



Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane

Prøvefiske i 12 vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2014





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://www.fylkesmannen.no/Sogn-og-Fjordane>

Framsidedfoto: Aure. Foto: Frida Olsen
Aure tatt ved el-fiske ved Stølsvatnet. Foto: Sissel Hauge Mykletun
Garnfiske i Stølsvatnet. Foto: Sissel Hauge Mykletun
Kløvtveitvatnet. Foto: Joachim Bråthen Schedel

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane		Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 4 – 2015
Forfattar Joachim Bråthen Schedel	Dato desember 2015	
Prosjektansvarleg Nils Erling Yndesdal	Sidetal 81	
Tittel Prøvefiske i 12 vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2014	ISBN 978-82-92777-51-0 ISSN 0803-1886	
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning	
Samandrag		
<p>Prosjektet ”Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane” prøvefiska 12 vatn i 2014. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gyteelvar vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke ein vassprøve og eitt vertikalt håvtrekk i kvart av vatna.</p> <p>Dei undersøkte lokalitetane hjå BKK var Fridalsvatnet, Stølsvatnet og Krokevatnet i Høyanger kommune, og Kløvtveitvatnet og Taklevatnet i Gulen kommune. Alle desse vatna hadde ein over middels tett aurebestand og relativt låg vekst. Taklevatnet hadde aure med god kvalitet og det er ingen grunn til å gjere endringar i dette vatnet. Det var fleire indikasjonar som tyder på at det vert sett ut litt for mykje fisk i Stølsvatnet og Fridalsvatnet. For å betre kvaliteten og veksten bør ein redusere utsetjingane i desse vatna. I tillegg vil vi tilrå å auke uttaket av fisk frå Krokevatnet og Kløvtveitvatnet for å betre kvaliteten på auren.</p> <p>Tunsbergdalsvatnet i Luster kommune hadde ein tynn aurebestand av god kvalitet. Det kan sjå ut som om utsetjingane ikkje har vore heilt vellukka kvart år og at overlevinga til auren som vert sett ut kan vere låg. Vi vil tilrå å sette ut større aure over ein avgrensa periode, for så å gjennomføre eit nytt prøvefiske for å evaluere effekten av dette.</p> <p>Dei undersøkte lokalitetane hjå Sogn og Fjordane Energi (SFE) var Dauremålsvatnet som ligg i Bremanger kommune, Markavatnet, Øvre- og Nedre Leknesvatnet, Bjørnastigvatnet og Grunnevatnet som ligg i Askvoll kommune. Bjørnastigvatnet hadde ein middels aurebestand av god kvalitet. Det er ingen grunn til å gjere endringar i dette vatnet. I dei andre lokalitetane hjå SFE varierte tettleiken frå under middels til høg med varierende kvalitet. For å betre kvaliteten og veksten bør ein auke uttaket av fisk frå desse vatna.</p> <p>I tillegg vart det gjennomført eitt enkelt prøvefiske i Aurlandselvi ovanfor anadrom strekning. Det vart konkludert at den undersøkte strekninga hadde ein relativt god bestand av aure, og at det ikkje var naudsynt med tiltak utover det som vert gjort i dag.</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 fjerde 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 gitt 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, Svelgen Kraft (nå eid av SFE), Hydro Energi, Sogn og Fjordane Energi (SFE), Sognekraft, Statkraft, Sunnfjord Energi, Østfold Energi og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Miljødirektoratet og Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet.

I denne rapporten vert alle vatna som vart undersøkte i 2014 og ei elv ovanfor lakseførande strekning presentert, medan den lakseførande elva som vart undersøkte i 2014 vart presentert i ein samler rapport med fleire lakseførande elvar.

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 Christian Pettersen for god hjelp og godt selskap under prøvefisket. Dyreplankton vart analysert av Anders Hobæk ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og vassprøvar vart analysert av Eurofins Enviroment Testing Norway AS.

Leikanger, desember 2015

Innhald

Forord.....	3
1. Innleiing	5
2. Områdeskildring.....	6
3. Metode.....	7
3.1 Prøvefisket.....	7
3.2 Dyreplankton	8
3.3 Vassprøver.....	8
4. Resultat/Diskusjon.....	9
4.1 Samanfating av resultata	9
4.1.1 Vasskvalitet	9
4.1.2 Dyreplankton	9
4.1.3 Fisk	10
4.2 Statkraft	12
4.2.1 Tunsbergdalsvatnet.....	12
4.3 BKK	17
4.3.1 Taklevatnet	17
4.3.2 Kløvtveitvatnet	21
4.3.3 Krokevatnet	27
4.3.4 Stølsvatnet	31
4.3.4 Fridalsvatnet	36
4.4 Sogn og Fjordane Energi.....	40
4.4.1 Dauremålsvatnet	40
4.4.2 Markavatnet.....	44
4.4.3 Øvre Leknesvatnet.....	48
4.4.4 Nedre Leknesvatnet.....	52
4.4.5 Bjørnastigvatnet.....	56
4.4.6 Grunnevatnet	61
4.5 E-CO.....	65
4.5.1 Aurlandselvi	65
Referanser.....	72
Vedlegg	75

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 kjem menneskeskapte faktorar som stenging/tørrelegging av gyteelvar, utvasking av strandsona ved nedtapping og varierende bestandstettleik i høve til om vatnet er fullt eller nedtappa. Avkasting i slike vatn er bestemt av summen av desse faktorane. 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 ei 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 av 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 2014 vart det prøvefiska i både regulerte vatn og vatn påverka av regulering i kommunane Bremanger, Luster, Høyanger, Askvoll og Gulen. I tillegg vart ei ikkje anadrom elv i Aurland kommune undersøkt.

2. Områdeskildring

I 2014 vart 11 innsjøar og ei elv undersøkt (**tabell 1**). Dei undersøkte innsjøane var lokalisert til kommunane Bremanger, Luster, Høyanger, Askvoll og Gulen. Den undersøkte ikkje anadrom elva var lokalisert i Aurland kommune. Feltarbeidet vart gjennomført i perioden 30. juli til 23. september. Prøvefisket i Aurlandselvi vart utført frå 11. til 12. oktober.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i 2014. Informasjonen er i hovudsak henta frå konsesjonane og frå NVE-atlas (NVE 2015).

Regulant	Vatn	Innsjønr.	Areal km ²	Moh	Reg. høgde	UTM (sone 32)	
Statkraft	Tunsbergdalsvatnet	825	7,73	478	38	403327	6819510
SFE (Svelgen Kraft)	Dauremålsvatnet	1788	1,86	563	49	327397	6858603
SFE	Markavatnet	1745	1,08	164	24,4	304525	6816730
SFE	Øvre Leknesvatnet	28391	0,31	447		308127	6815944
SFE	Nedre Leknesvatnet	28392	0,20	446		307307	6815981
SFE	Bjørnastigvatnet	1746	0,62	492	20	309734	6815623
SFE	Grunnevatnet	28393	0,14	252		305120	6815916
BKK	Taklevatnet	29003	0,58	294	5,8	304700	6768842
BKK	Kløvtveitvatnet	25807	0,93	360	38,4	299426	6764691
BKK	Stølsvatnet	1449	3,75	557	24,4	323442	6770315
BKK	Fridalsvatnet	1454	1,32	685	28,5	324935	6766766
BKK	Krokevatnet	2141	2,86	597	52,3	321973	6766027
E-CO	Aurlandselvi	(072.Z)					

3. Metode

3.1 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 meter 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 gyteelvar vart det fiska med elektrisk fiskeapparat (Terik Technology AS) for å påvise naturleg rekruttering til vatna. Fiskane vart lengdemålt og sleppt ut igjen.

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

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

Fiskane vart kjønnsbestemt, og 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 13 fiskar i kvart vatn vart fiksert på etanol. Mageinnhaldet vart seinare bestemt til artar/grupper på laboratoriet. Kvar art/gruppe er gitt 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 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

3.2 Dyreplankton

I vatna vart det målt siktedjup med ei standard sikteskive (kvit, 25 cm i diameter) og teke eitt vertikalt planktontrekk frå det doble siktedjupet til overflata ved hjelp av ein planktonhov med diameter 30 cm og maskevidde 80 µm. I eitt av vatna vart det teke eit horisontalt planktontrekk då vatnet var veldig grunt. 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 gir eit samanlikningsgrunnlag for å vurdere mattilgangen for fisk i dei ulike vatna, og gir opplysingar om vasskvaliteten.

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

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

3.3 Vassprøver

Det vart teke ein vassprøve i kvart vatn som vart analysert av Eurofins Enviroment Testing Norway 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 resultat

4.1.1 Vasskvalitet

Dei undersøkte vatna hadde pH frå 5,5 til 6,6. Dei høgaste verdiane vart funne i Bjørnastigvatnet og Dauremålsvatnet, medan dei lågaste vart funne i Stølsvatnet og Krokevatnet. 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), og det var berre Kløvtveitvatnet, Øvre Leknesvatnet, Stølsvatnet og Markavatnet som hadde ANC over denne verdien. Krokevatnet og Fridalsvatnet hadde lågast verdier, med ANC på høvesvis - 1,5 og 7,3 $\mu\text{ekv/l}$. Alkaliteten var låg i dei fleste lokalitetane. Berre Tunsbergdalsvatnet hadde alkalitetverdi over 0,037 mmol/l, som reknast for å vere gunstig for fisk og evertebrater (Lund mfl. 2002). Innhaldet av kalsium i dei undersøkte lokalitetane var frå 0,16 til 0,85 mg Ca/l. Konsentrasjonar av labilt aluminium på 40 $\mu\text{g/l}$ kan i nokre spesielle tilfelle vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Konsentrasjonane påvist i dei undersøkte lokalitetane var godt innanfor grensa for kva som kan vere skadeleg for fisk. Dei fleste vatna var klare. Fargetalet er eit indirekte mål på innhaldet av humusstoff (organiske myrstoff frå nedbørfeltet), og ved verdier over 15 mgPt/l vert vatnet klassifisert som humøst (Lund mfl. 2002). Høgast var Grunnevatnet med eit fargetal på 22 mgPt/l. Alle rådata over vasskvalitet er presentert i vedlegg 2, medan vasskvaliteten i kvart vatn vert omtala under dei einsskilte lokalitetane.

4.1.2 Dyreplankton

Utvalet av artar i dei undersøkte innsjøane var relativt avgrensa og ganske einsarta. Alle påviste artar er registrert i fylket tidlegare. 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* og *Holopedium gibberum* mest vanleg. Dei vart registrert i respektive 12 og 11 av dei 12 vatna. *Daphnia galeata* vart registrert i Dauremålsvatnet. Av andre vasslopper vart *Bythotrephes longimanus* registrert i tre vatn (Stølsvatnet, Fridalsvatnet og Nedre Leknesvatnet). I tillegg vart dei littorale artane *Sida crystallina*, *Chydorus cf. sphaericus*, *Acroperus harpae*, *Chydorus piger* og *Alonopsis elongata* registrert i enkelte lokalitetar. I forhold til bestandar av aure kan Daphniaartane og *Bythotrephes longimanus* spele ei viss rolle som fiskeføde. Elles kan både *H. gibberum* og *B. longispina* finnast i auremagar, men dei spelar sjeldan nokon vesentleg rolle. Vassloppene av slekta *Daphnia* er mest effektive til å beite på algar, og er svært viktige i næringsomsetjinga i innsjøar (Hellen mfl. 2006).

Blant hoppekreps var arten *Cyclops scutifer* vanlegast, og arten vart registrert i 8 av vatna. Hoppekrepsen *Heterocope saliens* vart registrert i 9 av vatna. Dette er ein stor rovform, og større førekomst av denne kan tyde på redusert fiskepredasjon. I tillegg vart det registrert ein god del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver i dei fleste vatna, med unntak av Markavatnet.

Førekomsten av hoppekrepsen *Cyclops scutifer*, *Mixodiatomus laciniatus* og vassloppa *Bythotrephes longimanus* i Stølsvatnet og Fridalsvatnet tyder på at desse lokalitetane ikkje er sterkt forsura, sidan alle desse artane forsuringfølsame (Aagaard mfl. 2002). I Dauremålsvatnet var vassloppa *Daphnia galeata*,

hoppekrepsane *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps*, og hjuldyra *Keratella cochlearis* og *K. hiemalis* registrert med relativt høg tettleik. Dette er også forsurningsfølsame arter og tyder på at vatnet ikkje er sterkt forsura.

4.1.3 Fisk

Det vart fanga aure i alle dei 12 undersøkte vatna i 2014 (**tabell 4**). Eitt av desse hadde låg tettleik av aure, eitt under middels tettleik, tre middels tettleik, fem over middels tettleik og to vatn høg tettleik. Fisken frå Dauremålsvatnet, Grunnevatnet og Leknesvatna var småfallen og av moderat kvalitet. I Bjørnastigvatnet og Taklevatnet var det relativt stor fisk av god kvalitet. Fleire av vatna var overfolka og viste teikn til tidlig stagnasjon. Dette gjaldt særleg Dauremålsvatnet, Grunnevatnet, Stølsvatnet, Fridalsvatnet og Markavatnet. I desse vatna stagnerte fiskane før 30 cm, og dette er eit klart teikn på næringsavgrensing (Ugedal mfl. 2005). Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat og funne naturleg rekruttering i Stølsvatnet, Krokevatnet og Taklevatnet ved dette prøvefisket. Største fisk vart teke i Taklevatnet, og denne var 39,8 cm og 823,3 g. Aldersfordelinga av auren tatt i garna låg mellom 1 og 20 år. Dei to eldste fiskane var 20 år og vart fanga i Grunnevatnet og Bjørnastigvatnet.

Det er utsetjingspålegg i 4 av dei undersøkte vatna. Av desse har vi tilrådd at dagens utsetjingar vert redusert i Stølsvatnet og Fridalsvatnet. Vi har også tilrådd at dagens utsetjingar i Tunsbergdalsvatnet vert erstatta med større. I dei andre vatna bør ein ikkje gjere endringar, eller auke uttaket av fisk.

Det vart gjennomført eitt enkelt prøvefiske på nokre stasjonar i Aurlandselvi i Aurland kommune. Stasjonane vart overfiska ein omgang med elektrisk fiskeapparat. Stasjonane låg mellom Almen og til litt oppstrøms Aurdalsvatnet ved Østerbø Turisthytte. Prøvefisket tyder på at den undersøkte strekninga har ein relativt god bestand av aure, og vi vil ikkje tilrå at det vert gjort tiltak utover det som vert gjort i dag.

Tabell 4. Oversikt over fangst på botngarn i dei ulike vatna. Tettleiksvurderinga fylgjer Forseth mfl. (1999), jf. tabell 2 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.

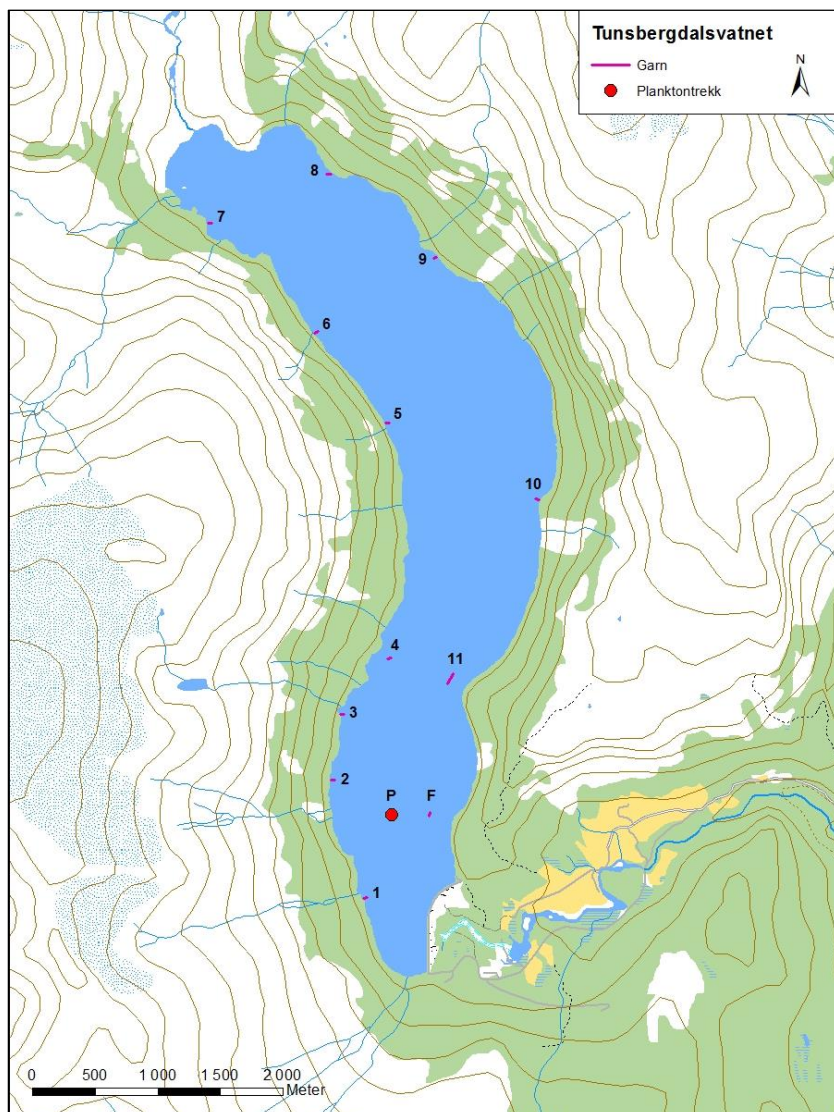
Regulant	Lokalitet	Pålegg	Tal garn	Tal fisk	Gjennomsnittleg			Største fiskevekt (g)	Tettleik per. 100 m ²	Tettleiks-klassifisering
					Lengde (cm)	k-faktor	Vekt (g)			
Statkraft	Tunsbergdalsvatnet	3000	13	13+	23	1,07	144,6	300	2,2	Låg
BKK	Taklevvatnet		7	24	28,9	1,26	348,6	823,3	7,6	Over middels
BKK	Kløvtveitvatnet		8	66	22,4	1,06	134	322	18,3	Over middels
BKK	Krokevatnet	1000	8	51	22,3	1,03	135,4	400,7	14,2	Over middels
BKK	Stølsvatnet	1800/6000	8	76	22,3	1,07	133,4	393,9	21,1	Over middels
BKK	Fridalsvatnet	700	8	96	19,1	1,17	87,7	241,6	26,7	Over middels
SFE	Dauremålsvatnet		6	86	23,4	0,79	113,6	273,3	31,8	Høg
SFE	Markavatnet		10	43	21	1,13	111,5	383,4	9,5	Middels
SFE	Øvre Leknesvatnet		4	22	23,5	0,96	149,5	353,1	12,2	Middels
SFE	Nedre Leknesvatnet		6	8	22,4	1,02	125,9	308,7	3,6	Under Middels
SFE	Bjørnastigvatnet		10	44	27,3	1,18	259,6	491,3	9,8	Middels
SFE	Grunnevatnet		6	194	18,4	0,94	61,2	296,5	71,8	Høg

4.2 Statkraft

Det vart undersøkt eitt vatn for Statkraft i 2014, og det var Tunsbergdalsvatnet i Luster kommune. Undersøkinga vart gjennomført i perioden 30. til 31. juli.

4.2.1 Tunsbergdalsvatnet

Tunsbergdalsvatnet (innsjønummer 825) ligg i Jostedalen i Luster kommune (**figur 1**). Dåverande Noregs Vassdrags- og Elektrisitetsvesen, Direktoratet for Statskraftverkene fekk ved kongeleg resolusjon 23. august 1974 løyve til regulering og utbygging av Leirdøla, og i 1978 var reguleringa gjennomført. Tunsbergdalsvatnet hadde før regulering ein naturleg vasstand på 449,6 meter. Vatnet vart regulert 38 meter, og i dag er høgaste regulerte vasstand (hrv) 478 moh. og lågaste regulerte vasstand 440 moh. Arealet på vatnet er 7,73 km². Det er vert årleg sett ut 3000 1-somrig aure i vatnet. Tunsbergdalsvatnet vart undersøkt 30.-31. juli, og ved midnatt var vasshøgda 473,3 moh. Det var overskya, regnbyer og noko sol under prøvefisket. Siktedjupet var 1 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 12,6 °C.



Figur 1. Tunsbergdalsvatnet med garnplassering og planktontrekk.

4.2.1.1 Vasskvalitet

Tunsbergdalsvatnet hadde relativt god vasskvalitet med tanke på fisk, men syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var låg (**tabell 5**). Det var noko turbiditet i vatnet (17 FNU) (**vedlegg 2**), noko som har samanheng med mykje bresmelting. Dette gjer tilhøva for både fisk og næringsdyr dårlege, og saman med låg temperatur vil dette vere avgrensande for aurebestanden i vatnet.

Tabell 5. Oversikt over vasskjemiske data i Tunsbergdalsvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond- 25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv/l
Tunsbergdalsvatnet	6,2	11	0,84	0,04	0,71	2	20	11,0

4.2.1.2 Dyreplankton

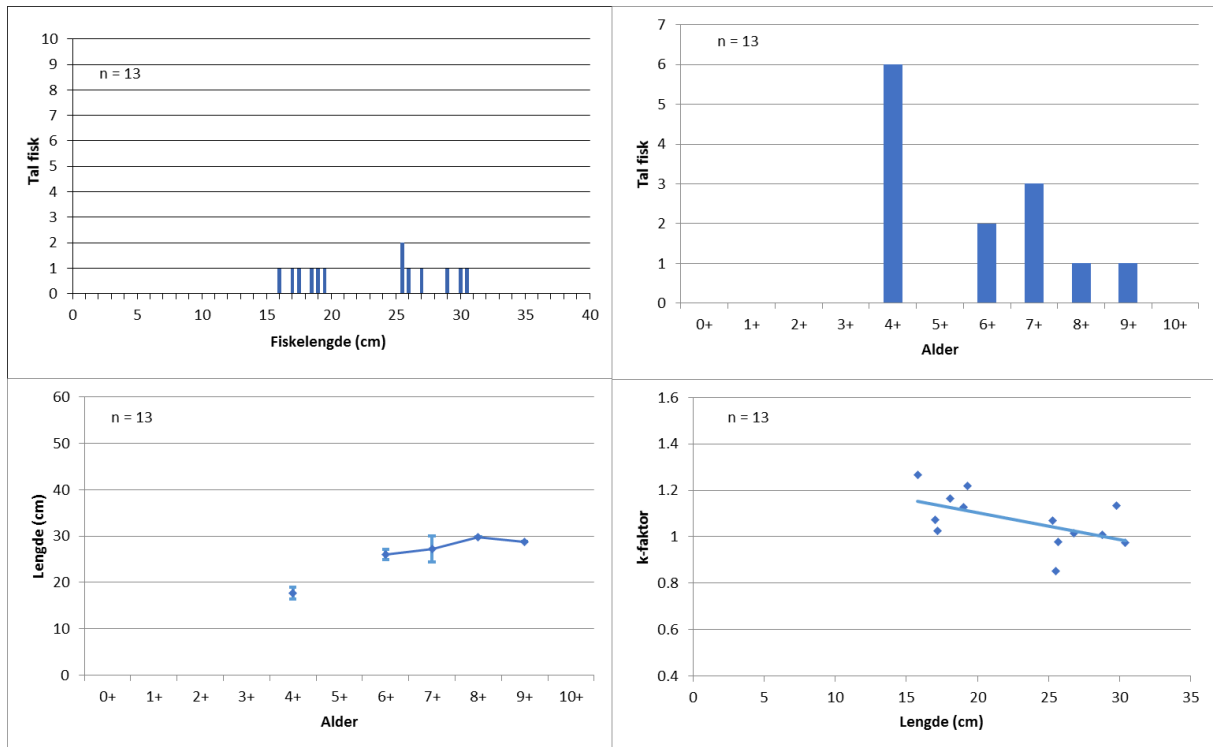
Dyreplankton som vart fanga i Tunsbergdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**. Det vart registrert lite dyreplankton og prøva var relativt artsfattig. Blant vasslopper vart *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* registrert. Blant hoppekreps vart det registrert nokre Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og enkelte individ av arten *Cyclops abyssorum*. Blant hjuldyr vart det berre registrert enkelte individ av slekta *Polyarthra* spp.

4.2.1.3 Fisk

Tunsbergdalsvatnet vart prøvefiska med 13 botngarn, og 1 flytegarn (**figur 1**). Garna vart fordelt over heile vatnet, og tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Det vart fanga fisk på fem av botngarna. Det vart ikkje fanga fisk i flytegarret. Fiskane vart fanga både i nord, midt i vatnet og i sør. Dei fleste av fiskane stod i det øvre sjiktet. Totalt vart det teke 13 aurar frå 15,8 – 30,4 cm (**figur 2**). Dette gir ein tettleik på 2,2 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein låg tettleik. Alderen på fiskane var frå 4 til 9 år, med flest fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var noko irregulær med lite yngre fisk (**figur 2**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst fram til fisken er sju år kan sjå ut til å ligge kring 3,3 cm per år, men den låge fangsten gjer det vanskelig å gje eit korrekt estimat på dette. Det vart berre fanga ein fisk større enn 30 cm og det kan sjå ut som om fisken stagnerer kring 30 cm (**figur 2**). Alle fiskane var merka ved at feittfinna var klipt bort. Det vil seie at alle fiskane var utsett og at den naturlege rekrutteringa i vatnet er avgrensa.

Av fangsten var seks fiskar kjønnsmogne, tre hannfiskar og tre hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var seks år gamal og 25,3 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var sju år gamal og 25,5 cm. Gjennomsnittleg storleik for dei kjønnsmogne hofiskane var 27 cm. Saman med veksten indikerer dette at det var næringsavgrensing til fiskebestanden i vatnet.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 6**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,07. Trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 2**). Dette viser at tilhøva for dei eldre fiskane i vatnet ikkje er særleg gode. Av fangsten hadde 5 fiskar kvit kjøttfarge og resten hadde lys raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert synlege parasittar på fiskane.

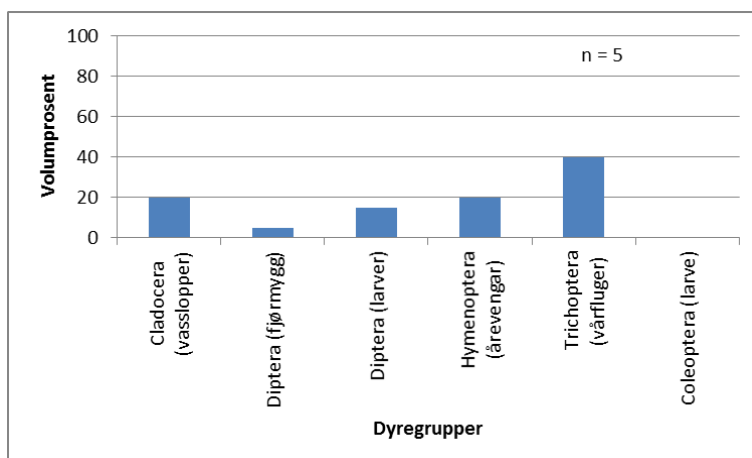


Figur 2. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Tunsbergdalsvatnet.

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

Vatn	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Tunsbergdalsvatnet	Gj.sn.	23,0	144,6	1,07	1,6	3,1
	Sd	5,3	88,2	0,11	0,5	0,6
	n	13	13	13	13	13

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vårfluger og vasslopper (**figur 3**). I tillegg hadde fiskane ete fjørmygg og årevengar.



Figur 3. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Tunsbergdalsvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i elvene tilknytt vatnet. Truleg er lite endra sidan prøvefisket i 2006, då det vart påvist ei avgrensa naturleg rekruttering i innløpselvane i nord.

4.2.1.4 Vurdering

Før regulering var det ei lang og vid elveslette (sandur) mellom Tunsbergdalsbreen og vatnet. Det flate elve-/bekkesystemet gav gode gyte- og oppveksttilhøve for auren. Fiskeproduksjonen var difor relativt høg til brevatn å vere, og den potensielle avkastinga vart vurdert å vere om lag 5 kg/ha årleg (Vasshaug 1971, Sægrov 1976). Vatnet vart regulert i 1975 til 1978, og ved høgaste regulering er heile elvesletta neddemt. Sivertsen (1989) konkluderte med at det berre var enkelte områder i Tverrdalselva som var aktuelle for gyting, og at det ikkje var tilstrekkeleg til å oppretthalde ein optimal aurebestand for heile vatnet. Undersøkingane med elektrisk fiskeapparat i 2006 stadfesta denne konklusjonen, då det berre var i Tverrdalselvi, og områda kring, at det vart påvist naturleg rekruttering (Gladsø 2007).

Prøvefiska i 1985 og 1988 viste at fiskebestanden hadde gått litt tilbake etter regulering, men den var framleis god (Sivertsen 1989). I 1996 vart det fanga sju fiskar på åtte garn av nordisk serie (Urdal & Søltnæs 1997). Alle fiskane vart fanga i den søre delen av vatnet, og dei fleste vart fanga utanfor eitt elveløp. Veksten var god, men kondisjonen var dårleg. Siktedjupet var dårleg, og mattilgangen og kondisjonen tyda på at bestanden var i overkant av kva vatnet tolte (Urdal & Søltnæs 1997). I 2006 var vart det fanga litt meir fisk enn i 1996, veksten var litt dårlegare og kondisjonen litt betre (Gladsø 2007). I 2014 vart det fanga færre fisk enn i 1996, men som i 2006 vart det fanga fisk over heile vatnet. Kondisjonen var litt betre enn i 2006, og dei 13 fiskane som vart fanga i 2014 kan tyde på at veksten var relativt lik som i 2006.

Kondisjonsfaktoren vart målt til 0,96 og 0,98 før regulering, medan den var 1,05, 1,00, 0,93, 1,02 og 1,07 i åra 1985, 1988, 1996, 2006 og 2014. Den relativt gode kondisjonsfaktoren i 1985 og den påfølgjande nedgangen på slutten av 1980-talet og byrjinga av 1990-talet kan ha samanheng med reguleringseffektar. Større fluktuasjonar i vasstand fører til ei utvasking av arealet mellom høgaste og lågaste regulerte vasstand, som på kort sikt vil vere gunstig, men som på sikt fører til redusert produksjon og mangfald av botndyr i ein innsjø (Nøst mfl. 1986). Betre kondisjon i 2006 og 2014 kan indikere at næringstilførselen har stabilisert seg, men framleis er det relativt tidleg vekststagnasjon i vatnet.

Overflateinsekt var den klart mest dominerande næringsemnet til aurane i Tunsbergdalsvatnet ved prøvefiska i 1985, 1988 og 1996, medan fjørmygg dominerte i 2006 og vårfluger i 2014. Ved alle undersøkingane hadde fiskane ete ein del vasslopper. Orsaka til den varierte dietten mellom prøvefiska kan vere låge fangstar og at det vart fiska til ulike tider. Det vart registrert lite dyreplankton i hovtrekket, men dette skuldast dels den høge turbiditeten i vatnet. I 2006 dominerte vassloppa *Bosmina longispina*. Denne arten vart også påvist i 2014, men vesentleg færre enn i 2006. I 2014 var i tillegg vassloppa *Holopedium gibberum* registrert. Både *B. longispina* og *H. gibberum* vert spist av aure, men dei spelar sjeldan nokon vesentleg rolle i dietten til auren.

Vatnet har i dag eit pålegg på 3000 1-somrig aurar. Dette burde gje meir gjenfangst på garnfiske, og dersom det er sett ut fisk årleg før 2014, kan det sjå ut til at det ikkje har vore full klaff med utsetjingane. Fangsten ved prøvefiske kan vere litt tilfeldig i og med at fisket berre vert gjennomført over ei natt, men dersom suksessen med utsetjingane er dårleg kan ein enten prøve å sjå på korleis utsetjingane vert gjennomførte eller så må ein vurdere om det hadde vorte betre tilslag om det hadde vorte sett ut større fiskar. Hydro, som leverar settefisk til Tunsbergdalsvatnet, har kapasitet til å

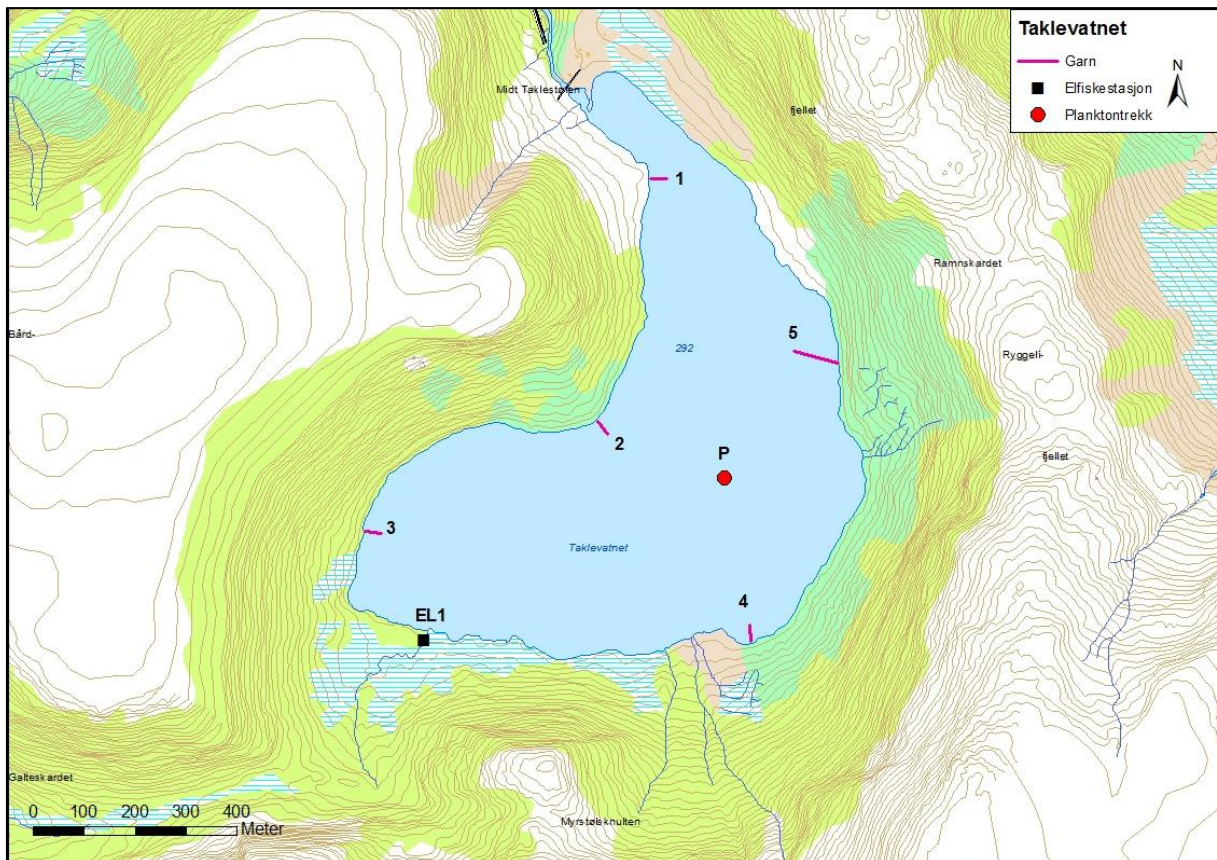
levere 2-somrig aure, og ønskjer å lever 1-somrig og 2-somrig annakvart år. Ved å gå over til denne utsetjingsstrategien vil eit nytt prøvefiske kunne avdekke om dei 2-somrige får betre tilslag enn dei 1-somrige. I og med at det er tidleg vekststagnasjon tilrår vi også at det vert sett ut litt færre fisk i vatnet. Vi tilrår difor at det vert sett ut 2000 1-somrig og 1000 2-somrig annakvart år.

4.3 BKK

Dei undersøkte lokalitetane hjå BKK var Fridalsvatnet, Stølsvatnet og Krokevatnet i Høyanger kommune. Kløvtveitvatnet og Taklevatnet i Gulen kommune. Undersøkingane vart gjennomført i perioden 26. august til 17. september.

4.3.1 Taklevatnet

Taklevatnet (innsjønummer 29003) ligg i Takleelva i Høyanger kommune (**figur 4**). Magasinet er 0,58 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 294,2 moh. og reguleringshøgda er 5,8 meter. Taklevatnet vart undersøkt 26.-27. august, og ved midnatt var vasshøgda 293,3 moh. Det var delvis overskya og sol under prøvafisket. Siktedjupet var 3,5 meter, og vassstemperaturen like under overflata var 15 °C.



Figur 4. Taklevatnet med garnplassering, stasjon for el-fiske og planktontrekk.

4.3.1.1 Vasskvalitet

Taklevatnet hadde relativt moderat vasskvalitet med tanke på fisk, men syrenøytraliserande kapasitet (ANC) og alkalitet var noko låg og verdien for labilt aluminium var noko høg (**tabell 7**). Oversikt over alle vasskjemiske data for Taklevatnet er vist i **vedlegg 2**.

Tabell 7. Oversikt over vasskjemiske data frå Taklevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Taklevatnet	6,1	14	1,96	0,03	0,23	14	29	15

4.3.1.2 Dyreplankton

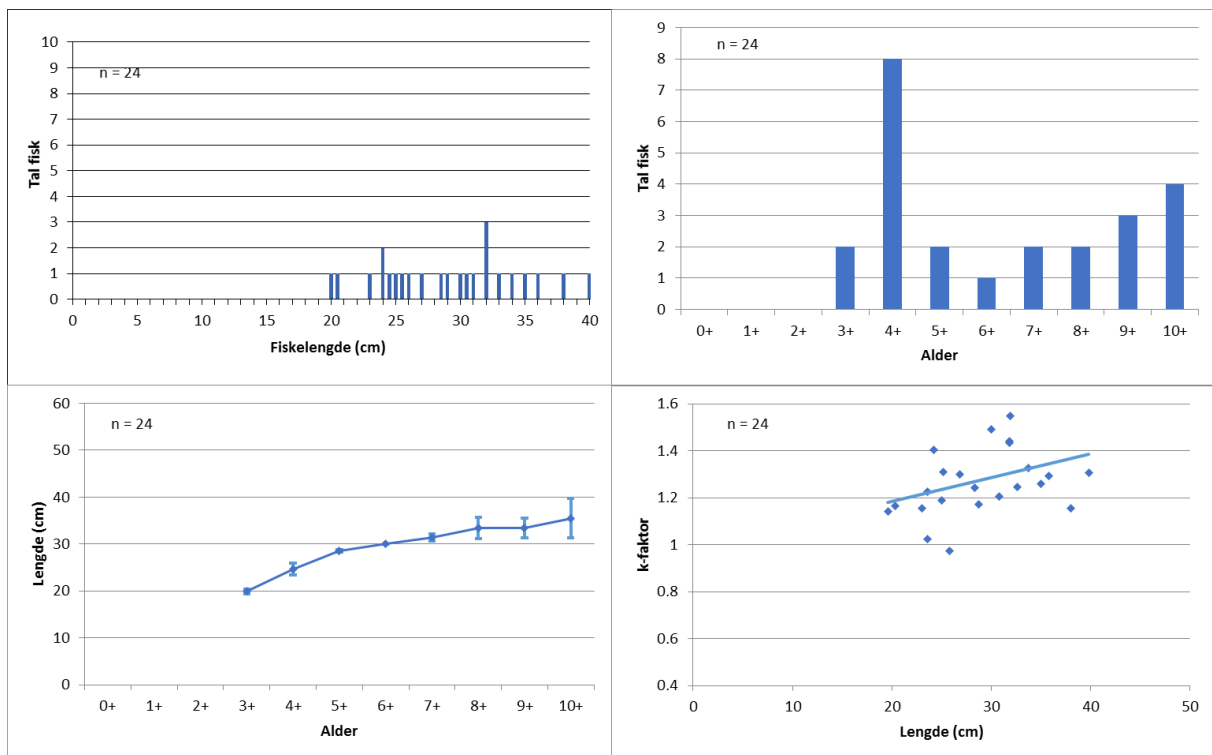
Blant vasslopper var det mest *Bosmina longispina*, men arten *Holopedium gibberum* vart og registrert. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Conochilus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

4.3.1.3 Fisk

Taklevatnet vart prøvofiska med sju botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 4**). Totalt vart det teke 24 aurar frå 19,6 – 39,8 cm (**figur 5**). Dette gir ein tettleik på 7,6 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå tre til ti år, med flest fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var noko irregulær med ein overvekt av stor fisk (**figur 5**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå tre til åtte år var 2,7 cm per år (**figur 5**).

Av fangsten var 18 fiskar kjønnsmogne, 10 hannfiskar og 8 hofiskar. Dei minste kjønnsmogne hannfiskane var fire år og 23,6 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var fem år og 28,7 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 31,5 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 8**. Vekta varierte frå 86,0 til 823,3 gram, og gjennomsnittleg vekt var 348,6 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,26, og trendlinja for kondisjonen var positiv (**figur 5**). Av fangsten hadde to fisk kvit kjøttfarge, 16 lys raud kjøttfarge og seks raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i to av fiskane, og graden av parasittering var 1 på begge fiskane. Fiskane var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllbothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

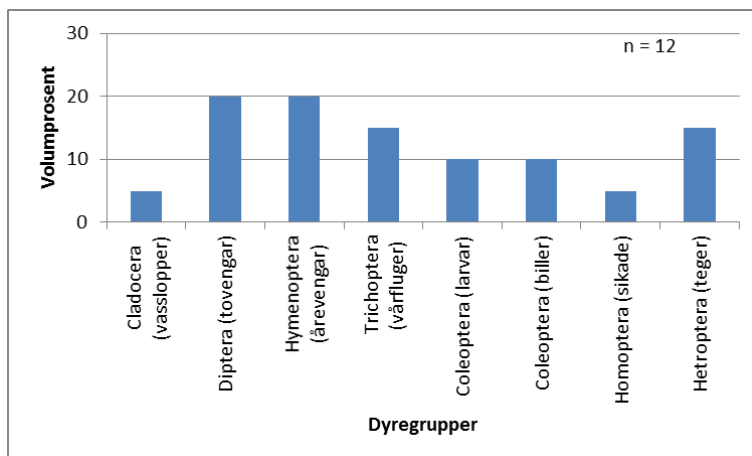


Figur 5. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Taklevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	28,9	348,6	1,26	2,4	2,7
	Sd	5,41	195,4	0,18	0,6	1,1
	n	24	24	24	24	24

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var overflateinsekt, og då mest maur, tovengar og teiger (**figur 6**). Av andre næringsemne hadde fiskane mellom anna ete vasskalvar (larver og vaksne), vårfluger, vasslopper og sikader.



Figur 6. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Taklevatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i ein innløpsbekk sørvest i vatnet (**figur 4**). Temperaturen i bekken var 14,5 °C og eit areal på 100 m² vart overfiska. Det vart fanga 16 aure i bekken, og 11 av desse var årsyngel.

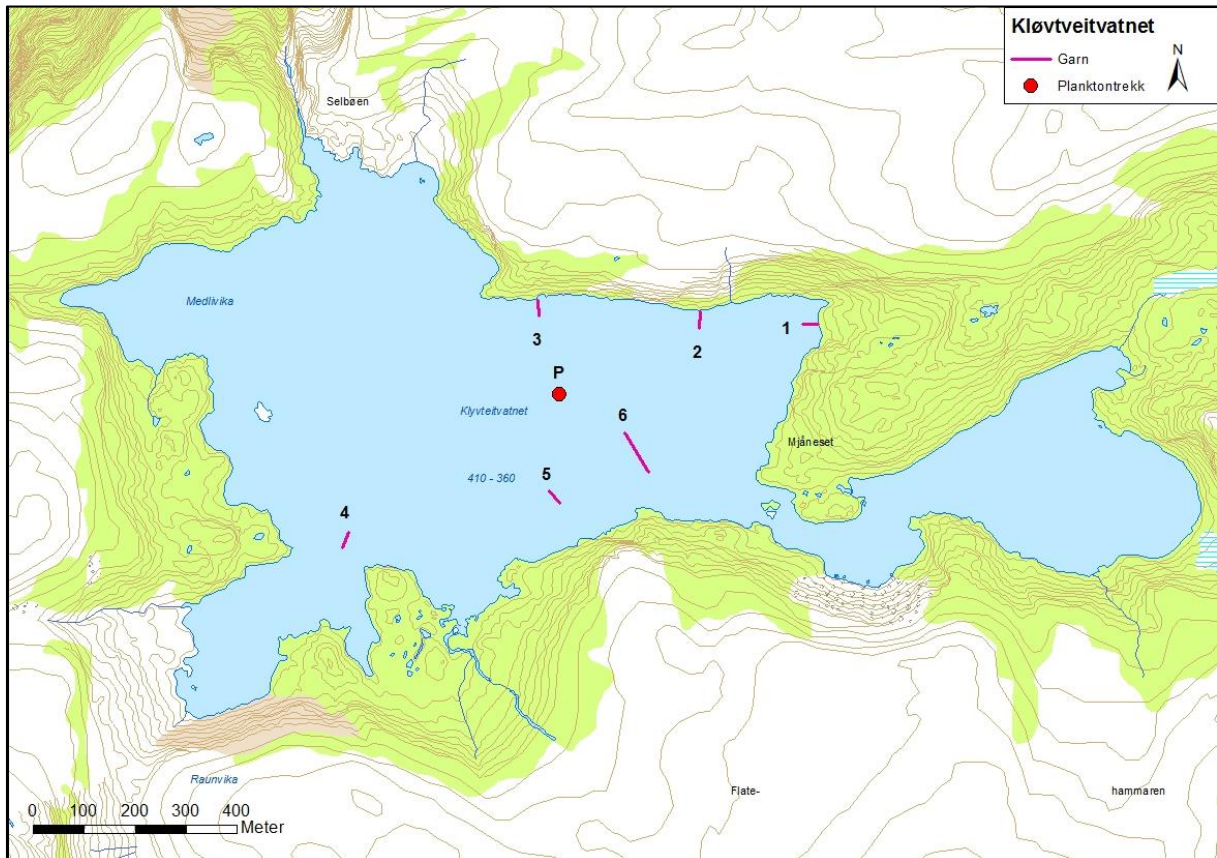
4.3.1.4 Vurdering

Fiskebestanden i Taklevatnet var tynn og av god kvalitet. Sett bort i frå ein sterk årsklasse med fireåringar, så er det lite yngre fisk i vatnet. Dette kan tyde på at det er avgrensa med gyting. Ved prøvafisket i 2002 vart det berre fanga ein fisk yngre enn åtte år, og det vart ikkje påvist rekruttering i innløpselva (Gladsø & Hylland 2002). Etter dette prøvafiske vart det sett ut villfisk i vatnet, og det var nok mykje av desse fiskane ein fekk igjen på prøvafisket i 2008. I 2008 vart det observert fleire årsklassar av aure i innløpet sør i vatnet. I 2014 vart det funne det same i innløpet vest for innløpet som vart undersøkt i 2008. Vasskvaliteten har vorte betre samanlikna med 2008 og er truleg ikkje ein avgjerande flaskehals for auren i vatnet. Vi kan ikkje utelukke enkelte forsuringsepisodar i vatnet. Fleirtalet av dei registrerte artane av dyreplankton var forsuringfølsame artar, og fråværet av forsuringfølsame artar saman med låge verdiar for ANC og alkalitet indikere at vatnet kan vere påverka av forsuring. Sjølv om det er avgrensa med gyting i vatnet, er det ein sjølvreproduserande aurebestand i Taklevatnet. Vi vil ikkje tilrå nokon tiltak eller utsetjingar i vatnet.

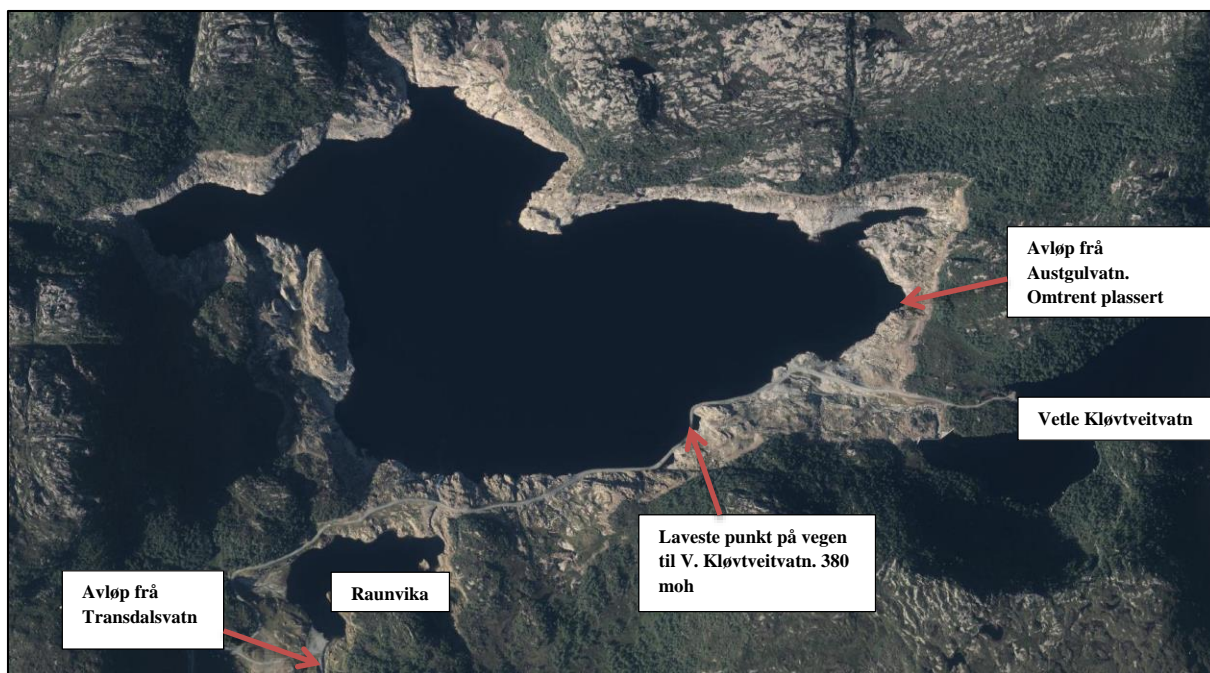
Dietten har vore relativt lik ved dei tre siste prøvafiska. Det vart generelt registrert få artar og individ av dyreplankton i Taklevatnet, og samansetninga av artar var om lag som i 2001 og 2008 (Gladsø & Hylland 2002).

4.3.2 Kløvtveitvatnet

Kløvtveitvatnet (**figur 7 og 8**) ligg i Gulen kommune i Sogn og Fjordane. Ved regulering av Kløvtveitvatnet i 2007, vart vatnet permanent senka frå tidlegare normalvasstand på 406,5 moh til ny HRV på 398,4 moh. LRV er 360 moh, og dette gir ei reguleringshøgde er på totalt 38,4 meter. BKK opplyser at vatnet sjeldan er høgare enn 384,5 moh. Prøvefisket vart gjennomført 15. september 2014 til 16. september 2014, og ved midnatt var vasshøgda 377,22 moh. Det var sol og fint vêr under prøvefisket. Siktedjupet var 3,2 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 15,3 °C.



Figur 7. Kløvtveitvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk. Under prøvefisket var vasspeilet mykje lågare enn det kartet viser. Garn fire til seks vart sett i frå strandsona og ut.



Figur 8. Flyfoto av Kløvtveitvatnet. Her er vasstanden rett over 380 moh.

4.3.3.1 Vasskvalitet

Det var låg alkalitet og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) i Kløvtveitvatnet (**tabell 9**). Det var også litt labilt aluminium i vatnet. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kløvtveitvatnet er vist i **vedlegg 2**.

Tabell 9. Oversikt over vasskjemiske data i Kløvtveitvatnet 16.09.2014.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Kløvtveitvatnet	5,7	18	0,59	<0,03	0,53	11	31	23

4.3.3.2 Dyreplankton

Dyreplanktonet i vatnet var artsfattig. Hjuldyret *Conochilus unicornis/hippocrepis* og vassloppene *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* dominerte prøva. I tillegg vart arten *Kellicottia longispina*, som er forsuringsfølsam registrert i vatnet. Dyreplankton som vart fanga i Kløvtveitvatnet er vist i **vedlegg 1**.

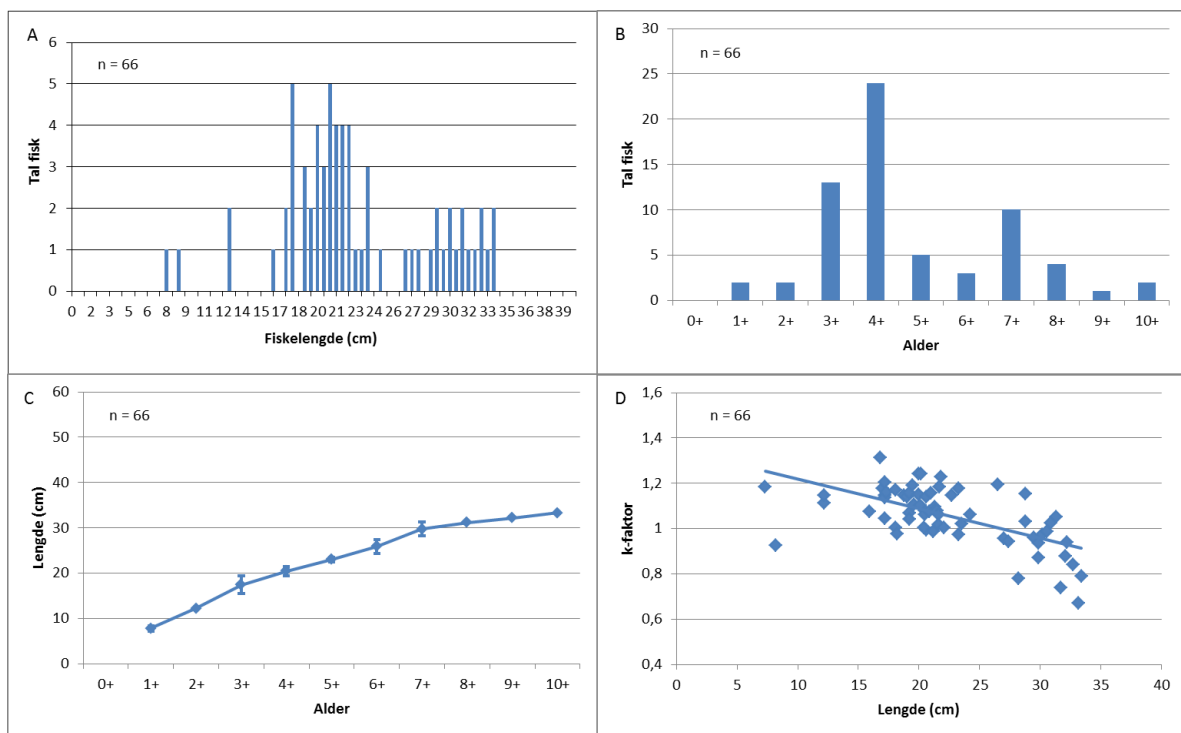
4.3.3.3 Fisk

Det vart nytta 8 botngarn i Kløvtveitvatnet (**figur 7**). På desse garn vart det fanga 66 aure i lengdeintervallet 7,3-33,4 cm (**figur 9**). Dette gir ein tettheit på 18,3 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå eitt til 10 år, med flest fire år gamle fiskar (**figur 9**). Aldersfordelinga var irregulær, med relativt få fem og seks år gamle fiskar.

Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå eitt til tre år var 4,8 cm per år (**figur 9**). Seinare var veksten mindre, og tilveksten stagnerte etter om lag 30 cm.

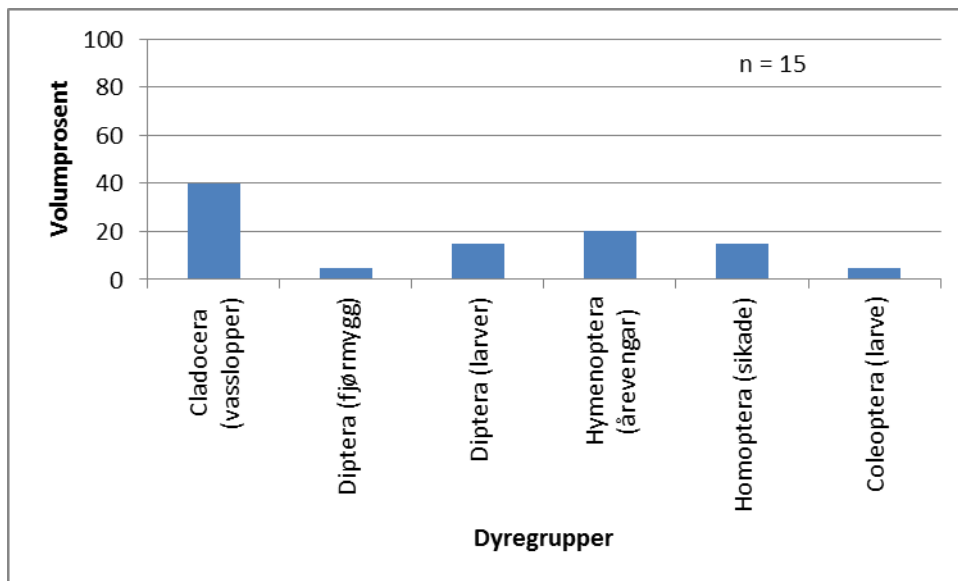
Av fangsten var 37 fiskar kjønnsmogne, 17 hannfiskar og 20 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var tre år og 16,8 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var tre år og 18,2 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 25,1 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 10**. Vekta varierte frå 4,6 til 322 gram, og gjennomsnittleg vekt var 134 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,06 og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 9**). Av fangsten hadde 15 fiskar kvit kjøttfarge, 38 lys raud kjøttfarge og 13 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i elleve av fiskane, og graden av parasittering var 1 på sju av fiskane og 2 på fire av fiskane. Alle fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på sju av fiskane og 2 på fire av fiskane.



Figur 9. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Kløvtveitvatnet.

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at hovudføda var vasslopper (**figur 10**). Fiskane hadde også ete ein god del tovengelarvar og overflateinsekt.



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

Det vart ikkje fiska med elektrisk fiskeapparat i samband med dette prøvefisket, då det vart gjort i august same år under eit prøvefiske av Indre Kløvtveitvatnet (Lehmann & Skår 2015).

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,4	134,0	1,06	1,6	2,8
	Sd	5,9	85,6	0,13	0,6	0,9
	n	66	66	66	66	66

4.3.3.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Kløvtveitvatnet viser at vatnet er svakt forsura og at det har ein relativt låg bufferevne. Vasskvaliteten i 2001 var dårleg (Gladsø & Hylland 2002), men undersøkingane etter 2001 viser at den har vorte betre. Den har vore relativt lik og stabil sidan prøvefisket i 2007 og fram til 2014 (**tabell 11**). Det er lite som tyder på at vasskvaliteten har ein direkte avgrensande effekt på aurebestanden i Kløvtveitvatnet.

Tabell 11. Surhetsgrad (pH) ved prøvefiske i Kløvtveitvatnet frå 2001 til 2014 (Gladsø & Hylland 2002, Lehmann & Wiers 2009, Lehmann m.fl. 2012 og Lehmann m.fl. 2013).

Analysevariabel	Eining	2001	2008	2010	2012	2014
Surhetsgrad	pH	4,98	5,94	6,06	5,97	5,70

Aurebestanden i Kløvtveitvatnet er tett i forhold til næringsgrunnlaget i vatnet. Den gjennomsnittlege vekta og variasjonen i vekta har vorte lågare sidan 2001 (**tabell 12**). Samstundes har tettleiken i vatnet økt (**tabell 12**). Kondisjonen var best på dei to siste undersøkingane, men resultatane i 2014 viste at kondisjonen var dårlegast for dei største fiskane. Årleg tilvekst var lågare i 2014 enn i 2001, og tilveksten stagnerte tidlegare i 2014. I 2001 vart det ikkje registrert stagnasjon før etter 36 cm lengde, medan tilveksten stagnerte ved lengder like over 30 cm i 2014. Undersøkingar av mange vatn viste at lengdeveksten stagnerte før 30 cm i vatn med klar næringsavgrensing, og at veksten ikkje stagnerte før 40 cm dersom det ikkje var næringsavgrensing i vatnet (Ugedal mfl. 2005). Samla sett indikerer dette at det er for lite næring tilgjengeleg for auren i vatnet.

Tabell 12. Fangst, lengde, vekt og K-faktor hos fisk fanga ved prøvefiske i Kløvtveitvatnet frå 2001 til 2014 (Gladsø & Hylland 2002, Lehmann & Wiers 2009, Lehmann m.fl. 2012 og Lehmann m.fl. 2013).

Gjennomsnittsverdiar \pm standardavvik. CPUE = tal fisk pr. 100 m² garn.

År	Tal fisk	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	CPUE, tal
2001	54	25,9 \pm 8,1	219 \pm 171	0,99 \pm 0,14	15
2008	47	23,2 \pm 5,6	134 \pm 96	0,99 \pm 0,17	13
2010	29	26,3 \pm 3,0	184 \pm 46	1,00 \pm 0,12	11
2012	97	21,9 \pm 7,5	142 \pm 109	1,05 \pm 0,10	22
2014	66	22,4 \pm 5,9	134 \pm 85,6	1,06 \pm 0,13	18

Undersøkingane frå 2008 til 2014 viser at planktonsamfunnet har vore relativt likt etter reguleringa. Dietten i 2014 var dominert av vasslopper samanlikna med dietten i 2001 som var då var dominert av vårfluger (Gladsø & Hylland 2002). Dette kan indikere at fiskebestanden er meir avhengig av plankton i dietten etter regulering. Etter regulering vil større unaturlege variasjonar i vasstand føre til at strandsona vert utsett for stadig tørrlegging, noko som kan føre til frostskeidar og erosjon av sediment. Dette gir ein redusert produksjon av bentisk flora og fauna, spesielt i vatn med stor reguleringshøgde, høg turbiditet og bratt littoralsone (Palomäki 1994; Hellsten 1997). Fjørmygg, skjoldkreps, linsekrepss og pelagiske krepssdjur klarer seg likevel godt i regulerede vatn (Brabrand 2010).

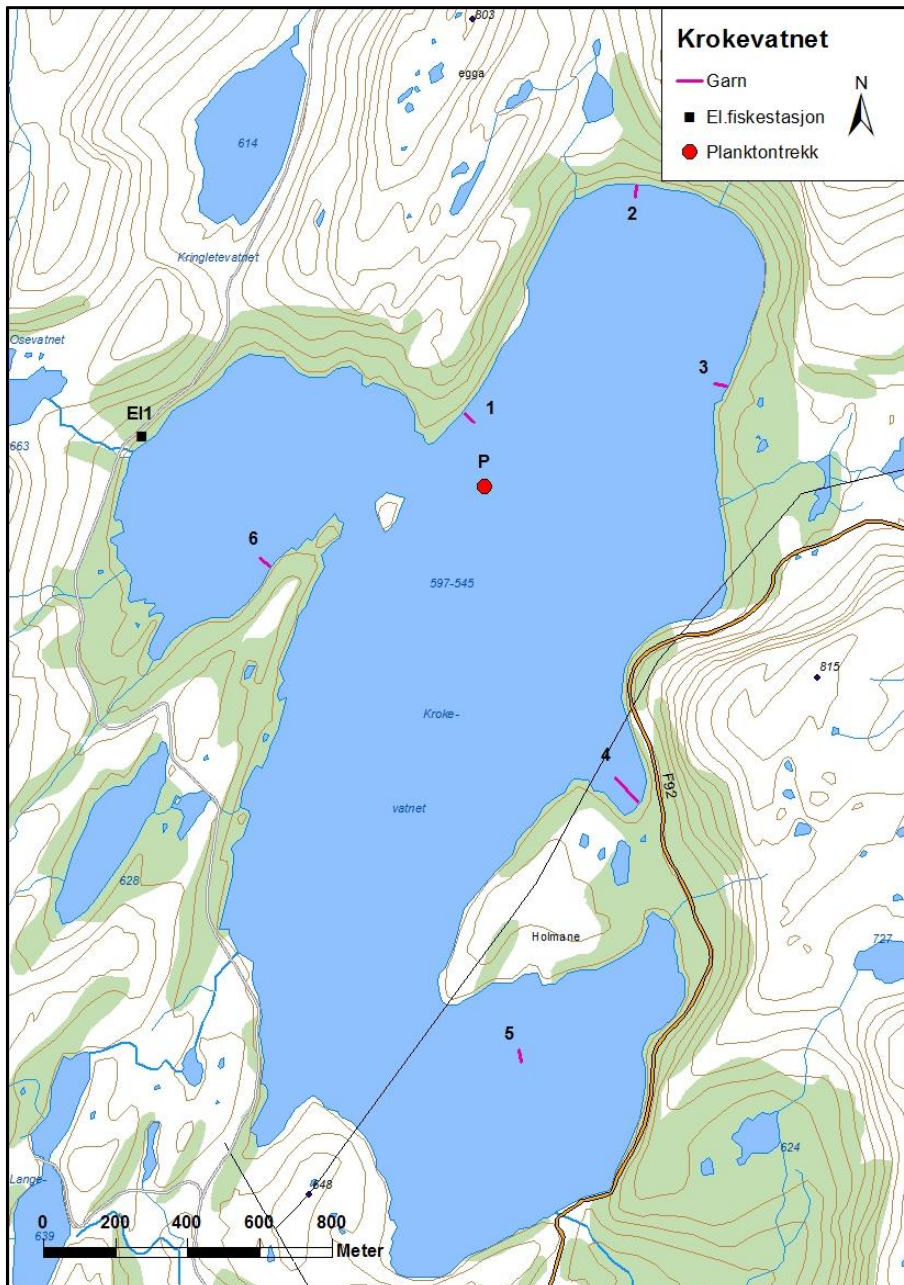
Det viktigaste gyteområde før reguleringa var i utløpet frå vatnet, men det er ikkje tilgjengeleg etter regulering. Likevel er det bra med rekruttering til vatnet. Lehmann & Skår (2015) har vist at det, etter heving av Indre Kløvtveitvatnet og tilrettelegging av gyteområde på utløpet av Indre Kløvtveitvatnet,

er rekruttering mellom Indre Kløvtveitvatnet og Kløvtveitvatnet. Dei fiska i dei øvre delane av elva som renner frå Indre Kløvtveitvatnet og ned i Kløvtveitvatnet. Ved fiske vart det fanga fleire årsklassar, inkludert årsyngel. I tillegg vart det observert gytefisk av aure lengre nede i elva. Det er heller ikkje umogleg at det førekjem rekruttering ved Raunvika, eller at fisk vandrar inn frå Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet.

For å betre kondisjonen og kvaliteten på aurebestanden, vil vi tilrå at det vert fiska med småmaska garn i vatnet. Reguleringa har truleg ført til redusert næringsgrunnlag for aurebestanden, og saman med tilstrekkeleg rekruttering er vatnet truleg avhengig av eit visst fisketrykk for å oppretthalde ein god kvalitet på aurebestanden. For å følgje utviklinga av aurebestanden etter reguleringa og dei gjennomførte habitattiltaka ved Indre Kløvtveitvatnet vil vi tilrå at det vert gjennomført eit nytt prøvefiske om tre til fem år.

4.3.3 Krokevatnet

Krokevatnet (innsjønummer 2141) ligg i Matrevassdraget i Høyanger kommune (**figur 11 og bilete 1**). Magasinet er 2,86 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 597,3 moh. og reguleringshøgda er 52,3 meter. Krokevatnet vart undersøkt 29.-30. august, og ved midnatt var vasshøgda 591,7 moh. Det var sol og vindstille under prøvefisket. Siktedjupet var 10 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 13,6 °C.



Figur 11 Krokevatnet med garnplassering, stasjon for el-fiske og stasjon for planktontrekk.

4.3.3.1 Vasskvalitet

Krokevatnet hadde moderate verdiar for syrenøytraliserande kapasitet (ANC), alkalitet og kalsium (**tabell 13**). Fargetalet og siktedjupet viste vidare at innsjøen er klar. Oversikt over alle vasskjemiske data for Krokevatnet er vist i **vedlegg 2**.

Tabell 13. Oversikt over vasskjemiske data i Krokevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Krokevatnet	5,6	3	1,08	<0,03	0,18	8	13	-1,5

4.3.3.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Holopedium gibberum*, men artane *Bosmina longispina* og *Chydorus cf. Sphaericus* vart og registrert. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Eudiaptomus gracilis*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og Calanoide copepodittlarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Conochilus unicornis/hippocrepis* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Krokevatnet er vist i **vedlegg 1**.



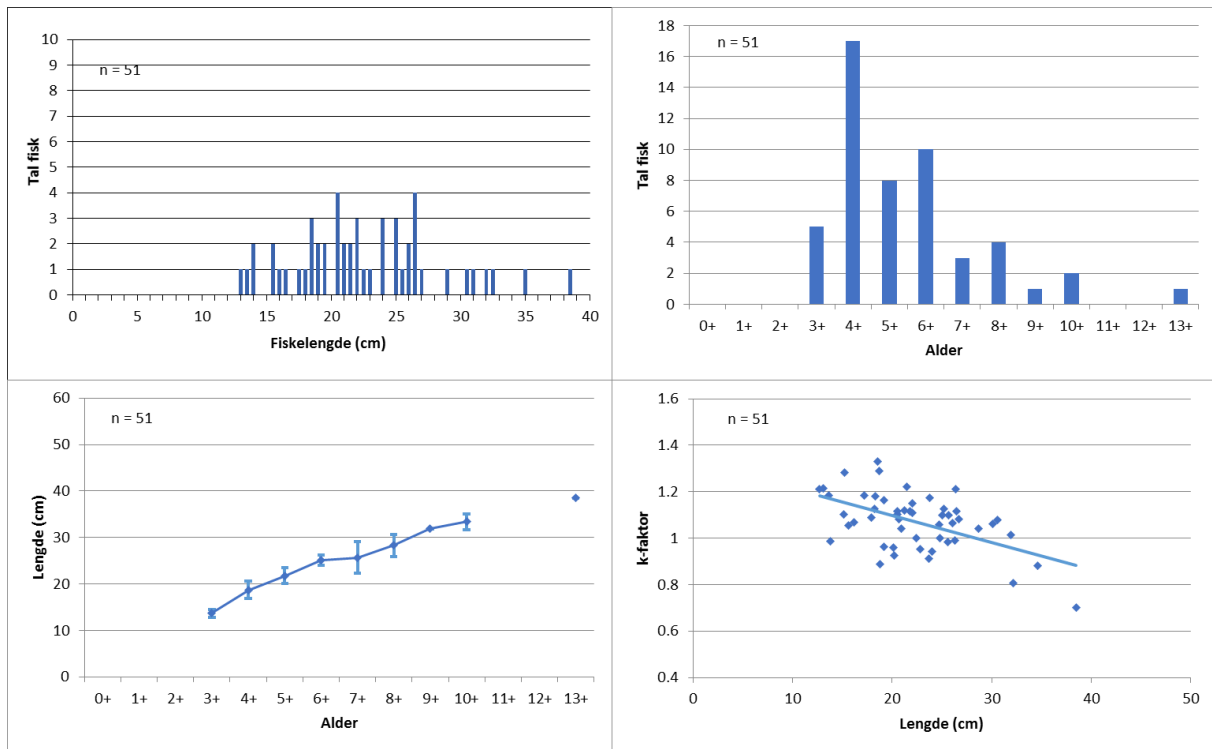
Bilete 1. Utsikt over Krokevatnet (venstre) og trekking av garn frå vatnet (høgre). Foto: Sissel Hauge Mykletun.

4.3.3.3 Fisk

Krokevatnet vart prøvefiska med åtte botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 11**). Totalt vart det teke 51 aurar frå 12,7– 38,5 cm (**figur 12**). Dette gir ein tettleik på 14,2 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå tre til trettan år, med flest fire år gamle fiskar. Aldersfordelinga var nær normalfordelt (**figur 12**). Gjennomsnittleg årlege tilvekst frå to til ni år var 3 cm per år (**figur 12**). Veksten stagnerer truleg ved lengder kring 35 cm.

Av fangsten var 23 fiskar kjønnsmogne, 10 hannfiskar og 13 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var fire år og 17,2 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var fire år og 20,5 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 25,9 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 14**. Vekta varierte frå 24,8 til 400,7 gram, og gjennomsnittleg vekt var 135,4 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,03, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 12**). Av fangsten hadde 21 fiskar kvit kjøttfarge, 28 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 7 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på 3 av fiskane og 2 på 4 av fiskane. Alle var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

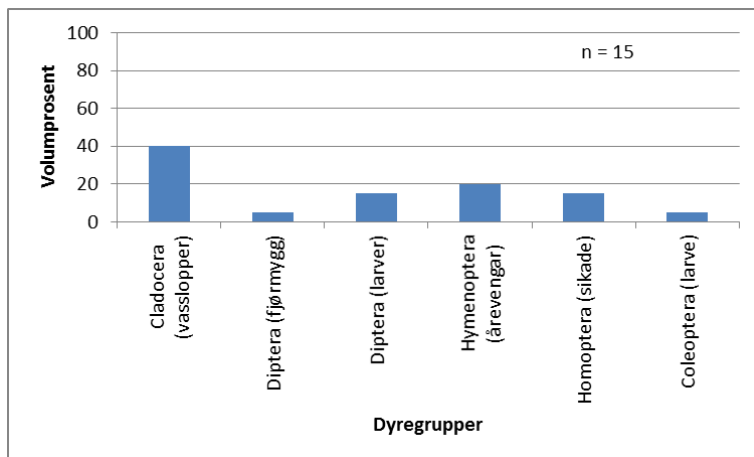


Figur 12. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Krokevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,3	135,4	1,03	1,6	3,2
	Sd	5,6	90,8	0,13	0,5	0,9
	n	51	51	51	51	51

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vasslopper (**figur 13**). I tillegg vart det registrert fjørmyggjarver, årevengar, sikader og nokre larver av biller. Det vart òg funne rester av fiskefinnar i ein av magane.



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

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i utløpet av overføringstunellen frå Årnesvatna (**figur 11**). Eit areal på 75 m² vart overfiska ein omgang. Det vart fanga fire årsyngel og observert to større aure i bekken.

4.3.3.4 Vurdering

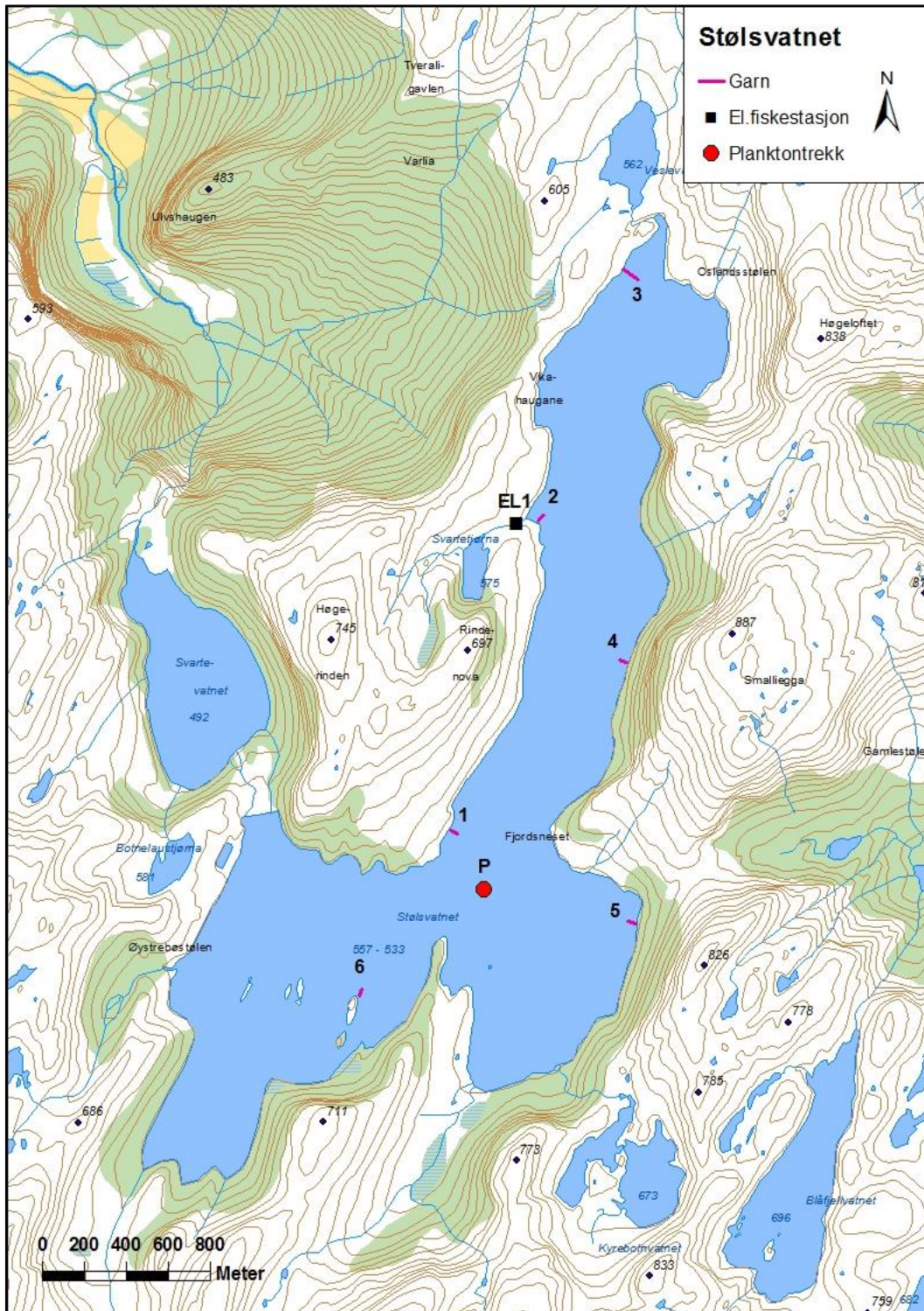
Fiskebestanden i Krokevatnet var, som ved førre prøvafiske, relativt tett og veksten var sein. Det vart fanga fisk i fleire aldersklassar, og kondisjonen var god (1,03). Etter prøvafisket i 1995 vart det tilrådd å stanse utsetjingane (Urdal & Søltnæs 1996). Dette vart gjort, og prøvafisket i 2001 og 2008 viste at dette hadde gått bra, då det var ein fin bestand med aure i alle storleikar (Gladsø & Hylland 2002). I 2008 vart det påvist litt rekruttering i det undersøkte innløpet i vest og i 2014 vart det observert årsyngel i utløpet av overføringstunellen frå Årnesvatna. Vi kan ikkje konkludere med kvar dei viktigaste gyteområda er, men det er tilstrekkeleg med fisk i vatnet til å oppretthalde ein fin fiskebestand i Krokevatnet. Næringa til fiskane var dominert av vasslopppear, i tillegg vart det registrert fjørmyggglarver, årevengar, sikader og nokre larver av biller. Truleg er ein avhengig av å regulere bestanden i vatnet i form av fiske. Den relativt låge veksten indikerer at det allereie no er litt mykje fisk i vatnet. For å betre veksten hjå fiskane er ein avhengig av å fiske litt meir enn det som vert gjort i dag.

Dyreplanktonfaunaen var prega av få artar og få individ, og samansetninga av artar var om lag som ved dei to førre undersøkingane (Gladsø & Hylland 2002 & 2009). Ingen av dei registrerte krepsdyra er attraktive byttedyr for aurebestanden, men mageprøvane viste at fiskane hadde ete ein god del av ei større vassloppe, *B. longimanus*.

Etter prøvafisket i 1981 vart det konkludert med at vatnet var prega av forsuring (Nilsen 1982). Vassprøvar teke ved prøvafiska i 1996, 2001, 2008 og 2014 indikerer at forsuring framleis er eit problem i Krokevatnet. Ved dei ulike undersøkingane frå 1981 til 2014 har pH vore respektive 5,0, 5,2, 5,9, 5,8 og 5,6. Den syrenøytraliserande kapasiteten, ANC, var 17 $\mu\text{ekv/l}$ i 2001, -2 i 2008 og -1,5 i 2014, medan verdien bør vere over 30 $\mu\text{ekv/l}$ for å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring (Hesthagen mfl. 2003). Samla indikerer dette at fiskebestanden er påverka av forsuring, men vasskvaliteten er likevel tilstrekkeleg til at fiskebestanden greier å oppretthalde ein relativt tett bestand i høve til næringsgrunnlaget.

4.3.4 Stølsvatnet

Stølsvatnet (innsjønummer 1449) ligg i Øystrebøelva i Høyanger kommune (**figur 14 og bilete 2**). Magasinet er 3,76 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 557 moh. og reguleringshøgda er 24,4 meter. Stølsvatnet vart undersøkt 29.-30. august, og ved midnatt var vasshøgda 553,1 moh. Det var sol og fint vær under prøvafisket. Siktedjupet var 7 meter, og vassstemperaturen like under overflata var 15,1 °C.



Figur 14. Stølsvatnet med garnplassering og stasjon for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.3.4.1 Vasskvalitet

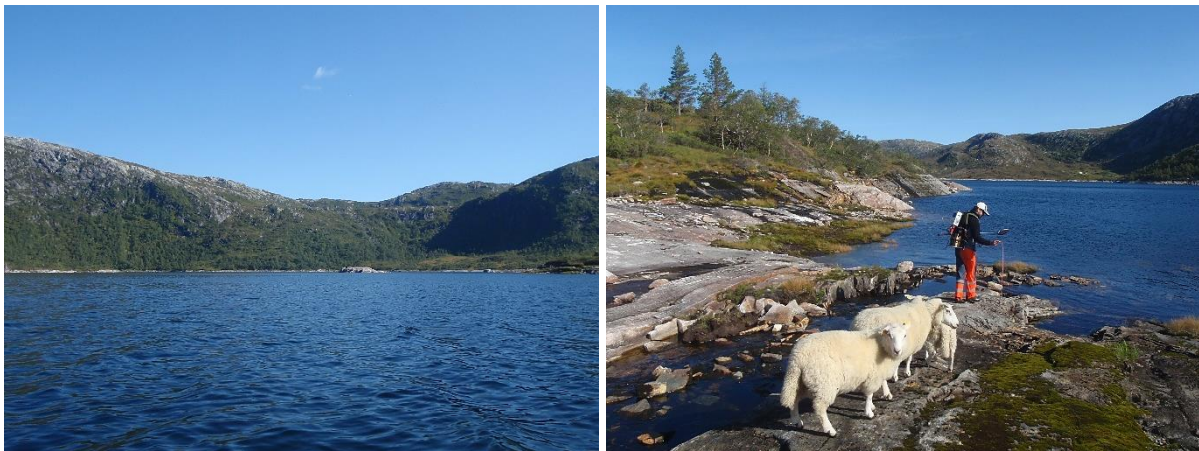
Stølsvatnet hadde bra verdiar for syrenøytraliserande kapasitet (ANC), men noko låge verdiar for alkalitet og kalsium (**tabell 15**). Fargetalet viste vidare at det var lite humusstoff i innsjøen. Oversikt over alle vasskjemiske data for Stølsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

Tabell 15. Oversikt over vasskjemiske data i Stølsvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Stølsvatnet	5,5	7	0,7	<0,03	0,16	9	21	30

4.3.4.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Holopedium gibberum*, men det vart og registrert enkelte individ av artane *Bosmina longispina* og *Bythotrephes longimanus*. I tillegg vart det registrert skalrestar av den littorale arten, *Alonopsis elongata*. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Calanoide copepodittlarver og Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina* og *Conochilus unicornis/hippocrepis* registrert, med sistnemnte som den mest talrike gruppa i prøven. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Stølsvatnet er vist i **vedlegg 1**.



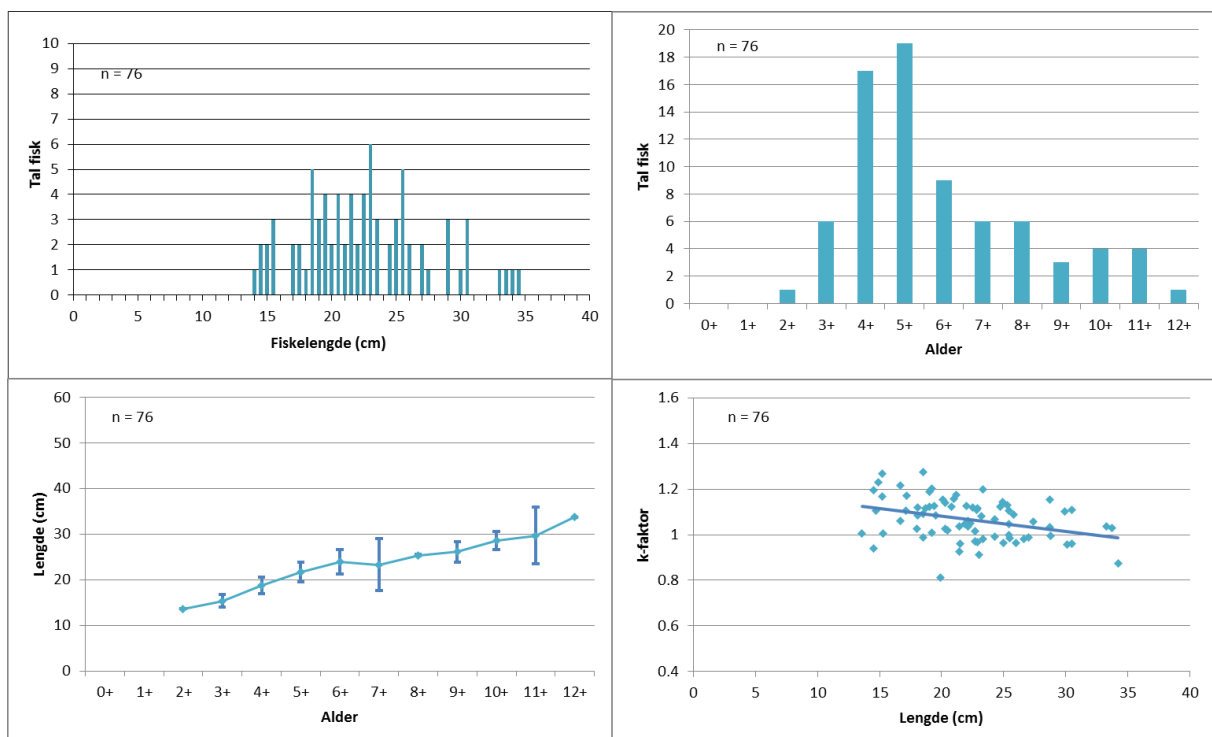
Bilete 2. Utsikt over del av Stølsvatnet (venstre) og bekk som vart fiska med elektrisk fiskeapparat (høgre). Foto: Sissel Hauge Mykletun.

4.3.4.3 Fisk

Stølsvatnet vart prøvefiska med 8 botngarn, og tre av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 14**). Totalt vart det teke 76 aurar frå 13,6–34,2 cm (**figur 15**). Dette gir ein tettleik på 21.1 fisk per 100 m² botngarnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå to til 12 år, med flest fem år gamle fiskar. Aldersfordelinga var nær normalfordelt (**figur 15**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til seks år var 2,6 cm per år (**figur 15**). Fangsten frå prøvefisket viste teikn til å stagnere i vekst ved lengder i overkant av 30 cm.

Av fangsten var 42 fiskar kjønnsmogne, 25 hannfiskar og 17 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 15,2 cm og 7 år. Den minste kjønnsmogne hofisken var fem år og 19,4 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 24,5 cm lange.

Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 16**. Vekta varierte frå 25,3 til 393,9 gram, og gjennomsnittleg vekt var 133,4 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,07, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 15**). Av fangsten hadde 37 fiskar kvit kjøttfarge, 33 lys raud kjøttfarge og 8 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 2 av fiskane, og graden av parasittering var 1 og 2 på dei to fiskane. Begge var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark).

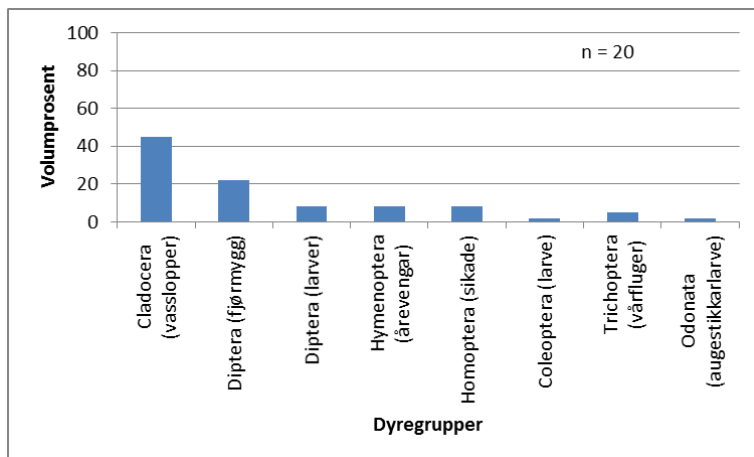


Figur 15. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Stølsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,3	133,4	1,07	1,4	3,1
	Sd	4,9	85,6	0,09	0,6	0,9
	n	76	76	76	76	76

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vasslopper og fjørmygg (**figur 16**). I tillegg vart det registrert enkelte årevengar, vårfluger, sikader, augestikklarver og vasskalvlarver.



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

Det vart fiska med straum i innløpsbekken som kjem i frå Svartetjørna (**figur 14 og bilete 2**). Det vart fanga 29 årsyngel av aure i bekken. Lengda varierte frå 4,9-7,9 cm.

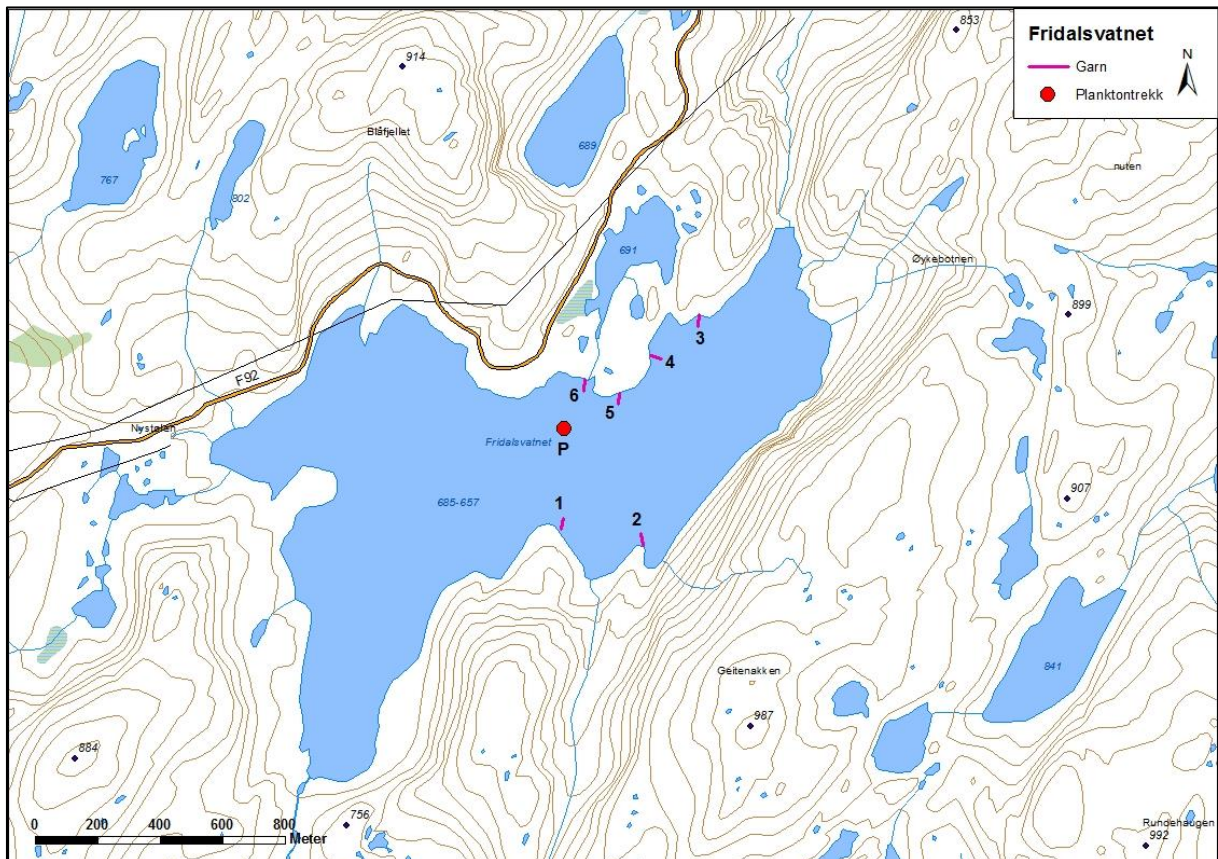
4.3.4.4 Vurdering

Fiskebestanden i Stølsvatnet var relativt tett og hadde ok kvalitet, men veksten var låg. Bestanden var vesentleg tettare enn i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996), og veksten var og seinare. Samanlikna med 2008 er bestanden vorte litt tettare og veksten har vorte ein del lågare. I 1995 og 2008 vart det påvist rekruttering i to av innløpa. Før regulering var fiskebestanden overtalig, og først etter intenst garnfiske kom fisken opp i størrelse (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). Prøvefisket i 1965 viste ein fiskebestand av svært god kvalitet (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). I 1981 var bestanden derimot noko tynnare enn i 1965, men kvaliteten var framleis god (Nilsen 1982). Det vart konkludert med at rekrutteringa var vesentleg dårlegare enn i 1965, noko som vart sett i samanheng med neddemte gytebekker/plasser og/eller surt vatn. Det vart tilrådd å prioritere tiltak for å auke fiskebestanden i Stølsvatnet. Prøvefisket i 1995 konkluderte med at det var ein relativt tynn bestand og at det godt kunne vore høgare fisketettleik i vatnet (Urdal & Søltnæs 1996). Før prøvefisket i 1996 var det eit relativt stort manko på utsett fisk i høve til pålegget. Det var vurdert å vere eit visst potensiale for naturleg rekruttering i ein av innløpsbekkane, men framtidige utsetjingar måtte til (Urdal & Søltnæs 1996). I perioden 2008 til 2013 er det årleg sett ut 1800 villfisk, som vart fettfinneklippet. Dei siste åra har ikkje grunneigarane ønsket å sette ut fisk på grunn av høg tettleik og dårlegare kvalitet. Det har vorte påvist naturleg rekruttering i tre innløp, og ein må rekne med at det vert produsert ein del fisk i vatnet. Det er uvisst kor mykje dette utgjer i høve til dei utsette fiskane, men det er mogleg at den naturlege rekrutteringa har teke seg noko opp dei seinare åra. Vasskjemien er undersøkt ved dei fire siste prøvefiska, og den har vorte betre med åra. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var -2 $\mu\text{ekv/l}$ i 2008 og 30 $\mu\text{ekv/l}$ i 2014. Auka i fisketettleik, kan truleg relaterast noko til betre vasskvalitet. På grunn av betre vasskvalitet, naturleg rekruttering, høg tettleik og låg vekst tilrår vi å stoppe utsettingane i ein periode eller redusere dei. Frå 2008 skulle all utsett fisk verte merka. Ingen merka fisk vart registrert i fangsten, men vi vil ikkje sjå bort i frå at det kan ha vore utsett fisk i fangsten. For å evaluere ein eventuell reduksjon i utsetjingane vil vi tilrå at det vert gjennomført eit nytt prøvefiske etter om lag fem år.

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

4.3.4 Fridalsvatnet

Fridalsvatnet (innsjønummer 1454) ligg i Førdeelva i Høyanger kommune (**figur 17**). Magasinet er 1,32 km² stort, høgaste regulerede vasstand er 685 moh. og reguleringshøgda er 28,5 meter. Fridalsvatnet vart undersøkt 17.-18. september og ved midnatt var vasshøgda 676,0 moh. Det var sol og vindstille under prøvefisket. Siktedjupet var 14,1 meter, og vassstemperaturen like under overflata var 13,0 °C.



Figur 17. Fridalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.3.5.1 Vasskvalitet

Fridalsvatnet hadde relativt moderat vasskvalitet. Verdiane for kalsium, syrenøytraliserande kapasitet (ANC) og alkalitet var noko låge (**tabell 17**). Fargetalet viste vidare at det var lite humusstoff i innsjøen. Oversikt over alle vasskjemiske data for Fridalsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

Tabell 17. Oversikt over vasskjemiske data i Fridalsvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Fridalsvatnet	5,8	<2	1,11	<0,03	0,17	4,2	8,8	7,3

4.3.5.2 Dyreplankton

Blant vasslopper var det mest *Holopedium gibberum*, men artane *Bosmina longispina* og *Bythotrephes longimanus* vart og registrert. I tillegg vart det funne enkelte individ av den littorale arten *Chydorus cf. Sphaericus*. Blant hoppekreps vart artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*, i tillegg til Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver registrert. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *K. hiemalis* og *Conochilus unicornis/hippocrepis* registrert. Oversikt over alle dyreplankton fanga i Fridalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.



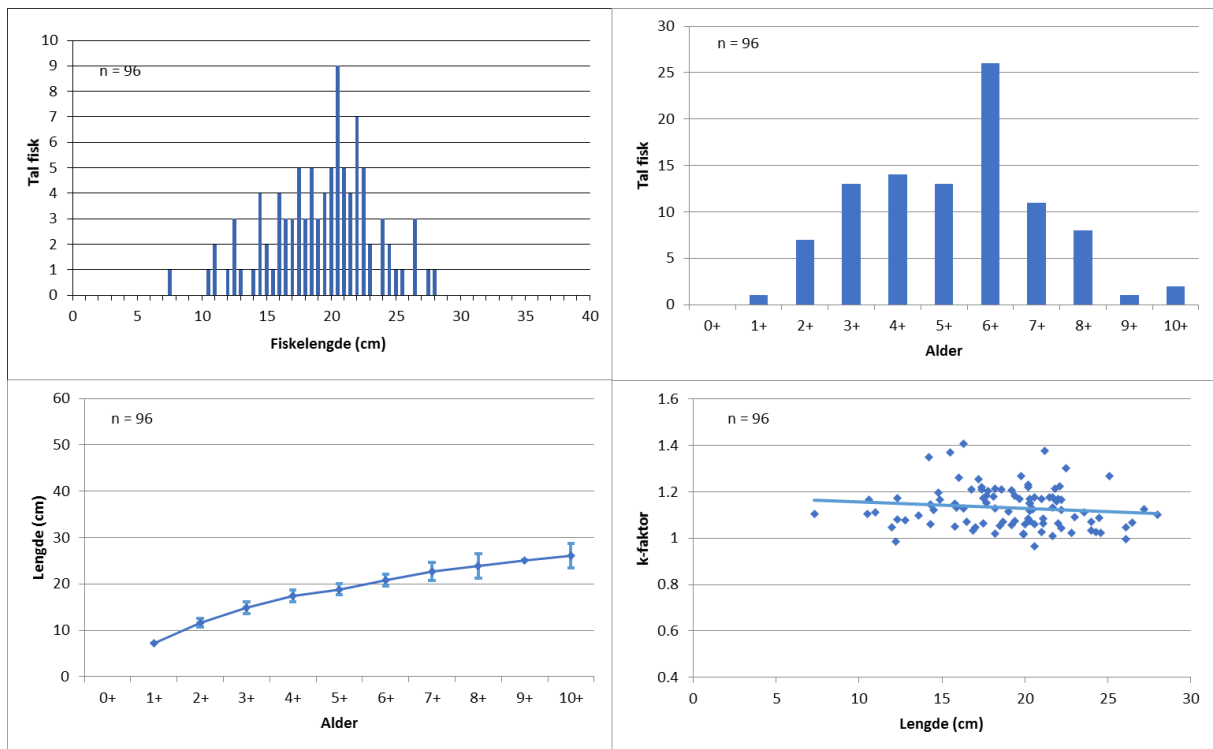
Bilete 3. Utsikt over Fridalsvatnet. Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.3.5.3 Fisk

Fridalsvatnet vart prøvefiska med 8 botngarn (**figur 17**). Garna vart sett på djup ned til 18,5 meter. Totalt vart det fanga 96 aurar frå 7,3 til 28,0 cm (**figur 18**). Dette gir ein tettheit på 26,7 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 1 til 10 år, med flest fiskar på 6 år. Aldersfordelinga var nær normalfordelt (**figur 18**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå eitt til seks år var 2,1 cm per år (**figur 18**). Fangsten frå prøvefisket viste teikn til å stagnere i vekst ved lengder i underkant av 30 cm.

Av fangsten var 60 fiskar kjønnsmogne, 39 hannfiskar og 21 hofiskar. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 13,6 cm og 3 år. Den minste kjønnsmogne hofisken var tre år og 16,9 cm. Dei kjønnsmogne hofiskane var i gjennomsnitt 21,6 cm lange.

Vekta varierte frå 4,3 til 241,6 gram, og gjennomsnittleg vekt var 87,7 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,17, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 18**). Av fangsten hadde 34 fiskar kvit kjøttfarge, 60 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. Det vart registrert synlege parasittar i 6 av fiskane, og graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Alle var infiserte av bendelormar innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark). Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 18**.

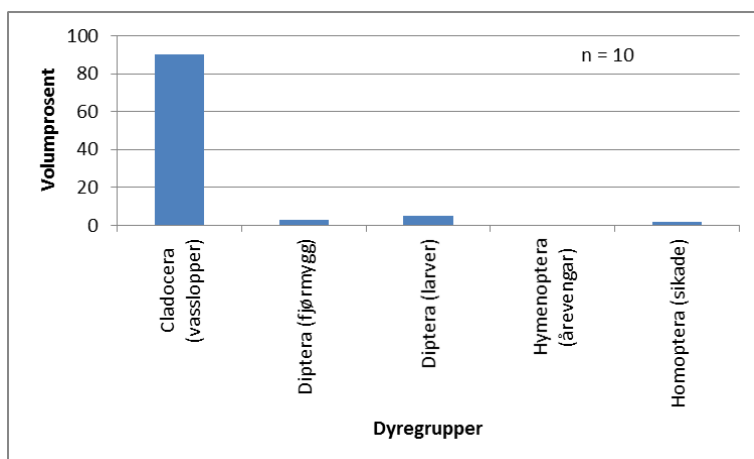


Figur 18. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Fridalsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,1	87,7	1,17	1,3	2,8
	Sd	4,0	48,3	0,08	0,5	0,8
	n	96	96	96	96	12

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vasslopper (**figur 19**). I tillegg vart det registrert enkelte fjørmygg, årevengar og sikader.



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

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av elvane ved vatnet.

4.3.5.4 Vurdering

Det vart fanga mykje aure i Fridalsvatnet. Kondisjonen var bra, men veksten var sein og stagnerte tidleg. I 1995 var både veksten og kondisjonen relativt dårleg (Urdal & Søltnæs 1996), medan det ved prøvefiska i 1965 (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965) og 1981 (Nilsen 1982) ikkje vart påvist fisk. Før 1965 hadde det vore sett ut nokre fiskar i vatnet, og det vart fanga fisk på opp til 6-7 kilo. Desse fiskane var truleg oppfiska ved prøvefisket i 1965 (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). Det vart konkludert med at det var dårlege gytetilhøve, og etter prøvefisket i 1981 vart det tilrådd med utsetjingar for å skape eit fiske i vatnet (Nilsen 1982). I 1982 vart det innført eit pålegg om å setje ut 700 villaure i Fridalsvatnet. I 1995 var det ein årsklasse som dominerte fangsten, og årsklassane som ikkje var sett ut mangla i fangsten (Urdal & Søltnæs 1996). I 2006 og 2007 vart det ikkje sett ut fisk i vatnet, medan det i åra før 2006 vart sett ut 700 villaure årleg. Til tross for at det ikkje vart sett ut fisk i 2006 vart det ved prøvefisket i 2008 fanga toåringar, og det vil seie aurar klekte i 2006. Dette viser at det er fisk i vatnet som ikkje er sett ut. Gytetilhøva har aldri vore undersøkt, men dei har vore rekna for å vere avgrensa. Fangsten frå 2008 og 2014 tyder på at det vert produsert noko fisk i vatnet, men det er usikkert om denne kjem frå rekruttering knytt til vatnet, eller om det er fisk som slepp seg ned frå vatn lengre oppe i vassdraget. For å få kartlagt kor mykje fisk som vert produsert i vatnet skulle all utsett fisk verte merka frå 2008. Ingen merka fisk vart registrert i fangsten, men vi vil ikkje sjå bort i frå at det kan ha vore utsett fisk i fangsten. Den auka tettleiken i Krokevatnet, Stølsvatnet og Fridalsvatnet dei seinare åra tyder på at tilhøva har vorte betre for aurane, og at fiskebestanden kan greie seg utan eller med mindre utsetjingar. Men då gytetilhøva er usikre er det viktig å få kartlagt om vatnet har potensiale for å greie seg utan utsetjingar. Det har ikkje vore sett ut fisk i vatnet sidan 2013. Grunneigarane har ikkje ønsket å sette ut fisk på grunn av høg tettleik og dårlegare kvalitet. Med tanke på dette, vil tilrå å halde fram med å ikkje sette ut fisk i ein periode eller redusere dei. For å evaluere eventuelle endringar i utsetjingane vil vi tilrå at det vert gjennomført eit nytt prøvefiske etter om lag fem år.

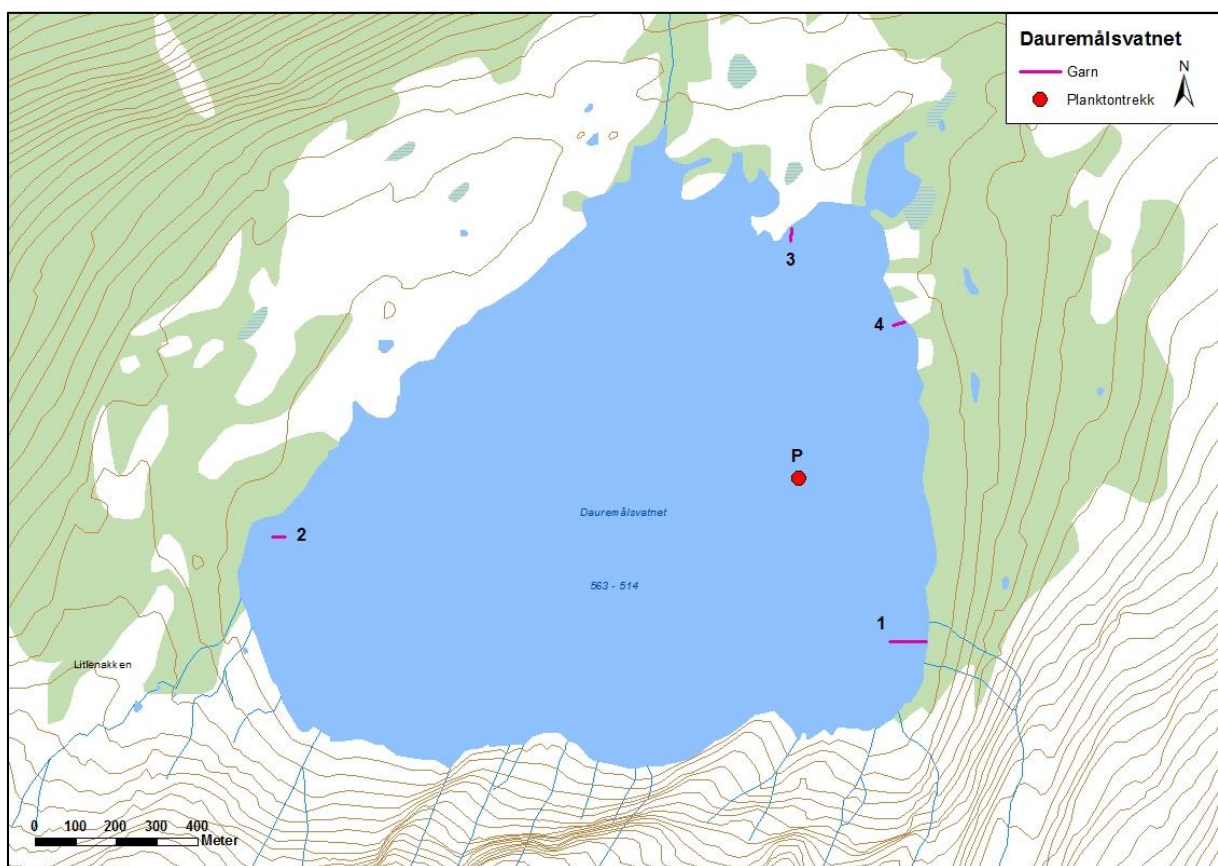
Det vart registrert få artar og individ av pelagiske krepsdyr (krepsdyr som lever i dei fire vassmassane) i Fridalsvatnet. Vasskvaliteten har vorte noko betre sidan førre prøvefiske, men framleis er syrenøytralisierende kapasitet låg, og dette viser at vatnet kan vere prega av forsuring. For å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring bør ikkje ANC vere lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen mfl. 2003).

4.4 Sogn og Fjordane Energi

Dei undersøkte lokalitetane hjå Sogn og Fjordane Energi var Dauremålsvatnet i Bremanger kommune og Markavatnet, Øvre- og Nedre Leknesvatn, Bjørnastigvatnet og Grunnevatnet i Askvoll kommune. Undersøkingane vart gjennomført i perioden 14. august til 25. september.

4.4.1 Dauremålsvatnet

Dauremålsvatnet (innsjønummer 1788) ligg i Bremanger kommune (**figur 20**). Vatnet ligg 563 meter over havet. Vatnet er 1,86 km² stort, høgaste regulerte vasstand er 563 moh. og lågaste regulerte vasstand er 514 moh. Dette gir ei reguleringshøgda på 49 meter. Dauremålsvatnet vart undersøkt 14.-15. august, og ved midnatt var vasshøgda 558,1 moh. Det var overskya og enkelte regnbyer under prøvefisket. Siktedjupet var 15 meter, og vassstemperaturen like under overflata var 14,9 °C.



Figur 20. Dauremålsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.1.1 Vasskvalitet

Dauremålsvatnet hadde god vasskvalitet med ein pH på 6,5 (**tabell 19**). Fargetalet og siktedjupet viste vidare at innsjøen er klar. På grunn av ein misforståing mellom oss og Eurofins vart dessverre ikkje fleire relevante parameterar analysert. Oversikt over vasskjemiske data for Dauremålsvatnet er vist i **vedlegg 2**.

Tabell 19. Oversikt over vasskjemiske data i Dauremålsvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	TOC mg/l	Turbiditet FNU
Dauremålsvatnet	6,5	<2	0,82	0,1

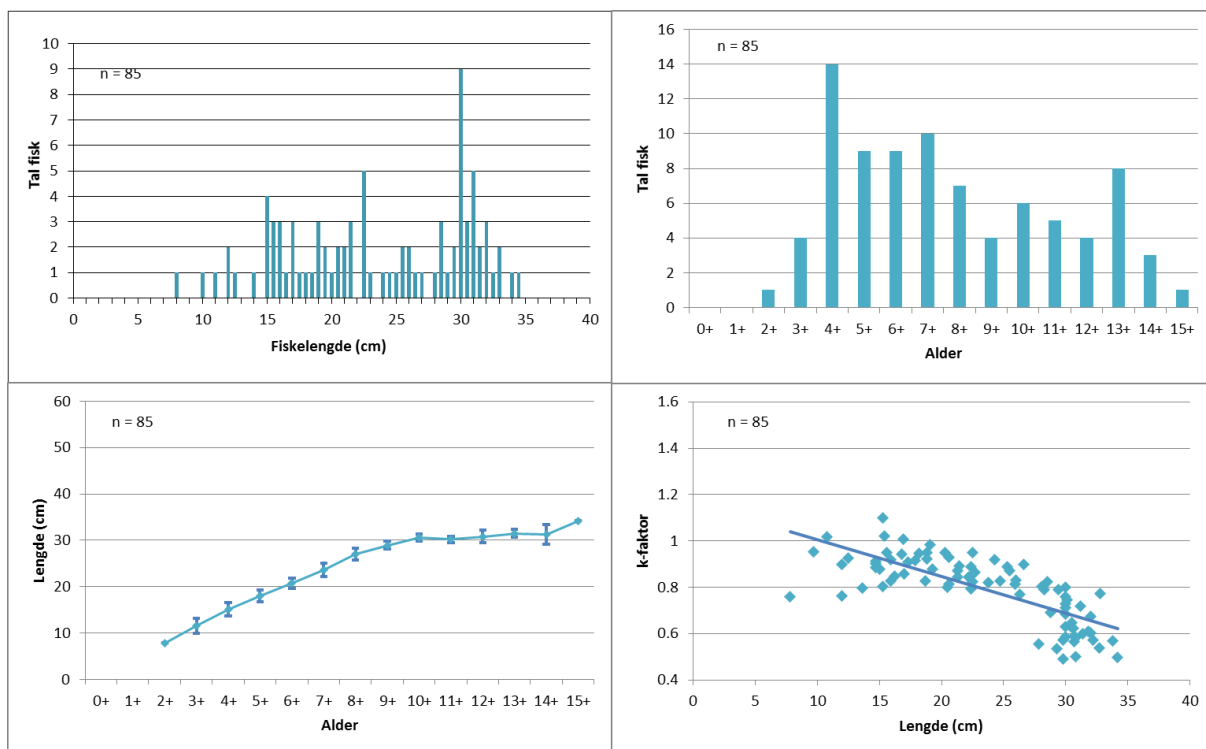
4.4.1.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Dauremålsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper var det mykje individ av artane *Bosmina longispina* og ein del *Holopedium gibberum*. I tillegg vart det registrert noko *Daphnia galeata* og dei littorale artane *Chydorus cf. Sphaericus*, *Alonopsis elongata* og *Acroperus harpae*. Blant hoppekreps vart det registrert ein del individ av artane *Cyclops scutifer*, nokre få *Arctodiaptomus laticeps*. I tillegg var det ein del Cyclopoide og Calanoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart artane *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. hiemalis*, *Asplanchna priodonta* og slekta *Polyarthra* registrert.

4.4.1.3 Fisk

Dauremålsvatnet vart prøvofiska med 6 botngarn (**figur 20**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 9,0 meter, medan lenkja vart sett ned til 30,0 meter. Totalt vart det fanga 86 aurar (ein av fiskane er ikkje med i aldersanalysane) frå 7,8 til 34,2 cm (**figur 21**). Dette gir ein tettleik på 31,8 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer høg tettleik. Alderen på fiskane var frå 2 til meir enn 15 år, med flest fiskar på 4 år. Aldersfordelinga var nær normalfordelt (**figur 21**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til ni år var 3,0 cm per år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 30 cm (**figur 21**). Av fangsten var det 15 kjønnsmodne fiskar, 10 hannfiskar og 5 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 5 år og 20,3 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 8 år og 25,3 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 29,2 cm.

Vekta varierte frå 3,6 til 273,3 gram, og gjennomsnittleg vekt var 23,4 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,79, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 21**). Av fangsten hadde 34 fiskar kvit kjøttfarge, 36 lys raud kjøttfarge og 16 raud kjøttfarge. 47 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 20 av fiskane, 2 på 18 og 3 på 8. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 20**.

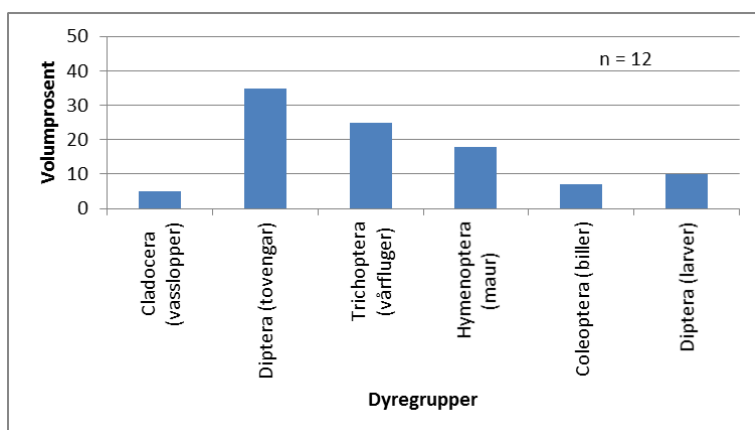


Figur 21. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Dauremålsvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	23,4	113,6	0,79	0,8	2,5
	Sd	6,9	68,5	0,14	0,5	1,0
	n	86	86	86	86	86

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av fjørmygg og vårfluger (**figur 22**). I tillegg vart det registrert nokon maur, biller og vasslopper.



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

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av bekkane tilknytt vatnet då vassføringa i bekkane ikkje gjorde det mogeleg å gjennomføre.

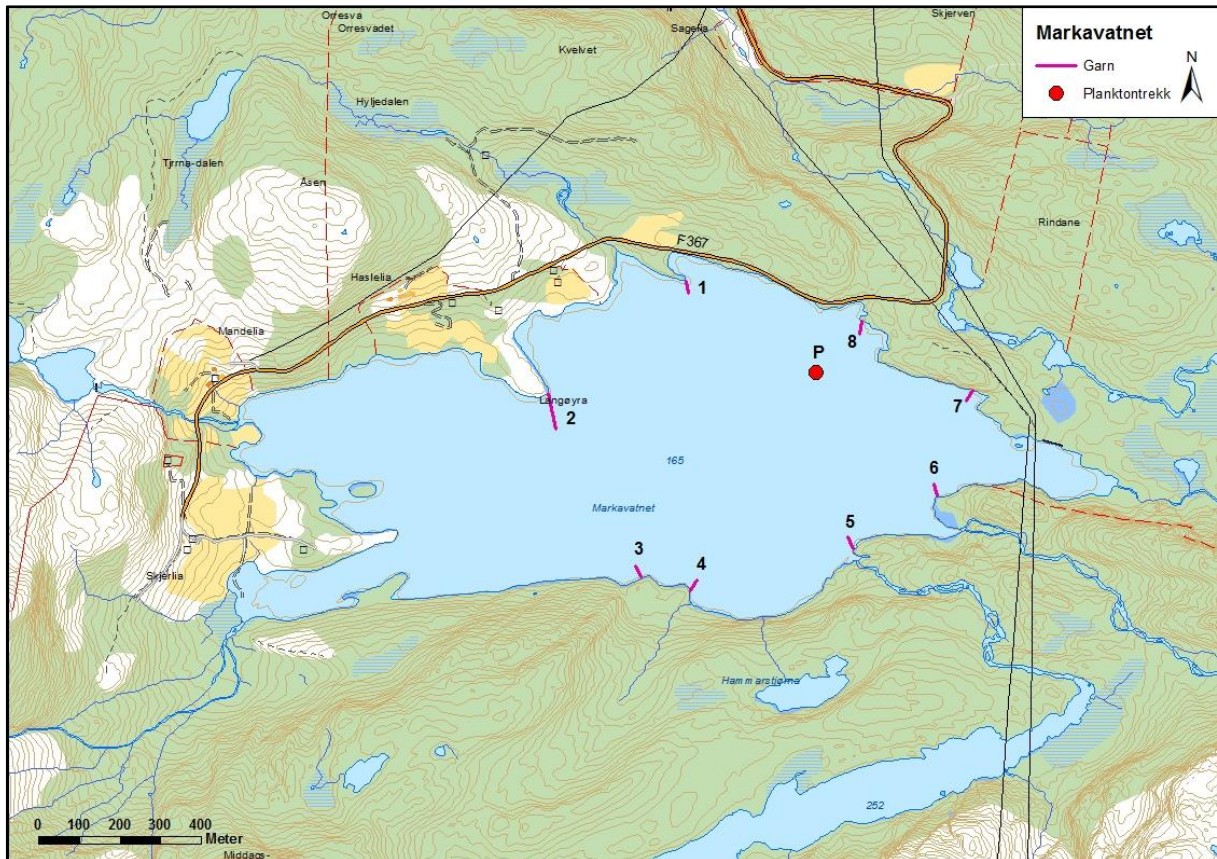
4.4.1.4 Vurdering

Dauremålsvatnet har ein svært tett aurebestand. Dårlig kondisjon, låg vekst, vekststagnasjon og ein diett dominert av overflateinsekt er teikn på at det er meir fisk i vatnet enn det er næringsgrunnlag for. I tillegg vart det funne parasitter på mykje av fisken, og dette er òg eit teikn på at aurebestanden er svært tett. Det er ikkje utsetjing av fisk her så bestanden vert halden oppe ved naturleg rekruttering.

Dauremålsvatnet er sterkt regulert (48m) og skålforma med jamt skrånande botn, noko som inneber at ved nedtapping er det store område som vert liggjande tørre. Ved maksimal nedtapping (føre kjem sjeldan) vert arealet av vatnet redusert til 1/6 av kva det er ved HRV. Dette vil innebera store variasjonar i bestandstettleik (dvs. tal fisk per kvadratmeter) og dersom det er lite vatn i sommarhalvåret når det meste av vekst og næringsopptak føregår, kan dette føra til sterkt auka konkurranse og dårlegare tilhøve. For å betre kondisjonen og kvaliteten på aurebestanden, vil vi tilrå at det vert fiska med småmaska garn og noko med garn som har større maskar i vatnet.

4.4.2 Markavatnet

Markavatnet ligg i Skorvenvassdraget i Askvoll kommune (**figur 23**). Vatnet er 1,08 km² stort og høgaste regulerte vasstand er 164,4 moh. Markavatnet har ei reguleringshøgde på 24,4 m. Markavatnet vart undersøkt 9.-10. september, og ved midnatt var vasshøgda 153,6 moh. Det var overskya og regn under prøvefisket. Siktedjupet var 4 meter.



Figur 23. Markavatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.2.1 Vasskvalitet

Markavatnet hadde god vasskvalitet med høg pH, høg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) og mykje kalsium (**tabell 21**). Alkaliteten var noko låg, medan fargetalet viste at det var ein god del humusstoff i innsjøen. Oversikt over alle vasskjemiske data for Markavatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 21. Oversikt over vasskjemiske data i Markavatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Markavatnet	6,3	15	0,63	0,03	0,85	3	25	49

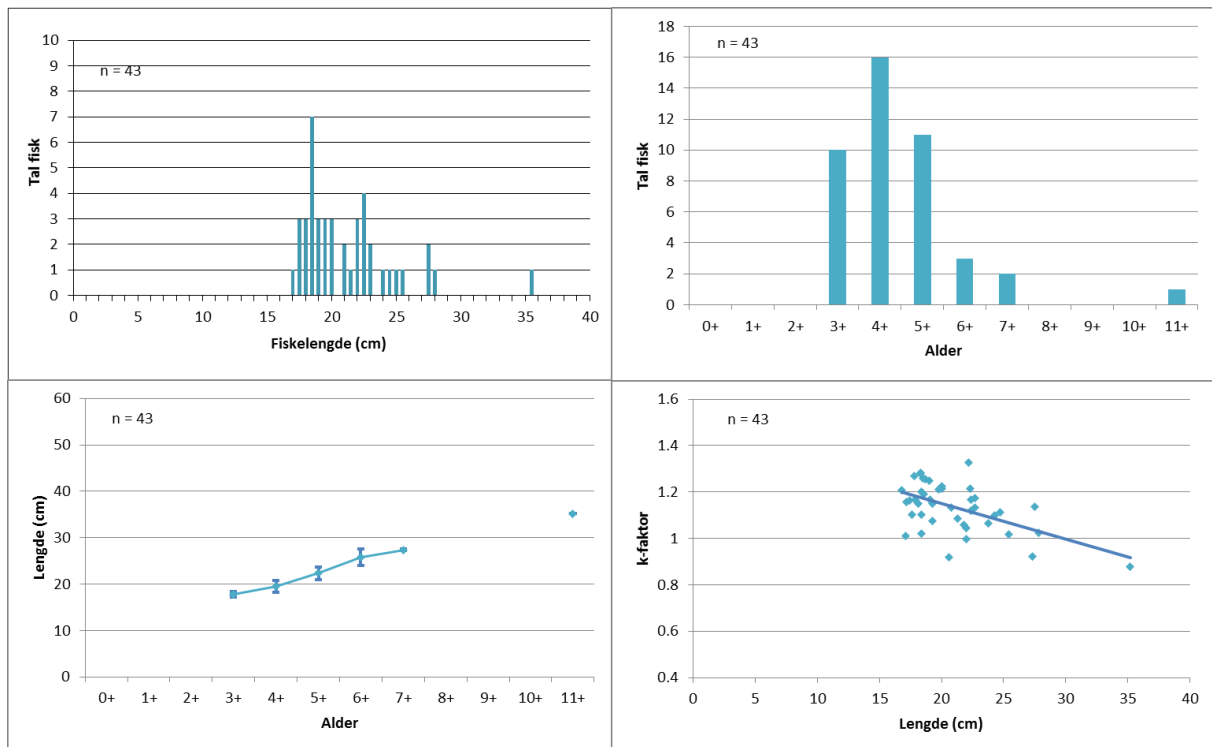
4.4.2.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Markavatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart arten *Holopedium gibberum* og enkelte individ av arten *Sida crystallina* registrert. Av hoppekreps vart artane *Eudiaptomus gracilis* og *Heterocope saliens* registrert. I tillegg vart det registrert ein god del Calanoide copepoditt- og naupliuslarvar. Av hjuldyr var det ein del individ av arten *Kellikottia longispina* og *Conochilus unicornis/hippocrepis*.

4.4.2.3 Fisk

Markavatnet vart prøvefiska med 10 botngarn (**figur 23**). Enkeltgarna vart sett på djup ned til 15,0 meter, medan lenkja vart sett ned til 25,0 meter. Totalt vart det fanga 43 aurar frå 16,8 til 35,2 cm (**figur 24**). Dette gir ein tettheit på 9,5 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 11 år, med flest fiskar på 4 år. Aldersfordelinga var nær normalfordelt (**figur 24**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst frå tre til sju år var 2,4 cm per år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 30 cm (**figur 24**). Av fangsten var det 31 kjønnsmodne fiskar, 20 hannfiskar og 11 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 3 år og 17,4 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 4 år og 18,6 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 25,2 cm.

Vekta varierte frå 50,6 til 383,4 gram, og gjennomsnittleg vekt var 111,5 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,13, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 24**). Av fangsten hadde 19 fiskar kvit kjøttfarge, 22 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. 16 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 8 av fiskane og 2 på 8. I ein av fiskane vart det observert residualrogn (ugytte rogn frå i fjor). Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 22**.

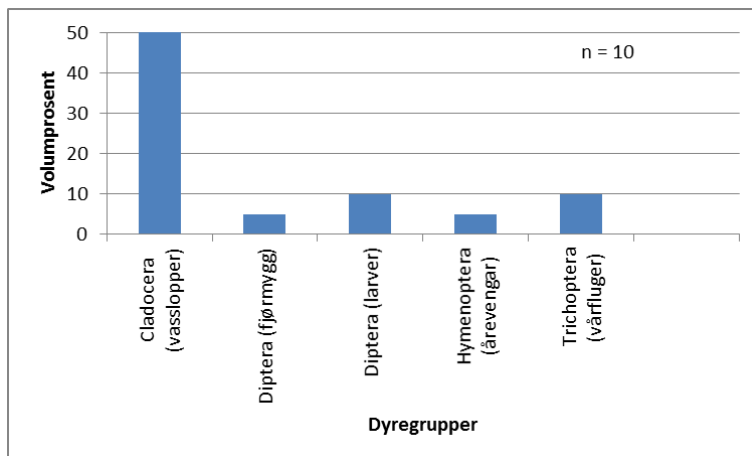


Figur 24. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Markavatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	21,0	111,5	1,13	1,4	3,0
	Sd	3,7	60,9	0,10	0,6	1,2
	n	43	43	43	43	43

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvefisket var dominert av vasslopper (**figur 25**). I tillegg vart det registrert nokon fjørmygg, mygglarver, maur og vårfluger.



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

4.4.2.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Markavatnet var relativt god for fisk. Verdien for syrenøytraliserande kapasitet var over den nedre grensa for det som vert rekna som gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003), og det vart berre registrert små mengder giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet. Vasskvaliteten vart og undersøkt hausten 1990 (Hellen mfl. 1997). Då var vasskvaliteten vesentleg dårlegare enn i 2004 (Gladsø & Hylland 2005) og 2014, med mellom anna pH 5,49 og ANC minus 6. I samband med fiskeribiologiske undersøkingar i 1984 vart det og teke vassprøvar i Skorvenvassdraget (Bjerknes & Waatevik 1984). Det vart ikkje teke vassprøvar i Markavatnet, men det vart mellom anna teke fleire prøvar i Øyravatnet og Trollevatnet i løpet av våren 1984. Vassprøvene viste generelt at det var litt dårlegare vasskvalitet i Trollevatnet enn i Øyravatnet. I Trollevatnet varierte pH frå 5,17 til 5,27, medan pH varierte frå 5,39 til 5,54 i Øyravatnet. Det vart konkludert med at vasskvaliteten i heile vassdraget var prega av forsurening og at pH låg på grensa av kva auren kunne tåle. Alle desse målingane kan tyde på at vasskvaliteten har vorte vesentleg betre i vassdraget sidan 1980 talet. Andre studiar viser og at vasskvaliteten generelt har vorte litt betre dei siste åra (Hellen mfl. 2003, Aas mfl. 2002 og Aas mfl. 2010).

Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Det var relativt like artar som i 2004, men prøva hadde litt meir plankton og litt fleire artar. Det har ved fleire høve vore gjennomført fiskebiologiske undersøkingar i Markavatnet. I fylgje ein rapport av J. Bakke av 11. november 1948 var fiskebestanden i Markavatnet svært småfallen og av dårleg kvalitet (Flo 1958). Årsaka til dette var i stor grad den kraftige tilslamminga som var ein fylgje av uttappinga i Markavatnet. I 1958 vart denne tilslamminga i hovudsak rekna for å vere over. Ved undersøkinga i

1958 vart det opplyst at det var lite fisk i vatnet i høve til før reguleringa, mykje truleg på grunn av den store reguleringshøgda i vatnet. Til tross for dette vart det registrert gjennomsnittleg k-faktor for dei ulike fiskelengdene frå 0,83 til 0,88 (Flo 1958). Storleiken på fiskane varierte frå 20 til 23,5 cm i vatnet (Flo 1958). Veksten var god dei første åra, men veksten stagnerte relativt tidleg. Tilveksten var noko jamnare i 1948, og veksten stagnerte heller ikkje så tidleg som i 1958.

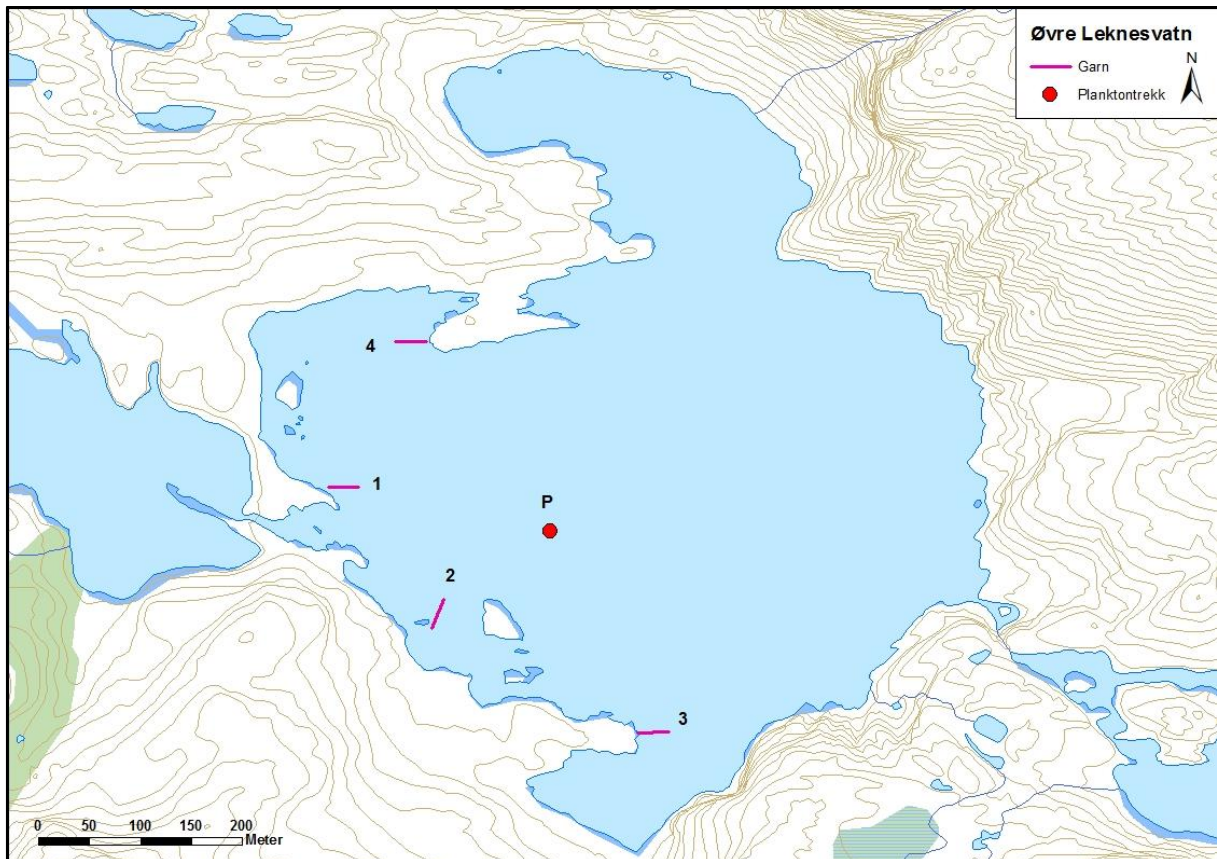
I samband med planar om ytterlegare regulering av Skorvenvassdraget vart det gjennomført nye fiskeribiologiske undersøkingar i 1984 (Bjerknes & Waatevik 1984). Det vart då registrert ein fiskebestand med noko over middels kvalitet og kondisjon (Bjerknes & Waatevik 1984). Det var ein jamn tilvekst på noko under 5 cm/år. I ein del av fiskane vart det registrert residualrogn (ugytte rogn frå i fjor), noko det også vart gjort i 2004 (Gladsø & Hylland 2005) og i 2014.

I samband med kalkingsplanen for Askvoll kommune vart det gjennomført spørjeundersøkingar for å kartleggje tilhøva for dei ulike fiskevatna i kommunen (Hellen mfl. 1997). Desse undersøkingane viste at Markavatnet hadde ein god/middels tett bestand av aure, og at bestanden hadde vore uendra dei siste åra. Gytetilhøva vart og vurdert å vere brukbare.

Undersøkingane i 2014 viste tettleiken av aure var middels og noko lågare enn sist det vart prøvafiska. Kondisjonen var relativt god, men veksten var låg og stagnerte tidleg. Tidligere undersøkingar har vist at det var gode gytetilhøve i fleire av innløpselvane. Ut i frå kvaliteten på fiskane kan det tyde på at det er litt mykje fisk i vatnet i høve til næringsgrunnlaget. Reguleringa har ført til utvasking av strandsona, som igjen har redusert næringstilgangen. For å betre kvaliteten på fiskane bør ein difor auke fisketrykket noko.

4.4.3 Øvre Leknesvatnet

Øvre Leknesvatnet (innsjønummer 28391) ligg i Askvoll kommune (**figur 26 og bilete 4**). Vatnet er 0,31 km² stort og ligger 447 meter over havet. Vatnet var ikkje nytta til kraftproduksjon før prøvafisket i 2014, men det var eit pågåande arbeid med Grunnevatn og Leknesvatn kraftverk då vatnet vart undersøkt. Vatnet har fått endra gjennomstrømming som følgje av at Bjørnastigsvatnet er regulert. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Øvre Leknesvatnet vart undersøkt 10.-11. august. Det var sol og svak vind under prøvafisket, og siktedjupet i innsjøen var 7 meter.



Figur 26. Øvre Leknesvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.2.1 Vasskvalitet

Øvre Leknesvatnet hadde god pH og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 23**). Alkaliteten var noko låg. Fargetalet og siktedjupet viste vidare at innsjøen er klar. Oversikt over alle vasskjemiske data for Øvre Leknesvatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 23. Oversikt over vasskjemiske data i Øvre Leknesvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Øvre Leknesvatnet	6,0	6	0,63	<0,03	0,43	6	18	24

4.4.2.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Øvre Leknesvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart det registrert ein del individ av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av arten *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps vart det registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og nokon få individ av artane *Cyclops scutifer*. I tillegg vart det funne enkelte individ av *Heterocope saliens*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis* og *Kellicottia longispina*. I tillegg vart det registrert enkelte individ av arten *Keratella serrulata* og slekta *Polyarthra*.



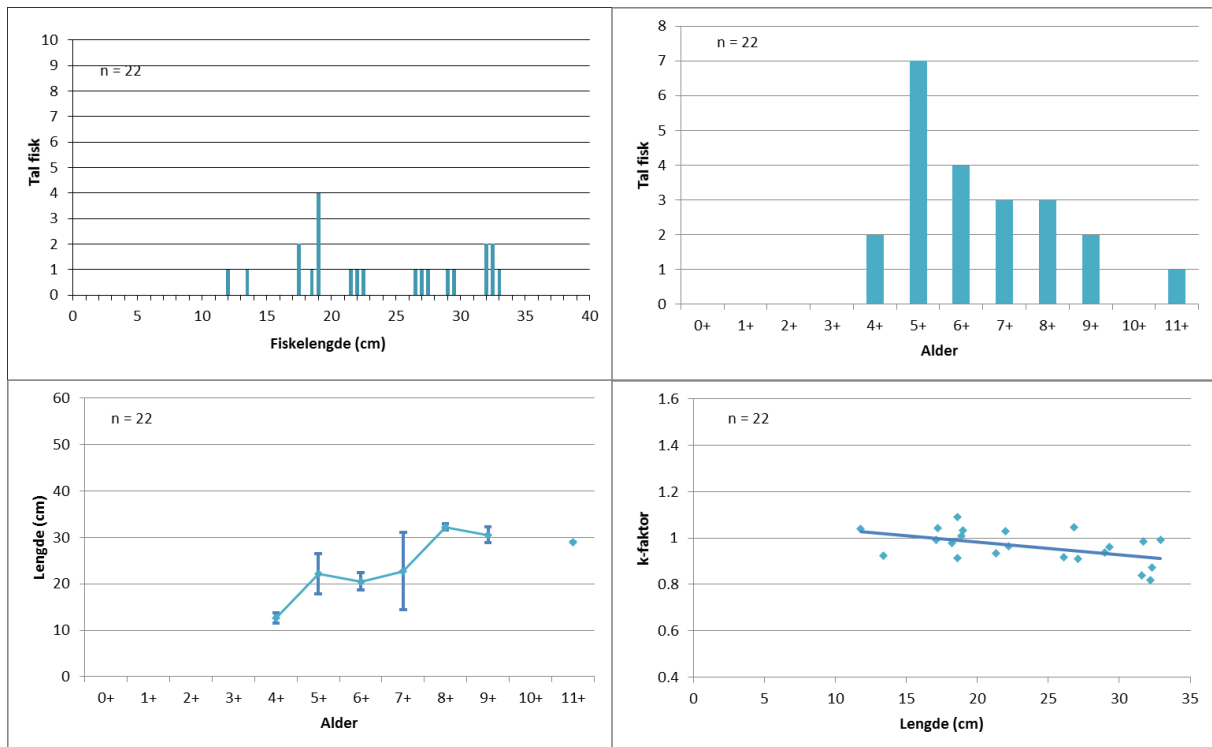
Bilete 4. Utsikt over Leknesvatna. Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.1.3 Fisk

Øvre Leknesvatnet vart prøvefiska med 4 botngarn (**figur 26**). Garna vart sett på djup ned til 15 meter. Totalt vart det fanga 22 aurar frå 11,8 til 32,9 cm (**figur 27**). Dette gir ein tettleik på 12,2 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 4 til 11 år, med flest fiskar på 5 år. Aldersfordelinga var nær normalfordelt (**figur 27**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst frå fire til ni år var 3,6 cm per år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer i overkant av 30 cm (**figur 27**). Av fangsten var det 13 kjønnsmodne fiskar, 8 hannfiskar og 5 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 4 år og 13,4 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 5 år og 26,1 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 30,9 cm.

Vekta varierte frå 17,1 til 353,1 gram, og gjennomsnittleg vekt var 149,5 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,96, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 27**). Av fangsten hadde 7 fiskar kvit kjøttfarge, 10 lys raud kjøttfarge og 5 raud kjøttfarge. 5 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 3 av

fiskane og 2 på 2. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 24**.

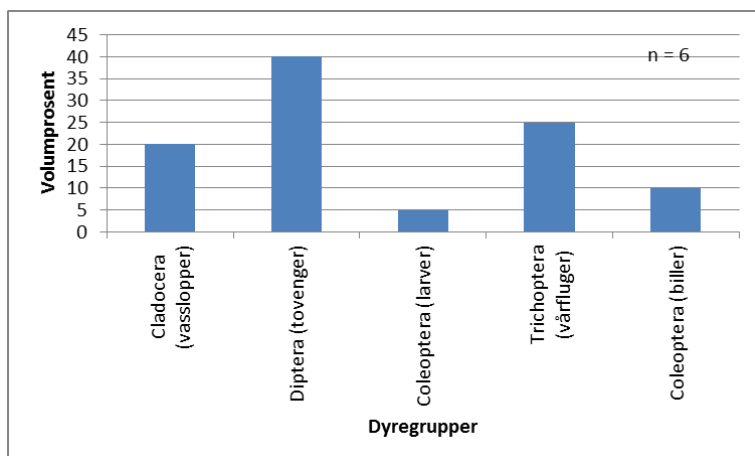


Figur 27. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Øvre Leknesvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	23,5	149,5	0,96	1,1	2,8
	Sd	6,6	105,2	0,07	0,5	0,8
	n	22	22	22	22	22

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av fjørmygg (**figur 28**). I tillegg vart det registrert vasslopper, vasskalvar, vasskalvarver og vårfluger.



Figur 28. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Øvre Leknesvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av elvane ved vatnet.

4.4.2.4 Vurdering

Det vart gjennomført fiskeribiologiske granskingar i Skorvenvassdraget i 1984, og vasskvaliteten var prega av forsuring i heile vassdraget (Bjerknes og Waatevik 1984). I Øvre Leknesvatnet vart pH målt til 4,86 og 5,00 i april og juni 1984. I samband med kalkingsplanen for Askvoll vart pH i Leknesvatna målt til 5,42 og 5,59 våren og hausten 1996 (Hellen mfl. 1997). Framleis er vatnet prega av forsuring, men tilgjengelege prøvar tyder på at vassdraget er mindre påverka av forsuring no enn ved prøvefisket i 1984. Verdien for syrenøytraliserande kapasitet var låg i høve til det som er gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003), men det vart berre registrert små mengder giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet. Tettleiken av aure tyder på at forsuring ikkje er avgrensande for rekrutteringa av aure i vatnet. Vi kan derimot ikkje utelukke at vasskjemien påverkar samansetjinga av dyreplanktonet, og dermed næringa til fisken.

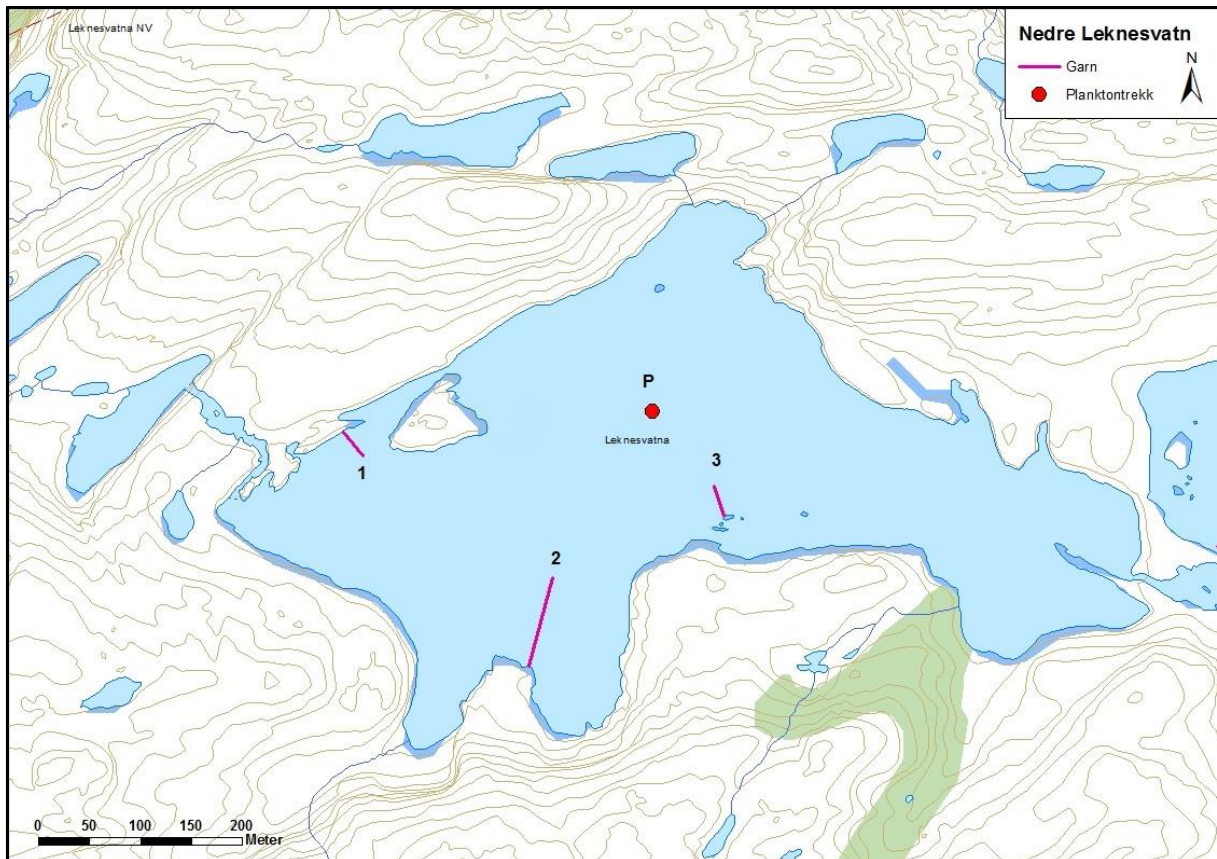
Det var få artar av dyreplankton, og alle artane er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Det var stort sett forsuringstolerante artar, men *Bythotrephes longimanus*, som er moderat forsuringfølsam, vart også påvist. Dette er også ein viktig fødeorganisme for aure.

I 1996 vart det fiska med elektrisk fiskeapparat mellom Leknesvatna (Hellen mfl. 1997). Det vart fanga 37 aure på 100 m², og det vart fanga både årsyngel og eldre aureungar. Det var gode gytetilhøve, og det var ingen vandringshinder mellom vatna. Også i 1984 vart denne elva vurdert til å vere det viktigaste rekrutteringsområdet for aurebestandane i begge vatna (Bjerknes og Waatevik 1984).

Prøvefisket i 2014 indikerte ein middels tett aurebestand. Veksten stagnerte litt tidleg og kondisjonen gjekk ned ved aukande fiskelengder. Dette tyder på at det er litt mykje fisk i vatnet i høve næringsgrunnlaget. I 1984 var veksten litt betre, men også då vart kondisjonen redusert med alderen, og det vart konkludert med at det var litt for mykje fisk i høve næringsgrunnlaget (Bjerknes og Waatevik 1984). Ved begge prøvefiska var fjørmygg og vårfluger viktige næringsemne. For å betre veksten og kvaliteten på aurebestanden i vatnet vil vi tilrå auka beskattinga.

4.4.4 Nedre Leknesvatnet

Nedre Leknesvatnet (innsjønummer 28392) ligg i Askvoll kommune (**figur 29** og **bilete 4**). Vatnet er 0,2 km² stort og ligg 446 meter over havet. Vatnet var ikkje nytta til kraftproduksjon før prøvefisket i 2014, men det var eit pågåande arbeid med Grunnevatn og Leknesvatn kraftverk då vatnet vart undersøkt. Vatnet har fått endra gjennomstrømming som følgje av at Bjørnastigsvatnet er regulert. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Nedre Leknesvatnet vart undersøkt 10.-11. august. Det var sol og svak vind under prøvefisket, og siktedjupet i innsjøen var 7 meter.



Figur 29. Nedre Leknesvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.4.1 Vasskvalitet

Nedre Leknesvatnet hadde relativt god vasskvalitet (**tabell 25**), men alkaliteten og den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var noko låg. Fargetalet og siktedjupet viste vidare at innsjøen er klar. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nedre Leknesvatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 25. Oversikt over vasskjemiske data i Nedre Leknesvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Nedre Leknesvatnet	5,9	6	1,32	<0,03	0,42	5	19	17

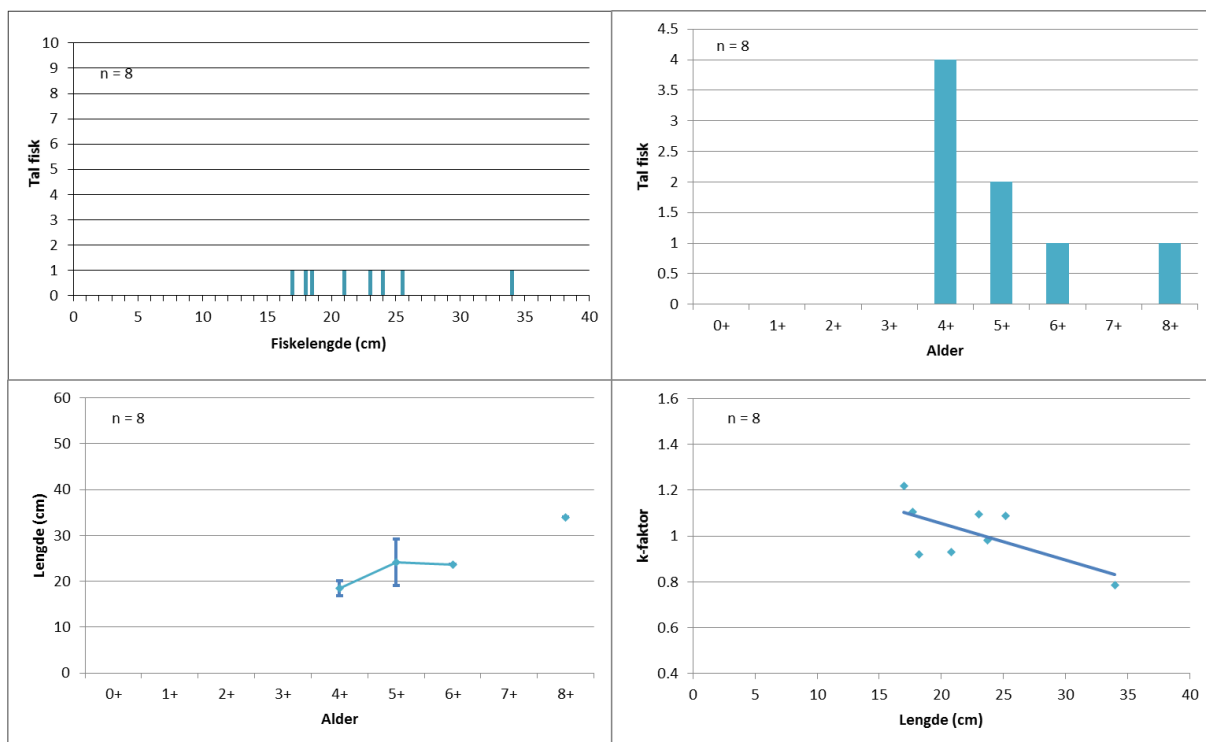
4.4.4.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Nedre Leknesvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart det registrert ein del individ av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av arten *Holopedium gibberum* og enkelte individ av *Bythotrephes longimanus*. Blant hoppekreps vart det registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og nokon få individ av artane *Cyclops scutifer*. I tillegg vart det funne enkelte individ av *Heterocope saliens*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis* og *Kellicottia longispina*. I tillegg vart det registrert enkelte individ av arten *Keratella cochlearis*.

4.4.4.3 Fisk

Nedre Leknesvatnet vart prøvefiska med 5 botngarn (**figur 29**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 14,0 meter, medan lenkja vart sett ned til 30 meter. Totalt vart det fanga 8 aurar frå 17,0 til 34,0 cm (**figur 30**). Dette gir ein tettleik på 3,6 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein under middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 4 til 8 år, med flest fiskar på 4 år. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 30**). Det fanga for lite fisk til å gje eit godt estimat for årleg tilvekst, men dei få fiskane indikerer at den var kring 3,5 cm per år. Basert på den avgrensa fangsten er det vankeleg å seie noko om fisken stagnerer eller ikkje (**figur 30**). Av fangsten var det 6 kjønnsmodne fiskar, 1 hannfiskar og 5 hofiskar. Den kjønnsmodne hannfisken var 5 år og 25,2 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 4 år og 17,0 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 24,1 cm.

Vekta varierte frå 55,5 til 308,7 gram, og gjennomsnittleg vekt var 125,9 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,02, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 30**). Av fangsten hadde 4 fiskar kvit kjøttfarge og 4 lys raud kjøttfarge. Ingen av fiskane hadde synlege teikn til parasittering. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 26**.

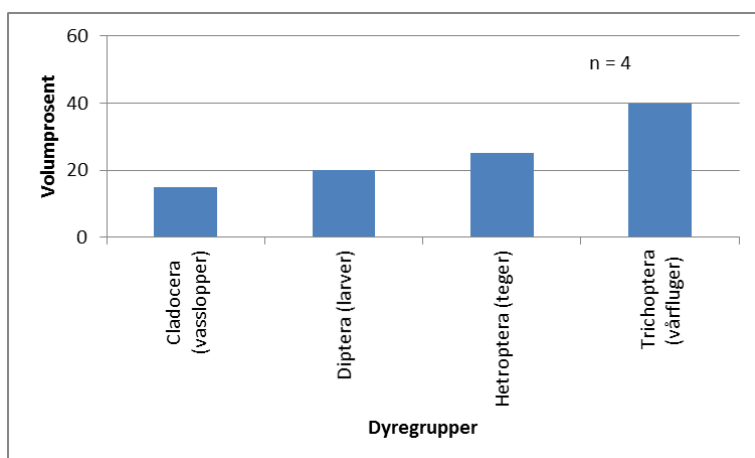


Figur 30. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Nedre Leknesvatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	22,4	125,9	1,02	1	2,7
	Sd	5,5	85,4	0,14	0	0,5
	n	8	8	8	8	8

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vårfluger (**figur 31**). I tillegg vart det registrert ein del vasslopper, fjørmyggelarver og teger.



Figur 31. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Nedre Leknesvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av elvane ved vatnet.

4.4.4.4 Vurdering

Det vart gjennomført fiskeribiologiske granskingar i Skorvenvassdraget i 1984, og vasskvaliteten var prega av forsuring i heile vassdraget (Bjerknes og Waatevik 1984). I Nedre Leknesvatnet vart pH målt til 5,11 og 5,03 i mai og juni 1984. I samband med kalkingsplanen for Askvoll vart pH i Leknesvatna målt til 5,42 og 5,59 våren og hausten 1996 (Hellen mfl. 1997). Framleis er vatnet prega av forsuring, men tilgjengelege prøvar tyder på at vassdraget er mindre påverka av forsuring no enn ved prøvefisket i 1984. Verdien for syrenøytralisierende kapasitet var låg i høve til det som er gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003), men det vart berre registrert små mengder giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet. Tettleiken av aure tyder på at forsuring ikkje avgrensande for rekrutteringa av aure i vatnet. Vi kan derimot ikkje utelukke at vasskjemien er med å påverke samansetjinga av dyreplanktonet, og dermed næringa til fisken.

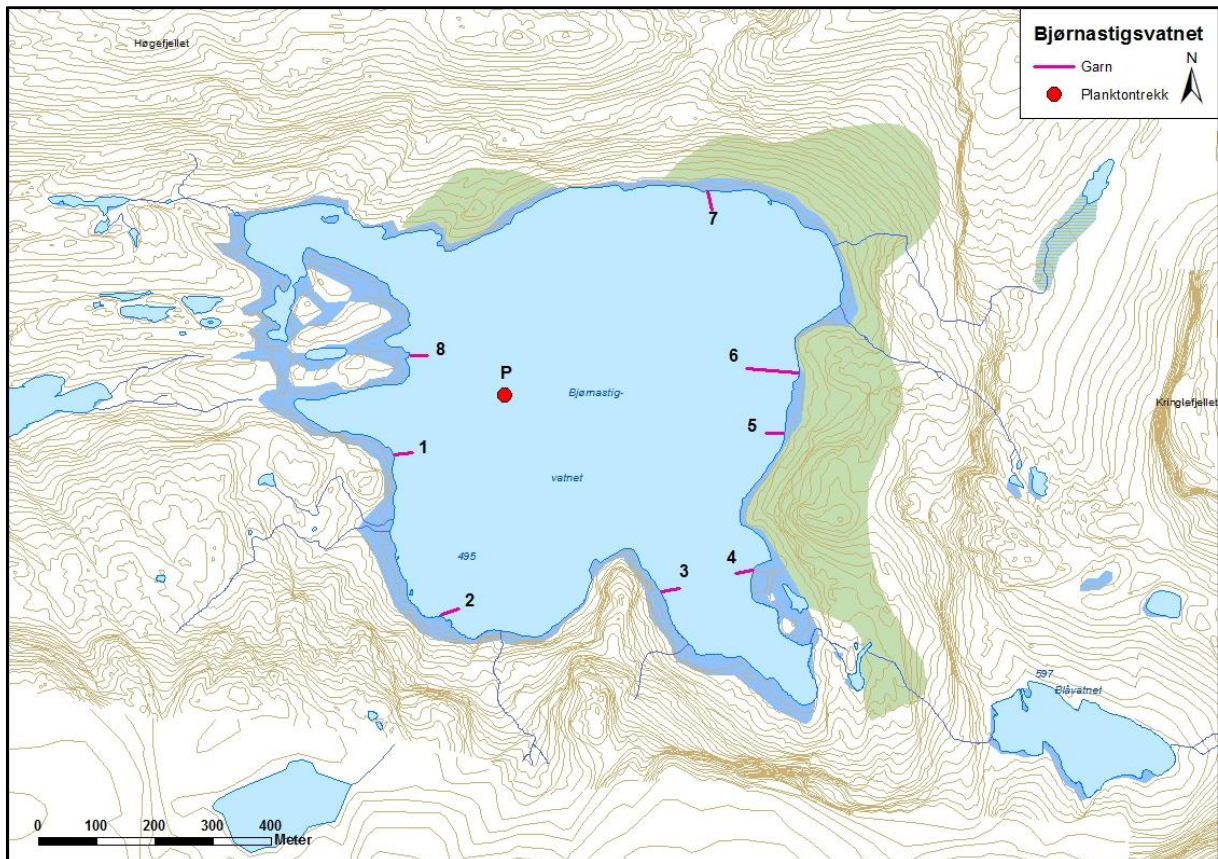
Det var få artar av dyreplankton, og alle artane er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Det var ingen hyppige førekomstar av forsuringstolerante artar, noko som kan indikere at vatnet er noko påverka av forsuring.

I 1996 vart det fiska med elektrisk fiskeapparat mellom Leknesvatna (Hellen mfl. 1997). Det vart fanga 37 aure på 100 m², og det vart fanga både årsyngel og eldre aureungar. Det var gode gytetilhøve, og det var ingen vandringshinder mellom vatna. Også i 1984 vart denne elva vurdert til å vere det viktigaste rekrutteringsområdet for aurebestandane i begge vatna (Bjerknes og Waatevik 1984).

Prøvefisket i 2014 indikerte ein under middels tett aurebestand. Veksten vår sein og kondisjonen gjekk ned ved aukande fiskelengder. Til tross for at det vart fanga få fiskar kan dette tyde på at det er litt mykje fisk i vatnet i høve næringsgrunnlaget. I 1984 var veksten litt betre, men også då vart kondisjonen redusert med alderen, og det vart konkludert med at det var litt for mykje fisk i høve næringsgrunnlaget (Bjerknes og Waatevik 1984). Ved begge prøvefiska var fjørmygg og vårfluger viktige næringsemne. For å betre veksten og kvaliteten på aurebestanden i vatnet vil vi tilrå auka beskattinga.

4.4.5 Bjørnastigvatnet

Bjørnastigvatnet ligg i Skorvenvassdraget i Gaular og Askvoll kommune (**figur 32**). Magasinet er 0,63 km² stort og høgaste regulerte vasstand er 492 moh. Bjørnastigvatnet har ei reguleringshøgda på 22 m. Bjørnastigvatnet vart undersøkt 23.-24. september, og ved midnatt var vasshøgda 488,7 moh. Det var overskya, men fint vær under prøvefisket. Siktedjupet var 5 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 12,2 °C.



Figur 32. Bjørnastigvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.5.1 Vasskvalitet

Bjørnastigvatnet hadde høg pH, men låge verdiar for syrenøytraliserande kapasitet (ANC), alkalitet og kalsium (**tabell 27**). Fargetalet og siktedjupet viste vidare at innsjøen er klar. Oversikt over alle vasskjemiske data for Bjørnastigvatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 27. Oversikt over vasskjemiske data i Bjørnastigvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Bjørnastigvatnet	6,6	4	1,53	<0,03	0,45	2	11	8,4

4.4.5.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Bjørnastigvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart det registrert ein del individ av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av arten *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps vart det registrert ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver og nokon få individ av artane *Cyclops scutifer*. I tillegg vart det funne enkelte individ av *Heterocope saliens*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis* og *Kellicottia longispina*. I tillegg vart det registrert skalrestar frå arten *Keratella hiemalis*.



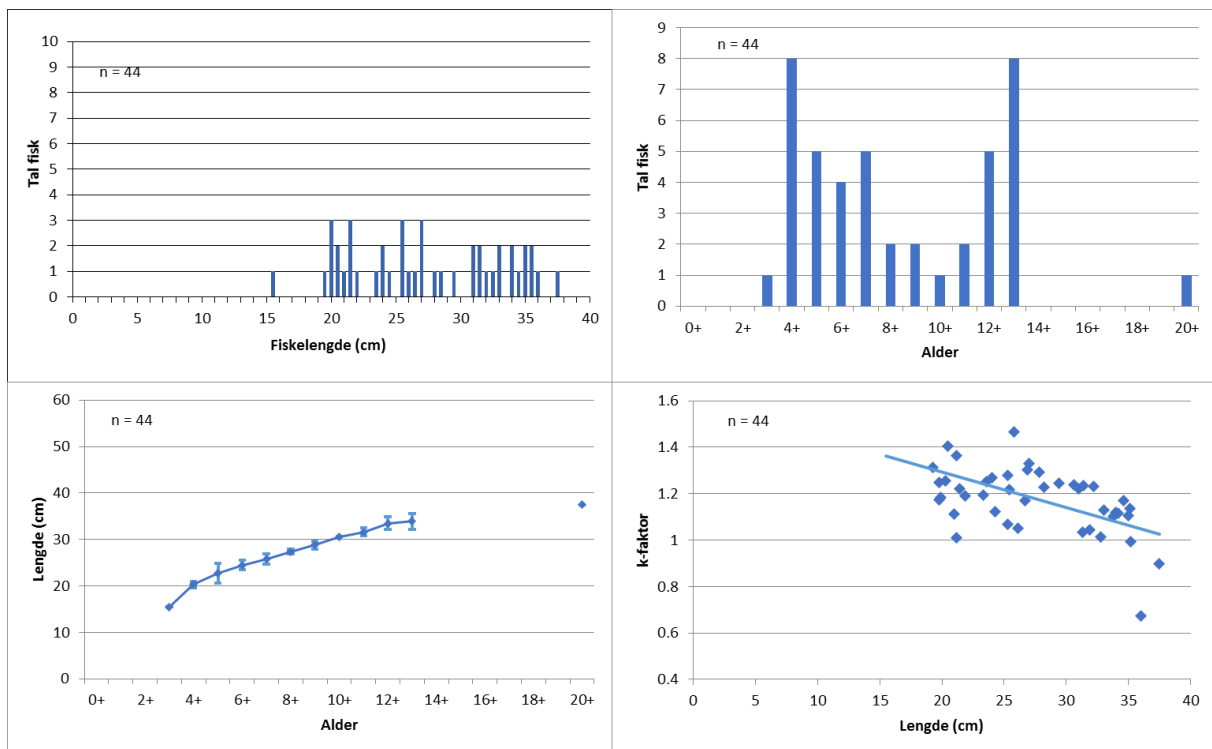
Bilete 5. Utsikt over Bjørnastigvatnet. Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.5.3 Fisk

Bjørnastigvatnet vart prøvafiska med 10 botngarn (**figur 32**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 12,5 meter, medan lenkja vart sett ned til 17 meter. Totalt vart det fanga 44 aurar frå 15,5 til 37,5 cm (**figur 33**). Dette gir ein tettleik på 9,8 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 20 år, med flest fiskar på 4 og 13 år. Aldersfordelinga var irregulær, med to sterke årsklassar (**figur 33**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå 3 til 13 år var 1,8 cm per år, og det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 35 cm (**figur 33**). Av fangsten var det 34 kjønnsmodne fiskar, 20 hannfiskar og 14 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 4 år og 19,3 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 5 år og 23,6 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 30,9 cm.

Vekta varierte frå 59,6 til 491,3 gram, og gjennomsnittleg vekt var 259,6 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,18, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 33**). Av fangsten hadde 1 fisk kvit kjøttfarge, 41 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. 12 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 9 av

fiskane, 2 på 2 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 28**.

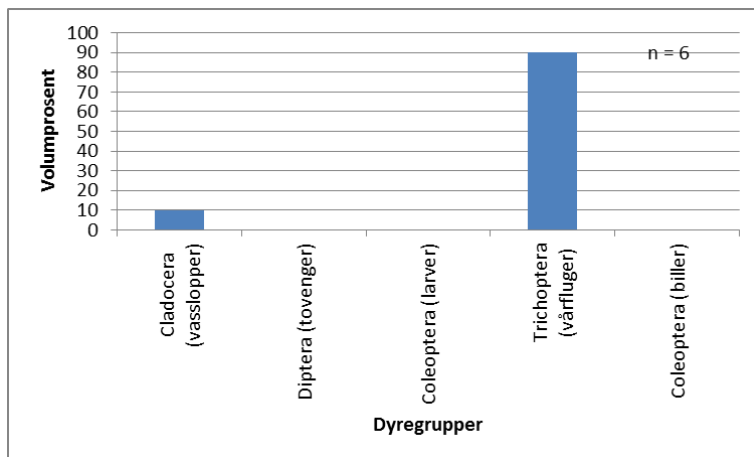


Figur 33. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Bjørnastigvatnet.

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

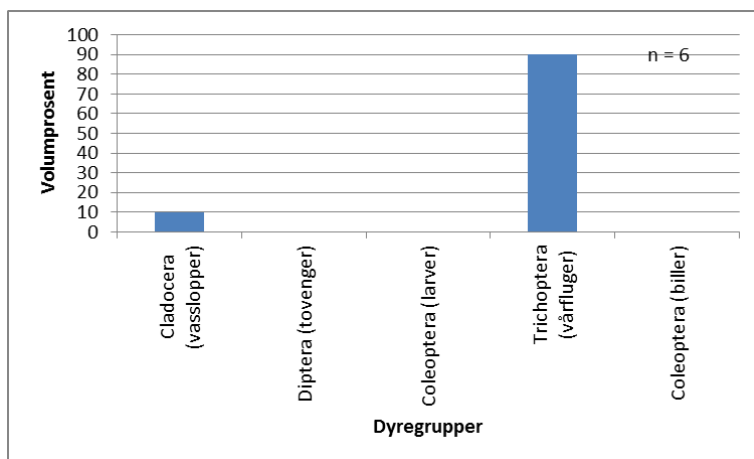
Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	27,3	259,6	1,18	1,4	2,8
	Sd	5,8	134,9	0,15	0,6	0,8
	n	44	44	44	44	44

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vårflugler (**figur 34**). I tillegg vart det registrert vasslopper.



Det vart ikkje fiska med straum i

nokon av elvane ved vatnet.



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

4.4.5.4 Vurdering

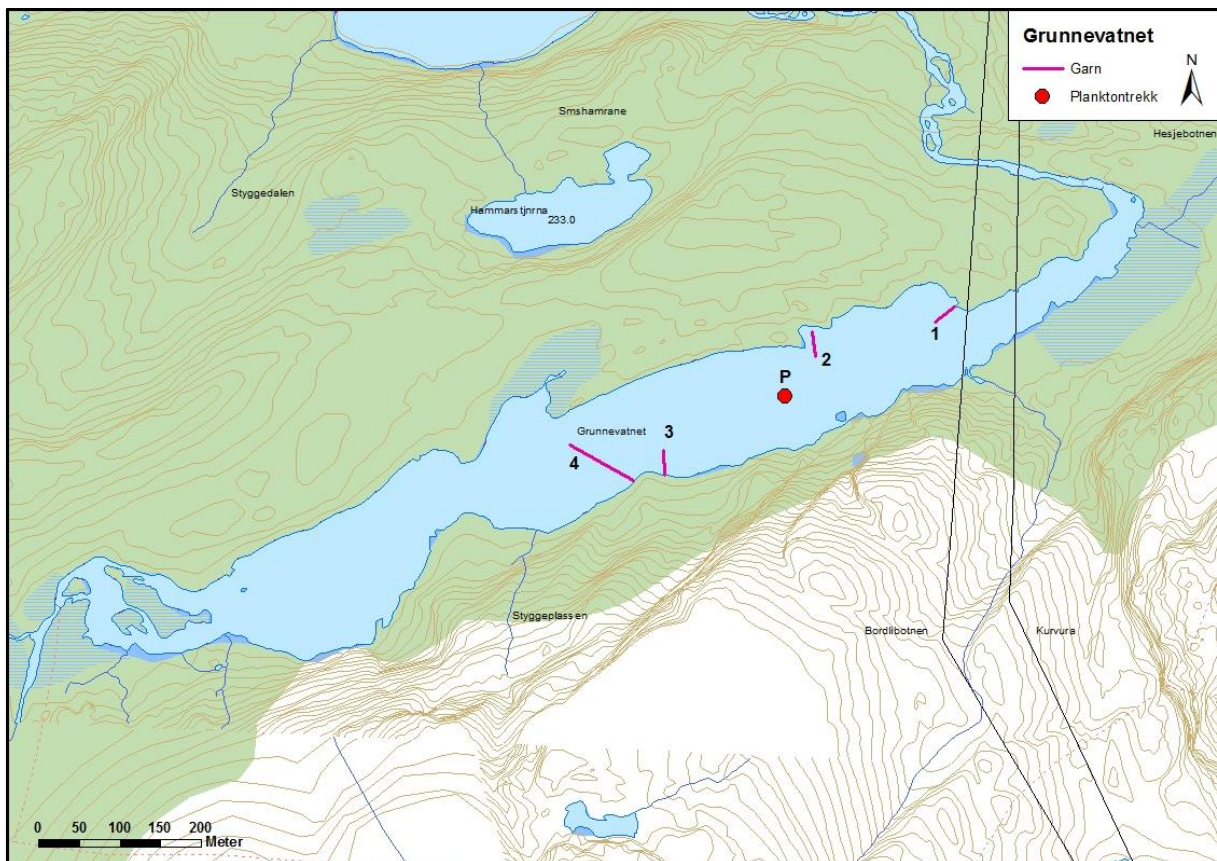
Bjørnastigvatnet hadde ein god pH, men syrenøytraliserande kapasitet er låg, og dette viser at vatnet kan vere prega av forsuring. For å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring bør ikkje ANC vere lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen mfl. 2003). Verdiane for kalsium og alkalitet var og låge i høve til det som er gunstig for fisk (Lund mfl. 2002, Hesthagen & Astorp 1998). Ein vassprøve teke i juni 1984 viste pH 5,35 (Bjerknes & Waatevik 1984), og viser at forsuring har vore eit problem i vassdraget. Øvre Leknesvatnet, som ligg like nedanfor Bjørnastigvatnet, hadde pH heilt nede i 4,86 i april 1984. Våren 1996 hadde Bjørnastigvatnet høg pH (6,69), og forsuring vart ikkje vurdert å vere noko problem for fiskebestanden (Hellen mfl. 1997). Vassprøven frå 2004 (Gladso & Hylland 2005) viste relativt dårlegare vasskvalitet, og vi kan ikkje sjå bort frå at forsuring i periodar er eit problem for fiskebestanden i vatnet.

Fiskebestanden i Bjørnastigvatnet var middels tett. Kvaliteten var god, men veksten var derimot dårleg. Spørjeundersøkingar gjennomført i perioden 1988 til 1996 har vist at vatnet har hatt ein tynn fiskebestand som har vorte redusert (Hellen mfl. 1997). Med tanke på god pH våren 1996, vart det konkludert med at reduksjonen i fiskebestanden ikkje kunne relaterast til forsuring, men at det truleg hadde samanheng med dårlege rekrutteringshøve etter at innsjøen vart regulert (Hellen mfl. 1997). I

1984 vart det gjennomført eit prøvefiske i vatnet. Det vart då registrert ein relativt tynn bestand av god kvalitet og god vekst (Bjerknes & Waatevik 1984). I alle hofiskane vart det registrert residualrogn (ugytte rogn frå i fjor), noko som var eit teikn på dårlege gytetilhøve (Bjerknes & Waatevik 1984). Det vart ikkje registrert residualrogn i hoaurane i 2004 (Gladso & Hylland 2005) og 2014, men inntrykket av dårlege gytetilhøve var det same. Fangst av alle årsklassar viser derimot at det vert produsert fisk i vatnet kvart år. Både Blåvatnet og Tobbbedalsvatnet, som ligg aust for Bjørnastigvatnet, er fisketomme, men Nacketjerna, sør for Bjørnastigvatnet, har ein god/middels tett fiskebestand som har vore uendra dei seinare åra (Hellen mfl. 1997). Det kan difor ikkje utelukkast at fisk slepp seg frå Nacketjerna og ned i Bjørnastigvatnet. I 1984 vart det ikkje registrert parasittar på fiskane, medan det ved dei to siste undersøkingane vart registrert bendelormar i mange av fiskane. I 1984 vart det konkludert med at utsetjingar av setjefisk ville kunne gje grunnlag for eit avgrensa garnfiske på aure av særskild god kvalitet. Undersøkingane i 2014 stadfester og at mattilgangen er god nok, men det er ikkje behov for utsetjingar i vatnet. Som det er i dag er det fin fisk av god kvalitet i vatnet som bør vere populær å drive sportsfiske på.

4.4.6 Grunnevatnet

Grunnevatnet (innsjønummer 28393) ligg i Askvoll kommune (**figur 35**). Vatnet er 0,14 km² stort og ligg 252 meter over havet. Vatnet var ikkje nytta til kraftproduksjon før prøvafisket i 2014, men det var eit pågåande arbeid med Grunnevatn og Leknesvatn kraftverk då vatnet vart undersøkt. Det vart gjennomført graving og sprenging av røyrgate til kraftverket, men arbeidet hadde ennå ikkje nådd fram til Grunnevatnet. Grunnevatnet vart undersøkt 24.-25. september. Det var lettskyt og sol under prøvafisket, og siktedjupet i innsjøen var 4 meter. Vassstemperaturen i overflata var 10,8 °C.



Figur 35. Grunnevatnet med garnplassering og planktontrekk.

4.4.2.1 Vasskvalitet

Grunnevatnet hadde god pH, men låge verdiar for syrenøytraliserande kapasitet (ANC), alkalitet og kalsium (**tabell 29**). Fargetalet og siktedjupet viste vidare at innsjøen er klar. Oversikt over alle vasskjemiske data for Grunnevatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 29. Oversikt over vasskjemiske data i Grunnevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Grunnevatnet	6,0	22	1,76	0,03	0,39	5	29	15

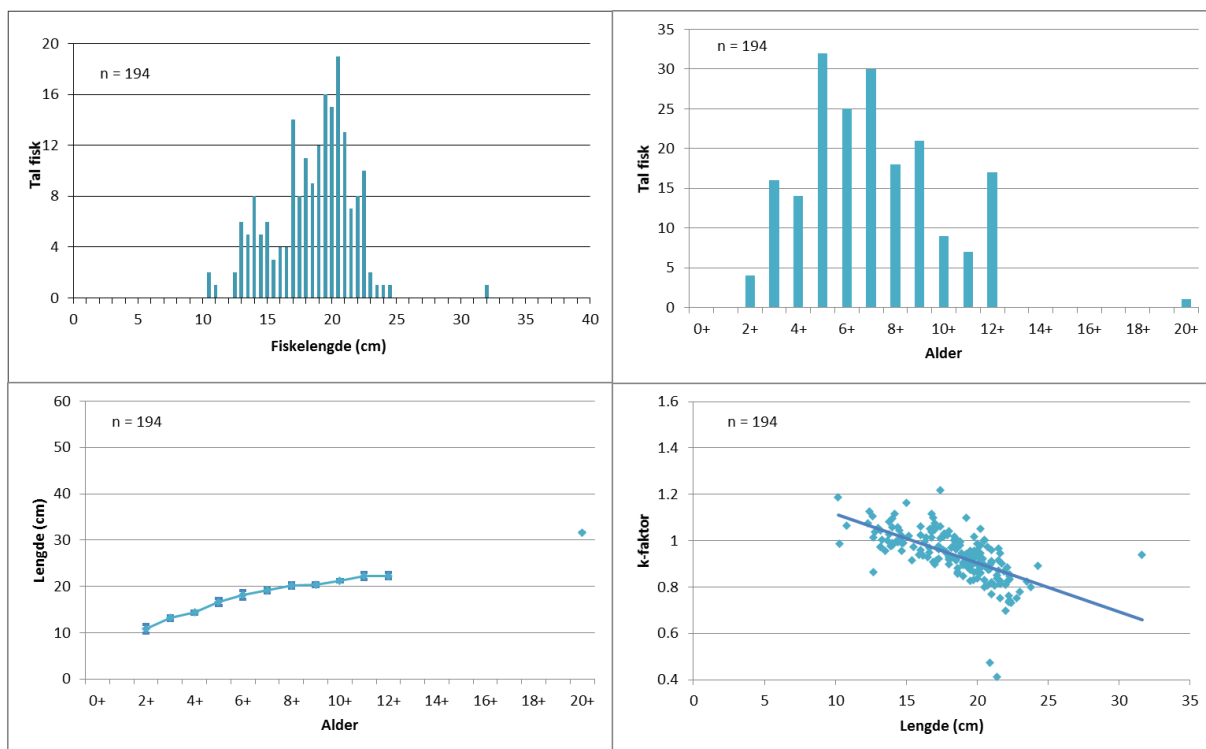
4.4.2.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Grunnevatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart det registrert ein del individ av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av arten *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps vart det registrert enkelte individ av Cyclopoide copepodittlarver. I tillegg vart det funne skalrestar av *Mixodiaptomus laciniatus* og Calanoide copepodittlarver. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis* og nokre få *Kellicottia longispina*.

4.4.1.3 Fisk

Grunnevatnet vart prøvefiska med 6 botngarn (**figur 35**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 4,7 meter, medan lenkja vart sett ned til 4,3 meter. Totalt vart det fanga 194 aurar frå 10,2 til 31,6 cm (**figur 36**). Dette gir ein tettleik på 71,8 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein svært tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 20 år, med flest fiskar på 5 år. Aldersfordelinga var nær normal fordelt (**figur 36**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå to til 12 år var 1,2 cm per år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 25 cm (**figur 36**). Av fangsten var det 63 kjønnsmodne fiskar, 28 hannfiskar og 35 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 5 år og 16,8 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 6 år og 17,8 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 20,8 cm.

Vekta varierte frå 10,8 til 296,5 gram, og gjennomsnittleg vekt var 61,2 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,94, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 36**). Av fangsten hadde 124 fiskar kvit kjøttfarge og 70 lys raud kjøttfarge. 15 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 9 av fiskane, 2 på 3 av fiskane og 3 på 3 av fiskane. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 30**.

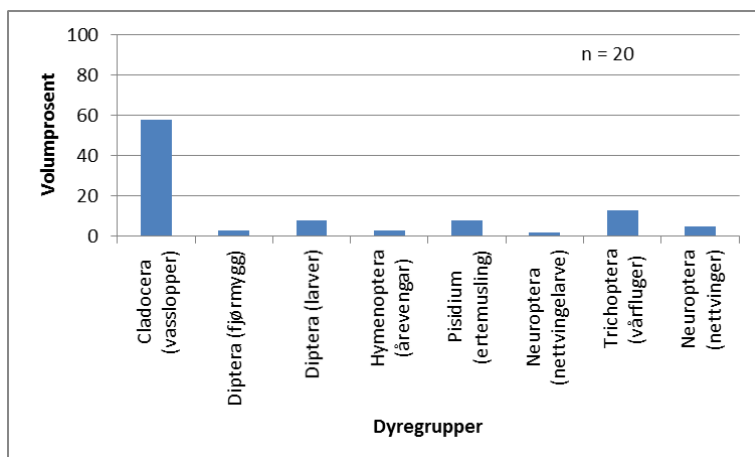


Figur 36. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Grunnevatnet.

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

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	18,4	61,2	0,94	1,2	2,8
	Sd	3,1	27,9	0,10	0,4	0,9
	n	194	194	194	194	194

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vasslopper (**figur 37**). I tillegg vart det registrert fjørmygg, årevengar, ertemusling, vårfluger, nettingelarver og nettingar.



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

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av elvane ved vatnet.

4.4.2.4 Vurdering

Det var låg alkalitet og lite kalsium i Grunnevatnet og den syrenøytralisierende evna var lågare enn det som er gunstig for aure (Lund mfl. 2002, Hesthagen mfl. 2003). I samband med kalkingsplanen for Askvoll vart pH i Grunnevatnet målt til 5,35 og 5,88 våren og hausten 1996 (Hellen mfl. 1997). Vatnet er framleis prega av forsuring, men aldersfordelinga av aure viser at forsuringa ikkje er avgrensande for rekrutteringa av aure i vatnet. Vi kan derimot ikkje utelukke at vasskjemien er med å påverke samansetjinga av dyreplanktonet, og dermed næringa til fisken.

Det var få artar av dyreplankton, og alle artane er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Det var ingen hyppige førekomstar av forsuringstolerante artar, noko som kan indikere at vatnet er noko påverka av forsuring.

I kalkingsplanen frå 1997 vart aurebestanden vurdert til å vere god/middels tett, fiskebestanden vart vurdert å vere uendra og gytatilhøva vart vurdert å vere gode (Hellen mfl. 1997). I 2014 var aurebestanden tett, og veksten stagnerte veldig tidleg. Kondisjonsfaktoren er vidare låg for fisk over 20 cm. Dette viser at det er for mye fisk i høve næringsgrunlaget, og at fiskebestanden må reduserast vesentleg om ein skal få aure med betre vekst og kvalitet. Det vil vere viktig å følgje opp med eit nytt prøvefiske nokre år etter at reguleringa er ferdig utbygd.

4.5 E-CO

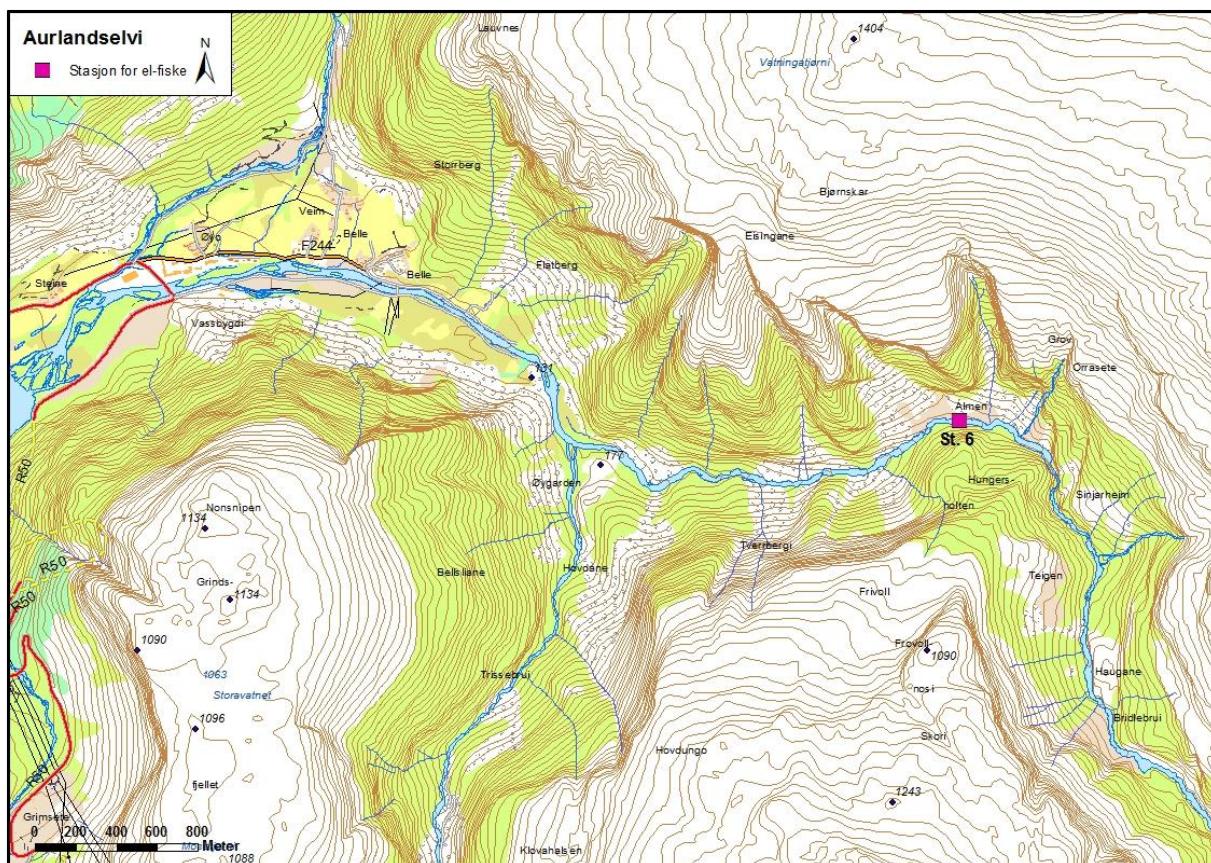
4.5.1 Aurlandselvi

Aurlandselvi (072.Z) renn ut i Aurlandsfjorden ved Aurlandsvangen i Aurland kommune. Den renn ned Aurlandsdalen og nedbørfeltet er 802.3 km² (NVE 2015), og det er ein rekke overføringar og reguleringar innanfor nedbørfeltet til vassdraget. Den anadrome elvestrekninga er om lag 17 kilometer. Den nedre delen av vassdraget er relativt flat, medan det lengre oppe er meir variert med både bratte og flate parti. Oversikt over det undersøkte området er vist i **figur 38** og **39**, og **bilete 6** til **11**. Opplysningar om dei undersøkte stasjonane er vist i **tabell 31**. Alle dei undersøkte stasjonane låg oppstrøms anadrom strekning. Elva vart undersøkt 11.-12. september og det var overskya under prøvefisket.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat (Terik Technology AS) på dei undersøkte stasjonane. Kvar stasjon vart overfiska ein gong. På kvar stasjon vart det overfiska eit areal på minst 100 m², dersom tilhøva ikkje gjorde dette vanskeleg. Fiskane vart lengdemålt og sleppt ut igjen.



Figur 38. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i den øvre delen av Aurlandselvi.



Figur 39. Oversikt over den nedste lokaliteten i Aurlandselvi ved Almen.

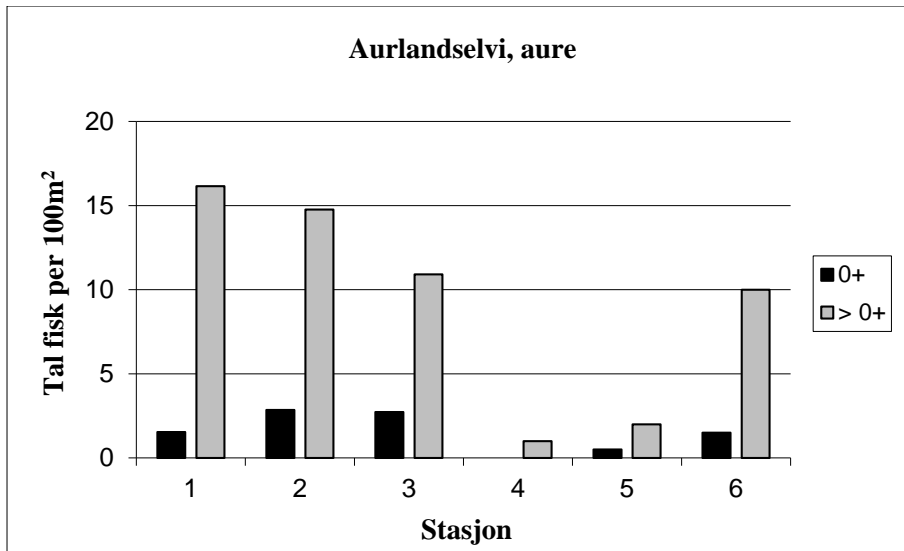
Tabell 31. Opplysningar om dei undersøkte stasjonane i Aurlandselvi i 2014.

Vassdragsnr.	Stasjon	Areal fiska (m ²)	Tal overfiskingar	Tal fisk (observerte)	Vasstemperatur (°C)
072.Z	1	130	1	23 (6)	4,3
	2	210	1	37 (8)	4,2
	3	110	1	15 (4)	5,6
	4	100	1	1 (2)	6,5
	5	200	1	5	6,0
	6	200	1	23	7,0

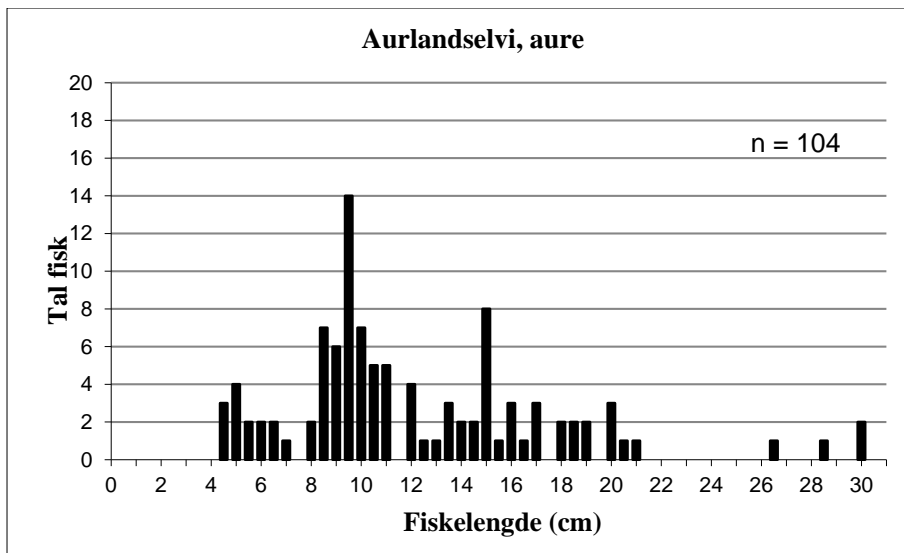
4.5.1.1 Fisk

Det vart fanga 104 aurar på dei seks stasjonane. I Aurlandselvi var det mest aure på dei tre øvre stasjonane, både av 1-somrige og eldre (**figur 40**). Minst aure var det på stasjon 4, der det ikkje vart påvist 1-somrig fisk i det heile.

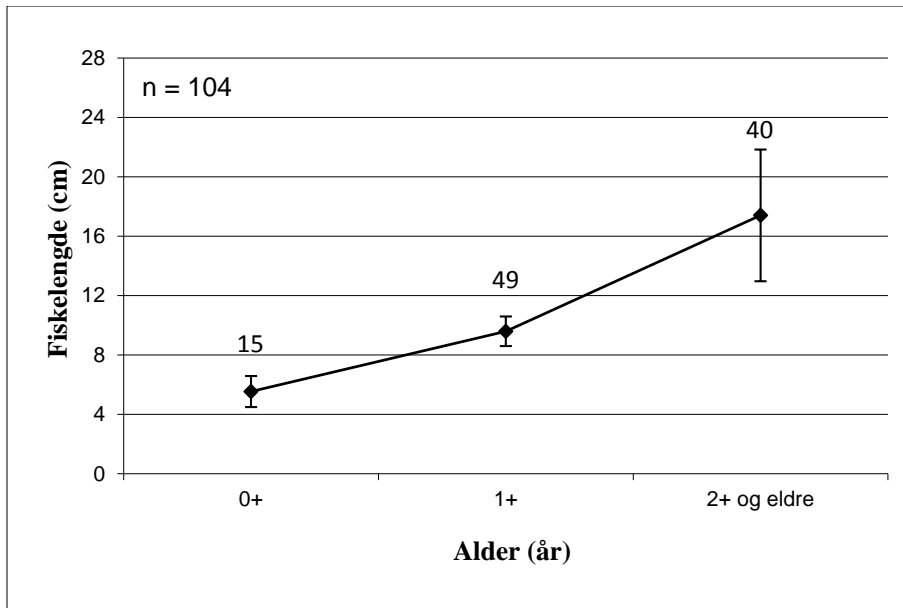
Lengdefordeling av aurane er vist i **figur 41**. Aurane var gjennomsnittleg 5,5 cm etter fyrste vekstsesong og 9,6 cm etter andre vekstsesong (**figur 42**).



Figur 40. Tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Aurlandselvi i 2014.



Figur 41. Lengdefordeling av aure på dei undersøkte stasjonane i Aurlandselvi i 2014.



Figur 42. Lengde og vekst på aure fra dei undersøkte stasjonane i Aurlandselvi i 2014. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.



Bilete 6. Oversikt over det undersøkte området på stasjon 1. Foto: Joachim Bråthen Schedel.



Bilete 7. Oversikt over det undersøkte området på stasjon 2. Foto: Joachim Bråthen Schedel.



Bilete 8. Oversikt over det undersøkte området på stasjon 3. Foto: Joachim Bråthen Schedel.



Bilete 9. Oversikt over det undersøkte området på stasjon 4. Foto: Joachim Bråthen Schedel.



Bilete 10. Oversikt over det undersøkte området på stasjon 5. Foto: Joachim Bråthen Schedel.



Bilete 11. Oversikt over det undersøkte området på stasjon 6. Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.5.1.2 Vurdering

I Aurlandselvi var det bra med aure i øvre deler. På stasjon 1 og 2 var det relativt gode gytetilhøve med ein del eigna gyttegrus (**bilete 6 og 7**). På stasjonane lenger nedstrøms vart tilhøva for gyting gradvis dårlegare, med meir innslag av begroing, stryk og stor stein. I Vetlavatnet, nedstrøms for stasjon 5 (**bilete 10**), vart det observert ein god del større aure. Stasjon 6 hadde litt høgvasføring og mykje stor stein (**bilete 11**). Dette gjorde det vanskeleg å gjennomføre eitt godt el-fiske på denne stasjonen, og difor kan resultatet frå denne stasjonen vere noko underestimert samanlikna med dei fem andre.

Basert på resultatata i frå denne enkle undersøkinga i Aurlandselvi ovanfor anadrom strekning kan det sjå ut som om det står bra til med auren i elva. Vi vil ikkje tilrå at det vert gjort tiltak utover det som vert gjort i dag i den lakseførande delen av Aurlandselvi.

Referanser

- Aagaard, K., Bækken, T. & Jonsson, B. (eds.) 2002. Biologisk mangfold i ferskvann. Regional vurdering av sjeldne dyr og planter. - NINA Temahefte 21. 48 s. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Aass, P. 1991. Økologiske forandringer og fiskeriproblemer i regulerte fjellvann. Fauna 44: 164-172.
- Aas, W., Tørseth, K., Solberg, S., Berg, T., Manø, S. og Yttri, K.E. 2002. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 2001. SFT Rapport 847/02. 158 s.
- Aas, W., Solberg, S., Manø, S. & Yttri, K.E. 2013. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfæriske tilførsler, 2012. Klif og NILU. Rapportnr. 1148/2013. 211 s.
- Bjerknes, V. & Waatevik, R. 1984. Fiskeribiologiske granskinger av Skorvenvassdraget. A.S Akva Plan. Rapport nr. 15/85. 25 s.
- Brabrand, Å. 2010. Virkning av reguleringshøyde og ulik manøvrering på næringsdyr i reguleringsmagasiner. LFI, Universitetet i Oslo, rapport 281, 40 s.
- 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.
- Flo, A. 1958. Regulering av Skorvenvatn (Öyravatn) og Markavatn i Skorvenvassdraget, Sunnfjord. Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge. 2 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. 2002. Prøvefiske i 28 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2001. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 5-2002. 137 s.
- Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2005. Prøvefiske i 16 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2004. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 7-2005. 94 s.
- Gladsø, J.A. 2007. Prøvefiske i 14 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2006. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 4-2007. 80 s.
- Gladsø, J.A. 2009. Prøvefiske i 26 vatn i Sogn og Fjordane i 2008. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 7-2009. 126 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-
- Hellen, B.A., Bjørklund, A. & Johnsen, G.H. 1997. Kalkingsplan for Askvoll kommune, 1997. Rådgivende Biologer AS, rapport 287. 42 s.

- Hellen, B.A., Brekke, E., Kålås, S. & Johnsen, G.H. 2003. Prøvefiske i 12 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport 656. 87 s.
- Hellsten, S. K. 1997. Environmental factors related to water level regulation - a comparative study in northern Finland. *Boreal Environment Research*, 2, s. 345-367
- 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., 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.
- Hobæk, A. 1998. Dyreplankton fra 38 innsjøer i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 3871-98. 26 s.
- Konsulentene for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965. Foreløpig rapport over fiskeribiologiske undersøkelser i Matre og Førdevassdraget i Hordaland/Sogn og Fjordane sommeren 1965. 70 s.
- Lehmann, G.B. og T. Wiers 2009. Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, august 2008. LFI-rapport nr. 165. 25s.
- Lehmann, G.B., B. Skår og T. Wiers 2012. Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, september 2010. LFI-rapport nr. 197. 18s.
- Lehmann, G.B., B. Skår og T. Wiers 2013. (Notat) Fiskeundersøkelser for BKK i Kløvtveitvatnet, Austgulstølsvatnet og Transdalsvatnet i Austgulen, august 2012. LFI-Notat. 19s.
- Lehmann, G.B. & Skår, B. 2015. Fiskeundersøkelser for BKK i Indre Kløvtveitvatnet, Austgulen, august 2014. Uni Miljø LFI. Rapport nr. 236. 18 s. ISSN-1892-889
- Lien, L., Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1991. Tålegrenser for overflatevatn – evertebrater og fisk. NIVA-rapport nr. 2658-1991. 46 s.
- 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.
- Nilsen, M. 1982. Bergenhalvøens Kommunale Kraftselskap. Matre-utbyggingen (Matreelvm.m.) Fiskeribiologiske etterundersøkelser i reguleringsområdet. Fiskerikonsulentene i VestNorge. Rapport. 58 s.
- NVE 2015 [online]. Tilgang: <http://atlas.nve.no/SilverlightViewer/?Viewer=NVEAtlas> [sitert 20.09.15].
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986:1. 80 s.

- Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D.H., Salsbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. *Environmental Pollution* 78: 3-8.
- Palomäki, R. 1994. Response by macrozoobenthos biomass to water level regulation in some Finnish littoral zones. *Hydrobiologia*, 286, s. 17-26.
- Urdal, K. & Søltnæs, E. 1996. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavinga. Rapport nr. 2-1996. 112 s.
- Urdal, K. & Søltnæs, E. 1997. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavinga. Rapport nr. 3-1997. 132 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA rapport 73. 52 s.
- Urdal, K. 1998. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavinga. Rapport nr. 1-1998. 15 s.
- Vasshaug, Ø. 1971. NVE, Statskraftverkene, Jotunheimen Vest. Fiskeribiologiske undersøkelser 1969. Summarisk rapport. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulent i Vest-Norge. 41 s.
- Sivertsen, B. 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Tunsbergdalsvatnet, Jostedal i 1985 og 1988. Sogn og Fjordane Distriktshøgskule. Arbeidsnotat 1989:7. 11 s.
- Sægrov, I. 1976. Leirdølautbygginga. Sakkunnig fråsegn vedkomande innlandsfisket. Skjønnsrapport til Indre Sogn heradsrett, 25.10.76.
- Åtland, Å., Bjeknes, V., Hobæk, A., Håvardstun, J., Gladsø, J.A., Kleiven, E., Mjelde, M. & Raddum, G.G. 2001. Biologiske undersøkelser i 17 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2000. Kalkingeffekter, vannkvalitet, fiskebestander, vegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport nr. 4354-2001. 172 s.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2014. + = enkelte individ (<10) i prøva, * = få individ i prøva, ** = ein del individ i prøva, *** = mange individ i prøva, **** = svært mange/dominerande, s = skalrestar, L = littorale artar.

Lokalitet	Kløvtveitvatnet	Taklevatnet	Krokevatnet	Stølsvatnet	Fridalsvatnet	Tunsbergdalsvatnet
Vannlok id	068-25807-L	069-29003-L	067-2114-L	069-1449-L	069-1454-L	076-825-L
Prøvetakingsdjup (m)	7	7	20	14	25	10
Dato	16.09.2014	26.08.2014	29.08.2014	29.08.2014	17.09.2014	31.07.2014
Siktedjup (m)	3,2	3,5	10	14	14,5	1
VASSLOPPER						
<i>Holopedium gibberum</i>	**	**	*	*	**	*
L <i>Sida crystallina</i>						
<i>Bosmina longispina</i>	**	***	<s>	+	***	*
<i>Daphnia galeata</i>						
<i>Bythotrephes longimanus</i>				+	+	
L <i>Chydorus piger</i>						
L <i>Chydorus cf. sphaericus</i>			+		s	
L <i>Alonopsis elongata</i>				s		
L <i>Acroperus harpae</i>						
HOPPEKREPS						
<i>Cyclops scutifer</i>		+	*	*	*	
<i>Cyclops abyssorum</i>						+
Cyclopoide copepodittlarver	+	*	+	*	***	*
Cyclopoide naupliuslarver		*	*	**	**	*
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	*		+			
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>			+	***	***	
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>						
<i>Heterocope saliens</i>	+	*	+	+	+	
Calanoide copepodittlarver	**		***	**		
Calanoide naupliuslarver	+					
HJULDYR						
<i>Kellicottia longispina</i>	**	*	**	***	**	
<i>Keratella cochlearis</i>					+	
<i>Keratella hiemalis</i>					*	
<i>Keratella serrulata</i>						
<i>Polyarthra</i> spp.						+
<i>Conochilus unicornis/hippocrepis</i>	***	*	***	****	**	
<i>Asplanchna priodonta</i>						

Vedlegg 1 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2014. + = enkelte individ (<10) i prøva, *= få individ i prøva, ** = ein del individ i prøva, *** = mange individ i prøva, **** = svært mange/dominerande, s = skalrestar, L = littorale artar.

Lokalitet	Dauremåls- vatnet	Øvre Leknesvatnet	Nedre Leknesvatnet	Bjørnastig- vatnet	Markavatnet	Grunnevatnet
Vannlok id	086-1788-L	(28391)	(28392)	084-1746-L	084-1745-L	(28393)
Prøvetakingsdjup (m)	30	14	14	10	8	8
Dato	14.08.2014	10.09.2014	10.09.2014	23.09.2014	09.09.2014	24.09.2014
Siktedjup (m)	15	7	7	5	4	4
VASSLOPPER						
	<i>Holopedium gibberum</i>	**	*	**	*	**
L	<i>Sida crystallina</i>				+	
	<i>Bosmina longispina</i>	****	**	***	**	**
	<i>Daphnia galeata</i>	*				
	<i>Bythotrephes longimanus</i>		+			
L	<i>Chydorus piger</i>					+
L	<i>Chydorus cf. sphaericus</i>	+				
L	<i>Alonopsis elongata</i>	s				
L	<i>Acroperus harpae</i>	+				
HOPPEKREPS						
	<i>Cyclops scutifer</i>	*	*	*	+	
	<i>Cyclops abyssorum</i>					
	Cyclopoide copepodittlarver	***	**	***	**	+
	Cyclopoide naupliuslarver	**	*	*	+	
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>				*	
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>					<s>
	<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	*				
	<i>Heterocope saliens</i>		+	+	+	+
	Calanoide copepodittlarver	***			***	<s>
	Calanoide naupliuslarver	**			+	
HJULDYR						
	<i>Kellicottia longispina</i>	***	**	***	**	**
	<i>Keratella cochlearis</i>	**		+		
	<i>Keratella hiemalis</i>	**			<s>	
	<i>Keratella serrulata</i>		+			
	<i>Polyarthra</i> spp.	+	+			
	<i>Conochilus unicornis/hippocrepis</i>		**	**	**	**
	<i>Asplanchna priodonta</i>	*				

Vedlegg 2. Vasskjemiske data frå dei undersøkte vatna i 2014.

Parameter	pH	Ca	Farge	Alk	Kond-25	Turb.	Mg	Na	K	Cl	SO₄	NO₃
Eining	pH	mg/l	mg Pt/l	mmol/l	mS/m	FNU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
Taklevatnet	6.1	0.23	14	0.03	1.96	1.1	0.26	2.4	0.25	3.9	0.86	14
Krokevatnet	5.6	0.18	3	<0,03	1.08	0.11	0.16	1.4	<0,1	2.5	0.49	54
Stølsvatnet	5.5	0.16	7	<0,03	0.7	0.23	0.17	1.5	0.16	2.6	0.5	25
Fridalsvatnet	5.8	0.17	<2	<0,03	1.11	0.2	0.15	1.3	0.11	2.1	0.45	60
Tunsbergsdalsvatnet	6.2	0.71	11	0.04	0.84	17	<0,1	0.34	0.17	0.67	1.14	19
Dauremålsvatnet	6.5		<2			0.1						
Øvre Leknesvatnet	6	0.43	6	<0,03	0.63	0.46	0.23	1.7	0.11	2.8	0.56	41
Nede Leknesvatnet	5.9	0.42	6	<0,03	1.32	0.37	0.24	1.8	<0,1	3.1	0.55	45
Bjørnastigvatnet	6.6	0.45	4	<0,03	1.53	0.84	0.18	1.4	0.11	2.7	0.65	41
Markavatnet	6.3	0.85	15	0.03	0.63	1.3	0.29	2	0.17	3.2	0.85	8.4
Kløvtveitvatnet	5.7	0.53	18	<0,03	0.59	0.52	0.23	2	0.22	3.1	1.2	35
Grunnevatnet	6	0.39	22	0.03	1.76	1.4	0.22	1.6	0.14	2.9	0.65	13

Parameter	Tm-al	Um-al	Om-al	TOC	ANC
Eining	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µEkv/l
Taklevatnet	43	<8,0	29	2.9	15
Krokevatnet	21	<8,0	13	0.93	-1.5
Stølsvatnet	30	<8,0	21	1.4	30
Fridalsvatnet	13	<8,0	8.8	0.61	7.3
Tunsbergsdalsvatnet	20	<8,0	18	0.7	11
Dauremålsvatnet				0.82	
Øvre Leknesvatnet	24	<8,0	18	1.6	24
Nede Leknesvatnet	24	<8,0	19	1.4	17
Bjørnastigvatnet	13	<8,0	11	1.4	8.4
Markavatnet	28	5,0	25	2.6	49
Kløvtveitvatnet	42	5,0	31	2.3	23
Grunnevatnet	34	1,0	29	3.5	15

Forkorting/ parameter	Forklaring til forkorting/parameter
pH	pH
Ca	Kalsium
Farge	Fargetal
Alk	Alkalitet
Kond-25	Konduktivitet/ledningsevne ved 25 °C
Turb.	Turbiditet i FNU
Mg	Magnesium
Na	Natrium
K	Kalium
Cl	Klorid
SO ₄	Sulfat
NO ₃	Nitrat
Tm-al	Reaktivt aluminium/Totalt monomert aluminium
Um-al	Labilt aluminium/Uorganisk monomert aluminium
Om-al	Ikkje-labilt aluminium/Organisk monomert aluminium
TOC	Totalt organisk karbon
ANC	Syrenøytraliserande kapasitet

Aktuelle og eldre rapportar i denne serie: <https://www.fylkesmannen.no/nn/Sogn-og-Fjordane/Miljo-og-klima/Fiskeforvaltning/Regulantprosjektet/Rapportar-fra-regulantprosjektet/>

2015:

- 1-2015 Prøvefiske i 11 vatn i Sogn og Fjordane i 2012. ISBN 978-82-92777-48-0
- 2-2015 Prøvefiske i 17 vatn i Sogn og Fjordane i 2013. ISBN 978-82-92777-49-7
- 3-2015 Ungfiskregistreringar i regulerte elvar frå 2009 til 2014 i Sogn og Fjordane. ISBN 978-82-92777-50-3
- NIVA Økologisk tilstandsklassifisering i Sogn og Fjordane 2014. ISBN 978-82-577-6564-4

2014:

- 1-2014 Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2010. ISBN 978-82-92777-42-8
- 2-2014 Forvaltningsplan for Eikevolltjønmyra naturreservat (framlegg). ISBN 978-82-92777-43-5
- 3-2014 Dyrdal i Nærøyfjorden Plan for skjøtsel og tilrettelegging. ISBN 978-82-92777-44-2
- 4-2014 Forvaltningsplan for Vetlefjordøyra naturreservat. ISBN 978-82-92777-45-9
- 5-2014 Forvaltningsplan for Gåsøy naturreservat i Flora kommune. ISBN 978-82-92777-46-6
- 6-2014 Forvaltningsplan for Nærøyane naturreservat og fuglefredningsområde i Flora kommune
Luster kommune: Nigardsbreen naturreservat - revidert forvaltningsplan (godkjend)

2013:

- 1-2013 Supplerande kartlegging av prioriterte naturtypar i Eid kommune 2012. ISBN 978-82-92777-36-7
- 2-2013 Supplerande kartlegging av prioriterte naturtypar i Selje kommune 2012. ISBN 978-82-92777-37-4
- 3-2013 Supplerande kartlegging av prioriterte naturtypar i Vågsøy kommune 2012. ISBN 978-82-92777-38-1
- 4-2013 Naturarven i Sogn og Fjordane. ISBN 978-82-92777-39-8
- 5-2013 Handlingsplan mot framande skadelege artar i Sogn og Fjordane. ISBN 978-82-92777-40-4
- 6-2013 Sjøfuglane i Sogn og Fjordane. Ti års bestandstellingar 2004-2013. ISBN 978-82-92777-41-1

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 Sjøfugteljingar 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 Flostranda 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 Sjøfugteljingar i Sogn og Fjordane i 2011. ISBN 978-82-92777-25-1

2010:

- 1-2010 Sjøfugteljingar 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