

Fiskebiologiske undersøkingar i Otravassdraget

Rapport 14 / 2018

Prøvefiske i Longeraksvatn og Gyvatn 2017



Skeiskilen i Gyvatn

Arne Vethe

Prøvefiske i Longerakvatn og Gyvatn 2017

av Arne Vethe

ISBN 82-993677-7

Fiskebiolog, Bygland, adr. 4745 Bygland. Tel. 3793 4759, mobil 4788 0120. E-post: avethe@bygland.kommune.no
Foto framside: A.Vethe

EMNEORD :

Regulerte innsjøar
Aure (*Salmo trutta*)
Prøvefiske / forvaltning
Forsuring / Gyteområde / rekruttering

SUBJECT ITEMS :

Regulated lakes
Brown trout (*Salmo trutta*)
Fish assessment / test fishing
Acidification / Spawning areas / recruitment

Forord

I dei regulerte magasina Store Gyvatn (også kalla store Gy ; heretter i rapporten, Gyvatn) og Longerakvatn vart det gjennomført prøvefiske august 2017. Undersøkelsen er ein del av gjennomføring av "Handlingsplan for innlandsfisk i Otravassdraget", av miljørådgiver Aleksander Andersen, (Agder Energi Vasskraft A/S). Det er Otteraaens Brugseierforening som har konsesjon for regulering av Gyvatn og Longerakvatn. Undersøkelsen består av fiske med Nordiske prøvegarn og det vart teke vassprøvar for analyse av vasskjemi. Målsettinga med undersøkingane er å gje ein status for fiskebestandane i Gyvatn og og Longerakvatn og å vurdera behov for eventuell meir utsetting av fisk. Det skal og vurderast tiltak som kan forbedra mulighetene for naturleg gyting for auren.

Prøvefisket og innsamling av materiale i Gyvatn og Longerakvatn er utført av personalet ved Syrtveit Fiskeanlegg. Nils Børge Kile har sett opp råmaterialet av fisk for desse magasina i xl-ark.

Underteikna har bestemt materialet og utarbeida rapporten. Målsettinga med undersøkingane er å gje ein status for fiskebestandane i Gyvatn og og Longerakvatn og å vurdera behov for eventuell meir utsetting av fisk. Det skal og vurderast tiltak som kan forbedra mulighetene for naturleg gyting for auren.

Takk til alle for godt samarbeid !

Bygland, 15. juni 2018

Arne Vethe

Sammendrag

I store Gyvatn og Longerakvatn er det ein litt under middels tett bestand av aure av svært god kvalitet og ein restbestand av bekkerøye. I prøvefisket i Gyvatn i 2017 vart det fanga 72 aure og 5 bekkerøyer i 20 garn. Gyvatn er nærmast å få ein sjølrekruttert bestand, i Longerakvatn er det litt lenger fram i tid. I Gyvatn er 44 % av aurebestanden av villfiskopprinnelse, resten er av merka settefisk. Dette er ein auke frå 22 % ved prøvefisket i 2010. I åra 2012-17 vart vart sett ut 12 000 settefisk av Byglandsfjordstamme.

Ved fiske med elektrisk fiskeapparat i 2011 vart det berre fanga bekkerøye i Skeisbekken. I 1985 var det vesentleg bekkerøye i Gyvatn (J.H. Hansen 1986). Auren var det svært lite att av, men den overlevde den sure perioden i eit refugium ved Skeiskilen/Skeistjørn (opplysn. frå grunneigare; pers. medd). I løpet av dei 25 åra som har gått er situasjonen snudd om, utsetting av bekkerøye er fasa ut, og det har blitt sett ut aure.

Vasskvaliteten i Gyvatn har forbetra seg litt sidan 1985, men er berre så vidt over tålegrensa for aure, pH er målt til ca. 4,8 - 5,2 ; kalsiumverdiar 0,29- 0,67 mg/l ; konduktivitet 10,1-17,8 µS/cm ; alkalinitet 20 til -11 µekv/l og aluminiumsverdiar frå 80-158 µg/l (sjå tab. 3). I Skeistjørn, som står i direkte forbindelse med Skeiskilen i Gyvatn er vasskvaliteten litt betre. I dette området skjer det vellukka gyting og oppvekst av aure. Dette har auka dei siste åra, men er ikkje nok til å bidra til heile Gyvatn. Fiskebestanden i Gyvatn er derfor avhengig av utsetting av aure. Bekkerøya har etablert ein bestand i Kolandsbekken og Skeisbekken, men det er få bekkerøyer i magasinet.

Longerakvatn. I åra 2012-17 vart vart sett ut 13 000 settefisk av Byglandsfjordstamme. I Longerak-vatn vart det også fanga 72 aure i prøvefisket i 2017. Det er ingen andre fiskeartar i vatnet. 22 % av fangsten var av `villfisk`opprinnelse. Då det vart sett ut mange fiskeyngel frå Syrtveit Fiske-anlegg i åra 2012-17, er det no (2017) eit høveleg antal fisk i magasinet. Rekruttering av yngel frå naturleg gyting er ganske usikker i Longerakvatn, men vil bli overvaka. Fisket i vatnet er attraktivt med stor andel fisk over 400 gram. Derfor vert det ikkje tilråda fiskeutsetting dei første 2 åra.

Innhaldsliste

1 Innleiing	4
1.1 Områdebeskrivelse	4
1.2 Historikk om vasskvalitet og fiske	6
2 Metodar og innsamling av materiale.....	8
2.2 Prøvefiske med garn.....	8
3 Resultat og diskusjon	10
3.1 Vasskjemi.....	10
3.2 Vurdering av bekkar og innsjøgyting.....	12
3.3 Resultat av prøvefiske	13
4 Konklusjon, kommentar og anbefaling av tiltak.....	17
5 Litteratur.....	19
6 Vedlegg	20

1 Innleiing

1.1 Områdebeskrivelse

Store Gyvatn ligg i søndre del av Setesdals Vesthei, 564 m.o.h. tilhører Skjerka som er eit sidevassdrag av Otra. Vatnet blir også kalla Store Gy og har mange forgreiningar, fjordar og øyer (figur 1-2). Arealet av vatnet er 7 km². Dei ulike delane av Gyvatn har eigne namn, t.d. Orrevatn, Sandvatn som tilseier at desse var separate vatn før reguleringa. Hovedbassenget av Gyvatn ligg mot vest. Vatnet ligg høgt opp i vassdraget, det er eitt tilløp av betydning, Stasvassåne som renn inn i nordvest. Denne elva kjem frå Stasvatn, Kjosevatn og Auståre, elles er det fleire tjørner og bekkar som drenerer til Gyvatn, mellom desse er Skeistjørn og Skeisbekken som renn inn i Skeiskilen i nord og Kolandsbekken i vest/nordvest. Desse tilløpa har lite nedslagsfelt. Mellom Skeistjørn og Skeiskilen er det ein kanal med stilleståande vatn som er ein kjend gyte og oppvekstplass for aure.

Gyvatn ligg under tregrensa i karakteristisk heieterreng - dominert av bjørk og spreidd furuskog. Det er lite lausmassar og mykje berrt fjell i nedslagsfeltet som gjer at bufferevna mot sur nedbør er svak. Bergrunnen er dominert av granittisk gneis, men i området ved Skeiskilen er det forekomst av biotithaldig gneis som forvitrar lettare og gjev betre vasskvalitet. Det er og avsett betydeleg meir lausmassar i dette området (Jan Håkon Hansen 1986). Utanom dette mindre området er kvartærgeologien prega av grunnfjell med lite forvitring.

Utaupselva av Gyvatn, Skjerka er i sydenden av vatnet. I 1913 vart Gyvatn demt opp 3 m i forbindelse med tømmerfløyting og regulering for vasskraft lenger nede i vassdraget. Demningen dannar eit vandringshinder for aure frå gyteplassar og oppvekstområde i Skjerka mot Gyvatn (A. Moseid, pers. medd.) Uleberg kraftverk som utnyttar eit fall på 180 meter av Skjerka vart påbegynt i 2002 og stod ferdig for produksjon i 2006 med ein årsproduksjon på 38 GWh (Wikipedia). Skjerka blir kalka av eit doseringsanlegg (i drift 2018), og renn ut i Dåsåna som igjen renn ut i Otra ved Hornnes. I konsesjonsbestemmelsane er det eit krav om slepp av minstevassføring på 0,3 m³/sek. frå demningen i Gyvatn som gjev vatn til Skjerka heile året. Høgste regulerte vannstand (HRV) i Gyvatn er 564,5 meter og LRV er 561,5 m.

Største djup i Gyvatn er 83 m mellom Midtstrandodden og Koland. Sør for Midtstrand-oddene er det ei større flate som er 40 meter djup (Kai Larsen, pers. medd.).

Kartblad Gyvatn : Norge 1 : 50 000 Topografisk hovedserie – M711 Blad 1412-II

Store Gyvatn og Longerakvatn i Setesdalsheiane tilhører regulerte sidevassdrag av Otra på vest- og austsida av Byglandsfjorden (kart, fig. 1-3). Desse vatna ligg under tregrensa i karakteristisk heieterreng 500 - 700 moh. - dominert av myr, bjørk- og furuskog og berrt fjell. Gyvatn og Longerakvatn vart regulert ved utbygging av kraftstasjonar i 1916-18. Longerak Kraftstasjon er framleis i drift, tilnærma original etter restaurering for 15 år sidan framstår den som eit særprega kulturminne. Longerakvatn er regulert med 4 meter, og arealet ved høgste vasstand er 3,5 km². Djupnetilhøve i Longerakvatnet er lite kjent, men utanom det oppdemde landarealet er det ein brå fordjupning unntake i sør og sørvest. Det er få bekkar som renn inn i vatnet.

Berg- grunnen i dette området er grunnfjell av gneis og granitt som gjev eit surt jordsmonn, difor er vatna berørt av sur nedbør.

Kartblad : Norgesserien 1:50 000. Nr. 10010 (ny)
eller [Bygland] M711.

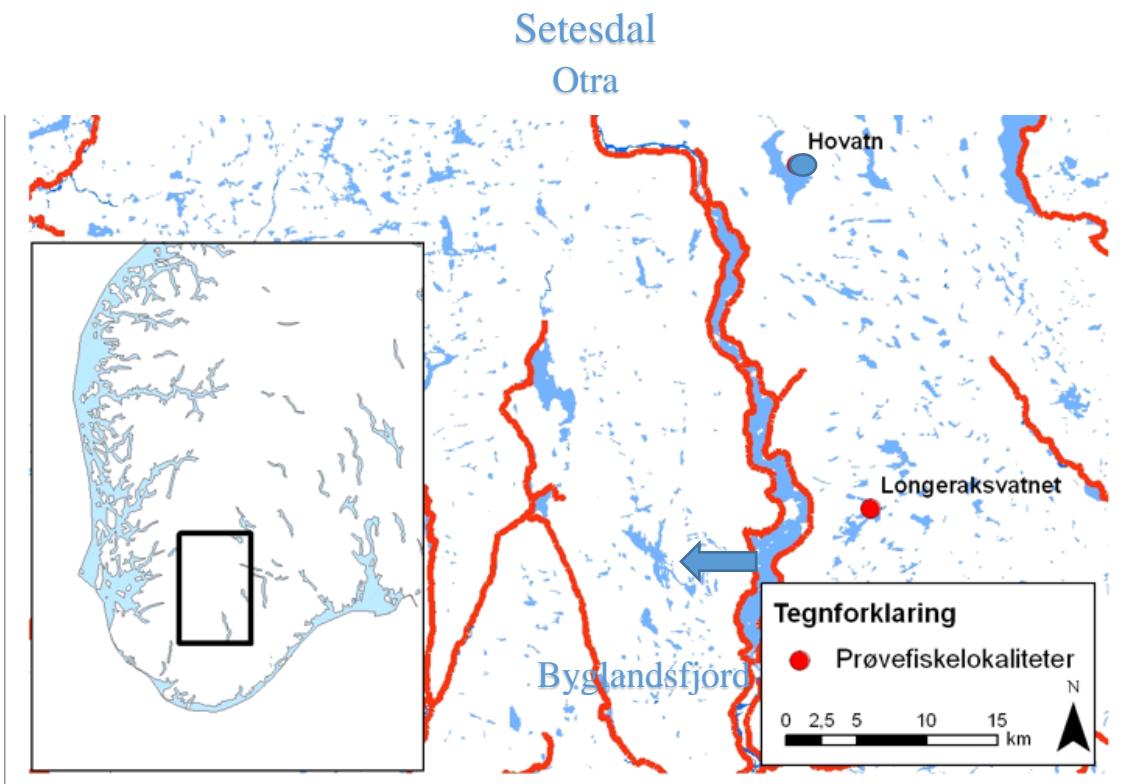


Fig. 1. Oversiktskart. Lokalisering av Store Gyvatn og Longeraksvatn.
Kart : Uni-Miljø



Fig. 2. Kart over Store Gyvatn, (norgeskart).



Fig. 3. Longeraksvatn med Sollikilen i nord og Fisketjørn i nordvest (kart: Uni-Miljø)

1.2 Historikk om vasskvalitet og fiske

Gyvatn var eit godt fiskevatn i tidlegare tider. Auren hadde passasje frå utlaupselva Skjerka og opp i vatnet før reguleringa i 1913 (A. Moseid, pers. medd.). I følgje lokalkjende var det Skeiskilen som var det viktigaste gyte- og oppvekstområdet (Øyvind Bø, pers. medd.) I 1960-åra minka bestanden av aure som følgje av sur nedbør og det vart forsøkt å forsterke bestanden ved å setta ut aure i 1969 (J.H. Hansen 1986). Dette var i første omgang ikkje vellukka, og det vart sett ut bekkerøye i staden i 1977 og annankvarter utover. Bekkerøye vart og sett ut i mange av dei mindre vatn og tjørner (i alt 13) i området, m.a. Stasvatn og Sjallvatn som også drenerer til Gyvatn. I bekkane ved Stasvatn og Kjose-vatn vart det sett i gang kalkingstiltak med skjellsand tidleg i 1980-åra (J.H. Hansen 1986), og seinare i Kolandsbekken (A. Moseid, pers. medd.).

Vasskvaliteten i Gyvatn var svært laber ved målingar i 1985 (J.H. Hansen 1986). Låge verdiar av Ca (0,48-0,52 mg/l) og høge nivå av Al-forbindelsar (160-220 µg/l) vart konstatert. pH-målingane viste verdiar frå 4,5 til 5,1 og den elektriske ledningsevna (1,8-2,5 mS/m) i vatnet var låg. Alle para-metrane viste ein vasskvalitet som er problematisk for fisk. Dei beste verdiane vart observert i Skeisbekken og Skeistjønn (ved Skeiskilen).

Ved prøvefisket i Gyvatn 1985 vart det fanga 32 bekkerøyer og 2 aure i 40 garn (J.H. Hansen 1986). Fangstfrekvensen vart karakterisert som låg, også for bekkerøye. Aurane var av middels kondisjon, men med raud kjøttfarge. Bekkerøyene var fra 1-4 år (13-34 cm), og gjennomsnittlengde for kjønnss-modne var ca. 27 cm. Kondisjonsfaktoren var bra, ca. 1 - 1,2 og høgast for den største fisken.

I bekkefisket med elektrisk fiskeapparat vart det berre fanga 1 yngel av bekkerøye og det vart observert ein fisk i gytedrakt. Konklusjonen av prøvefisket var at auren var utrydningstrua i vatnet og at ein del av den utsette bekkerøya hadde greitt seg.

Seinare opplysninga har vist at auren overlevde i refugiumet Skeistjørn i Skeiskilen og har sakte bygd opp igjen ein liten bestand av aure i Gyvatn (Øyvind Bø, Kristen Dale; Arne Haugå pers. medd.). Det vart lagt ut skjellsand i 1990 (også i Lisle Gy og Røyrtjørn). I Skeistjørn har bestanden av aure i dei siste åra blitt ganske tett (Øyvind Bø, pers. medd.). Ei meir langvarig kalking med skjellsand vart gjennomført i Sjallvatn og Sandvatn seinare i 1990-åra (Fylkesmannen i Aust-Agder, miljøvernnavd.).

I Kolandsbekken er det etablert ein liten bestand av bekkerøye i dei seinare år (Nils Gjelsvik, pers. medd.). Skjellsandkalking i Kolandsbekken er avslutta for fleire år sidan.

Frå omlag 2002 til 2006 vart det sett ut notfanga aure frå Otra i Gyvatn, omlag 1000 pr. år (Alfred Moseid ; Knut Magne Horverak, pers. medd.). Frå 2009 er det sett ut aure av Byglandsfjordstamme frå Syrtveit Fiskeanlegg (tabell 1). Fisken er merka ved feittfinneklypping og lengde ved utsetting er ca. 6-7 cm for einsomrig og ca. 8-10 cm for den eittårige.

Tabell 1 : Fiskeutsetting av aure i Gyvatn i 2009 og 2010:

Aldersgruppe /dato	06.04.2009	10.09.2009	02.06.2010
0 +		1 000	
1 +	1 000		2 000
Årgang	-08	-09	-09

* aure av Byglandsfjordstamme frå Syrtveit Fiskeanlegg,
merka ved feittfinne

Utsetting av einsomrig årsyngel aure (0+) i Gyvatn og Longerakvatn 2012-17:

I 2012 vart det sett ut 3000 i Gyvatn og 5000 i Longerakvatn.

2013, 2014, 2015 og 2017:

Gyvatn 3000 einsomrig
Longerakvatn: 2000 - - - .

Longerakvatn vart fisketomt tidleg i «den sure perioden» (ikkje nøyaktig tidfesta). Det vart sett ut aure i 1965 (Tarkjel Simonstad), men den overlevde ikkje. I tilsgsområdet i nord for Longerakvatn vart det kalka frå midten av -90 talet og etablert ein fiskebestand i Fisketjørn og Gjuvatn. Også i Longebutjørn som ligg i sørvest vart det kalka og etablert ein fin aurebestand. Dette gav grunnlag for fiskeutsetting i Longerakvatn i 2001. Det vart sett ut 3000 yngel av Byglandsfjordstamme. Gjenfangstar i 2003 (31 stk.) og i 2005 (16 stk.) stadfesta at fisken vaks opp trass i ganske surt vatn (Aslaug Simonstad pers. medd.). pH var på denne tida målt til ca. 5-5,2 (einskildprøvar, målt v/ Syrtveit). Fisken viste god vekst og kvalitet. Det er berre i nordre enden av vatnet det har blitt fanga fisk, men bestanden er sterkt redusert på grunn av manglande reproduksjon. I 2009 var fisken frå utsettinga 8 år tidlegare blitt 1-3 kg. Det vart og teke mindre fisk som truleg var vandra ned frå Fisketjørn i nordvest (Vethe, Kile og Martinsen 2010).

2 Metodar og innsamling av materiale

2.1 Prøvetaking av vatn

Det vart teke vassprøve i overflata av magasina og dei mest aktuelle gytebekkar. Av desse vart det målt pH ved Syrtveit Fiskeanlegg.

2.2 Prøvefiske med garn

Det vart gjennomført eit standard prøvefiske (etter norm frå DN; Hindar m. fl. 1996) med 20 prøvegarn av nordisk serie i Store Gyvatn 21.-22.august 2017 og i Longerakvatn 23-24. august.

Garna er 30 x 1,5 m og består av seksjonar av 14 forskjellige maskevidder frå 5 - 55 mm. Garnserien er sett saman for å fanga eit representativt utval av fiskebestanden. Garna vart jamnt fordelte utover heile vatnet og sett dels enkeltvis eller 2 stk. i lenkje. Fisketid var omlag 12-14 timer.

Fangstfrekvens (CPUE, catch pr. unit & effort), er eit mål på tettheita av fisk. Det vert berekna utifrå antal fisk fanga pr. areal av garn og fisketid (ant. fisk pr. 100 m² garn/12 timer). (Forseth m.fl. 1997). Ved prøvefisket vart det teke følgjande prøvar av fisken: Lengda vart målt frå snutespiss til bakarste finnekant av ein naturleg utsplitt spord til nærmaste mm. Fisken vart vegen med Wedo Accurat (1/5000 g) brevvekt med ei nøyaktigheit på 1 gram.

Modningsstadium vart vurdert etter ein skala frå 1-7 (Dahl 1917) der 1 og 2 er umoden fisk, 3-5 er fisk som skal gytta komande sesong, 6 er gytande fisk og 7 / 7-1 eller 7-2 er utgytt fisk, 7-5 betyr at fisken har gytta før og er gytemoden på ny. Fisken vart undersøkt for makroparasittar. Det gjeld i fyrste rekje rundorm (*Eustrongylides* sp.) og bendlormen måsemakk, *Diphyllobothrium dendriticum*), eventuelt auremakken, *Eubothrium crassum* (Vik 19XX)finn år) som er dei mest vanlege parasittar på aure i landsdelen.

Fiskens kondisjon (K - faktor) er utrekna etter Fultons formel : $K = \text{vekt} \times 100 / \text{lengda}^3$ (vekt blir målt i gram og lengde i cm). For aure er ein normal kondisjonsfaktor omlag 1,0. Er talet lågare enn 1, t.d 0,9 har fisken under middels kondisjon, er talet over 1 er kondisjonen god. K-faktor beregnes på enkelfisk, når heile fangsten i eit prøvefiske plottes, kan det trekkes trendlinje (lineær k-faktor; regresjon av stigningskoeffisient). Dersom linja har god stigning med aukande lengde av fisken er det eit teikn på at fiskebestanden har god mattilgang). Om linja har ein nedadgåande tendens, kan det tyda på at fisken skrantar, t.d. etter gyting. Fiskebesstandar som har tidleg kjønnsmodning vil ofte få eit lite drop i K-faktor.

Kjøtfargen til auren vart observert og karakterisert i 3 kategoriar: raud, lysraud eller kvit. Raudfarge på kjøtet vert rekna som eit kvalitetsmerke på laksefisk. Den kjem av fargestoff (karotenoidar) i næringsdyr til fisken, som regel krepsdyr.

Skjellprøve og otolittar vart teke ved behov for aldersbestemmelse av fisken. Alder er bestemt ved skjell- og otolittanalyse. Skjella er avlesne i ein Microfiche prosjektor. Otolittane vart klarna i etanol og avlesne under stereolupe. I denne undersøkelsen er otolittanalyse brukt som den prioriterte metode. Dersom otolitt var krystallinsk og därleg, er avlesinga kontrollert mot skjella. Vekstkurva til auren er berekna på grunnlag av observert lengde, basert på den einskilde årsklasses gjennomsnitts-lengde ved slutten av vekstsesongen.

Det vart gjennomført eit standard prøvefiske (etter norm frå DN; Hindar m. fl. 1996) med botngarn (nordisk serie) i Gyvatn. Garna er 30 x 1,5 m og består av seksjonar av 14 forskjellige maskevidder frå 5-55 mm. Garnserien er sett saman med det formål å fanga eit representativt utval av fiskebestanden.

I Gyvatn byr topografien på utfordrinar ved garnfiske. Dei mange holmar og øyer tyder på eit grunt vatn, men store deler av vatnet er brådjupt. Dessverre finst det ikkje djupnekart av vatnet. I følgje lokalkjende settes det vanlegvis berre ei garnlengde frå land og utover. Settes det fleire i lenke, vil det ytterste som regel ikkje fanga fisk. Antal garn brukte i prøvefisket er utrekna i høve til størrelsen av innsjøen (Barlaup et al. 2003).

I prøvefisket i Gyvatn og Longerakvatn vart det brukt 20 garn som vart fordelt på 4 stasjonar, 5 garn pr. stasjon. Garnstasjonane er jamnt fordelt over heile magasina. I Gyvatn var dei plassert mellom Midtstrandsodden og Koland (St. 1), i Skeiskilen (St. 2), i nordre Orrevatn (St. 3) og i Sandvatn, st. 4 (fig. 4). Også i Longerakvatn er garna godt spreidd (fig. 5).

I bekken ved Skeistjørn er det tidlegare observert yngel av bekkerøye (A. Moseid). Det er gjort ei vurdering av forholda i elver og bekkar som er aktuelle gyte- og oppvekstområde og eventuelle muligheter for innsjøgøyting. Garna vart sett på ettermiddagen og trekt om morgonen slik at fisketid var omlag 14-16 timer. Fisket vart gjennomført 21-22. september 2010.

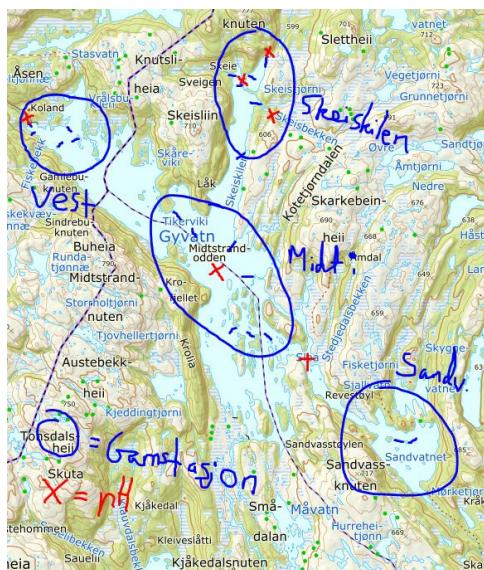


Fig 4. Plassering av garnstasjonar i Store Gyvatn

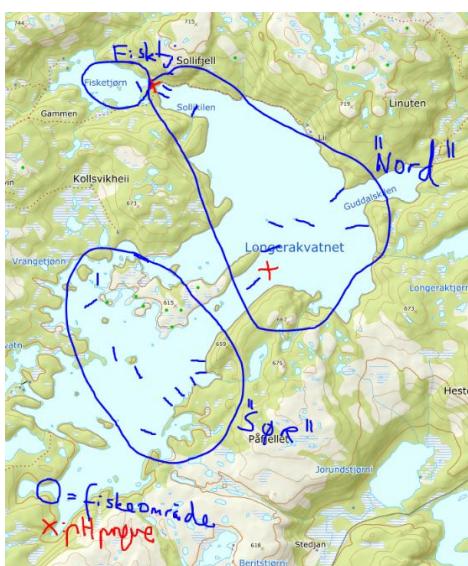


Fig 5. Plassering av garnstasjonar i Longerakvatn

Ved Longerakvatn er det få bekkar som er eigna til gyting for aure. I tillegg er vasskvaliteten variabel, særleg der det ikkje er gjort kalkingstiltak.

Fangstfrekvens (CPUE, catch pr. unit & effort), er eit mål på tettheita av fisk i eit vatn. Det vert berekna utifrå antal fisk fanga pr. areal av garn og fisketid (ant. fisk pr. 100 m² garn/tid). Ved prøvefisket vart det teke følgjande prøvar av fisken: Lengda vart målt frå snutespiss til bakarste finnekant av ein naturleg utsplitt spord til nærmaste mm. Fisken vart vegen med Wedo Accurat (1/5000g) brevvekt med ei nøyaktigheit på 1 gram.

Modningsstadium vart vurdert etter ein skala frå 1-7 (Dahl 1917) der 1 og 2 er umoden fisk, 3-5 er fisk som skal gytta komande sesong, 6 er gytande fisk og 7 / 7-1 eller 7-2 er utgytt fisk, 7-5 betyr at fisken har gytt før og er gytemoden på ny.

Fisken vart undersøkt for makroparasittar. Det gjeld i fyrste rekkje rundorm (*Eustrongylides sp.*) og bendelorm, måsemakken, *Diphyllobothrium dendriticum*), eventuelt auremakken *Eubothrium crassum* som er dei mest vanlege parasittar på aure i landsdelen.

Fiskens kondisjon (K - faktor) er eit forholdstal mellom lengde og vekt (analogt med BMI) utrekna etter Fultons formel : $K = \text{vekt} \times 100 / \text{lengda}^3$ (vekt blir målt i gram og lengde i cm). For aure er ein normal kondisjonsfaktor omlag 1,0. Er talet lågare enn 1, t.d 0,9 har fisken under middels kondisjon, er talet over 1 er kondisjonen god. K-faktor beregnes på enkeltfisk, når heile fangsten i eit prøvefiske vert plotta, kan det trekkes trendlinje (lineær k-faktor). Dersom linja stig med aukande lengde av fisken er det eit sunnheitstegn på bestanden. Om linja har ein nedadgåande tendens, kan det tyda på at fisken skrantar, t.d etter gyting. I så fall tyder det på därleg tilgang til næring (men kan ha andre årsaker også). Kjøtfargen til auren vart observert og karakterisert i 3 kategoriar: raud, lysraud eller kvit. Raudfarge på kjøtet vert rekna som eit kvalitetsmerke på laksefisk. Den kjem av fargestoff (karotenoidar) i næringsdyr til fisken, som regel krepsdyr. Skjellprøve og otolittar vart teke for aldersbestemmelse. Alder er bestemt ved skjell- og otolittanalyse. Skjella er avlesne i ein Microfiche prosjektor. Otolittane vart klarna i etanol og avlesne under stereolupe. I denne undersøkelsen er otolittanalyse brukt som den prioriterte metode. Dersom otolitt var krystallinsk og därleg, er avlesinga kontrollert mot skjella. Vekstkurva til auren er berekna på grunnlag av observert lengde, basert på den einskilde årsklasses gjennomsnittslengde ved slutten av vekstsesongen. I dette prøvefisket er fisken fanga i slutten av september då det meste av årsveksten er unnagjort.

3 Resultat og diskusjon

3.1 Vasskjemi

Resultatet av vassprøvane frå Gyvatn viser at vatnet er relativt surt, men er sammenlignbart med andre fiskevatn i området som Longerakvatn og Hovatn. pH ligg så vidt over 5 om sommaren og hausten både i magasinet og innløpselva (5,1-5,2). I Kolandsbekken vart det målt så lågt som pH 4,8 - 4,9 (tabell 2 - 3). Alkalitet og kalsiuminnhaldet er svært lågt.

Aluminiumsverdiane (som er samanliknbart med reaktivt aluminium, R Al) er forholdsvis høge. Labilt aluminium (L Al), som er den giftige fraksjonen for fisk blir berekna av R Al minus I L Al (ikkje labil Al). I denne metoden har vi ikkje muligkeit til å måla I L Al, men høg verdi av R Al saman med låg pH og ione-fattig vatn indikerer også noe høg L Al (Gunnar B. Lehmann, pers. medd.).

Aluminiumskonsentrasjonen i Gyvatn har likevel minka sidan 1985 (J.H. Hansen -86) og har gjeve betre leveforhold for fisk. Ledningsevna i vatnet (konduktivitet) er forholdsvis låg, men likevel høgare enn i fjellmagasina som ligg 1000 -1100 moh. Fargetala indikerar noko påverknad av humus, særleg i Kolandsbekken. Den beste vasskvaliteten i området vart målt i Skeistjørn, med pH 5,7 og den lågaste

verdien av Al+ vart målt her (80 µg/l). Den høgaste alkaliteten vart og observert her. I Kolandsbekken der pH-verdiane var dei lågaste vart det målt høgst konsentrasjon av kalsium. Dette er truleg utslag av restar av skjellsand frå kalking tidlegare.

I hovedbassenget av Gyvatn er siktetdjupet målt til 4,4 m 13. juli 2011. Fargen av vatnet er brunleg gul. Totalt sett er vasskvaliteten berre litt over krava for aure av yngel storleik og oppover, men naturleg reproduksjon er problematisk. Utvikling av rogn av laksefisk til yngel har høgare krav til vasskvalitet (Rosseland 1980). I surt vatn med forhøga aluminiumsverdiar kan det også vera problem med belegg på gjellene, men dette er ikkje observert i Longerak- og Gyvatn.

pH - prøvar teke igjen i 2017 viser at vasskvaliteten er omlag den same som i 2010 - 11 (tabell 3).

Tabell 2. Resultat av vasskjemi i Gyvatn

Lokalitet	Prøvedato	pH	Kondukt. µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	RAI µg/l
Gyvatn (midt på)	22.09.2010	5,1	11,4	36	2	0,33	100
	13.07.2011	5,2	11,1	40	1	0,40	109
Sandvatn	22.09.2010	5,2	11,7	37	4	0,33	94
Stasvassåne	22.09.2010	5,1	10,4	45	-1	0,29	125
Kolandsbekken	22.09.2010	4,8	17,8	121	-11	0,67	154
	13.07.2011	4,9	13,9	145	-3	0,58	158
Skeisbekken	13.07.2011	5,0	10,1	70	-3	0,30	103
Skeistjørn	13.07.2011	5,7	10,9	50	20	0,57	80

Tabell 3

August 2017

Følgjande pH - resultat på vassprøvane:

Gyvatn 22.08:

- Bekk frå aust før Skeiskilen: 4,98
- Innløpsbekk nord i Skeiskilen: 4,65
- Skeiskil-kanalen: 5,15
- Bekk v/ Koland (båtslipp): 4,77
- Sloa: 5,10
- Midt i Gyvatn: 5,00

Longerakvatn 24.08:

- Innløpsbekk i nord fra Fisketjørn: 5,49
- Sund midt i vatnet: 5,25

Alle vassprøvar i 2017 vart tekne i etterkant av regnvær. Det var middels til liten vassføring i bekkane.

I Longerakvatn har vasskvaliteten forbedra seg som følgje av kalking i øvre nedslagsfelt og mindre langtransportert forurensning.

3.2 Vurdering av bekkar og innsjøgyting

Ved det einaste betydelege tilløpet til Gyvatn, Stasvassåne er det ein foss ved osen som gjer tilhøva vanskelege for gyting. Det vart ikkje observert fisk her. Skeisbekken har substrat av grus som er fin for gyting for aure (sjå foto nedanfor).

I Skeiskilen og Skeistjørn er det vanskelege forhold for el-fiske, men er ein av dei få stadene i Gyvatn der det er lett å fanga fisk med sportsfiskeutstyr. I Skeistjørn er fisken småfallen. Då det ikkje vart påvist aure i Skeisbekken er det ikkje usannsynleg at den naturlege rekruttering av aure som er observert i Gyvatn foregår ved innsjøgyting i kanalen eller på dei rike grusforekomstane i Skeiskilen og Skeistjørn. Dette stemmer forøvrig med opplysningar gjeve av lokalkjende. Vannstanden av Gyvatn i gytetida og vinter/vår fram til klekketidspunktet vil ha verknad på dette. På grunn av variabel regulering av vatnet kan dette medføra noko ujamn rekruttering. I Skeistjørn vart det målt høgare pH enn i dei andre lokalitetane. Frå dette området spreier sjølrekruttert aure seg truleg sporadisk til andre deler av vatnet, men det er lite til å bidra til heile Gyvatn. Det er sannsynleg at fisk som er oppvaksen i dette området for det meste vil opphalda seg her fordi det er best vasskvalitet i Skeistjørn (vurdering gjort i 2011; dette forandrar seg, sjå på eigenrekruttering i prøvefiske 2017).

I Skeisbekken og Kolandsbekken er det sporadisk forekomst av bekkerøye som truleg for det meste er stasjonær, men nokon av desse vandrar ut i Gyvatn, som resulterer i spreidde fangstar i magasinet. Kolandsbekken har sparsomt med grusforekomstar og det er nokon problematiske fossar med tanke på gytevandring for aure. Det vart kalka i bekken med skjellsand og sett ut bekkerøye i området ved Rostølstjørna omkring 1980-90. Kalkinga vart seinare avslutta, men bekkerøya klarte seg. Det er bemerkelsesverdig at bekkerøya kan formeire seg ved så låg pH og kalsiumverdiar som no vart målt i Kolandbekken (pH 4,8 - 4,9). Noko høgare fargetal indikerer eit høgare innhald av humus enn i dei andre lokalitetane kan forklara dette. Dette er kjent frå andre undersøkelsesar (Lydersen 2004).

Det føreligg ingen opplysningar om bekvens betydning som gyte og oppvekstområde frå før forsuringa av vassdraga på Sørlandet og det må leggjast til at det er ein liten bekk som har begrensa potensiale. Bekker i reguleringssona i Gyvatn vart undersøkt ved LRV (lågaste regulerte vannstand) i oktober 2009 (A. Andersen, notat), bl. a. Kolands-bekken og Stasvassåne.

I Longerakvatn er det berre ein kjend gytebekk som gjev resultat, bekken frå Fisketjørn i nord med god vasskvalitet frå kalkingstiltak i Gjuvassheia.



Skeisbekken

Foto A.Vethe

3.3 Resultat av prøvefiske

Det vart fanga 72 aure og 5 bekkerøyer ved prøvefisket i Store Gyvatn i september 2017 (tabell 4). Dette tilsvrar ein fangstfrekvens på 8 aure/100 m² garn/12 timer (CPUE = 8) og er omlag det same som vart registrert i siste prøvefiske (Vethe 2011). Dette indikerer ein i underkant middels tett bestand (Forseth m.fl. 1997), litt høgare enn det som vart observert i andre regulerte vatn i distriktet, Hovvatn og Store Urevatn året før. Bekkerøya er framleis tilstades i magasinet. Alle bekkerøyene vart fanga i Skeiskilen som tyder på rekruttering i det området. I 2011 vart det fanga bekkerøyer i Skeisbekken (Vethe et.al. 2011).

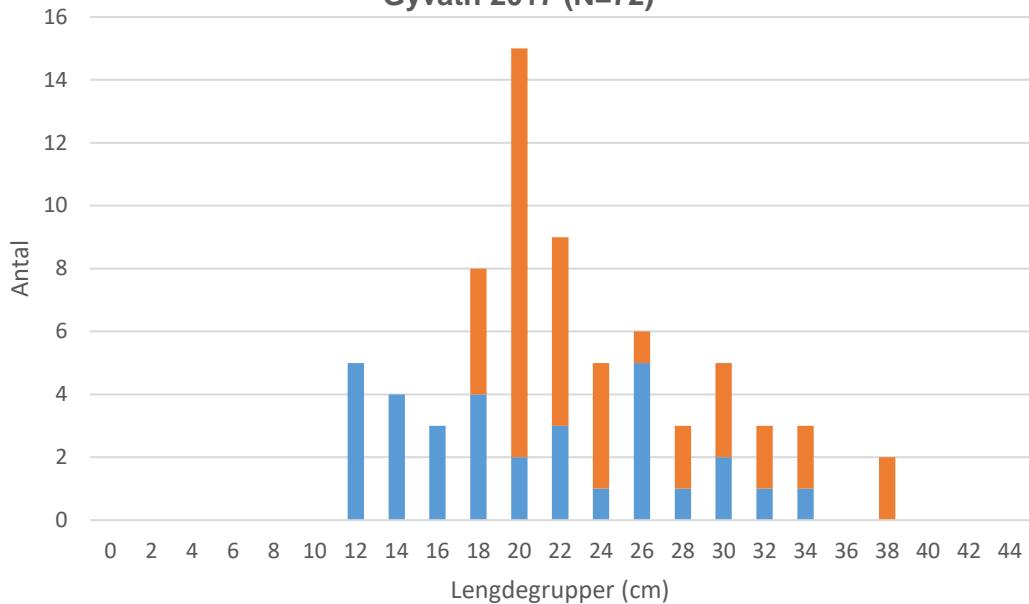
Lengdefordeling av fangst av aure i prøvefiske, fig. 4, er svært likt resultata frå sist prøvefiske i 2010. Auren fanga i prøvefisket er frå 16 - 44 cm og eigenrekruttet fisk er i alle lengde-gruppene. Fisk med opprinnelse i settefisk er det flest av i lengdeintervallet 18 - 24 cm. 32 (44 %) av aurane i Gyvatn var umerka, 39 var merka (56 %). Utifrå resultata frå prøvefisket i 2010 er det registrert ein auke i naturleg rekruttering frå 29 % til 44 % i 2017

I Longerakvatn vart det også fanga 72 aure i same antal garn og det er store likheter i fiskebestandane i dei to vatna. Lengdefordeling, fig. 5 viser at det er noko meir ung «villfisk» (umerka) i lengdeintervallet 10 - 18 cm i Longerakvatn, men færre av kjønnsmodne umerka. Den totale andelen av villfisk er berre 22 %

Tabell 4. Fangst i prøvefisket i Gyvatn fordelt på stasjonar i 2017.

	St.1. Midstrandodden – Fangst	Koland og Sloa Antal aure	St. 2. Skeiskilen Bekkerøye	St. 4. Sandvatn 9
		46	17	0

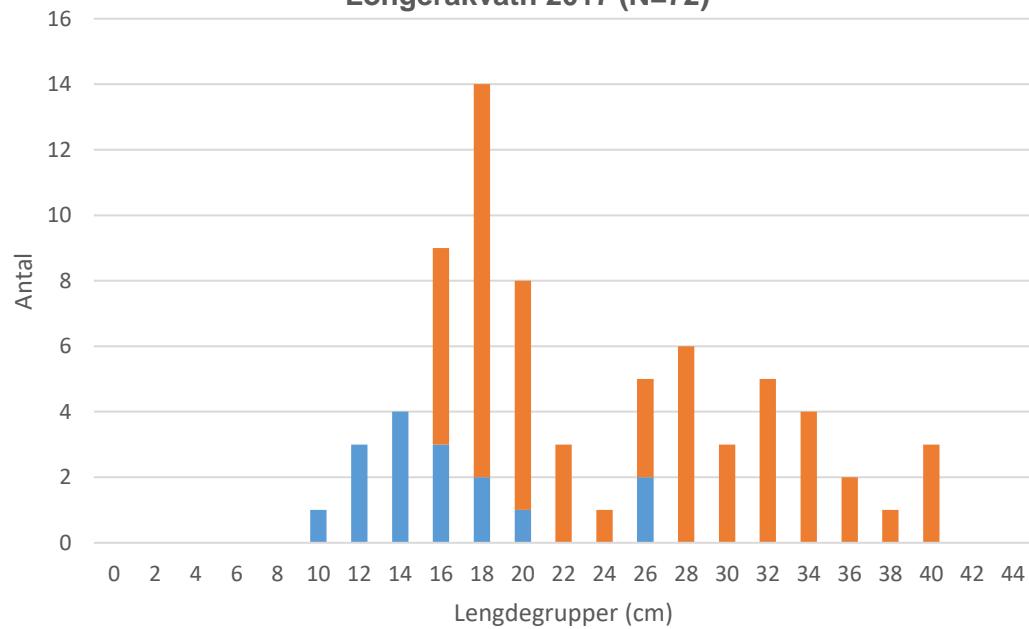
**Fig. 4. Lengdefordeling av villfisk(blå) og utsett(raud)
Gyvatn 2017 (N=72)**



Tabell 5. Fordeling av fangstane i prøvefisket i Longeraksvatn

Lokalitet	Sør	Nord	Fisketjørn
Antal aure	29	35	8

**Fig. 5. Lengdefordeling av 16 villfisk(blå) og 56 utsett(raud)
Longerakvatn 2017 (N=72)**



Aldersfordeling av aure i Gyvatn og Longeraksvatn :

(det var ikkje teke skjell/otolittprøve av heile materialet, av nokon er alder berekna utifrå lengde/kjønnsmodning).

Tabell 3. Aldersfordeling av aure :

aldersgruppe	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Gyvatn	7	15	20	7	5	3	4
Longeraksvatn	8	20	11	11	10	3	

Vekst og kondisjon.

Både i Gyvatn og Longerakvatn er fisken av svært god kvalitet med ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,1 -1,12 (fig. 6 - 7) og raud kjøttfarge. Største fisk fanga var på om lag 700 gram i båe vatna. I Store Gyvatn var 7 stk. over 400 g , i Longerakvatn var såpass som 13 stk. i denne størrelsen.

32 (44 %) av aurane i Gyvatn var umerka, 39 var merka. I Longerakvatn var det lågare andel villfisk (16 av 72), dvs. 22 % . Det ser ut til at naturleg reproduksjon har teke seg opp dei siste åra også i Longerakvatn. I Gyvatn er det også stor, eldre aure med opprinnelse i villfisk. I Skeiskilen var alle umerka villfisk.

Fig. 6. Kondisjonsfaktor av aure i Gyvatn, 2017
med trendlinje. N=72

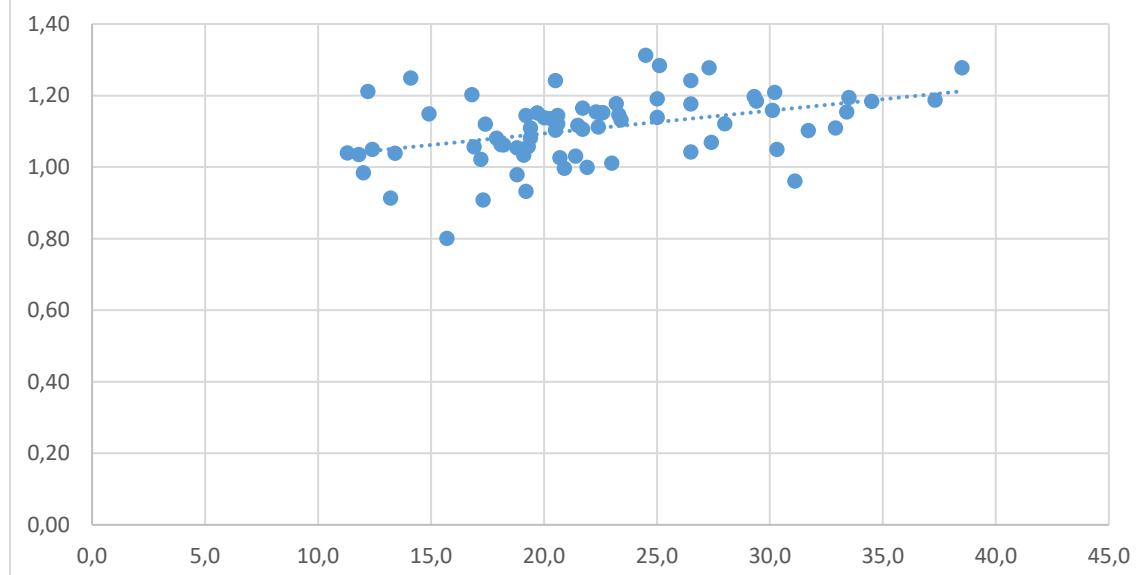


Fig. 6b er teke med for å sammenlikna med forrige prøvefiske. Den målte K-faktor er svært lik i dei to prøvefiska.

Fig. 6b. K-faktor, Gyvatn plotta mot fiskens lengde;
med trendlinje, prøvefiske 2010 (N=73)

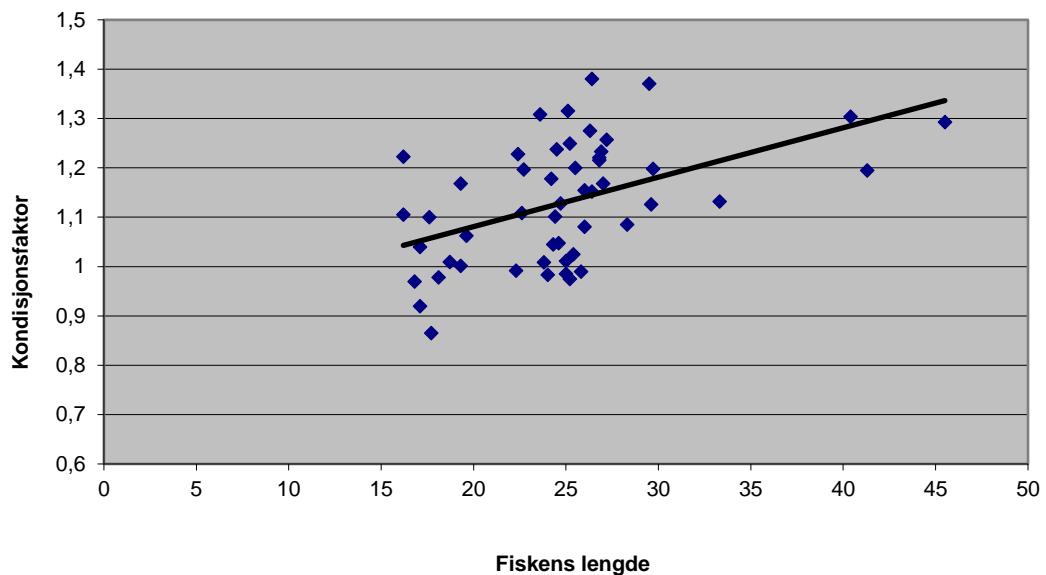
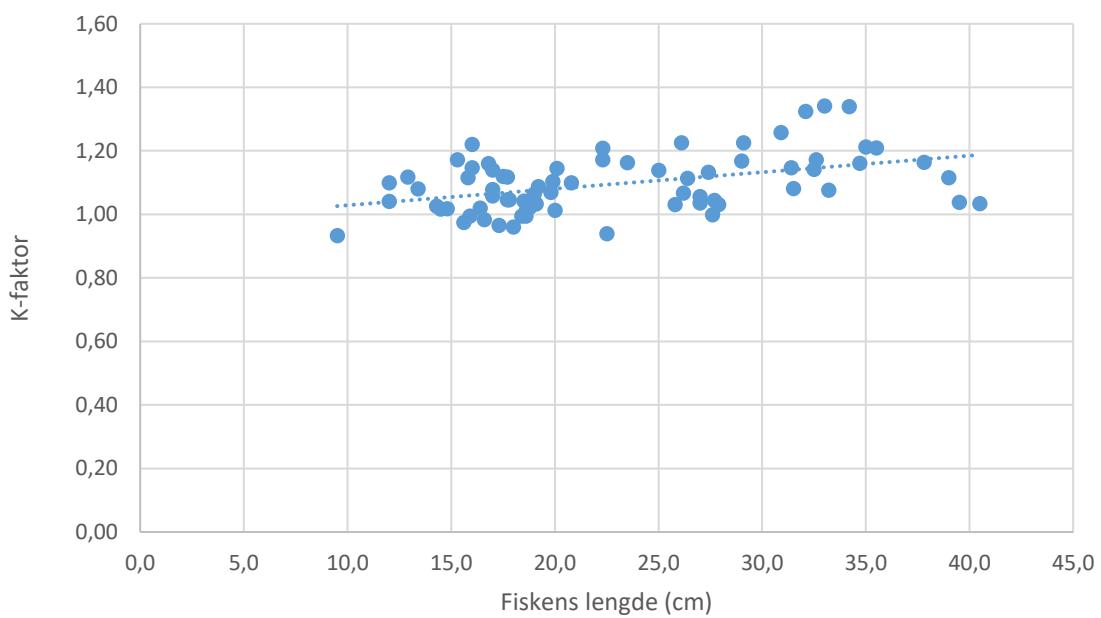


Fig. 7. K-faktor for aure i Longerakvatn 2017
med trendlinje. N=72



Fisken er av svært god kvalitet med ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,12 og raud kjøttfarge.

Aurens vekst i Gyvatn og Longerakvatn er svært god. I gjennomsnitt er den minst 5-6 cm i året. Dette tyder på god næringstilgang for fisk i vatnet. I moderat sure vatn er det vanleg at dyregrupper som vannkalvlarver, buksvømmere, lamellkreps, øyenstikkerlarver og likn. dominerer i dietten til aure

(Borgstrøm et. al. 1976; Muniz 1991). Då reguleringshøgda i Gyvatn og Longerakvatn er forholdsvis moderat er det truleg også bra forhold for vårfuglarvar (Gunnar B. Lehmann, pers. medd). Planktonfaunaen er også dominert av få artar. Eksempel på desse er vannloppa Bosmina longispina, cyclopoide og calanoide hoppekrepss.

Det er stor varians i vekst innanfor kvar aldersgruppe. Av vekstkurva kan det sjå ut til at det er ein liten stagnasjon i vekst ved alder 3+/4+, men det er truleg utslag av høg vekst av settefisken før den vart sett ut. Settefisk som står ein eller to vinrar ekstra i fiske-anlegg får ein langt større vekst enn villfisk fordi veksten til villfisken stansar opp om vinteren. Etter at fisken er sett ut får den som regel litt lågare vekst den første tida.

Fisken i Gyvatn og Longerakvatn har ein svært god kondisjon (fig. 6-7), gjennomsnittleg K=1,12 og trendlinja viser at den er aukande med storleik av fisken.

Bekkerøyene som vart fanga i Gyvatn var frå 10,9 til 29,9 cm og av god kvalitet (gjennomsnittleg K-faktor: 1,16).

4 Konklusjon, kommentar og anbefaling av tiltak

Auren i Gyvatn overlevde den suraste perioden i 1975-90 og det er truleg att restar av den opprinnelige stamma av aure. Det er konstatert naturleg reproduksjon av aure, unntake i Skeistjørn ved Skeiskilen. Det er for lite til at det kan bidra til å halda oppe ein fiskebestand i heile Gyvatn. Bekkerøya som i ein periode utgjorde ein stor del av fiskebestanden i Gyvatn har gått attende, det finst berre ein mindre bestand i eit par av bekkane.

Vasskvaliteten som vart konstatert i perioden 2010-17 i Gyvatn og Longerakvatn er litt betre enn det som vart målt i 1985. Kalking av bekkane med skjellsand vil forbedre vilkåra for naturleg reproduksjon av aure. Det vert anbefalt å legge litt skjellsand i Skeisbekken som er den beste lokaliteten, eventuelt også i Kolandsbekken.

Bekker i reguleringssona i Gyvatn vart undersøkt ved LRV i oktober 2009 (A. Andersen, notat). Det vart vurdert som at det er muligheter for gyting i desse. I tidlegare undersøkte magasin i Otra (fjellmagasina) har det vist seg å vera vanskeleg for auren å etablera gyting i bekkar i reguleringssona (Barlaup 2003). Reguleringa av Gyvatn har mest sannsynleg ført til dårlegare tilhøve for naturleg rekruttering for aure i deler av magasinet ved at det er meir ustabile forhold ved oppgang i bekkane og vandringshinder for ein potensiell lengre elvestrekning i utløpet av Gyvatn til Skjerka. Det kan vurderast om det her skal byggast ei fisketrapp.

Nedtapping av magasinet Gyvatn kan ha ført til at tidlegare gyteområde vart tørrlagt, eller oppdemming kan ha ført til at tidlegare elv- og bekkestrekningar har blitt forandra med tanke på vandring og gyting for aure. Dersom vannstanden i reguleringsmagasina er ulik frå år til år i gytetida, kan det føre til problem for fisken. I tillegg kom problema med for dårleg vasskvalitet for reproduksjon.

Trass i problema har bestanden av naturleg rekruttert aure i begge vatna auka. I tillegg vart det sett ut heile 15 000 settefisk i Gyvatn og 13 000 i Longerakvatn i perioden 2012-17.

Då uttaket av fangst med garn er for lite i høve til tilveksten bør ein ikkje overdriva antalet utsett fisk.

Det vert ikkje sett ut settefisk i åra 2018 -19. I 2020 skal det vurderast om det er behov for litt sette- fisk, helst i Longerakvatn (ca. 1000).

Dersom det vert sett ut for mange fisk, vil kvaliteten på fisken bli dårlegare. Nytt prøvefiske for å kontrollera utsettingane vert halde etter 8-10 år. I mellomtida må det fylgjast nøyne med i fangst-rapportar av garnfiske.

Tilgang til fiske. Det skal vera tilgang til sportsfiske i alle fjellvatn der det blir sett ut fisk eller blir gjort andre tiltak for å forbedre fisket.

Som følgje av reduksjon i langtransportert sur nedbør har tilhøva for fisk i dei utsette heiområda blitt forbedra dei siste 20 år (SFT 2008). Dersom denne utviklinga held fram vil aurebestanden i fjellmagasina truleg etter kvart formeira seg naturleg.



Foto: Nils Kile

5 Litteratur *

- Barlaup B., Kleiven E., Kile N.B., og B.O. Martinsen 2003: Fiskebiologiske undersøkelser i fire reguleringsmagasin i Aust-Agder: Reinevatn, Skargjesvatn, Store Urevatn og Hovvatn, høsten 2002. LFI-Universitetet i Bergen. Rapp. nr.126. ISSN-0801-9576.
- Bohlin T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen, and S.J. Saltveit, 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Borgstrøm R., J. Brittain og A. Lillehammer 1976: Evertebater og surt vann. Oversikt over Innsamlingslokaliteter. SNSF-prosjektet IR 21/76. 33s.
- Dahl K. 1917: Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania. Stensil. 107 s.
- Drablos D. & A.Tollan (ed.) 1980. Ecological impact of Acid precipitation. Proceedings of an international conference, Sandefjord Norw. March 11-14, 1980. NLH-Ås.
- Enge, E. (2008): Forsuringsstatus og vurdering av behov for kalkning i fjellområdene i Agder-fylkene og Rogaland. (*prosjektrapport, oppdragsgiver: Fylkesmannen i Aust-Agder*)
- Enge, E. og Kroglund, F. (2009): Population density of brown trout (*Salmo trutta*) in moderate acidic low conductivity mountain lakes in South Western Norway. *Manus, vedlegg 9 i: Enge, E. (2009): Sira-Kvina utbyggingen - Effekter på vannkemi, forsuringssituasjon og fiskebestander i Sira. (MSc oppgave, UiS)*
- Forseth T. (m.fl.) 1997: Biologisk status i kalka innnsjørar. NINA oppdragsmelding 509, 232 s.
- Grimås U. 1962: The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, northern Sweden. Rep inst. Freshw. Res. Drottningholm 44. Pg. 14-41.
- Gunnerød Tor B., Møkkelgjerd P, Klemetsen C.E, Hvidtsten og E. Garnås 1981 : DVF - 4 - 1981 Reguleringsundersøkelsene. Direktoratet for Vilt- og Ferskvannsfisk, Trondheim. 206 s.
- Hansen Jan Håkon 1986: Fiskeundersøkelser i Gyvatn. Fylkesmannen i Aust-Agder. ISSN 0800-8523. 26s.
- Hesthagen Trygve, Peder Fiske & Brit L. Skjelkvåle 2008: Aquatic Ecology 42:307-316.
- Hesthagen T., P. Fiske, F. Krogland & Brit L. Skjelkvåle 2008: i pH-Status 4; 2008 Har for ANC - grensene for skader på fisk i surt vann endra seg?
- Henriksen, A. 1982 : Alkalinity and acid precipitation research. *VATTEN* 38: 83-85
- Hindar K. et al. 1996: Prøvefiske med nordisk garnserie. DN. Direkt. for Naturforv.
- Kaste Ø., Aanes K.J. & E.A. Lindstrøm 1995: Otra 1994. Tiltaksorientert overvåking og konsekvensundersøkelse av industriutslipp. SFT-Rapport 606/95 (NIVA).
- Krogland Frode 2004: i pH-Status 1/2004
- Lindås O.R. 1993a: Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder. Rapp. 146. LFI-Zool. Mus. UiO. ISSN 0333-161x
- Lindås O.R. 1993b: Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder. Rapp. 147. LFI-Zool. Mus. UiO. ISSN 0333-161x
- Lindås O.R. 1994: Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder. Rapp. 152. LFI-Zool. Mus. UiO. ISSN 0333-161x
- Lydersen E. ,T. Larsen & E. Fjeld 2004: The influence of total organic carbon (TOC) on the relationship between neutralizing capacity (ANC) and fish status i Norwegian lakes. *Science of the Total Environment* 326: 63-69.
- Muniz I.P 1991 : Freshwater acidification: Its effects on species an communities of freshwater

animals. P 0000. Air Pollution.

Møkkelgjerd P.I. og T.B. Gunnerød 1986 : Fiskeribiologiske undersøkelser i Byglandsfjord, 1974-1985. Direktoratet for Naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. DN-rapport 9-1986.

Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.) Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.

Rosseland et. al. 1980: Studies in freshwater fish popul. effects of acid... In: Drabløs/Tollan: Ecol. Impact of acid precipitation.. SNSF – project, Ås-NLH.

Rosseland B.O./Skogheim O.K. 1985: Neutralization of acid water... effects on salmonids..

Rosseland B.O. 1985, Kalkingsprosjektet; Sluttrapport

Rosseland, B.O. 1986. Ecological effects of acidification on tertiary consumers. Fish population responses. *Water, Air and Soil Pollution* 30, 451-460

Rapport 26/84. (Rapportserie 1-26 Kalkingsprosjektet, MD / DVF).

Rosseland B.O. 1999. Vannkvalitetens betydning for fiskehelsen. I: Poppe T. (red.): Fiskehelse og fiskesykdommer, s. 240-252. Universitetsforlaget AS, ISBN 82-00-12718-4

SFT 2008. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2008- Sammendragsrapport (1050/2009).

Staurnes M., R. Nortvedt og B.O. Rosseland 1998. Vannkvalitet. S.87-113 i "Oppdrett av laksesmolt.". T. Hansen (red.). Landbruksforlaget.

Stumm, W. and Morgan, J.J. (1996): Aquatic chemistry. *Wiley-Interscience Publication, New York*

Vethe A., Kile N.B. og B.O. Martinsen 2010: Prøvefiske og biol. undersøk. i Longeraksvatn, Hovvatn m. fl. 2009.

Vethe A. 2011: Prøvefiske i Gyvatn 2010-11. Fiskebiologen i Bygland, Bygland Kommune. 18s.

Vik Rolf 197X : Parasitter hos ferskvannsfisk (i Sportsfiskerens leksikon). Gyldendal.

Wøhni E. og T. B. Gunnerød 1973: I/S Øvre Otra/Otteraaens Brugseierforening for full utbygging av Otravassdraget av 23. Februar 1972. Uttalelse om fisket og viltet. Brev fra Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk til Miljøverndepartementet 1.03.1973. 16 s.

*Litteraturlista er ei generell samling av aktuelle ref. som samsvarar med emneorda i innleiing

6 Vedlegg

Primærtabellar
Foto

