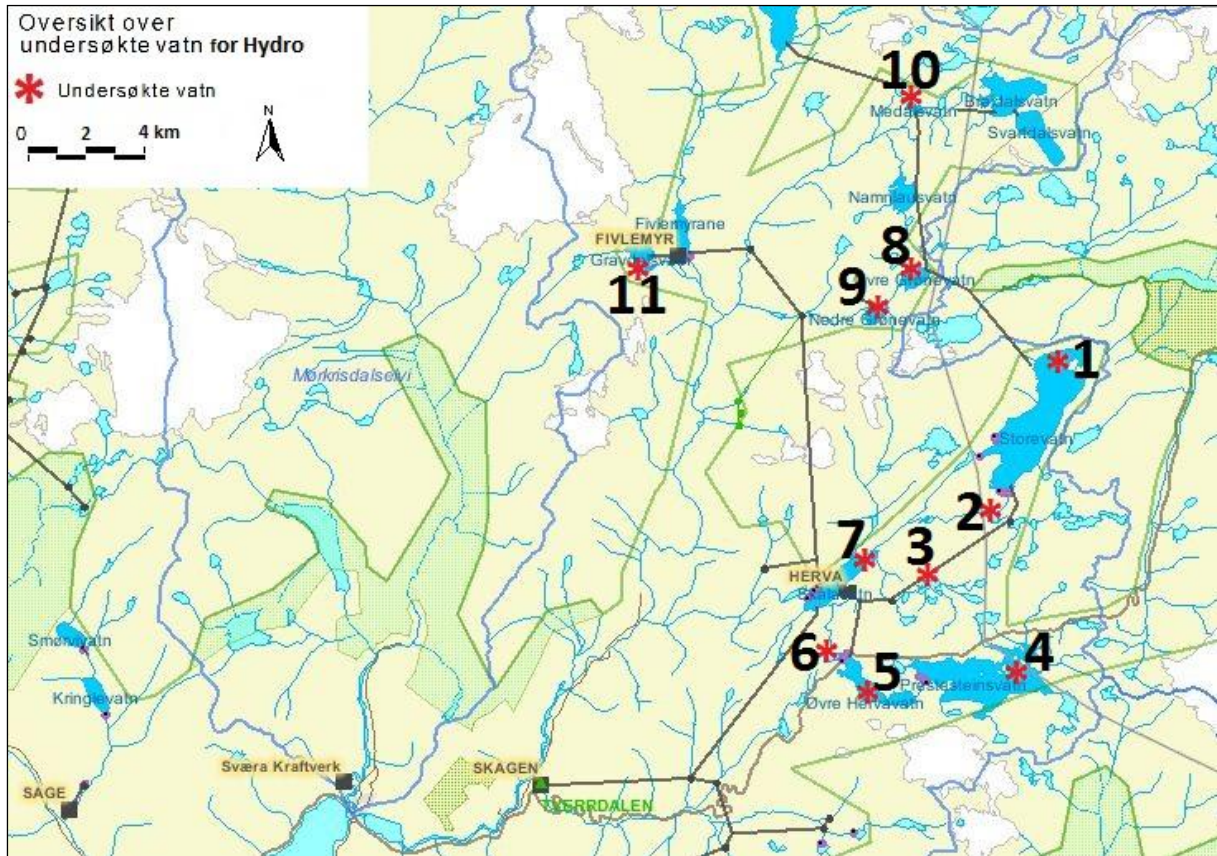
4.1.3 Vasskvalitet

Alle rådata over vasskvalitet er presentert i vedlegg 1, medan vasskvaliteten i kvart vatn vert omtala under dei einskilte lokalitetane.

Dei undersøkte innsjøane hadde pH frå 5,88 til 6,68. Dei høgaste verdiane vart funne i Attgløyma og i Nedre Hervavatnet, medan dei lågaste verdiane vart funne i Middalsvatnet og Blåvatnet. Når det gjeld den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) så var den under 20 i 12 av innsjøane, og verdien var negativ i 2 av lokalitetane. Ein ANC-konsentrasjon på 20 $\mu\text{ekv/l}$ er føreslege som ei akseptabel tolegrense for fisk og evertebrater i våre ferskvatn (Lien mfl. 1991). Alkaliteten var låg i dei fleste lokalitetane. Berre seks vatn hadde alkalitetverdiar over 20 $\mu\text{ekv/l}$ (ca. 0,037 mmol/l), som reknast for å vere gunstig for fisk og evertebrater (Lund mfl. 2002). Dette gjaldt Seltuftevatnet i Høyangervassdraget, Attgløyma, Prestesteinsvatnet, Øvre og Nedre Hervavatnet og Gravdalsvatnet. Innhaldet av kalsium i dei undersøkte lokalitetane var frå 0,12 til 0,74 mg/l. Dei giftige aluminiumsfraksjonane eller labilt aluminium (Um- Al) var låg i alle vatna. Fargetalet viser at vatna er klare (< 30 mg Pt/l) og at berre 2 av dei har eit fargetall over 5 mg Pt/l. Turbiditeten er høg i Skålavatnet. Dette har samband med at vatnet var påverka av smelting frå bre på undersøkingstidspunktet.

4.2 Resultat frå dei einssilde lokalitetane hjå Hydro

Det vart undersøkt 11 vatn hjå Hydro i 2010. Åtte av desse lokalitetane er regulerte, medan to er påverka av regulering. Attgløyma og Nedre Hervavatnet er påverka ved tørtlegging av de største innløpsbekkene. Dyrhaugsvatnet er ikkje regulert eller påverka, men det har pålegg om utsetjingar.



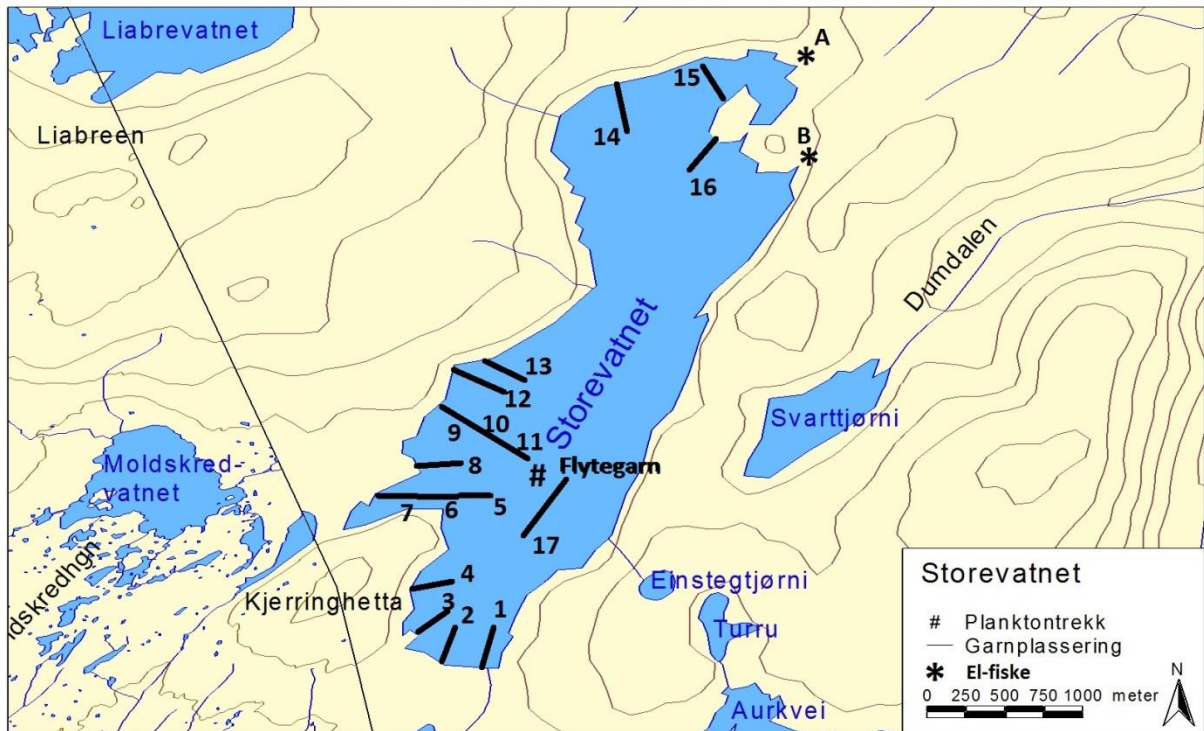
Figur 1. Undersøkte vatn for Hydro i kommunane Luster (Sogn og Fjordane) og Lom (Oppland). Vasskraftverk har symbol fylte svarte kvadrat og svarte linjer i kartet er tilløps-/overføringstunnel.

4.2.1 Storevatnet



Bilete 1. Utsikt over Storevatnet med dammen i syd.

Storevatnet (**bilete 1**) ligg i Oppland fylke, men drenerer ned i Fortunvassdraget (**figur 1**). Vatnet er 5,22 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1269 moh. og reguleringshøgda er 26 meter. Under prøvofisket var siktedjupet i innsjøen 5,4 meter og vassstemperaturen 9,2 °C. Under prøvofisket var magasinet ca. 5 meter under høgaste regulerte vasstand og største registrerte djup under prøvofisket var 70 meter.



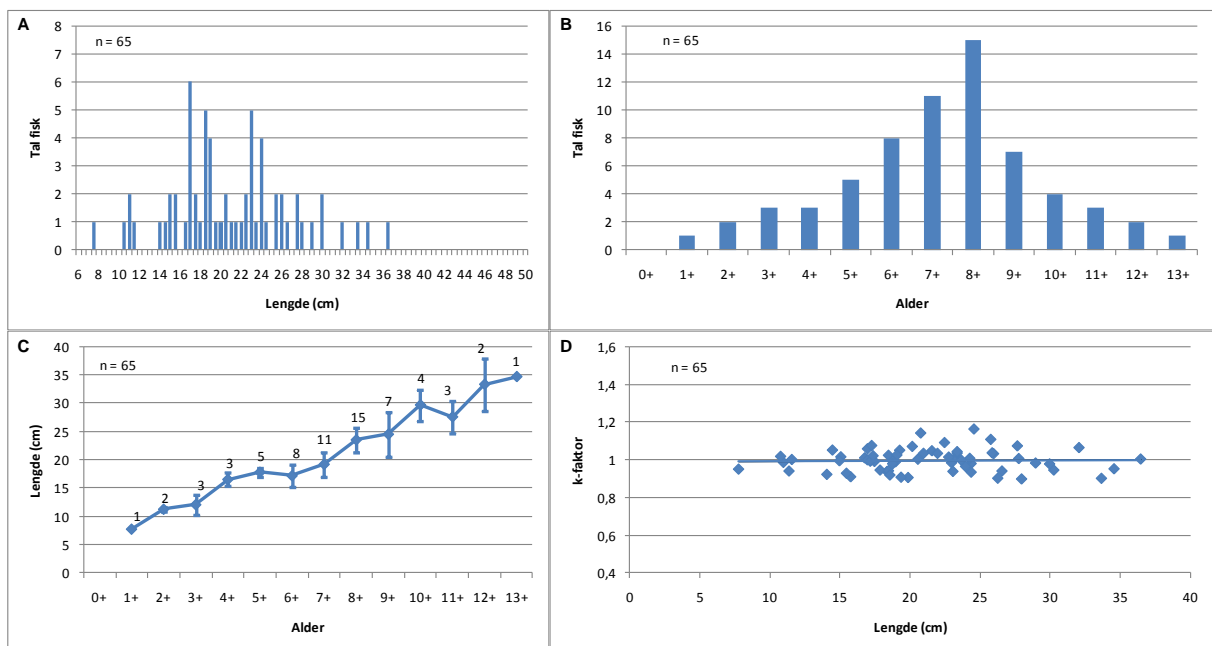
Figur 2. Storevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.1.1 Fisk

Ved prøvofiske i Storevatnet vart det sett eitt flytegarn og 16 botngarn, 3 av botngarna vart satt i ei lenkje (**figur 2**). Garn nummer 4 og 9 fanga ingen fisk. Ein fisk på 32,1 cm vart teken i flytegarnet,

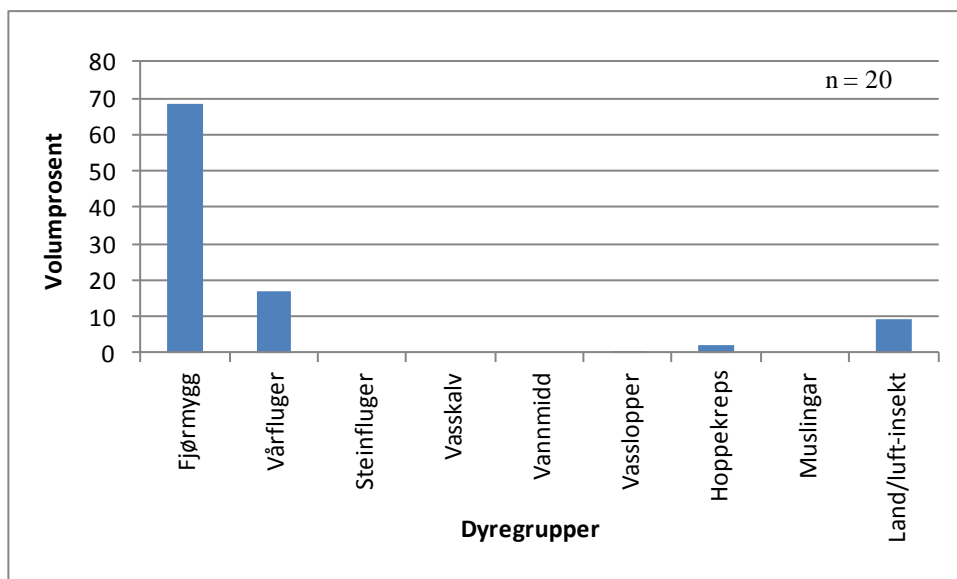
medan resten av fiskane vart teken i botngarna. Totalt vart det teke 65 aurar frå 7,8 – 36,5 cm (**figur 3**), og dette gjev ein tettheit på 8,9 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå ein til tretten år, med flest åtteåringar (**figur 3**). Aldersfordelinga var veldig irregulær med aukande tal fisk i kvar aldersklasse fram til åtte år for så å minke til tretten år. Tilveksten var redusert fram mot sju års alder for deretter å verte noko betre (**figur 3**). Frå tre til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 1,8 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var 2,5 cm frå åtte til tretten år. 43 av dei totalt 65 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under seks år var feittfinneklipte, med unntak av ein på eit år som ikkje var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var ein elleveåring. Eit par av otolittane til fiskane hadde teikn på naturleg rekruttering og var truleg ikkje setjefisk.

Av fangsten var 14 av fiskane kjønnsmogne, medan 4 var kvilande og 47 fisk var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje mellom åtte og ni år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 5**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,00, og k-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall (**figur 3**). Vekta varierte frå 4 til 487 gram, og gjennomsnittleg vekt var 118 gram. Av fangsten hadde 18 fiskar kvit kjøttfarge, 11 lys raud kjøttfarge og 36 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 19 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 16 av fiskane, 2 på 2 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. Parasittane som vart observerte var bendelormar av arten *Eubotrium crassum* (auremark).



Figur 3. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Storevatnet.

Analysen av mageinnhaldet til dei 20 fiskane viste at hovudføda under prøvafisket var fjøremygg (69 %). I tillegg fanst det vårfluger (17 %) og overflateinsekt (9 %). Det vart og registrert hoppekreps, vasskalv og terrestriske insekt (**figur 4**).



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

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	21,2	117,6	1,00	1,4	2,3
	Sd	5,9	96,7	0,06	0,7	1,2
	n	65	65	65	65	65

El-fiske

Det vart fiska med straum både i strandsona og to små innløpsbekker i Storevatnet (**figur 2**). Ingen yngel vart registrert i bekkene eller 20 meter av strandsona nær bekk A. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Storevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.1.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Storevatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper fanst ein del individ av *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum*, enkelte individ av *Daphnia umbra* og skallrestar av *Chydorus cf. sphaericus*. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* registrert. I tillegg vart det registrert mange cyclopoide copepodittlarver og svært mange naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis*, slektene *Conochilus* registrert.

4.2.1.3 Vasskvalitet

Storevatnet hadde pH 6.26, fargetal 3, kalsium 0,54 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var <0,017 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 4,5 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Storevatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.1.4 Vurdering

Med bakgrunn i resultatene frå prøvefisket i 2010 vil vi tilrå at det vert sett ut færre fisk. Vi foreslår ei utsetjing av berre 1000 fisk årleg om einsomrigane er større enn 7,4 cm eller ca. 4-5 gram ved utsetjing. Er dei mindre enn 7,4 cm eller ca. 4-5 gram foreslår vi at det vert sett ut 2000 fisk. I tillegg vil det vere positivt om fisket vart auka då det hadde gjeve positive utslag på fiskane sin kondisjon og kvalitet. Dei sterke årsklassene frå 2000-2003 som stammer frå dei store utsetjingane i den perioden vil nå kjønnsmodning dei neste par år og det vert forventa at det då vil falle frå mykje fisk. Dette vil betre vekst og kondisjon for attverande fisk.

Dei store utsetjingane frå 2000-2003 pregar framleis bestanden. Vekst har vorte mykje dåligare sidan førre prøvefiske truleg på grunn av sterkare konkurranse (Gladsø & Hylland 2004), medan kondisjonen ikkje har forandra seg. Konklusjonen i 2004 var at vekst og kondisjon har vorte dårlegare enn i prøvefisket i 1985 (Møkkelgjerd 1986). Denne negative utviklinga i vekst må stoppast om man framleis vil ha fisk i godt hold. Effekten av naturleg rekruttering er vurdert til å vere marginal for bestanden. Det er ennå ikkje avklara om rekruttering er mogleg i Storevatnet, men det er veldig lite som tydar på det. 43 av dei totalt 65 fiskane i garnfangsten var feittfinneklapte. Alle fiskar under seks år var feittfinneklapte, med unntak av ein på eit år som ikkje var feittfinneklapt. Eit par av otolittane til fiskane med feittfinne hadde teikn på naturleg rekruttering og var truleg ikkje setjefisk, men dette var noko usikkert. Det er difor veldig viktig at all utsett fisk vert feittfinneklapt for lettare evaluering av utsetjingspålegg ved seinare prøvefiske og for å avkrefte teorien om at det forgår naturleg gyting. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske sidan før reguleringa i 1957 kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

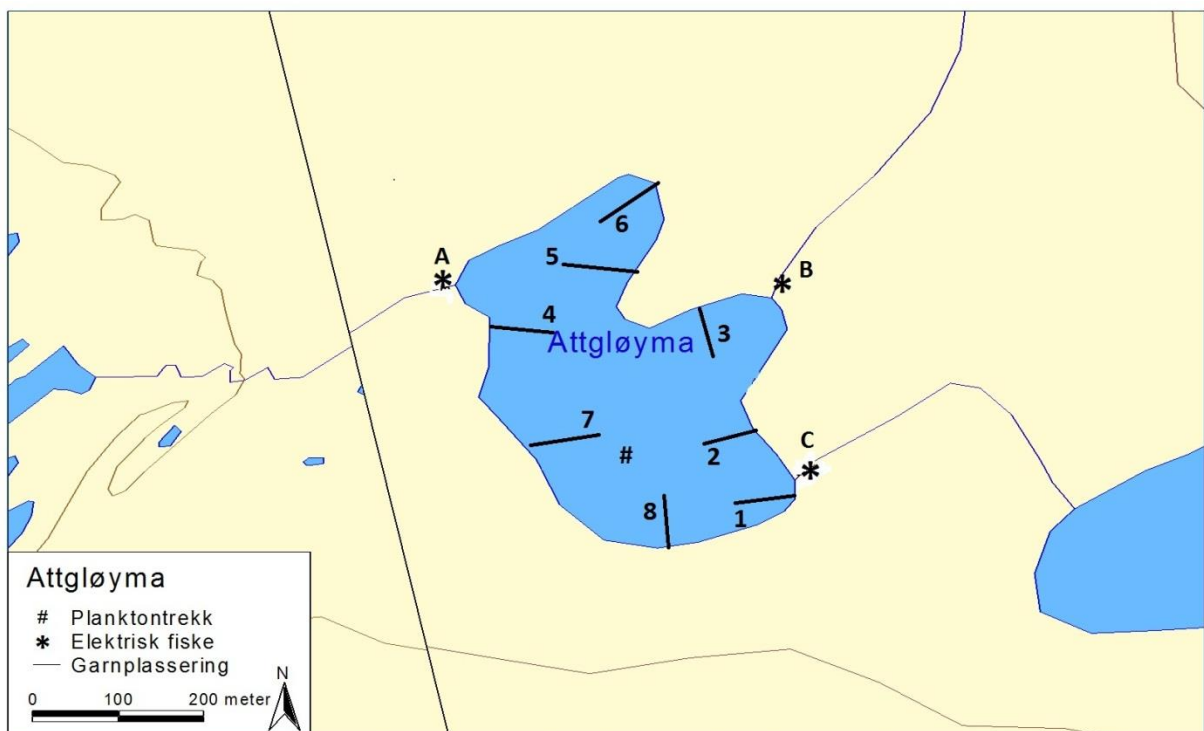
Vasskvaliteten i Storevatnet var ikkje bra, men noko betre nå enn ved førre prøvefiske, som igjen var noko betre enn tidlegare prøvefiske (Møkkelgjerd 1986). Syrenøytralisierende kapasitet er fortsett godt under dei tilråda 30 $\mu\text{ekV/l}$ (Hesthagen mfl. 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var og låge i forhold til det som er gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Dyreplanktonsamfunnet ser ikkje ut til å ha hatt store forandringa sidan førre prøvefiske (Gladsø & Hylland 2004), og det vart registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.2.2 Attgløyma



Bilete 2. Utsikt over Attgløyma med innløp på bilete til venstre og utløp på bilete til høyre. Legg merke til eigna gytégrus 10 meter opp i vatnet før utløpet.

Attgløyma (**bilete 2**) ligg i Oppland fylke like nedanfor Storevatnet (**figur 1**). Vatnet er 0,12 km² stort og ligg 1221 moh. Vatnet er ikkje regulert, men har fått endra gjennomstrøyming som fylgje av at Storevatnet vart demt opp. Siktedjupet i Attgløyma var 10,6 meter, vasstemperaturen var 10,7 °C, medan største registrerte djup under prøvefisket var 19 meter.

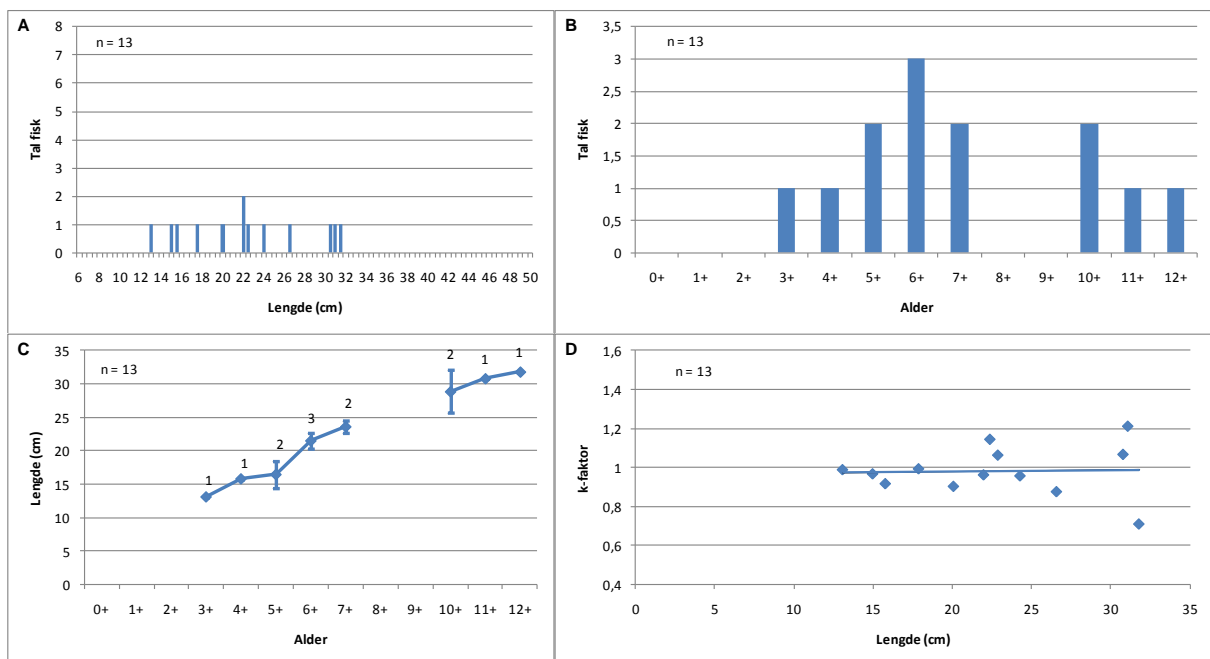


Figur 5. Attgløyma med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.2.1 Fisk

Ved prøvafisket i Attgløyma vart det sett åtte botngarn (**figur 5**). Botngarn nummer 7 og 8 fanga ingen fisk. Totalt vart det teke 13 aurar frå 13,1 – 31,8 cm (**figur 6**), og dette gjev ein tettleik på 3,6 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå tre til tolv år, med flest seksåringar (**figur 6**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire og fem år, medan åtte- og niåringar ikkje fanst i fangsten. Fangsten ga ingen teikn til at veksten stagnerte, men liten fangst gjer konklusjonane usikre. Frå tre til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 2,6 cm per år (**figur 6**). Det vart ikkje registrert feittfinnekleipte fisk i fangsten. Mange av otolittane hadde tydeleg teikn på naturleg rekruttering og var definitivt ikkje setjefisk.

Av fangsten var 5 av fiskane kjønnsmogne og 8 fisk var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje ein stad mellom åtte og ti år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 6**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,98, og k-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall (**figur 6**). Vekta varierte frå 22 til 364 gram, og gjennomsnittleg vekt var 137 gram. Av fangsten hadde 8 fiskar kvit kjøttfarge, 5 lys raud kjøttfarge og ingen med raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 3 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 1 av fiskane og 3 på 2 av fiskane. Parasittane som vart observerte var bendelormar av arten *Eubotrium crassum* (auremark).

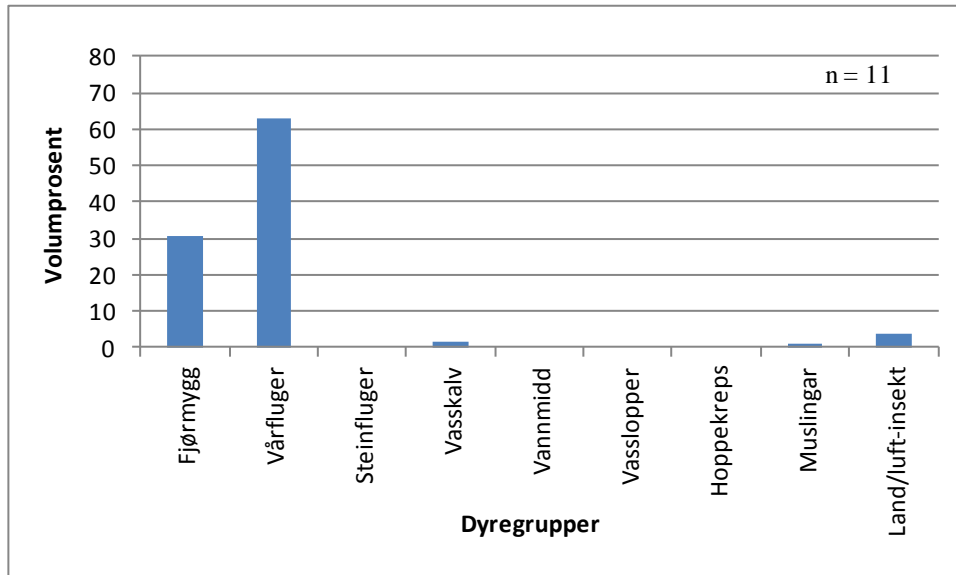


Figur 6. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Attgløyma.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	226,0	137,3	0,98	1,2	1,5
	Sd	62,3	107,0	0,13	0,6	1,1
	n	13	13	13	13	13

Analysen av mageinnhaldet til dei 11 fiskane viste at hovudføda under prøvefisket var vårfluger (63 %), men og ein stor del fjøremygg (30 %). Det var noko overflateinsekt (4 %), i tillegg til vasskalv og muslingar (**figur 7**). Det vart ikkje registrert nokon vasslopper i mageprøvane.



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

El-fiske

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i to innløpsbekker (Bekk B og C) og utløpsbekken (Bekk A) i Attgløyma. I tillegg vart 20 meter av strandsona på dei tre nemnte plassane fiska (**figur 5**). Det vart ikkje fanga yngel på Bekk A og B, men det vart fanga to einsomrig fisk på 3,2 cm og 3,9 cm i strandsona nær bekk A og B. Det mistenkast at det finst innsjøgyting i Attgløyma rett før utløpsosen (sjå bilete 3). Innløpet eller bekk C bestod av ein god del sprengstein, og gytetilhøva vart ikkje rekna for å vere veldig gode. Likevel vart det fanga mykje einsomrig og fleire aldersklasser, noko som indikerer naturleg reproduksjon. Totalt vart det fanga 47 einsomrig (gjennomsnittlengde = 3,94 cm, og standard avvik = 0,38), 5 eittåringar (gjennomsnittlengde = 6,36 cm, og standard avvik = 0,29), 2 treåringar (gjennomsnittlengde = 13,05 cm, og standard avvik = 1,34) og ein fireåring (14,2 cm lang). Fireåringen var den einaste mogne fisken, ein hannfisk. Alle fiskane hadde feittfinne. Litt oppstraums bekk C ovanfor ein foss på 2 meter fanst nokre tjern eller loner som og hadde fisk. I enden av lonene eller tjerna på 1 til 1,5 meter djupne fanst ekstremt gode gytetilhøve og det kan ikkje sjåast bort frå at all fisk frå Attgløyma opphavleg kjem herfrå. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Attgløyma er vist i **vedlegg 1**.



Bilete 3. Detaljbilete over eit mogleg innsjøgyteområde i utløpsosen til Attgløyma. Flott gytegrus på 1-1,5 m djupne som kan ha vore børsta av ein hannfisk?

4.2.2.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det flest *Bosmina longispina*. Medan det vart registrert enkelte individ av artane *Daphnia "umbra"*, *Holopedium gibberum*, *Chydorus cf. sphaericus* og skalrestar av *Acroperus harpae*. Blant hoppekreps vart enkelte individ av *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus laciniatus* registrert, i tillegg til nokre få *Cyclops abyssorum*. Det var ein del Cyclopoide copepodittlarver og Cyclopoide naupliuslarver i prøva. Av hjuldyr vart få eller enkelte *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis*, *K. serrulata*, *Conochilus spp.*, og *Lecane sp.* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Attgløyma er vist i **vedlegg 2**.

4.2.2.3 Vasskvalitet

Attgløyma hadde pH 6,58, fargetal 4, kalsium 0,60 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,027 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 6 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 13,1 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Attgløyma er vist i **vedlegg 3**.

4.2.2.4 Vurdering

Vi tilrår ingen utsetjing i Attgløyma då naturleg rekruttering vart påvist. Alle fiskane i garnfiskefangsten hadde feittfinne. Det vart ikkje påvist vekststagnasjon og nokre aldersklassar mangla i fangsten. Likevel ser ikkje populasjonen ut til trenge støtteutsetjingar. Det vart konkludert at det fanst naturleg rekruttering med varierende gytesuksess ved førre prøvefiske (Gladsø Hylland 2004) og vi støtter framleis den konklusjonen. Vi kan leggja til at gytinga hausten 2009 og 2008 var en suksess. Det er bra om ein gjennomfører eitt nytt prøvefiske om ein femårsperiode for då å sjå om fiskebestanden framleis klarer seg sjølv.

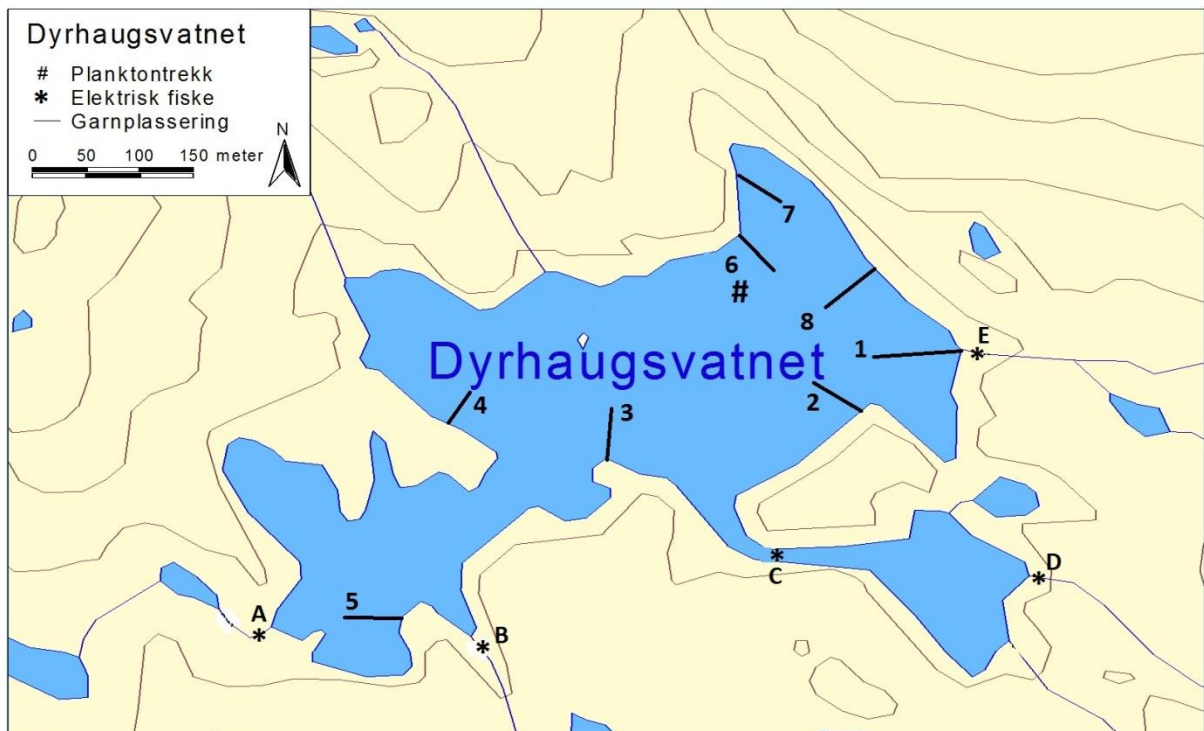
Vasskvaliteten i Attgløyma var ikkje bra, men noko betre no enn førre prøvefiske som igjen var noko betre enn tidlegare prøvefiske (Møkkelgjerd 1986). Vasskvaliteten i Attgløyma hadde blant anna syrenøytraliserande kapasitet lågare enn dei tilråda 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen mfl. 2003). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Samanlikna med dei andre undersøkte lokalitetane i denne undersøkinga var dyreplankton i Attgløyma artsrikt. Utsetningshistorikk og evalueringar av ulike tidlegare prøvefiske kan sjåast i Gladsø Hylland (2004).

4.2.3 Dyrhaugsvatnet



Bilete 4. Utsikt over Dyrhaugsvatnet med innløpsos (venstre) og utløpsos (høgre).

Dyrhaugsvatnet (**bilete 4**) ligg på Sognefjellet i Luster kommune (**figur 1**). Vatnet ligg 1354 moh. og er 0,18 km² stort. Vatnet er ikkje påverka av reguleringane og overføringane. Dyrhaugsvatnet vart undersøkt 31. august. Siktedjupet i innsjøen var 11,2 meter og største registrerte djup var 18 meter. Vasstemperaturen var 9,1 °C.

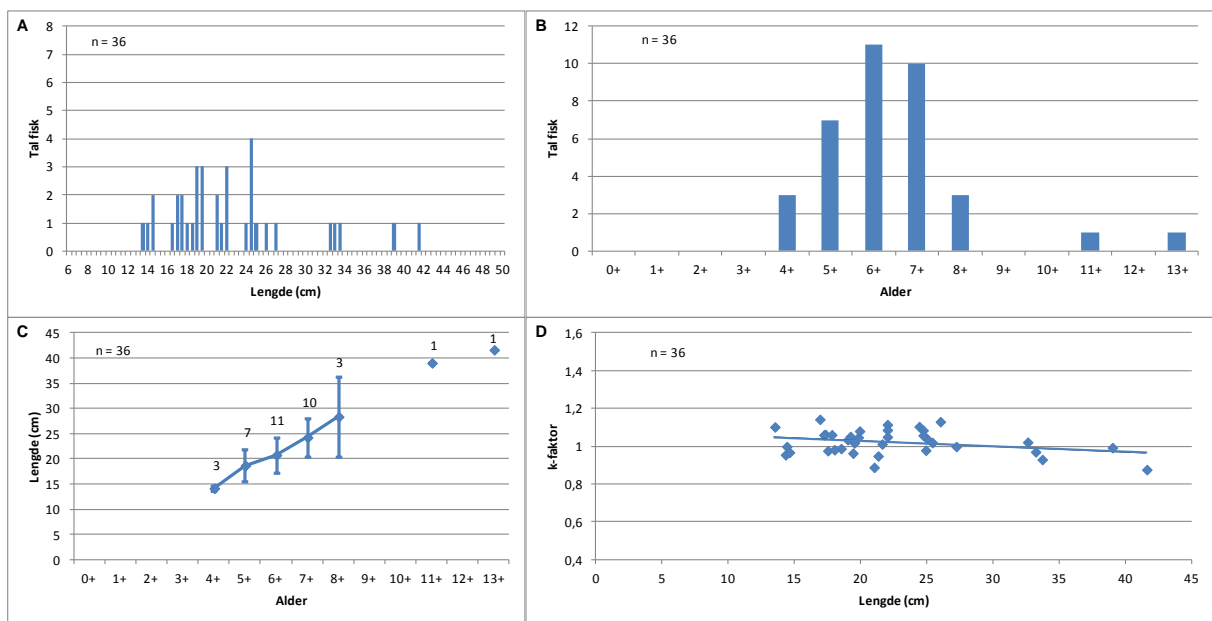


Figur 8. Dyrhaugsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.3.1 Fisk

Ved prøvafisket i Dyrhaugsvatnet vart det sett åtte botngarn (**figur 8**). Alle garn fanga fisk. Totalt vart det teke 36 aurar frå 13,5 – 41,6 cm (**figur 9**), og dette gjev ein tettheit på 10 fisk per 100 m², noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå fire til tretten år, med flest seksåringar (**figur 9**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire og fem år, medan ni- og tiåringar ikkje fanst i fangsten. Fangsten ga ingen teikn til at veksten stagnerte (**figur 9**). Frå fire til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 3,4 cm per år. 24 av dei totalt 36 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under seks år var feittfinneklipte, med unntak av ein på fire og ein på fem år som ikkje var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var ein 8 åring.

Av fangsten var 8 av fiskane kjønnsmogne, medan 1 var kvilande og 27 fisk var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje ein stad mellom åtte og ti år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 7**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,02, og k-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall (**figur 9**). Vekta varierte frå 27 til 631 gram, og gjennomsnittleg vekt var 145 gram. Av fangsten hadde 3 fiskar kvit kjøttfarge, 11 lys raud kjøttfarge og 22 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 1 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 1 av fiskane. Parasittane som vart observerte var artar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).

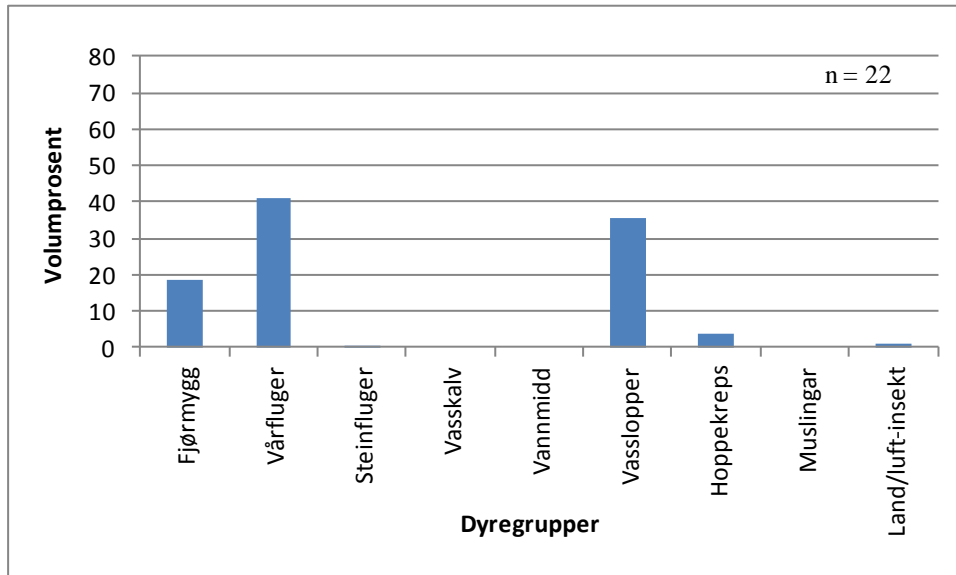


Figur 9. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Dyrhaugsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	22,5	145,4	1,02	1,5	2,2
	Sd	6,7	143,5	0,06	0,7	1,0
	n	36	36	36	36	36

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane fanga på garn i Dyrehaugsvatnet viste at hovudføde under prøvefisket var vårfluger (40 %), men og ein del vasslopper (35 %) (**figur 10**). I tillegg vart det også funne fjørmygg (18 %) og nokre steinfluger, hoppekreps og terrestriske insekt i magane.



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



Bilete 5. Bilete til venstre viser potensielt gyteområde i eit sund (sjå Sund C figur 8). Bilete til høgre viser Mathis vår følgjesvein til Dyrehaugsvatnet.

El-fiske

Det vart gjennomført elektrisk fiske i tre innløp, eitt sund og i utløpet (**figur 8**). Det vart fanga til saman 10 fiskar frå 9,2 cm til 25 cm og dei var frå 2 til 9 år gamle. Alle fiskane var feittfinneklippte og umogne, unntatt den største som var ein mogen hannfisk med feittfinne. Han vart fanga i den største innløpsbekken (bekk E), og otolitten kunne tyda på at det var ein villfisk. Flest fisk vart fanga i den største innløpsbekken (bekk E) og to vart teken i 20 meters el-fiske av strandsona, i tillegg vart to teken i sundet (C). I sundet var det brekk på vassflata og straumen var synleg. Fleire stader i vatnet var det observert eigna gytegrus på rundt 1 til 2 meter djupne. Særskilt i sundet, utanfor nokre av bekkene

(bekk D og B), og i midtre del av vatnet mellom garnplassering 3 og 4, men og rett før utløpet. Det vart ikkje fanga fisk i utløpet. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Dyrhaugsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.3.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var *Bosmina longispina* mest talrik, men det vart og registrert ein del *Daphnia "umbra"* i prøven. I tillegg få eller enkelte individ av *Holopedium gibberum*, *Chydorus cf. Sphaericus*, *Alonella nana*, og *Acroperus harpae*. Blant hoppekreps vart ein del *Cyclops scutifer* og svært mange Cyclopoide naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart det ein del *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis* og ein del individ av slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Dyrhaugsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.3.1 Vasskvalitet

Dyrhaugsvatnet hadde pH 5,99, fargetal 2, kalsium 0,36 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var <0,01 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 5 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 9,9 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Dyrhaugsvatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.3.4 Vurdering

Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 100 fisk årleg. Både veksten og kondisjonen var god og det fans ein del individ av vassloppa *Daphnia umbra* i zooplanktonprøva. Denne zooplanktonarten er noko utsette for fiskepredasjon. 24 av dei totalt 36 fiskane i garnfangsten var feittfinneklipte. Vi trur ikkje det finst naturleg rekruttering i Dyrhaugsvatnet, men ein fisk på 10 år hadde otolittar som kunne tyda det motsette. Difor er det viktig å klippe feittfinna på utsette fisk og gjennomføre eit nytt prøvefiske om ein femårsperiode. Vasskvaliteten i Dyrhaugsvatnet var relativt dårleg sjølv om den hadde betra seg noko sidan førre prøvefiske. Syrenøytraliserande kapasitet var godt under dei tilråda 30 µekv/l (Hesthagen mfl 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var og låge i forhold til det som er gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike tidlegare prøvefiske kan sjåast i (Gladsø Hylland 2004).

4.2.4 Prestesteinsvatnet



Bilete 6. Utsikt over Prestesteinsvatnet.

Prestesteinsvatnet (**bilete 6**) ligg på Sognefjellet i Luster og Lom kommune (**figur 1**). Vatnet er 4,12 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1357 moh. og reguleringshøgda er 23 meter. Prestesteinsvatnet vart undersøkt 30. august. Siktedjupet varierte ein god del i innsjøen. I sør (ved Stilla) var sikten under ein meter, medan sikten i midtre del av vatnet var 4,5 meter. Vassstemperaturen i overflata var 9,1 °C. Under prøvefisket var magasinet ca. 4 meter under høgaste regulerte vasstand og største registrerte djup under prøvefisket var 30 meter.

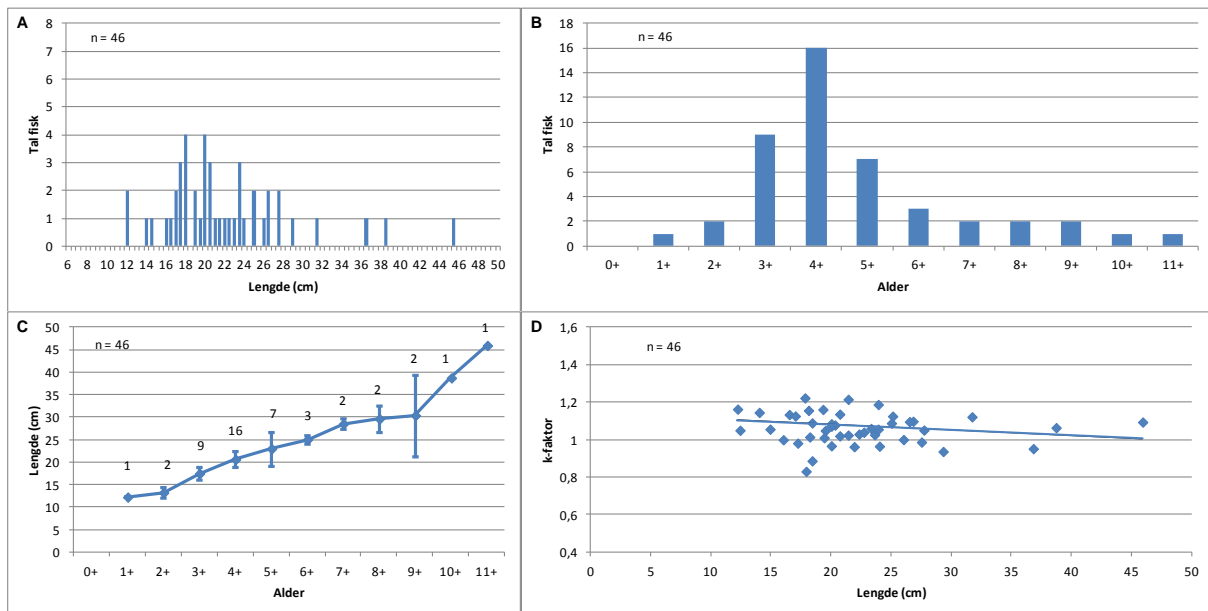


Figur 11. Prestesteinsvatnet med garnplassering, stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk. Stad med gyteaktivitet er også teikna inn.

4.2.4.1 Fisk

Ved prøvofisket i Prestesteinsvatnet vart det sett seksten botngarn og eitt flytegarn. Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje (**figur 11**). Flytegarn og botngarn nummer 12 og 13 fanga ingen fisk. Totalt vart det teke 46 aurar frå 12,2 – 45,9 cm (**figur 12**), og dette gjev ein tettheit på 6,4 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå ein til elleve år, med flest fireåringar (**figur 12**). Aldersfordelinga var normal, sidan aldersklassene under fire år truleg ikkje er fullt rekrutterte i fangsten. Ingen utprega stagnasjon i vekst vart påvist, men av fangsten kan det sjå ut som om veksten flatar ut ved lengder kring 30 cm, men med økt tilvekst for fisk over 30 cm (**figur 12**). Frå to til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 3,1 cm per år, medan gjennomsnittlege årlege tilveksten var 4,3 cm frå åtte til elleve år. 42 av dei totalt 46 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under ni år var feittfinneklipte, med unntak av ein på eit år som ikkje var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var ein niåring.

Av fangsten var 12 av fiskane kjønnsmogne, medan tre var kvilande og 50 fisk var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje mellom åtte og ni år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 8**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,07 og k-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall (**figur 12**). Vekta varierte frå 20 til 1057 gram, og gjennomsnittleg vekt var 150 gram. Av fangsten hadde 14 fiskar kvit kjøttfarge, 21 lys raud kjøttfarge og 11 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 17 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 13 av fiskane, 2 på 3 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. Parasittane som vart observerte var bendelormar av arten *Eubotrium crassum* (auremark) og artar tilhøyrande slekta *Diphobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).

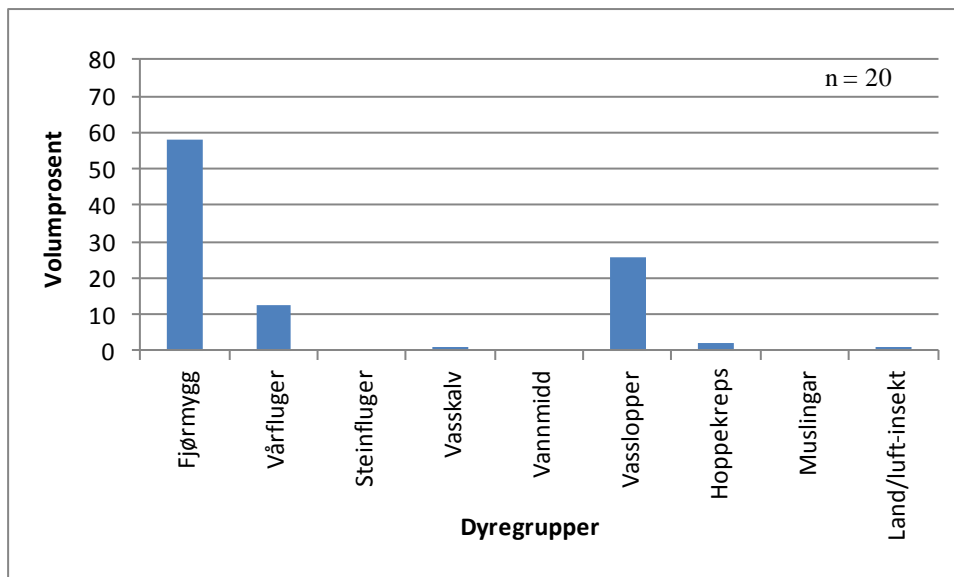


Figur 12. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med inntegna trendlinje (delfigur D) for aure fanga med garn i Prestesteinsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	22,2	150,3	1,07	1,9	2,2
	Sd	6,6	177,0	0,14	0,6	1,5
	n	46	46	46	46	46

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga på garn i Prestesteinsvatnet viste at hovudføda under prøvefisket var fjørmygg (58 %), men dei hadde også ete ein del vasslopper (25 %) og noko vårfluger (13 %) (**figur 13**). I tillegg vart det også funne vasskalvar, hoppekreps og terrestriske insekt.



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



Bilete 7. Bilete øvst til venstre i panelet viser fiske med straum i bekk H (sjå figur 11), medan bilete øvst til høgre viser el-fiske i bekk F (sjå figur 11). Bilete nedst til venstre viser ein steindemming der turistløypa går og han fungerer truleg som vandringshinder. Bilete nedst til høgre viser ”gyteaktivitet” i utløpsosen til Rundhaugstjønne oppstraums bekk H.

El-fiske

Det vart gjennomført elektrisk fiske i alle av dei innløpa som kunne tenkast å innehalde gyte og oppvekstområde for yngel (**figur 11**). Det vart fanga til saman 10 fiskar frå 8,6 cm til 33,4 cm og dei var frå einsomrig til 10 år gamle. Alle fiskane hadde feittfinne og sju av fiskane var umogne medan tre hannar var mogne. Otolittane kunne tyda at dei alle vart utsette, unntatt den lengste på 10 år. Han vart fanga i den største innløpsbekken (bekk F), og otolitten kunne tyda på at det var ein villfisk. Det vart fanga ein mogen hannfisk i tillegg til den største i denne bekken, men han var berre 19,6 cm lang og 4 år gamal. Vi fekk berre fisk i dei 10 øvste meterane av bekk F. Eit par, kilostor, fisk drog i veg inn i Rundhaugstjønne saman med fleire andre (sjå **bilete 7**), og vi kan ikkje sjå bort i frå gyteaktivitet på denne plassen. I utløpet av Rundhaugstjønne fanst høvelege gytetilhøve på 1 til 2 meters djupne nokre meter frå land. Det vart ikkje fanga eller observert fisk i bekk A, C, E, G og H. I bekk B vart det fanga ein mogen hannfisk på 26,5 cm som truleg var den einaste fisken i denne store bekken/elva. Otolitten viste at fisken var 8 år gamal. I bekk D vart det fanga ei umogen hofisk på 20,8 cm som var 5 år gamal. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Prestesteinsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.4.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var *Bosmina longispina* mest talrik, men det vart og registrert andre vassloppar som *Holopedium gibberum*, *Daphnia "umbra"*, *Chydorus cf. sphaericus*, og *Acroperus harpae*. Blant hoppekreps var det mange *Cyclops scutifer* og nokre få individ *Megacyclops sp.* Medan det var mange eller svært mange Cyclopoide copepodittlarver og Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr var artane *Kellikottia longispina* og *Keratella hiemalis* mest talrike, men slekta *Conochilus* vart og registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Prestesteinsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.4.3 Vasskvalitet

Prestesteinsvatnet hadde pH 6,19, fargetal 1, kalsium 0,26 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,021 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 5 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 10 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Prestesteinsvatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.4.4 Vurdering

Vi tilrår å halde fram med same tal utsetjingar som tidlegare på 2000 individ årleg. Bestanden hadde ingen utprega stagnasjon i vekst. Veksten var relativt god og kondisjonsfaktoren var veldig god. 42 av dei totalt 46 fiskane i garnfangstane var feittfinneklippe. Flotte innløpsbekker og elvar var meir eller mindre fisketomme i midten av september då dei burde vert fulle av gytefisk og yngel. Vi trur ikkje det finast naturleg rekruttering i vatnet eller på innløpsbekkene, men i eit vatn oppstraums er det mogleg at det er innsjøgyting på utløpsosen. Om det setjast ut fisk i Rundhaugstjønne må den feittfinneklippas for at evalueringa av naturleg rekruttering i Prestesteinsvatnet vert betre.

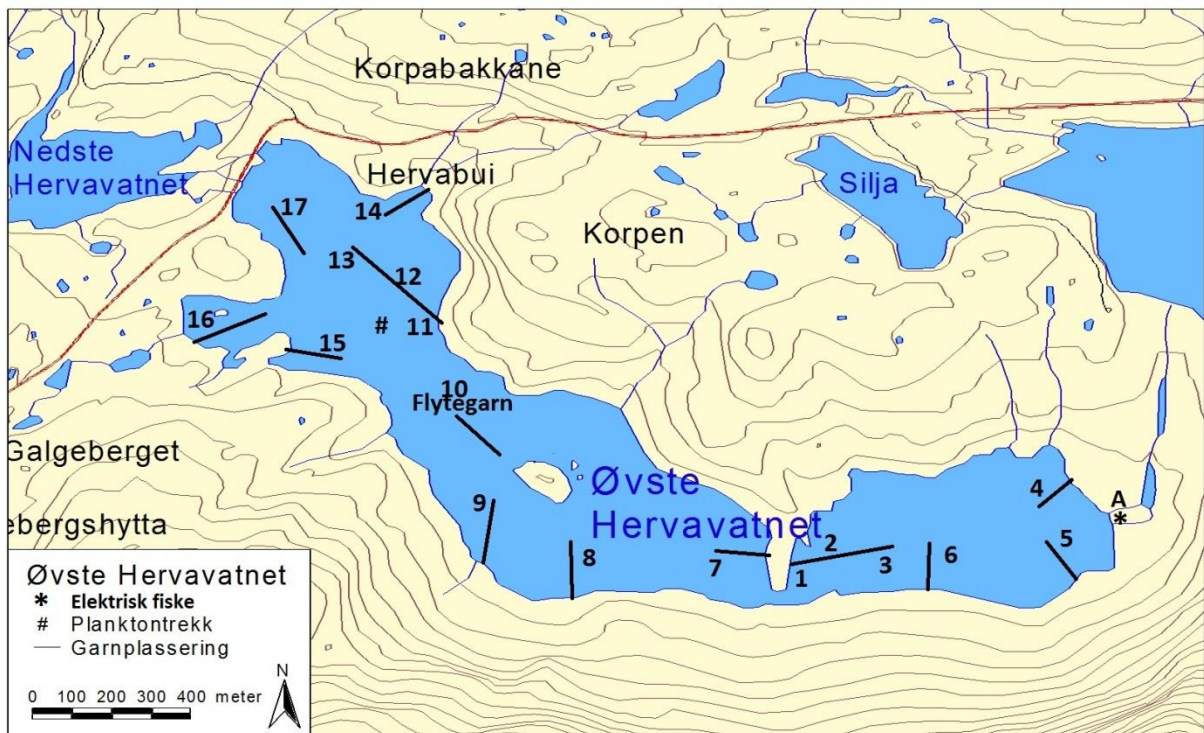
Vasskvaliteten i Prestesteinsvatnet var relativt dårleg, men lik den som vart registrert ved førre prøvefiske (Gladsø Hylland 2004), med verdiar for syrenøytraliserande kapasitet, kalsium og alkalitet litt under det som er gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003, Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Samanlikna med dei andre undersøkte lokalitetane i denne undersøkinga var det bra med dyreplankton i Prestesteinsvatnet. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

4.2.5 Øvre Hervavatnet



Bilete 8. Bilete øvst til venstre i panelet viser Øvre Hervavatnet med Fannaråken, medan bilete øvst til høgre viser innløpet (bekk A, sjå figur 14) til Øvre Hervavatnet. Bilete nedst til venstre viser vatnet frå riksvegen. Bilde nedst til høgre er eit stemningsbilete på veg til el-fiskefeltarbeid etter stormen dagen før.

Øvre Hervavatnet (**bilete 8**) ligg på Sognefjellet like nedanfor Prestesteinsvatnet (**figur 1**). Vatnet er 1,02 km² stort, høgaste regulerde vasstand er 1305 moh. og reguleringshøgda er 15 meter. Øvre Hervavatnet vart undersøkt 10. august og under prøvefisket var magasinet ca. 1 meter under høgaste regulerde vasstand. Siktedjupet i innsjøen var 10,3 meter og største registrerte djup under prøvefisket var 30 meter. Vasstemperaturen i overflata var 11,2 °C.

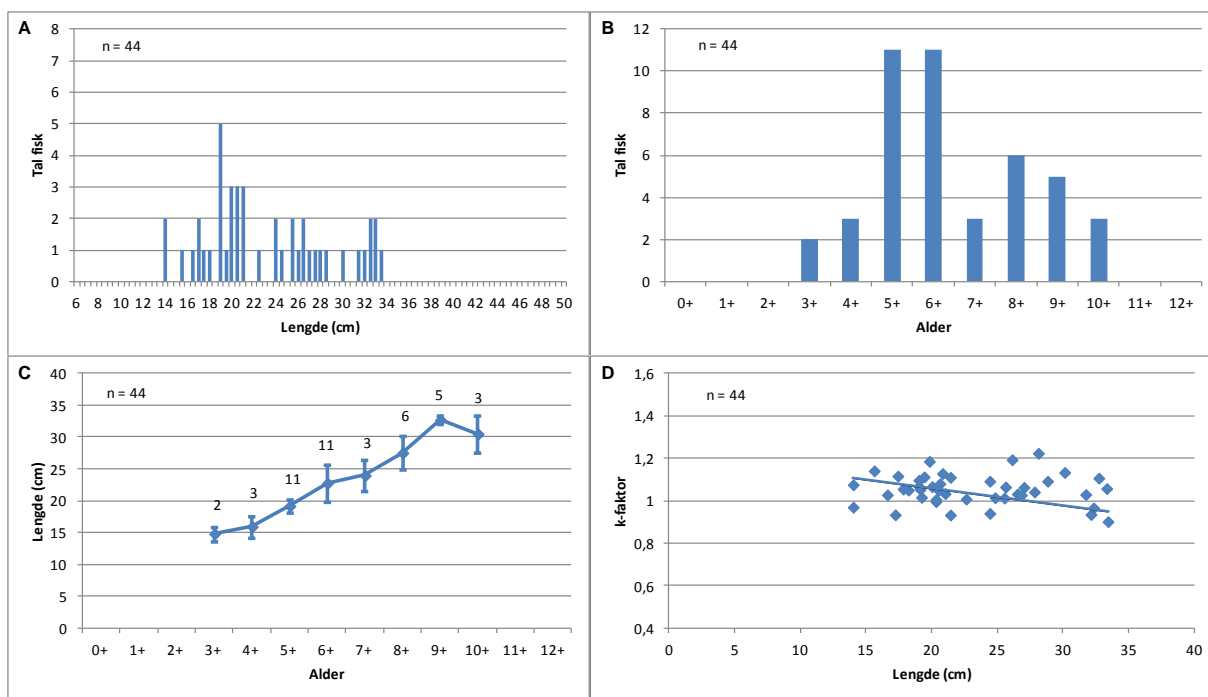


Figur 14. Øvre Hervavatnet med garnplassering, stasjon for el-fiske og planktontrekk.

4.2.5.1 Fisk

Øvre Hervavatnet vart prøvafiska med seksten botngarn og eitt flytegarn (**figur 14**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje og to slike lenkjer vart brukt. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 16 meter, medan ein lenkje vart sett ned til 18 meter. Flytegarnet sto i overflata og vart forankra på 14,5 meter djup. Flytegarn og botngarn nummer 10 og 13 fanga ingen fisk. Totalt vart det teke 44 aurar frå 14 – 33,5 cm (**figur 15**), og dette gjev ein tettleik på 6,1 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå tre til ti år, med flest fem- og seksåringar (**figur 15**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire og sju år. Ingen utprega stagnasjon i vekst vart påvist, men av fangsten kan det sjå ut som den vert dåligare ved lengder kring 30 cm (**figur 15**). Frå tre til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 2,3 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var 2,2 cm frå åtte til ti år. 29 av dei totalt 44 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under 6 år var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var ein åtteåring.

Av fangsten var 9 av fiskane kjønnsmogne, medan 2 var kvilande og 33 var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje mellom åtte og ni år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 9**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,03, og k-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall (**figur 15**). Vekta varierte frå 27 til 390 gram, og gjennomsnittleg vekt var 150 gram. Av fangsten hadde 13 fiskar kvit kjøttfarge, 14 lys raud kjøttfarge og 17 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 14 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 12 av fiskane, og 2 på 2 av fiskane. Parasittane som vart observerte var bendelormar av arten *Eubotrium crassum* (auremark).

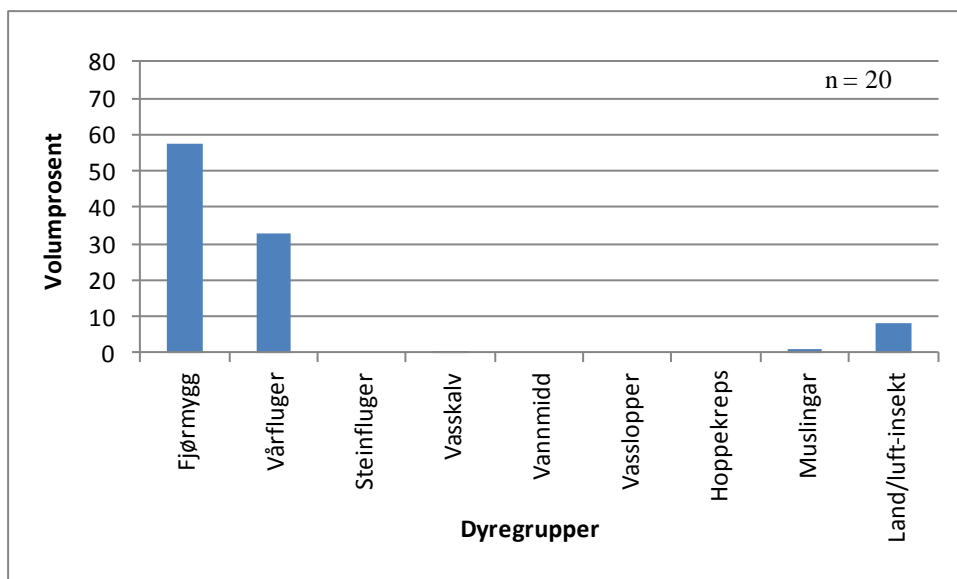


Figur 15. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Øvre Hervavatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	23,4	149,6	1,03	1,9	2,6
	Sd	5,6	104,2	0,16	0,7	1,3
	n	44	44	44	44	44

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga på garn i Øvre Hervavatnet viste at fisken hadde ete mest fjørmygg (58%) og vårfluger (33%) (**figur 16**). Nokre vasskalvar og muslingar vart og registrert i prøvene i tillegg til ein del terrestriske insekt. Det vart ikkje registrert nokon vassloppar i mageprøvane.



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

El-fiske

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekken til Øvre Hervavatnet som var den einaste potensielle gytebekken (**figur 14**). Det vart ikkje påvist fisk eller eigna gytesubstrat. Bekken besto for det meste av stor stein og blokk. Bekken rann under store steinar som vart eit vandringshinder særskilt i reguleringssona. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gyteareal for Øvre Hervavatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.5.2 Dyreplankton

Blant vasslopper vart artane *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* registrert, med flest *B. longispina*. Det vart og registrert enkelte *Daphnia "umbra"* og *Chydorus cf. Sphaericus*. Blant hoppekreps vart ein del *Cyclops scutifer* og nokre få *Megacyclops sp.* registrert, medan mange eller svært mange Cyclopoide copepodittlarver og Cyclopoide naupliuslarver vart registrert. Av hjuldyr var artane *Kellikottia longispina* og *Keratella cochlearis* mest talrik, men slekta *Conochilus* vart og registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Øvre Hervavatet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.5.3 Vasskvalitet

Øvre Hervavatnet hadde pH 6,48, fargetal 2, kalsium 0,60 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,022 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 2 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 2,1 mekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Øvre Hervavatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.5.4 Vurdering

Vi tilrår å forsette med same tal utsetjingar som tidlegare på 1200 individ årleg. Ingen utprega stagnasjon i vekst vart påvist og K-faktoren var noko betre enn ved førre prøvefiske (Gladsø & Hylland 2004). 29 av dei totalt 44 fiskane i garnfangsten var feittfinneklapte, medan alle fiskar under 6 år var feittfinneklapte. I Øvre Hervavatnet er det ikkje eigna gyte- og oppvekstområde for auren og naturleg rekruttering finst truleg ikkje, difor er det trong for støtteutsetjingar for at det skal vera fisk i vatnet. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

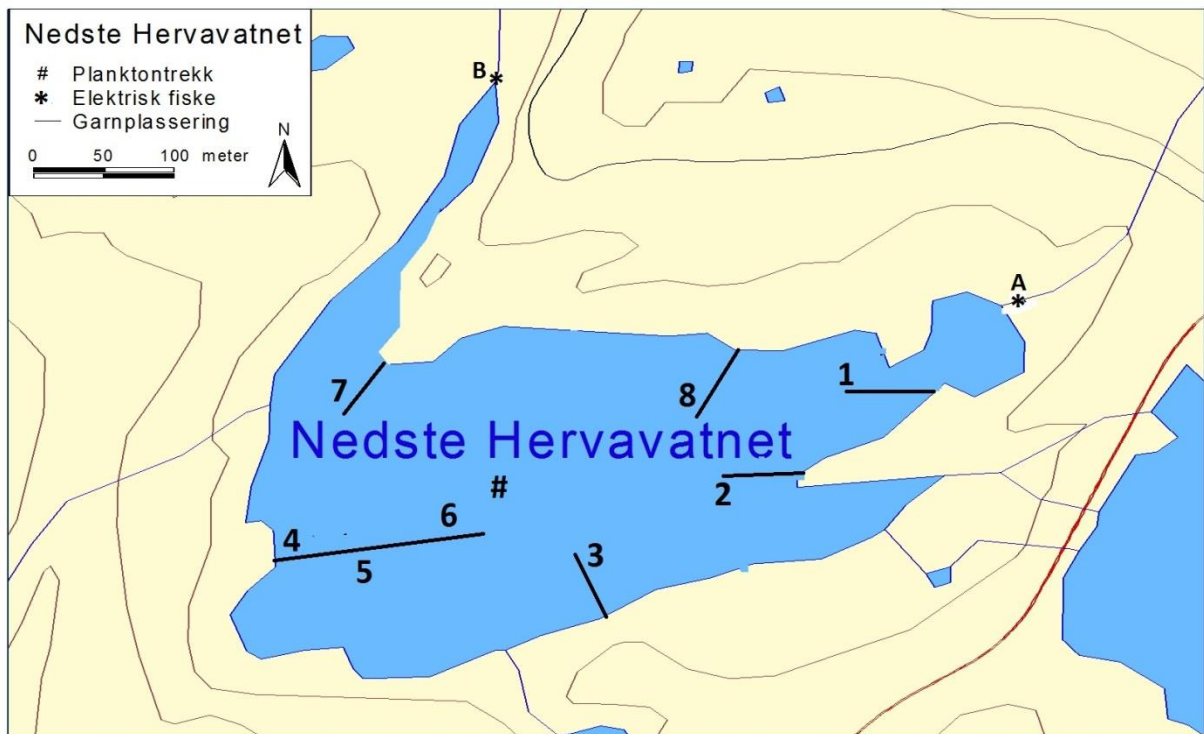
Vasskvaliteten var relativt dårleg, med mellom anna syrenøytralisering under den grensa der det kan oppstå rekrutteringsskadar hjå aure (Hesthagen mfl. 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var og litt lågare enn det som er gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.2.6 Nedste Hervavatnet



Bilete 9. Bilete til venstre i panelet viser Nedste Hervavatnet, medan bilete til høgre viser vatnet og innløpet av bekk A (sjå figur 17).

Nedste Hervavatnet (**bilete 9**) ligg på Sognefjellet like nedanfor Øvre Hervavatnet (**figur 1**). Vatnet ligg 1287 moh. og er 0,11 km² stort. Nedste Hervavatnet er ikkje regulert, men vatnet har fått endra gjennomstrøyming som fylgje av reguleringa av Prestesteinsvatnet og Øvre Hervavatnet. Vatnet frå Øvre Hervavatnet vert ført i tunnel til Herva Kraftstasjon ved Skålavatnet, slik at Nedste Hervavatnet har mista store deler av nedslagsfeltet. Nedste Hervavatnet vart undersøkt 10. august. Siktedjupet i innsjøen var 13 meter og største registrerte djup under prøvefisket var 18,5 meter. Vasstemperaturen i overflata var 12,6 °C.

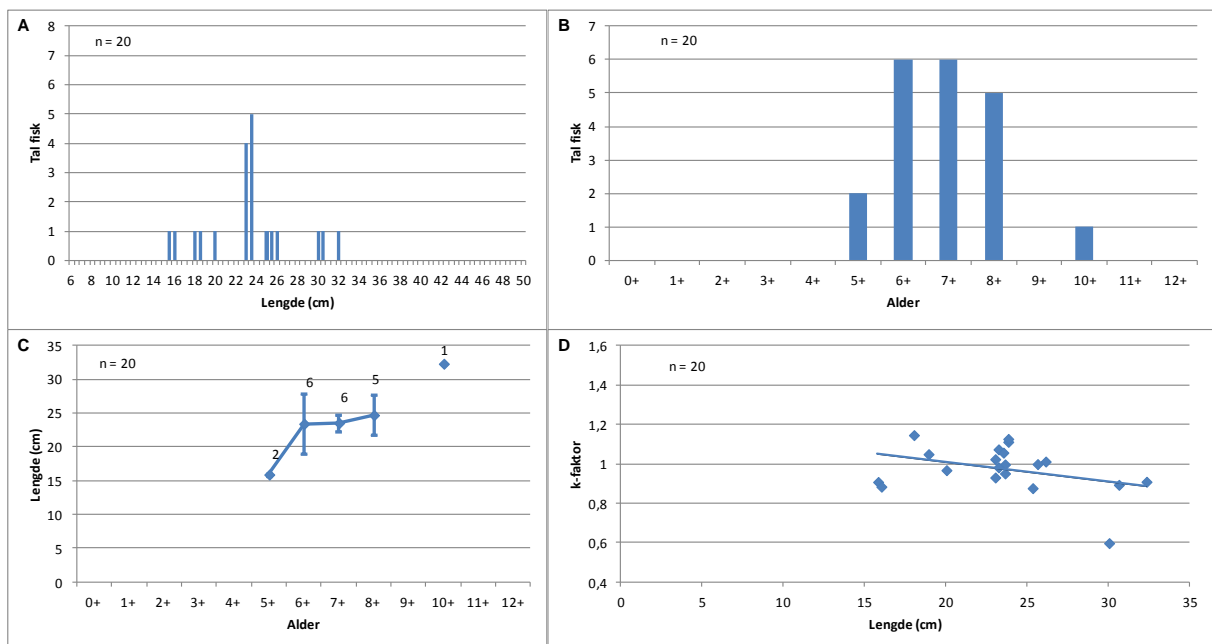


Figur 17. Nedste Hervavatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.6.1 Fisk

Nedste Hervavatnet vart prøvafiska med 8 botngarn, der tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje (**figur 17**). Det djupaste punktet det vart sett garn på var 18,5 meter som var det siste garnet i lenkja. Botngarn nummer 7 fanga ingen fisk. Totalt vart det teke 20 aurar frå 15,8 – 32,3 cm (**figur 18**), og dette gjev ein tettleik på 5,6 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå fem til ti år, med flest seks- og sjuåringar (**figur 18**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fem år, medan fire- og åtteringar ikkje fanst i fangsten. Av fangsten kan det sjå ut som om veksten flatar ut ved lengder kring 25 cm, men liten fangst gjev usikre konklusjonar (**figur 18**). Frå fem til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 3,8 cm per år. Det vart ikkje registrert feittfinnekleipte fisk i fangsten. Eit par av otolittane til fiskane hadde tydeleg teikn på naturleg rekruttering og var definitivt ikkje setjefisk.

Av fangsten var 8 av fiskane kjønnsmogne, medan 2 var kvilande og 10 var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje mellom seks og sju år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 10**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,04, og k-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall (**figur 18**). Vekta varierte frå 36 til 306 gram, og gjennomsnittleg vekt var 134 gram. Av fangsten hadde 2 fiskar kvit kjøttfarge, 5 lys raud kjøttfarge og 13 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 9 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 5 av fiskane, 2 på 2 av fiskane og 3 på 2 av fiskane. Parasittane som vart observert var bendelormar av arten *Eubotrium crassum* (auremark).

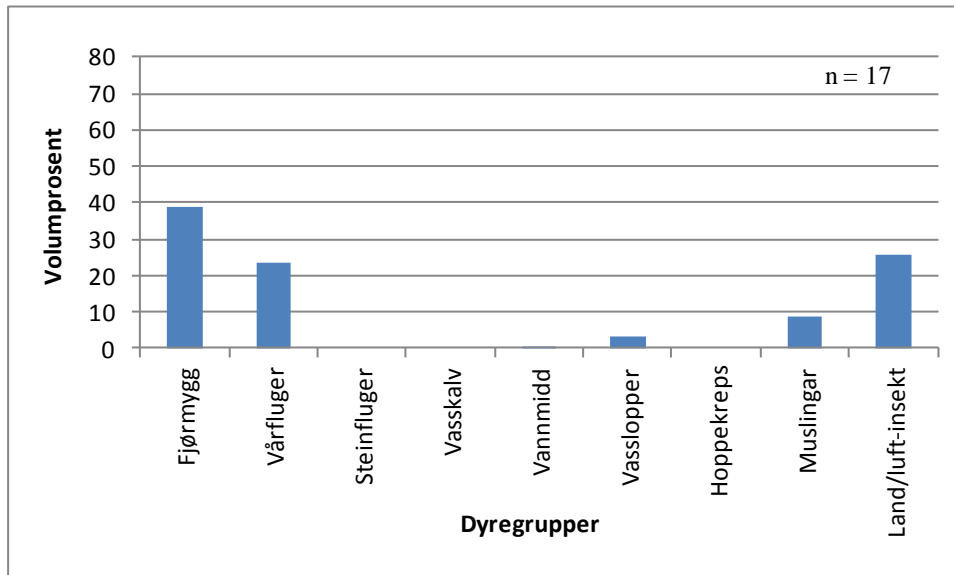


Figur 18. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Nedste Hervavatnet.

Tabell 10. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Nedste Hervavatnet. Standardavvik (sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	20,6	109,5	1,04	2,0	2,2
	Sd	5,6	78,7	0,07	0,7	1,3
	n	22	22	22	22	22

Analysen av mageinnhaldet til fiskane som vart fanga med garn i Nedste Hervavatnet viste at hovudføda under prøvefisket var fjørmygg (39 %), men dei hadde også ete vårfluger (23 %) og terrestriske insekt (26 %) (**figur 19**). Fiskane hadde også ete ein del muslingar (9 %), og noko vassloppar (3 %). I tillegg var det også vassmidd i mageprøvane.



Figur 19. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga Nedste Hervavatnet.



Bilete 10. Viser innløpsbekken (bekk A, sjå figur 17) som vart el-fiska i Nedste Hervavatnet.

El-fiske

Det vart fiska med straum i innløpselva (bekk A, **figur 17**) og i utløpselva (bekk B). Ein einaste fisk vart fanga i innløpselva og det var ei 7 år gamal mogen hofisk på 19,7 cm med feittfinne, truleg villfisk. Innløpsbekken hadde mykje perfekt gytegrus for fisk frå 20 cm til 30 cm, men bekken er truleg altfor grunn og frys eller tørkar inn under vinteren. I eit 20 meters strandsonelbeite nær utløpet vart det fanga tre fiskar frå 8,7 til 17,6 cm som var 2 til 7 år gamle, og den største var ein mogen hannfisk. Desse hadde alle feittfinne og otolittar som tyda på villfisk. Nedstraums utløpet fanst store steinar og det var ingen eller lite gytegrus. Unntak var nokre flekkar med eigna gytegrus på 1-2 meter djupne i sjølve vatnet 10 meter frå utløpet. Eit par meter nedstraums var truleg eit vandringshinder med store steinar, men det var truleg ikkje eit absolutt hinder. Det vart fiska vidare nedover bekken og

det vart teken 10 fisk ned til ein stor foss. Alle fiskane hadde feittfinne og dei var frå 6,8 cm til 23,4 cm og 1 til 10 år gamle. Det var fem mogne hannar og resten av fiskane var umogne. Otolittane til tre fiskar kunne tyde på utsette fiskar, men resten var truleg villfisk. Vi kan ikkje sjå bort frå at det er naturleg reproduksjon i vatnet, men førre gyting (2009) var ingen suksess då vi ikkje fann einsomrig villfisk i 2010. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Nedste Hervavatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.6.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var *Bosmina longispina* dominerande i prøven. I tillegg vart det registrert ein del eller få individ av artane *Holopedium gibberum* og *Daphnia "umbra"*. Blant hoppekreps var det ein del *Cyclops scutifer*, og mange eller svært mange Cyclopoide copepodittlarver i tillegg til Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr var det mest *Kellikottia longispina*, *Keratella hiemalis*, men og slektene *Polyarthra* og *Conochilus* vart registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Nedre Hervavatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.6.3 Vasskvalitet

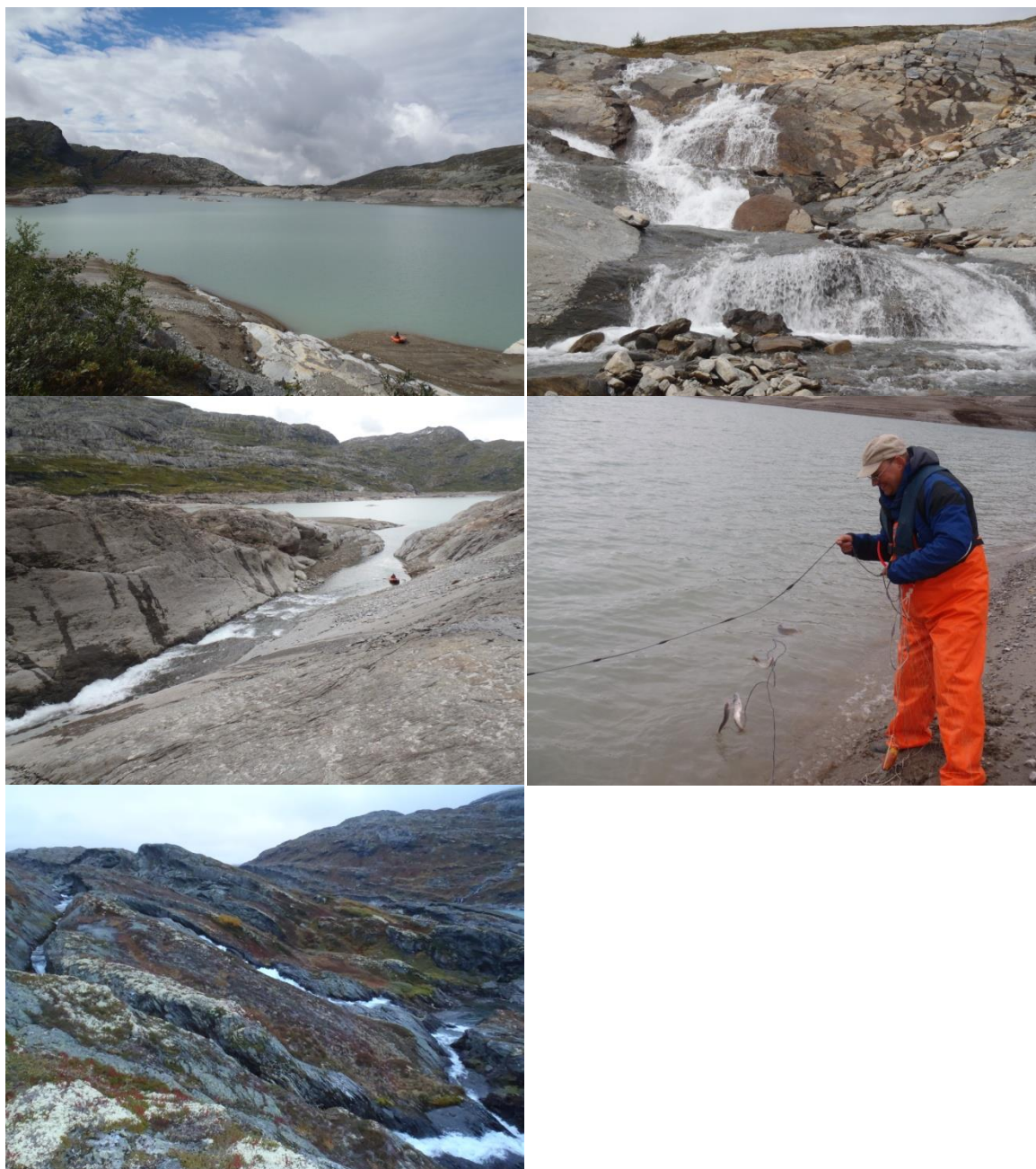
Nedste Hervavatnet hadde pH 6,68, fargetal 5, kalsium 0,49 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,025 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 4 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 4,3 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nedre Hervavatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.6.4 Vurdering

Vi tilrår ingen årlege utsetjingar, men kanskje det kan vere på sin plass med ei utsetjing på 100 feittfinneklippte individ mellom kvart femte og sjuande år. Dette vil sikra at det finst fisk i vatnet, då den naturlege rekrutteringa er noko ustabil. Ingen utprega stagnasjon i vekst vart påvist og K-faktoren var like god som ved førre prøvefiske (Gladsø & Hylland 2004). Det vart ikkje registrert feittfinneklippte fisk i fangsten. Eit par av otolittane til fiskane hadde tydeleg teikn på naturleg rekruttering og var definitivt ikkje setjefisk. Vi kan ikkje sjå bort i frå at det er naturleg reproduksjon i vatnet, men førre gyting (2009) var ingen suksess då vi ikkje fann einsomrig villfisk i 2010. Det vart påvist gyting i utlaupselva i 2003, men fangsten indikerte at gytetilhøva var ustabile. Nedstraums bekken frå Nedste Hervavatnet fanst fisk i kulpane som var stasjonær. Truleg var den ein blanding av villfisk og noko utsett fisk som hadde vandra nedstraums vandringshinder. Dei fiskane voks ekstremt dårleg, men så likevel ut til å vere i godt hold sjølv med store hovud. Dei var berre veldig gamle for lengda. Bekkestasjonær aure i mellom alpin region i fjella opplever klimatiske forhold som er på grensa av kva auren kan overleva med. Denne stasjonære "stammen" er truleg avhengig av tilsig av fisk frå utløpet av Nedste Hervavatnet. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske i Nedste Hervavatnet kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

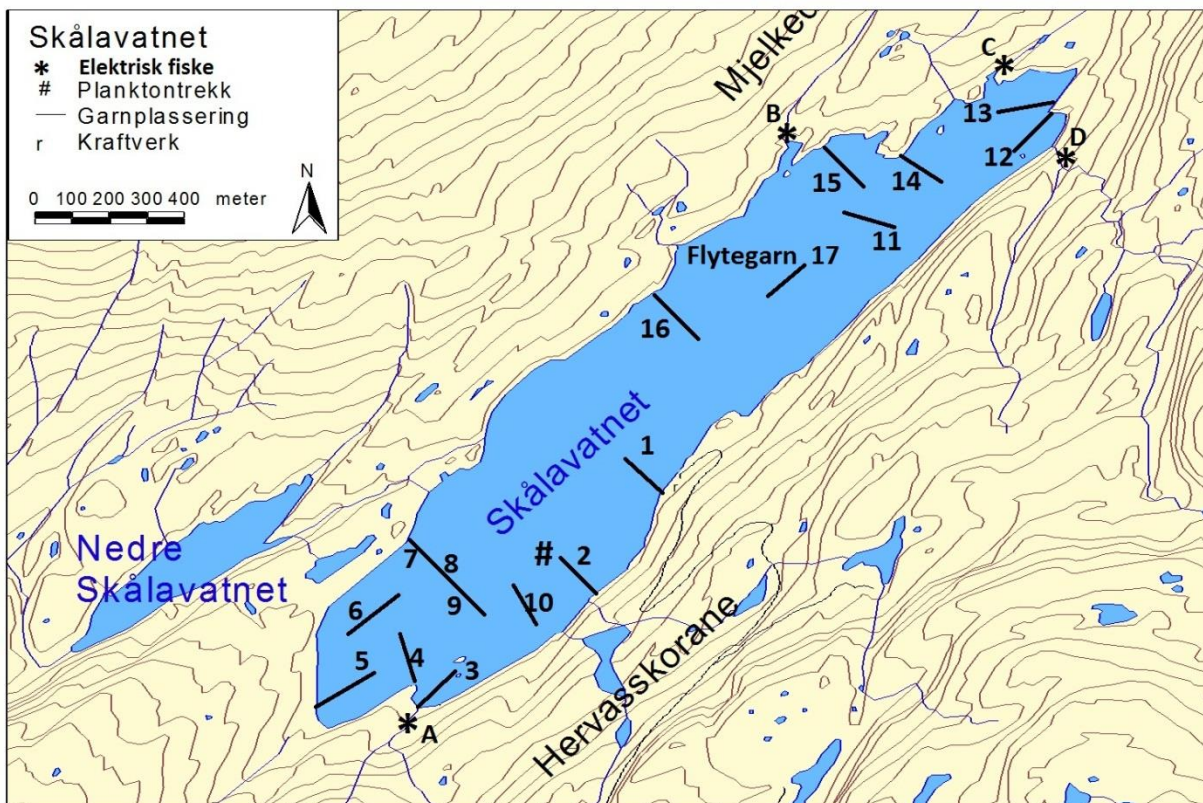
Vasskvaliteten i Nedste Hervavatnet var ikkje bra, med mellom anna syrenøytraliserande emne under den grensa der det kan oppstå rekrutteringsskadar hjå aure (Hesthagen mfl. 2003). Verdien for alkalitet var like over det som er gunstig for fisk (Lund mfl. 2002), medan det var mindre kalsium enn det som vert rekna som gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.2.7 Skålavatnet



Bilete 11. Bilete øvst til venstre i panelet viser utsikten over Skålavatnet frå kraftstasjonen, medan bilete øvst til høgre viser innløpet med flotte fossefall i reguleringssona (Storvasselvi C, sjå figur 20) til Skålavatnet. Midtre bilete til venstre viser bekk B (sjå figur 20) i reguleringssona. Bilete nedst til høgre viser at fisken gikk i garnet tett nære land. Bilete nedst til venstre viser ein bifurkasjon for bekk B (sjå figur 20).

Skålavatnet (**bilete 11**) ligg på Sognefjellet i Luster kommune (**figur 1**). Vatnet er 1,15 km² stort, høgaste regulerde vasstand er 1015 moh. og reguleringshøgda er 25 meter. Store deler av det øvre nedslagsfeltet i Fortunvassdraget vert ført til Skålavatnet, enten via Herva Kraftverk eller direkte i vatnet. Skålavatnet vart undersøkt 31. august. Siktedjupet i innsjøen var 0,7 meter. Vasstemperaturen like under overflata var 9,4 °C. Under prøvofisket var magasinet ca. 12 meter under høgaste regulerde vasstand og største registrerte djup under prøvofisket var 47 meter.

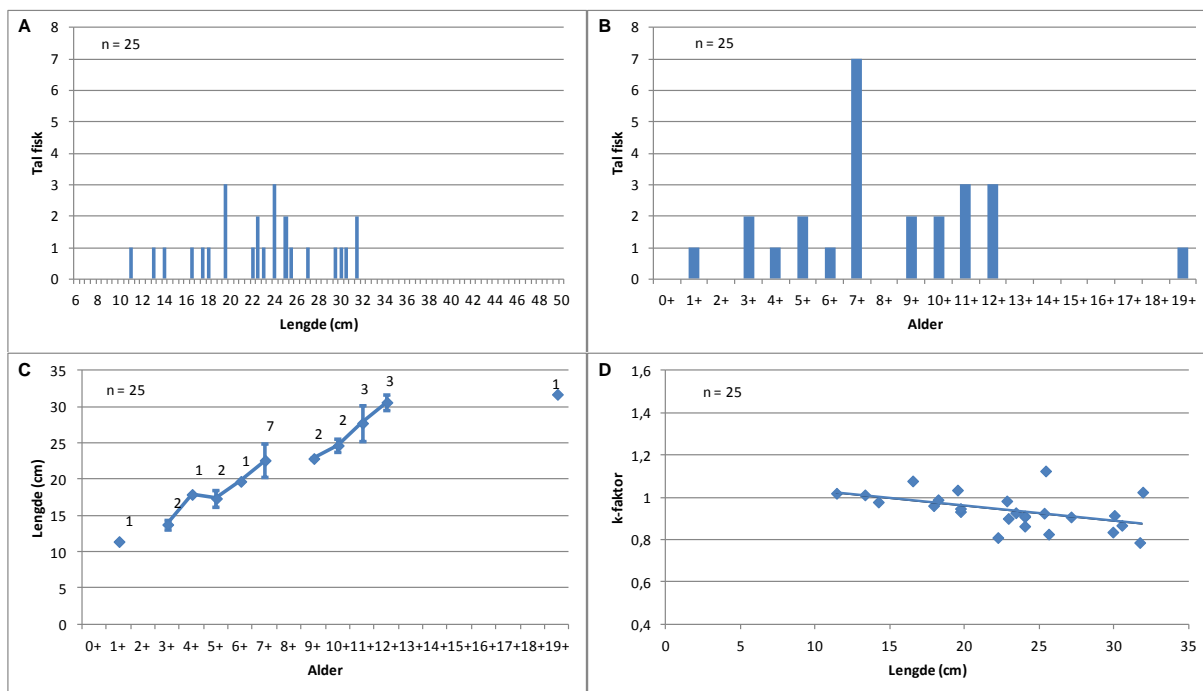


Figur 20. Skålavatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.7.1 Fisk

Skålavatnet vart prøvefiska med 16 botngarn (**figur 20**). Tre av garna vart sett saman til ei lenkje. Flytegarn og botngarn nummer 2, 6, 7, 8, 9, 11, og 14 fanga ingen fisk. Nesten alle fiskane vart fanga rett under overflata og godt inntil land. Då vatnet sank ein meter under natta, låg fleire fisk i den delen av garna som stundom vart liggande på land. Totalt vart det teke 25 aurar frå 11,4 – 31,9 cm (**figur 21**), og dette gjev ein tettleik på 3,5 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå ein til nitten år, med flest sjuåringar (**figur 21**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på 4, 5 og 6 år, medan åtteåringar ikkje fanst i fangsten. Relativt sett var det mykje gammal fisk, då 18 av 25 fanga aurar var 7 år eller eldre. Fangsten ga ingen teikn til at veksten stagnerte, med unntak av en 19 år gammal fisk på 30 cm (**figur 21**). Frå tre til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 2,2 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var 2,6 cm frå ni til tolv år. 8 av dei totalt 25 fiskane var feittfinneklipte. Alle aldersklasser hadde representantar av fisk med feittfinne, unntatt aldersklasse ein og seks kor alle fiskane var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var fire sjuåringar. Eit par av otolithane til fiskane hadde teikn på naturleg rekruttering og var definitivt ikkje setjefisk.

Av fangsten var 5 av fiskane kjønnsmogne, medan 2 var kvilande og 18 fisk var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje ein stad mellom 8-12 år. Det vart fleire umogne hofiskar opp til og med 12 år, medan den einaste mogne hofisken i fangsten var 19 år gamal. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 11**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,94, men k-faktoren var noko lågare for større fisk (**figur 21**). Vekta varierte frå 15 til 333 gram, og gjennomsnittleg vekt var 128 gram. Av fangsten hadde 3 fiskar kvit kjøttfarge, 14 lys raud kjøttfarge og 8 raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane.

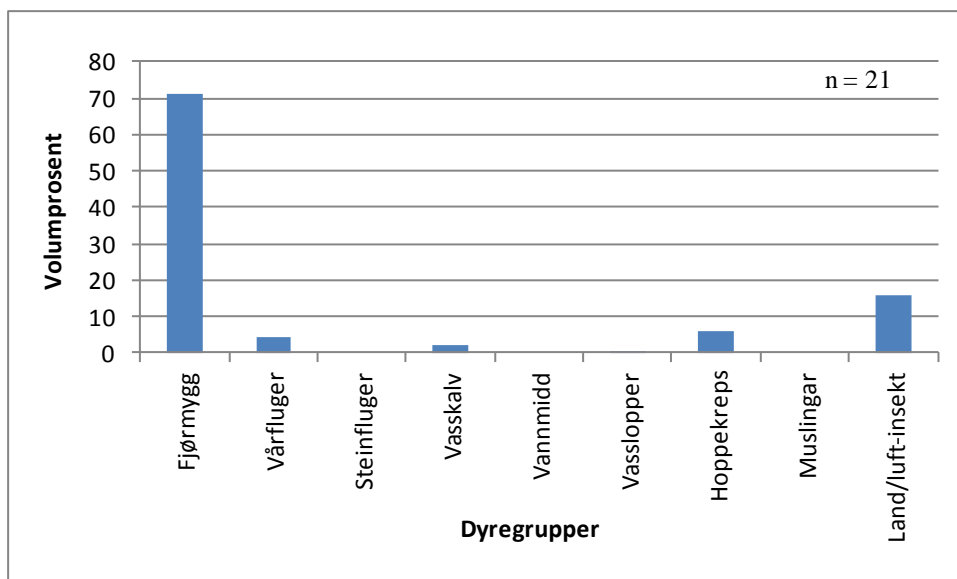


Figur 21. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Skålavatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	22,8	128,3	0,94	0,7	0,8
	Sd	5,7	82,1	0,08	0,6	0,5
	n	25	25	25	25	25

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Skålavatnet viste at hovudføda under prøvafisket var fjørmygg (71 %) (**figur 22**). I tillegg vart det funne nokre terrestriske insekt (16 %). Larver av vasskalv og vårfluger vart og funne i prøvane, saman med nokre vasslopper og hoppekreps.



Figur 22. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga Skålavatnet.

El-fiske

Det vart fiska med straum i elvane og bekkene knytt til Skålavatnet (**figur 20**), men fangsten vart ikkje så stor, berre ein einaste feittfinneklipt fisk på 8,4 cm fanga i bekk D. Skålavatnet vart regulert mykje under den tida vi var der og saman med bratte fjellsider vart elvane og bekkene fort umoglege å nå for fisken i vatnet. Ved fullt magasin kan fisken vandre opp i Storrasselvi, men berre med nokre meter regulering er det allereie umogleg for fisken å nå Storrasselvi. Vi fikk ingen fisk under el-fiske i Storrasselvi sjølv om elva var stor og hadde flotte gyte- og oppvekstområde. Likevel fanst ei fantastisk elv (bekk b) som såg veldig innbydande ut når vatnet vart kraftig regulert, men elva forsvant når magasinet vart fullt. Her fanst mykje eigna gytegrus og elva var stor. Det er mogleg at det er gyting i elva, men når magasinet vert fylt opp vil overlevinga på rogn verte minimal. Skålavatnet har mykje breslam eller suspendert materiale. Dette gjer at rognmembranen vert tetta igjen og tilgang på oksygenrikt vatn minkar kraftig. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Skålavatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.7.2 Dyreplankton

Blant vasslopper vart *Bosmina longispina* mest talrik, medan det var enkelte individ eller skalrestar av *Chydorus cf. Sphaericus*, *Alonella nana*, og *Acroperus harpae*. Blant hoppekreps var artane *Cyclops scutifer* mest talrik, medan *Cyclops abyssorum*, *Megacyclops sp.*, *Eucyclops serrulatus*, *Mixodiaptomus laciniatus* vart registrert med få eller enkelte individ. Det vart og registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Skålavatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.7.3 Vasskvalitet

Skålavatnet hadde pH 6,11, fargetal 2, kalsium 0,63 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,014 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 18 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{10c}) var 23,2 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Skålavatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.7.4 Vurdering

Med bakgrunn i resultatene frå prøvafiske i 2010 vil vi tilrå at det vert sett ut færre fisk enn dei 1000 som er pålagt i dag. Vi tilrå at det vert sett ut 800 feittfinneklipte einsomrige fisk årleg. Fangsten i 2010 ga ingen klare teikn til at veksten stagnerte, med unntak av ein 19 år gammal fisk på 30 cm. K-faktoren var lik førre prøvafiske (Gladsø & Hylland 2004) og relativt dårleg. Tidlegare bestandshistorikk viser at det var ein tettare bestand i 2003 enn i 1985 (Gladsø & Hylland 2004) og situasjonen ser ikkje ut til å ha betra seg om vi legger K-faktoren til grunn. 8 av dei totalt 25 fiskane var feittfinneklipte. Eit par av otolittane til fiskane hadde teikn på naturleg rekruttering og var lite truleg setjefisk. Skal det verte gytesuksess for fisken i Skålavatnet må magasinet vere fylt heilt opp slik at dei får tilgang til Stovassselvi, og dette må skje under dei to vekene fiskane er i gytemodus. Vi registrerte ingen naturleg gyting i Stovassselvi og tvilar på om fiskene med feittfinne kjem derfrå. Andre forklaringar er at dei kjem med vatn frå Fivelmyrane eller at det er fisk som har sleppt seg ned frå Attglyøyma der vi veit der er naturleg reproduksjon. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvafiske Skålavatnet kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

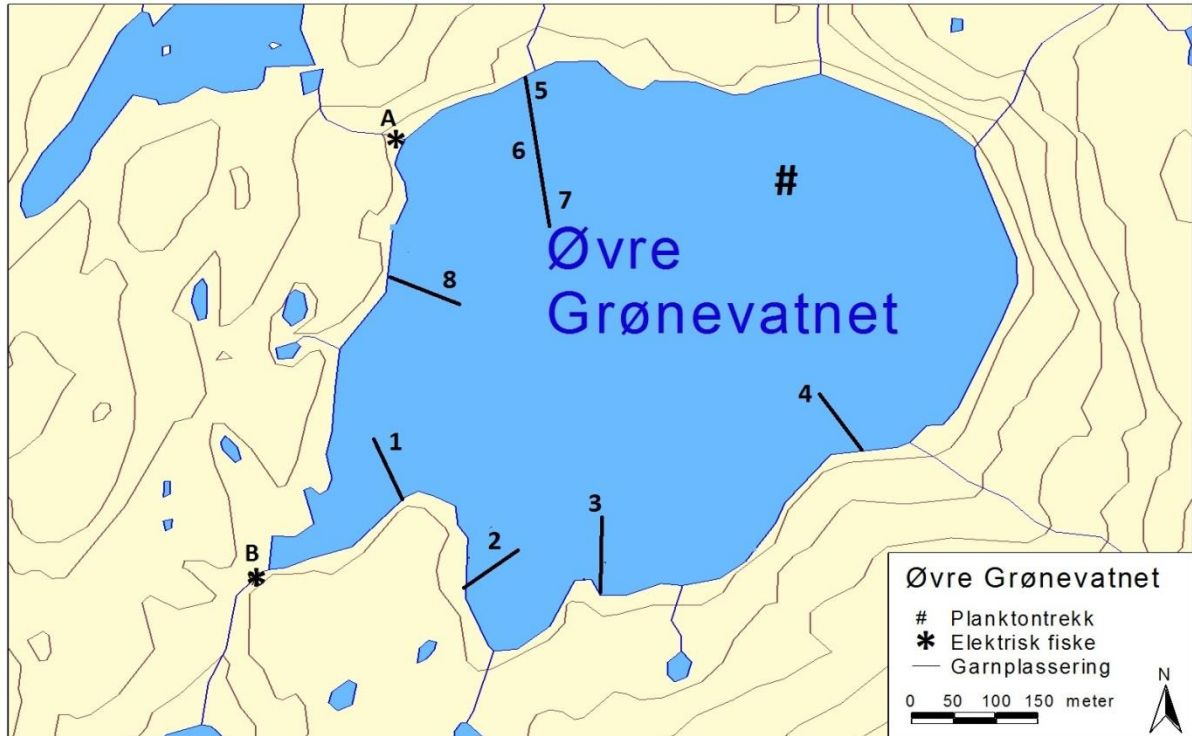
Vasskvaliteten i Skålavatnet var ikkje spesielt bra. Det var verdiar for alkalitet på grensa av kva som er gunstig for fisk og syrenøytraliserande kapasitet over dei verdiane som vert rekna som gunstige for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Vatnet var tydeleg prega av avrenning frå bre under prøvafisket. Den noko særleg vasskvaliteten har samanheng med dei ulike overføringane av vatn. Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.2.8 Øvre Grønevatnet



Bilete 12. Bilete til venstre i viser utsikten over Øvre Grønevatnet, medan bilete til høgre viser utløpet som vart eit innløp på grunn av nedtappinga.

Øvre Grønevatnet (**bilete 12**) ligg i vassdraget Vetledøla i Luster kommune (**figur 1**). Vatnet er 0,42 km² stort, høgaste reguleerte vasstand er 1333 moh. og reguleringshøgda er 20 meter. Øvre Grønevatnet vart undersøkt 19.-20. september. Siktedjupet i innsjøen var 9,6 meter og vasstemperaturen i overflata var 7,4 °C. Under prøvefisket var magasinet ca. 10 meter under høgaste reguleerte vasstand og største registrerte djup under prøvefisket var 70 meter.

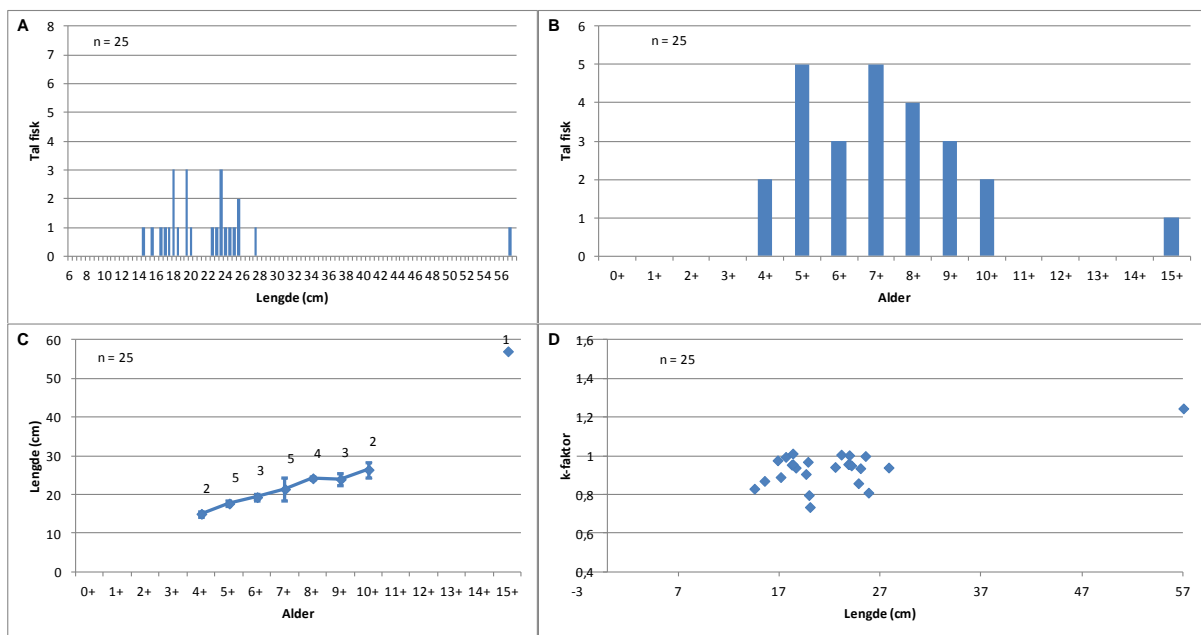


Figur 23. Øvre Grønevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.8.1 Fisk

Ved prøvefisket i Øvre Grønevatnet vart det sett 8 botngarn og tre av dei vart sett saman i ei lenkje (**figur 23**). Det yttarste garnet i lenkja stod frå 16,5 – 20 meter og yttarst i det siste garnet sto ”storauren”. Det vart fanga fisk i alle garna. Totalt vart det teke 25 aurar frå 14,5 – 57 cm (**figur 24**), og dette gjev ein tettleik på 6,9 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå fire til femten år, med flest fem- og sjuåringar (**figur 24**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire, fem og seks år. Relativt sett var det mykje gammal fisk, då 15 av 25 fanga aure var sju år eller eldre. Veksten var stabil fram til lengder kring 25 cm, med unntak av ein aure som hadde vorte fiskespisar og vart 57 cm lang (**figur 24**). Frå fire til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 2,1 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var 1,7 cm frå åtte til ti år. 14 av dei 25 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under seks år var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var ein åtteåring.

Av fangsten var 12 av fiskane kjønnsmogne og 13 fisk var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje på sju år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 12**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,94. Vekta varierte frå 25 til 2305 gram, og gjennomsnittleg vekt var 182 gram. Av fangsten hadde 7 fiskar kvit kjøttfarge, 9 lys raud kjøttfarge og 9 raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane.

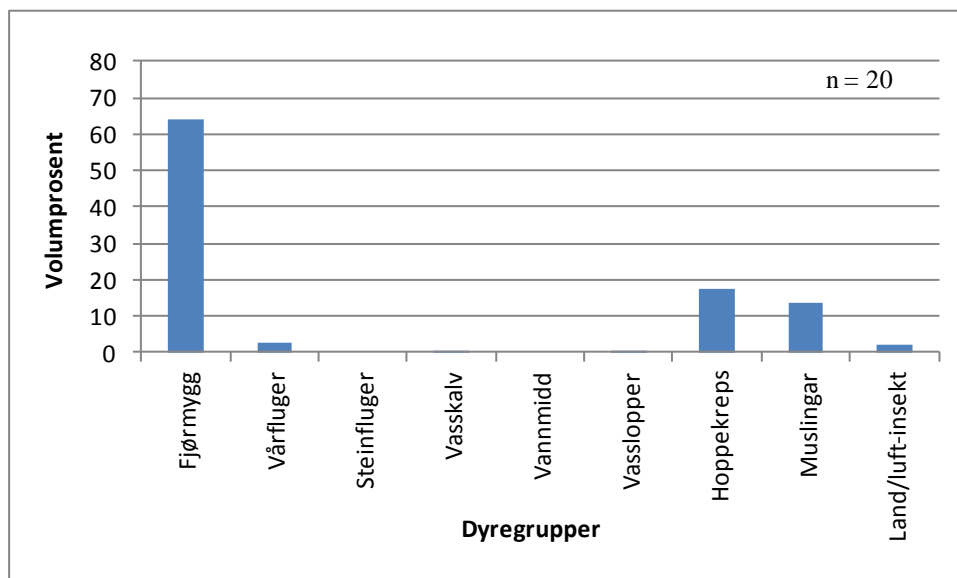


Figur 24. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Øvre Grønevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	22,5	182,2	0,94	0,6	2,0
	Sd	8,0	444,8	0,10	0,7	1,5
	n	25	25	25	25	25

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Øvre Grønevatnet viste at hovudføda under prøvefisket var fjørmygg (64 %), men dei hadde også ete ein del hoppekreps (17 %) og muslingar (14 %) (**figur 25**). I tillegg vart det funne vårfluger og terrestriske insekt.



Figur 25. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga Øvre Grønevatnet.

El-fiske

Det vart fiska med straum i to innløpsbekker i Øvre Grønevatnet (**figur 23**) utan at det vart påvist fisk. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Øvre Grønevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.8.2 Dyreplankton

Dei einaste registrerte vassloppene var *Bosmina longispina* og dei var det mange av. Blant hoppekreps var *Mixodiaptomus laciniatus* mest talrik, medan *Cyclops scutifer*, *Cyclops abyssorum*, vart registrert med få eller enkelte individ. Det vart og registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart arten *Kellicottia longispina* tilsaman med ein ubestemt art dominerande, men få individ av *Keratella hiemalis* vart og registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Øvre Grønevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.8.3 Vasskvalitet

Øvre Grønevatnet hadde pH 6,15, fargetal <1, kalsium 0,74 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,017 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 3 µg/log den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 12,9 µekv/l. Oversikt over alle vasskemiske data for Øvre Grønevatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.8.4 Vurdering

Med bakgrunn i resultatene frå prøvefiske i 2010 og tidlegare prøvefiske (Gladsø & Hylland 2004) vil vi tilrå at det vert sett ut færre fisk i vatnet. Tettleiken av fisk i vatnet er for høg i forhold til næringstilgangen. Vi tilrå å stogge utsetjingane dei neste to år, men deretter 300 feittfinneklipte individ årleg. Det vil sikra at det finst fisk i vatnet og i framtida, då det mest truleg ikkje finst naturleg rekruttering i vatnet. Tilhøva var noko betre ved førre prøvefiske i 2003 da K-faktoren var 0,97, men nå er K-faktoren låg og berre 0,92 om vi ikkje reknar med fiskespisaren. Veksten stoppa opp kring lengder på 25 cm, med unntak av ein aure som var fiskespisar og vart 57 cm lang. 14 av dei 25 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under seks år var feittfinneklipte. Innløpsbekkene var fisketomme under el-fisket i 2010 og tidlegare år. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske i Øvre Grønevatnet kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

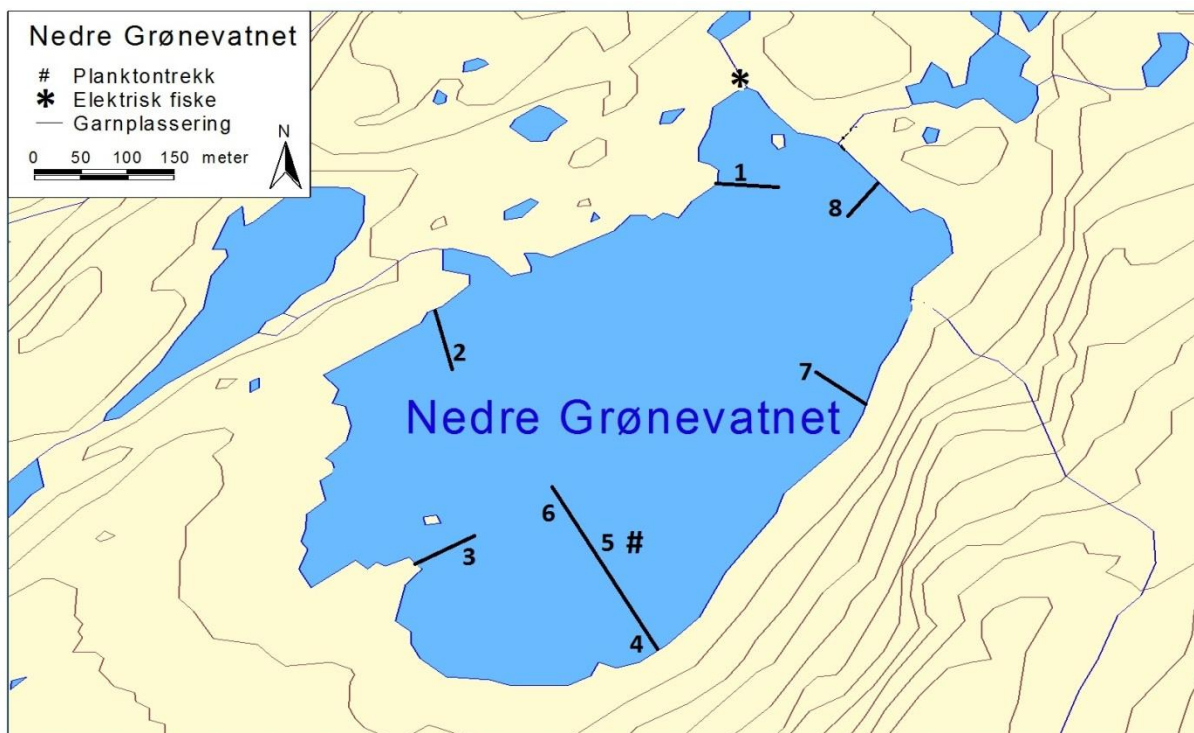
Vasskvaliteten var dårleg, med verdiane for alkalitet og syrenøytralisierende kapasitet under dei verdiane som vert rekna som gunstige for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.2.9 Nedre Grønevatnet



Bilete 13. Bilete til venstre øvst i panelet viser utsikten over Øvre Grønevatnet fyrste dag, medan bilete øvst til høgre viser utsikten over Øvre Grønevatnet andre dag. Bilete til venstre nedst i panelet viser heimtransporten.

Nedre Grønevatnet ligg i vassdraget Vetledøla i Luster kommune (**figur 1**). Vatnet er 0,28 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 1299 moh og reguleringshøgda er 20 meter. Nedre Grønevatnet vart undersøkt 19. - 20. september. Siktedjupet i innsjøen var 10,3 meter og vasstemperaturen i overflata var 6,8 °C. Under prøvefisket var magasinet ca. 4 meter under høgaste regulerte vasstand og største registrerte djup under prøvefisket var 32 meter.

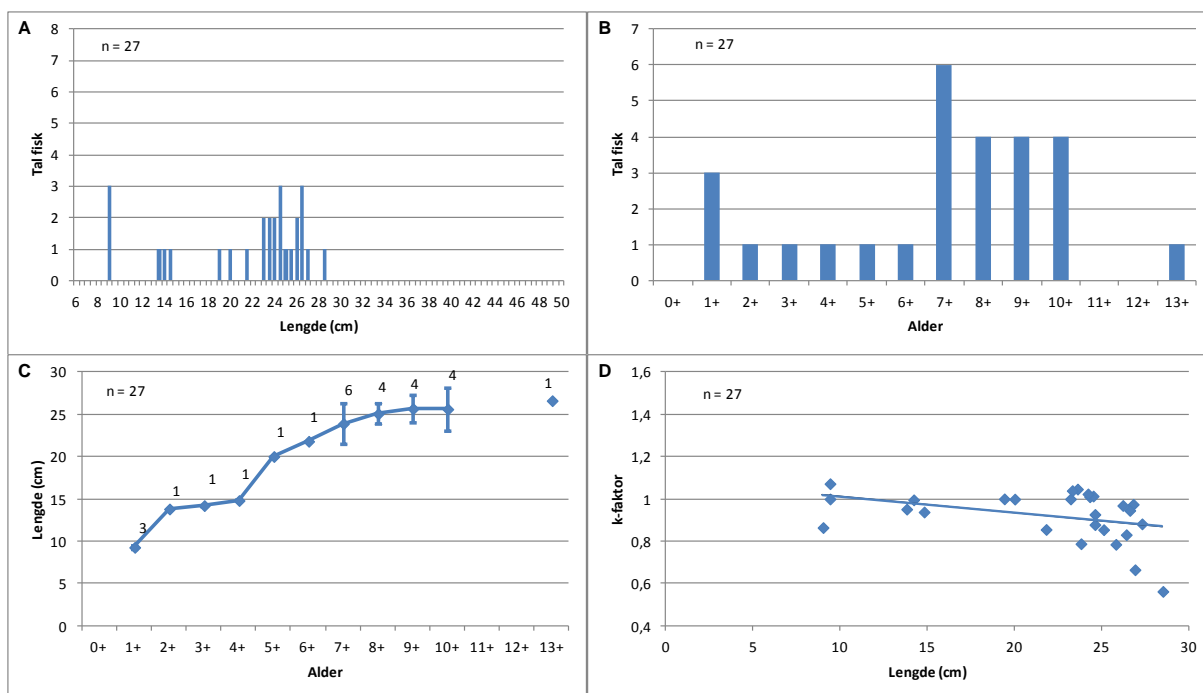


Figur 26. Nedre Grønevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.9.1 Fisk

Ved prøvefisket i Nedre Grønevatnet vart det sett 8 botngarn (**figur 26**) og tre av desse vart sett saman til ei lenkje. Det djupaste punktet det vart sett garn på var 24 meter som var det siste garnet i lenkja. Det vart fanga fisk i alle garna. Totalt vart det teke 27 aurar frå 9 – 28,5 cm (**figur 27**), og dette gjev ein tettleik på 7,5 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå ein til tretten år, med flest sjuåringar (**figur 27**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire, fem og seks år. Relativt sett var det mykje gammal fisk, då 18 av 27 fanga aure var sju år eller eldre. Det vart tydeleg vekststagnasjon rundt 25 cm og heile fem årsklasser var representert med lengder rundt 25 cm (**figur 27**). Frå tre til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 2,4 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var 0,6 cm frå åtte til ti år. 8 av dei totalt 27 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under sju år var feittfinneklipte, med unntak av ein på fem år som ikkje var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var ein sjuåring.

Av fangsten var 10 av fiskane kjønnsmogne, medan 1 var kvilande og 16 var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje mellom sju og åtte år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 13**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,92. K-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall, men to av dei lengste fiskane hadde veldig låg K-faktor (**figur 27**). Vekta varierte frå 6 til 187 gram, og gjennomsnittleg vekt var 109 gram. Av fangsten hadde 9 fiskar kvit kjøttfarge, 8 lys raud kjøttfarge og 10 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 1 av fiskane, og graden av parasittering var 1. Parasittane som vart observerte var artar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).

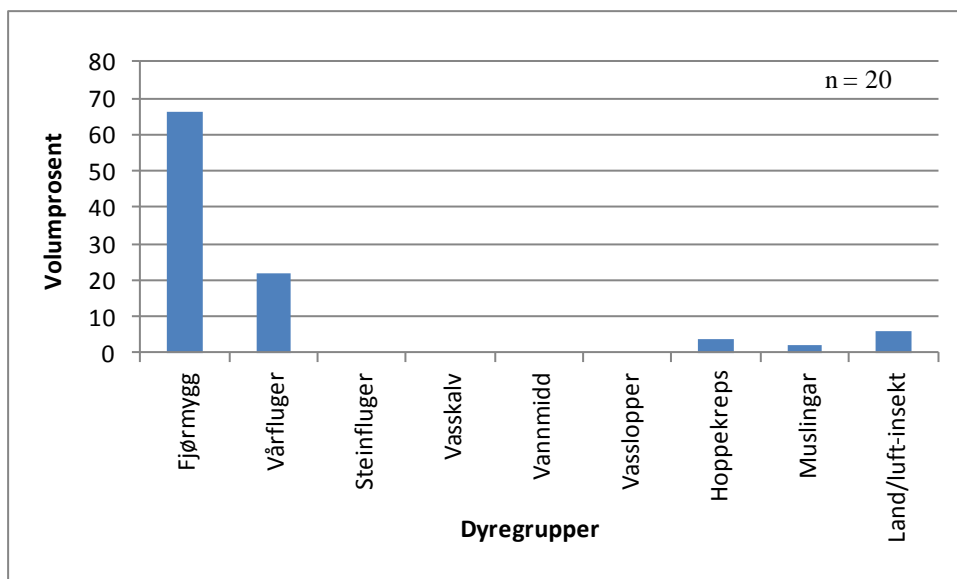


Figur 27. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Nedre Grønevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	21,8	109,5	0,92	0,9	1,7
	Sd	5,9	56,9	0,12	0,6	0,8
	n	27	27	27	27	27

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Nedre Grønevatnet viste at hovudføda under prøvafisket var fjørmygg (66 %), men dei hadde også ete ein del vårfluger (22 %) (**figur 28**). I tillegg vart det funne hoppekreps, muslingar og terrestriske insekt. Det vart ikkje registrert nokon vasslopper i mageprøvane.



Figur 28. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga Nedre Grønevatnet.

El-fiske

Det vart gjennomført elektrisk fiske i den største innløpsbekken i nord (**figur 26**), men resultatane var negative. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Nedre Grønevatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.9.2 Dyreplankton

Blant vasslopper vart artane *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina*, *Daphnia "umbra"* og *Acroperus harpae* registrert, men med *B. longispina* som mest talrik. Blant hoppekreps vart *Mixodiaptomus laciniatus* mest talrik, medan *Cyclops scutifer*, *Cyclops abyssorum* vart registrert med få eller enkelte individ. Det vart og registrert få eller enkelte Cyclopoide copepodittlarver, Cyclopoide naupliuslarver og Calanoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane av slekta *Conochilus* tilsaman med ein ubestemt art dominerande, men få individ av *Kellicottia longispina* og *Keratella hiemalis* vart og registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Nedre Grønevatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.9.3 Vasskvalitet

Nedre Grønevatnet hadde pH 6,16, fargetal <1, kalsium 0,64 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,019 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 2 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 16,6 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nedre Grønevatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.9.4 Vurdering

Vi tilrår at det vert sett ut færre fisk i vatnet. Tettleiken av fisk i vatnet er alt for høg i forhold til næringstilgangen. Vi tilrår å stogge utsetjingane dei neste to åra, men deretter å setje ut 100 feittfinneklippte individ årleg. Det vil sikra at det finst fisk i vatnet og i framtida. Tilhøva var noko betre

ved førre prøvafiske i 2003 da K-faktoren var 1,00, men nå er K-faktoren låg og berre 0,92. Det vart og påvist vekststagnasjon ved førre prøvafiske i 2003 (Gladsø & Hylland 2004). Ved prøvafisket i 2010 var alle fiskar under sju år feittfinneklipte, med unntak av ein. Bekkene til Nedre Grønevatnet var fisketomme under straumfiske. Difor er det mest truleg at det ikkje finst naturleg rekruttering i vatnet. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvafiske i Nedre Grønevatnet kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

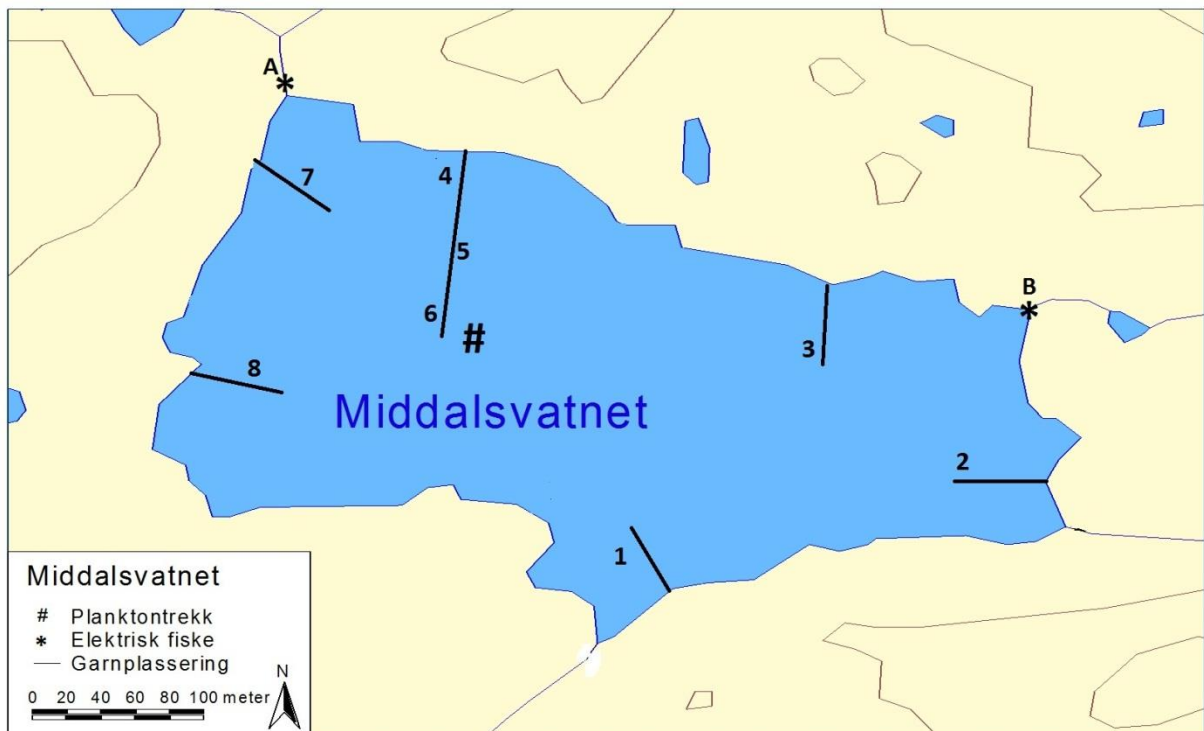
Vasskvaliteten i Nedre Grønevatnet var ikkje bra, med verdiane for alkalitet og syrenøytralisierende kapasitet under dei verdiane som vert rekna som gunstige for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.2.10 Middalsvatnet



Bilete 14. Bilete til venstre i viser utsikten over Middalsvatnet, medan bilete til høgre viser utløpet.

Middalsvatnet (bilete 14) ligg i Fortunvassdraget i Luster kommune (**figur 1**). Vatnet er 0,10 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 1290 moh. og reguleringshøgda er 7,6 meter. Middalsvatnet vart undersøkt 10. september. Siktedjupet i innsjøen var 15,8 meter og vassstemperaturen i overflata var 7 °C. Under prøvafisket var magasinet ca. 3 meter under høgaste regulerede vasstand og største registrerte djup under prøvafisket var 24 meter.

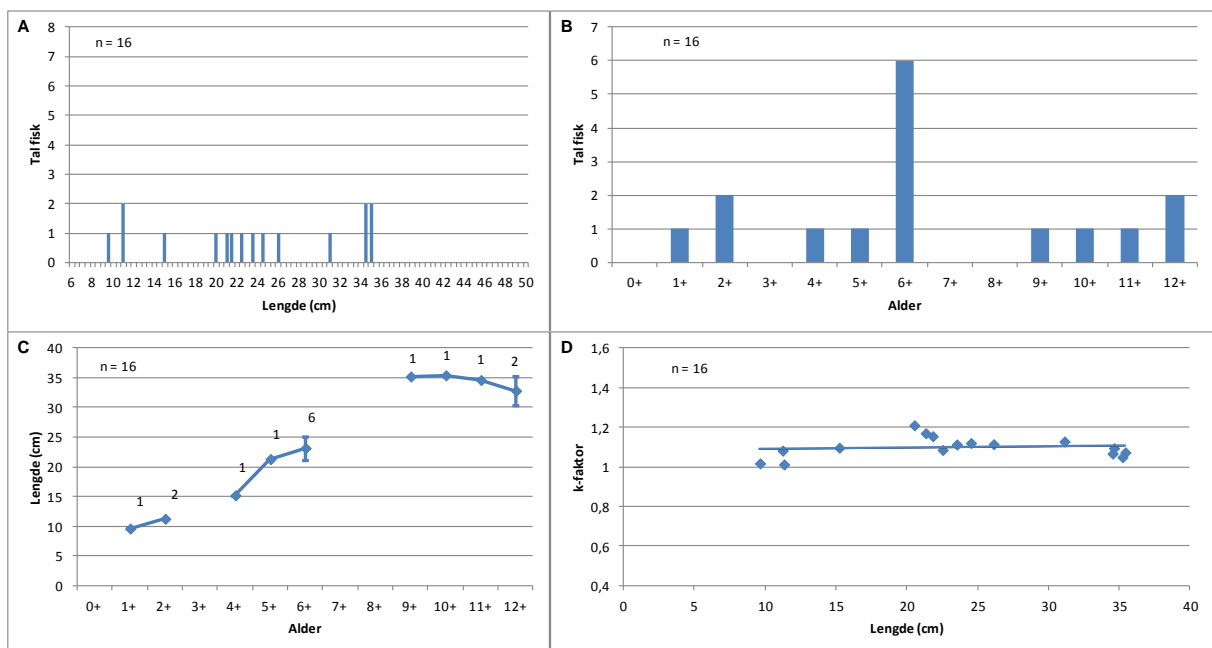


Figur 30. Middalsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.10.1 Fisk

Middalsvatnet vart prøvafiska med 8 botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 30**). Det yttarste garnet i lenkja stod frå 24 til 22 meter. Det vart fanga fisk i alle garna. Totalt vart det teke 16 aure frå 9,6 – 35,4 cm (**figur 31**), og dette gjev ein tettheit på 4,4 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå eit til tolv år, med flest seksåringar (**figur 31**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire og fem år og ingen på tre, sju og åtte år. Det vart tydeleg vekststagnasjon rundt 35 cm (**figur 31**). Frå fire til seks år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 4 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var -0,8 cm frå 9 til 12 år. 4 av dei totalt 16 fiskane var feittfinneklipte. Alle fiskar under seks år var feittfinneklipte, med unntak av ein på fire og ein på fem år som ikkje var feittfinneklipte. Eldste registrerte feittfinneklipte var ein seksåring.

Av fangsten var 8 av fiskane kjønnsmogne, medan 1 var kvilande og 7 var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje ein stad mellom 6-9 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 14**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,10. K-faktoren var konstant over observert lengdeintervall (**figur 31**). Vekta varierte frå 9 til 476 gram, og gjennomsnittleg vekt var 200 gram. Av fangsten hadde 9 fiskar kvit kjøttfarge, 4 lys raud kjøttfarge og 3 raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane.

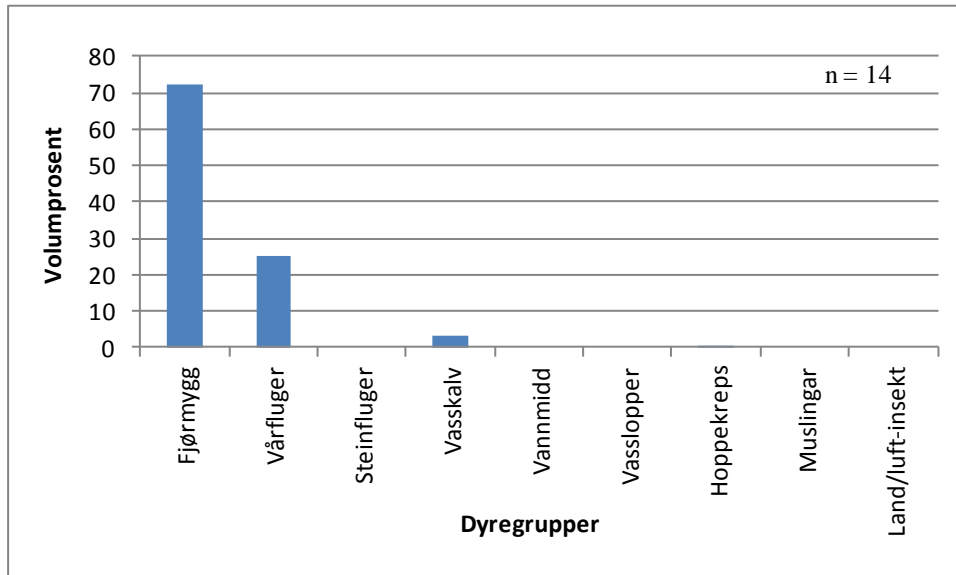


Figur 31. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Middalsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	23,6	200,5	1,10	2,2	2,6
	Sd	8,8	172,6	0,05	0,8	1,6
	n	16	16	16	16	16

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Middalsvatnet viste at hovudføda under prøvefisket var fjørmygg (72 %) og vårfluger (25 %) (**figur 32**). I tillegg vart det funne hoppekreps og nokre vasskalvar i prøvane. Ingen vassloppar vart registrert.



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

El-fiske

Det vart ikkje fanga eller observert fisk i bekk b (sjå **figur 30**). Det vart observert ein fisk på mellom 10 og 14 cm i den største innløpselva (bekk A, **figur 30**) berre eit par meter oppstrøms vatnet rett før eit mogleg vandringshinder. Vandringshinderet var fleire meter med store blokkstein kor vatnet rann under i grunnen, men det kunne ikkje utelukkast at fisken kunne passere. Ovanfor blokksteinen fanst flotte bekkesystem med fantastiske gyte- og oppvekstområder for yngel, men vi fanga eller såg ingen yngel. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Øvre Middalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.10.2 Dyreplankton

Bosmina longispina tilsaman med *Chydorus cf. sphaericus* var dei einaste registrerte vassloppene. *Bosmina longispina* dominerte blant vassloppene. Blant hoppekreps vart ein del *Cyclops scutifer* registrert, få *Mixodiaptomus laciniatus* medan *Cyclops abyssorum* var tilstade som copepodittlarver. Det vart og registrert mange Cyclopoide copepodittlarver, få Cyclopoide naupliuslarver og enkelte Calanoide copepodittlarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina* og *Keratella hiemalis* dei einaste registrerte artane og det var få individ av begge artane. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Middalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.10.3 Vasskvalitet

Middalsvatnet hadde pH 5,88, fargetal <1, kalsium 0,53 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,010 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 5 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 9,08 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Middalsvatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.2.10.4 Vurdering

Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 100 fisk årleg. Både veksten og kondisjonen var god sjølv om det vart vekststagnasjon rundt 35 cm. K-faktoren var kring det som vart rapportert ved førre prøvafiske. Det er bra om ein gjennomfører eit nytt prøvafiske om ein femårsperiode for då å sjå om fiskebestanden framleis har god vekst og kondisjon. Det er sterk mistanke om at vatnet er for lite for å oppretthalde god vekst og kondisjon på fisken ved årlege utsetjingar på 100 individ over mange år. Alle fiskar under seks år var feittfinneklapte, med unntak av ein på fire og ein på fem år som ikkje var feittfinneklapte. Det er noko usikkert om det finst naturleg rekruttering i vatnet, då det oppstrams eit mogleg vandringshinder fanst fantastiske gyte- og oppvekstområder for yngel men ingen fisk. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvafiske i Middalsvatnet kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

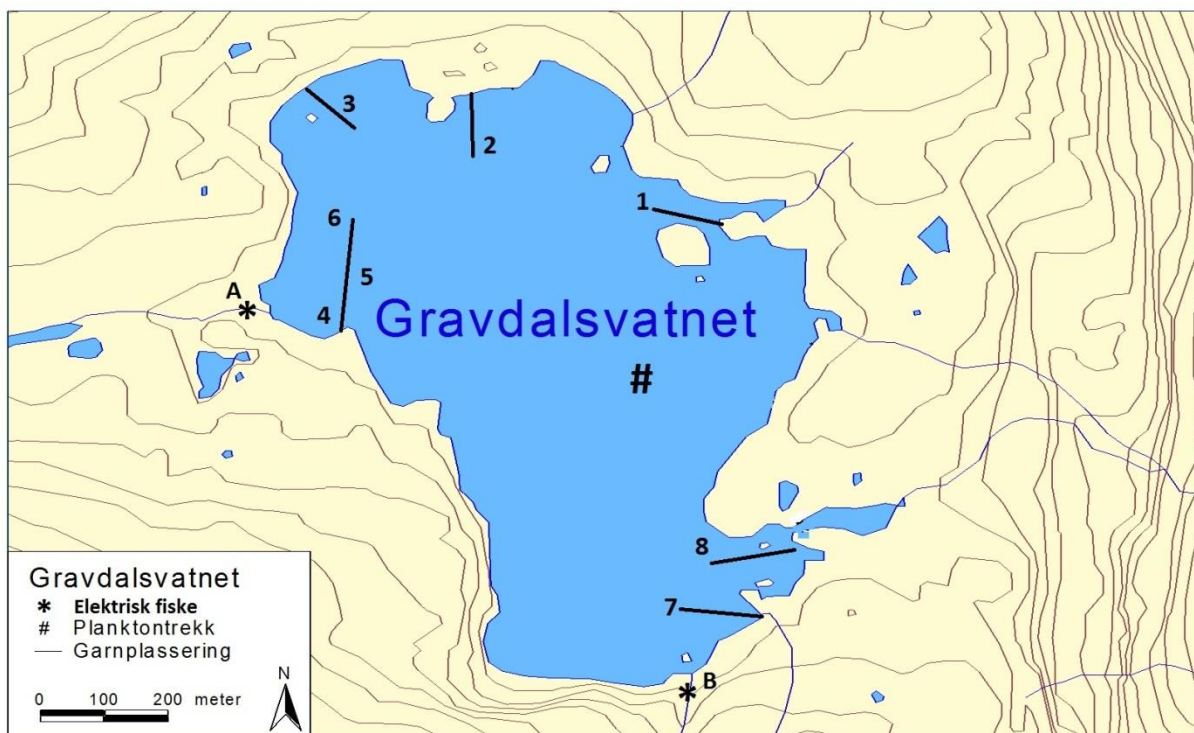
Vasskvaliteten i Middalsvatnet var ikkje bra, med verdiane for alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet under dei verdiane som vert rekna som gunstige for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.2.11 Gravdalsvatnet



Bilete 15. Bilete øvst til venstre i panelet viser Gravdalsvatnet, medan bilete øvst til høgre viser innløpet med stort fossefall i reguleringssona (bekk A, sjå figur 33). Midtre bilete til venstre viser utløpet i reguleringssona. Bilde nedst til høgre viser utsikten over Fivelmyrane og demninga. Bilde nedst til venstre viser noko av fangsten.

Gravdalsvatnet (**bilete 15**) ligg i vassdraget Gravdøla i Luster kommune (**figur 1**). Vatnet er 0,6 km² stort, høgaste regulerde vasstand er 1268 moh. og reguleringshøgda er 25,6 meter. Gravdalsvatnet vart undersøkt 10. september. Siktedjupet i innsjøen var 12,9 meter og vassstemperaturen i overflata var 8,7 °C. Under prøvefisket var magasinet ca. 8 meter under høgaste regulerde vasstand og største registrerte djup under prøvefisket var 70 meter.

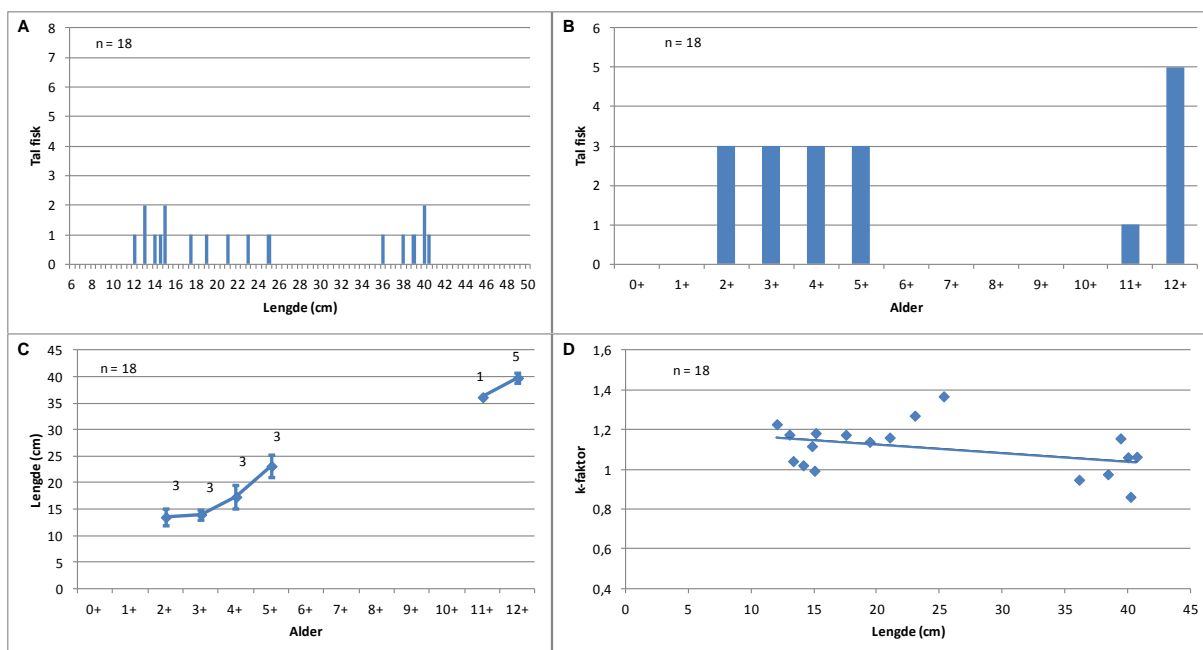


Figur 33. Gravidalsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.2.11.1 Fisk

Gravidalsvatnet vart prøvafiska med 8 botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 33**). Det yttarste garnet i lenkja stod frå 19,5 til 26 meter. Det vart ikkje fanga fisk i garn nummer 6. Totalt vart det teke 18 aure frå 12 – 40,7 cm (**figur 34**), og dette gjev ein tettheit på 5 fisk per 100 m², noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå to til tolv år, med flest tolvåringar (**figur 34**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire, fem og seks år, medan det ikkje vart fanga fisk frå aldersklasse seks, sju, åtte, ni og ti år. Ingen stagnasjon i vekst vart påvist, men ingen fangst av seks til og med tiåringar gjev usikre konklusjonar (**figur 34**). Frå to til fem år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 3,2 cm per år. 12 av dei totalt 18 fiskane var feittfinneklapte. Alle under seks år var feittfinneklapte, medan alle over ti år hadde feittfinne.

Av fangsten var 6 av fiskane kjønnsmogne og 12 umogne. Det vart ikkje fanga fisk frå 6 til 10 år, men alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje ein stad mellom seks og elleve år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 15**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,11. K-faktoren var relativt konstant over observert lengdeintervall, men fiskane på 35 til 41 cm hadde gjennomsnittleg noko lågare k-faktor enn fisk frå 12 til 27 cm (**figur 34**). Vekta varierte frå 21 til 717 gram, og gjennomsnittleg vekt var 250 gram. Av fangsten hadde 9 fiskar kvit kjøttfarge, 3 lys raud kjøttfarge og 6 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 1 av fiskane med ein i grad av parasittering. Parasittane som vart observerte var artar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).

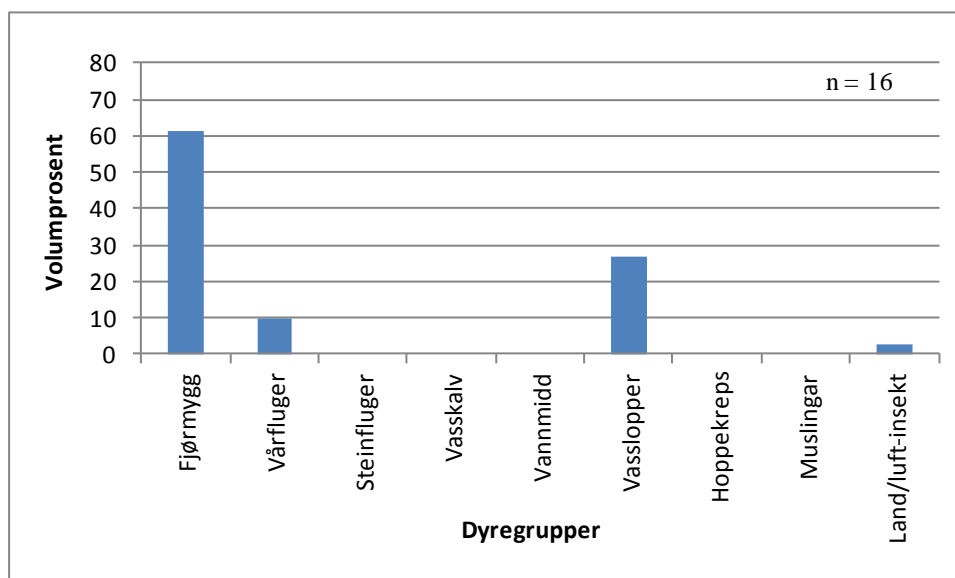


Figur 34. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Gravdalsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	24,4	250,0	1,11	2,1	1,4
	Sd	11,3	273,1	0,12	0,9	1,2
	n	18	18	18	18	18

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Gravdalsvatnet viste at hovudføda under prøvafisket var fjørmygg (61 %) og vasslopper (27 %) (**figur 35**). I tillegg vart det ein del vårfluger og nokre terrestriske insekt i mageprøvene.



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

El-fiske

Det vart fiska med straum i innløpsbekkene (**figur 33**) til Gravidalsvatnet, men ingen fisk vart observert eller fanga. Bekk b var relativt liten, men bekk A var større. Det var ikkje mogleg for fisk å vandre frå Gravidalsvatnet og opp i bekk A då vi var der, då bekken starta med ein foss på 2 meter rett ned i vatnet. Ved fullt magasin er det mogleg å vandre inn i bekken, men gytevandring er truleg bortkasta då det var ekstremt lite eigna gytegrusssubstrat i bekken. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Gravidalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.2.11.2 Dyreplankton

Daphnia "umbra" vart den einaste registrerte vassloppearten og det var mange individ i prøven. Blant hoppekreps var *Cyclops scutifer* tilstade som copepodittlarver, medan det vart og registrert mange Cyclopoide copepoditt- og Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart *Kellicottia longispina* dominerande i prøven, men *Keratella cochlearis*, *K. hiemalis* og *Notholca labis* var og registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Gravidalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.2.11.3 Vasskvalitet

Gravidalsvatnet hadde pH 6,43, fargetal <1, kalsium 0,19 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,043 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 2 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 43,3 µekv/l. Oversikt over alle vasskemiske data for Gravidalsvatnet er vist i **vedlegg 3**.

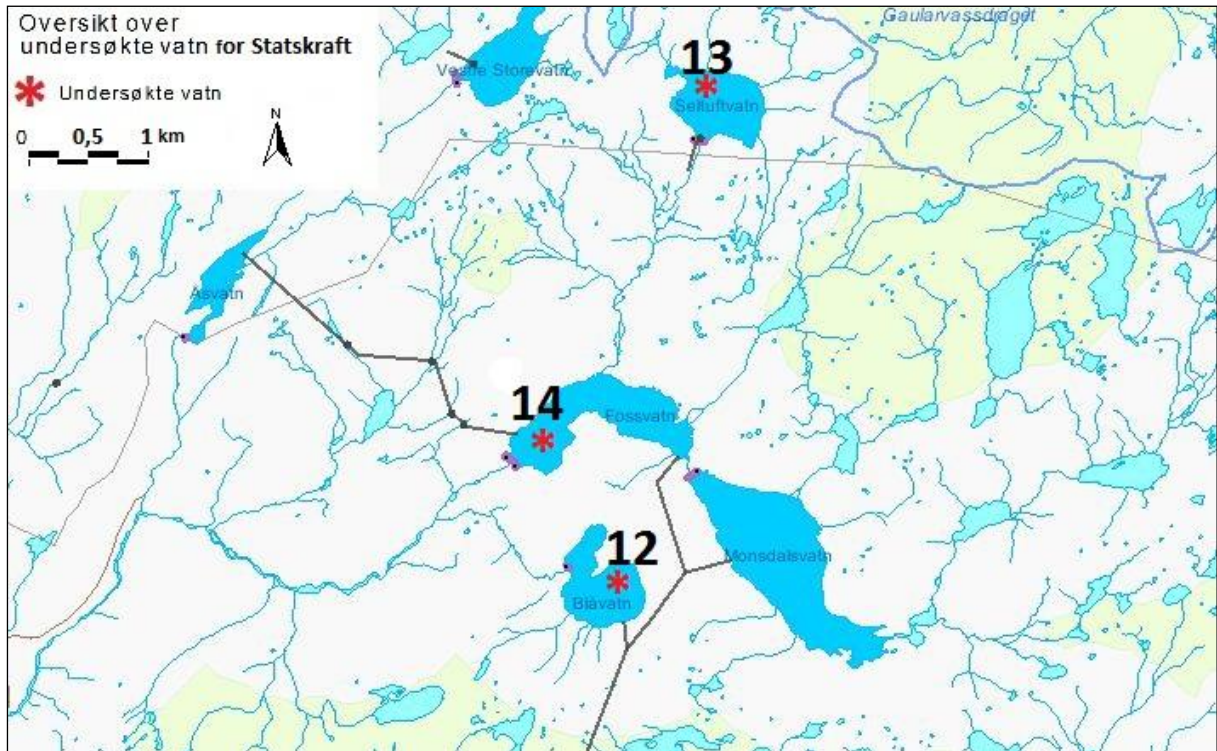
4.2.11.4 Vurdering

Vi tilrår å oppretthalde utsetjingane på 400 fisk årleg. Både veksten og kondisjonen var god. K-faktoren var litt betre enn det som vart rapportert ved førre prøvefiske. Det er bra om ein gjennomfører eitt nytt prøvefiske om ein femårsperiode for då å sjå om fiskebestanden framleis har god vekst og kondisjon og om utsetjingane kan oppretthaldast. Alle fiskane under seks år i prøvefisket var feittfinneklipte, medan alle over ti år hadde feittfinne. Ved fullt magasin er det mogleg for fisken å vandre inn i hovudinnløpsbekken, men gytevandring er truleg bortkasta då det vart ingen eller ekstremt lite eigna gytegrusssubstrat i bekken. Vi trur ikkje det finst høve for naturleg reproduksjon for auren i Gravidalsvatnet, difor må det støtteutsetjingar til om det skal finnast fisk i vatnet. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske i Gravidalsvatnet kan sjåast i Gladsø & Hylland (2004).

Vasskvaliteten i Gravidalsvatnet var relativt god, med syrenøytraliserande kapasitet over det som vert rekna som gunstige for fisk (Hesthagen mfl. 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var litt lågare enn det som er gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.3 Resultat frå dei einsskilde lokalitetane hjå Statskraft

Det vart undersøkt tre vatn hjå Statskraft i 2010. Blåvatnet og Fossvatnet ligg i Høyanger kommune. Seltuftevatnet ligg i Gaular kommune. Førre undersøking av Blåvatnet og Seltuftevatnet vart gjort i 1997. Fossvatnet vart undersøkt i 1969. Det er per i dag ikkje pålegg om utsetjing i dei undersøkte vatna.



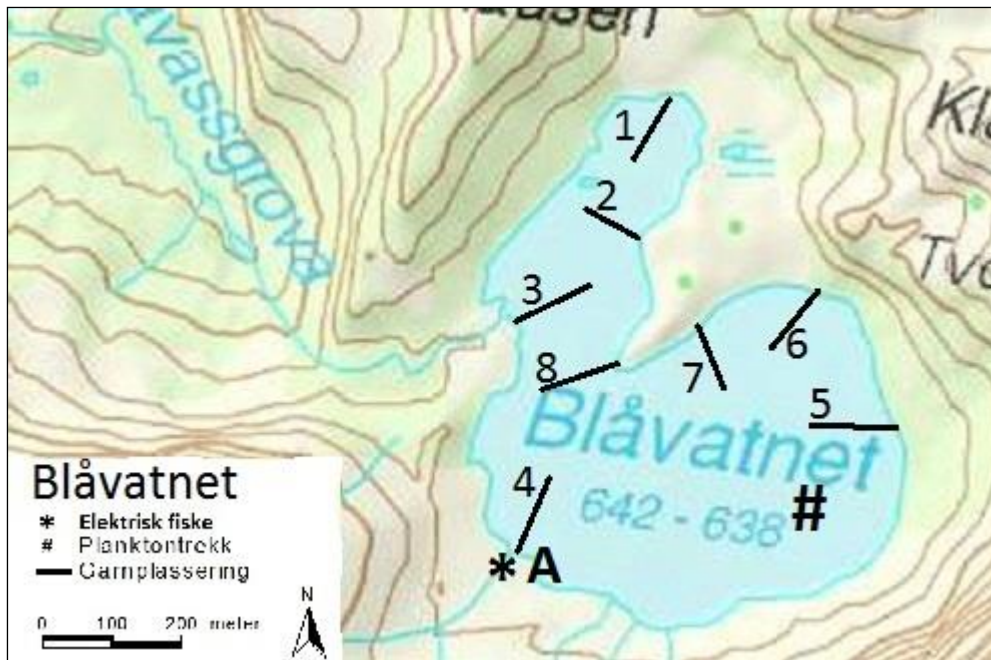
Figur 36. Vatn som vart prøvafiske på vegne av Statskraft i 2010 med Seltuftevatnet i Gaular kommune, medan Blåvatnet og Fossvatnet ligg i Høyanger kommune. Svarte linjer i kartet er tilløps-/overføringstunnel.

4.3.1 Blåvatnet



Bilete 16. Bilete øvst til venstre i panelet viser Blåvatnet, medan bilete øvst til høgre viser Blåvatnet og Svein Arne Forfod.

Blåvatnet (**bilete 16**) ligg i Hovlandsvassdraget i Høyanger kommune (**figur 36**). Vatnet er $0,43 \text{ km}^2$ stort, høgaste regulerede vasstand er 641,5 moh. og reguleringshøgda er satt til 3 meter. Vatnet vart undersøkt 13. august. Vasstemperaturen like under overflata var $15,4 \text{ }^\circ\text{C}$, medan lufttemperaturen var $18,3 \text{ }^\circ\text{C}$. Siktedjupet var 8 meter. Under prøvefisket var magasinet 10 cm under høgaste regulerede vasstand og største registrerte djup under prøvefisket var 23 meter.

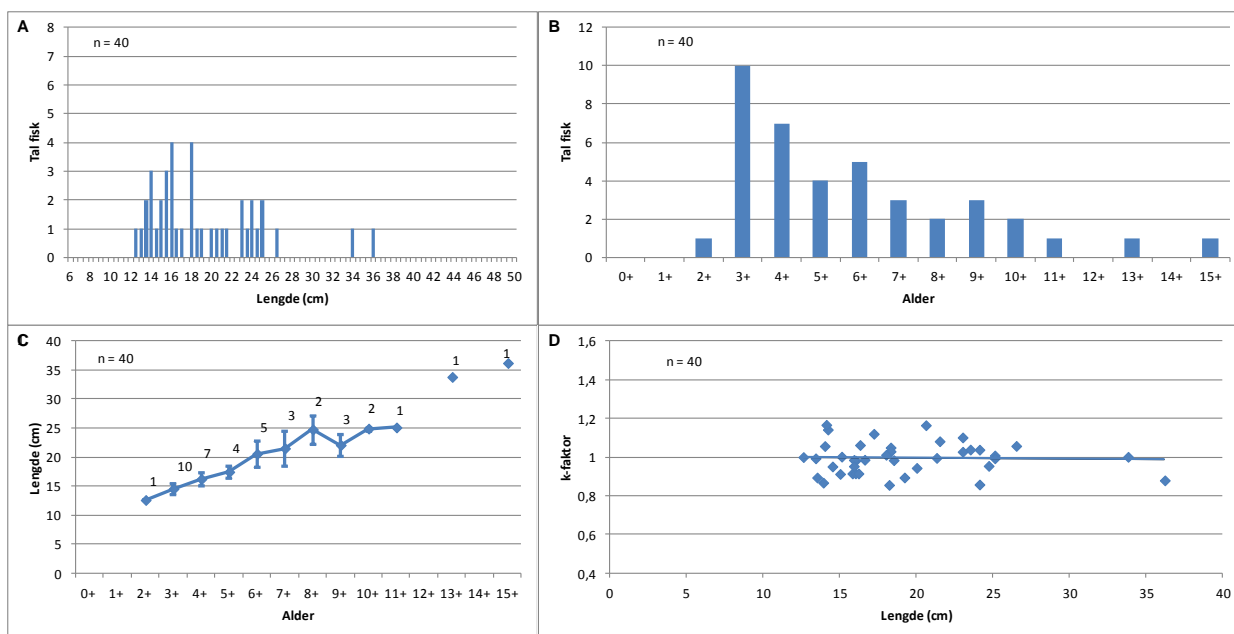


Figur 37. Blåvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.3.1.1 Fisk

Blåvatnet vart prøvofiska med 8 botngarn, kor eit av botngarna stod på 14,5 meters djupne (**figur 37**). Det vart fanga fisk i alle garna. Totalt vart det teke 40 aurar frå 12,6 – 36,2 cm (**figur 38**), og dette gjev ein tettheit på 11,1 fisk per 100 m², noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå to til femten år, med flest treåringar (**figur 38**). Aldersfordelinga var relativt normal. Det kan sjå ut som om veksten flatar ut ved lengder kring 25 cm, med unntak av eit par individ som låg på 35 cm (**figur 38**). Frå tre til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 1,7 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var 0,9 cm frå åtte til elleve år. Det vart ikkje registrert feittfinneklipte fisk i fangsten. Mange av otolittane til fiskane hadde tydeleg teikn på naturleg rekruttering.

Av fangsten var 8 av fiskane kjønnsmogne, medan 1 var kvilande og 31 var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje på åtte år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 16**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,99. K-faktoren var konstant over observert lengdeintervall (**figur 38**). Vekta varierte frå 20 til 417 gram, og gjennomsnittleg vekt var 88 gram. Av fangsten hadde 8 fiskar kvit kjøttfarge, 21 lys raud kjøttfarge og 11 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 3 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 2 av fiskane og 2 på 1 av fiskane. Parasittane som vart observerte var bendelormar av arten *Eubotrium crassum* (auremark) og artar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).

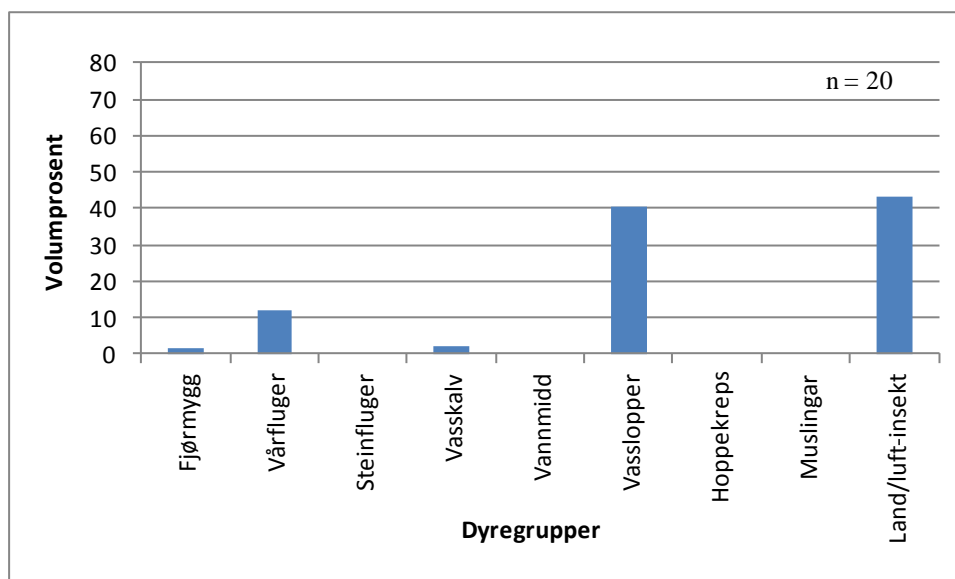


Figur 38. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Blåvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	19,2	88,0	0,99	1,4	2,3
	Sd	5,4	86,8	0,08	0,5	0,9
	n	40	40	40	40	40

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Blåvatnet viste at hovudføda under prøvafisket var terrestriske insekt (43 %) og vasslopper (40 %) (**figur 39**). Vidare vart det også registrert ein del vårfluger (12 %), nokre fjørmygg og nokre vasskalvar.



Figur 39. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga Blåvatnet.

El-fiske

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekken i Blåvatnet som var den einaste potensielle gytebekken (**figur 37**), men det vart ikkje påvist fisk. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratareal for Blåvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.3.1.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det få *Holopedium gibberum* og ein del *Bosmina longispina*. Det fanst og enkelte individ av arten *Bythotrephes longimanus*. Blant hoppekreps vart få individ av arten *Cyclops scutifer* og enkelte individ av arten *Heterocope saliens* registrert. Vidare vart det registrert mange Cyclopoide copepoditt- og ein del Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis* og slekta *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Blåvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.3.1.3 Vasskvalitet

Blåvatnet hadde pH 5,88, fargetal 11, kalsium 0,12 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,010 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 23 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var -10,5 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Blåvatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.3.1.4 Vurdering

Vi tilrår at det ikkje vert sett ut fisk i vatnet. Veksten ser ut til å stagnere kring 25 cm og alle aldersklassar var relativt godt representerte i fangsten. Det er noko usikkert om fiskane i vatnet er utsette eller naturleg rekrutterte, men det vart ikkje registrert feittfinneklapte fisk i fangsten og bekkene var ueigna for naturleg reproduksjon. Som ei prøveordning vart det i 1976 det gjeve eit førebels pålegg om å setje ut 200 villfisk eller tosomrig settefisk i Blåvatnet. Den siste registrerte utsetjing var i 1998. Mange av otolittane til fiskane hadde tydeleg teikn på naturleg rekruttering og var truleg ikkje setjefisk. Vår konklusjon er at enten finst innsjøgyting eller så har nokon satt fisk i vatnet etter 1998. Utsettingshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske i Blåvatnet kan sjåast i rapporten til Urdal (1997).

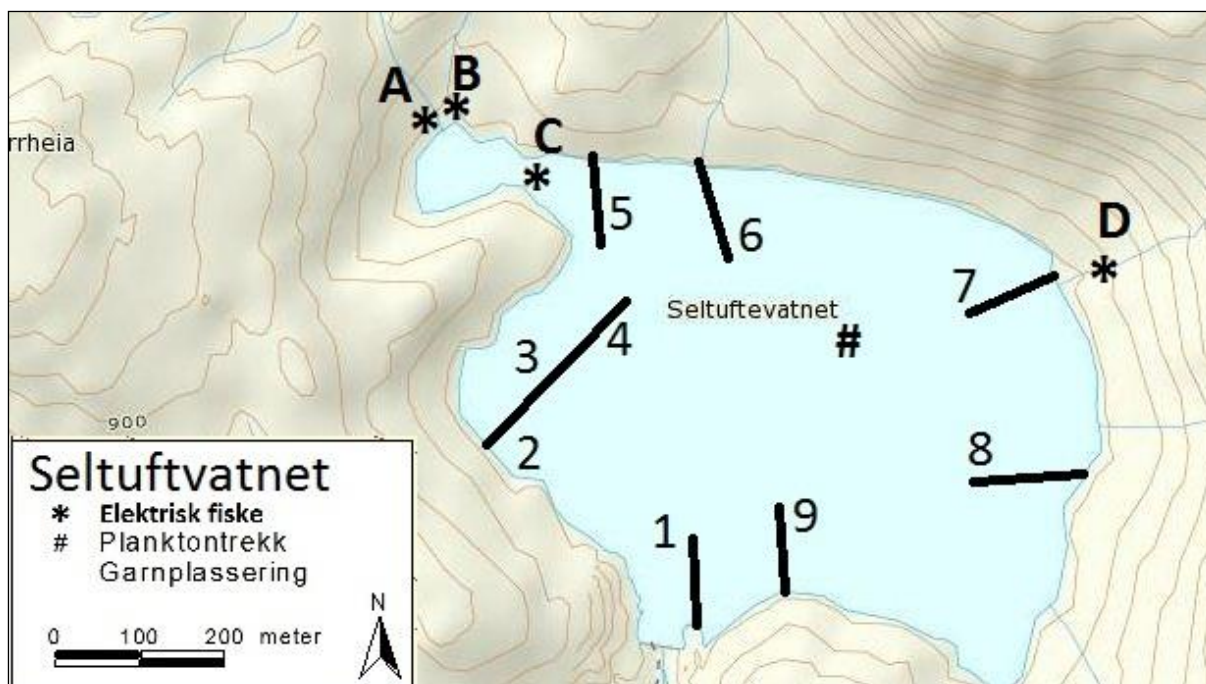
Vasskvaliteten i Blåvatnet var dårleg, med syrenøytraliserande kapasitet langt under det som vert rekna som gunstige for fisk (Hesthagen mfl. 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var lågare enn det som er gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

4.3.2 Seltuftevatnet



Bilete 17. Bilete øvst til venstre i panelet viser Seltuftevatnet med innløp i reguleringssona, medan bilete øvst til høgre viser utløpet ved dammen i det fjerne. Nedre bilete til venstre viser utløpet og transportmiddelet. Bilde nedst til høgre viser meir detaljert utsikt over innløpet.

Seltuftevatnet (**bilete 17**) ligg i Høyangervassdraget i Gaular kommune (**figur 36**). Vatnet er 0,43 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 641,5 moh. og reguleringshøgda er satt til 3 meter. Vatnet vart undersøkt 11. august. Vasstemperaturen like under overflata var 14 °C, medan lufttemperaturen var 16,7 °C. Siktedjupet var 7,5 meter. Under prøvefisket var magasinet ca. 10 meter under høgaste regulerte vasstand og største registrerte djup under prøvefisket var 36 meter.

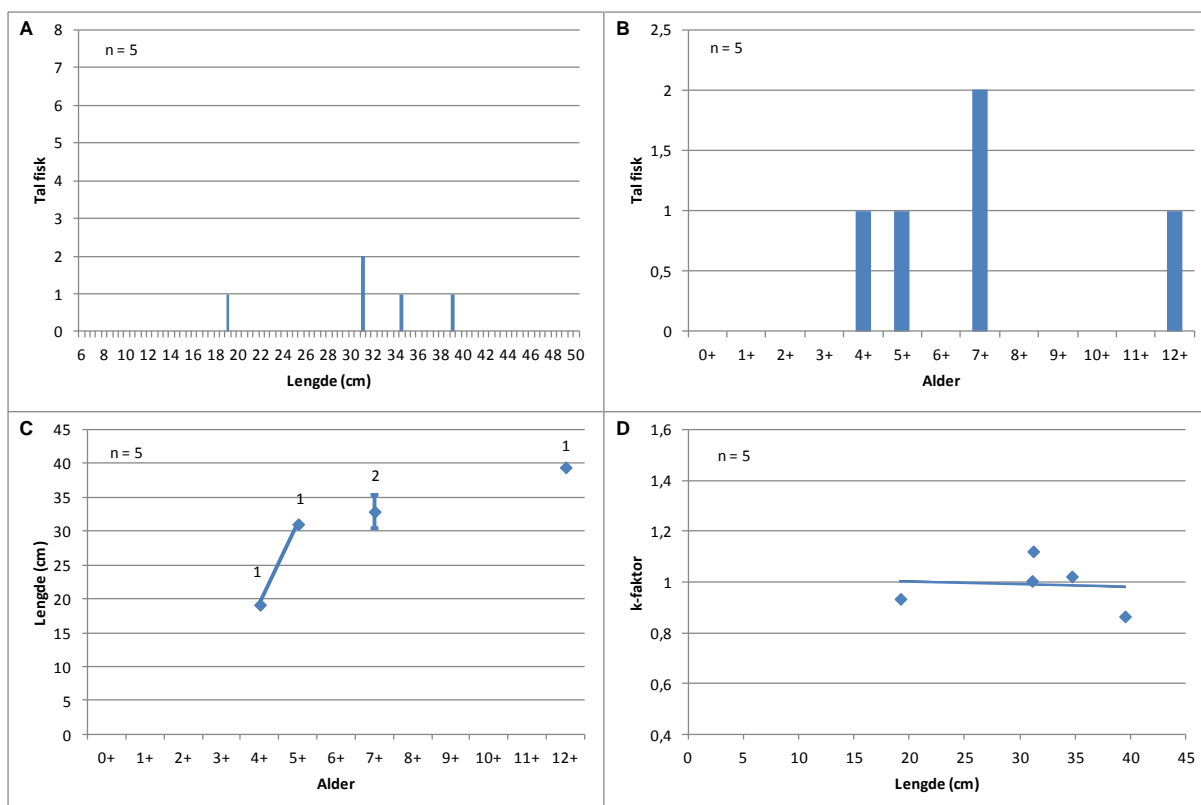


Figur 40. Øyestølsvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.3.2.1 Fisk

Seltuftvatnet vart prøvafiska med 8 botngarn, og 3 av botngarna vart sett saman i ei lenkje (**figur 40**). Det yttarste garnet i lenkja stod på 8 meters djupne. Eit av enkeltgarna stod frå 4,5 meter til 13,5 meter. Det vart ikkje fanga fisk i garn nummer 6, 7 og 8. Totalt vart det teke 5 aurar frå 19,2 – 39,5 cm (**figur 41**), og dette gjev ein tettleik på 1,4 fisk per 100 m², noko som indikerer ein låg bestand. Alderen på fiskane varierte frå fire til tolv år, med flest sjuåringar (**figur 41**). Aldersfordelinga var irregulær då det var relativt få fisk på fire og fem år og ingen på seks, åtte, ni, ti og elleve år. Dette skyldast truleg uregelmessige naturleg rekrutteringar eller manglande utsetjingar enkelte år. Fangsten ga ingen teikn til at veksten stagnerte, men liten fangst gjev usikre konklusjonar (**figur 41**). Den gjennomsnittlege årlege tilveksten vart ikkje berekna då materialet vart for lite. Det vart ikkje registrert feittfinnekleipte fisk i fangsten.

Av fangsten var 1 av fiskane kjønnsmogne, medan 2 var kvilande og 2 var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje rundt sju år, men datagrunnlaget er tynt. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 17**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,99. Vekta varierte frå 66 til 534 gram, og gjennomsnittleg vekt var 334 gram. Av fangsten hadde 2 fiskar kvit kjøttfarge, 1 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane.

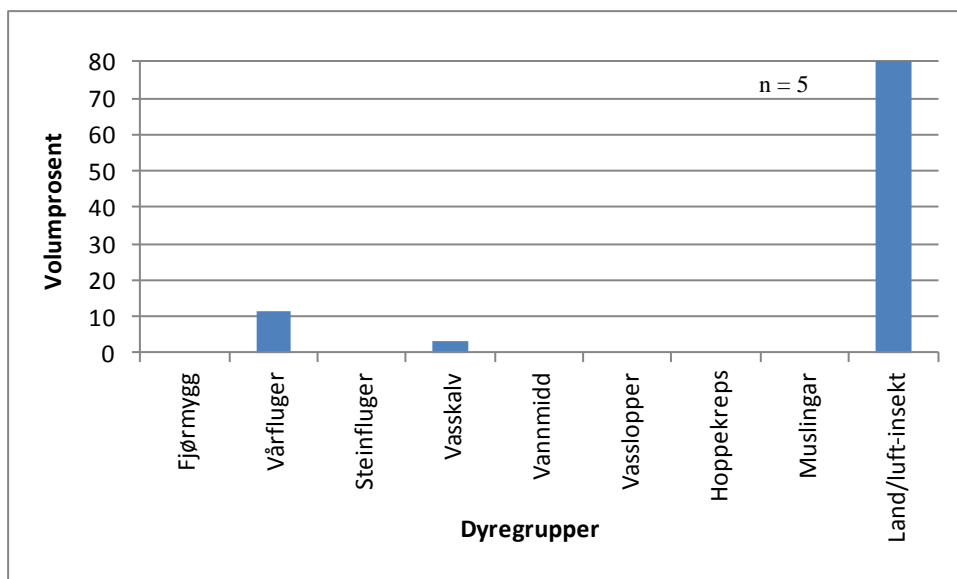


Figur 41. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Seltuftevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	31,1	334,2	0,99	1,2	1,8
	Sd	7,5	174,2	0,10	0,8	1,3
	n	5	5	5	5	5

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Seltuftevatnet viste at hovudføda under prøvafisket var terrestriske insekt (85 %) (**figur 42**). I tillegg vart det også observert vasskalvar og vårfluger i mageprøvane.



Figur 42. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga Seltuftvatnet.

Seltuftvatnet hadde et par potensielle bekker (**figur 41**) som vart el-fiska, men ingen fisk vart observert. På grunn av nedtappa magasin vart bekk lang i reguleringssona (bekk C), men det fanst vandringshinder der og fisken kunne difor ikkje nå kulpen som vart liggande igjen høgare oppe. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstrat areal for Seltuftvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.3.2.2 Dyreplankton

Blant vasslopper fanst artene *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina* og *Acroperus harpae* (skalrestar). Blant hoppekreps fanst mange individ av arten *Cyclops scutifer* og enkelte *Mixodiaptomus laciniatus*. Vidare vart det registrert mange Cyclopoide copepoditt- og Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis*, *Asplanchna priodonta* og slekten *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Seltuftvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.3.2.3 Vasskvalitet

Seltuftvatnet hadde pH 6,42, fargetal 3, kalsium 0,58 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,021 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 7 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var 9,5 mekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Seltuftvatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.3.2.4 Vurdering

Det er per i dag ikkje pålegg om utsetjing i Seltuftvatnet. Vi tilrår sporadisk å setje ut yngel for å oppretthalde ein fiskebestand i vatnet. Ein moglegheit kan vere å setje ut 200 feittfinneklipte aure kvart tredje år. Førre undersøking var i 1997 (Urdal 1997). Det vart då ikkje fanga fisk og det vart konkludert at gyteområda var øydelagt. Det er framleis lite som tyder på at naturleg reproduksjon er

mogeleg i vatnet, sjølv om det var bekker i reguleringssona som hadde mykje bra gytesubstrat. I dag er det låg tettleik av aure i vatnet, men veksten var god. Utsetningshistorikk og evalueringar av ulike prøvefiske i Seltuftevatnet kan sjåast i rapporten til Urdal (1997).

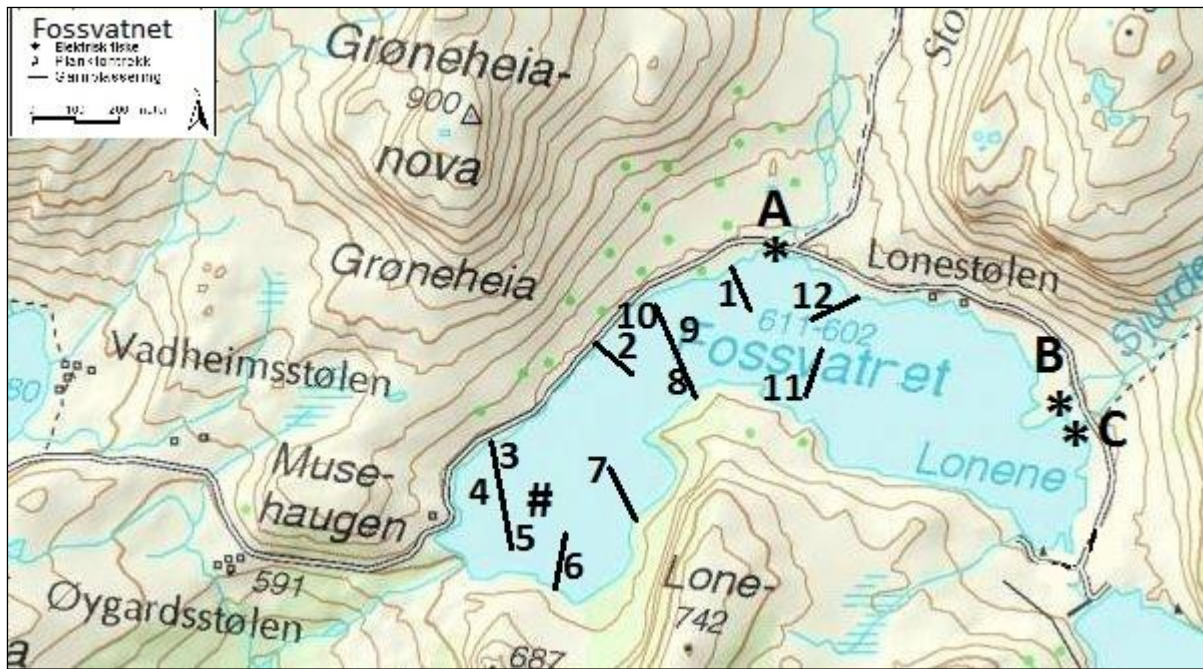
Vasskvaliteten i Seltuftevatnet var dårleg, med syrenøytralisierende kapasitet under det som vert rekna som gunstige for fisk (Hesthagen mfl. 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var lågare enn det som er gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Samanlikna med dei andre vatna som vart prøvefiska vart det mykje zooplankton i Seltuftevatnet.

4.3.3 Fossvatnet



Bilete 18. Bilete øvst til venstre i panelet viser Fossvatnet med tørt innløp, medan bilete øvst til høgre viser utløpet ved dammen i det fjerne. Nedre bilete til venstre viser bekk C, sjå og figur 43. Bilete nedst til høgre viser vandringshinder for fisk der vegen kryssar bekk C.

Fossvatnet ligg i Høyangervassdraget i Høyanger kommune (**figur 36**). Vatnet er 0,72 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 610 moh. og reguleringshøgda er satt til 8 meter. Vatnet vart undersøkt 11. august. Vasstemperaturen like under overflata var 15,9 °C, medan lufttemperaturen var 22 °C. Siktedjupet var 7 meter. Under prøvefisket var magasinet ca. 1,5 meter under høgaste regulerte vasstand og største registrerte djup under prøvefisket var 20 meter.

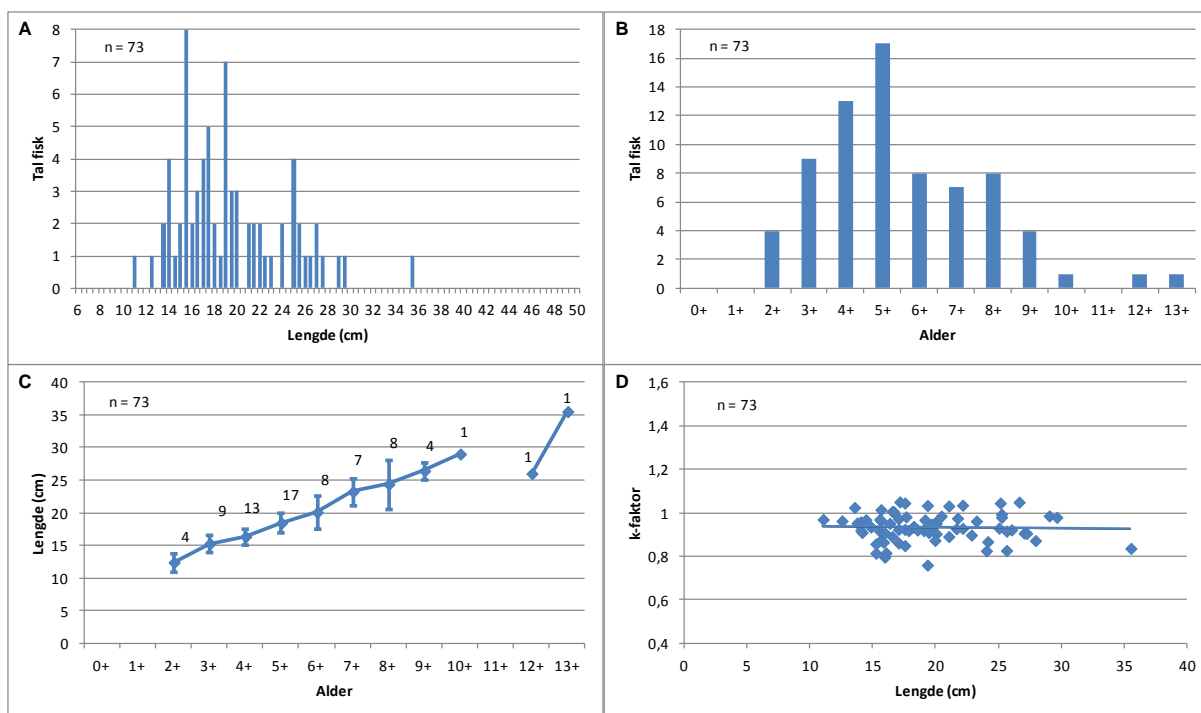


Figur 43. Fossvatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.3.2.1 Fisk

Fossvatnet vart prøvafiska med 12 botngarn, og 3 av botngarna vart sett saman i ei lenkje (**figur 43**). Det yttarste garnet i lenkja stod på 20 meters djupne. Det vart fanga fisk i alle garna. Totalt vart det teke 73 aurar frå 11 – 35,5 cm (**figur 44**), og dette gjev ein tettleik på 13,5 fisk per 100 m², noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane varierte frå to til tretten år, med flest femåringar (**figur 44**). Aldersfordelinga var relativt normal. Ingen stagnasjon i vekst vart påvist (**figur 44**). Frå tre til sju år var den gjennomsnittlege årlege tilveksten 2,1 cm per år, medan den gjennomsnittlege årlege tilveksten var 1,9 cm frå åtte til ti år. Det vart ikkje registrert feittfinneklapte fisk i fangsten. Mange av otolittane til fiskane hadde tydeleg teikn på naturleg rekruttering og var truleg ikkje setjefisk.

Av fangsten var 17 av fiskane kjønnsmogne, medan 1 var kvilande og 55 var umogne. Alder kor 50 % av hoene er kjønnsmogne ser ut til å liggje mellom åtte og ni år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 18**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,93. K-faktoren var konstant over observert lengdeintervall (**figur 44**). Vekta varierte frå 13 til 374 gram, og gjennomsnittleg vekt var 83 gram. Av fangsten hadde 44 fiskar kvit kjøttfarge, 22 lys raud kjøttfarge og 7 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 16 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 12 av fiskane, 2 på 2 av fiskane og 3 på 2 av fiskane. Parasittane som vart observerte var bendelormar av arten *Eubotrium crassum* (auremark) og artar tilhøyrande slekta *Diphobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).

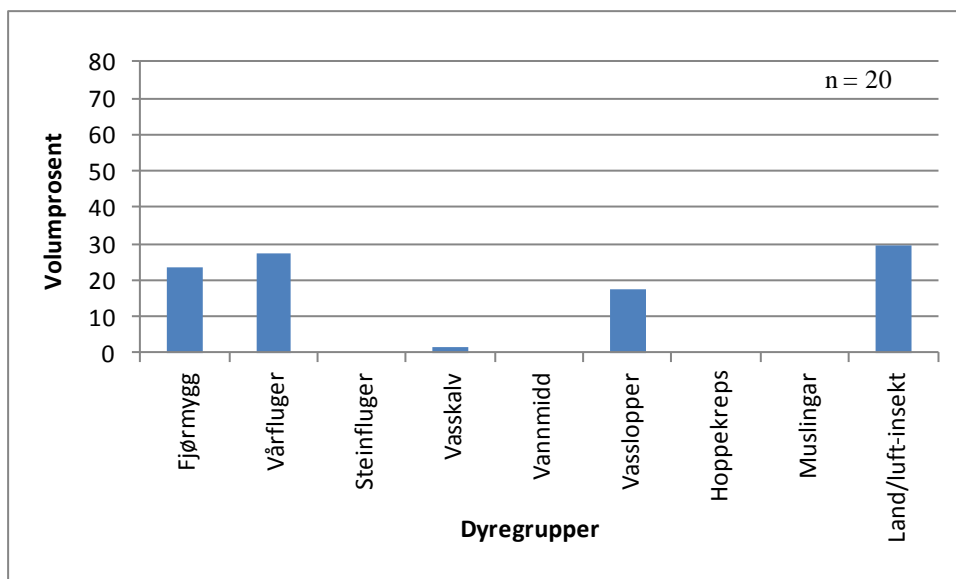


Figur 44. Lengdefordeling (delfigur A), aldersfordeling (delfigur B), empirisk vekst med standardavvik (delfigur C) og kondisjon - lengde forhold med trendlinje teikna inn (delfigur D) for aure fanga med garn i Fossvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.snitt	19,6	82,6	0,93	0,8	2,4
	Sd	4,7	65,0	0,06	0,7	1,2
	n	73	73	73	73	73

Analysen av mageinnhaldet til eit utval av fiskane som vart fanga med garn i Fossvatnet viste at hovudføda under prøvafisket var terrestriske insekt (30 %), fjørmygg (24 %) og vårfluger (27 %) og vasslopper (18 %) (**figur 45**). I tillegg vart det observert årevengar, små muslingar, knott, vårfluger og vasskalvar i mageprøvane.



Figur 45. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga Fossvatnet.

Elfiske

Det opphavlege hovudinnløpet var tørt på grunn av regulert magasin oppstrøms Fossvatnet (bilette 18 A). Likevel hadde Fossvatnet fleire til dels gode men korte gytebekker som vart el-fiska med gode resultat (**figur 44**). Alle dei tre innløpsbekkene hadde mykje 0+ yngel, og det fanst og eldre årsklasser. Det vart og fanga yngel i strandsona. Totalt på alle bekkene vart det fanga til saman 74 einsomrig med gjennomsnittleg lengde 3,66 cm og standard avvik på 0,37. Vidare vart det totalt fanga 6 eittåringar med gjennomsnittleg lengde 8,28 cm og standard avvik på 0,81. Oversikt over fangst, berekningar av yngel og oppvekstareal, el-fiska areal, og eigna tilgjengeleg gytesubstratereale for Fossvatnet er vist i **vedlegg 1**.

4.3.2.2 Dyreplankton

Blant artar vasslopper fanst ein del *Holopedium gibberum*, medan det var mange *Bosmina longispina* i prøven. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens* registrert. Vidare vart det registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og Cyclopoide naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella hiemalis* *K. serrulata* og slekten *Conochilus* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Fossvatnet er vist i **vedlegg 2**.

4.3.2.3 Vasskvalitet

Fossvatnet hadde pH 6,06, fargetal 14, kalsium 0,19 mg/l og alkalitet ved pH 4,5 var 0,012 mmol/l. Verdien for reaktivt aluminium var 22 µg/l. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC_{toc}) var -0,8 µekv/l. Oversikt over alle vasskjemiske data for Fossvatnet er vist i **vedlegg 3**.

4.3.2.4 Vurdering

Vi tilrår å auke uttaket av fisk noko, då det var bra med fisk både i vatn og på bekkene. Veksten kunne vore betre, men ingen stagnasjon vart påvist. K-faktoren var låg og indikerer at bestanden er noko stor i forhold til næringstilgangen. Ein bør difor auke uttaket av fisk, men det må ikkje fiskast selektivt på dei større fiskane for dei trengst i reguleringa av bestanden. Ein annan mogeligheit er å stengje ein av gytebekkene.

Vasskvaliteten i Fossvatnet var dårleg, med syrenøytralisierende kapasitet under det som vert rekna som gunstige for fisk (Hesthagen mfl. 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var lågare enn det som er gunstig for fisk (Hesthagen & Astorp 1998, Lund mfl. 2002). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

Referansar

- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvatn. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo. 107 s.
- 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.
- 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.
- 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.
- Gunneröd, T.B. & Mellquist, P. (red.) 1979. Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakselver. NVE og DVF, Oslo. 294 s.
- Hellen, B.A., Brekke, E., Sægrov, H. & Kålås, S. 2006. Prøvefiske i 8 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2006. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1021. 63 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., Bjercknes, 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.
- Høyanger Jakt- og Fiskelag 2008. 75 år Høyanger Jakt- og Fiskelag. Jubileumsmagasin. 56 s.
- NVE 2010 [online]. Tilgang: <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm> [sitert 01.03.10].
- 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.
- Lien, L., Raddum, G.G., Fjellheim, A. & Henriksen, A. 1996. A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on 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.
- Møkkelgjerd, P.I. 1986. Fiskeribiologiske undersøkelser i Fortun – Grandfastavassdragene i 1985. Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 1-1986. 42 s.
- Urdal, K. 1997. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane - Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 4-1997. 38 s.

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

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

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

Vedlegg

Vedlegg1. Oversikt over fiskefangst ved el-fiske og morfometriske data (målinger på storleik og form) frå bekkeregistreringane. Bekker merka med stjerne hadde eit par store kulpar eller små tjern som ikkje kunne el-fiskast, og dei er ikkje med i berekninga. Tal i klamme er tal fisk som vart sett, men ikkje fanga. Stader 0+ vart fanga eller observert i strandsona er merka med 0+ i strandsonekollonna. Breidde på bekk er eit gjennomsnitt av tre eller fleire målingar tatt på ulike stader av bekkens lengde.

Lokalitet	Bekk	Tal fisk 20 m X 2 m strandsona	Tal fisk bekk	Lengde (m)	Breidde (m)	Bekkeareal	El- fiska areal (m ²)	Gytegrus- areal (m ²)
Storevatnet	Bekk A	0	0	20	2	40	40	1
	Bekk B	-	0	80	1	80	80	15 i R.S.
Attgløyma	Bekk A	1 (0+)	0	34	5	170	170	0
	Bekk B	1 (0+)	0	30	2,7	80	80	2
	Bekk C	0	55 (14)	60	6	360	34	6
Dyrhaugsvatnet	Bekk A	-	0	14	7,3	103	103	0
	Bekk B	-	0	74	5,2	385	385	1
	Sund C	-	2 (1)	40	10	400	68	200
	Bekk D	-	0	18	9	162	162	0
	Bekk E	2 (2)	6 (5)	60	6,6	396	120	2
Prestesteinsvatnet	Bekk A	-	0	30	2,5	75	75	25
	Bekk B	-	1	500	11	5500	2750	2
	Bekk C	-	0	550	9,4	5170*	2585	31
	Bekk D	-	1	225	3	675*	675	14
	Bekk E	-	0	300	5	1500*	1500	6
	Bekk F	0	8	190	4	760	760	4
	Bekk G	-	0	250	6,5	1625*	1625	1
	Bekk H	-	0	450	3	1350	1350	270
Øvre Hervavatnet	Bekk A	0	0	130	2	260	130	0
Nedre Hervavatnet	Bekk A	0	1	80	2	160	160	112
	Bekk B	3 (2)	13	260	4,3	1118*	559	2
Skålavatnet	Bekk A	-	0	320	1,9	608	608	76
	Bekk B	-	0	60	6,7	402	100	100
	Storvasselvi (C)	0	0	400	5,1	2040	499	59
	Bekk D	-	1	30	4,4	132	132	5
Øvre Grønevatnet	Bekk A	0	0	75	2	150	150	6
Nedre Grønevatnet	Bekk A	0	0	50	1	50	50	0
	Bekk A	0	0	20	1,5	30	30	0
Middalsvatnet	Bekk A	0	0 (1)	210	4	840*	840	561
	Bekk B	-	0	150	3,5	525	525	1
Gravdalsvatnet	Bekk A	0	0	220	4,5	990	990	5
	Bekk B	0	0	24	1	24	24	1
Blåvatnet	Bekk A	0	0	70	2	140	140	9
Seltuftevatnet	Bekk A	-	0	40	1,5	60	60	0
	Bekk B	-	0	5	0,5	2,5	2,5	2,5
	Bekk C	0	0	170	2	340	340	90 i R.S.
	Bekk D	0	0	60	2	120	120	9
Fossvatnet	Bekk A	0 (1-0+)	21 (9)	12	7	84	84	35
	Bekk B	0 (2-0+)	27 (15)	50	4	200	200	100
	Bekk C	2 (0+)	32(17)	30	3	90	90	70

Vedlegg 2. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2010. 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 og (*) = tilstade som copepodittlarver.

Innsjøn.	1589	29475	29504	1596	1595
Lokalitet	Storevatnet	Attgloyma	Dyrhaugsvatnet	Prestesteinsvatn	Øvre Hervavatnet
HOH/HRV	1269	1221	1354	1357	1305
Kommune	Lom	Lom	Luster	Luster/Lom	Luster
Dato for prøvetaking	22.08.2010	22.08.2010	31.08.2010	30.08.2010	10.08.2010
Djupne ved trekk	30	18	17,5	30	30
VASSLOPPER					
	<i>Holopedium gibberum</i>	**	e	*	e
	<i>Bosmina longispina</i>	**	***	***	***
	<i>Daphnia "umbra"</i>	e	e	**	**
	<i>Bythotrephes longimanus</i>				
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>	s	e	*	*
L	<i>Alonella nana</i>			e	
L	<i>Acroperus harpae</i>		s	e	e
HOPPEKREPS					
	<i>Cyclops scutifer</i>	**	e	**	***
	<i>Cyclops abyssorum</i>		*		
L	<i>Megacyclops sp.</i>			*	e
L	<i>Eucyclops serrulatus</i>				
	Cyclopoide copepodittlarver	***	**		***
	Cyclopoide naupliuslarver	****	**	****	****
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>		e		
	<i>Hetercope saliens</i>				
	Calanoide copepodittlarver				
	Calanoide naupliuslarver				
HJULDYR					
	<i>Kellicottia longispina</i>	***	*	**	***
	<i>Keratella cochlearis</i>				
	<i>Keratella hiemalis</i>	**	*	**	***
	<i>Keratella serrulata</i>		e		
	<i>Polyarthra spp.</i>				
	<i>Conochilus spp.</i>	*	*	**	*
	<i>Asplanchna priodonta</i>				
L	<i>Lecane sp.</i>		e		
	<i>Notholca labis</i>				
	Ubestemt art				

Vedlegg 2 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2010. 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 og (*) = tilstade som copepodittlarver.

Innsjønr.	29525	1588	1594	1593	1584
Lokalitet	Nedre Hervavatnet	Skålavatnet	Øvre Grønevatnet	Nedre Grønevatnet	Middalsvatnet
HOH/HRV	1287	1013	1333	1299	1290
Kommune	Luster	Luster	Luster	Luster	Luster
Dato for prøvetaking	10.08.2010	31.08.2010	19.09.2010	19.09.2010	10.09.2010
Djupne ved trekk	17	30	30	31	23
VASSLOPPER					
	<i>Holopedium gibberum</i>	**		*	
	<i>Bosmina longispina</i>	****	**	***	***
	<i>Daphnia "umbra"</i>	*		e	
	<i>Bythotrephes longimanus</i>				
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>		e		s
L	<i>Alonella nana</i>		s		
L	<i>Acroperus harpae</i>		s	s	
HOPPEKREPS					
	<i>Cyclops scutifer</i>	**	**	(*)	**
	<i>Cyclops abyssorum</i>		(*)	e	(*)
L	<i>Megacyclops</i> sp.		e		
L	<i>Eucyclops serrulatus</i>		e		
	Cyclopoide copepodittlarver	***	**	***	*
	Cyclopoide naupliuslarver	**	**	**	*
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>		e	**	***
	<i>Heterocope saliens</i>				
	Calanoide copepodittlarver				e
	Calanoide naupliuslarver			e	
HJULDYR					
	<i>Kellicottia longispina</i>	**	**	****	*
	<i>Keratella cochlearis</i>				
	<i>Keratella hiemalis</i>	***	*	*	*
	<i>Keratella serrulata</i>				
	<i>Polyarthra</i> spp.	e			
	<i>Conochilus</i> spp.	*		***	
	<i>Asplanchna priodonta</i>				
L	<i>Lecane</i> sp.				
	<i>Notholca labis</i>				
	Ubestemt art			***	**

Vedlegg 2 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2010. 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 og (*) = tilstade som copepodittlarver.

Innsjønr.	1597	1634	1635	1622
Lokalitet	Gravdalsvatnet	Blåvatnet	Seltuftvatnet	Fossvatnet
HOH/HRV	1267	642	815	610
Kommune	Luster	Høyanger	Gaular	Høyanger
Dato for prøvetaking	10.09.2010	13.08.2010	11.08.2010	12.08.2010
Djupne ved trekk	30	23	30	19,5
VASSLOPPER				
	<i>Holopedium gibberum</i>	*	***	**
	<i>Bosmina longispina</i>	**	***	***
	<i>Daphnia "umbra"</i>	***		
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	e		
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>			
L	<i>Alonella nana</i>			
L	<i>Acroperus harpae</i>		s	
HOPPEKREPS				
	<i>Cyclops scutifer</i>	(*)	*	***
	<i>Cyclops abyssorum</i>			*
L	<i>Megacyclops sp.</i>			
L	<i>Eucyclops serrulatus</i>			
	Cyclopoide copepodittlarver	***	***	***
	Cyclopoide naupliuslarver	***	**	***
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>		e	
	<i>Hetercope saliens</i>		e	*
	Calanoide copepodittlarver			
	Calanoide naupliuslarver			
HJULDYR				
	<i>Kellicottia longispina</i>	****	**	***
	<i>Keratella cochlearis</i>	*		*
	<i>Keratella hiemalis</i>	**	*	e
	<i>Keratella serrulata</i>			*
	<i>Polyarthra spp.</i>	*		
	<i>Conochilus spp.</i>		***	***
	<i>Asplanchna priodonta</i>		**	
L	<i>Lecane sp.</i>			
	<i>Notholca labis</i>	e		
	Ubestemt art			

Vedlegg 3. Oversikt over alle vasskjemiske data knytt til kvar enkelt lokalitet som vart prøvafiska i 2010.

Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Turbiditet FNU	Fargetal (Fargeeining)	Reaktiv t Al (µg/L)	Ikkje labilt Al (µg/L)	K (mg/L)	Klorid; IC (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	Nitrat, (mg NO ₃ -N/L)	IC (ph)	pH (ph)	Sulfat, IC (mg SO ₄ /L)	TOC (IR) (mg/L)	ANC toc
Storevatnet	0,017	0,54	1,00	3	3	3	0,11	0,34	0,055	0,21	0,064	6,26	0,84	2,3	4,5	
Attgløyma	0,027	0,60	0,48	4	6	5	0,24	0,27	0,066	0,19	0,011	6,58	0,66	4,3	13,1	
Dyrhaugsvatnet	<0,01	0,36	0,33	2	5	5	0,13	0,97	0,053	0,78	0,017	5,99	0,76	1,6	9,9	
Prestesteins- vatnet	0,021	0,26	2,20	1	5	4	0,26	1,2	0,13	0,27	0,016	6,19	0,79	1,1	10	
Øvre Hervavatnet	0,022	0,60	0,48	2	2	2	0,22	0,35	0,081	0,25	0,060	6,48	1,4	2,4	2,1	
Nedre Hervavatnet	0,025	0,49	0,37	5	4	3	0,24	0,33	0,083	0,24	0,045	6,68	1,1	2,5	4,3	
Skålavatnet	0,014	0,63	24,80	2	18	18	0,16	0,45	0,22	0,16	0,034	6,11	0,95	0,83	23,2	
Øvre Grønevattnet	0,017	0,74	0,49	<1	3	2	0,098	0,33	0,064	0,18	0,057	6,15	0,99	1,8	12,9	
Nedre Grønevattnet	0,019	0,64	0,28	<1	2	1	0,11	0,21	0,039	0,11	0,078	6,16	0,56	1,1	16,6	
Middalsvatnet	0,010	0,53	0,50	<1	5	2	0,046	0,22	0,021	0,19	0,036	5,88	0,75	1,3	9,08	
Gravdalsvatnet	0,043	0,19	0,28	<1	2	2	0,19	0,23	0,12	0,12	0,012	6,43	1,3	1,1	43,3	
Blåvatnet	0,010	0,12	0,44	11	23	17	0,074	1,3	0,10	0,92	0,051	5,88	0,73	3,4	-10,5	
Seltuffevattnet	0,021	0,58	0,89	3	7	6	0,15	0,96	0,099	0,77	0,063	6,42	1,4	1,4	9,5	
Fossvattnet	0,012	0,19	0,58	14	22	18	0,053	0,88	0,082	0,86	0,050	6,06	0,80	3,3	-0,8	

Vedlegg 4. Oversikt over pålegg, utsetjingar og alder ved prøvefisket i vatn omtalt i rapporten for perioden 1997 til 2010. Med få unntak har fisken vorte merka ved å klippe av feittfinna. Talet einsomrig fisk nytta i Storevatnet frå 2005 til 2009 vart halvert, fordi fisken var langt over 5 gram. Informasjon er henta frå årsrapporter for Fortun klekkeri, Høyanger Jakt- og Fiskelag 75 års Jubileumsblad (2008) og Gladsø (2004). Det er mogleg andre aktørar kan ha satt ut fisk og difor er oversikta truleg ikkje er fullkommen.

Pålegg	Vatn	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Alder	13+	12+	11+	10+	9+	8+	7+	6+	5+	4+	3+	2+	1+	0+
2500	Storevatnet	1300	1300	?	2500	3244	2600	1000	2106	2106	1209	1250	1200	1250	1200
-	Attgløyma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	Dyrhaugsvatnet	350	100	100	100	100	75	0	100	100	200	150	150	150	100
2000	Prestesteinsvatnet	~2000	~2000	~2000	~2000	~2000	2000	1500	2000	2000	2800	2000	2100	2000	2000
1200	Ø. Hervavatnet	~1240	~1240	~1240	~1240	~1240	1000	1000	1200	1200	1350	1225	1200	1200	1200
-	N. Hervavatnet					200	0	0 (100)	0	0	0	0	100	0	100
1000	Skålavatnet	~1000	~1000	~1000	~1000	~1000	1000	500	0	839	1050	1000	800	1000	1000
400	Ø. Grønevatnet	~400	~400	~400	~400	~400	210	400	400	400	400	400	400	400	400
-	N. Grønevatnet	?	?	400	300	200	210	0	0	0	0	200	200	200	200
-	Middalsvatnet	?	400	?	?	?	0	0	0	0	0	0	100	150	100
-	Gravdalsvatnet	200	0	0	0	400	205	0	0	0	0	300	300	400	400
-	Blåvatnet	200	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	Seltuftvatnet	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	Fossvatnet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Aktuelle rapportar i denne serie:

Sjå og Miljøstatus: <http://fylker.miljostatus.no/Sogn-og-Fjordane/>

2013:

5-2013 [Handlingsplan mot framande skadelege artar i Sogn og Fjordane.](#) ISBN 978-82-92777-40-4

2012:

1-2012 [Forvaltningsplan Brandatjørna naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-26-8

2-2012 [Forvaltningsplan Sandvikbotn naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-27-5

3-2012 [Forvaltningsplan for Kvalsteinane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-28-2

4-2012 [Forvaltningsplan for Ytterøyane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-29-9

5-2012 [Forvaltningsplan for Indrevær naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-30-5

6-2012 [Forvaltningsplan for Utvær naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-31-2

7-2012 Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport 2006-2009. ISBN 978-82-92777-32-9

8-2012 Sætremyrane naturreservat i Hornindal kommune. Forvaltningsplan. ISBN 978-82-92777-33-6

9-2012 [Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2012.](#) ISBN 978-82-92777-34-3

10-2012 [Forvaltningsplan for Kvitingsmorki naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-35-0

2011:

1-2011 Felteksperiment – fjerning av småplanter av platanlønn (*Acer pseudoplatanus*) i Flostrand naturreservat. ISBN 978-82-92777-21-3

2-2011 [Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2009.](#) ISBN 978-82-92777-22-0

3-2011 [Forvaltningsplan for Grønøyra naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-23-7

4-2011 [Spor etter stølsdrift i Stølsheimen landskapsvernområde.](#) ISBN 978-82-92777-24-4

5-2011 [Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2011.](#) ISBN 978-82-92777-25-1

2010:

1-2010 [Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2010.](#) ISBN 978-82-92777-19-0

2-2010 [Sanddyner i Sogn og Fjordane.](#) ISBN 978-82-92777-20-6

2009:

1-2009 [Forvaltningsplan for Eikefjordholmane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-04-6

2-2009 [Forvaltningsplan for Timberøyholmane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-05-3

3-2009 [Forvaltningsplan for Sildekruna naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-06-0

4-2009 [Forvaltningsplan for Skorpeholmane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-07-7

5-2009 [Forvaltningsplan for Haukedalsholmane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-08-4

6-2009 [Forvaltningsplan for Torsholmane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-09-1

7-2009 [Prøvefiske i 26 vatn i Sogn og Fjordane i 2008.](#) ISBN 978-82-92777-10-7

8-2009 [Forvaltningsplan for Ramsholmen naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-11-4

9-2009 [Forvaltningsplan for Ønaholmane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-12-1

10-2009 [Forvaltningsplan for Tennøyane naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-13-8

11-2009 [Forvaltningsplan for Raudøy naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-14-5

12-2009 [Forvaltningsplan for Prestøy naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-15-2

13-2009 [Forvaltningsplan for Flatøy naturreservat.](#) ISBN 978-82-92777-16-9

14-2009 [Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2009.](#) ISBN 978-82-92777-17-6

15-2009 Ungfiskregistreringar i Lærdalselva 2006 - 2008. ISBN 978-82-9277718-3

Eldre rapportar finn du på [Miljøstatus](#)