

***Fiskebiologiske undersøkingar i Otravassdraget
Rapport 12/2015***



AURE i øvre OTRA

Prøvefiske i Otra på strekningen Hartevatn - Ose 2010-2015

Av fiskebiolog Arne Vethe, Bygland kommune

Forord

På oppdrag frå Otteraaens Brugseierforening har underteikna utført fiskebiologiske undersøkingar i 7 lokalitetar i øvre del av Otra på strekningen Hartevatn - Ose. Otteraaens Brugseierforening (OB) har konsesjon for regulering av vassdraget og undersøkingane er ein del av gjennomføring av "Handlingsplan for innlandsfisk i regulerte deler av Otravassdraget". Den er utarbeida for å organisere arbeid som følgjer av pålegg gjeve til OB om undersøkingar og tiltak knytt til fiskebestandane i fjellmagasina og øvre Otra.

Planen inneheld ei oppdatering av status for fiskebestandane og vurdering av pålegg om tiltak eller utsetting av fisk i elv eller regulerte vatn. Ein syklus for undersøking av fiskebestandane i regulerte vatn er etablert. Undersøkelsen består av fiske med Nordiske prøvegarn. I tillegg er det samla inn materiale for å kartleggja parasittar på fisken i Flånè i Valle. Tor Moseid har stått for det meste av arbeidet med dette i 2011 og 2012. Ved prøvefisket i Bykil i 2012 vart det teke vassprøvar analysert av Espen Enge. Resultata av desse er presentert i vedlegg, avsnitt 5. For strekningen av Otra nedanfor Valle støttar vi oss på vasskjemiske undersøkingar gjennomført i regi av Blekeprosjektet frå 2010 til 2014 i same område. Underteikna har utført innsamling og prøvefiske, bestemt materialet og utarbeida rapporten. Målsettinga med undersøkingane er å gje ein status for fiskebestandane og vurdere forvaltning.

Bygland, 24.08.2015

Arne Vethe

Innhaldsliste

	Forord	2
1	Områdebeskrivelse og tidlegare undersøkingar	3
2	Metodar og innsamling av materiale	7
2.1	Prøvefiske med garn	7
3	Resultat og diskusjon	8
3.1	Prøvefiske	8
3.2	Flæhyl og Bykil	9
3.3	Flånè	12
3.4	Parasittar på aure i Flånè	14
3.5	Rysstadbassenget	14
3.6	Terskelbassenga i restfeltet av Hekni	17
3.7	Aure i restfeltet	18
4	Samandrag og konklusjon	20
5	Vedlegg	22
6	Litteratur	22

1.1 Områdebeskrivelse og tidlegare undersøkingar

Dei undersøkte lokalitetane ligg i Setesdal frå Bykle i nord til Valle og Bygland i sør. I Otra er det omfattande vassdragsregulering i øvre deler. Frå utløp Hartevatn ved Hovden (fig. 1) er det ei minstevassføring på 2 m³/sek. Ved Hoslemo vassmerke er minstevassføringa auka til 4 m³/s (2 om vinteren). Vassføringa aukar gradvis nedover som følge av naturleg tillaup, men alle større bekkar og elver er teke i inntak til magasin. Ved den nye demningen ved Sarvsfoss går vatnet til kraftstasjonen og ut i Botsvatn og vidare i til Brokke Kraftverk. Minstevassføring ved Valle er 5 m³/s om sommaren.

Prøvefiske vart gjennomført ved 7 lokalitetar i Otra på strekningen. Den øvste lokaliteten, Flæhyl ved Berdalsbru (fig. 2a) ligg 700 moh. omlag midtvegs mellom Hovden og Bykle. Det er eit terskelbasseng som er djupare enn dei andre på strekningen. Det 575 dekar store vatnet Bykil, 501 moh. ligg i dalen like nedanfor Bykle (fig. 2b). I Bykilområdet er det blandingsskog med godt innslag av furu.

Berggrunnen i området har god bufferevne mot sur nedbør og vasskvaliteten er god. Det er eit geologisk skilje i breksja ved Vatnedalen mellom Bykle og Hovden. Bergartane i nedbørsfeltet sør for dette er for det meste gneis og granitt som gjev mineralfattig avrenningsvatn og dermed har lita motstandsevne mot surt vatn (Kaste og Hindar 1994). Nord for Vatnedalen og aust for Valle finst det metamorfe og sedimentære bergartar som gjev vatnet større bufferkapasitet. I Otravassdraget er det ein gradient mot svakare bufferevne frå nord mot sør.

Flånè (Flåren) er eit 5 km langt, grunt elvebasseng i Otra (kart fig. 3 a). Vassføringa har blitt redusert ved regulering av vassdraget. Det er konsesjonspålagt minstevassføring frå Sarvsfoss i denne delen av Otra. Flånè, 270 moh. har ein svært god bestand av aure. Ørekyt spreidde seg nedover Otra frå Bykle i løpet av 1980-åra (Kleiven m.fl. 2010). Det er stor bestand av ørekyt i Flånè. Nokre kilometer nedanfor Flånè er utløpet av Brokke kraftstasjon til Otra. Frå her renn alt vatn i elva til inntaket til Hekni Kraftverk.

Vasskvalitet. Frå lengst nord i vassdraget og ned til Flånè i Valle er vasskvaliteten bra, sjå kap. 5 (vedlegg). pH ved Bykil er målt til 6,2 i 2012, og ved Hovden (Førsvatn) er pH ca. 6,5. Vassprøvar vert målt kvar månad frå Valle til Kilefjorden i forbindelse med Blekeprosjektet (Barlaup m.fl. 2015). Nedanfor utlaupet av Brokke Kraftverk kan det i periodar, vanlegvis om våren vera noko ustabil vasskvalitet som påverkar vassdraget nedanfor. Avrenning av surt vatn har avteke dei siste 15-20 år, og ser no ikkje ut til å påverka aure i særleg negativ grad. Men mattilgangen for fisk er framleis påverka ved at forsuringfølsomme artar av botndyr og plankton er fråverande. Vidare sørover langs Otravassdraget vert det tilført fleire sure tilløp frå sidevassdrag, sjølv om kvart enkelt er lite i høve til hovudelva, vil summen av dei bety ein del for vasskvaliteten (Barlaup m.fl. 2015).

Det er definert vasskvalitetsgrenser for aure og laks (Norsk klassifiseringssystem for vann), (Direktoratsgruppa 2009/2013). Bleka har litt høgare fysiologiske krav til vasskvalitet enn aure og får problem i periodar med dårlegare vasskvalitet.

Otra har omlag 0,8 mg Ca/l og omlag 2 mg TOC/l. Vassdraget kan da tilordnast elvetype 12;1d (svært kalkfattig, svært klar). Grensa mellom god og moderat er sett til pH 6,2; ANC til 25 µekv/l og LAl til 10 µg Al/l (Barlaup et. al 2014). Sjå også Enge & Kroglund 2009.

Eit problem som har vore mykje omtala dei siste åra er oksygenovermetning i utlaupet av Brokke kraftverk som kan vera problematisk for fisken. I bekkeinntaka til driftstunnellen blir det stundom drege med luft ned i trykksjakta og som vert frigjort som overmetning av oksygen i vatnet ved utlaupet. I 1993-94 og nokon fleire gonger har det vore rapportert om fiskedød i Otra nedanfor. I førstninga vart det antekke at årsaka var surt vatn (ref. Matzow, Fmaa). Saka er no under utgreiing av LFI-Uni-Miljø i samband med blekeprosjektet.

Rysstadbassenget nedanfor Brokke er eit langstrekt elvebasseng, fig. 3b som er inntak for Hekni kraftverk ved Tjurrmo. I restfeltet av Hekni vart det i anleggsperioden for kraftverket (1996) bygt 10 tersklar for å halda eit vannspeil i deler av elveløpet. Dette vart gjort for å forbetra mulighetene for fisk og av estetiske

omsyn. I samband med fastsetting av minstevassføring i restfeltet av Otra ved Hekni Kraftverk vart det gjennomført fiskebiologiske og andre undersøkelser i åra 1999-2003 (E. Brodtkorb, Gravem F. , Poléo A. og Vethe A.). Fiskebestanden vart og undersøkt året før reguleringa (Vethe 1996). Då Hekni Kraftverk vart sett i drift i 1996 var det eit år med anleggsdrift i form av terskelbygging i restfeltet. I denne perioden var det lite vatn i elva, likevel vart det i prøvefiske i terskelbassenga og fiske med elektrisk fiskeapparat på elvestrekka i 1999 påvist ein levedyktig aurebestand (Brodtkorb E. og A. Vethe 2000). Under eit prøveregime av ulike vassføringar vart fiskebestand, vannkjemi og utvikling av krypsivvekst fulgt i 5 år av konsulentselskapa Statkraft Grøner/Sweco Grøner. (Gravem et. al. 2004). NVE fastsette minstevassføringa til 5 m³/sek om sommaren og 3 m³/sek om vinteren. I terskelbassenga ved Besteland, Hekni og Langeid (fig. 3 c,d,e) er det no på nytt gjennomført prøvefiske.

Frå 2009 vart det planta rogn av bleke i undersøkelsesområdet både i Otra oppfor Flånè, i restfeltet av Hekni og ved Heggland, (Barlaup 2013). Før reguleringa av Otra ved bygging av Brokke kraftverk gjekk bleka uhindra opp til Hallandsfossen i Valle (Dahl K. 1927).

Tidlegare fiskeundersøkingar. Fiskebestanden i Otra frå Harteavatn til Valle vart undersøkt av Lindås i 1994.

Tom A. Homme gjennomførte fiskebiologiske undersøkingar i Bykil, Floslivatn, Store- og Lisletjørn i 2002.

I Flånè og Rysstad vart det prøvefiska i 1990 (Vethe 1991). Aurebestanden i Flånè vart registrert som av dei beste i Otra, med stort innslag av fisk mellom 0,5 og 1kg.



Fig. 1. Oversiktskart av øvre Otra.

Undersøkte lokaliteter er markert med piler.

Fig. 2a. Stasjonar for prøvafiske. Flæhyl ved Berdalsbru



Fig. 2b. Bykil

Fig. 3a. Prøvefiskelokaliteten Flånø

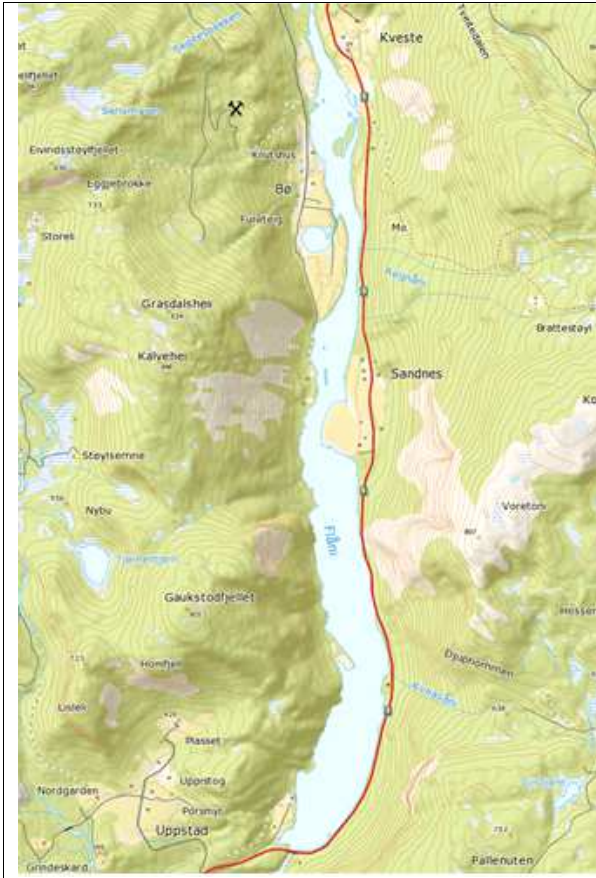


Fig. 3b. Rysstadbassenget

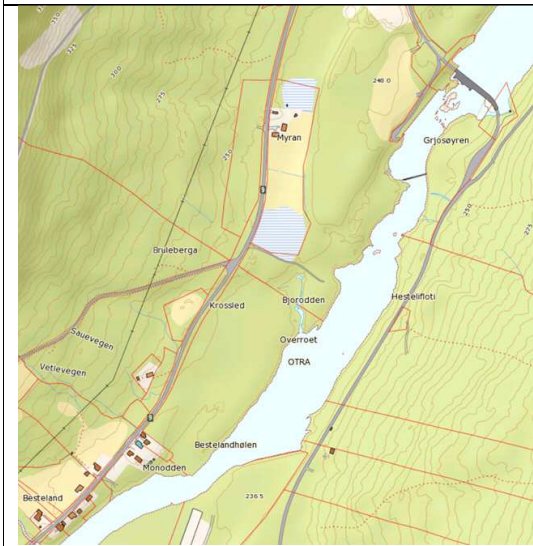
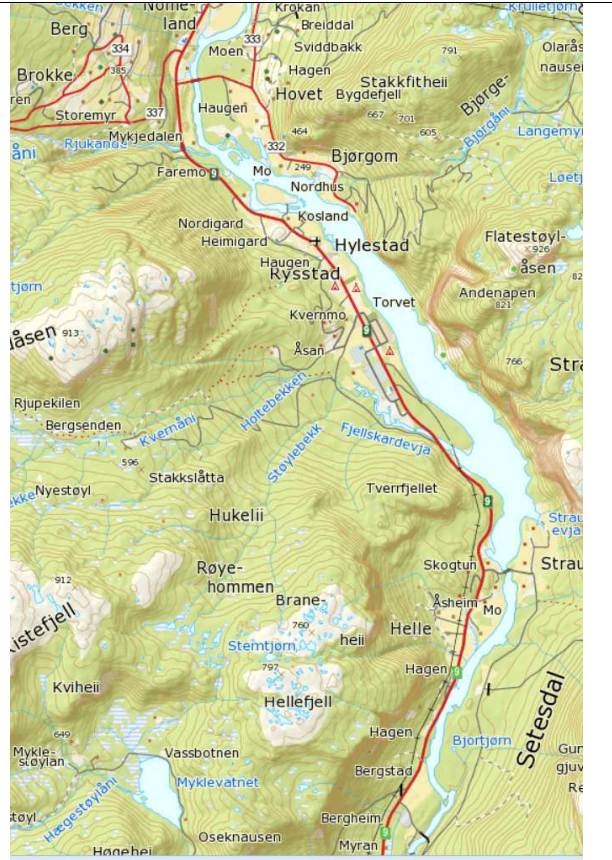


Fig. 3c. Bestelandshølen

Fig. 3d. Terskelbassenget ved Hækni

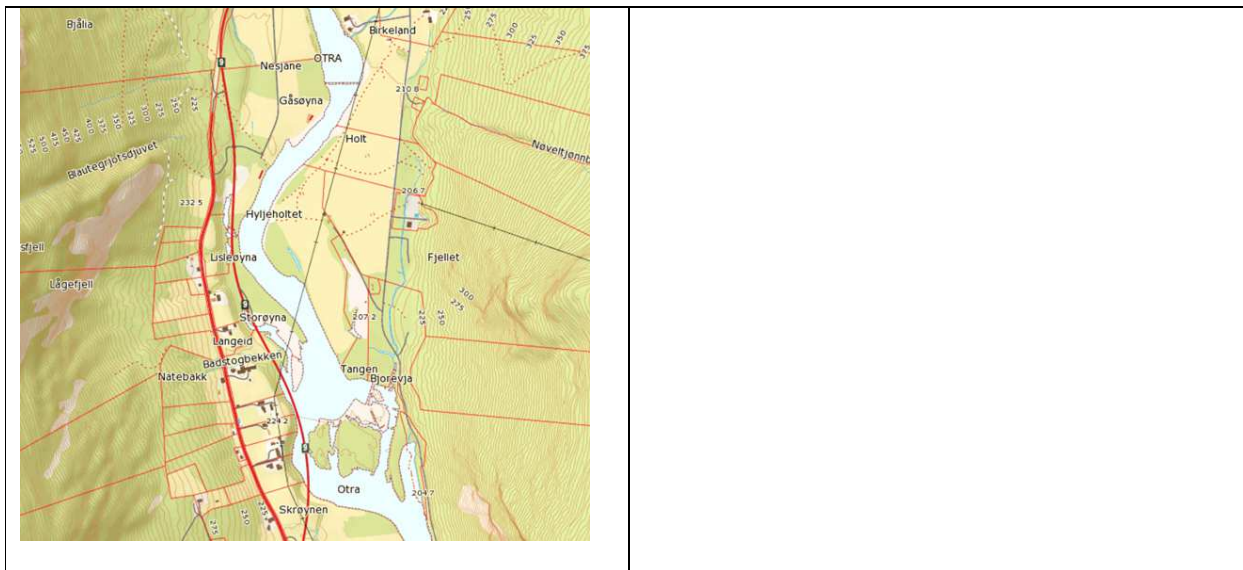


Fig. 3e. Terskelbassenget ved Langeid

2 Metodar og innsamling av materiale

2.1 Prøvefiske med garn

Det vart gjennomført eit standard prøvefiske (etter norm frå DN; Hindar m. fl. 1996) med botngarn (nordisk serie) i Flæhyl, Bykil (fig. 2a-b), Flåne, Rysstad og i terskelbassenga Besteland, Hekni og Langeid (fig. 3a-e). Ved Langeid vart det fiska selektivt med garn med formål å kartleggja blekebestanden. Den «nordiske» garnserien består av 30 x 1,5 m delt i seksjonar av 14 forskjellige maskevidder frå 5 - 55 mm. Garnserien er sett saman for å fanga eit representativt utval av fiskebestanden.

I tillegg er det samla inn materiale for å kartleggja parasittar på fisken i Otra. Til dette fisket vart det nytta vanlege auregarn og ruse.

I Flånè vart dei 7 garn jamnt fordelte i midtre og nordre del av vatnet. Garn vart sett dels enkeltvis eller 2 stk. i lenkje. I dei grunne terskelbassenga ved Rysstad, Besteland, Hekni og Langeid vart garn fordelt i dei djupaste delane. Fisketid var omlag 12-14 timar. Prøvefisket vart gjennomført i juni, august og september.

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 timar). (Forseth m.fl. 1997).

Ved prøvefisket vart det teke følgjande prøvar av fisken: Lengda vart målt frå snutespiss til bakarste finnekant av ein naturleg utspilt 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 gyta 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 gytmoden på ny. Fisken vart undersøkt for makroparasittar. Det gjeld i fyrste rekkje rundorm (*Eustrongylides sp.*) og bendelormen måsemakk, *Diphyllobothrium dendriticum*), eventuelt auremakken, *Eubothrium crassum* (Vik 1984) 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 enkeltfisk, når heile fangsten i eit prøvofiske 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. Fiskebestandar som har tidleg kjønnsmodning vil ofte få eit lite dropp i K-faktor.

Kjøtfargen til auren vart observert og karakterisert i 3 kategoriar: raud, lyseraud 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 dårleg, er avlesinga kontrollert mot skjella. Vekstkurva til auren er berekna på grunnlag av observert lengde, basert på den einskilde årsklasses gjennomsnittslengde ved slutten av vekstsesonen.

3 Resultat og diskusjon

3.1 Prøvofiske

Tabell 1 er ein oversikt over fangstane i prøvofisket i heile perioden. I Flæhyl ved Berdalsbru vart det fanga 55 aure og 44 ørekyt. I Bykil vart det fanga 22 aure og 7 ørekyt. I Flånè var fangsten 49 aure og ca. 350 ørekyte ved prøvofisket 28. juni 2012 (tabell 1), ekstra materiale er innhenta ved fiske for registrering av parasittar i Flånè i 2011 og hausten 2012, i alt 292 aure. Ved Rysstad vart det fanga 18 aure og 1 ørekyt ved prøvofisket i 2014 og 57 aure og 5 ørekyt i 2015.

I terskelbassenget ved Besteland var fangsten 19 bleker og 32 aure i august 2013, ved Langeid 48 aure og 1 bleke i 2013 og 16 aure og 4 bleker i 2014.

Ved Hekni vart det prøvofiska 7. september 2010, fangsten var 61 aure.

Ingen ørekyt vart fanga i terskelbassenga, men det er meldt om enkelte i elvestrekningane fanga med elektrisk fiskeapparat (Bjørn Barlaup, pers. medd.).

Tabell 1. Fangst i prøvofiske på strekningen Hartevatn – Ose.

Lokalitet	Sesong/dato	Antal aure	Antal bleke	Antal ørekyt	Fangstinnssats; antal garn	Garntype
Flæhyl	2014/12.sept	55		44	7	Nord. prøvegarn
Bykil	2012/26.sept	22		7	8	Nord. prøvegarn
Flånè	2012/28. juni	49	0	350	7	Nord. prøvegarn
Flånè	2012/juli/aug.	67	0			(vanl. garn)
Flånè	2011/ sept.	225	0			(garn og ruse)
Rysstad	2014/16. aug.	18	0	1	5	Nord. prøvegarn
Rysstad	2015/30. juni	57	0	5	8	Nord. prøvegarn
Besteland	2013/28. aug.	32	19	0	5	Nord. prøvegarn
Hekni	2010/7. sept.	61	0	0	7	Nord. prøvegarn
Langeid	2013/16. juni	48	1	0	4	16,16,19,21mm
Langeid	2014/4. juli	16	3	0	4	16,19,21,39mm

For å måle tettheit av fisk vart det berekna fangstfrekvens (tabell 2). For aure er frekvensen 7 - 26 i prøvefisket i Otra, som viser at det er høg tettheit av fisk dei fleste stader (Forseth m.fl. 1997), unnateke i Bykil der bestanden var middels stor. For bleke er tettheiken middels ved Besteland. Tettheiken av ørekyt er høg i Flånè, meir moderat i Flæhyl og låg i Bykil og Rysstadbassenget.



Flæhyl ved Berdalsbru

Tabell 2. Fangstfrekvens av aure, bleke og ørekyt i prøvefisket (fangst pr. innsats; CPUE, catch pr. unit & effort). Antal fisk pr. 100 m² garn pr. 12 timar.

Lokalitet	Flæhyl	Bykil	Flånè	Rysstad	Besteland	Hekni	Langeid
Fangstfrekvens av aure	17,5	7	15,5	13	14,2	19,4	26
Fangstfrekvens av bleke	-	-	0	0	8,4	0	0,5
Fangstfrekvens av ørekyt	14	2,2	120	1	0	0	0

3.2 Flæhyl og Bykil

I Flæhyl vart det fanga aure mellom 12 og 40 cm (fig. 4). Flest fisk var det frå 20 til 26 cm, men det er ein god del er over 26 cm og den største var 750 gram. Veksten er normalt god og alle aldersgrupper er tilstades. Kondisjonsfaktoren til auren er litt variabel men trendlinja peikar oppover og viser at dei største fiskane har høgast kondisjon (fig. 4). Auren i Flæhyl er attraktiv med raud kjøttfarge. Det er tegn på at fisken et krepsdyr. Det vart og registrert ørekyt i magen til aure.

Sidan siste prøvefiske i Flæhyl i 1993 (Lindås 1994) kan det sjå ut til at auren har utvikla seg i positiv retning. Den gongen vart det berre fanga fisk på under 140 gram (25 cm), og dei fleste var under 20 cm. I 1993 viser vekstkurva at auren stagnerte etter 22-24 cm, dette er langt frå tilfelle no. Det er truleg meir aktivt sportsfiske i lokaliteten no enn før.

Det vart fanga 44 ørekytar i prøvegarna og bestanden av denne arten som er uønska innført i vassdraget kan karakteriserast som middels stor.

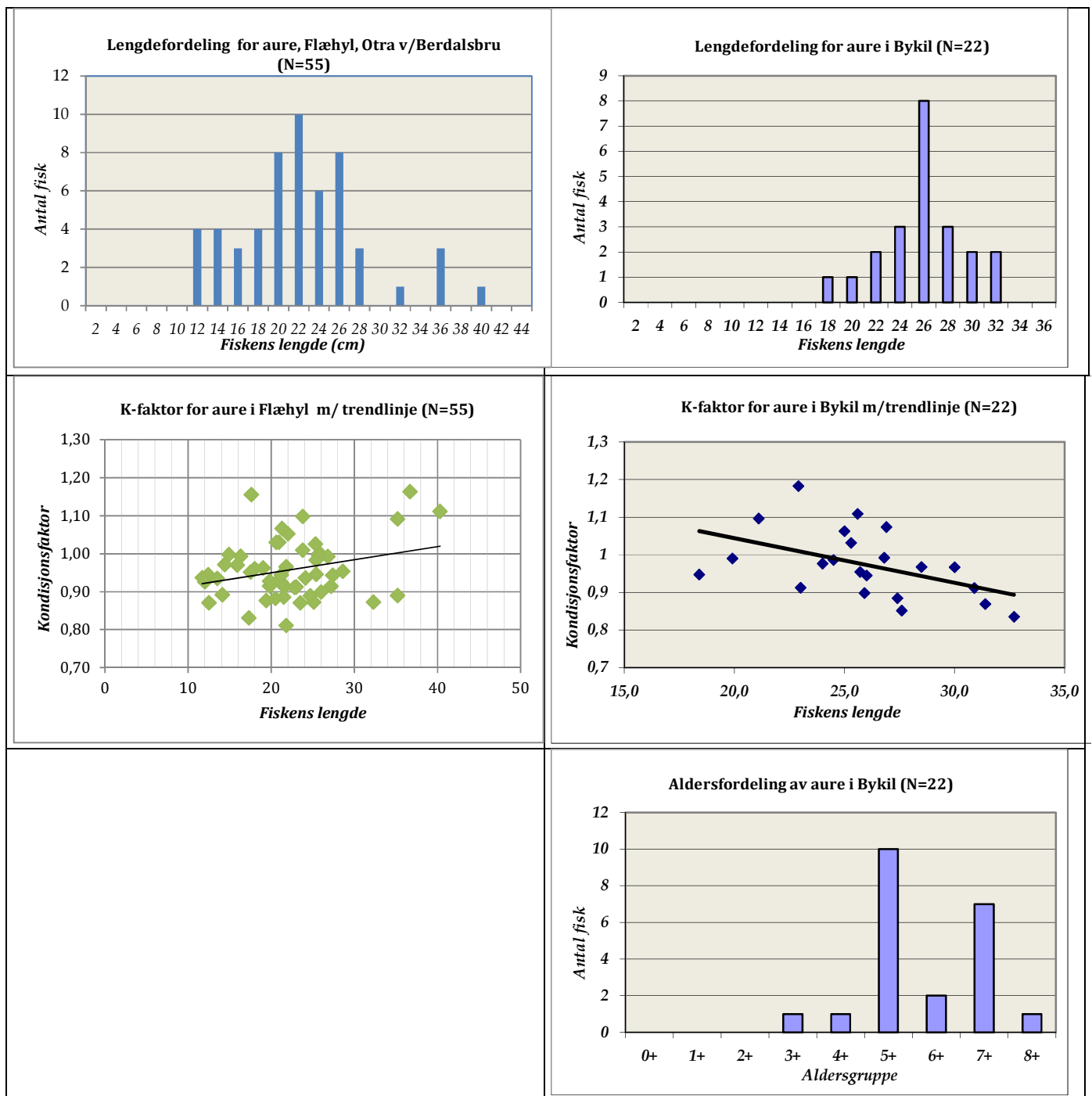


Fig. 4. Lengdefordeling, kondisjon- og aldersfordeling i Flæhyl og Bykil



Prøvefiskefangst i Flæhyl

I prøvefisket i Bykil vart det fanga færre fisk enn venta, 22 aure og 7 ørekytar. Aurane fordelte seg mellom 18 og 32 cm (fig. 4), flest fisk var det i lengdeintervallet 24-28 cm. Aldersgruppe 5+ og 7+ dominerte (fig. 4). Alle aldersgrupper frå 3+ til 8+ er tilstades viser at det er stabil rekruttering. Kondisjonsfaktoren til auren er normalt god, i gjennomsnitt 0,97- men minkar med aukande storleik av fisken. Dette blir sett på som eit minus. I Flæhyl, litt lenger oppe i vassdraget er det motsett, dei største aurane har høgast kondisjon. Aurebestanden i Bykil ser ut til å ha ei overvekt av dei eldre årklassar, dette kan vera eit resultat av liten beskatning. Dei yngste aldersgruppene, 1+ /2+ vart ikkje fanga opp i prøvefisket, men står truleg på eigne stader i elv / bekk eller andre beskytta stader. Det kan vera litt tilfeldig kvar desse let seg fanga. Ved prøvefisket i 2002 vart det fanga større andel av aldersgruppe 3+ og 4+ (Homme 2003), men heller ikkje den gongen vart det fanga 1+/2+ unnateke i bekk/elv.

Veksten til auren i Bykil er sakte, ca. 5 cm pr. år men når likevel over 30 cm ved 6-7 års alder (fig. 5). Det er stor variasjonsbreidde, ein del av bestanden stagnerer alt ved 25 cm. Alder ved kjønnsmodning er 5-6 år, noko høgare enn lenger sør i Otra (Stubsjøen 1986).

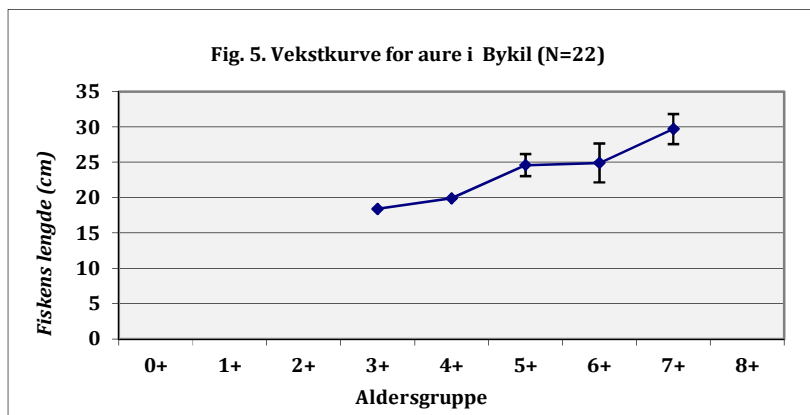
Kvaliteten av auren er fortsatt ganske god, men kondisjonen har minka til 0,97 i snitt sidan prøvefisket i 1993 då den var omlag 1,1 (Lindås 1994). Homme fekk 1,0 i snitt i 2002. Kjøttfargen til fisk over ca. 23 cm er for det meste lyseraud mens den mindre fisken er kvit.

Homme (2003) undersøkte også bekker og elver i Bykil, og fekk 32 aure og fleire hundre ørekyt i bekken frå Floslivatn. I Otra fekk han 14 aure og 6 ørekytar. Homme berekna gjennomsnittslengde av 0+ og 1+ yngel i bekken til 5,5 cm og 11 cm. Han skriv at sjølv om kvaliteten av auren var god synest bestanden vera for tett. Det vart observert ein høgare parasitteringsgrad av ørretmarken *Eubothrium crassum* og nematoden *Eustrongylides sp.* enn det som vart registrert i 2012. Det vart også bestemt mageprøvar. Ein overraskande stor andel plankton, over 60% volum vart registrert i starten av september (Homme 2003). *Daphnia sp.* var

den dominerande, ein art som har vore sterkt redusert i mange år på grunn av sur nedbør (Halvorsen, Hobæk m.fl.). Elles var det mykje av den planktoniske rovforma *Bythotrephes* og noe akvatiske insektlarvar.

Lindås, 1994 fann at aure (over 25 cm) i Bykil har ørekyt som ein viktig del av sin næring, opptil 50 volumprosent i perioden som vart undersøkt. Ved undersøkelsen i 2002 var resultatet 3-20 %.

I prøvafisket i 2012 vart det fanga 7 ørekytar, der dei fleste var befengt med parasitten *Ligula*, ein bendelorm. Så vidt kjent sprer denne seg ikkje til aure sjølv om auren et ørekyt.

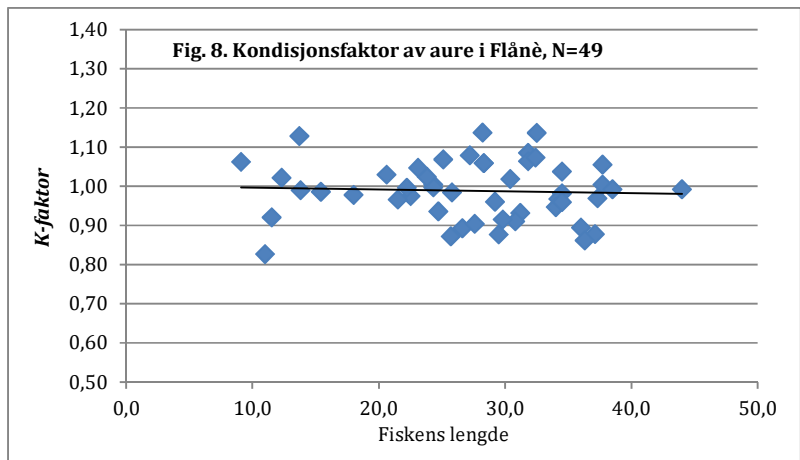
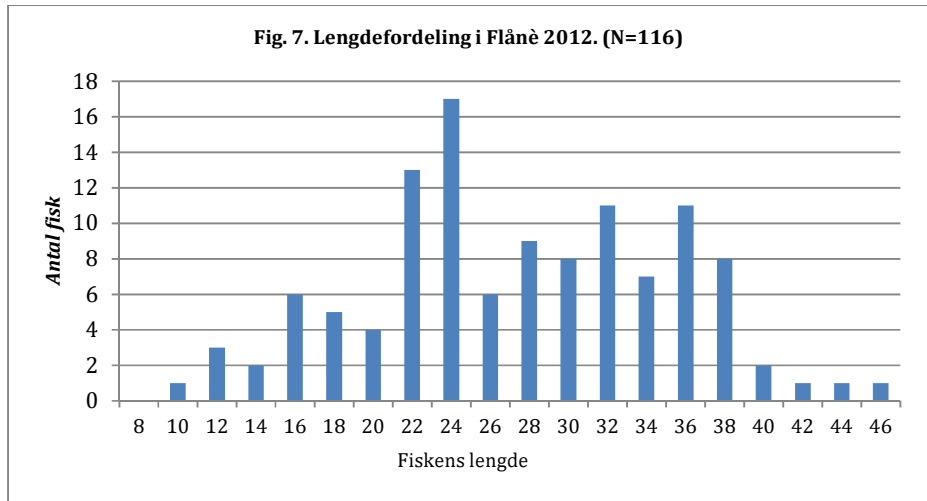
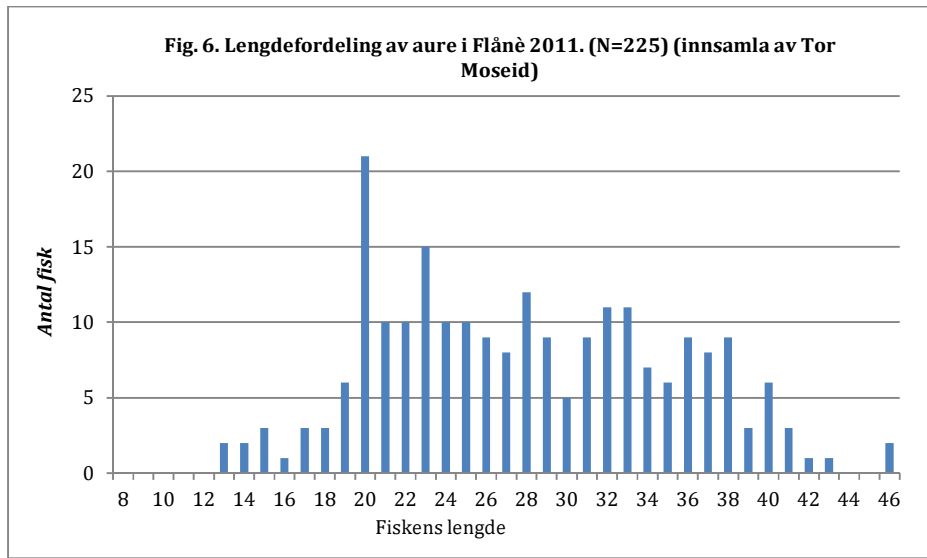


3.3 Flånè (Flåren)

I Flånè er det ein svært god aurebestand. I prøvafisket vart det fanga fisk i lengdeintervallet 10 - 46 cm, (fig. 6-7) og ein stor del av aurane var over 300 gram (tabell 3). Dette er uvanleg i Otra, særleg i hovudvassdraget. Lengda til auren er over 32 cm ved kjønnsmodning og kondisjonen er god, omlag 1,0 (figur 8). Ved prøvafiske same stad i 1991 var lengde- og aldersstrukturen til auren den same som no (Vethe 1991).

Det er god vekst og fisken har raud kjøtfarge. Ved undersøkelse av mageinnhaldet av dei største fiskane vart det konstatert at auren her ikkje tek småaure, men ein og annan ørekyte førekjem.

I denne delen av Otra er det ein stor bestand ørekyte etter spreing i øvre deler, ca. 1980 (Kleiven et. al. 2010). I 1990-åra var det ein stor auke i ørekytbestanden som no har stabilisert seg. I Valle og Bykle vart det forsøkt å fanga ørekyte med ruser. Store mengder vart teke opp fram til for omlag 6 år sidan, men denne fangsten er no slutt.



Tabell 3. Aure i Otra fordelt etter vektgrupper (antal fisk pr. gruppe).				
Vekt (gram)	Flånè (2011)	Flånè (2012)	Hekni (2010)	Besteland (2013)
0-99	11	21	42	25
100-199	69	32	14	4
200-299	57	26	2	2
300-399	39	14	0	0
400-499	16	12	0	0
500-599	20	9	0	0
600-699	8	0	1	0
700-799	4	0	0	0
800-899	0	2	0	0
900-999	1	0	0	0
1000-1500	1	0	0	0
1500-2500	0	0	2	1

3.4 Parasittar hjå aure i Flånè

Det har blitt meldt om auke i forekomst av rundormen *Eustrongylides sp.* (*Nematoda: Dioctophymatoidea*) i aure einskilde stader i Otra dei seinare år, mellom anna i Flånè. Valle Fiskeadministrasjon (VaFa) tok opp denne saka i 2011 med spørsmål om mogelege tiltak.

Parasitten har ein syklus som innbefattar 2 mellomvertar der den første er enten hoppekreps eller vannlevande makk, (*oligochaeta*), det neste stadium er fisk som et dei førstnemnde og til slutt ein fiskeetande fugl der parasitten når sitt siste stadium (Elnan 1995). Parasitten er ein raud, tynn makk som ligg oppkveila i posar i innvollane til fisken der den tek opp næring. Etter nokon år vil nokon av desse gå i muskel på fisken og kapsla seg inn der.

I 2011 vart det starta registrering av parasittar på aure i Flånè med prøvafiske av Tor Moseid, Sandnes i Valle. Prevalens (% av bestanden som er infisert av parasitten) var 71 % i aure over 15 cm. N=226 (antal undersøkte aure).

I prøvafisaket i juni 2012 var prevalens 88 % (N=49). I eit nytt fiske med garn og ruse for registrering av parasittar i august same år vart prevalens berekna til 82 % (N=67). Gjennomsnitt antal av parasitten er 7 – 9 pr. fisk. 34 % av aure over 18 cm har også eitt eller fleire innkapsla eksemplar av *Eustrongylides* i muskel. Det einaste kjente tiltaket mot denne parasitten er å tynna ut fiskebestanden ved hardt fiske. Dersom det er stor bestand av fiskeetande fugl i området, kan det søkast om fellingsløyve. Rundormen *Eustrongylides sp.* hjå aure er utbreidd over store deler av Sørlandet.

3.5 Rysstadbassenget

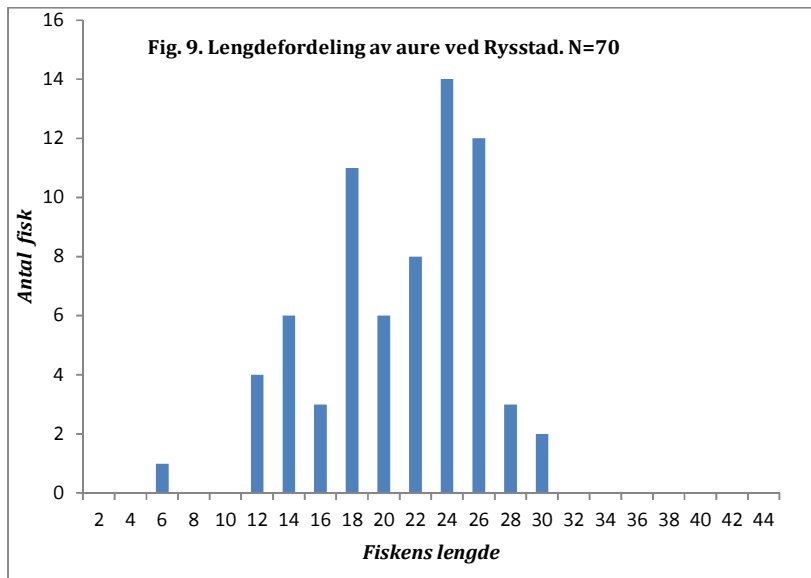
Prøvafisaket er gjort i 2 omgangar, 18/8-2014 og 30/6-2015. Det er vanskelege fiskeforhold i Rysstadbassenget på grunn av krypsiv og sterk straum. Det vart fanga 75 aure og 6 ørekytar i prøvafisaket (tabell 1). Auren er i lengdeintervallet 6 - 31 cm (fig. 9). Størst andel fisk er 24-26 cm. Største fisk som vart fanga var 300 gram. I aldersfordelinga er det jamnt med fisk frå 2+ til 6+ (fig. 10). Liten fangst av aldergruppe 1+ kan skuldast låg fangbarheit av fisk av denne storleiken. Det er ingen grunn til at det kan vera for lite av rekruttar. Kondisjonsfaktor er god, særleg for dei yngste aldersgruppene (fig. 11). Gjennomsnittet er 1,04. 28 % av fisk over 22 cm har lyseraud kjøttfarge.

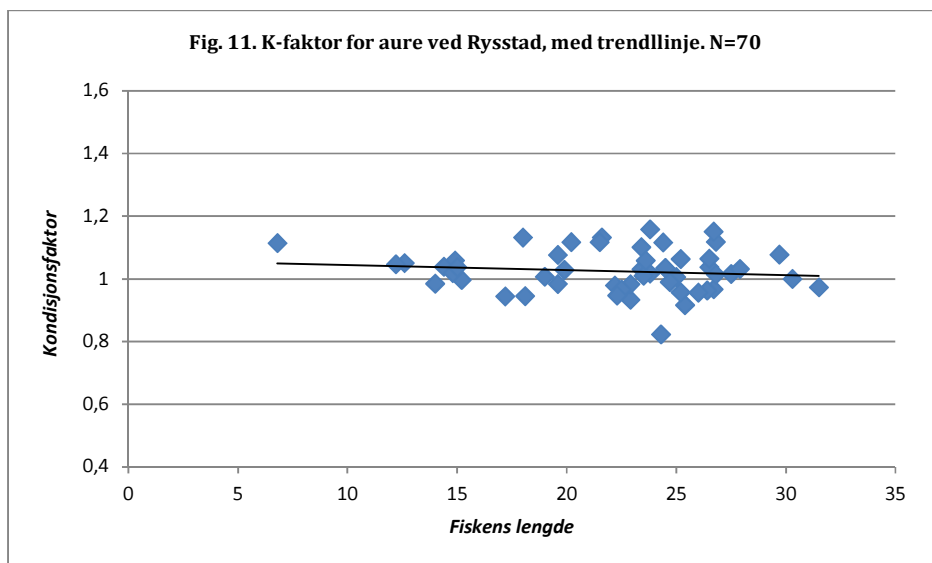
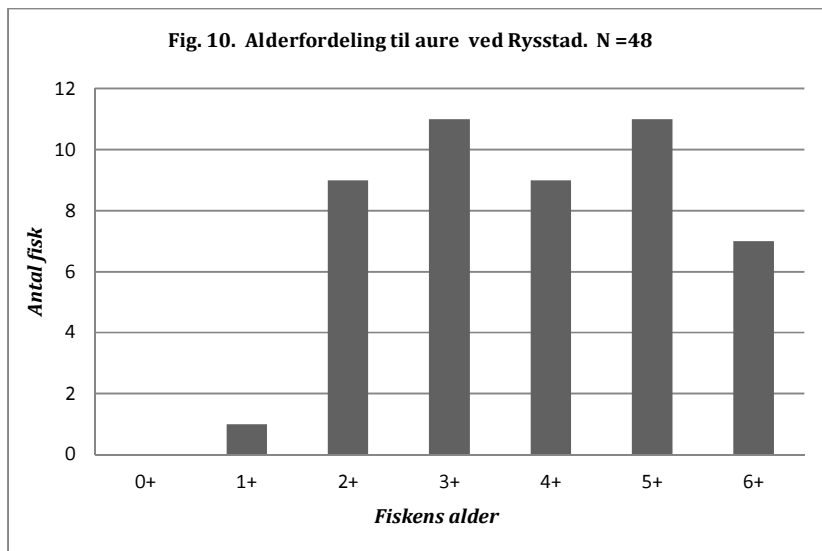
Dødelegheit på grunn av gassovermetning ?

Spørsmålet om fiskedød i Otra på grunn av oksygenovermetning har vore stilt, men i Rysstadbassenget som ligg nedanfor Brokke kraftstasjon vart det fanga eit normalt antal aure i prøvefisaket i 2015. Det låge antalet fanga i 2014 skuldast truleg dårlege fiskeforhold og valg av stad for fangst. Lokalt nedanfor utlaup av kraftstasjon er det muleg at fiskbestanden kan vera desimert på grunn fenomenet, og det vil bli undersøkt nærmare.

Parasittar. Ved Rysstad er omlag 25 % av bestanden er infisert av rundormen *Eustrongylides sp.* og mindre enn 10 % hadde ørretmarken *Eubothrium crassum*. Antal rundorm pr. tilfelle var mindre enn 2 i gjennomsnitt.

Ved Rysstad vert det drive eit aktivt sesongfiske der det blir fanga 1000-2000 aure pr. år (Toralv Andersen, pers. medd.). Fisket foregår med garn og ruse om hausten. Gjennomsnittsstørrelsen av auren i dette fisket er omlag 200 gram, og det vert kvart år fanga nokon storfisk på opptil 2-3 kg.



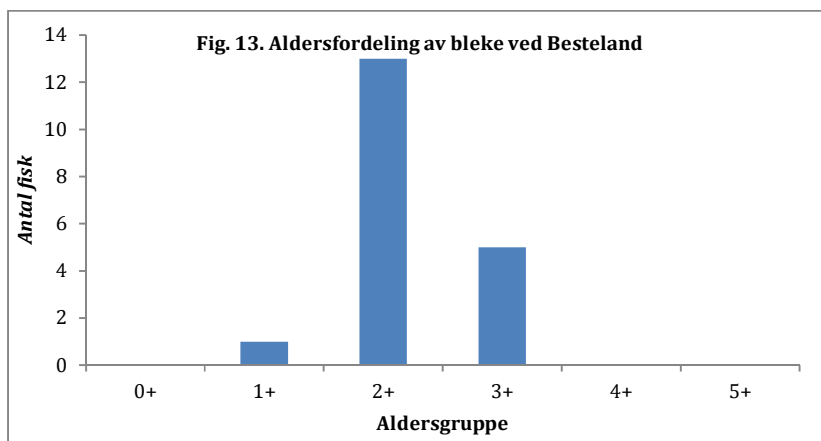
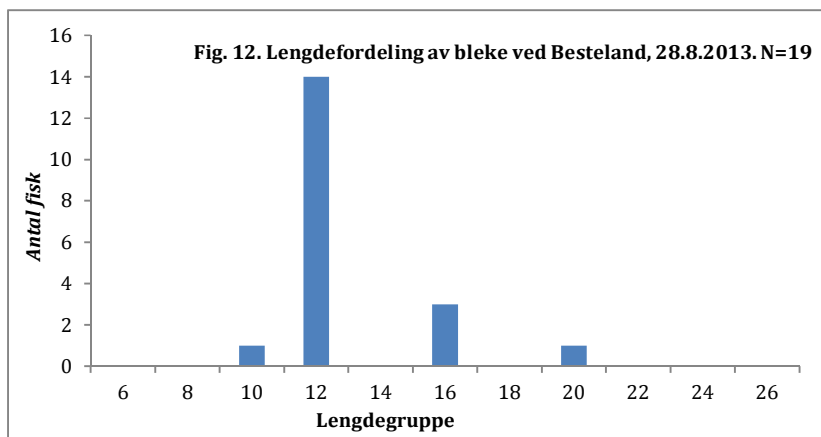


3.6 Terskelbassenga i restfeltet av Hekni (frå Besteland til Langeid).

Det vart fanga 19 bleker og 32 aure i terskelbassenget ved Besteland 28.8.2013. I denne delen av Otra er det den første gongen det vart fanga eit større antal bleker med garn sidan samanbrotet i blekebestanden i åra 1967-72 (Gunnerød 1973). Blekene er mellom 10 og 20 cm (fig. 12), og fordeler seg på 3

årsklassar der dei fleste er 2+ (fig. 13). Desse blekene stammar frå rognplanting i Otra på utvalde stader i regi av blekeprosjektet (Barlaup 2013). Dei har ein vesentleg lågare vekst enn bleker som stammar frå settefisk i Byglandsfjorden. Det er forventa at blekeyngelen vil gå på næringsvandring ned til Byglandsfjorden (Bjørn Barlaup, pers. medd.). Vandringa har også i seg element av «smoltvandring», men når ikkje til anadrom sone, då Byglandsfjorden er ferskvatn. Ved Langeid vart det fanga 1 bleke (2+) og 48 aure i 2013, og 4 bleker (2stk. 1+ , 2stk. 2+) og 16 aure i 2014. Det vart og fanga ei bleke på 27 cm i elva ovanfor Flånè der det også er sett ut rogn sidan 2009.

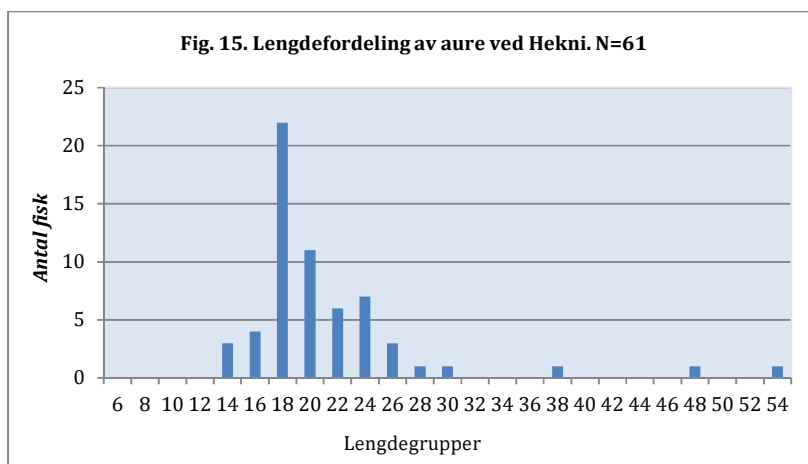
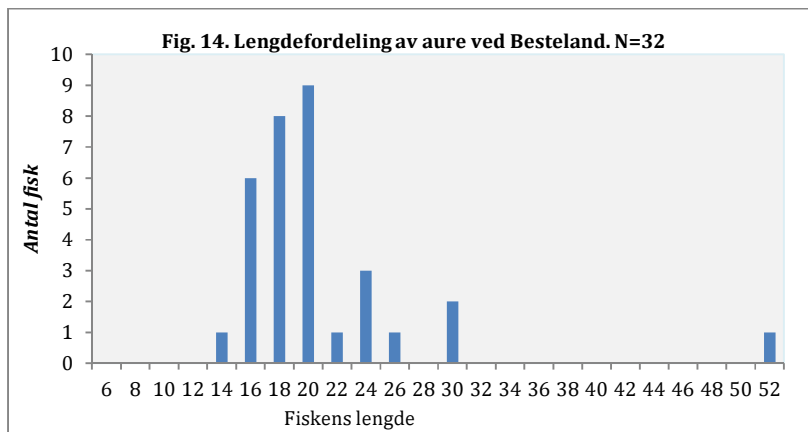
Bleka er ei laksestamme og fenomenet «vinterstøing» kan oppstå, dvs. at ein skilde individ «står igjen» på elva om vinteren. Dette kan vera ei form for revirhevdning eller «passe på heimebasen». Vinterstøingar vil vanlegvis bli svekka då det er dårleg næringsgrunnlag i elva om vinteren.



3.7 Aure i restfeltet av Hekni

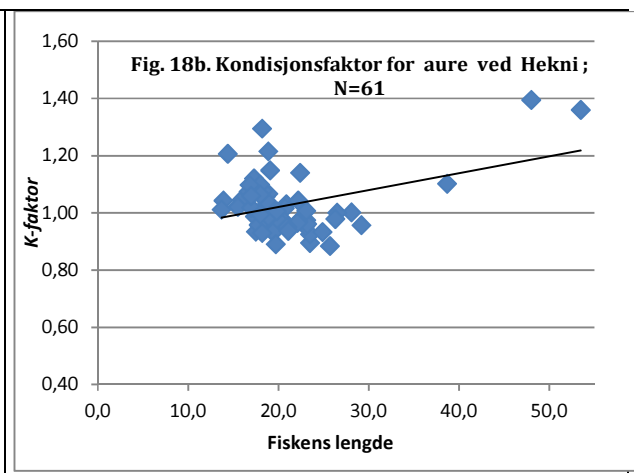
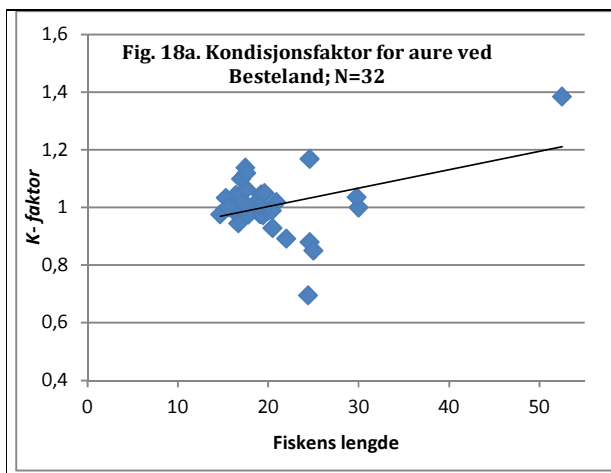
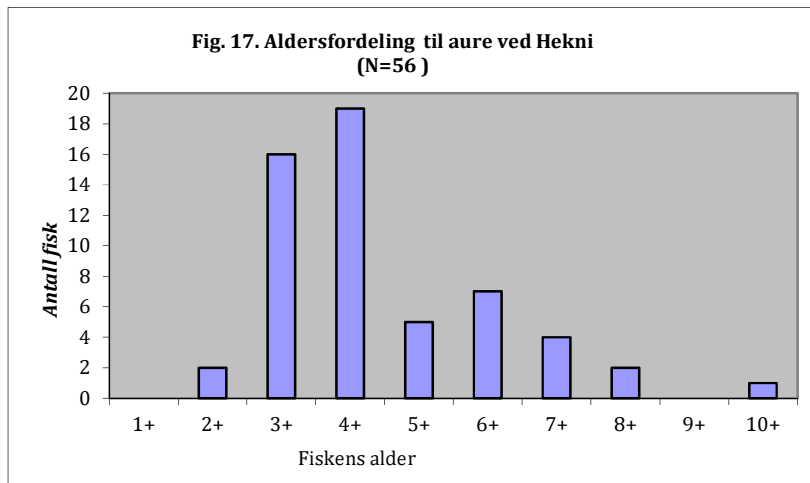
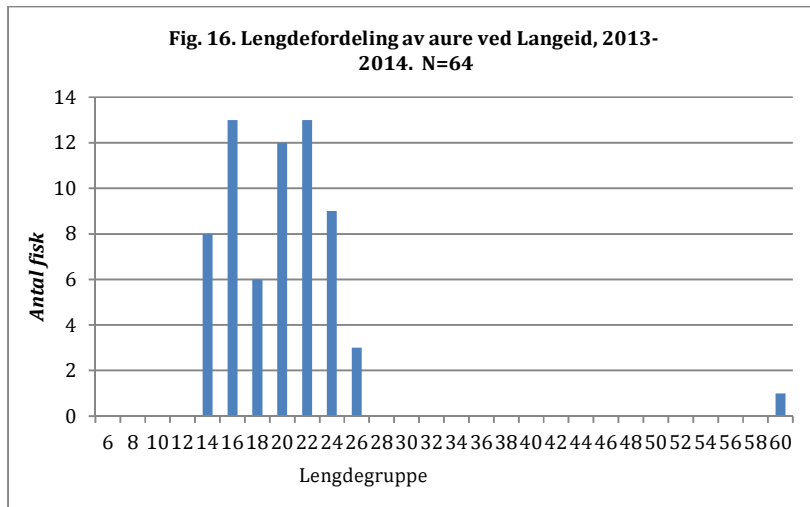
Det meste av auren i terskelbassenga og elvestrekningane i restfeltet er liten av vekst, men har middels til god kondisjon. Største andel fisk ved Hekni og Besteland er mellom 18 og 20 cm (figur 14 - 15). Ved Langeid vart det fanga flest fisk mellom 14 og 22 cm (fig. 16). På dei 3 lokalitetane stagnerer dei fleste aurane i vekst ved omlag 25 cm.

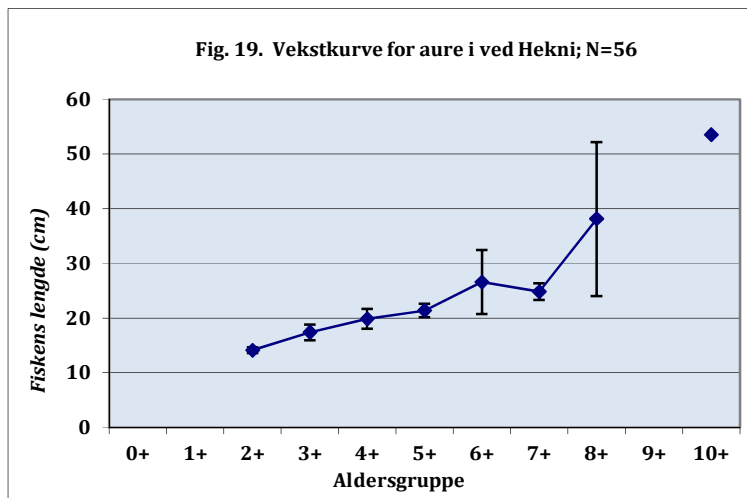
Ved Hekni dominerer aldersgruppene 4+ og 3+ (fig. 17). Det er god rekruttering, men det er svært sakte vekst på fisken, særleg dei første åra. Dette vart også konstatert av Brodtkorb, Gravem og Vethe (1999-2004). Dei fleste stagnerer i vekst ved omlag 25 cm, men ein liten del av aurebestanden får omslag i vekst og blir opptil 10 år eller meir (fig. 19). Lengda er opptil 50-60 cm.



I prøvefisket i denne delen av Otra har det blitt fanga enkelte større fisk på 1 til 2,5 kg (40-60 cm). Fleire gonger vart det fanga storaure som ved Hekni i 2010, i Bestelandshølen og ved Langeid i 2013. Dette skjedde også sist fiskebestanden vart undersøkt for 15 år sidan (Brodtkorb 2000). Også ved Langeid vart det fanga ein fin aure på 2,3 kg i prøve-fisket i 2013. Undersøkelse av mageinnhaldet i desse viser overgang til fiskediett. Den store auren har alltid høg kondisjon, figur 18 a-b (K-faktor opptil 1,4). Auren i Hekni-området er ubetydeleg befenget med parasittar.

Lenger nede i Otra har også fisket etter større aure teke seg opp i dei siste 10 åra, særleg ved Sordal og Austad. Fisk på 2 – 4 kg er ikkje uvanleg her. Fangstane skjer gjerne om våren. Det er likevel ein svært liten del av fiskebestanden som får denne høge veksten. Det meste av fisken stagnerer i vekst ved omlag 25 cm og blir ikkje særleg mykje større. Vekttabellen frå prøvefisket (tabell 3, side 14) viser to typar aurebestandar, «Heknitypen», med mange små aure som «forfisk» for storauren. Den andre typen blir då i Flånè, der auren ikkje blir kannibal men lever av det gode matfatet av insekt og botndyr som resulterer i at ein stor del av bestanden vert fin fisk på over 300 gram.





4 Samandrag og konklusjon

I øvre Otra finst fiskeartane aure, *Salmo trutta*, bleke, *Salmo salar* og den (uønska) innførte ørekyt *Phoxinus phoxinus*. I tillegg finst det nokon få restbestandar av kanadisk bekkerøye, *Salvelinus fontinalis* som vart innført i 1980-åra. Auren finst over heile vassdraget, bleka har sitt kjerneområde i Byglandsfjorden og vandrar oppover elva som den nyttar som gyte- og oppvekstområde. Ørekyten vart innført til Bykle omlag 1980 og har sidan spreidd seg nedover vassdraget (Kleiven et. al. 2011)

Sidan siste prøvefiske i Flæhyl i 1993 (Lindås 1994) kan det sjå ut til at auren har utvikla seg i positiv retning, ved at det er fleire store fisk no, og at trendlinja i K-faktor peikar oppover med aukande fiskelengde.

I 1993 viste vekstkurva at auren stagnerte etter 22-24 cm, dette er langt frå tilfelle no. Det er truleg eit meir aktivt sportsfiske i lokaliteten no enn før.

I Bykil ser det ut til at K-faktor var noko høgare i 1993, særleg for dei største aurane. Bestanden kan vera prega av for lite beskatning, skeiv aldersfordeling ved at det er mange eldre fisk. Det bør takast meir ut ved fiske.

I Harstad-bassenget i Valle vart det starta tynningsfiske av aure parallelt med rusefangst av ørekyte i åra 1998-2004 (Tom Arild Homme/Olav Sagneskar). Det vart oppnådd nokon resultat i dette, dokumentert ved prøvefiske i 2000 - 2002 (T. A. Homme 2001, og A. Vethe 2003). I desse områda ved Valle Camping og Flateland Camping blir det fiska meir ved sportsfiske.

I terskelbassenga Homme-Dale i Valle var det ved prøvefiske i 1993 (Lindås 1994) ein ganske lik struktur i aurebestanden som i Bykil og Flæhyl. Situasjonen er truleg den same i dag. I Homme/Dale-området er det mindre aktivt sportsfiske.

I Flånè er auren større og av betre kvalitet enn i andre parti av Otra. Utan å gå over til fiskediett blir dei fleste aurane minst 300 – 500 gram. Alderen til fisken er opptil 8+ (Vethe 1991). Det tyder på at i Flånè er det ein god botndyr- og insektfauna som ikkje er overbeita. Problemet her er at infeksjonen av rundorm har auka sterkt i den siste 10-års perioden (T. Moseid pers. medd.).

For å behalda størrelsen på auren vert det anbefalt å auka fangstuttaket. Det kan og redusera problema med parasittar. Dersom infeksjonen av parasittar på auren kan reduserast kan fisket i denne delen av Otra bli attraktivt.

På grunn av kraftig vekst av krypsiv mange stader i Otra er det blitt problem å utøve fiske. Nokon stader har krypsivet blitt rydda, og eit «innfrysingstiltak» i 2011 har forbedra situasjonen, men mykje står att. Ovanfor Brokke, som ved Flånè, er det ikkje råd å få til innfrysing med påfylgjande spyleflaum på grunn av manglande reguleringsmulegheit. Derfor bør rydding av krypsiv i dette området bli prioritert for å gjera mulegheitene for fiske betre.

I Rysstad og Hekni-området er det mest av aure av moderat storleik, men av god kvalitet. På heile strekningen av Otra frå Bykle, Valle og Bygland bør det gjerast kjent at det er innslag av stor aure. Det er potensiale for langt meir sportsfiske enn det som vert utøva i dag.

I prøvefisket vart det også fanga 24 bleker. Dei fleste var omlag 12 cm, 3 var 16, ei 20 og ei på 27 cm. Dette betyr at bleka er i ferd med å etablera seg att i øvre Otra som følgje av rognplanting i regi av blekeprosjektet opp til sitt naturlege utbeingsområde som endar ved Hallandsfossen.

Det er ingen framlegg om utsetting av fisk i dei undersøkte områda i denne publikasjonen av Otra.



Storaure frå Hekni

4 Vedlegg

Vannprøver fra reguleringsmagasiner i Otra 2012 (notat Espen Enge).

Analysemetoder

pH ble målt med et Cole-Parmer pH-meter med elektrode Radiometer GK2401C, kalibrert med standard buffere (pH = 4.01 & 6.86). Konduktivitet ble målt med Cole-Parmer konduktivimeter, kalibrert med NaCl-løsning (210 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Alkalitet ble titrert med H_2SO_4 til pH=4.50, og ekvivalens-alkalitet ("ALKe") utregnet etter Henriksen (1982). Fargetall ble målt fotometrisk ved 410 nm i 50 mm kyvetter (målt ufiltrert). Kalsium og natrium ble målt med ioneselektive elektroder (Radiometer) med kalomel referanse. Aluminium ble målt fotometrisk med Eriochrome Cyanine R.

Merknader: 1) Konduktivitet er også oppgitt korrigert for H^+ -bidraget, noe som er vanlig i "fiskesammenheng". 2) Al målt etter nevnte metode er tilnærmet lik reaktivt aluminium "RAI".

Resultat

I øvre Otra er vasskvaliteten bra. I Bykil og Floslivatn var pH 6,2 og Førsvatn er pH 6,5 (tabell. 3). Ledningsevna i vatnet (konduktivitet) er låg, og bufferevna (alkalitet, ALKe) normal. Det er lite kalsium i vatnet og lite humus (fargetal), men noko meir humus i Floslivatn som ligg i eit myrområde. Det vart konstatert låge verdiar av aluminiumforbindelsar i Bykil, 27 mikrogram/l; (labil Al).

Lokalitet	Prøvedato	pH	Kondukt. $\mu\text{S}/\text{cm}$	Farge mg Pt/l	ALKe $\mu\text{ekv}/\text{l}$	Ca mg/l	Al $\mu\text{g}/\text{l}$
Førsvatn	17.09.2012	6,5	10,1	7	50	0,84	10
Bykil	19.09.2012	6,2	12,9	21	38	0,87	27
Floslivatn	25.09.2012	6,2	13,7	37	45	0,94	40

5 Litteratur

- Barlaup B., Kleiven E., Kile N.B., & B.O. Martinsen 2003: Fiskebiologiske undersøkelser i fire reguleringsmagasin i Aust-Agder: Reinevatn, Skargjesvatn, Store Urevatn og Hovatn, høsten 2002. LFI-Universitetet i Bergen. Rapp. nr. 126. ISSN-0801-9576.
- Barlaup et. al 2009: Bleka i Byglandsfjorden - bestandsstatus og tiltak for økt rekruttering 1999-2008. DN-utredning 5-2009. 88 sider. Direktoratet for Naturforvaltning.
- Barlaup B. 2013 Blekeprosjektet, Årsrapport for 2012. Notat 2013 LFI Uni Miljø.
- Barlaup B. 2015: Blekeprosjektet - Status og tiltak, 2010-2014 rapport 249. LFI Uni Miljø.
- Bohlin T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen, & S.J. Saltveit, 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Brodtkorb E. og A.Vethe 2000: Fiskebiologiske undersøkelser i Otra ved Hekni. Årsrapport 1999. SE – rapport nr. 2000/34. Statkraft engineering. Høvik.
- Brodtkorb E. og A.Vethe 2001: Fiskebiologiske undersøkelser i Otra ved Hekni. Årsrapport 2000. SG– rapport N9013G-R01/01. Statkraft Grøner AS. Lysaker.
- Brodtkorb E. og A.Vethe 2002: Fiskebiologiske undersøkelser i Otra ved Hekni. Årsrapport 2001. SG– rapport N9013G-R01/02. Statkraft Grøner AS. Lysaker.

- Dahl K. 1917: Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania. 107 s.
- Dahl Knut 1927: Byglandsfjordens "blege" eller dvergglaksen. En relikte laks fra Byglandsfjorden i Setesdal. Fiskeriinspektørens innberetning om ferskvannsfiskeriene for året 1926. Landbruksdepartementet. Side 45-57.
- Danzel, T.R.K., F. Kroglund, L. Lien og B. O. Rosseland 1995. The refish (restoring endangered fish in stressed habitats) project, 1988-1994. *Water, Air and Soil Pollution* 85: 321-326.
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 180 s. <http://www.vannportalen.no/hovedEnkel.aspx?m=31151&amid=1657299>
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2013. Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 263 s. <http://www.vannportalen.no/hovedEnkel.aspx?m=31151&amid=1657299>
- Elnan, Svein D. 1995. Aspects of the ecology of *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatoidea), parasite of brown trout (*Salmo trutta* L.) and fish-eating birds. Hovedfagsoppgave. Zoologisk institutt. Universitetet i Bergen.
- Enge E. 2008. Forsuringsstatus og vurdering av behov for kalking i fjellområdene i Agderfylkene og Rogaland. (*prosjektrapport, oppdragsgiver: Fylkesmannen i Aust-Agder*)
- Enge, E. & 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 vannkjemi, forsurings situasjon og fiskebestander i Sira. (MSc oppgave, UiS)*
- Forseth T. (m.fl.) 1997: Biologisk status i kalka innsjøer. NINA oppdragsmelding 509, 232 s.
- Gravem F. og A.Vethe 2004: Fiskebiologiske undersøkelser i Otra ved Hekni. Årsrapport 2003. SG-rapport N9013G-01/2004. Sweco Grøner AS. Lysaker.
- Gravem Finn, Polèo Antonio B.S., og Vethe Arne 2004: Fiskebiologi og vannkvalitet. Undersøkelser i Otra ved Hekni 1999-2003 Sluttrapport. N9013G-03/2004. Sweco Grøner AS. Lysaker.
- 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. 1973. Rapport om bleken i Byglandsfjorden. Direktoratet for Vilt og Ferskvannsfisk. Notat 15.01.1973. 12s.
- Gunnerød Tor B., Møkkelgjerd P, Klemetsen C.E, Hvidtsten & E. Garnås 1981 : DVF - 4 - 1981 Reguleringsundersøkelsene. Direktoratet for Vilt- og Ferskvannsfisk, Trondheim. 206 s.
- Henriksen A. 1982 : Alkalinity and acid precipitation research. *VATTEN* 38: 83-85
- Homme Tom Arild 2001 : Fiskekultiveringsprosjektet i Otra i Valle kommune. Oppfisking av aure. Rapport 2001. (7 s.)
- Homme Tom Arild 2003: Fiskestatus i Bykil, Floslivatn, Lisletjønn og Storetjønn 2002. VaFa, Valle Fiskeadministrasjon rapport 1-2003.
- Hindar K. et al. 1996: Prøvefiske med nordisk garnserie. DN. Direkt. for Naturforv.
- Kaste Ø. og A. Hindar 1994: Tiltak mot forsurening av Otra - Kalkingsplan. NIVA-rapport O - 93257. L nr. 3052.

- Kaste Ø., Aanes K.J. & E.A. Lindstrøm 1995: Otra 1994. Tiltaksorientert overvåking og konsekvensundersøkelse av industriutslipp. SFT-Rapport 606/95 (NIVA).
- Kleiven, E. ; Halvorsen, G. Anker ; Hobæk, A. ; Lie, M. ; Håvardstun, J. 2007: Undersøkelser av fiskebiologi, bunndyr og dyreplankton i fem kalkede lokaliteter i Vest-Agder i 2007. Forsuring og påvirkning på fisken.. Størrelsen på *Daphnia longispina* og forekomst av *Heterocope saliens* (en stor art) tyder på relativt moderat beitetrykk fra pelagisk ... Derimot kan selve innsjøen og utløpsbekken karakteriseres som ikke forsuret basert på bunndyrforekomstene ...
- Einar Kleiven¹, Tom Arild Homme², Torjus Uppstad og Arne Vethe³ : Fauna 2008-3 (publisert 2010). Ørekyta *Phoxinus phoxinus* i Øvre Setesdal har spreidd seg nedover til Byglandsfjorden.
- Halvorsen G., T Hesthagen, D Svalastog - NINA Rapport 450: 2009
Biologiske undersøkelser i kalkede vann i Vest-Agder 2008, med vekt på krepsdyr, bunndyr og fisk
Abstract In the autumn 2008, a study was carried out in 11 limed lakes in southernmost Norway in order to assess their ecological status after a period of liming. Planktonic and littoral crustaceans, benthic fauna, and fish were studied in seven lakes; Djupvikvatn ..
- 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.
- Møkkelgjerd P.I. & 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, B.O. 1986. Ecological effects of acidification on tertiary consumers. Fish population responses. *Water, Air and Soil Pollution* 30, 451-460
- 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 (1050/2009).
- Stubsjøen I. 1986. Fiskebiologisk undersøkelse i forbindelse med planer om utbygging av Hekni Kraftverk i Otra. Bygland kommune. 68 s.
- Vethe, A. 1991. Prøvefiske i Valle 1990. Flåren og Rysstad.
- Vethe, A. 1996. Prøvefiske og undersøkning av botndyr i Otra ved Hekni 1994-95. Bygland kommune.
- Vethe, A. 2003. Prøvefiske i Harstadbassenget og ved Flateland 2000- 2002.
- Vik R. 1984: i Sportsfiskerens Leksikon (red. K.W. Jensen). Parasittiske dyr hos våre ferskvannsfisker, s. 504 - 533. Kunnskapsforlaget, Oslo.
- Wøhni E. & 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.