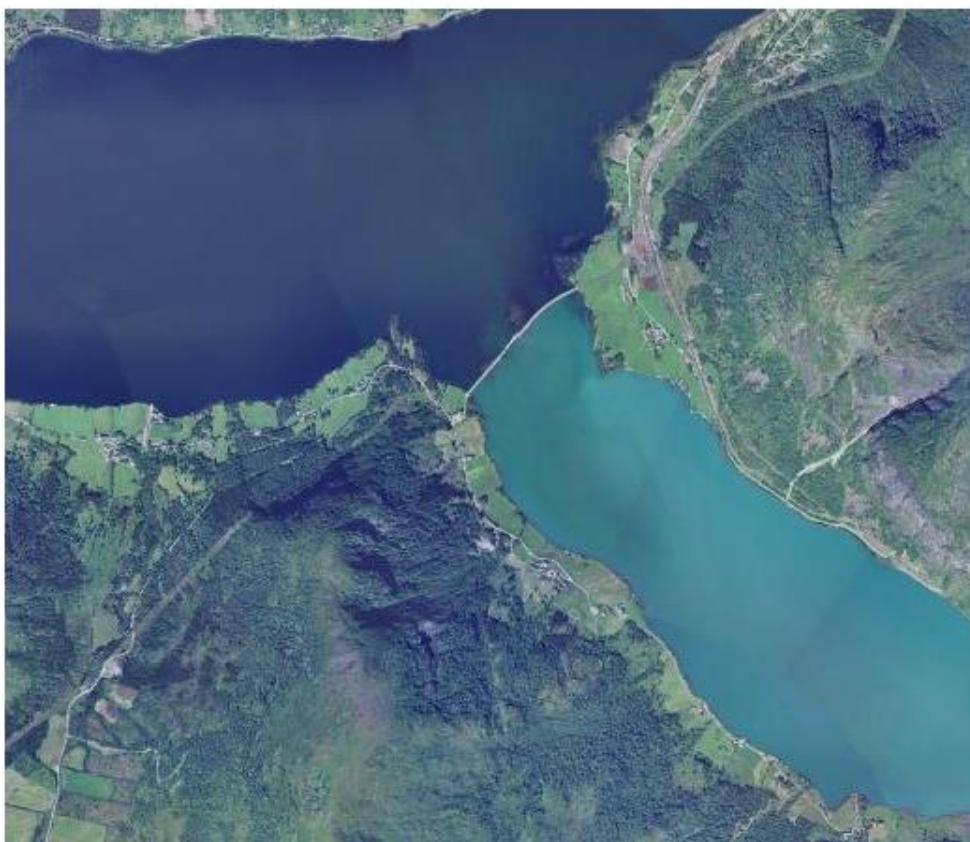


R A P P O R T

Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2017



Rådgivende Biologer AS

2878

Framside: Brua mellom Kjøsnes og Sunde markerer skiljet mellom det leirhaldige overflatevatnet i Kjøsnesfjorden og det klare overflatevatnet i Jølstravatnet,



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2017

FORFATTARAR:

Harald Sægrov

OPPDRAKGJEGEVAR:

Sunnfjord Energi AS, Kjøsnesfjorden Kraftverk AS

OPPDRAGET GJEVE:

Januar 2017

ARBEIDET UTFØRT:

Mars 2017 – juni 2019

RAPPORT DATO:

7. juni 2019

RAPPORT NR:

2878

ANTAL SIDER:

29

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-617-1

EMNEORD:

Kjøsnesfjorden kraftverk
Aure
Bestandsstatus
Bestandsutvikling
Marflo

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Kjøsnesfjorden Kraftverk vart sett i drift i 2010. I samband med konsesjonssøknaden vart det utarbeidd konsekvensvurdering for fisk og fiske (Hvidsten mfl. 2000), og i den samanheng vart det gjort omfattande fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i perioden 1997-1999 (Sægrov mfl. 2000). Før dette vart det gjennomført årlege prøvefiske frå 1991-1996 for å følgje utviklinga i aurebestanden etter at det vart oppdaga ørekyte i vatnet i 1990.

I perioden etter 2000 har det utanom drifta av kraftverket skjedd endringar som kan påverke rekruttering, demografi og produksjon og kvalitet på auren. Næringsfisket er blitt redusert etter 2003 - 2004 og dette kan ha medført opphoping av eldre fisk som igjen kan ha påverka rekrutteringa av yngre fisk, eventuelt ført til auka utvandring til Jølstravatnet. I 2007 vart fisketida utvida og same året vart ein lengre periode med organisert fangst av ørekyte avslutta (Sægrov 2009). Etter 2015 vart fisketida forlenga i Kjøsnesfjorden for å tynne ut bestanden og det har blitt teke ut meir fisk dei siste åra enn i 10-års perioden før 2015. I Kjøsnesfjorden varierer konsentrasjonen av leire i vatnet mellom år og systematisk over fleire år. Temperatur er ein annan klimavariabel som kan påverke rekruttering, vekst og produktivitet.

I 2017 vart det gjennomført prøvefiske i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet både tidleg i mai og midt i august for å få ein oppdatert bestandsstatus for aurebestandane etter sju års drift av Kjøsnesfjorden kraftverk etter oppstarten i 2010.

Jølster Jakt og Fiskelag har samla inn statistikk over fangst og total fangstintnsats i Jølstravatnet og på grunnlag av dette rekna ut fangst pr. garnnatt og total fangst. Denne statistikken er svært verdfull og fortel mykje om bestandsutviklinga. Den samla datamengda frå fiskeundersøkingar og fisket i Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet representerer den lengste og mest detaljerte serien av nokon innlandsfiskebestand frå dei større fjordsjøane på Vestlandet. Datasetta har dermed referanseverdi og betydeleg overføringsverdi i høve til beskatningseffektar på bestandsnivå og klimaeffektar på vekst, reproduksjon og produksjon av aure.

Rådgivende Biologer AS takkar Sunnfjord Energi AS, Kjøsnesfjorden Kraftverk AS for oppdraget. Takk også til Terje Årnes for hjelp under feltarbeidet. Erling Brekke har analysert prøvane av dyreplankton og Kurt Urdal har analysert aureskjel, begge Rådgivende Biologer AS.

Bergen, 7. juni 2019.

INNHOLD

FØREORD	2
INNHOLD	3
SAMANDRAG	4
1 INNLEIING	6
2 KJØSNESFJORDEN OG JØLSTRAVATNET	8
3 METODAR	11
4 RESULTAT – PRØVEFISKE	13
5 NÆRINGSFISKE	18
6 PLANKTON OG ERNÆRING	21
7 OPPSUMMERING - DISKUSJON	27
8 REFERANSAR	29

SAMANDRAG

Sægrov, H. 2019. Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2878, 29 sider.

Kjøsnesfjorden Kraftverk i Jølster vart sett i drift i 2010. Det var forventa at utslepp av det leirhaldige driftsvatnet på 20 meters djup vil medføre betre sikt Kjøsnesfjorden i sommarhalvåret, og at dette kunne gje høgare produksjon av algar, dyreplankton og fisk. Siktdjupet varierte mykje frå år til år før kraftverket vart sett i drift, og dermed vil påverknaden av kraftverksdrifta også variere. For å evaluere om drifta av kraftverket har påverka rekruttering og produksjon av aure i Kjøsnesfjorden vart det gjennomført fiskeundersøkingar i 2017 i Kjøsnesfjorden. Det vart også gjort undersøkingar i Jølstravatnet for å bruke denne som ein lite påverka referanselokalitet.

Kjøsnesfjorden har ei overflate på 7,7 km² og Jølstravatnet 32,2 km². Dei to bassenga er delvis skilde ved eit grunt sund der det er bygd ei fyllingsbru med 90 meter opning. I Kjøsnesfjorden påverkar leira i smeltevatnet frå breane den biologiske produksjonen, og er enkelte år den viktigaste produksjonsavgrensande faktoren.

I perioden 1991-2008 varierte siktedjupet i Kjøsnesfjorden i august mellom 2 og 8 meter, gjennomsnittet var 4,9 meter. I Jølstravatnet varierte siktedjupet i august mellom 7 og 14 meter i perioden 1991-2008. I august 2010, 2011 og 2017 var siktedjupet i Kjøsnesfjorden rundt 8 meter, og dermed betre enn gjennomsnittet frå 1991-2008. Det er likevel usikkert kor mykje av denne skilnaden som skuldast klimatiske tilhøve og kor mykje som skuldast fråføring av leirhaldig vatn via Kjøsnesfjorden kraftverk. Det er sannsynleg at det er blitt betre sikt i Kjøsnesfjorden på grunn av drifta av Kjøsnesfjorden kraftverk, men det er framleis store tilførslar av leire frå uregulert restfelt til Lundeelva og når det er overløp ved bekkeinntak i dette feltet.

Tettleik og artsfordeling av pelagisk dyreplankton var i 2017 om lag som i 2008, både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet. Biomassen av pelagisk dyreplankton er lågast i år med dårlig sikt, og det er generelt lågare tettleik i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. Vasslopper, og spesielt den effektive algeetande *Daphnia galeatha* og den store rovforma *Bythotrephes longimanus* (langhalerovkrep) er viktigaste næringa for auren som beiter i dei opne vassmassane.

Førekomensten av marflo i auremagane har auka mykje i seinare tid, og i 2017 utgjorde dette næringsdyret ein relativt høg andel av næringa til aure som vart fanga både på austsida (i Kjøsnesfjorden) og vestsida (i Jølstravatnet) av Kjøsnesbrua (Hellen mfl. 2018). Det er sannsynleg at generell betring i vasskvalitet er hovudårsaka til auka førekomst av marflo, men det er også mogeleg at magasinet i Trollevatnet kan dempe utslaget av episodar med spesielt surt vatn, t.d. ved sjøsaltepisodar og i snøsmeltingsperioden om våren/tidleg på sommaren. I så fall kan kraftutbygginga ha medført ein vasskvalitet som har gjeve betre vilkår for marfloa.

Det var god rekruttering av aure i Kjøsnesfjorden alle åra i perioden 2010-2015, og det er ingen tendens til at rekrutteringa til den innsjøgjytande auren er blitt negativt påverka av utbygginga. Ved same tettleik av aureungar i strandsona har aurane i Kjøsnesfjorden berre halve arealet tilgjengeleg når dei blir store nok til å beite i dei opne vassmassane samanlikna med i Jølstravatnet. Den gode rekrutteringa, lågare beskatning og lågare produksjon av næringsdyr gjer at det funksjonelt er 3-4 gonger høgare tettleik av pelagisk fisk i Kjøsnesfjorden samanlikna med i Jølstravatnet. Saman med relativt låg beskatning gjer dette at auren veks seinare, blir eldre og kvaliteten er betydeleg dårligare samanlikna med auren i Jølstravatnet.

Det er relativt få aurar som vandrar frå Kjøsnesfjorden til Jølstravatnet og endå færre den andre vegen.

Analyse av aurar fanga på 20 omfars (32 mm) flytegarn i august 2017 i Jølstravatnet ved Sandal og nær Kjøsnesbrua på vestsida viste at storleik, alder, vekst og kondisjon var nært identisk vest og aust i Jølstravatnet. Auren som vart fanga ved næringsfisket i Jølstravatnet i 2017 hadde ei gjennomsnittsvekt på 330 gram og den finaste kvaliteten (storleik, kjøtfarge og kondisjon) som er blitt registrert dei siste 70 åra. Aure som vart fanga på 20 omfars flytegarn i Kjøsnesfjorden i 2017 var eldre, mindre, hadde betydeleg dårlegare kondisjon og ein lågare andel hadde raud kjøtfarge enn auren i Jølstravatnet. Kvaliteten på auren som vart fanga i 2017 var dårlegare enn den var for 20 år sidan, trass i at det hadde blitt fiska meir med flytegarn dei to føregåande åra enn den førre 10-års perioden.

Det totale uttaket av aure i Jølstravatnet ligg stabilt rundt 15 tonn årleg (4,8 kg/hektar), eller 50-60 000 aure (15-20 fisk/hektar). Dette er det største fiskeriet av innlandsaure i Norge, og er i vekt om lag som den samla elvefangsten av sjøaure på Vestlandet mellom Jæren og Stad. Prøvefisket i 2017 viste at det var god rekruttering av aure i Jølstravatnet etter gyting haustane 2013 og 2014. Desse vil dominere i næringsfiskefangstane i 2018-2020. Det er høg beskatning på auren i Jølstravatnet, anslagsvis 70 - 80 % for fisk i fangbar storleik, og det er få aurar som overlever til dei er 6 år gamle.

Summarisk blir det konkludert med at drifta av Kjøsnesfjorden kraftverk ikkje i påviseleg grad har påverka rekrutteringa av innsjøgytande aure i Kjøsnesfjorden eller medført reduksjon i produksjonen av dyreplankton som er viktigaste næringa for auren. Det er også mogeleg at magasinering av vatn i Trollevassmagasinet har medført betre vasskvalitet og gjeve betre vilkår for marflo både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet.

Stabilt høg rekruttering i høve til beiteareal og beitevolum i kombinasjon med relativt låg beskatning gjer at kvaliteten (storleik og kjøtfarge) på auren i Kjøsnesfjorden er betydeleg dårlegare enn i Jølstravatnet. Dersom ein ynskjer betre kvalitet på auren er det nødvendig å tynne aurebestanden i Kjøsnesfjorden. Det er her berekna ei årleg rekruttering på 15 000-20 000 aure årleg (0,8-1 aure pr. meter strandlinje), til samanlikning er rekrutteringa i Jølstravatnet anslagsvis 40 000-60 000 (0,9-1,3 pr. meter strandlinje). For å oppnå betre kvalitet på auren i Kjøsnesfjorden bør ein truleg fiske opp 10 000 aure av kvar årsklasse, og for å oppnå rask effekt bør ein det første året fiske opp alle aldersgrupper frå 3 år og oppover. For seinare vedlikehaldsfiske kan ein t.d fiske på 3-åringar (rundt 15 cm) med botngarn i strandsona, eventuelt på 4-åringar (rundt 20 cm) med flytegarn og botngarn. I begge tilfelle trengst det ein betydeleg innsats, men mest det første året.

Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden er den nest største av fjordsjøane på Vestlandet med eit samla overflateareal på 39,9 km². Jølstravatnet er frå 1953 regulert 1,25 m med ein nåledam i utløpet, med HRV: 207,35 m, LRV: 206,10 m. På slutten av 1960-talet stod det ferdig ei fyllingsbru over sundet i utløpet av Kjøsnesfjorden med ei 75 meter brei opning. Brua medførte at innstrøyminga av klart overflatevatn frå Jølstravatnet og innover i Kjøsnesfjorden vart sterkt redusert og dette bidrog til større skilnad i produksjonsvilkåra i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet enn før bruva vart bygd (Hvidsten mfl. 2000, Sægrov 2000).

Avløpet frå Kjøsnesfjorden kraftverk ligg på 20 meters djup for å redusere tilførslane av leire til Kjøsnesfjorden. Dei største tilførslane av leire kjem frå uregulert felt via Lundeelva, og dermed er det framleis store tilførslar av leire til Kjøsnesfjorden, men sikta synest å variere meir gjennom sommarhalvåret enn før 2010 (eigne observasjonar). Det blir sedimentert leire i magasinet (Trollevatnet) og ein del av denne leire blir utvaska ved tapping om vinteren slik at det no er tilførslar av leire det mest av året, inkludert om vinteren.

Undersøkingsprogrammet i samband med konsekvensutgreiinga for Kjøsnesfjorden Kraftverk var lagt opp for å dekke dei ulike økologiske, genetiske og fangstmessige aspekta for aurebestandane i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet. Ein del faktorar påverkar bestandane parallelt og dette gjer at undersøkingar i Jølstravatnet er ein kontroll for å avdekke effektar av endringar i det fysiske miljøet i Kjøsnesfjorden, t.d. kraftutbygging og endringar i beskatning.

I Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden har det gjennom dei siste 100 åra føregått landets mest omfattande næringsfiske etter innlandsaure, med ein årleg fangst som i seinare tid har halde seg stabilt rundt 15 tonn. Til samanlikning vart det i perioden 1969 til 2005 årleg i gjennomsnitt fanga 24 tonn sjøaure til saman i alle elvane i dei fire Vestlandsfylka, men i ettertid (2006-2017) har snittfangten vore 12,5 tonn pr. år, og altså mindre enn fangsten av aure i Jølstravatnet åleine. På 1990- talet vart det enkelte år fanga meir aure i Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden i vekt enn det samla elvefisket etter laks i Sogn og Fjordane. Det meste av auren blir fanga under det strengt regulerte og effektive flytegarnsfisket som etter 2007 har blitt utført frå 10. august til 15. september.

Auren i Jølstravatnet er av svært fin kvalitet, og vekta på det meste av auren som blir fanga under næringsfisket er 250-400 gram, men det blir også fanga enkelte større, fiskeetande individ. På grunn av mykje leire i smeltevatnet frå Jostedalsbreen er det om sommaren därlegare sikt i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet og dette gjer at produksjonen av næringsdyr er lågare i Kjøsnesfjorden. Fisketettleiken i dei opne vassmassane er høgare i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, og mindre næringstilgang og mindre fiske er faktorar som bidreg til at kvaliteten på auren i Kjøsnesfjorden er därlegare enn i Jølstravatnet.

Ein av fem storaurebestandar i Sogn og Fjordane held til i Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden, og den einaste av desse som opprinneleg var ein kannibalaur. Storauren gyt i utløpselva (Jølstra) og aureungane held seg i elva dei to-tre første åra, deretter vandrar dei opp i vatnet og beiter etter kvart på småaure og ørekryt langs strandene i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden.

Dei ferskvassbiologiske undersøkingane i samband med utarbeidning av konsekvensvurdering for Kjøsnesfjorden Kraftverk konkluderte med at leire i smeltevatnet frå breane heldt seg lenge i suspensjon i overflata i Kjøsnesfjorden, og at den medfølgjande reduksjonen i sikt frå seint i juni til september/oktober hadde ein avgrensande effekt på den biologiske produksjonen i Kjøsnesfjorden. Avkastinga ved aurefisket i Kjøsnesfjorden varierte med siktetdjupet. Sikta varierte frå år til år, og i år med sikt ned mot 2 meter var avkastinga ved aurefisket svært låg. Det vart funne ein negativ

samanheng mellom rekruttering av aure og tettleik av eldre fisk (Sægrov 2000).

Ved genetiske analysar vart det påvist minst tre genetiske grupper av aure med stor grad av reproduktiv isolasjon, og desse hovudgruppene er også ulike økologisk ved skilnader i gytehabitat, gytetid og delvis habitatbruk (Hindar og Balstad 2000). Aure i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet tilhører altså ulike genetiske grupper, og dei to bassenga representerer ulike miljø for reproduksjon og produksjon av aure. Slik sett er det større skilnad på tilhøva i desse to bassenga enn det ein normalt finn mellom to åtskilde innsjøar. Hovudsaknaden er at det ikkje er gytelokalitetar for aure i elvar i Kjøsnesfjorden, auren gyt difor der langs land i vatnet, og den store påverknaden av leire i sommarhalvåret i Kjøsnesfjorden. Ein del fisk vandrar frå Kjøsnesfjorden og ut i Jølstravatnet, men graden av vandring er mykje redusert etter at fyllingsbrua mellom Sunde og Kjøsnes stod ferdig i 1969 (Sægrov 2000). Fisk som har vandra ut i Jølstravatnet og som ikkje blir fiska der kjem tilbake til Kjøsnesfjorden for å gyte. Dei siste 15 åra har beskatninga vore låg i Kjøsnesfjorden og dette har medført endå større skilnad i kvaliteten på auren samanlikna med den i Jølstravatnet.

I Kjøsnesfjorden skjer rekrutteringa av aure ved gyting på 2-8 meters djup på bølgjeeksponerte lokalitetar. Innsjøgyting hos aure er relativt sjeldan, men i Kjøsnesfjorden skjer all auregyting i vatnet sidan det ikkje er innløpselvar som er eigna for gyting (Sægrov 1990). I Jølstravatnet er det genetisk ulike aurebestandar som gyt i innløpselvar, i utløpselva og langs strandene i vatnet (Hindar og Bolstad 2000). Det er sannsynlegvis lite genetisk utveksling mellom aure som gyt på dei ulike gyteområda. Nylege DNA-analysar av aurebestandar frå ulike gyteområde i Oldevatna viste stor genetisk distanse mellom bestandar som gytte på ulike område (Quintela, Dahle og Wennevik 2016). Resultata frå desse undersøkingane tilseier at aurane gyt der eller nær ved der dei sjølv kom opp av gytegrusen som yngel.

Rekrutteringa av aure i Kjøsnesfjorden er negativt påverka av tettleik av eldre fisk (Sægrov 2000). Dette kan skuldast at auren i Kjøsnesfjorden lever i lag heile livet, frå dei kjem opp av grusen i strandsona i løpet av juni. Det er truleg størst sjanse for å bli etne om våren/tidleg på sommaren før oppblomstringa av dyreplankton og når det er god sikt (Sægrov 2000). Sein gyting (seint desember til februar) kan dermed vere ei tilpassing for å redusere predasjonsrisikoene for yngelen når dei forlet gytegropene. På ein gyteplass i Kjøsnesfjorden vart det ved eit høve tidleg i juli fanga ein aure med meir enn 50 årsyngel i magen. Ynglane står tett med det same dei kjem opp av gropene og vil vere eit lett byte.

I 1990 vart det for første gong konstatert at det var kome ørekryt til Jølstravatnet og etter kvart beiter dei store aurane også på ørekryt i strandsona, og helst tidleg på sommaren. Det er indikasjonar på at førekomensten av fiskeetande aure har auka dei siste åra (Terje Årnes, pers. medd.), og dette kan tyde på at ørekryta er blitt ein viktigare del av dietten. Det er ikkje kjent kor stor andel av aurane som blir fanga i Jølstravatnet som genetisk tilhører storaurebestanden, men innslaget av fiskeetande aurar mellom aurane er lågt. Ved undersøking av mageinnhaldet til 3071 aurar fanga i Jølstravatnet i perioden 1979-1991 var det 12 som hadde ete aure (0,4 % eller 4 pr. 1000), og dei fleste av desse av desse fiskeetarane var av vanleg storleik, dvs. 25-33 cm (L'Abée-Lund mfl. 1992). Det intensive fisket i vatnet gjer at dei aller fleste blir fanga før dei rekk å bli store, men uansett er det berre eit fåtal aurar som kan bli store på grunn av sterkt avgrensing tilgang på bytefisk. Under gytefiskteljinga hausten 1997 vart det observert 42 aurar over 1 kg i Jølstra mellom Vassenden og Kvamsfossen, men fleire hundre aurar under 0,5 kg (Sægrov 2000), og truleg tilhørde alle desse genetisk sett den opprinnelige kannibalistiske og utløpsgytande storaurebestanden. Dei store aurane er svært attraktive for sportsfiskarar både i Jølstra og i Jølstravatnet.

2.1. Nedbørfelt og morfometri

Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet ligg sentralt i Jølster kommune, og i mange samanhengar blir Jølstravatnet brukt som fellesnamn for begge bassenga. Vi har brukt Kjøsnesfjorden om det brepåverka, austlege bassenget og Jølstravatnet om det klare, vestlege bassenget (**figur 2.1.1**). Dei to bassenga er delvis skilde ved det grunne, opphavleg 630 meter breie sundet mellom Sunde og Kjøsnes. Over dette sundet går det ei fyllingsbru som stod ferdig i 1969. Under bruspennet i sundet er det ei opning på 90 meter og største djup på 13 meter, samla tverrsnitt er om lag 650 m² (**figur 2.1.3**).



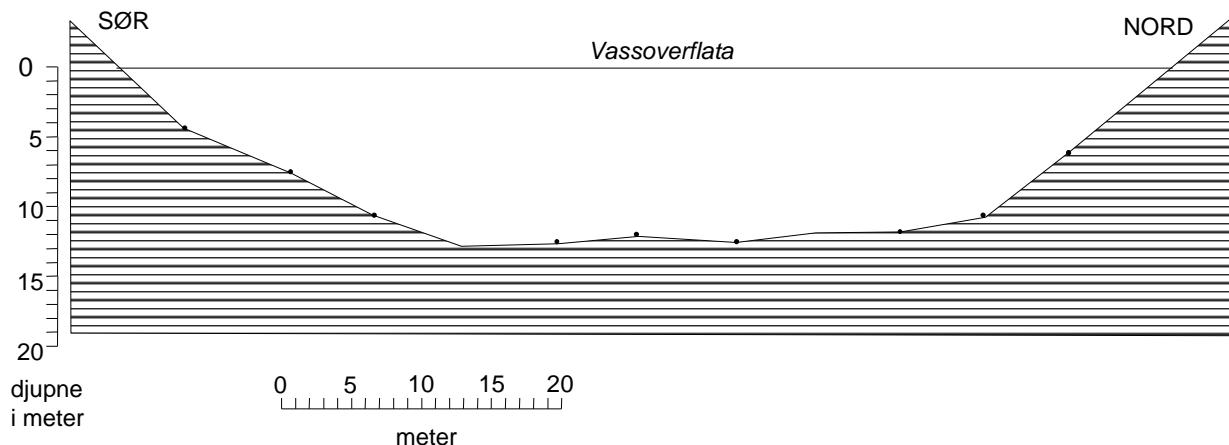
Figur 2.1.1. Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden.

Kjøsnesfjorden kraftverk vart sett i drift i 2010 og utnyttar det 800 meter høge fallet mellom Trollvatnet og Kjøsnesfjorden. Store deler av nedbørfeltet til Trollvatnet er brear og tilsiget er prega av leirhaldig smeltevatn i sommarhalvåret. Avløpet frå kraftverket er ført ut på 20 meter djup i austenden av Kjøsnesfjorden mellom Søgnesand og Lunde (**figur 2.1.2**).



Figur 2.1.2. Kjøsnesfjorden med overføringer, magasin og avløp frå Kjøsnesfjorden kraftverk.

Avløpsvatnet frå kraftverket inneheld leire heile året. I omrøringsperioden frå januar til mai når det er ope vatn blir leira blanda i vassmassane, men mengdene er såpass små at det ikkje gjev synlege utslag på sikta. I sommarhalvåret blir leira ført ut under sprangsjiktet og blir i liten grad blanda med overflatevatnet. Redusert sikt om sommaren skuldast i hovudsak tilførslar av leire frå uregulert restfelt og overløp ved bekkeinntak i feltet til Lundeelva.



Figur 2.1.3. Djupneprofil av den 90 meter breie opninga under bruspennet i sundet mellom Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet (frå Sægrov 2000).

Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet er frå 1953 regulert med inntil 1,25 meter med ein nåledam i utløpet, HRV er 207,35 moh. og LRV: 206,10 moh.. Frå Jølstravatnet renn Jølstra 20 km vestover og munnar ut i sjøen i sentrum av Førde. Storauren i Jølstravatnet kan vandre 4 km nedover frå utløpet av Jølstravatnet og gyte, og ungfisk vandrar opp att i vatnet. Aure var opprinnelig den einaste fiskearten, men i 1990 vart det først gong stadfesta førekomenst av ørekyte (Sægrov 2000).

Den årlege tilrenninga er på omlag 254 millionar m³ dersom ein reknar ei gjennomsnittleg spesifikk avrenning på 95 l/km²/s for heile nedbørfeltet til Kjøsnesfjorden. Det betyr at tilrenninga til Kjøsnesfjorden utgjer meir enn 25% av den samla årlege tilrenninga ved utløpet av Jølstravatnet. Med ei årleg tilrenning på 254 millionar m³ vatn som skal passere ut av Kjøsnesfjorden, vil gjennomsnittleg vasshastigkeit ut opninga under Kjøsnesbrua vere opp mot 1 cm/sekund på årsbasis.

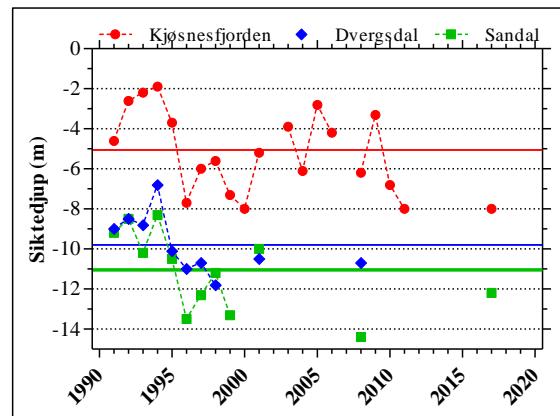
Tabell 2.1.1. Morfologiske innsjødata for Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet (frå Sægrov 2000).

Parameter	Eining	Kjøsnesfjorden	Jølstravatnet	Samla
Innsjøareal	km ²	7,7	32,2	39,9
Strandlinje	km	20,2	47,2	67,4
Innsjøvolum	millionar m ³	472	3.076	3.548
Største målte djup	meter	149	233	233
Gjennomsnittsdjup	meter	61	95	89
Nedbørfelt, areal	km ²	85	384	384
Midlare årleg avrenning	millionar m ³	254	927	927
Teoretisk oppholdstid	år	1,85	3,32	3,8
Middelvassføring ut av	m ³ / s	8,5	29,5	29,5

2.3. Siktedjup

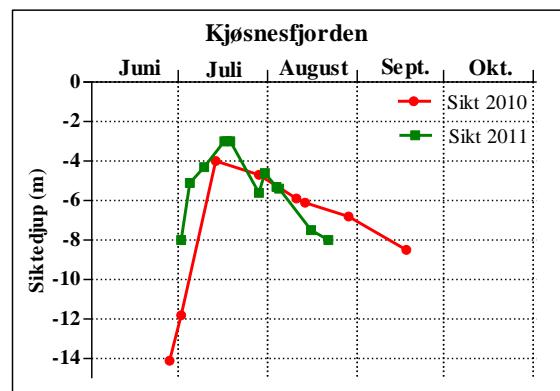
I perioden 1991 til 2017 var gjennomsnittleg siktetdjup i Kjøsnesfjorden 5,1 meter, ved Dvergsdal i Jølstravatnet 9,8 meter og ved Sandal 11,0 meter (**figur 2.3.1**). I Kjøsnesfjorden var det spesielt dårleg sikt tidleg på 1990-talet. I 1996 vart det betre sikt og dette heldt seg fram til 2000. Frå då av var det dårleg sikt dei fleste av åra fram til 2009, men sikta var betre i 2010. Etter 2010, då kraftverket vart sett i drift, har det vore relativt god sikt dei to åra den er blitt målt (2011 og 2017), men den har variert ein del frå år til år og gjennom sommaren (eigne observasjonar).

I Jølstravatnet er sikta tydeleg betre enn i Kjøsnesfjorden og jamt noko dårlegare ved Dvergsdal enn ved Sandal, men det var god korrelasjon mellom sikta i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden dei åra dette vart målt i begge bassenga (r^2 ; 0,7 – 0,8).



Figur 2.3.1. Siktedjup i Kjøsnesfjorden og ved Dvergsdal og Sandal i Jølstravatnet i perioden 1991 - 2017.

Det er mengda leire i smeltevatnet frå breane som er avgjerande for sikta i Kjøsnesfjorden om sommaren, og dette har også ein svak påverknad på sikta i Jølstravatnet. Det er vanlegvis dårlegast sikt seint i juni eller tidleg i juli, som i 2010 og i 2011 (**figur 2.3.2**).



Figur 2.3.2. Siktedjup i Kjøsnesfjorden i perioden juni – september i 2010 og 2011.

3.1. Prøvefiske

I 2017 vart det gjennomført eit prøvefiske med fleiromfars botngarn i månadsskiftet april/mai ved Sægrov i Kjøsnesfjorden og ved Årnes (Sandal) i Jølstravatnet. Rundt 10. august vart det gjennomført nytt prøvefiske med botngarn og flytegarn (Nordisk standard) på dei same lokalitetane, og på same tid vart det prøvefiska med botngarn ved Kjøsnesbrua og teke prøvar frå ein fangst frå næringsfisket med 32 mm flytegarn nær bruа på vestsida.

I april/mai vart det fiska med fire botngarnlenker. I tre av lenkene stod det 4 garn i kvar lenke som stod frå strandsona og ned til 50 meters djup. I den fjerde lenka var det to garn som stod frå 0 – 20 meters djup. Kvart garn i lenka dekka eit djupneintervall på 10-15 meter, men med litt variasjon mellom lenkene avhengig av djupneprofilen der dei stod. Samla fangststinsats var 16 botngarnnetter på kvar lokalitet. Siktedjupet var 13,6 meter i Kjøsnesfjorden og 15,9 meter i Jølstravatnet.

I august vart det fiska med 6 botngarnlenker. Det var tre garn i kvar lenke som nådde ned til 40 meters djup. I tillegg vart det fiska med flytegarn (pelagiske garn), i Jølstravatnet 2 garn i djupneintervallet 0-6 meter og to garn i intervallet 8-13 meter, i Kjøsnesfjorden stod det 4 garn i kvart sjikt. Samla fangststinsats var 15 botngarnnetter på kvar lokalitet, og 4 garnnetter med flytegarn i Jølstravatnet og 8 i Kjøsnesfjorden. Siktedjupet var 8,0 meter i Kjøsnesfjorden og 12,2 meter i Jølstravatnet.

Kvart botngarn (30 x 1,5m) har 12 maskevidder; 5-6,5-8-10-12,5-16-19,5-24-29-35-43-55 mm, kvar maskevidde er representert med 2,5 meter garnlengde og med eit areal per maskevidde pr. garn på 3,75 m². Kvart flytegarn er 45 meter langt og 5 meter djupt og har dei 9 maskeviddene (mm): 8 - 10 - 12,5 - 16 - 19,5 - 24 - 29 - 35 og 43. Kvar maskevidde er representert med fem meters lengde på garnet og eit areal på 25 m².

All fisk vart lengdemålt og vegen, og kjønn og kjønnsmogning bestemt. Det vart teke otolitt- og skjelprøvar for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst. Mageinnhaldet vart grovbestemt under oppgjering av fisken i felt, og det vart teke med samleprøver som vart analysert under lupe.

3.2. Prøvar av fangstar frå næringsfisket med flytegarn og fangststatistikk

Ved Årneset og ved Kjøsnes i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden vart det i den same perioden og i dei same områda som prøvefisket vart gjennomført i 2017 teke prøvar av 50 aurar frå kvar lokalitet som vart fanga under det ordinære næringsfisket med 32 mm flytegarn, totalt 150 fisk. All fisk vart lengdemålt og vegen, og kjønn og kjønnsmogning bestemt. Det vart teke skjelprøvar for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst.

Jølster Jakt og Fiskelag har samla inn statistikk over samla fangst og fangststinsats i Jølstravatnet og på grunnlag av dette rekna ut fangst pr. garnnatt og total fangst. Denne statistikken er svært verdfull og fortel mykje om bestandsutviklinga.

3.3. Dyreplankton

I samband med prøvefisket i august 2017 vart det samla inn prøvar av dyreplankton i området nær flytegarna. Prøven besto av fire vertikale håvtrekk (90 µm planktonduk) i djupneintervallet 0-30 meter. Dyra vart fikserte på etanol, og sidan bestemt til art og talde. Av talrike artar vart innhaldet i delprøvar på 5 ml talde av ei samla prøve på 60 ml. Av fåtalige artar vart alle dyra i prøva talde.

3.4. Omgrep

I rapporten er det brukt nokre omgrep som ikkje er vanleg i dagleg tale. Ordet *pelagisk* blir brukt om dei opne vassmassane og *bentisk* er ved botnen. Pelagisk fisk er altså fisk som held seg ute i vatnet, medan bentisk fisk held seg langs botnen. Uttrykket *fangst pr. garnnatt* er ofte brukt, og er antal fisk som blir fanga på eit enkelt garn som har stått ute i ei natt, anten flytegarn eller botngarn.

Det har vore vanleg å bruke at ein fisk er fødd det året han kjem opp av gytegrusen som yngel, sjølv om han er gytt som egg om hausten året før. Laksefiskbestandar blir i aukande grad forvalta etter gytebestandsmål, som er ei berekna minste mengde av gytehoer i kg som må gyte for at gytebestanden ikkje skal vere avgrensande for rekrutteringa og bestand i neste generasjon (Hindar mfl. 2007, Sægrov 2000). På denne bakgrunn er det difor blitt meir vanleg å bruke *gyteåret* for den enkelte årsklasse. Gyteåret er det året aurehoene utviklar og gyt egga. Dette blir kanskje litt merkeleg i dette tilfellet sidan aurane i Kjøsnesfjorden gyt både i desember, januar og februar, medan aurane i Jølstravatnet gyt i elvane om hausten, frå september til desember.

4.1. Fangst

Frå prøvefisket i mai og august i 2017 og næringsfisket i august vart det teke prøvar av totalt 597 aurar, 272 frå Kjøsnesfjorden og 325 frå Jølstravatnet.

Ved prøvefisket med botngarn tidleg i mai 2017 vart det fanga totalt 174 aurar, fordelt på 99 i Kjøsnesfjorden og 75 i Jølstravatnet, fangststinsatsen var den same i begge bassenga.

Ved prøvefisket i august 2017 vart det totalt fanga 194 på botngarn, av desse 66 i Kjøsnesfjorden og 128 i Jølstravatnet med same fangststinsats. På flytegarn vart det fanga 56 i Kjøsnesfjorden og 13 i Jølstravatnet, men det var dobbelt så høg fangststinsats i Kjøsnesfjorden. Samla materiale fra prøvefisket i mai og august var 438 aurar. Dersom ein korrigerer for ekstra fangststinsats med flytegarn i Kjøsnesfjorden ville totalfangsten vore 409 aurar, 193 i Kjøsnesfjorden og 210 i Jølstravatnet, altså liten skilnad i samla fangst.

Frå næringsfisket med 32 mm flytegarn vart det teke prøvar av totalt 160 aurar (**tabell 4.1.1**). Av desse var 51 frå ein lokalitet i Kjøsnesfjorden og 109 frå to lokalitetar i Jølstravatnet, ein langt aust (52 stk.) og den andre langt vest (57 stk.). Næringsfisket med flytegarn starta den 10. august så prøvane vart innsamla i starten av fiske sesongen for flytegarn som varer fram til 15. september.

Tabell 4.1.1. Sikt, overflatetemperatur og fangst av aure og ørekyte ved prøvefiske på ein lokalitet i Kjøsnesfjorden og ein i Jølstravatnet i tidleg i mai og i august 2017. Det er også inkludert aure som vart prøveteken frå fangstar under næringsfisket med 32 mm flytegarn i august.

Lokalitet	Dato	Sikt, m	Fangststinsats, ant. garn Flyt - Botn	Fangst, aure			Ørekryt, botn- garn
				Flyte- garn	Botn- garn	Sum	
Kjøsnesfj., pr.fiske,mai	3. mai	13,6	0 - 14	-	99	99	0
Kjøsnesfj., pr.fiske, aug.	11. august	8,0	8 - 18	56	66	122	5
Kjøsnesfj., næring, aug.	12. august	8,0	3	51	-	51	-
Sum Kjøsnesfjorden				107	165	272	5
Jølstrav., pr.fiske, mai	4. mai	15,9	0 - 14	-	75	75	10
Jølstrav., pr.fiske, aug.	10. august	12,2	4 - 18	13	128	141	75
Jølstrav., vest, næring, aug.	12. august	12,2	6	57	-	57	-
Jølstrav., aust, næring, aug.	16. august	12,2	6	52	-	52	-
Sum Jølstravatnet				122	203	325	85

Det var klart større fangst på flytegarn i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet (29 vs. 13 pr. sett) (**tabell 4.1.1**). Det vart ikkje fanga ørekyte på flytegarn, noko som heller ikkje har skjedd ved tidlegare prøvefiske med flytegarn. I august 2017 vart det fanga 75 ørekryt på botngarna i Jølstravatnet og 5 i Kjøsnesfjorden, tidleg i mai vart det berre fanga 10 i Jølstravatnet og ingen i Kjøsnesfjorden. Det vart ikkje fanga ørekyte djupare enn 10 meter, og alle stod i det inste garnet i lenkjene. Dette er i samsvar med det som er funne ved tidlegare undersøkingar, og viser at ørekyta held seg på grunne område nær land.

På flytegarn vart det i Kjøsnesfjorden fanga 56 aurar, fordelt på 12,0 pr. garnnatt i djupnesjiktet 0-5 meter, og 2,0 pr. garnnatt i sjiktet mellom 8 og 13 meter (**tabell 4.1.2**). I Jølstravatnet var pelagisk fangststinsats to garnetter pr. sjikt og totalfangsten var 13 aurar. I sjiktet mellom 0-5 meter var fangst pr. garnnatt 3,0, i sjiktet 8-13 meter var fangsten 3,5. I Kjøsnesfjorden står altså det meste av auren i

det øvste sjiktet ned til 5 meter, men i Jølstravatnet var det like høg tettleik i sjiktet mellom 8 og 13 meter som i sjiktet 0-5 meter. Skilnaden i djupnefordelinga i dei to bassenga er i tråd med det som er registrert tidlegare, og skuldast i hovudsak skilnaden i siktedjup (Sægrov 2009).

I august var det høgare tettleik av pelagisk fisk i Kjøsnesfjorden og fisken var pressa saman nærmare overflata enn i Jølstravatnet (**tabell 4.1.2**). Tettleiken der auren oppheldt seg (funksjonell tettleik) var dermed endå høgare i Kjøsnesfjorden samanlikna i Jølstravatnet enn det total fangst pr. garnnatt indikerer (12,5 vs. 3,0 aure pr. garnnatt i sjiktet 0,5 meter). Det vart ikkje fanga yngre fisk enn 3+ på flytegarna, og det var ein tendens til at dei eldste fiskane stod djupare enn dei yngste, både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet.

På botngarn var det i august lågare fangst i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, hhv. 11 og 23 aure pr. garnnatt (**tabell 4.1.2**). I Kjøsnesfjorden vart det fanga flest i aldersgruppene 3+ og 4+ som var gytte som egg vinteren 2013/14 og 2012/13. I Jølstravatnet dominerte aldersgruppene 2+ og 3+, men det var også god fangst av 4+, og desse aurane stamma frå gyting haustane 2014, 2013 og 2012. Som på flytegarn stod dei eldste fiskane djupare enn dei yngste.

Tabell 4.1.2. Fangst pr. garnnatt av aure på flytegarn og botngarn fordelt på gyteår/alder og djup ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet 10. og 11. august 2017.

		Antal	Gyteår/alder							
			2015	2014	2013	2012	2011	2010	Før 2010	
Lokalitet	Djup garn		1+	2+	3+	4+	5+	6+	≥7+	Totalt
Kjøsnes-fjorden	Flyte-garn	0-5	4		3,8±1,7	5,5±1,7	1,5±1,0	0,8±1,0	0,5±1,0	12,0±0,8
		8-13	4			0,5±1,0	1,3±0,6	0,3±0,5		2,0±1,4
		sum	8		3,8	5,5	2,0	2,1	0,8	12,2
	Botn-garn	0-10	6		1,2±1,6	4,8±3,3	3,5±1,6			9,5±5,4
		10-20	6			0,2±0,5	0,4±0,6		1,4±0,6	1,0±0,7
		20-30	6				0,2±0,5		0,4±0,6	0,4±0,6
		Sum	18		1,2	4,8	3,7	0,6	1,8	10,9
Jølstra-vatnet	Flyte-garn	0-5	2		0,5±0,7	1,5±0,7		1,0±0,0		3,0±0,0
		8-13	2			3,0±1,4	0,5±0,7			3,5±2,1
		sum	4		0,5	4,5	0,5	1,0		6,5
	Botn-garn	0-10	6	1,0±1,0	10,4±2,7	7,0±3,5	1,0±1,2	0,2±0,5		19,6±8,4
		10-20	6		0,8±0,8	2,2±2,3	0,6±0,9			3,6±2,3
		20-30	6				0,2±0,5			0,2±0,5
		Sum	18	1,0	11,2	9,2	1,8	0,2		23,4

Ved prøvefisket tidleg i mai i 2017 vart det fanga aure i alle djupneintervall ned til 50 meters djup, tilsvarende 3-4 siktedupeiningar, både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet (**tabell 4.1.3**). Det var høgast fangst pr. garnnatt i dei to sjikta grunnare enn 20 meter. Om våren var det høgare fangst i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, hhv. 25 og 19 aure pr. lenke. Om våren held alle fiskane seg langs botnen, og resultata indikerer at det er like høg eller høgare tettleik av fisk i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet.

Tabell 4.1.3. Fangst pr. garnnatt (\pm standard avvik) på botngarn fordelt på gyteår/alder og djup i mai i 2017 i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet.

		Antal	Gyteår/alder							
			2014	2013	2012	2011	2010	2009	Før 2009	
Lokalitet	Djup garn	2	3	4	5	6	7	≥ 8	Totalt	
Kjøsnes-fjorden	Botn-garn	0-10	4		2,0 \pm 1,8	6,8 \pm 1,7	0,8 \pm 0,5	0,3 \pm 0,5		9,8 \pm 1,7
		10-20	4		0,3 \pm 0,5	3,8 \pm 1,0	2,3 \pm 1,7	1,5 \pm 1,0	0,3 \pm 0,5	8,0 \pm 1,6
		20-30	3			1,7 \pm 1,5	1,3 \pm 1,2	1,3 \pm 1,2	0,3 \pm 0,6	4,7 \pm 1,5
		30-50	3			1,0 \pm 0,0	2,7 \pm 1,5	1,0 \pm 1,0		4,7 \pm 2,3
	Sum	14		2,3	13,3	7,1	4,1	0,6		27,2
Jølstra-vatnet	Botn-garn	0-10	4	2,3 \pm 2,6	2,5 \pm 2,7	0,5 \pm 0,6				5,3 \pm 4,6
		10-20	4	0,8 \pm 1,0	1,3 \pm 0,5	5,5 \pm 5,7	0,5 \pm 1,0			8,0 \pm 7,6
		20-30	3	1,3 \pm 0,6	0,3 \pm 0,6	3,3 \pm 1,5	0,3 \pm 0,6	0,3 \pm 0,6		5,7 \pm 1,2
		30-50	3	0,3 \pm 0,6	0,3 \pm 0,6	1,0 \pm 1,0				1,7 \pm 0,6
	Sum	14		4,7	4,4	9,3	0,8	0,3		20,7

4.2. Storleik og alder ved kjønnsmogning

Dei 122 aurane som vart fanga under prøvefisket i august i Kjøsnesfjorden var i gjennomsnitt 221 mm, vog 121 gram og hadde ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 0,97, dei eldste fiskane ($\geq 6+$) hadde litt lågare kondisjonsfaktor enn dei yngste (tabell 4.2.1). Gjennomsnittsalderen var 4,1+ år ($\pm 1,6$), aldersgruppene 3+ og 4+ var dei mest talrike, og utgjorde til saman 72 % av fangsten. Alder ved kjønnsmogning (når 50 % er mogne) var 5 år for hoene og 4 år for hannane (47 % mogne). Av dei 39 kjønnsmogne hoene hadde 29 (74 %) gitt før, dette er ein svært høg andel repeterete gytarar og det indikerer låg beskatning.

Tabell 4.2.1. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standardavvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under prøvefiske i Kjøsnesfjorden 11. august 2017. For hoer og hannar er det inkludert 51 aure frå næringsfisket.

Alder	2+	3+	4+	5+	6+	7+	$\geq 8+$	
Gyteår	2014	2013	2012	2011	2010	2009	før 2008	Totalt
Antal	7	44	44	11	9	2	5	122
Lengd, mm \pm SD	141 \pm 8	190 \pm 27	220 \pm 31	284 \pm 42	301 \pm 17	288 \pm 26	305 \pm 11	221 \pm 52
Vekt, gram \pm SD	28 \pm 4	69 \pm 29	110 \pm 44	234 \pm 101	259 \pm 39	215 \pm 37	267 \pm 38	121 \pm 85
K-faktor \pm SD	1,00 \pm 0,07	0,96 \pm 0,06	0,97 \pm 0,07	0,97 \pm 0,07	0,94 \pm 0,05	0,91 \pm 0,09	0,95 \pm 0,05	0,97 \pm 0,07
Hoer, totalt	2	28	19	13	10	8	8	88
Hoer, umodne	2	28	15	4	-	-	-	49
Hoer, modne (%)	-	-	4 (21%)	9 (69%)	10 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	39
Hannar, totalt	5	16	34	10	15	4	1	85
Hannar, umodne	5	9	18	1	1	-	-	34
Hannar, modne (%)	-	7	16 (47 %)	9 (90%)	14 (93%)	4 (100%)	1 (100%)	51
Totalt, modne		7 (37%)	20 (78%)	18 (96%)	24 (100%)	12 (100%)	9 (52%)	173

Dei 141 aurane som vart fanga under prøvefisket i august ved Årnes i Jølstravatnet var i gjennomsnitt 204 mm, vog 108 gram og hadde ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,01 (tabell 4.2.2). Gjennomsnittsalderen var 2,7 år ($\pm 1,8$), aldersgruppene 2+ og 3+ var dei mest talrike og utgjorde til saman 81 % av fangsten. Alder ved kjønnsmogning (når 50 % er mogne) var 5 år for hoene og 3 år for hannane.

Av dei 27 kjønnsmogne hoene som vart fanga ved prøvefisket og næringsfisket ved Sandal

hadde 6 (22 %) gytt før, og av dei 19 kjønnsmogne hoene fanga under næringsfisket ved Kjøsnes i Jølstravatnet hadde 5 (26 %) gytt før, altså same andel repeterte gytehoer vest og aust i Jølstravatnet.

Tabell 4.2.2.. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standardavvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under prøvefiske ved Årnes i Jølstravatnet 10. august 2017. For hoer og hannar er det inkludert 57 aurar frå næringsfisket.

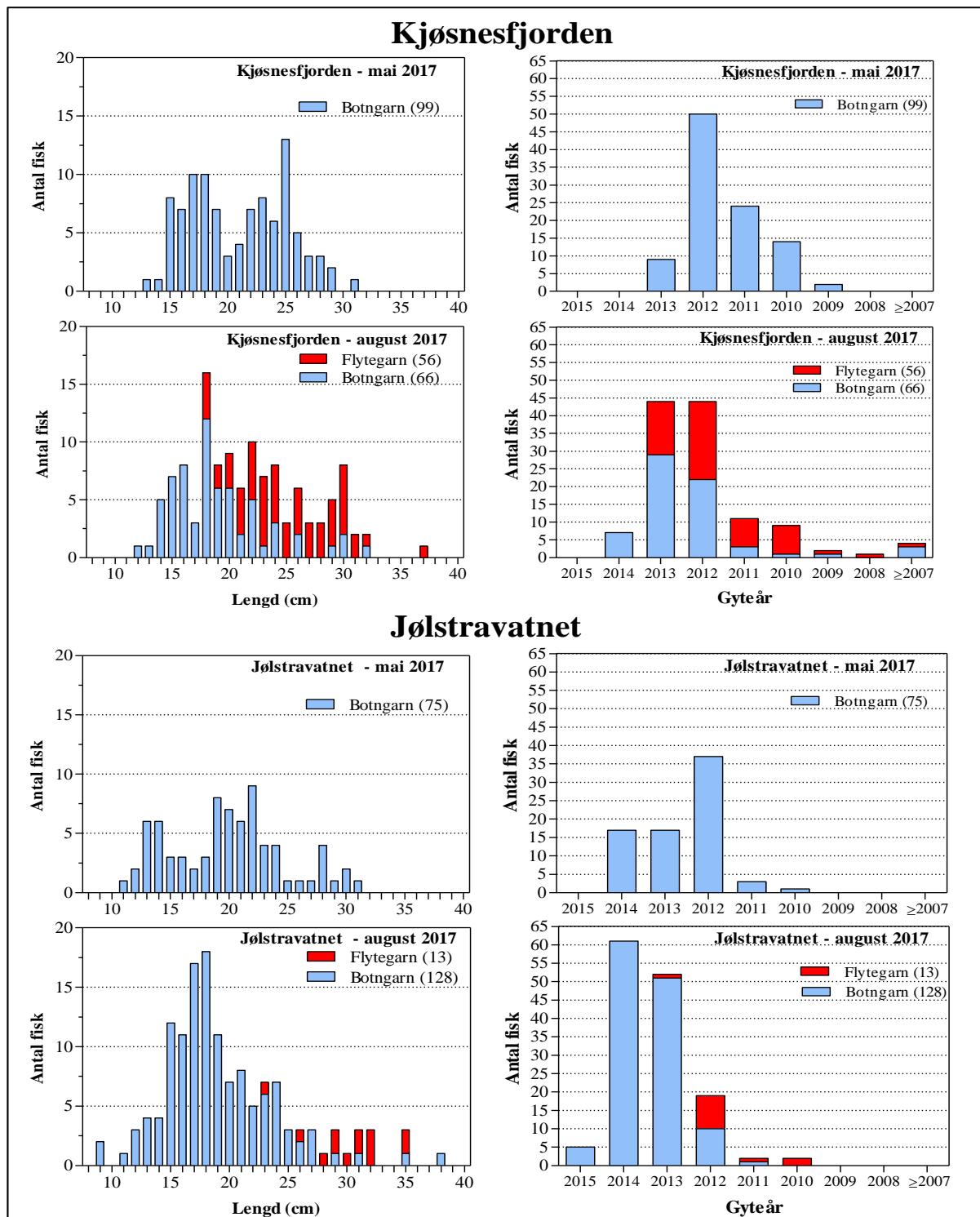
Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	≥7+	
Gyteår	2015	2014	2013	2012	2011	2010	før 2010	Totalt
Antal	5	61	52	19	2	2		141
Lengd, mm ± SD	111 ±13	170 ±20	217 ±36	277 ±56	279 ±13	354 ±1		204 ±55
Vekt, gram ± SD	14 ±4	51 ±19	114 ±66	253 ±147	226 ±17	452 ±21		108 ±105
K-faktor ± SD	1,03 ±0,17	0,98 ±0,06	1,03 ±0,09	1,08 ±0,07	1,04 ±0,06	1,02 ±0,04		1,01 ±0,08
Hoer, totalt	4	24	33	27	10	3	1	102
Hoer, umodne	4	24	30	15	2	-	-	75
Hoer, modne (%)	-	-	3 (9%)	12 (44%)	8 (80%)	3 (100%)	1 (100%)	27
Hannar, totalt	1	37	34	15	5	3	1	96
Hannar, umodne	1	26	13	4	2	-	-	46
Hannar, modne (%)	-	11 (29%)	21 (62%)	11 (73%)	3 (60%)	3 (00%)	1 (100%)	50
Totalt, modne	-	11 (18%)	24 (36%)	23 (55%)	11 (73%)	6 (100%)	2 (100%)	77 (39%)

Auren i Kjøsnesfjorden er mindre enn i Jølstravatnet i alle aldersgruppene. Det er størst skilnad for 3+ med ei snittvekt på 69 gram i Kjøsnesfjorden og 114 gram i Jølstravatnet (**tabell 4.2.1, tabell 4.2.2**). I Kjøsnesfjorden er auren i denne aldersgruppa for liten til å bli fanga i 32 mm garn som blir brukte i næringsfisket, men i Jølstravatnet er ein god del store nok til at dei blir fanga (**tabell 5.2.1**).

Auren som vart fanga på botngarna var mindre og yngre enn den som vart fanga på flytegarna (**figur 4.2.1**). I Jølstravatnet vart det ikkje fanga aure på flytegarna som var mindre enn 23 cm, medan dei minste pelagiske aurane i Kjøsnesfjorden var 18 cm. Aurane byrjar å bruke dei opne vassmassane når dei kjem over ein viss storleik.

I mai 2017 vart det i Kjøsnesfjorden fanga flest aurar som var gytte vinteren 2012/2013, og i august kom det inn ein like sterk årsklasse frå 2013/2014, også aure gytt i 2011/2012 og tidlegare inngjekk i fangsten (**figur 4.2.1**). I Jølstravatnet var det også aure gytt hausten 2012 som dominerte i mai, men i august vart det fanga endå fleire gytt haustane 2013 og 2014, og nokre gytt hausten 2015 (1+). Her vart det berre fanga berre eit fåtal aure som gytt i 2011 og tidlegare, mesteparten av desse var blitt oppfiska dei føregåande åra.

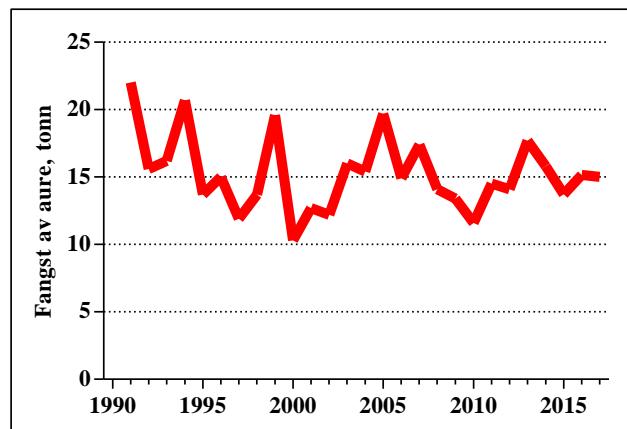
Alder- og lengdefordelinga i prøvefiskefangstane illustrerer at auren veks seinare i Kjøsnesfjorden og at beskatninga under næringsfisket er lågare enn i Jølstravatnet, det siste er også illustrert ved den høgare andelen hoer som hadde gytt tidlegare år i Kjøsnesfjorden (72 %) samanlikna med 22-26 % i Jølstravatnet.



Figur 4.2.1. Lengdefordeling (venstre) og aldersfordeling (høgre) av aure som vart fanga ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden og i Jølstravatnet i mai og august i 2017. Gyteåret refererer til det året aurehoene utvikla og gytte egg, i Jølstravatnet er dette same hausten, men i Kjøsnesfjorden gyt dei også i januar og februar året etter det som her er oppgjeve som gyteåret.

5.1. Fangst av aure i Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden

Ein høg andel av auren som har nådd fangbar storleik i Jølstravatnet blir fanga under det effektive flytegarnsfisket. Fram til 2007 føregjekk dette fisket i perioden fra 20. august til 15. september og på grunn av helgefreding varierte antal fiskedøgn med flytegarn mellom 18 og 20 pr. år. Frå 2008 vart fisketida utvida til perioden fra 10. august til 15. september og helgefredinga vart oppheva. Potensielt kan no fisket føregå i 36 døgn, nær ei dobling i antal fiskedøgn, men innsatsen i maksimum antal garn pr. fiskar er ikkje blitt redusert. Samla fangsttinsats med flytegarn kan dermed potensielt vere dobbelt så høg som før, men er no meir spreidd i tid, og det er usikkert i kva grad den totale fangsttinsatsen er blitt endra.



Figur 5.1.1. Fangst av aure i Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden perioden 1991-2017. Det meste er blitt fanga på 32 mm flytegarn i august/september.

Det har i lang tid vore eit omfattande næringsfiske etter aure i Jølstravatnet. Dei siste 25 åra har avkastinga vore stabil rundt 15 tonn i året (**figur 5.1.1**), og fisket i Jølster er det mest omfattande fisket etter aure i nokon innsjø i Norge.

5.2 Prøvar frå næringsfisket i 2017

Frå næringsfisket med flytegarn i 2017 vart det teke prøvar av 51 aurar frå Kjøsnesfjorden og 109 frå Jølstravatnet, fordelt på 57 frå Sandal og 52 frå Kjøsnes på vestsida av brua. I Kjøsnesfjorden var gjennomsnittsvekta 236 gram, i Jølstravatnet var fisken betydeleg større, med gjennomsnittsvekter på 322 og 333 gram på dei to lokalitetane, sjølv om fisken her var gjennomgående yngre enn i Kjøsnesfjorden. Fiskestorleik, aldersfordeling og kondisjon vart svært likt for fisk fanga aust og vest i Jølstravatnet, trass i at avstanden mellom lokalitetane er 14 km (**tabell 5.2.1**).

I Jølster er det vanleg å bruke vekta av sløgd fisk fordi fisken blir veggen ferdig sløgd hos oppkjøparen. Når ein skal rekne fangstmengde og avkasting er det likevel mest vanleg å bruke vekta av rund fisk, og for Jølstrauren er denne 13 % høgare enn for sløgd fisk. I denne rapporten er alle tal som går på vekt, fangst og avkasting korrigert til rund, usløgd fisk (Sægrov 2000).

Fisken som vart fanga på 32 mm flytegarn var eldre, men mindre i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. Årsaka er at fisken veks seinare og veksten avtek ved mindre storleik i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. Denne skilnaden har vore slik i lang tid. Ei av årsakene er at det er litt høgare temperatur i Jølstravatnet i vekstsesongen, men den viktigaste årsaka er at det er tettare med fisk i Kjøsnesfjorden og mindre tilgjengeleg mat pr. fisk. Produktiviteten i Kjøsnesfjorden er lågare på grunn av därlegare sikt som gjer at fisken her blir pressa saman i eit grunnare sjikt nærmare overflata. Rekrutteringa uttrykt som antal 3-årig aure pr. meter strandlinje er om lag den same i Kjøsnesfjorden som i

Jølstravatnet (Sægrov, 2000), men kvar fisk har dobbelt så stort pelagisk areal tilgjengeleg i Jølstravatnet. Kombinasjonen av høvet overflatearealstrandlinje og skilnader i sikt gjer at funksjonell tettleik av pelagisk aure er 3-4 gonger så høg i Kjøsnesfjorden som i Jølstravatnet når rekrutteringa pr. meter strandlinje er den same.

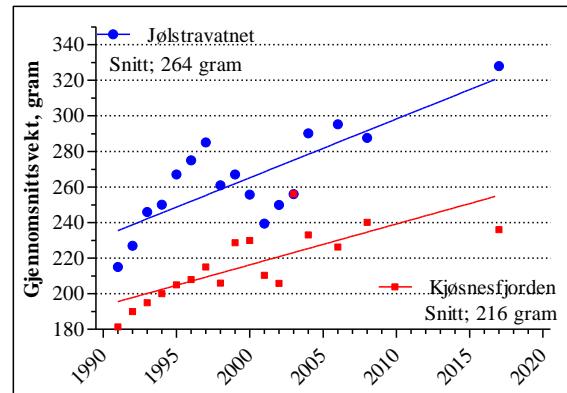
Tabell 5.2.1. Antal fisk, snittlengde, snittvekt og snitt K-faktor for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under næringsfiske med flytegarn (maskevidde 32 mm) i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar Jølstravatnet 10.-16. august 2017. + betyr av det meste av tilveksten i 2017 er unnagjort.

Alder	3+	4+	5+	6+	7+	8+	≥9+	Totalt
	2013	2012	2011	2010	2009	2008	før 2008	
Kjøsnes-fjorden	Antal fisk	9	12	16	10	2	2	51
	Snittlengde	27,4	29,4	29,4	29,9	31,0	29,8	29,2
	Snittvekt, gram	197	242	245	247	246	240	236
	Snitt K- faktor	0,95	0,95	0,97	0,92	0,83	0,90	0,94
Jølstra-vatnet, aust	Antal fisk	13	20	12	6	1		52
	Snittlengde	28,7	30,4	33,1	31,6	36,8		30,9
	Snittvekt, gram	253	313	390	345	460		322
	Snitt K- faktor	1,06	1,09	1,06	1,08	0,92		1,07
Jølstra-vatnet, vest	Antal fisk	15	23	13	4	1	1	57
	Snittlengde	29,2	30,8	33,7	33,3	32,3	36,2	31,3
	Snittvekt, gram	269	316	411	405	316	388	333
	Snitt K- faktor	1,08	1,07	1,07	1,08	0,94	0,82	1,07

5.3. Storleik, alder og vekst, 1991 - 2017

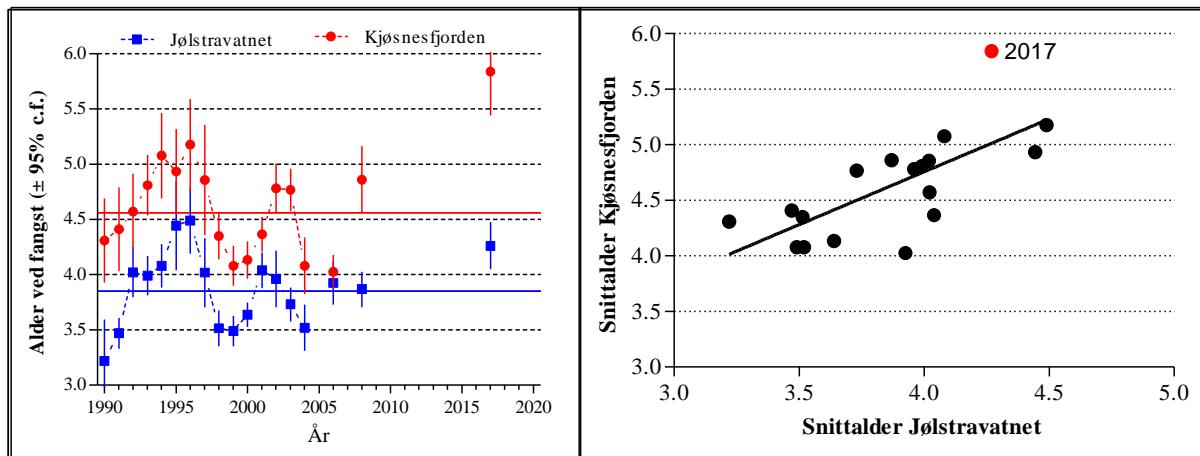
Auren som blir fanga under næringsfisket i Jølstravatnet er større enn den som blir fanga i Kjøsnesfjorden og kvaliteten er betre (**figur 5.3.1**). I 2017 var gjennomsnittsvekta 328 gram i Jølstravatnet og 236 gram i Kjøsnesfjorden. Garna som blir brukte har den same maskevidda i begge bassenga (32 mm, eller 20 omfar). Garna er selektive på storleik og fangar mest effektivt fisk i lengdeintervallet 29 - 35 cm.

I perioden 1991-2017 var gjennomsnittsvekta 264 gram for aure fanga i Jølstravatnet og 216 gram for aure frå Kjøsnesfjorden, og snittvekta har auka signifikant dei 16 åra i begge bassenga ($r^2 = 0,63$ i Jølstravatnet og 0,59 i Kjøsnesfjorden (lineær regresjon) (**figur 5.3.1**). Kurveforløpet var tilnærma parallelt i dei to bassenga fram til 2004, men deretter har kurva flata ut i Kjøsnesfjorden, medan auren si snittvekt har auka i Jølstravatnet.



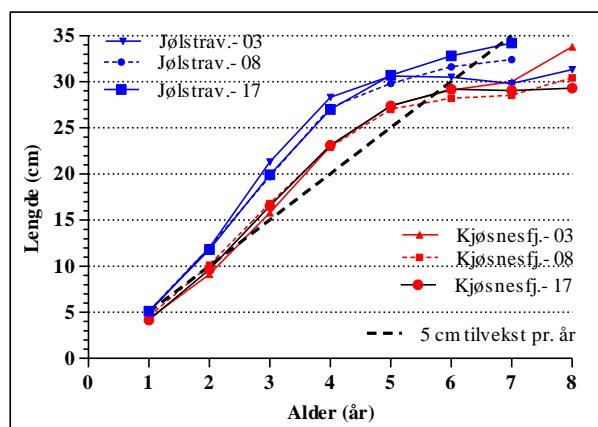
Figur 5.3.1. Gjennomsnittsvekt (usløgd) av aure fanga under næringsfisket i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i perioden 1991-2017.

I Jølstravatnet var gjennomsnittleg alder for auren fanga under flytegarnsfisket 3,9 år for heile perioden frå 1990 til 2008, i Kjøsnesfjorden var den 4,6 år. Alderen har variert i høve til vekstvilkåra, og var høgast i første halvdel av 1990-talet. Det er ein signifikant samvariasjon i alder ved fangst i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet (lineær regresjon; $r^2 = 0,50$, $p = 0,001$, $n = 18$) (figur 5.3.2). I 2008 var det større skilnad i alder enn tidlegare og i 2017 var skilnaden blitt stor, i Kjøsnesfjorden var auren fanga ved næringsfisket 5,84 år i snitt dette året medan den var 4,3 år i Jølstravatnet. Høgare alder ved fangst i Kjøsnesfjorden gjennom dei siste 10 åra skuldast redusert beskatning og redusert vekst pga. høgare tettleik av fisk og meir konkurranse om maten.



Figur 5.3.2. Venstre; gjennomsnittsalder for aure fanga ved flytegarnsfisket i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i perioden 1991-2017, og høgre; gjennomsnittsalder for auren i Kjøsnesfjorden samanlikna med snittalderen for auren i Jølstravatnet.

Årleg lengdevekst er framstilt ved å samanlikne prøvar frå aure fanga ved næringsfisket med 32 mm garn i 2003, 2008 og 2017. Auren veks tydeleg raskare i Jølstravatnet enn i Kjøsnesfjorden, men det er liten skilnad i vekst innan bassenga desse tre åra (figur 5.3.3). I Jølstravatnet veks auren raskt både 2., 3. og 4. vekstsesong, deretter avtek veksten. Dei fiskane som veks raskast blir fanga ved lågast alder, og materialet av eldre fisk er av dei som har vakse seinast. Med den næringstilgangen som er i Jølstravatnet er det likevel lite sannsynleg at fisken kan vekse seg større enn 34 - 35 cm utan å gå over til fiskediett, dvs. småaure og ørekryte. På grunn av den høge beskatninga er alder ved fangst i hovudsak bestemt av kor lang tid fisken brukar på å nå fangbar storleik.



Figur 5.3.3. Tilbakerekna vekst basert på analysar av skjelprøvar frå aure fanga under næringsfisket med 31 mm flytegarn i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2003, 2008 og 2017.

6.1. Plankton

I Kjøsnesfjorden var det om lag 1 million dyreplanktonindivid i vassøyla (0-30 meters djup) under 1 m² vassoverflate i august 2017, i Jølstravatnet var antalet ca. 700 000. Dette svarar til hhv. ca 40 000 – 25 000 individ pr. m³ i dette sjiktet. Det var relativt liten skilnad i artssamansetting og førekomst av dei ulike artane i Kjøsnesfjoren og Jølstravatnet (**tabell 6.1.1**). Hjuldyr og larvestadiar av hoppekrepss dominerte fullstendig i antal. Dette er svært små dyr og den samla biomassen av dei var svært liten, og dei er for små til å vere mat for auren. Det var relativt låge førekomstar av både *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* som var meir talrike i dyreplanktonprøvane på det meste av 1990-talet (**figur 6.1.1**). Tidleg i september i 2017 vart det også teke plankontrekk i strandsona både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet. Det var då svært høg tettleik av *Bosmina longispina* i begge bassenga, men over dobbelt så mykje i Jølstravatnet som i Kjøsnesfjorden. Denne arten kan førekome i tette stimar i strandsona.

Tabell 6.1.1. Tettleik (antal/dyr) pr. m² og pr. m³ i vassøyla frå 0 - 30 meters djup i Kjøsnesfjorden og Sandal i Jølstravatnet rundt 9. og 8. august i 2017.

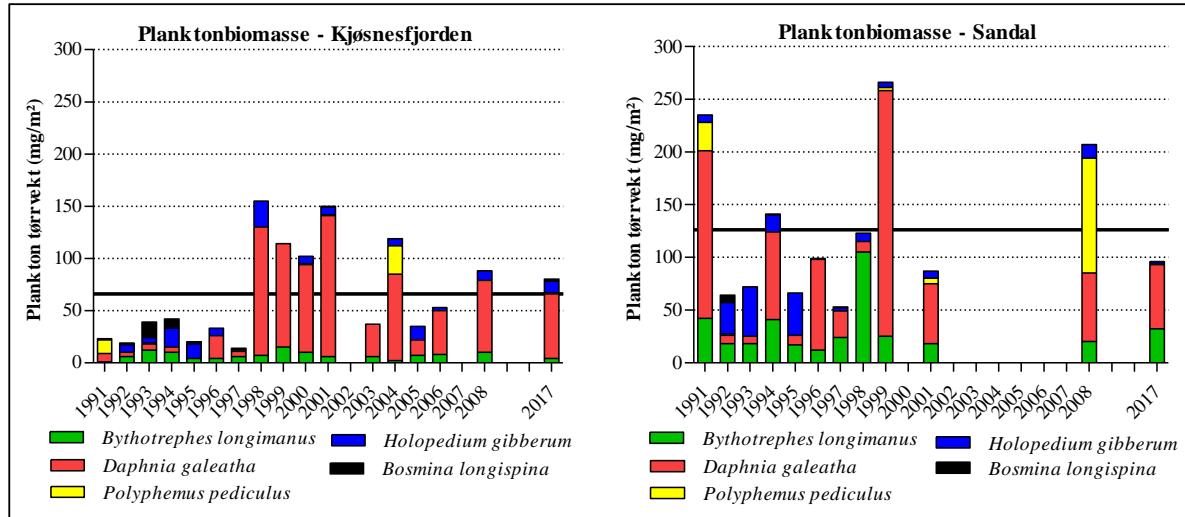
Gruppe	Art	Antal dyr/m ²		Antal dyr/m ³	
		Kjøsnesfj.	Sandal	Kjøsnesfj.	Sandal
Vasslopper (Cladocera)	<i>Bosmina longispina</i>	1704	85	57	3
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	28	219	1	7
	<i>Daphnia galeata</i>	10397	8863	347	295
	<i>Holopedium gibberum</i>	2983	170	99	6
	<i>Polyphemus pediculus</i>	35	14	1	0,5
Hoppekrepss (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	8 948	11 848	298	395
	Cyclopoide copepodittar	145 572	47157	4 852	1572
	Cyclopoide naupliar	144 547	106 616	4 818	3554
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Ascomorpha ovalis</i>	2053	354	68	12
	<i>Asplanchna priodonta</i>		88		3
	<i>Collotheca</i> sp.	15400	10266	513	342
	<i>Conochilus</i> sp.	1027	20533	34	684
	<i>Gastropus stylifer</i>	2053	2053	68	68
	<i>Kellicottia longispina</i>	307992	287459	10266	9582
	<i>Keratella cochlearis</i>	188902	123197	6297	4107
	<i>Keratella hiemalis</i>	35932	85	1198	3
	<i>Polyarthra major</i>	246394	79051	8213	2635
	<i>Polyarthra cf. semata</i>	27719	13346	924	445
	<i>Synchaeta</i> sp.	27719		924	
Totalt		1169405	711407	38980	23714

Artssamansetting og tettleik av dyreplankton var om lag likt i 2017 og i 2008, både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet. Det einaste unntaket var langt lågare tettleik av *Polyphemus pediculus* i Jølstravatnet i 2017 enn i 2008. Dette er ei rovform av vasslopper som vanlegvis held seg nær land, det høge antalet i det pelagiske plankontrekket i 2008 var dermed eit unntak (**figur 6.1.1**). Av vassloppene var den effektive algebeitaren *Daphnia galeata* den mest talrike.

Vassloppene *Bythotrephes longimanus* (langhalerovkrepss) og *Polyphemus pediculus* er store rovformer som beiter på mindre individ av andre vasslopper og hoppekrepss. Av desse er *B. longimanus* den klart viktigaste som fiskeføde, og av denne var det langt høgare tettleik i Jølstravatnet

enn i Kjøsnesfjorden (**tabell 6.1.1**).

Vassloppene klekker om våren frå kvileegg som har overvintra på botnen av innsjøen. Mesteparten av dei som klekker er hoer og desse formeirar seg ved kloning, og kan produsere fleire kull med levande ungar utover sommaren. Generasjonstida til daphniar kan kome ned i to-tre veker om sommaren dersom det er rikeleg med algenærings og god temperatur. Vassloppene er dermed svært produktive mellomledd frå algar til fisk. Om hausten lagar vassloppene kull med hannar og produserer egg ved kjónna formeiring, og desse eggja overvintrar på botnen.



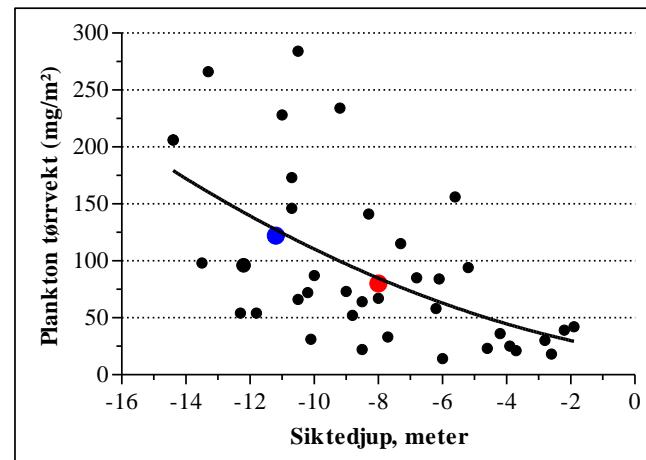
Figur 6.1.1. Tettleik (mg tørrvekt/m²) av vasslopper i Kjøsnesfjorden i sjiktet mellom 0 og 30 meter djup i Kjøsnesfjorden og ved Sandal i Jølstravatnet i perioden 1991 - 2017.

Det vart samla inn prøvar av pelagisk dyreplankton i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet dei fleste av åra på 1990-talet. I Kjøsnesfjorden vart det også samla inn prøvar dei fleste år mellom 2000 og 2010, men etter den tid berre i 2017. I Jølstravatnet vart det etter 1990-talet samla inn prøvar i 2001, 2008 og 2017 (**figur 6.1.1**). Biomassen av vasslopper har variert ein god del desse åra, men har jamt vore høgast i Jølstravatnet med eit gjennomsnitt for alle åra på 126 mg tørrvekt/m² ved Sandal. Til samanlikning var gjennomsnittleg tettleik berre 66 mg tørrvekt/m² i Kjøsnesfjorden (**figur 6.1.1**). Dersom ein reknar at tørrvekta utgjer ca. 20 % av våtvekta, svarar tettleiken til ein gjennomsnittleg biomasse på ca. 3 kg vasslopper pr. hektar i Kjøsnesfjorden og ca. 6 kg/hektar i Jølstravatnet. Til samanlikning er biomassen av pelagisk aure 4-8 kg pr. hektar. Det er her berre teke med vasslopper som er aktuell føde for auren, hoppekrep og hjuldyr kjem i tillegg, men dei er små og har liten biomasse totalt, og blir i liten grad eller ikkje beita på av auren.

I Kjøsnesfjorden var det relativt lite av *Daphnia galeatha* dei fleste av åra frå 1991 frå 1997, unntaket var i 1996 då denne arten dominerte (**figur 6.1.1**). I denne perioden var det høge innslag av *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*, men desse artane blir berre i liten grad beita på av pelagisk aure. Det var relativt høgt innslag av rovforma *Polyphemus pediculus* i 1991 og 2004, men siden denne førekjem i tette svermar kan den høge tettleiken desse åra skuldast at det tilfeldigvis vart fanga deler av ein sverm i planktonhåven. Etter 1998 har *Daphnia galeatha* dominert mellom vassloppene i biomasse alle åra med unntak av i 2005. Den låge biomassen av vasslopper i Kjøsnesfjorden i perioden 1991 - 1997 kan ma. skuldast at det var meir leire og därlegare sikt i vatnet i denne perioden samanlikna med seinare (**figur 2.3.1**, **figur 6.1.2**). Den därlege sikta medførte i første omgang låg produksjon av algar og dermed lite mat for vassloppene. Låg tettleik av *Daphnia galeatha* i perioden 1991- 1997 kan også ha samanheng med at det var betydeleg surare vasskvalitet i denne perioden samanlikna med etter 1997.

Også i Jølstravatnet var det låg biomasse av *Daphnia galeatha* fleire av åra mellom 1992 og 1998. Det

var også her dårlegare sikt og surare vasskvalitet i denne perioden. Det er ein signifikant samanheng mellom tørrvekt av vasslopper og siktedjupet i perioden 1991-2017 for alle lokalitetane samla (**figur 6.1.2**). Samanhengen viser at når sikta er dårlegare enn 5 meter er det ingen år med høg tettleik av vasslopper, men det kan vere låg tettleik også i år med god sikt. Dette tilseier at det er andre faktorar som har stor påverknad på produksjonen av vasslopper, t.d. vasskvalitet, tilgang på fosfor for algane og/eller variabelt beitetrykk frå pelagisk aure. Når sikta er mindre enn 5 meter ser likevel sikta ut til å vere den viktigaste produksjonsavgrensande faktoren.



Figur 6.1.2. Tørrvekt av vasslopper pr. m^2 i sjiktet 0-30 meter mot siktedjup i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i august i perioden 1991-2017. Raud sirkel er Kjøsnesfjorden og blå er Jølstravatnet i 2017.

Sikta ser altså ut til å påverke både den antalsvise fordelinga av vasslopeartar og den totale biomassen, men i Jølstravatnet er det fleire år med dominans av *Daphnia galeatha* og større innslag av *Bythotrephes longimanus* enn i Kjøsnesfjorden. Beitinga frå auren kan også påverke førekomensten av dei ulike artane, og sidan det er funksjonelt høgare tettleik av pelagisk aure i Kjøsnesfjorden kan dette vere ein del av forklaringa på at det der er lågare tettleik av dei mest ettertrakta næringsdyra der enn i Jølstravatnet, og då spesielt *Bythotrephes longimanus* (**figur 6.2.3**).



Figur 6.2.3. Langhalerovkrepss, *Bythotrephes longimanus*, med yngleкамmer på ryggen der det ligg klonar av mora. Dette er ei rovform av vasslopper som er den viktigaste næringa for større aure i Jølstravatnet. Teikna av G.O. Sars 1861.

6.2. Aurens mageinnhold

Under prøvefisket tidleg i mai 2017 var det tome magar i 43 av dei 98 aurane som vart fanga i Kjøsnesfjorden (44 %), og gjennomsnittleg magefylling var 2,5 for dei resterande 55 som hadde mat i magen. I Jølstravatnet var det ein lågare andel med tome magar (23 av 75, 31 %), men gjennomsnittleg magefylling var den same (2,5) for dei 52 med mat i magen (**tabell 6.2.1**).

Tabell 6.2.1. Andel tome magar (%) og gjennomsnittleg magefylling for aure fanga under prøvefiske med botngarn tidleg i mai, med botngarn og flytegarn rundt 10. august og under næringsfiske med flytegarn midt i august i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2017.

	Kjøsnesfjorden				Jølstravatnet			
	Bentisk		Pelagisk		Bentisk		Pelagisk	
	% tome	Snitt magef.	% tome	Snitt magef.	% tome	Snitt magef.	% tome	Snitt magef.
Mai-17, prøvefiske	43,9	2,5	-	-	30,7	2,5	-	-
Aug-17, prøvefiske	22,7	2,5	27,5	2,26	25,0	2,6	0,0	2,9
Aug-17, næringsfiske	-	-	44,0	2,36	-	-	35,0	2,5

Under prøvefisket i Kjøsnesfjorden i august var det liten skilnad i andel tome magar for bentisk og pelagisk aure, hhv. 23 % og 28 %.

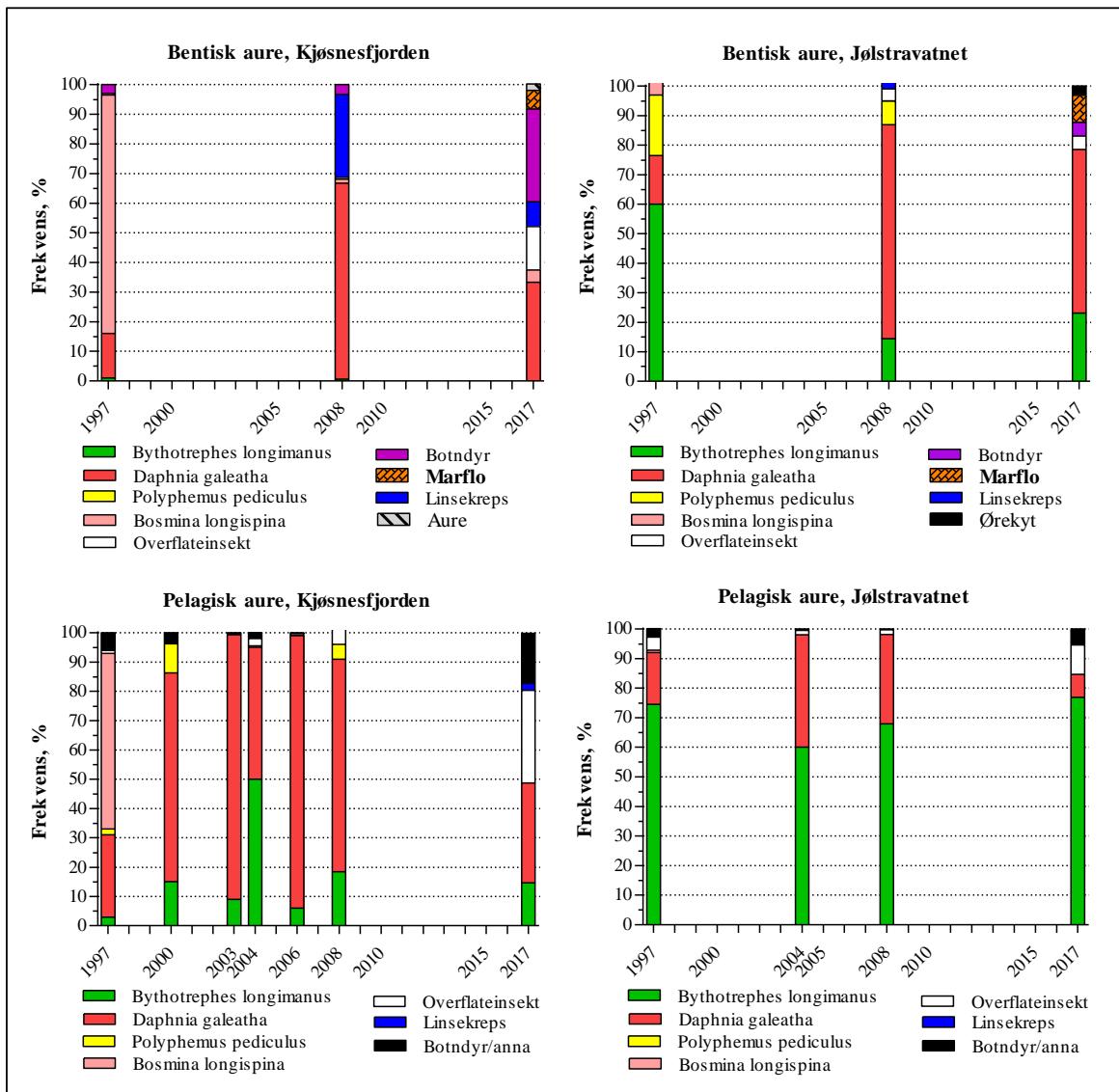
Dyreplankton utgjer ein vesentleg del av føda for auren i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet det meste av året, med unntak av april og mai (Klemetsen 1967). Førekomsten av plankton i dietten til auren følgjer den årlege suksesjonen til dei ulike dyreplanktonartane med høgast tettleik på ettersommaren (Sægrov mfl. 2000). Det er samla inn mageprøvar frå næringsfisket og prøvefiske med flytegarn jamleg i Kjøsnesfjorden og meir sporadisk i Jølstravatnet i perioden 1997-2017. I tillegg er det analysert prøvar frå prøvefiske med botngarn i 1997, 2008 og 2017 i begge bassenga (**figur 6.2.1**).

I Jølstravatnet var vassloppa *Bythotrephes longimanus* (**figur 6.2.2**) den viktigaste næringa for pelagisk aure alle åra og utgjorde mellom 60 og 75 % av næringa i august/september (**figur 6.2.1**). Denne store rovforma beiter på mindre individ av andre vasslopper og er svært ettertrakta byte for aure på grunn av den høge næringsverdien som følgjer av storleiken. Sjølv om tettleiken av denne arten kan vere låg, blir han beita selektivt av auren, og er svært utsett for nedbeiting. Aure som er større enn 30 cm er avhengig av store byttedyr for å halde fram veksten, og *B. longimanus* og insekt på overflata er dei næringsemna som kan gje grunnlag for vekst opp til 35 cm. For vidare vekst må auren gå over på fiskediett. *B. longimanus* førekjem i større mengder frå slutten av juni til ut i oktober (Sægrov mfl. 2000).

Også auren som vart fanga på botngarn i Jølstravatnet hadde ete *B. longimanus*. Denne arten dominerte i magane i 1997 med nær 60 %, men utgjorde berre hhv. 15 % og 23% av mageinnhaldet i 2008 og 2017 (**figur 6.2.1**). I 2008 og 2017 var det vassloppa *Daphnia galeatha* som dominerte mageinnhaldet for bentisk aure, og denne arten var i volum det viktigaste byttedyret utanom *B. longimanus*, både for pelagisk og bentisk aure alle åra. Andre artar av vasslopper som utgjer ein betydeleg del av dietten for mindre aure i strandsona er den vesle *Bosmina longispina*, og rovforma *Polyphemus pediculus*. Den siste held seg vanlegvis i strandsona og kan av og til førekome i tette svermar. I Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet førekjem denne arten også i dei opne vassmassane langt frå land, og utgjør ved ulike høye ein betydeleg andel i håvtrekk etter pelagisk dyreplankton og i magar til aurar som blir fanga på flytegarn.

D. galeatha og *B. longispina* er algebeitande vasslopper som førekjem i svært høg tettleik i sommarhalvåret, men dei blir også etne av auren heile året med unntak av april og mai (Klemetsen 1967). Overflateinsekt, larvar/pupper av fjørmygg, larvar av ulike insekt og linsekreps førekjem jamleg i auremagane i Jølstravatnet, men utgjør berre ein liten del av det totale næringsinntaket.

Fjørmygglarvar og -pupper førekjem i dei opne vassmassane nær overflata og blir difor etne av både pelagisk og bentisk aure. I 2008 vart det funne eit individ av marflo, *Gammarus lacustris*, i ein av aurane som vart fanga på botngarn ved Årdal, og eit individ i ein aure som vart fanga i Kjøsnesfjorden. I 2017 utgjorde marflo eit større innslag (>5 %) av mageinnhaldet til bentisk aure både i Kjøsnesfjorden og i Jølstravatnet (**figur 6.2.1**). I auremagane som A. Klemetsen (1967) undersøkte frå 1963 og 1964 fann han marflo i to magar. Det ser altså ut til førekomensten av denne arten har auka markert i seinare tid (sjå også Hellen mfl. 2018). Denne arten er svært attraktiv som byte for aure og er svært utsett for nedbeiting der det er tett med fisk. Førekomensten av dei ulike næringsdyra i auremagane er elles mykje det same som det Klemetsen (1967) fann i den meir omfattande undersøkinga i åra 1963 og 1964.



Figur 6.2.1. Andel i volum (prosent) av ulike næringsdyr i mageprøvar fra aure fanga under næringsfiske og prøvefiske med flytegarn (venstre) og under prøvefiske med botngarn (høgre) i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i perioden 1997-2017.

Både bentisk og pelagisk aure i alle storleiksgrupper opp til ca. 35 cm beiter på dyreplankton, og dei to nemnde algeetande artane førekjem i høg tettleik i alle deler av vatnet i den øvre delen av vassøyla. Dette betyr at det alltid vil vere rikeleg med næring for småauren i strandsona, sjølv om ørekryta også beiter på dei same byttedyra. Det er difor lite sannsynleg at det skal vere nokon næringskonkurranse

mellom aure og ørekyte.

I Kjøsnesfjorden var *Daphnia galeatha* det viktigaste byttedyret for pelagisk aure dei fleste åra, og utgjorde mellom 70 og 95 % av mageinnhaldet i fire av dei seks åra då det vart samla inn prøvar. F.o.m. 2000 var *Bythotrephes longimanus* det nest viktigaste byttedyret, og i 2004 utgjorde denne arten 50 % av mageinnhaldet, dei andre åra mellom 5 og 20 % (**figur 6.2.1**). I 1997 var det mest *Bosmina longispina* i auremagane i Kjøsnesfjorden, både for pelagisk og bentisk aure, og det høge innslaget av denne vesle vassloppa sjølv for større pelagisk aure indikerer at det var relativt dårleg med mat dette året. I 2017 var det dominans av *D. galeatha* og insekt fanga på overflata i magane til bentisk aure, men også innslag av linsekreps og marflo.

Den funksjonelle tettleiken av pelagisk aure er betydeleg høgare i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. Det er dermed større konkurranse om den beste næringa i Kjøsnesfjorden, og dette kan gjere at dei største næringsdyra, spesielt *Bythotrephes longimanus*, blir nedbeita i større grad i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet.

Kjøsnesfjorden Kraftverk i Jølster vart sett i drift i 2010. Det var forventa at utslepp av det leirhaldige driftsvatnet på 20 meters djup vil medføre betre sikt Kjøsnesfjorden i sommarhalvåret, og at dette kunne gje høyare produksjon av algar, dyreplankton og fisk. I august 2010, 2011 og 2017 var siktetdypet i Kjøsnesfjorden rundt 8 meter, og dermed betre enn gjennomsnittet på 4,9 meter i perioden 1991-2008 (Sægrov 2009). Variasjon i klimatiske tilhøve gjorde at siktetdypet varierte mykje mellom år før 2010, men erfaringsmessig har det vore ein tendens til dårlegare sikt i brevassdraga etter 2010 samanlikna med tidlegare. Det er difor ikkje usannsynleg at betringa i sikt etter 2010 skuldast fråføring av leirhaldige vatn via Kjøsnesfjorden kraftverk, men det er framleis store tilførslar av leire frå uregulert restfelt via Lundeelva og frå overløp ved bekkeinntak, spesielt seint i juni og utover i juli.

Tettleik og artsfordeling av pelagisk dyreplankton var i 2017 om lag som i 2008, både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet. Biomassen av pelagisk dyreplankton er lågast i år med dårleg sikt, og det er generelt lågare tettleik i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. Vasslopper, og spesielt den effektive algeetande *Daphnia galeatha* og den store rovforma *Bythotrephes longimanus* (langhalerovkreps) er viktigaste næringa for auren som beiter i dei opne vassmassane. Det er høyare tettleik av langhalerovkreps i Jølstravatnet og den utgjer ein stabilt høyare andel av mageinnhaldet til aurane der enn i Kjøsnesfjorden. Dette store næringsdyret er svært ettertrakta mat for auren og er difor utsett for nedbeiting. På grunn av dårlegare sikt i Kjøsnesfjorden held auren der seg nærmere overflata og i høyare tettleik enn i Jølstravatnet.

Det var god rekruttering av aure i Kjøsnesfjorden alle åra i perioden 2010-2015, og det er ingen tendens til at rekrutteringa til den innsjøgytande auren er blitt negativt påverka av utbygginga. Ved same tettleik av aureungar i strandsona har aurane i Kjøsnesfjorden berre halve arealet tilgjengeleg når dei blir store nok til å beite i dei opne vassmassane samanlikna med i Jølstravatnet. På grunn av dårlegare sikt held auren i Kjøsnesfjorden seg også nærmere overflata enn auren i Jølstravatnet. Høvet mellom overflate og strandlinje og sikt i vatnet og den gode rekrutteringa gjer at det funksjonelt er 3-4 gonger høyare tettleik av pelagisk fisk i Kjøsnesfjorden samanlikna med i Jølstravatnet. Lågare beskatning i Kjøsnesfjorden forsterkar denne skilnaden gjer og medfører at auren veks seinare, blir eldre, det er høyare andel repeterte gytarar, gjennomsittvekta er lågare og kvaliteten (storleik og kjøtfarge) betydeleg dårlegare i Kjøsnesfjorden samanlikna med auren i Jølstravatnet.

Førekomensten av marflo i auremagane har auka mykje dei siste åra og i 2017 utgjorde dette næringsdyret ein relativt høg andel av næringa til aure som vart fanga både på austsida (i Kjøsnesfjorden) og vestsida (i Jølstravatnet) av Kjøsnesbrua (Hellen mfl. 2018), men også eit bra innslag ved Sandal og innover i Kjøsnesfjorden. Det er sannsynleg at generell betring i vasskvalitet er hovudårsaka til auka førekomst av marflo, men det er også mogeleg at magasinet i Trollevatnet kan dempe utslaget av episodar med spesielt surt vatn, t.d. ved sjøsaltepisodar og i snøsmeltingsperioden om våren/tidleg på sommaren. I så fall kan kraftutbygginga ha medført ein vasskvalitet som har gjeve betre vilkår for marfloa.

Det er relativt få aurar som vandrar frå Kjøsnesfjorden til Jølstravatnet og endå færre den andre vegen. Analyse av aurar fanga på 20 omfars flytegarn i august 2017 ved Sandal og nær Kjøsnesbrua på vestsida viste at storleik, alder, vekst og kondisjon var nær identisk vest og aust i Jølstravatnet. Auren som vart fanga ved næringsfisket i Jølstravatnet i 2017 hadde den finaste kvaliteten (storleik, kjøtfarge og kondisjon) som er blitt registrert dei siste 70 åra. Aure som vart fanga på 20 omfars flytegarn i Kjøsnesfjorden i 2017 var eldre, mindre, hadde betydeleg dårlegare kondisjon og langt færre hadde raud kjøtfarge enn auren i Jølstravatnet. Kvaliteten på auren som vart fanga i 2017 var dårlegare enn den var for 20 år sidan, trass i at det hadde blitt fiska meir med flytegarn dei to føregåande åra enn den førre 10-års perioden.

Det totale uttaket av aure i Jølstravatnet ligg stabilt rundt 15 tonn årleg (4,8 kg/hektar), eller 50-60 000 aure (15-20 fisk/hektar). Dette er det største fiskeriet av innlandsaure i nokon innsjø i Norge og er i vekt om lag som den samla elvefangsten av sjøaure på Vestlandet mellom Jæren og Stad. Prøvefisket i 2017 viste at det var god rekruttering av aure i Jølstravatnet etter gyting haustane 2013 og 2014. Desse vil dominere i næringsfiskefangstane i 2018-2020. Også i Jølstravatnet er det stabilt god rekruttering av aure. Det er høg beskatning på auren i Jølstravatnet, anslagsvis 70 - 80 % for fisk i fangbar storleik, og det er få aurar som overlever til dei er 6 år gamle.

Summarisk blir det konkludert med at drifta av Kjøsnesfjorden kraftverk ikkje i påviseleg grad har påverka rekrutteringa av innsjøgytande aure i Kjøsnesfjorden eller medført reduksjon i produksjonen av dyreplankton som er viktigaste næringa for auren. Det er også mogeleg at auka magasinering av vatn i Trollevassmagasinet har medført betre vasskvalitet og gjeve betre vilkår for marflo både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet.

Stabilt høg rekruttering i kombinasjon med relativt låg beskatning gjer at kvaliteten på auren i Kjøsnesfjorden er betydeleg dårligare enn i Jølstravatnet. Dersom ein ynskjer betre kvalitet på auren er det nødvendig å tynne aurebestanden. Utfisking av aure og røye med garn er i seinare tid blitt gjennomført i Haukedalsvatnet og Hafslovatnet og av røye i Vonavatnet, Ganvinsvatnet og Eigelandsvatnet i Rogaland. Erfaringane frå desse prosjekta har vist at ein fangstinnsats tilsvarannde eit botngarn pr. 5 meter strandlinje er nødvendig for å ta ut 80 – 90 % av fisken i aktuell storleik (Ingebrig特 Tveite, pers. medd., eigne upubliserte resultat). Det er altså ein stor innsats som er nødvendig for å tynne ut bestanden til eit nivå som gjev utslag på kvaliteten.

- Hellen, B.A., C.J. Blanck, L. Eilertsen & H. Sægrov 2018. Utfylling ved Kjøsnesbrua, Jølster kommune. Konsekvensutgreiing for naturmangfald. Rådgivende Biologer AS, rapport 2613, 30 sider.
- Hindar, K. & T. Balstad. 2000. Genetisk variasjon og stammetilhørighet hos Jølsteraure. s 41- 45 i: Sægrov, H., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftverk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421: 1 - 105.
- Hvidsten, N. A., H. Sægrov, A. J. Jensen & G. H. Johnsen 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftverk – Delutgreiing fisk og fiske. – NINA Oppdragsmelding 629: 1 – 16.
- Jensen, K.W. & C. Senstad 1962. Ørret som gyter på stille vann. Jakt-Fiske-Friluftsliv 5, 202-203 og 232.
- Klemetsen, A. 1966. Ørreten i Jølstervann. Ernæring, vekst og beskatning. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo. 75 sider.
- Klemetsen, A. 1967. On the feeding habits of the population of brown trout (*Salmo trutta* L.) in Jølstervann, West Norway, with special reference to the utilization of planktonic crustaceans. - Nytt Magasin for Zoologi 15, 50 - 67.
- Knudsen, F. R. & H. Sægrov 2002. Benefits from horizontal beaming during acoustic survey: application to three Norwegian lakes. Fisheries Research 56: 205-211.
- Sars, G.O. 1861. Om de i Christiania's Omegn forekommende Ferskvandskrepsdyr. Universitetet i Oslo. Engelsk utgåve 1993: On the freshwater crustaceans occurring in the vicinity of Christiania. Universitetet i Bergen.
- Sægrov, H. 2009. Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet 2001-2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1223, 45 sider.
- Sægrov, H., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftverk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421: 1 - 105.
- Sægrov, H. 1990. Er innsjøgøyting hos aure undervurdert? Kompendium, Vassdragsregulantenes Forening - Fiskesymposiet 1990, 99-113.
- Sægrov, H. 1993. Aure og ørekyt i Jølstravatnet - Kjøsnesfjorden. Rapport Zoologisk Institutt, avdeling Zoologisk Økologi, Universitetet i Bergen. 35 sider.
- Sægrov, H. 1995. Prøvefiske og næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1995. Rådgivende Biologer AS, rapport 184, 33 sider.
- Sægrov, H. 1997. Prøvefiske og næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1996. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 278, 27 sider.
- Sægrov, H. 1985. Optimal storleik for innsjøgytande aurehoer, *Salmo trutta* L., i Kjøsnesfjorden (Jølstravatnet), Vest-Norge. Hovudfagsoppgåve i zoologisk økologi, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. 42 sider.