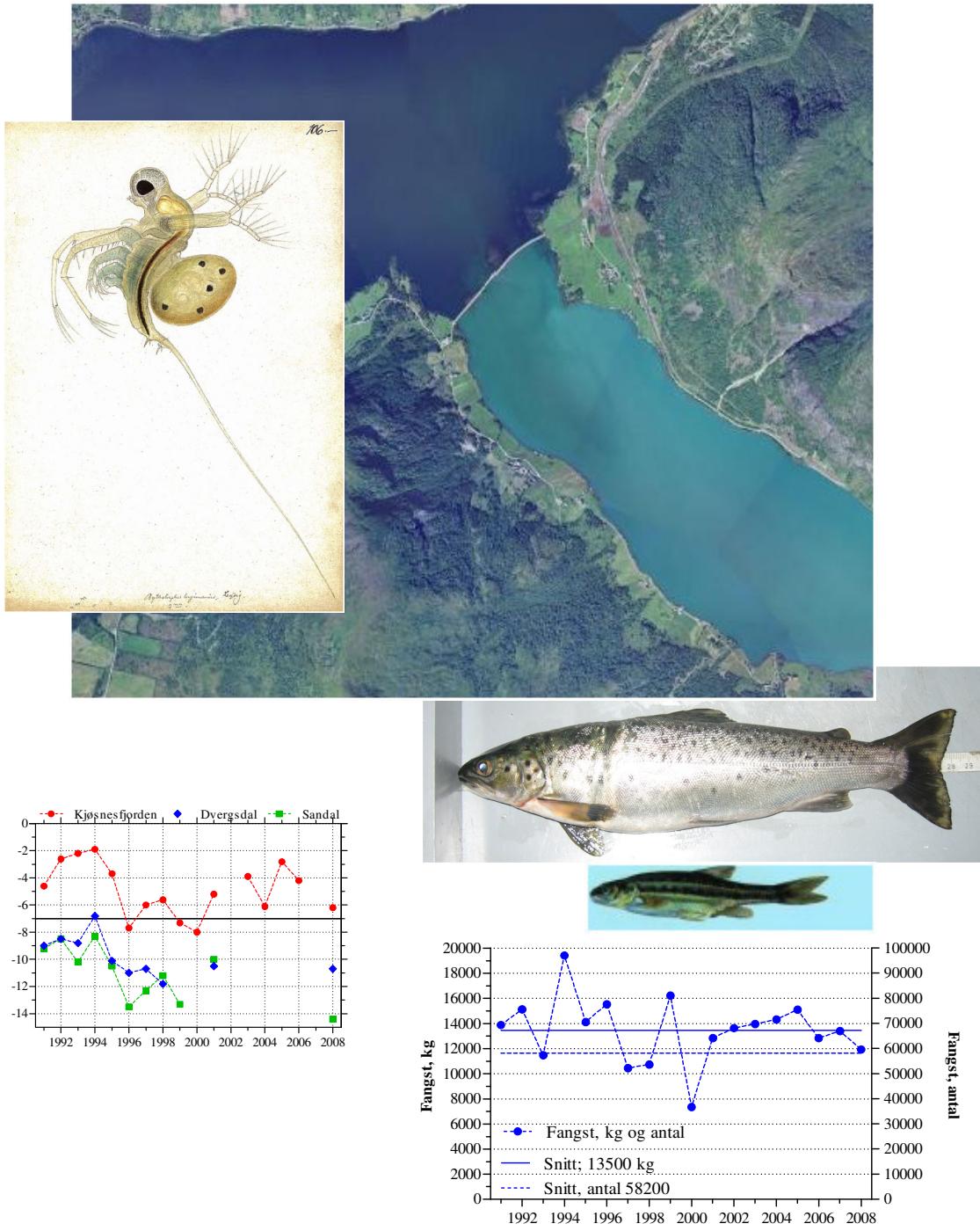


R A P P O R T

Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet 2001- 2008



Rådgivende Biologer AS

1223

Framside: Viktige element i Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet:

Brua mellom Kjøsnes og Sunde markerer skiljet mellom det leirhaldige overflatevatnet i Kjøsnesfjorden og det klare overflatevatnet i Jølstravatnet, sjå også kurve med siktedjupsmålinger.

*Det er vidare bilete av Jølstraare (28,5 cm), ørekryte og vassloppa *Bythotrephes longimanus* (Georg Ossian Sars 1861), som er det viktigaste næringsdyret for auren i Jølstravatnet. Fangstutviklinga ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet er vist med figur.*



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet 2001 - 2008

FORFATTARAR:

Harald Sægrov

OPPDRAKGJEVER:

Sunnfjord Energi AS, Kjøsnesfjorden Kraftverk AS og Jølster kommune

OPPDRAGET GJEVE:

Juni 2008

ARBEIDET UTFØRT:

2001- august 2009

RAPPORT DATO:

5. august 2009

RAPPORT NR:

1223

ANTAL SIDER:

45

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-683-1

EMNEORD:

Aure
Ørekyte
Bestandsutvikling
Næringsfiske

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

FØREORD

Kjøsnesfjorden Kraftverk er under bygging og det er planlagt å starte drifta av kraftverket 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 skjedd endringar som kan påverke rekruttering, demografi og produksjon og kvalitet på auren. 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. 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 medført auka utvandring til Jølstravatnet. I 2007 vart fisketida utvida og beskatninga kunne potensielt auke mykje i Jølstravatnet i høve til tidlegare. Etter ein lengre periode med organisert fangst av ørekyte, opphørde dette i organisert form i 2007.

For å skaffe ein oppdatert oversikt over bestandsstatus for aurebestandane i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet før effektane av desse endringane eventuelt viser seg vart det gjennomført prøvefiske i begge bassenga i august 2008. Det blir også rapportert resultat frå tilsvarende undersøkingar i 2001, og resultat av skjelanalsysar frå aurefangstar frå næringsfisket etter 2000. I tillegg er det teke med analyseresultat frå jamleie prøvar av dyreplankton dei siste åra.

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. På grunn av endringane i fisketid er det no blitt vanskelegare å få oversikt over fangstintnsats og total fangst, og det er truleg berre fullstendig innrapportering frå alle fiskarane som kan gje ein fullgod fangststatistikk.

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 og Jølster kommune for oppdraget. Takk også til Magnar Juklestad for hjelp under feltarbeidet.

Bergen, 5. august 2009.

INNHOLD

FØREORD	2
INNHOLD	3
SAMANDRAG	4
1 INNLEIING.....	6
2 JØLSTRAVATNET OG KJØSNESFJORDEN.....	8
3 METODAR	14
4 PRØVEFISKE 2008	16
5 PRØVEFISKE 2001	21
6 NÆRINGSFISKE.....	26
7 PLANKTON OG ERNÆRING	32
8 ØREKYTE	38
9 DISKUSJON	40
10 REFERANSAR	45

SAMANDRAG

Sægrov, H. 2009. Fiskeundersøkingar i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet 2001-2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1223, 45 sider.

Drifta av Kjøsnesfjorden Kraftverk er planlagt starta i 2010. Det er forventa at utslepp av det leirhaldige driftsvatnet på 20 meters djup vil medføre at overflatenvatnet blir klarare i Kjøsnesfjorden i sommarhalvåret, og dette kan gje høgare produksjon av algar, dyreplankton og fisk. For å skaffe ein oppdatert status for auren vart det gjennomført prøvefiske i august 2008 både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet. I føreliggjande rapport er det også presentert resultat frå tilsvarende prøvefiske i 2001, og seriar av målingar av siktedjup, dyreplankton, fiskeprøvar og fangststatistikk som er blitt innsamla i perioden 1991 - 2008.

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 sommarhalvåret er det dårleg sikt i Kjøsnesfjorden på grunn av tilførslar av leire i smeltevatnet frå breane. Sikta påverkar den biologiske produksjonen, og er enkelte år den viktigaste produksjonsavgrensande faktoren i Kjøsnesfjorden. I år med god sikt er det fosfor som er viktigaste avgrensinga for produksjonen i denne næringsfattige innsjøen. I perioden 1991 - 2008 har siktetdjupet i Kjøsnesfjorden i august variert mellom 2 og 8 meter, gjennomsnittleg 4,9 meter. Sikta var dårlegast tidleg på 1990-talet. I Jølstravatnet er sikta langt betre, og har variert mellom 7 og 14 meter. Om sommaren er overflatetemperaturen om lag 1 °C høgare i Jølstravatnet enn i Kjøsnesfjorden. Både sikt og temperatur varierer mellom år i høve til klimavariasjon.

Dyreplankton, og spesielt den effektive algeetande *Daphnia galeatha* og den store rovforma *Bythotrephes longimanus*, er viktigaste næringa for småaure som held seg i strandsona og for auren som beiter i dei opne vassmassane. Tettleiken av desse artane er lågast i år med dårleg sikt, og det er generelt lågare tettleik i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. I 2008 var det middels høg biomasse av vasslopper i Kjøsnesfjorden, og over middels i Jølstravatnet.

Fangstane ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden i 2001 og 2008 tilsa at det har vore stabilt høg rekruttering av aure for dei årsklassane som vart fanga. Av aure med alder 3+ vart det berekna eit totalt antal på 15 000 - 17 000, tilsvarende 20 - 22 aure pr. hektar. Av eldre aure var det lågare tettleik, og resultata tilseier at det skjer ei betydeleg utvandring av aure frå Kjøsnesfjorden til Jølstravatnet der dei blir fanga under næringsfisket. Fisket er blitt redusert i Kjøsnesfjorden dei siste åra, og dette gjer at ein høgare andel av "Kjøsnesfjordaure" no blir fanga i Jølstravatnet og kan utgjere ca. 10 % av den totale fangsten der.

Etter prøvefisket i Jølstravatnet i 2001 vart det berekna same tettleik av 3+ aure som i Kjøsnesfjorden med 20 pr. hektar, eller 65 000 totalt. I 2008 var tettleiken av den same aldersgruppa lågare og berekna til 9 pr. hektar. Ein høg andel av 3+ aurane i Jølstravatnet er store nok til å bli fanga i garn med maskevidde 31 mm (20 omfar) som er den vanleg brukte. Då prøvefisket vart gjennomført i 2008 hadde næringsfisket med flytegarn pågått i 10 dagar etter starten den 10. august, og mange av 3+ aurane var allereie blitt oppfiska. I 2001 vart prøvefisket gjennomført før næringsfisket starta opp den 20. august. Det er difor sannsynleg at rekrutteringa også i Jølstravatnet er relativt stabil. 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.

Det strengt regulerte aurefisket i Jølster har lange tradisjonar. I perioden 1991 - 2008 er det berekna ein årleg gjennomsnittsfangst på 13,5 tonn usløgd aure ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet (4,2 kg/hektar), tilsvarende 58 000 aure (18 fisk/hektar). Det er ingen klar tendens til endring i uttaket i

perioden frå 1991 - 2008. Det var størst fangst i 1994 og lågast fangst i 2000. Det føregår fiske med botngarn, oter og stangreiskap, og fangsten på desse reiskapane utgjer anslagvis eit tillegg på 15 %. Det totale uttaket av aure i Jølstravatnet er dermed om lag 15,5 tonn årleg (4,8 kg/hektar), eller 70 000 aure (22 fisk/hektar). I dette talet er også inkludert fisk som vandrar ut frå Kjøsnesfjorden.

I perioden frå 1991 til 2007 var fisketida med flytegarn i perioden frå 20. august til 15. september, og antal fiskedøgn i denne perioden varierte mellom 18 og 20 døgn. I denne perioden vart det brukt om lag 400 garn pr. døgn, og ein total fangstinnssats pr. år 6000 - 8000 flytegarndøgn i Jølstravatnet, tilsvarende 1,9 - 2,5 garndøgn pr. hektar i året. I Kjøsnesfjorden vart det i mesteparten av denne perioden brukt ca 70 flytegarn pr. døgn, totalt 1200 - 1400 garndøgn, eller 1,6 - 1,8 garndøgn pr. hektar. Fangstinnssatsen avtok her i åra etter 2000, og har dei siste åra vore relativt låg. Endringane i fiskereglane fom. 2007 gjer at det no potensielt kan fiskast i 36 døgn. I følgje opplysingar frå Jølster Jakt og Fiskelag synest den totale fangstinnssatsen likevel å ligge på om lag same nivå som før 2008 fordi fiskarane fordeler den same innsatsen på ein lengre periode.

Auren veks raskare i Jølstravatnet enn i Kjøsnesfjorden og blir fanga ved lågare alder. Gjennomsnittsalderen på fisken som blir fanga under flytegarnsfisket har variert ein god del i perioden frå 1991 - 2008, men på same måte i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden. Gjennomsnittleg fangstvekt på auren i Jølstravatnet har auka frå 220 til 280 gram i denne perioden og frå 180 til 240 gram i Kjøsnesfjorden. Denne utviklinga er også parallelle i dei to bassenga og kan tilskrivast klimatiske tilhøve som påverkar sikt og næringstilgang, men også variasjon i alder og rekruttering. Den største auken i vekt skjedde i perioden frå 1991 til 1997.

I Kjøsnesfjorden har det vore stabilt høgare rekruttering, produksjon og kvalitet på auren dei siste 10 åra samanlikna med det meste av 1990-talet. Dette skuldast variasjon i klimatiske tilhøve. I Jølstravatnet har rekruttering, avkasting og kvalitet på auren vore stabil i heile perioden.

Organisert uttak av ørekyte vart avslutta etter 2008, etter ein periode på 10 år med betaling for fangst. Største uttaket var i 2005 med over 900 kg, tilsvarende ca 230 000 ørekyte. Det er forventa ein auke i ørekytebestanden, men også meir storaure som beiter på ørekyta, inntil det blir ei likevekt. Det synest ikkje som om ørekyta har effekt på rekruttering og avkasting av aure. Årsaka er at det er rikeleg med næring for småfisk i strandsona og at aurerekrutteringa er avgrensa av andre faktorar enn næringskonkurranse med ørekyte.

Det er forventa høgare produksjon av plankton og aure i Kjøsnesfjorden etter at kraftverket blir sett i drift på grunn av at det leirhaldige, kalde og dermed relativt tunge vatnet frå magasinet blir sleppt ut på 20 meters djup aust i Kjøsnesfjorden. Det er likevel noko usikkerheit knytt til om kraftig austavind i periodar kan føre leirhaldig vatn opp til overflata (oppvelling).

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).

I Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden føregår landets mest omfattande næringsfiske etter innlandsaure, med ein årleg fangst som varierer mellom 10 og 25 tonn. Fangsten er i vekt på nivå med den samla fangsten av laks i alle lakseelvane i Sogn og Fjordane, og langt høgare enn den samla fangsten av sjøaure i fylket. Det meste av auren blir fanga under det strengt regulerte og effektive flytegarnsfisket som fram til 2007 føregjekk i 18 - 20 dagars perioden frå 20. august til 15. september, men det var ikkje tillate å fiske med garn frå laurdag til måndag. Frå 2008 vart fisketida utvida til perioden frå 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 antal garn pr. fiskar er ikkje blitt redusert. Fangstintnsatsen kan dermed potensielt vere dobbelt så høg som før, men i praksis er fangstintnsatsen truleg om lag som før, men meir spreidd i tid.

Frå 1991 til 1996 vart det gjennomført årlege fiskeundersøkingar fordi det vart oppdaga ørekryte i vatnet i 1990, og i 1997 vart det gjennomført meir omfattande undersøkingar i samband med konsesjonssøknad for Kjøsnesfjorden Kraftverk. I perioden 1990 til 2000 vart det årleg samla inn fangststatistikk for flytegarnsfisket og teke skjelprøvar frå fangstar. I tillegg vart det årleg samla inn prøver av dyreplankton.

Dei ferskvassbiologiske undersøkingane i samband med utarbeiding 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 avtok med avtakande siktetdyp. Sikta varierte frå år til år, og i år med sikt ned mot 2 meter var avkastinga ved aurefisket svært låg. Når sikta var større enn 7 meter var denne faktoren ikkje lengre avgrensande for fiskeavkastinga og kvaliteten på fiskan. Det vart også funne ein negativ samanheng mellom rekruttering av aure og tettleik av eldre fisk.

Ved genetiske analysar vart det påvist minst tre genetiske grupper med stor grad av reproduktiv isolasjon, og desse hovudgruppene er også ulike økologisk ved skilnader i gytehabitat, gyttid og delvis habitatbruk (Hindar og Balstad 2000). Auren i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet tilhører altså ulike genetiske grupper, og dei to lokalitetane representerer svært 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 åtskilde innsjøar. Hovudskilnadene går på at det ikkje er gytelokalitetar for aure i elvar i Kjøsnesfjorden der auren gyt langs land, og den store påverknaden av leire i sommarhalvåret i Kjøsnesfjorden. Det er normalt like høg eller høgare tettleik av aure i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, og dette saman med därlegare næringstilbod gjer at auren vanlegvis er mindre og av litt därlegare kvalitet i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. Ein del aure vandrar om sommaren frå Kjøsnesfjorden til Jølstravatnet der dei i varierande grad inngår i fisket. Fisk som har vandra ut i Jølstravatnet og som ikkje blir fiska der kjem tilbake til Kjøsnesfjorden for å gye.

Undersøkingsprogrammet i samband med konsekvensutgreininga 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 vil vere ein kontroll for å avdekke effektar av endringar i det fysiske miljøet i Kjøsnesfjorden, t.d. kraftutbygging og endringar i beskatning.

Økosystemet i innsjøen si evne til å byggje opp organisk materiale er avhengig av tilgang på sollys og næringsemne for primærprodusentane. I hovudsak skjer dette ved at plantoplanktonet eller algane i innsjøen bind karbondioksid og byggjer organisk materiale i dei øvste metrane av vassøyla. Energien i lyset er det viktigaste elementet i produksjonsgrunnlaget. Lysgjennomtrenging er avhengig av fargen i vatnet og innhaldet av partiklar. Tilførslar av stoff og partiklar til innsjøen frå nedbørfeltet påverkar lysgjennomtrenginga, som normalt blir målt som siktedjup. Tilrenninga regulerer også vassutskiftinga, som igjen påverkar sedimentasjonstilhøva i innsjøen. Endringar i tilrenninga både i mengd, stofffinnhald og fordeling gjennom året vil medføre endringar i produksjonsvilkåra. Innsjøane som ligg i området nær Jostedalsbreen får store tilførslar av leire i sommarhalvåret og desse stofftilførslane påverkar i større eller mindre grad lysmengda i overflatesjiktet. Kor mykje leire som blir tilført varierer frå år til år, avhengig av brebevegelse, temperatur og nedbørstilhøva. På 1990-talet var det uvanleg stor bevegelse i mange av brearmane til Jostedalsbreen på grunn av store snømengder som vart akkumulert etter dei nedbørrike vintrane i 1989 til 1990.

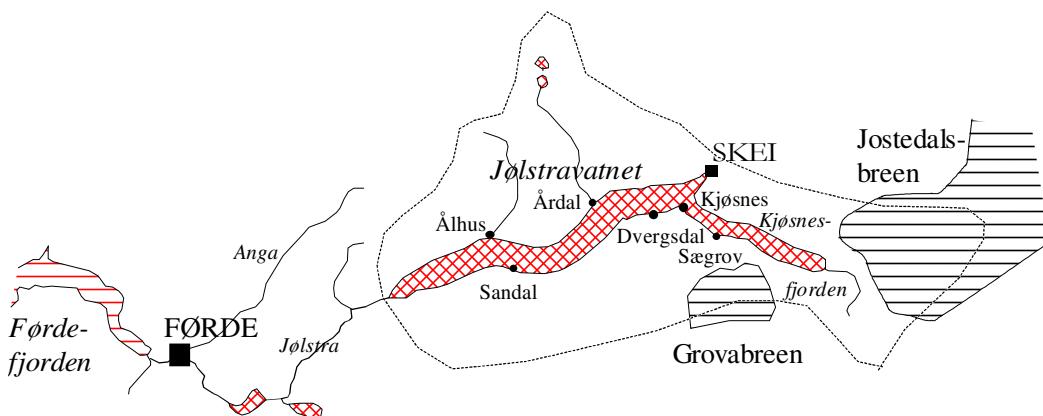
Alle biologiske prosessar er avhengig av temperaturtilhøva, og innan det naturlege temperaturintervallet aukar produksjon eller omsetting av stoff med aukande temperatur. Når sprangsjiktet i innsjøen ligg djupt ut på sommaren, kan algeproduksjonen bli redusert fordi algar vert sirkulert djupare ned enn der det er optimale produksjonstilhøve. Under slike tilhøve vil algane tidvis vere ute av produksjon.

Dei fleste av dei store fjordsjøane på Vestlandet er næringsfattige og tilgangen på næringsstoff er normalt avgrensande for produksjonen av algar, og då særleg innhaldet av fosfor. Tilførslar av næringsstoff frå omgivnadene er saman med vassutskiftinga avgjерande for næringsmengda i ein innsjø. Høg vassutskifting verkar uttynnande på konsentrasjonane av næringssalt, medan avrenning som er knytt til tilførslar frå mellom anna landbruk kan auke i periodar med mykje nedbør. Direkte målingar av næringsmengda i innsjøen gjennom vekstsesongen er beste målet på kor næringsrikt vatnet er.

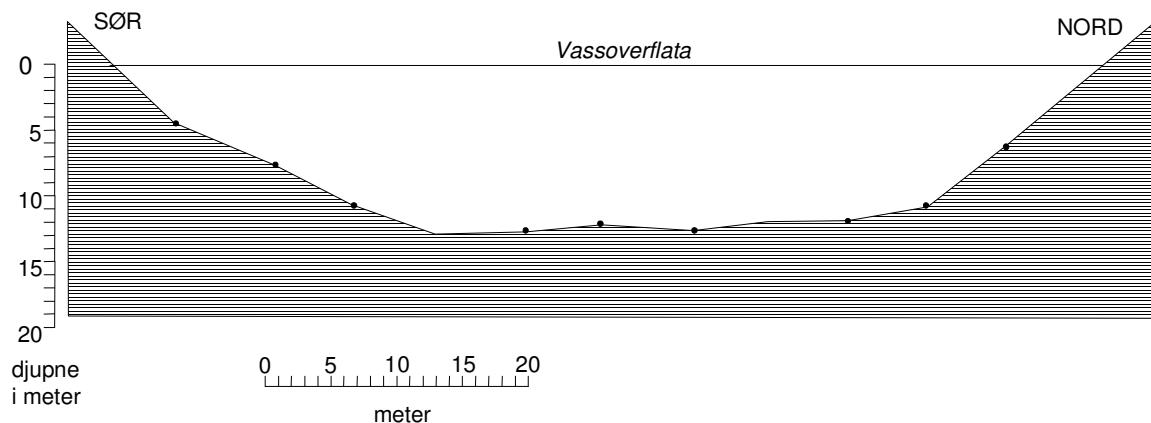
Algemengda i ein innsjø må omsettast gjennom næringskjedene før den biologiske produksjonen kan nyttast av fisk. I mange dype innsjøar er dyreplanktonet bindelekket mellom fiske- og algeproduksjon, og for alle aldersgrupper av fisk skjer tilveksten sommarstid hovudsakleg ved beiting på dyreplankton både i dei opne vassmassane og i strandsona. Mengd, artssamansetting og individstorlek på dyreplanktonet er viktige faktorar for korleis denne matressursen blir utnytta.

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 vestlege bassenget (**figur 2.1.1**). Dei to bassenga er delvis skilde ved det grunne, opphavleg 650 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 m^2 (**figur 2.1.2**).



Figur 2.1.1. Nedbørfeltet til Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet.



Figur 2.1.2 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, og ligg med HRV: 207,35 moh. og LRV: 206,10 moh., og har avløp til Jølstra som munnar ut i sjøen i sentrum av Førde. Anadrom fisk kan ikkje vandre opp til Jølstravatnet, og aure var inntil nyleg einaste fiskeart. I 1990 vart det for første gong stadfesta førekomst av ørekyte.

Kjøsnesfjorden har eit overflateareal på 7,7 km² og Jølstravatnet 32,2 km², samla er innsjøarealet dermed 39,9 km² (**tabell 2.1.1**). Kjøsnesfjorden har eit samla vassvolum på 472 millionar m³, om lag 15 % av volumet i Jølstravatnet. Største djup i Kjøsnesfjorden er 149 meter (**figur 1.3**) og gjennomsnittsdjupet er 61 meter. Kjøsnesfjorden har eit samla nedbørfelt på omlag 85 km², av dette er nærmere 23 km² breareal.

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
Innsjøvolum	millionar m ³	472	3.076	3.548
Største målte djup	meter	149	233	233
Gjennomsnittsdjup	meter	61	95	89
Nedbørfeltstorleik	km ²	85	384	384
Midlare årleg avrenning	millionar m ³	254	927	927
Teoretisk opphaldstid	år	1,85	3,32	3,8
Middelvassføring ut av	m ³ / s	8,5	29,5	29,5

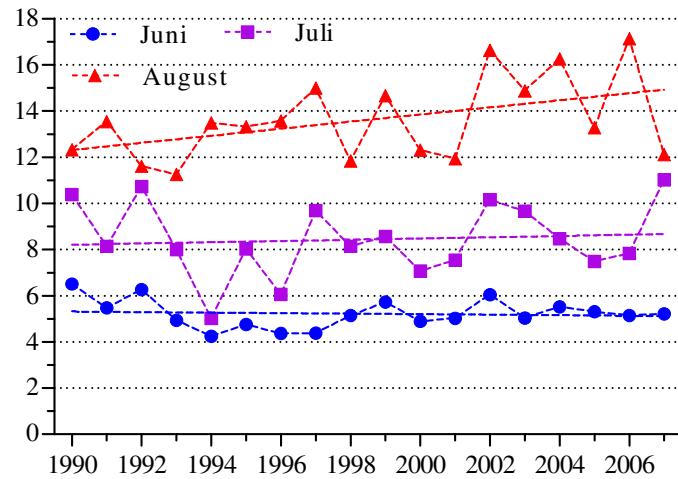


Figur 2.1.3. Djupnekart for Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden. Ekvidistansen er 10 meter (kjelde: NVE-Atlas).

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 sundet vere opp mot 1 cm/sekund på årsbasis.

2.2. Temperatur

Det finst kontinuerlege målingar av temperaturen i utløpet av Jølstravatnet. Dette vil normalt vere overflatevatn, men i periodar med mykje vind kan det kome opp kaldare djupvatn ved Vassenden.

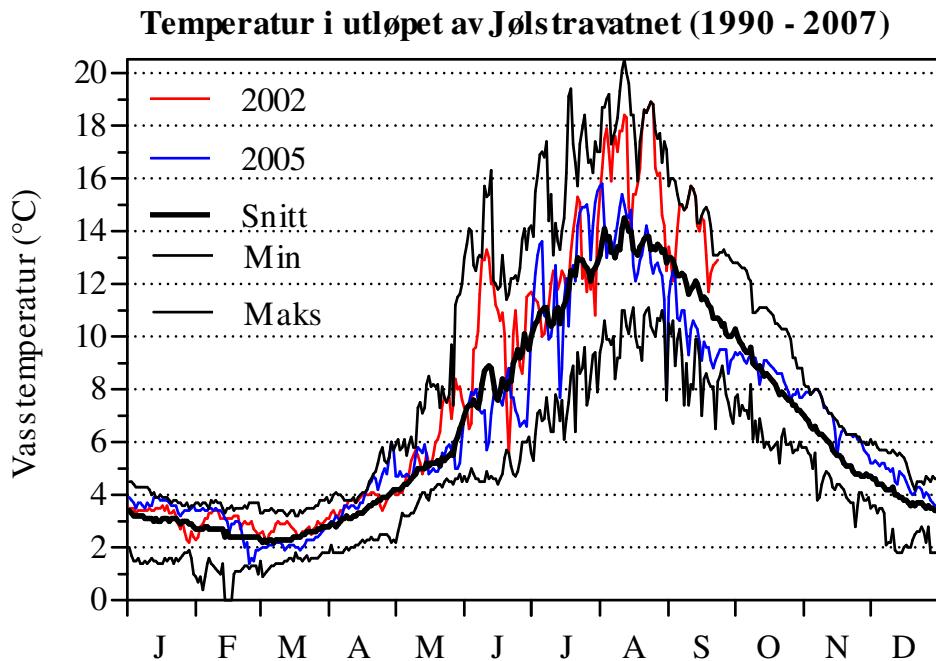


Figur 2.2.1.

Gjennomsnittstemperatur i utløpet av Jølstravatnet i juni, juli og august i perioden 1990 - 2007.

Overflatevatnet i Jølstravatnet er i gjennomsnitt varmare enn det målingane i utløpet viser, og spesielt tidleg på sommaren. I perioden 1990 - 2007 har junitemperaturen i utløpet vore mellom 4 og 7 °C, i juli mellom 5 og 11 °C og i august mellom 11 og 17 °C. Det ein tendens til at temperaturen i august har auka i løpet av perioden (figur 2.2.1).

Om sommaren er temperaturen vest i Jølstravatnet 1- 2 °C høgare enn i Kjøsnesfjorden (Sægrov mfl. 2000). I perioden frå 1990 - 2007 var det høgast gjennomsnittstemperatur midt i august med ca. 14 °C, men med betydeleg variasjon mellom år med over 20 °C som det høgaste målte døgnsnittet i august. På figur 2.2.2 er det illustrert eit varmt år (2002) og relativt kaldt år (2005).

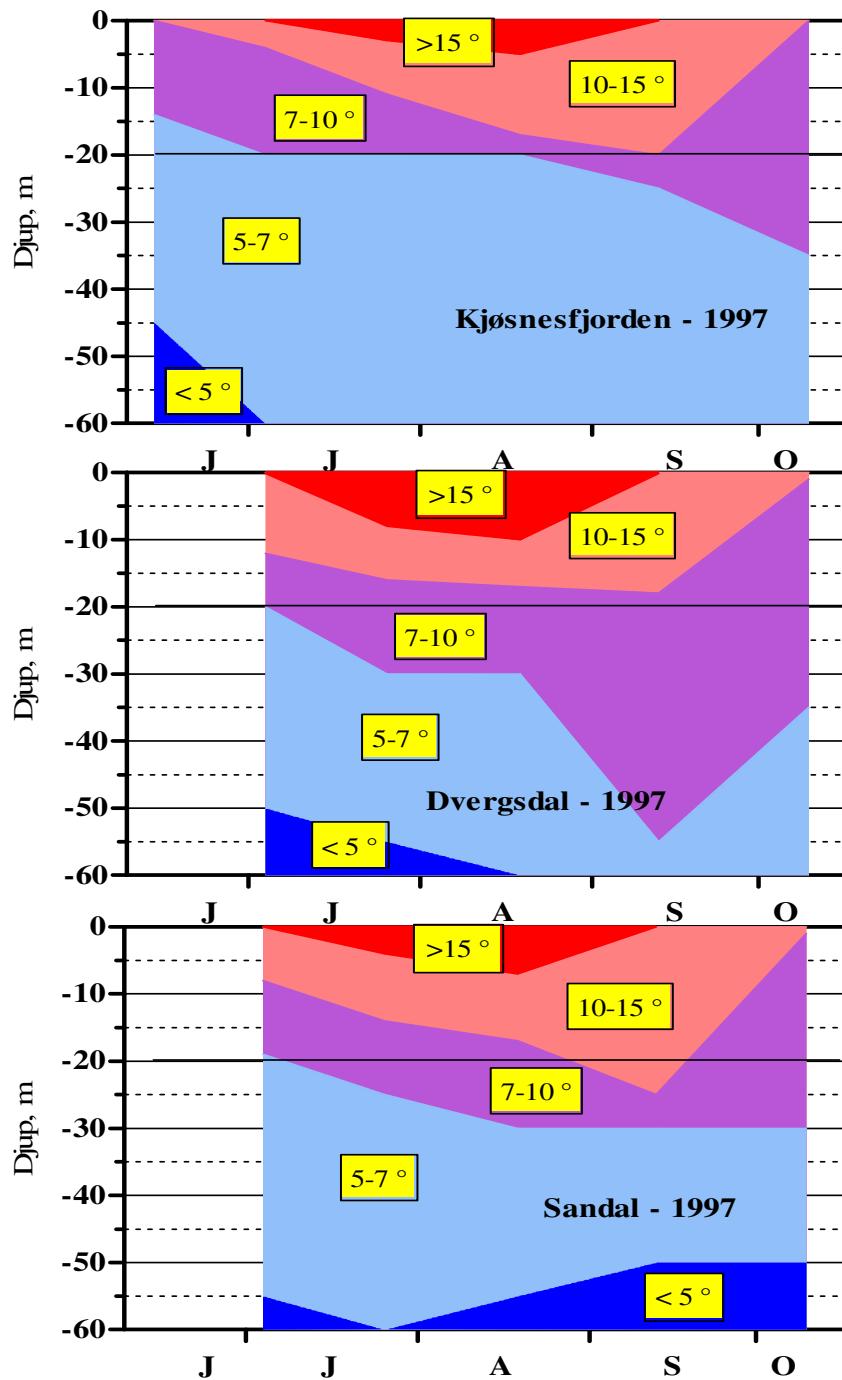


Figur 2.2.2. Temperatur (døgn snitt) i utløpet av Jølstravatnet i perioden 1990 - 2007 vist som snitt, minimum og maksimum og for åra 2002 og 2005, som var høvesvis varmt og kaldt år. Det manglar målingar frå sein i september og ut året i 2002.

Det kan vere stor variasjon i temperaturen i utløpet av Jølstravatnet frå dag til dag om sommaren. Dette kjem av at det enkelte dagar kjem opp vatn frå djupare lag i samband med kraftig vind. Ut på vinteren kjem temperaturen ned mot 3,5 °C i heile vassøyla, men endå kaldare i overflata i rolege, kalde periodar. Fordi vatnet er tyngst ved 4 °C, skjer det omrøring av vassmassane i heile vassøyla i perioden frå midt i desember til mai, og mest i periodar med vind. Det legg seg sjeldan is på vatnet før i januar.

Det vart målt temperaturprofilar i Kjøsnesfjorden, og ved Dvergsdal og Sandal i Jølstravatnet sommaren 1997. Overflata vart gradvis oppvarma utover sommaren. Utover hausten skjedde det ei avkjøling av overflatevatnet som samstundes førte til at overflatelaget auka i utstrekning. Overflatesjiktet (epilimnion) var grunnare i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. I Kjøsnesfjorden var temperaturen ca. 10 °C i overflata tidleg i juni og sprangsjiktet låg litt djupare enn 10 meter.

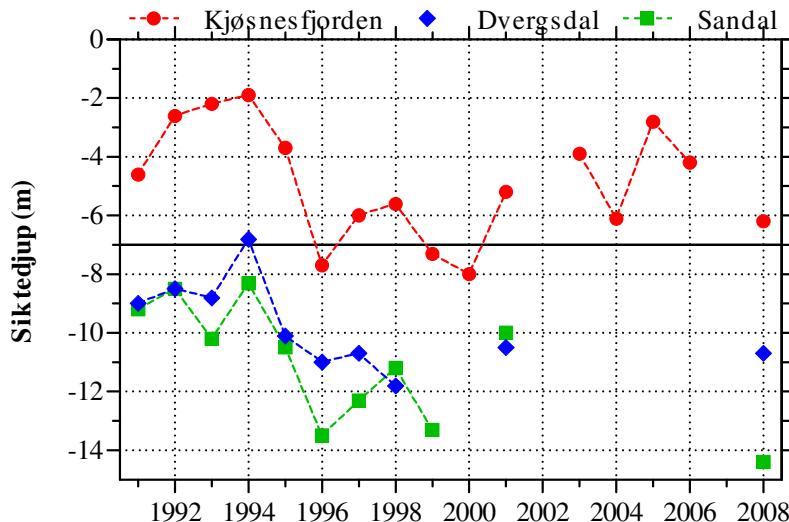
I Kjøsnesfjorden var det lågare temperaturar sommarstid i dei øvre delane av vassøyla enn i Jølstravatnet. I Kjøsnesfjorden var det i august 1997 eit om lag fem meter tjukt overflatesjikt som var varmare enn 15 °C, medan det tilsvarande varme overflatesjiktet strekte seg ned til om lag 10 meters djup i Jølstravatnet. I august måtte ein djupare enn 30 meter for å finne vatn som var kaldare enn 7 °C i Jølstravatnet, medan det fram til utgangen av august var kaldare enn 7 °C under 20 meters djup i Kjøsnesfjorden. Djupvatnet hadde omlag same temperaturar på alle dei tre lokalitetane gjennom sommaren (**figur 2.2.3**).



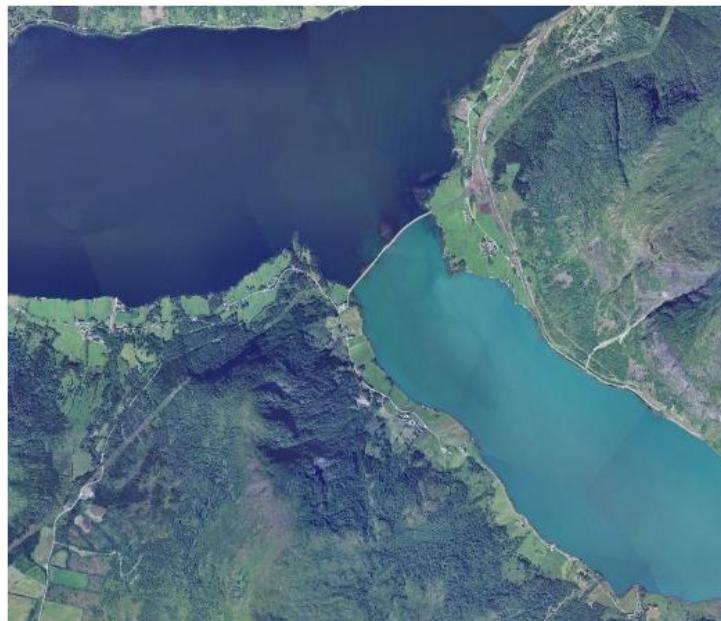
Figur 2.2.3. Temperatur på ulike djup i Kjøsnesfjorden og ved Dvergsdal og Sandal i Jølstravatnet sommaren 1997.

2.3. Siktedjup

I perioden 1991 til 2008 var gjennomsnittleg siktedjup i Kjøsnesfjorden 4,9 meter, ved Dvergsdal i Jølstravatnet 9,8 meter og ved Sandal 11,0 meter (**figur 2.3.1**). I Kjøsnesfjorden var det spesielt dårlig sikt tidlig på 1990-talet. I 1996 vart det betre sikt og dette heldt seg slik fram til 2000. Frå då av vart det gradvis dårligare sikt fram til 2005, men sikta har igjen blitt betre dei siste åra. I Jølstravatnet er sikta jamt noko dårligare ved Dvergsdal enn ved Sandal, men utviklinga i perioden er om lag den same som i Kjøsnesfjorden. 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.



Figur 2.3.1. Siktedjup i Kjøsnesfjorden og ved Dvergsdal og Sandal i Jølstravatnet i perioden 1991 - 2008.



Figur 2.3.2. Illustrasjon av det skarpe skiljet mellom det leirhaldige vatnet i Kjøsnesfjorden og det klare Jølstravatnet og ved Kjøsnesbrua om sommaren.

3.1. Prøvefiske og bestandsberekingar

Prøvefisket i 2008 vart gjennomført i perioden frå 21. til 27. august på ein lokalitet ved Sægrov i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet, høvesvis Årdal og Sandal.

På kvar lokalitet stod det to fleiromgars flytegarn frå 0 til 5 meters djup og to frå 8 til 13 meter. I tillegg vart det fiska med tre botngarnlenkjer med tre fleiromgars botngarn frå fjøresteinarne og ned til mellom 15 og 45 meters djup, avhengig av djupneprofilen på lokaliteten. Samla fangsttinsats var 4 flytegarnnetter og 6 botngarnnetter pr. lokalitet.

Kvar 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. 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.

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.

Ved prøvefisket frå 17. til 20. august i 2001 vart det fiska på to av dei same lokalitetane, men ved Dvergsdal som ligg i den same delen av vatnet som Årdal, men på sørssida. Innsats og fordeling av flytegarn var den same som i 2008, men innsatsen med botngarn var noko mindre. I 2001 vart det fiska med ei botngarnlenkje à tre garn og to enkle botngarn.

Det finst informasjon frå prøvefiske i innsjøar der antalet fisk er kjent ved at mesteparten av fisken seinare er blitt oppfiska, eller antalet er bestemt ved nyare akustisk utstyr (Sægrov 2000a, Sægrov 2003, Knudsen og Sægrov 2002). Desse resultata indikerer at eit flytegarn ved prøvefiske grovt sett avfiskar 1 hektar overflate i det sjiktet garnet står. Tilsvarande fangar eit botngarn i praksis fisken i fem meters breidde på kvar side av garnet, totalt 10 meters breidde. Ved utrekning av total pelagisk bestand i sjiktet mellom 0 og 15 meter er det korrigert for at det ikkje stod flytegarn mellom 5 og 7 meters djup og frå 13 til 15 meter. Det må også takast med i berekninga at fisk mindre enn ca. 12 cm har lågare fangbarheit enn større fisk, og at ein del aure som er mindre enn 12 cm framleis kan halde seg i bekkar/elvar. Det er også sannsynleg at stor fisk (> 25 cm) har eit større aktivitetsområde enn fisk i lengdegruppa 12-25 cm, og dette betyr at antal større fisk kan bli berekna for høgt, men kor mykje er usikkert

3.2. Prøvar av fangstar frå næringsfisket med flytegarn og fangststatistikk

I den same perioden og i dei same områda som prøvefisket vart gjennomført i 2008 vart det teke prøvar av aure som vart fanga under det ordinære næringsfisket med 31 mm flytegarn. All fisk vart lengdemålt og vegen, og kjønn og kjønnsmogning bestemt. Det vart teke skjelprøvar for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst. Slike prøvar frå næringsfisket med flytegarn har blitt samla inn frå dei same tre områda dei fleste av åra sidan 2000 og resultata blir presenterte i denne rapporten.

Jølster Jakt og Fiskelag har samla inn statistikk over fangst og total fangsttinsats 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. På grunn av endringane i fisketid etter 2007 er det no blitt

vanskelegare å få oversikt over fangsttinnssats og total fangst, og det er no truleg berre fullstendig innrapportering frå alle fiskarane som kan gje eit fullgodt bilet av fangst og fangsttinnssats.

Utanom statistikken til Jølster Jakt og Fiskelag er det samla inn nøyaktig fangststatistikk for ein som fiskar i Kjøsnesfjorden og ein i Jølstravatnet dagleg for dei fleste av åra frå midt på 1990-talet og fram til 2008. Denne er blitt brukt til å berekna fangst pr. garnnatt og ut frå anslag over totalt antal garn i vatnet er det berekna årleg totalfangst ved flytegarnsfisket.

Dyreplankton

I samband med prøvefisket vart det samla inn prøvar av dyreplankton i området nær flytegarna. Prøven besto av fire vertikale håvtrekk (90 µm planktonduk) i djupneintervallat 0 - 20 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.

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.

4.1. Fangst

Ved prøvefisket i august 2008 vart det totalt fanga 218 aurar. På flytegarn vart det fanga 89 aurar med ein samla fangstintnsats på 12 garnnetter (7,4/garnnatt), og 129 aurar på totalt 27 botngarnetter (4,8/garnnatt). Det vart ikkje fanga ørekyte på flytegarn, men totalt 212 på botngarna (7,9/garrnnatt) (**tabell 4.1.1**).

Tabell 4.1.1. Sikt, overflatetemperatur og fangst av aure og ørekyte ved prøvefiske på ein lokalitet i Kjøsnesfjorden og to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2008.

Lokalitet	Dato	Sikt, m	Temp. °C	Fangst, aure			Ørekyte Botn- garn
				Flyte- garn	Botn- garn	Sum	
Kjøsnesfjorden	23.08.2008	6,2	14,4	53	43	96	1
Jølstravatnet, Årdal	27.08.2008	10,7	15,0	9	58	67	76
Jølstravatnet, Sandal	22.08.2008	14,4	15,6	27	28	55	135
Sum				89	129	218	212

Det var klart større fangst på flytegarn i Kjøsnesfjorden enn på begge lokalitetane i Jølstravatnet, der det var større fangst i Sandal enn ved Årdal. Då prøvefisket var gjennomført hadde næringsfisket med flytegarn pågått sidan 10. august i Jølstravatnet, men i Kjøsnesfjorden hadde det blitt fiska lite. Det er normalt størst fangstar og størst fangstintnsats tidleg i fiskeperioden, og bestanden av pelagisk aure var dermed redusert då prøvefisket vart gjennomført i Jølstravatnet. Prøvefisket vart gjennomført 5 dagar seinare i Årdal enn Sandal, og dette kan ha gjeve utslag på fangsten.

Fangsten av aure på botngarn var meir lik på dei tre lokalitetane enn fangstane på flytegarn. Det var størst fangst ved Årdal, men her stod botngarna på ein grunnare djupneprofil enn på dei to andre lokalitetane, og det er mest fisk der det er grunt. Djupneprofilane er meir like ved Sandal og i Kjøsnesfjorden, og lågare fangst ved Sandal tilseier at det der var reelt lågare tettleik av fisk samanlikna med i Kjøsnesfjorden.

Det vart ikkje fanga ørekyte på flytegarn. På botngarna vart det fanga flest ved Sandal med 135 stk., om lag dobbelt så mange som ved Årdal, i Kjøsnesfjorden berre 1 stk.. Det vart ikkje fanga ørekyte djupare enn 10 meter, og dei aller fleste stod på det inste garnet i lenkjene, sjølv om det ved Årdal var grunt også der det 2. garnet i lenkja stod. Dette er ei fordeling som er i samsvar med det som er funne ved tidlegare undersøkingar, og viser at ørekyta held seg på grunne område nær land, i alle høve på denne tida av året.

På flytegarn vart det i Kjøsnesfjorden vart det fanga 26,5 aurar pr. garnnatt som totalt snitt, og det var langt større fangst i det øvste sjiktet (0 - 5 meter) samanlikna med i sjiktet frå 8 - 13 meter. I Jølstravatnet var det om lag same fangst i begge sjikta. Det var høgare fangst pr. garnnatt ved Sandal enn ved Årdal, men på begge desse lokalitetane betydeleg lågare fangst enn i Kjøsnesfjorden. Auren er fordelt i høve til sikta i vatnet, i hovudsak ned til vel ei siktedjupseining, som var 6 meter i Kjøsnesfjorden og 11 - 14 meter i Jølstravatnet. I Kjøsnesfjorden var det om lag same fangst pr. garnnatt av kvar av dei fire aldersgruppene frå 2+ til 5+. I Jølstravatnet var det samla sett størst fangst av aldersgruppa 3+, og dei fleste av desse vart fanga ved Sandal (**tabell 4.1.2**)

På botngarn vart det fanga totalt 14,3 aure pr. garnnatt i Kjøsnesfjorden, men det var ikkje fisk i garna som stod djupare enn 20 meter. Ved Årdal i Jølstravatnet var fangsten 6,4 pr. garnnatt, og her var det

ein total dominans av 2+. Ved Sandal var fangsten totalt 9,3 aure pr. garnnatt, med dominans av 1+. Her vart det også fanga aure i djupneintervalllet 20 - 30 meter, men det var klart størst fangst i dei garna som stod frå 0 til 10 meters djup.

Det var høgare fangst pr. garnnatt i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, både på flytegarn og botngarn. Dette viser at det totalt er høgare tettleik av fisk i Kjøsnesfjorden og fisken er pressa saman nærmare overflata enn i Jølstravatnet. Dette medfører at tettleiken der auren oppheld seg (funksjonell tettleik) er endå høgare i Kjøsnesfjorden samanlikna i Jølstravatnet enn det total fangst pr. garnnatt indikerer.

Tabell 4.1.2. Fangst pr. garnnatt av aure på botngarn og flytegarn fordelt på alder og djup ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2008.

Lokalitet	Djup	Antal garn	alder						Totalt
			1+	2+	3+	4+	5+	6+	
Kjøsnes- fjorden	0-5	2		6,0	6,5	5,5	2,5	1,0	21,5
	8-13	2		0,5	1,0	3,0	0,5	0,5	5,0
	sum		6,0	7,0	6,5	5,5	1,5	1,5	26,5
Årdal Jølstra- vatnet	Botn- garn	0-10	3	6,7	5,3				12,0
		10-20	2	0,7	0,3	0,7	0,3	0,3	2,3
		20-30	4						0,0
		Sum		7,3	5,7	0,7	0,3	0,3	14,3
Sandal Jølstra- vatnet	Flyte- garn	0-5	2		1,0	1,0	0,5		2,5
		8-13	2			1,5	0,5		2,0
		sum		1,0	2,5	1,0			4,5
	Botn- garn	0-10	9	0,4	5,3	0,3	0,3		6,4
		10-20	0						0,0
		20-30	0						0,0
		Sum		0,4	6,7	0,7	0,7		6,4
	Flyte- garn	0-5	2		5,5	0,5	1,0		7,0
		8-13	2	1,0	4,5	0,5	0,5		6,5
		sum		1,0	10,0	1,0	1,5		13,5
	Botn- garn	0-10	3	6,0	1,3				7,3
		10-20	3		1,3	0,3			1,7
		20-30	3		0,0	0,3			0,3
		Sum		6,0	2,7	0,3	0,3		9,3

4.2. Bestandsestimat

Basert på fangst pr. garnnatt og ei forventing om at eit garn avfiskar eit definert areal (sjå metode, kap. 3) er det berekna kor mange aurar det var i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i slutten av august i 2008 og tettleiken av desse. Ved å bruke gjennomsnittsvekta for kvar aldersgruppe er det også berekna biomasse av aure totalt og pr. hektar (**tabell 4.2.1**). For Jølstravatnet er berekningane basert på det samla materialet frå Årdal og Sandal. Det må understrekkast at dette er ein grov metode som enno ikkje er tilstrekkeleg testa, og fangstintnsatsen er låg i høve til det store arealet. Fangst pr. garnnatt varierte ein god del i Jølstravatnet og dette gjer berekningane der meir usikre enn dei for Kjøsnesfjorden.

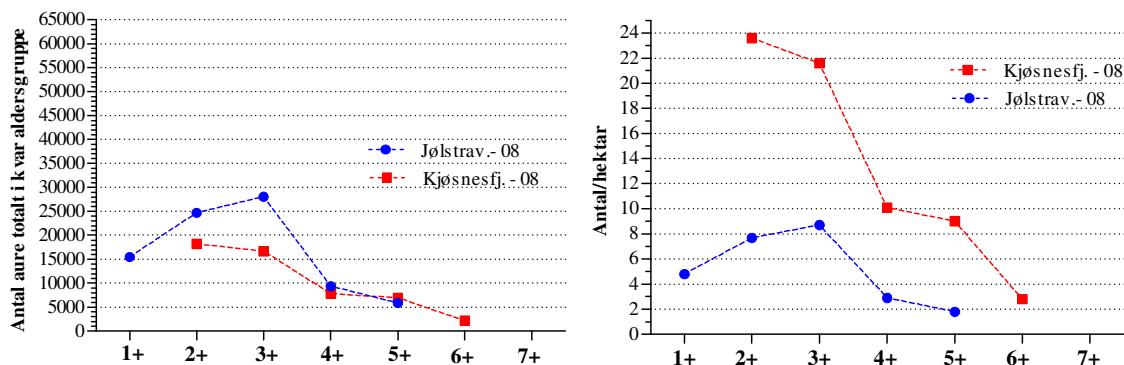
I Kjøsnesfjorden vart det berekna ein total bestand på 52 000 aurar med alder 2+ og eldre, og ein total biomasse på nær 6 tonn. 1+ og 0+ var for små til at dei vart fanga. Dette resulterer i ein tettleik på 67 aure pr. hektar eller 7,6 kg/hektar. Av 2+ og 3+ vart det berekna om lag same tettleik med høvesvis 24 og 22 pr. hektar, noko som svarar til 0,92 og 0,84 aurar pr. meter strandlinje. Tala indikerer at den årlege rekrutteringa av aure som har nådd alder 2+ i Kjøsnesfjorden ligg i intervallet frå 15 000 til 20 000 individ. Antalet av 4+ og eldre fisk var langt lågare samanlikna med 3+ og 2+. Dette kan skuldast at det var lågare rekrutteringa av desse årsklassane, men ei meir sannsynleg forklaring er at ein del hadde vandra ut i Jølstravatnet. Resultata kan indikere ei utvandring på 5 000 - 10 000 aurar. I Jølstravatnet har både vekstvilkåra og beskatninga vore langt høgare enn i Kjøsnesfjorden dei siste åra.

Tabell 4.2.1. Berekna antal og biomasse av aure pr. årsklasse (alder) og totalt i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2008. Det er også berekna tettleik i antal og biomasse (kg) pr. hektar og antal fordelt pr. meter strandlinje for kvar aldersgruppe og totalt.

	Årsklasse Alder	2007	2006	2005	2004	2003	2002	Totalt
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	
Kjøsnes- fjorden	Antal aure		18428	16810	7908	7008	2172	52326
	Antal/hektar		23,6	21,6	10,1	9,0	2,8	67,1
	Ant./m strandlinje		0,92	0,84	0,40	0,35	0,11	2,62
	Biomasse, kg		706	1440	1588	1727	497	5957
	Kg/ha		0,9	1,8	2,0	2,2	0,6	7,6
Jølstra- vatnet	Antal aure	15456	24689	28037	9352	5840		83374
	Antal/hektar	4,8	7,7	8,7	2,9	1,8		25,9
	Ant./m strandlinje	0,32	0,51	0,58	0,19	0,12		1,74
	Biomasse, kg	254	1425	5621	2648	1964		11911
	Kg/ha	0,1	0,4	1,7	0,8	0,6		3,7

I Jølstravatnet vart det berekna totalt 83 000 aure, inkludert 1+. Av aure som var 2+ og eldre vart det berekna ein totalbestand på 68 000, og dette er berre 30 % fleire enn det som vart berekna i Kjøsnesfjorden, trass i at arealet i Jølstravatnet er over 4 gonger større enn arealet på Kjøsnesfjorden. Den totale tettleiken av 2+ og eldre var 21,1 aure pr. hektar, og dette er 3,2 gonger lågare tettleik enn i Kjøsnesfjorden. Aldersgruppene 2+ og 3+ var dei mest talrike i Jølstravatnet med høvesvis 25 000 og 28 000 i kvar, tilsvarende 7,7 og 8,7 aurar pr. hektar (**tabell 4.2.1**). Det er sannsynleg at aldersgruppa 3+ var meir talrik før 10. august, for ein del av fiskane i denne aldersgruppa hadde allereie blitt fiska då prøvefisket vart gjennomført (**figur 4.2.1**).

Det vart berekna ein total biomasse på 11,7 tonn av 2+ aure og eldre i Jølstravatnet, tilsvarende 3,6 kg pr. hektar. Av desse kan ein anslå at ca 7,5 tonn var i fangbar storleik. Fordelt på antal meter strandlinje kan ein anslå rekrutteringa av 3+ aure i Jølstravatnet (2005 - årsklassen) til meir enn 0,6 pr. meter strandlinje. Dette er likevel langt lågare rekruttering enn i Kjøsnesfjorden, og kvar aure i Jølstravatnet har eit større areal til rådvelde i dei opne vassmassane.



Figur 4.2.1. Berekna antal aure totalt (venstre) og tettleik (høgre; antal pr. hektar) i kvar aldersgruppe basert på fangstane under prøvefiske i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2008.

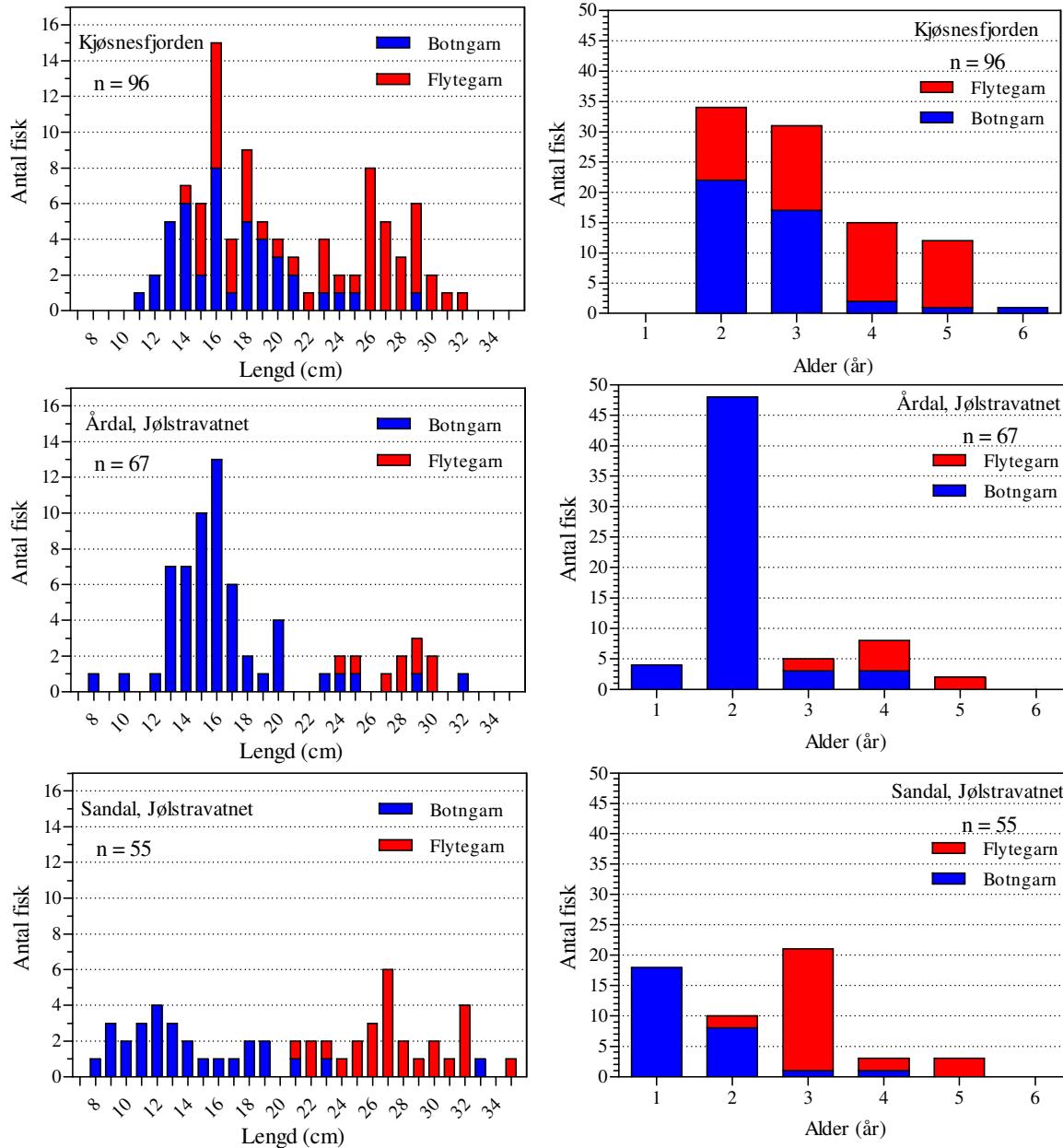
4.3. Lengde og alder

Auren i Kjøsnesfjorden er mindre enn i Jølstravatnet i alle aldersgruppene. Det er størst skilnad for 3+ med ei snittvekt på 86 gram i Kjøsnesfjorden og 210 gram i Jølstravatnet. I Kjøsnesfjorden er auren i denne aldersgruppa for liten til å bli fanga under næringsfisket, men i Jølstravatnet er ein høg andel store nok til at dei blir fanga. Ved prøvefisket i august 2008 hadde næringsfisket pågått i meir enn 10 dagar og ein del av auren i fangbar storleik var allereie oppfiska.

Tabell 4.3.1. Antal fisk, snittlengde, snittvekt og snitt K-faktor med standard avvik (SD) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under prøvefiske i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i august 2008. + betyr av det meste av tilveksten i 2008 er unnagjort.

		Alder, år						Totalt
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	
Kjøsnes- fjorden	Antal fisk	34	31	15	12	4		96
	Snittlengde, mm	151,3	195,9	266,9	283,2	271,0		205,2
	SD av lengde	16,2	27,5	26,3	19,5	17,7		55,7
	Snittvekt, gram	38,3	85,7	200,8	246,4	228,7		112,9
	SD av vekt	11,6	45,0	60,1	60,5	38,4		89,2
	Snitt K- faktor	1,075	1,068	1,034	1,072	1,144		1,069
	SD av K-faktor	0,073	0,074	0,089	0,113	0,056		0,082
Jølstra- vatnet	Antal fisk	22	58	26	11	5		122
	Snittlengde, mm	116,1	165,8	269,8	286,4	316,4		196,0
	SD av lengde	18,3	21,6	26,8	37,2	20,2		68,3
	Snittvekt, gram	17,5	48,5	208,5	258,6	341,8		108,0
	SD av vekt	8,4	20,6	58,0	78,2	57,0		105,8
	Snitt K- faktor	1,028	1,008	1,042	1,072	1,075		1,027
	SD av K-faktor	0,061	0,079	0,088	0,071	0,081		0,080

Auren som vart fanga på botngarna var mindre og yngre enn den som vart fanga på flytegarna (**figur 4.3.1**). I Jølstravatnet vart det ikkje fanga aure på flytegarna som var mindre enn 21 cm, medan dei minste pelagiske aurane i Kjøsnesfjorden var 14 cm. Aurane byrjar å bruke dei opne vassmassane når dei kjem over ein viss storleik, og mønsteret i 2008 er det same som ved tidlegare undersøkingar.



Figur 4.3.1. Lengdefordeling (venstre) og aldersfordeling (høgre) av aure som vart fanga ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2008.

5.1. Fangst

Ved prøvefisket i august 2001 vart det totalt fanga 195 aurar, men det hadde truleg vore 206 dersom alle garna hadde stått slik dei skulle. På flytegarna vart det fanga 128 aurar med ein samla fangstintnsats på 11 garnetter (11,6/garnnatt), og 67 aurar på totalt 15 botngarnetter (4,5/garnnatt). Det vart ikkje fanga ørekyte på flytegarn, men totalt 107 på botngarna (7,1/garnnatt) (**tabell 5.1.1**).

Tabell 5.1.1. Sikt, overflatetemperatur og fangst av aure og ørekyte ved prøvefiske på ein lokalitet i Kjøsnesfjorden og to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2001. Ved Dvergsdal var det berre eit av flytegarna i sjiktet 8 - 13 meter som stod på rett djup, og på dette stod det 11 aurar, det andre sokk og var tomt.

Lokalitet	Dato	Sikt, m	Temp. °C	Fangst, aure			Ørekyte Botn- garn
				Flyte- garn	Botn- garn	Sum	
Kjøsnesfjorden	19.08.2001	5,2	11,6	53	27	80	0
Jølstravatnet, Dvergsdal	17.08.2001	10,5	13,0	34	19	53	99
Jølstravatnet, Sandal	18.08.2001	10,0	12,1	41	21	62	8
Sum				128	67	195	107

Det var berre litt større fangst på flytegarn i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, der fangst pr. garnnatt var om lag den same på begge lokalitetane. Fangsten av aure på botngarn var også om lag den same på dei tre lokalitetane (**tabell 5.1.1**). Då prøvefisket var gjennomført hadde næringsfisket ikkje starta. Det vart ikkje fanga ørekyte på flytegarn. På botngarna vart det fanga klart ørekyte flest ved Dvergsdal med 99 stk., ved Sandal vart det fanga 8 stk, i Kjøsnesfjorden vart det ikkje fanga ørekyte. Det vart ikkje fanga ørekyte djupare enn 10 meter, og dei aller fleste stod på det inste garnet i lenkjene.

På flytegarn vart det i Kjøsnesfjorden fanga 26,5 aurar pr. garnnatt som totalt snitt. Det var langt større fangst i det øvste sjiktet (0-5 meter) med 22,5 aure/garnnatt samanlikna med i sjiktet frå 8-13 meter med 4,0/garnnatt. I Jølstravatnet var det om lag same fangst i begge sjikta, og der var snittfangsten totalt 22,5/garnnatt ved Dvergsdal og 20,5 ved Sandal.

Auren er fordelt i høve til sikta i vatnet, i hovudsak ned til vel ei siktetdjupseining som var 5 meter i Kjøsnesfjorden og vel 10 meter i Jølstravatnet. Det var størst fangst pr. garnnatt av aldersgruppa 3+ både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet (**tabell 5.1.2**).

På botngarn vart det fanga totalt 10,3 aure pr. garnnatt i Kjøsnesfjorden, med 2+ som den mest talrike gruppa. Det var ikkje fisk i garna som stod djupare enn 20 meter. Ved Dvergsdal i Jølstravatnet var fangsten 12,0 pr. garnnatt, og her var det om lag like stor fangst av 2+ og 3+. Ved Sandal var fangsten totalt 9,0 aure pr. garnnatt, med dominans av 2+.

I Kjøsnesfjorden var det klart størst fangst på flytegarna i sjiktet 0 - 5 meter og i sjiktet 0 - 10 meter på botngarna. I Jølstravatnet var det like høg fangst i begge sjikta på flytegarna, og her var det også relativt bra fangst på botngarna i sjiktet 10 - 20 meter på botngarna. Skilnaden mellom dei to bassenga i fangstfordeling i høve til djup gjenspeglar skilnaden i sikt (**tabell 5.1.1**).

Tabell 5.1.2. Fangst pr. garnnatt av aure på botngarn og flytegarn fordelt på alder og djup ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2001.

Lokalitet	Djup	Antal garn	alder						Totalt
			1+	2+	3+	4+	5+	≥6+	
Kjøsnes- fjorden	Flyte- garn	0-5	2		6,5	10,5	4,5	1,0	22,5
		8-13	2				1,5	0,5	4,0
		sum	4		6,5	10,5	6,0	1,5	26,5
Dvergsdal Jølstra- vatnet	Botn- garn	0-10	3	0,7	3,7	2,0	1,3	0,7	8,3
		10-20	1		1,0	1,0			2,0
		20-30	1						0,0
		Sum	5	0,7	4,7	3,0	1,3	0,7	10,3
	Botn- garn	0-10	3	0,3	2,7				3,0
		10-20	1		2,0	4,0	2,0		8,0
		20-30	1				1,0		1,0
		Sum	5	0,3	4,7	4,0	3,0		12,0
Sandal Jølstra- vatnet	Flyte- garn	0-5	2			2,0	4,0	1,5	8,0
		8-13	2		3,0	7,0	2,0	0,5	12,5
		sum	4		3,0	9,0	6,0	2,0	20,5
		Botn- garn	0-10	3	1,3	3,7	0,7		6,0
			10-20	1		2,0		1,0	3,0
			20-30	1					0,0
		Sum	5	1,3	5,7	0,7	1,0	0,3	9,0

5.2. Bestandsestimat

Basert på fangst pr. garnnatt og ei forventing om at eit garn avfiskar eit definert areal (sjå metode, kap. 3) er det berekna kor mange aurar det var i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet rundt 20. august i 2001 rett før fiskesesongen med flytegarn starta. Ved å bruke gjennomsnittsvekta for kvar aldersgruppe er det også berekna biomasse av aure totalt og pr. hektar (**tabell 5.2.1**). For Jølstravatnet er berekningane basert på det samla materialet frå Dvergsdal og Sandal.

I Kjøsnesfjorden vart det berekna ein total bestand på 44 000 aurar med alder 1+ og eldre, og ein total biomasse på 4,7 tonn. 0+ aure og dei fleste 1+ var for små til at dei vart fanga. Tettleiken av 2+ og eldre er berekna 55 aure pr. hektar eller 6,0 kg/hektar. Av 2+ og 3+ vart det berekna om lag same tettleik med høvesvis 18,5 og 20 pr. hektar, noko som svarar til 0,72 og 0,78 aurar pr. meter strandlinje. Tala indikerer at den årlege rekrutteringa av aure som har nådd alder 2+ i Kjøsnesfjorden ligg i intervallet frå 15 000 til 20 000 individ. Antalet av 4+ og eldre aure var langt lågare samanlikna med 3+ og 2+. Dette skuldast truleg at ein del hadde vandra ut i Jølstravatnet. Resultata kan indikere ei utvandring på 5 000 - 10 000 aurar.

I Jølstravatnet vart det berekna totalt 151 000 aure, inkludert 1+. Av aure som var 2+ og eldre vart det berekna ein totalbestand på 147 000. Det vart berekna høgast tettleik av 3+ med 19,6/hektar, og dette var om lag same tettleik som berekna for den same aldersgruppa i Kjøsnesfjorden (**tabell 5.2.1**).

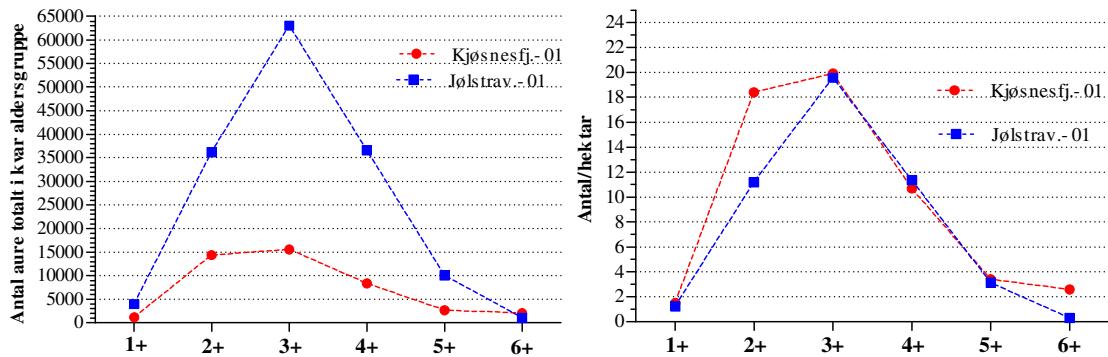
Denne aldersgruppa kom inn i næringsfiskefangstane for første gong då flytegarnsfisket starta 20. august. Det var lågare tettleik av 2+, men berekningane for denne gruppa er meir usikker fordi det er større variasjon i tettleik i ulike område av Jølstravatnet enn av 3+ og eldre fisk.

Tabell 5.2.1. Berekna antal og biomasse av aure pr. årsklasse (alder) og totalt i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2001. Det er også berekna tettleik i antal og biomasse (kg) pr. hektar og antal fordelt pr. meter strandlinje for kvar aldersgruppe og totalt.

	Årsklasse Alder	2000	1999	1998	1997	1996	≥ 1995	Totalt
		1+	2+	3+	4+	5+	$\geq 6+$	
Kjøsnes- fjorden	Antal aure	1139	14330	15547	8345	2660	2028	44049
	Antal/hektar	1,5	18,4	19,9	10,7	3,4	2,6	56,5
	Ant./m strandlinje	0,06	0,72	0,78	0,42	0,13	0,10	2,20
	Biomasse, kg	12	674	1710	1394	521	402	4712
	Kg/ha	0,0	0,9	2,2	1,8	0,7	0,5	6,0
Jølstra- vatnet	Antal aure	3984	36136	63008	36590	10072	1040	150830
	Antal/hektar	1,2	11,2	19,6	11,4	3,1	0,3	46,8
	Ant./m strandlinje	0,08	0,75	1,31	0,76	0,21	0,02	3,14
	Biomasse, kg	50	2686	13048	8593	2706	286	27369
	Kg/ha	0,0	0,8	4,1	2,7	0,8	0,1	8,5

Det vart berekna ein total biomasse på 27 tonn av 2+ aure og eldre i Jølstravatnet, tilsvarande 8,5 kg pr. hektar. Av desse kan ein anslå at ca. 18 tonn var i fangbar storleik (**tabell 5.2.1, figur 5.2.1**). Ved det etterfølgjande flytegarnsfisket frå 20. august til 15. september vart det berekna ein total fangst på 12,7 tonn, eller 70 % av berekna antal fisk i fangbar storleik.

Fordelt på antal meter strandlinje kan ein anslå at rekrutteringa av 3+ aure i Jølstravatnet (1998 - årsklassen) var 1,3 pr. meter strandlinje. Det er sannsynleg at rekrutteringa av denne årsklassen var om lag som enn gjennomsnittet, eller litt høgare.



Figur 5.2.1. Berekna antal aure totalt (venstre) og tettleik (høyre; antal pr. hektar) i kvar aldersgruppe basert på fangstane under prøvefiske i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2001, rett før starten på flytegarnsfisket.

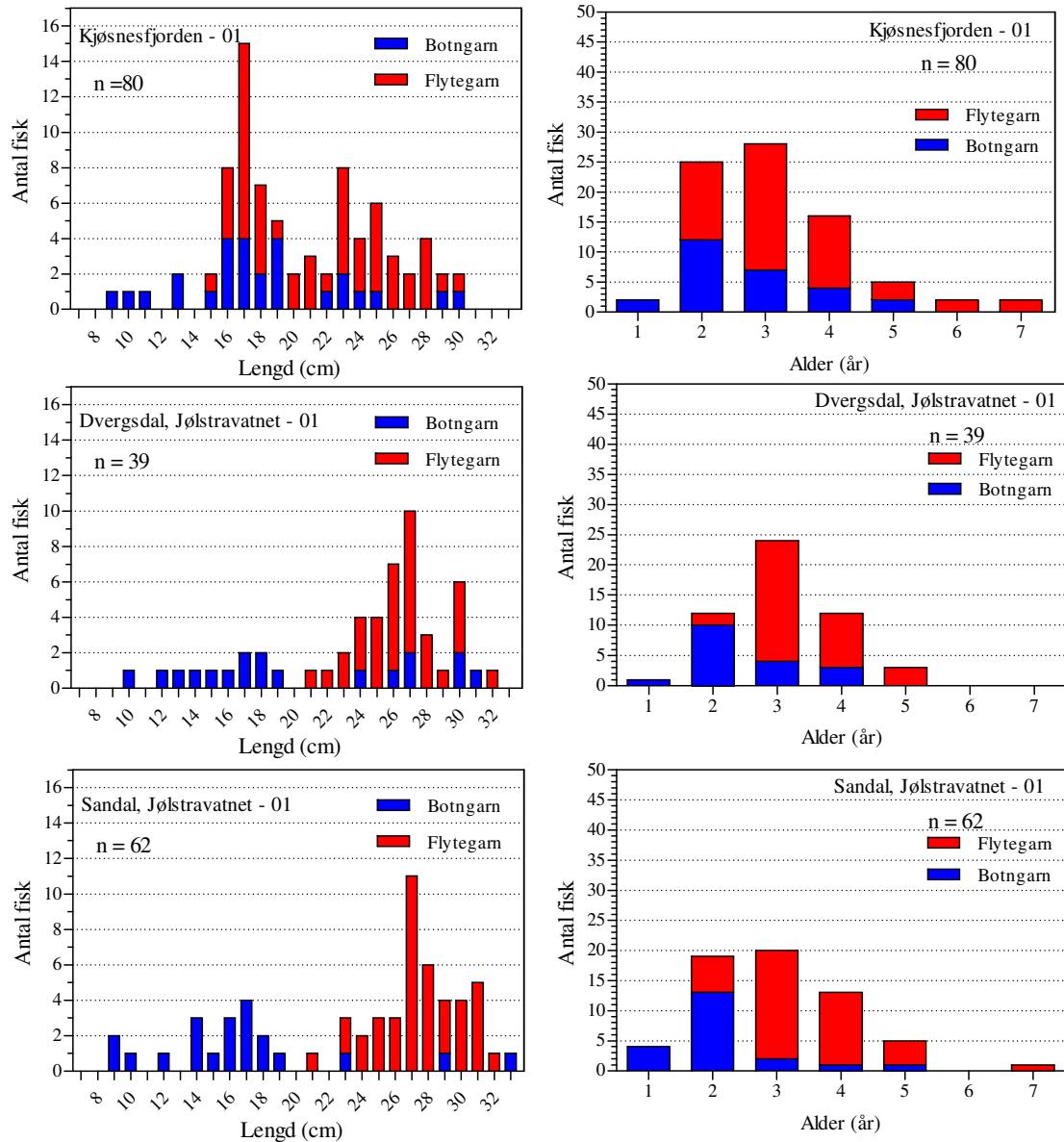
5.3. Lengde og alder

Auren i Kjøsnesfjorden er mindre enn i Jølstravatnet i alle aldersgruppene. Det er størst skilnad for 3+ med ei snittvekt på 89 gram i Kjøsnesfjorden og 207 gram i Jølstravatnet (**tabell 5.3.1**). I Kjøsnesfjorden er auren i denne aldersgruppa for liten til å bli fanga under næringsfisket, men i Jølstravatnet er ein høg andel store nok til at dei blir fanga. I august 2001 vart prøvefisket gjennomført i dagane før næringsfisket med flytegarn starta den 20. august.

Tabell 5.3.1. Antal fisk, snittlengde, snittvekt og snitt K-faktor med standard avvik (SD) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under prøvefiske i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i august 2001. + betyr her at det meste av tilveksten i 2001 er unnagjort.

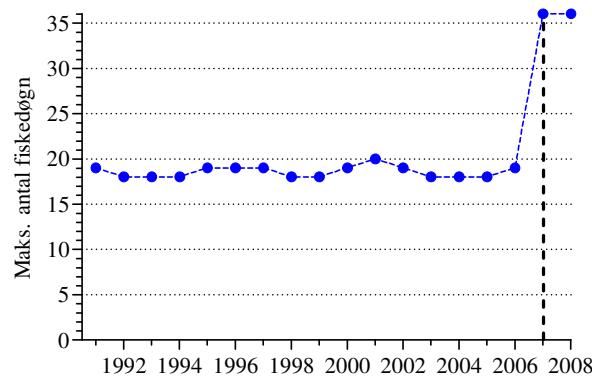
		Alder, år								
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	≥7+	Totalt	
Kjøsnes- fjorden	Antal fisk	2	25	28	16	5	2	2	80	
	Snittlengde, mm	103,5	165,2	204,8	257,3	265,6	277,0	281,5	207,9	
	SD av lengde	12,0	17,8	27,3	27,1	24,1	1,4	2,1	48,4	
	Snittvekt, gram	10,5	47,0	88,6	167,0	195,8	186,0	210,5	101,5	
	SD av vekt	4,9	12,7	34,7	48,2	73,6	9,9	30,4	65,7	
	Snitt K- faktor	0,906	1,012	0,989	0,961	1,012	0,876	0,945	0,986	
Jølstra- vatnet	Antal fisk	5	31	44	25	8		1	114	
	Snittlengde, mm	109,6	184,5	271,2	281,4	298,0		314,0	245,0	
	SD av lengde	16,2	40,0	26,5	21,6	29,9			58,9	
	Snittvekt, gram	12,6	74,3	207,1	234,8	268,6		275,0	173,5	
	SD av vekt	6,5	49,9	51,0	59,9	73,7			92,7	
	Snitt K- faktor	0,884	1,032	1,016	1,035	0,991		0,888	1,016	
	SD av K-faktor	0,097	0,063	0,056	0,060	0,040			0,067	

Auren som vart fanga på botngarna var mindre og yngre enn den som vart fanga på flytegarna (**figur 5.3.1**). I Jølstravatnet vart det ikkje fanga aure på flytegarna som var mindre enn 21 cm, medan dei minste pelagiske aurane i Kjøsnesfjorden var 15 cm. Aurane byrjar å bruke dei opne vassmassane når dei kjem over ein viss storleik, og mønsteret i 2001 er det same som ved andre undersøkingar.



Figur 5.3.1. Lengdefordeling (venstre) og aldersfordeling (høgre) av aure som vart fanga ved prøvefiske i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet i august 2001.

Det meste av auren i Jølstravatnet blir fanga under det strengt regulerte og effektive flytegarnsfisket som fram til 2007 føregjekk perioden fra 20. august til 15. september, men det var ikke tillate å fiske med garn fra laurdag til mandag. Antal fiskedøgn med flytegarn varierer mellom 18 og 20 pr. år. Fra 2008 vart fisketida utvida til perioden fra 10. august til 15. september og helgefredinga vart oppheva (**figur 6.1**). Potensielt kan no fisket føregå i 36 døgn, nær ei dobling i antal fiskedøgn, men innsatsen i antal garn pr. fiskar er ikke blitt redusert. Fangstinnssatsen kan dermed potensielt vere dobbelt så høg som før, men er no meir spreidd i tid, og det er ikke kjent i kva grad den totale fangstinnssatsen er blitt endra.



Figur 6.1. Maksimalt antal fiskedøgn ved flytegarnsfisket i Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet i perioden 1991 - 2008

6.1. Prøvar frå næringsfisket i 2008

Frå næringsfisket i 2008 vart det teke prøvar av 59 aurar frå Kjøsnesfjorden og 90 frå Jølstravatnet, fordelt på 40 frå Sandal og 50 frå Huus, nær Årdal. I Kjøsnesfjorden var gjennomsnittsvekta 240 gram, og aldersgruppene 4+ og 5+ dominerte med 80 % av fangsten (**tabell 6.1.1**).

Aurane frå Jølstravatnet hadde ei gjennomsnittsvekt på 288 gram. Her vart det aldersgruppene 3+ og 4+ dei mest talrike og utgjorde høvesvis 36 % og 43 % av fangsten. Fisen frå Huus var gjennomgåande eldre, med 4+ som den dominante aldersgruppa, medan 3+ dominerte ved Sandal.

Tabell 6.1.1. 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 Jølstravatnet i august 2008. + betyr av det meste av tilveksten i 2008 er unnagjort.

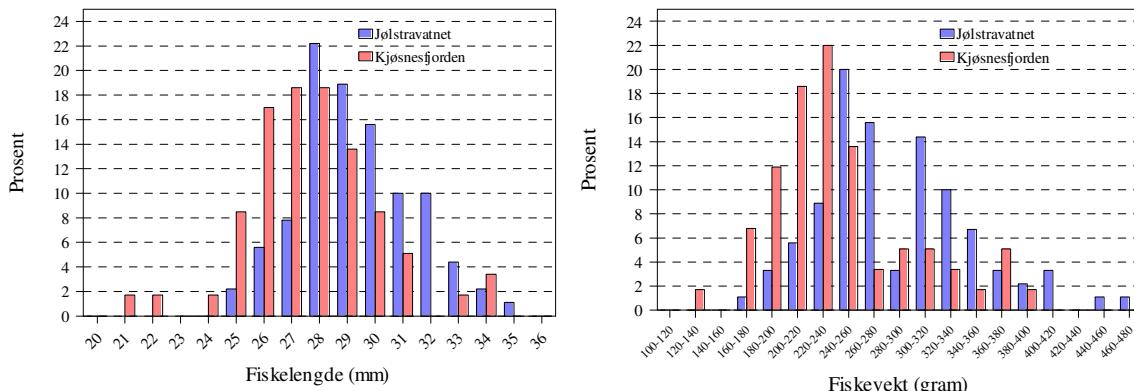
Alder	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	Totalt
Kjøsnes- fjorden	Antal fisk	2	23	24	5	2	2	1 59
	Snittlengde	235,5	274,5	286,3	281,0	295,0	308,0	335,0 281,4
	Snittvekt, gram	152,5	230,3	246,6	231,2	272,5	283,5	378,0 240,1
	Snitt K- faktor	1,152	1,107	1,035	1,037	1,067	0,970	1,005 1,066
Jølstra- vatnet	Antal fisk	32	39	18	1			90
	Snittlengde	285,6	298,4	317,1	324,0			297,9
	Snittvekt, gram	252,1	295,1	331,4	345,0			287,6
	Snitt K- faktor	1,077	1,101	1,030	1,014			1,077

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.

Fisken var mindre og eldre 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 pr. overflateareal og mindre tilgjengeleg mat pr. fisk. Produktiviteten i Kjøsnesfjorden er lågare på grunn av dårlegare sikt som gjer at fisken her blir pressa saman i eit grunnare sjikt slik at funksjonell tettleik er nær dobbelt så høg i Kjøsnesfjorden som det tettleiken i antal pr. hektar viser samanlikna med Jølstravatnet (**så kap. 4**).

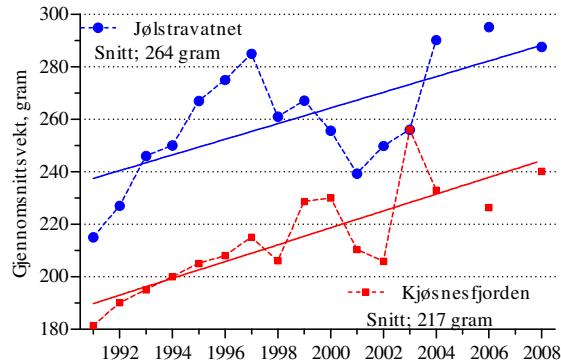
6.2. Storleik, alder og vekst. 1991 - 2008

Auren som blir fanga under næringsfisket i Jølstravatnet er større enn den som blir fanga i Kjøsnesfjorden (**figur 6.2.1**). I 2008 var gjennomsnittsvekta 287 gram i Jølstravatnet og 240 gram i Kjøsnesfjorden. Garna som blir brukte har den same maskevidda i begge bassenga (31 mm, eller 20 omfar), skilnaden i storleik er dermed reell. Garna er selektive på storleik og fangar mest effektivt fisk i lengdeintervallet 29 - 35 cm.



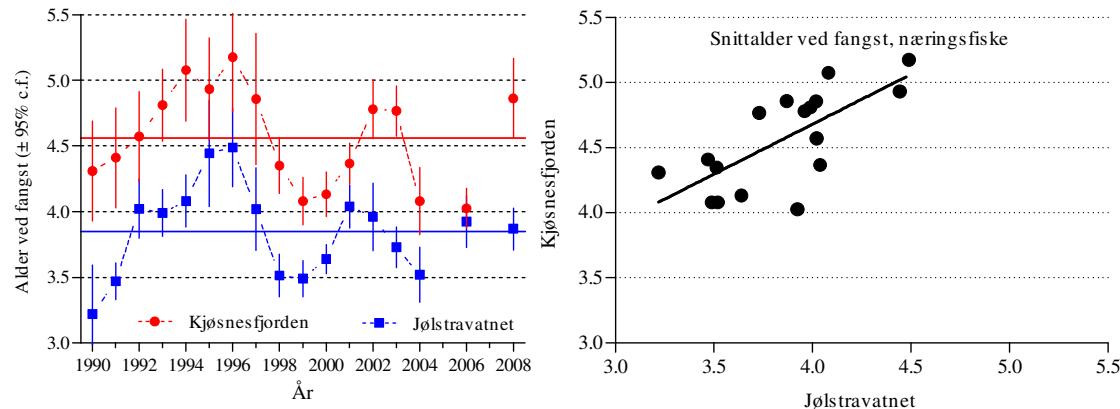
Figur 6.2.1. Lengdefordeling (venstre) og vektfordeling (høgre) av aure som vart fanga under næringsfisket i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i august 2008.

Snittvekta for perioden 1991 - 2008 var 264 gram i Jølstravatnet og 217 gram i Kjøsnesfjorden. Snittvekta har auka signifikt dei 16 åra og tilnærma parallelt i dei to bassenga ($r^2 = 0,44$ i Jølstravatnet og 0,68 i Kjøsnesfjorden, lineær regresjon). Etter 2004 har det vore relativt lita endring i begge bassenga (**figur 6.2.2**).



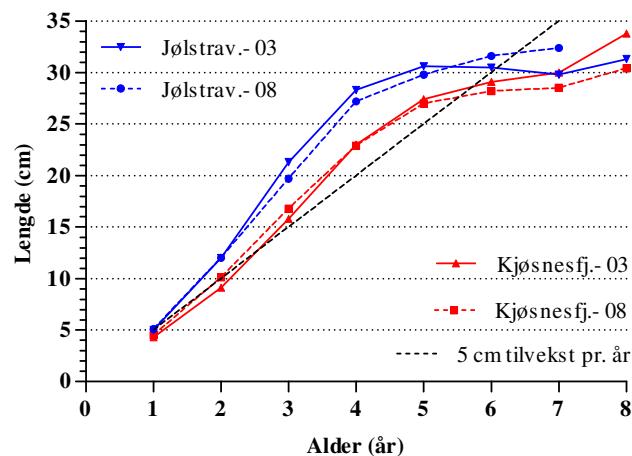
Figur 6.2.2. Gjennomsnittsvekt (usløgd) av aure fanga under næringsfisket i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i perioden 1991 - 2008.

I Jølstravatnet var gjennomsnittleg alder for auren fanga under flytegarnsfisket 3,85 år for heile perioden fra 1990 til 2008, og 4,56 år for auren i Kjøsnesfjorden. Alderen har variert i høve til vekstvilkåra, og var høgst i første halvdel av 1990-talet. Det er ein signifikant samvariasjon i alder ved fangst i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet (lineær regresjon; $r^2 = 0,51$, $p = 0,001$, $n = 17$). Dersom ein berre tek med 15- perioden fra 1990- 2004 er samanhengen betre med r^2 på 0,64 (**figur 6.2.3**).



Figur 6.2.3. Venstre; gjennomsnittsalder for aure fanga ved flytegarnsfisket i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i perioden 1991 - 2008, og høgre; gjennomsnittsalder for auren i Kjøsnesfjorden samanlikna med snittalderen for auren i Jølstravatnet.

På grunn av den høge beskatninga er alder ved fangst i hovudsak bestemt av kor lang tid fisken brukar på å nå fangbar storleik. Det er ikkje nokon samanheng mellom gjennomsnittleg fangstalder og gjennomsnittsvekta ved fangst. Veksthastigheita varierer litt mellom år, og den høge graden av samvariasjon i vekst mellom bassenga tilseier at det er klimatiske årsaker til variasjonen. Det ser likevel ut til at samvariasjonen ikkje er den same sidan 2006 som tidlegare. Dette kan ha samanheng med at fangstinnssatsen er blitt redusert i Kjøsnesfjorden i denne perioden, noko som kan forklare den relativt høge alderen her i 2008 (**figur 6.2.3**).



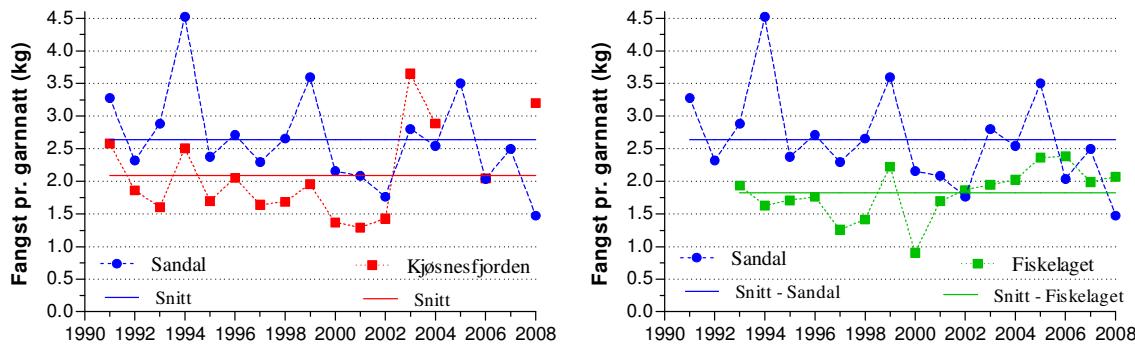
Figur 6.2.4. Tilbakerekna vekst basert på analysar av skjelprøvar frå aure fanga under næringsfisket med 31 mm flytegarn i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2003 og 2008.

Årlig lengdevekst er framstilt ved å samanlikne prøvar frå 2003 og 2008. Auren veks tydeleg raskare i Jølstravatnet enn i Kjøsnesfjorden, men det er liten skilnad i vekst innan bassenga frå desse to åra (**figur 6.2.4**). I Jølstravatnet veks auren raskt både 2., 3. og 4. vekstsesong, deretter avtek veksten og ser ut til å stagnere ved ei lengde på vel 30 cm. Dette er ikkje helt reelt, fordi 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. småaur og ørekryte.

6.3. Fangst og avkasting ved næringsfisket

I perioden frå 1991 til 2008 er det ført dagleg statistikk over fangst pr. garnnatt ved ein lokalitet ved Sandal i Jølstravatnet og frå 1991 - 2004 tilvarande frå ein lokalitet i Kjøsnesfjorden (**figur 6.3.1**). Frå 1991 - 2001 var fangst pr. garnnatt konsekvent høgare i Jølstravatnet enn i Kjøsnesfjorden, men frå 2002 til 2004 var fangstane like store eller litt større i Kjøsnesfjorden. I perioden frå 1991 - 2004 då det er data frå begge bassenga var gjennomsnittet for alle åra 2,01 kg/garnnatt i Kjøsnesfjorden og 2,71 kg/garnnatt i Jølstravatnet, eller 35 % høgare enn i Kjøsnesfjorden.

Det er ingen klar tendens i utviklinga i fangst pr. garnnatt i Jølstravatnet, men den lågaste fangsten var i 2008. Dette siste kan ha samanheng med endringane i fiskereglane med fleire fiskedøgn og tidlegare start på sesongen. I perioden frå 1991 - 2006 var både fisketid og total fangstintnsats om lag den same i Jølstravatnet, og gjennomsnittleg fangst pr. innsats er sannsynlegvis eit godt uttrykk for mengda fangbar fisk i vatnet. I Kjøsnesfjorden auka fangst pr. garnnatt mykje frå og med 2003. Dette har sannsynlegvis samanheng med gode produksjonstilhøve dei føregåande åra.



Figur 6.3.1. Venstre: Gjennomsnittleg fangst av usløgd aure pr. garnnatt ved Sandal i Jølstravatnet i perioden 1991 til 2008, og på ein lokalitet i Kjøsnesfjorden i perioden 1991 - 2004. Høgre: Fangst pr garnnatt ved Sandal og gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt for fleire som fiskar i Jølstravatnet. Det siste datasettet er innsamla av Jølster Jakt og Fiskelag.

Jølster Jakt og Fiskelag har sidan 1993 samla inn fangststatistikk frå fleire av dei som driv næringsfiske i Jølstravatnet. For perioden 1993 - 2008 var den årlege snittfangsten i dette materialet 1,61 kg/garnnatt, til samanlikning 2,32 kg/garnnatt eller 44 % høgare ved Sandal. Skilnaden mellom datasetta er blitt mindre fom. 2001 enn i perioden før. Skilnaden i fangst kan skuldast graden av representativitet. Andre data indikerer at det var høgare fangst pr. garnnatt i nedre enn i øvre del av Jølstravatnet på 1990-talet, men også at den skilnaden har blitt mindre dei siste åra. Jakt og Fiskelaget har samla inn statistikk frå heile Jølstravatnet, og dette datasettet er truleg meir representativt for Jølstravatnet enn det eine datasettet frå Sandal.

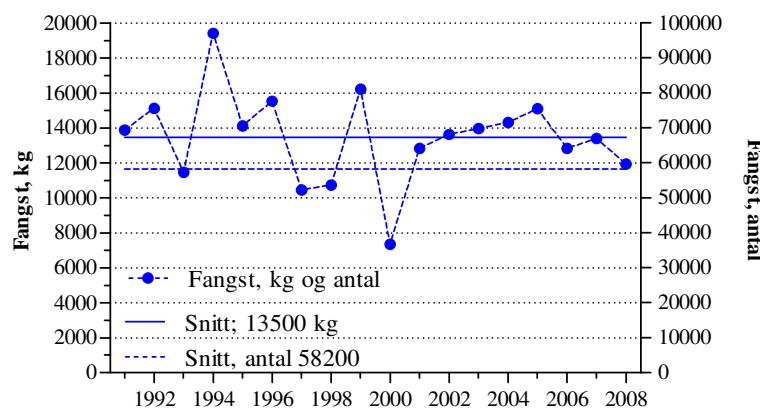
I perioden frå 1991 - 2008 er det berekna ein årleg gjennomsnittsfangst på fangst på 13,5 tonn usløgd aure ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet. Dette svarar til eit gjennomsnittleg uttak på vel 58 000 aure. Det er ingen klar tendens til endring i uttaket i perioden. Det var stort fangst i 1994 og lågast fangst i 2000. Frå 2001 - 2008 har fangsten vore stabil mellom 12 og 15 tonn årleg (**figur 6.3.2**). Desse tala er ein skjønnsmessig kombinasjon av datasett innsamla frå einskildfiskarar og tala frå Jølster Jakt og Fiskelag.

Utanom flytegarnsfisket føregår det fiske med botngarn, oter og stangreiskap. Det er lite statistikk for dette fisket, og ein kan difor berre gje grove anslag for mengda som blir fiska med andre reiskapar enn flytegarn. I 1997 vart det merka 268 aurar med individuelle merke (Carlin), og som var fanga på oter i Kjøsnesfjorden og 29 i den austlege delen av Jølstravatnet. Av desse vart 119 gjenfanga i 1997 og dei

etterfølgjande åra. Gjenfangstane fordelt seg på 85 % ved flytegarnsfisket, 11 % ved botngarnfiske og 4 % på stang, men det vart ikkje registrert fangst på oter. Alle dei 11 gjenfangstane av 29 aure som vart merka i Jølstravatnet vart gjenfanga på flytegarn (Sægrov mfl. 2000). Det er sannsynleg at dei som dreiv næringsfiske var merksame på at det var merka fisk i vatnet, medan andre meir tilfeldige fiskarar som brukte stang og oter og som ikkje kjende til at det var merka fisk i vatnet, lettare oversåg merka fisk.

Ein kan grovt anslå at fangst på andre reiskapar enn flytegarn kan utgjere om lag 15 %. Dette tilseier at den totale uttaket av aure i Jølstravatnet er om lag 15,5 tonn årleg, tilsvarande om lag 70 000 aure. Sidan avkastinga har vore nokolunde stabil kan ein dermed rekne at den årlege rekrutteringa av aure i fangbar storleik er gjennomsnittleg 70 000 i Jølstravatnet. I dette talet er også inkludert fisk som vandrar ut frå Kjøsnesfjorden og som blir fanga i Jølstravatnet. Fisk som har vandra ut frå Kjøsnesfjorden bidreg vesentleg meir til fisket i Jølstravatnet enn fisk som vandrar frå Jølstravatnet bidreg til fisket i Kjøsnesfjorden.

Figur 6.3.2. Berekna årleg fangst av aure ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet (kg og antal) i perioden 1991 til 2008 basert på fangststatistikk fra Jølster Jakt og Fiskelag og einskildfiskarar. Total fangst på alle reiskapstypar er om lag 15 % høgare.

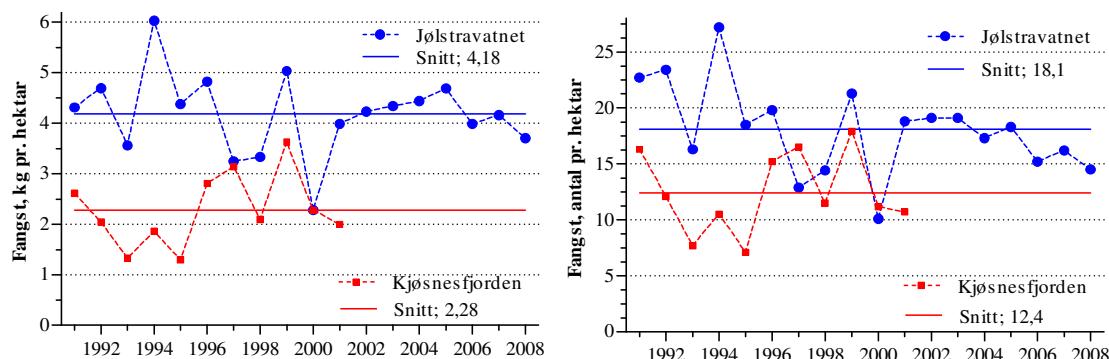


Fiskerettane med garn i Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet er knytt til strandlinje, og antal garn som den enkelte grunneigar kan bruke er avhengig av lengda på strandlinja. Det er likevel eit maksimum på 16 flytegarn pr. grunneigar. I perioden frå 1991 til 2007 var fisketida med flytegarn frå 20. august til 15. september, men det var ikkje løyve til å fiske frå laurdag til måndag. Antal fiskedøgn i denne perioden varierte mellom 18 og 20 døgn, men det var ikkje alle som fiska heile sesongen. I denne perioden vart det brukt om lag 400 garn pr. døgn, og ein total fangststinsats pr. år 6000 - 8000 flytegarndøgn i Jølstravatnet, tilsvarande 1,9 - 2,5 garndøgn pr. hektar i året. I Kjøsnesfjorden vart det i mesteparten av denne perioden brukt ca 70 flytegarn pr. døgn, totalt 1200 - 1400 garndøgn, eller 1,6 - 1,8 garndøgn pr. hektar. Fangststinsatsen avtok i åra etter 2003, og har dei siste åra vore relativt låg.

Endringane i fisketid fom. 2007 gjer at det no potensielt kan fiskast i 36 døgn, og utan endringar i garnmengde kan garninnsatsen no potensielt kome opp i det doble av det den var tidlegare. Dette har i praksis ikkje skjedd, men fangststinsatsen med flytegarn er ikkje nøyaktig talfesta for dei siste åra. Ved prøvefiske med flytegarn er det brukt ei forventing om at eit flytegarn i praksis fangar den fisken som held seg innan eit område på 1 hektar i det sjiktet der garnet står. Flytegarna som blir brukte er 6 meter djupe, men fisken står ned til minst 12 meter, dvs. meir enn to 6-meters sjikt. Dette tilseier at ein med ein fangststinsats på 6400 flytegarnnetter skal kunne fange det meste av pelagisk aure i fangbar storleik i Jølstravatnet. Dette føreset at alle garna stod ute den same natta og i alle sjikta der det stod fisk. Når fisket føregår over ein lengre periode vil ein del fisk vekse seg inn i fangbar storleik, og spreininga over tid gjer at fisken refordeler seg både i løpet av døgnet, men mest i løpet av helga då det ikkje stod garn ute. Dette gjer at fisket ikkje er maksimalt effektivt, og beskatninga med flytegarn ligg rundt 70 - 80 %, men dette illustrerer også at den fangststinsatsen som har vore brukt sidan 1991 ligg nær det optimale. I Kjøsnesfjorden er fisken normalt pressa saman i det øvre 6 meterssjiktet, og der vil det vere tilstrekkeleg med halve innsatsen i garnnetter pr. hektar samanlikna med Jølstravatnet for å oppnå den same beskatninga i %.

I perioden 1991 - 2008 var berekna avkasting av usløgd aure ved flytegarnsfisket i gjennomsnitt 4,2 kg/hektar i Jølstravatnet, tilsvarende 18,1 aure pr. hektar. Avkastinga var størst i 1994 med 6,0 kg pr. hektar og lågast i 2000 med 2,3 kg pr. hektar (**figur 6.3.3**). Det må understrekast at dette er omrentlege tal, for det føreligg ikkje nøyaktig fangstatistikk. Når ein legg til 15 % ekstra fangst frå fisket med andre reiskapar blir den gjennomsnittlege totale avkastinga 4,8 kg/hektar (20,8 fisk/hektar) pr. år.

I Kjøsnesfjorden var den gjennomsnittlege avkastinga 2,3 kg/hektar (12,4 fisk) i perioden 1991 – 2001. Med eit tillegg på 15 % var den totale, årlege avkastinga 2,6 kg/hektar (14,3 fisk/hektar) (**figur 6.3.3**). Det var svært låg avkasting i åra med dårleg sikt i vatnet tidleg på 1990-talet, med 1,3 kg/hektar som det lågaste i 1995. I siste halvdel av 1990-talet vart det betre sikt i vatnet, og avkastinga nærma seg nivået i Jølstravatnet. Etter 2003 har fangsinnsatsen avteke, og dei siste åra er det blitt fiska relativt lite. Enkeltfangstar tilseier likevel at med same innsats som på 1990-talet ville avkastinga i Kjøsnesfjorden vore på same nivå som i Jølstravatnet dei siste åra. I den perioden har sikta vore betre enn tidleg på 1990-talet.



Figur 6.3.3. Gjennomsnittleg avkasting av usløgd aure ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i kg/hektar (venstre) og antal/hektar (høgre) i perioden 1991 - 2008. Total avkasting med alle reiskapstypar er om lag 15 % høgare.

Resultata frå prøvefisket tilseier at det er langt høgare rekruttering av aure pr. hektar i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, og dette har vore tilfelle i heile perioden frå før 1990. Likevel har det vore lågare avkasting i antal/hektar i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet. Den sannsynlege forklaringa på dette er at ein del av auren som har vakse opp i Kjøsnesfjorden vandrar ut i Jølstravatnet ved 3 - 4 års alder og blir seinare fanga der. Sidan fisket i Kjøsnesfjorden har blitt kraftig redusert dei siste åra skulle ein forvente ei opphoping av eldre fisk med dårlegare kvalitet og vekststagnasjon ved mindre storleik. Dette har ikkje skjedd i tydeleg grad, og forklaringa må vere at ein stor andel av fisken no vandrar ut i Jølstravatnet der han seinare blir fanga. Alder og vekst på 4/5-åringar var om lag den same i næringsfiskefangstane ved Huus i indre del av Jølstravatnet som i Kjøsnesfjorden, men dei hadde vakse seg større i inneverande sesong og kvaliteten var betre på auren som vart fanga ved Huus. Dette indikerer eit betydeleg innslag av fisk frå Kjøsnesfjorden i fangstane. Dette innslaget har auka etter at beskatninga vart redusert i Kjøsnesfjorden. Resultata frå prøvefisket indikerer at utvandringa frå Kjøsnesfjorden kan utgjere ca 7 000 aure årleg. Dette utgjer i tilfelle 2,2 fisk pr. hektar i Jølstravatnet, eller vel 10 % av fangsten.

7.1. Plankton

På alle tre lokalitetane var det om lag 1 million dyreplanktonindivid i vassøyla mellom 0 og 20 meters djup under ein 1 m² vassoverflate i august 2008. Dette svarar til ca 50 000 individ pr. m³ i dette sjiktet. Det var relativt liten skilnad i artssamansetting og førekommst av dei ulike artane på dei tre lokalitetane. Fire hjuldyrartar og naupliar av hoppekrepes dominerte i antal, men dette er svært små organismar (**tabell 7.1.1**). Av vassloppene var den effektive algebeitaren *Daphnia galeatha* den mest talrike, og det var dette året låg førekommst av både *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* som også beiter på algar og som var meir talrike i dyreplanktonprøvane på det meste av 1990-talet.

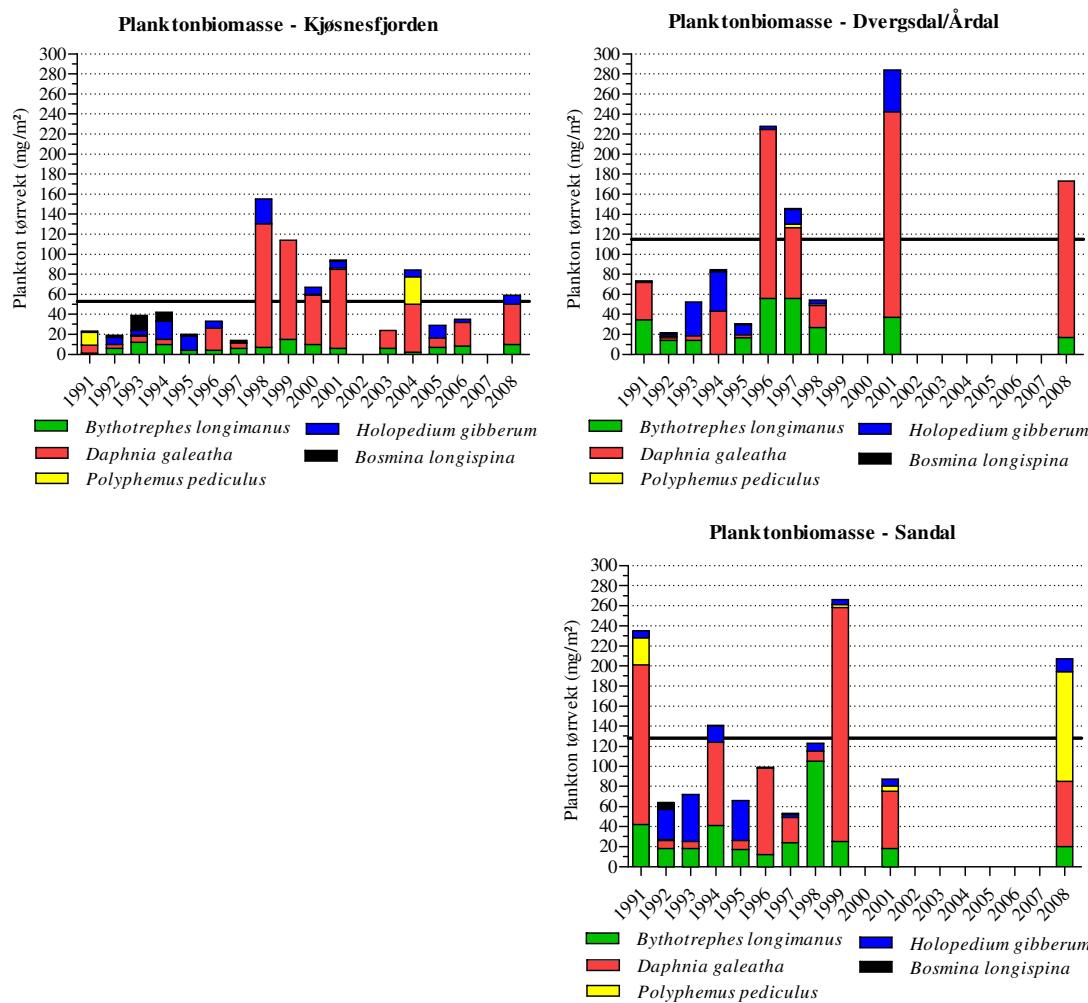
Vassloppene *Bythotrephes longimanus* og *Polyphemus pediculus* er store rovformer som beiter på mindre individ av andre vasslopper og hoppekrepes. Begge er ettertrakta mat for auren, men av desse er *B. longimanus* den klart viktigaste som fiskeføde.

Tabell 7.1.1. Tettleik (antal/dyr) pr. m² og pr. m³ i vassøyla frå 0 - 20 meters djup i Kjøsnesfjorden og ved Årdal og Sandal i Jølstravatnet rundt 20. august i 2008.

Gruppe	Art	Antal dyr/m ²			Antal dyr/m ³		
		Kjøsnesfj.	Årdal	Sandal	Kjøsnesfj.	Årdal	Sandal
Vasslopper (Cladocera)	<i>Bosmina longispina</i>	14			1		
Vasslopper (Cladocera)	<i>Bythotrephes longimanus</i>	64	99	134	3	5	7
Vasslopper (Cladocera)	<i>Daphnia galeata</i>	11420	19090	9375	571	955	469
Vasslopper (Cladocera)	<i>Holopedium gibberum</i>	2301	21	937	115	1	47
Vasslopper (Cladocera)	<i>Polyphemus pediculus</i>	7	7	3579	0	1	179
Hoppekrepes (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	7 670	14 829	9 289	384	741	464
Hoppekrepes (Copepoda)	Cyclopoide copepodittar	8 201	9 226	3 075	410	461	154
Hoppekrepes (Copepoda)	Cyclopoide naupliar	220 408	129 169	125 069	11 020	6 458	6 253
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Ascomorpha ovalis</i>	1680	32852	28746	84	1643	1437
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Asplanchna priodonta</i>	619		341	31		17
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	8213	55439	23613	411	2772	1181
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Conochilus</i> sp.	35932	14373	6160	1797	719	308
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Gastropus stylifer</i>	265	2053	9240	13	103	462
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Kellicottia longispina</i>	195062	66732	89318	9753	3337	4466
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Keratella cochlearis</i>	143730	114984	143730	7186	5749	7186
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Keratella hiemalis</i>	3080	1027	256	154	51	13
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Polyarthra major</i>	277193	287459	359324	13860	14373	17966
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Polyarthra cf. semata</i>	251527	256660	133463	12576	12833	6673
Totalt		1167386	1004020	945648	58369	50202	47283

Vassloppene klekker om våren frå spesielle 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 kjønna formeiring, og desse eggja overvintrar på botnen.

Det vart samla inn prøvar av pelagisk dyreplankton i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet dei fleste av åra på 1990-talet. I Kjøsnesfjorden er det også samla inn prøvar dei fleste av åra sidan, med unntak av i 2002 og 2007, men i Jølstravatnet er det berre vorte samla inn prøvar i 2001 og 2008. Biomassen av vasslopper har variert ein god del desse åra, men har jamt vore høgast i Jølstravatnet med eit gjennomsnitt for alle åra på 115 mg tørrvekt/m² ved Dvergsdal/Årdal og 128 mg tørrvekt/m² ved Sandal. Til samanlikning var gjennomsnittleg tettleik berre 53 mg tørrvekt/m² i Kjøsnesfjorden (**figur 7.1.1**). Dersom ein reknar at tørrvekta utgjer ca. 20 % av våtvekta, svarar tettleiken til ein gjennomsnittleg biomasse på ca. 2,5 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, hoppekrepes og hjuldyr kjem i tillegg, men dei er små og har liten biomasse totalt, og blir i lite eller ikkje beita på av auren.

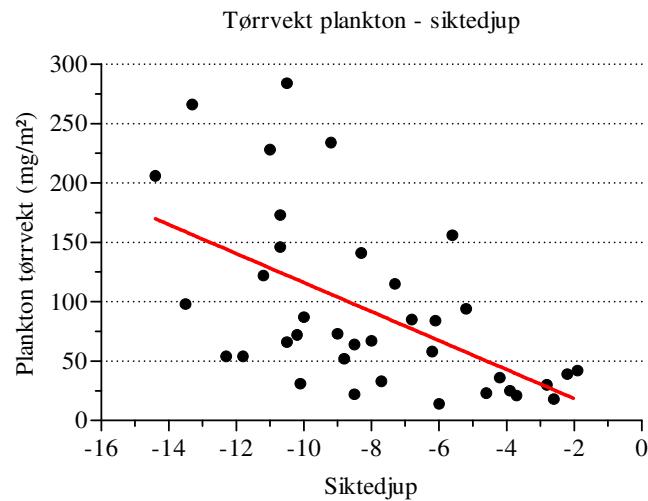


Figur 7.1.1. Tettleik (mg tørrvekt/m²) av vasslopper i Kjøsnesfjorden i sjiktet mellom 0 og 20 meter djup i Kjøsnesfjorden og på to lokalitetar i Jølstravatnet i perioden 1991 - 2008.

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. 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 sidan denne førekjem i dette 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.

Det var generelt lågare biomasse av vasslopper i Kjøsnesfjorden i perioden 1991 - 1997 enn i perioden fra 1998 - 2008. Fra 1991 - 1997 var det dårleg sikt i Kjøsnesfjorden på grunn av mykje leire i vatnet. Den dårlege sikta medførte i første omgang låg produksjon av algar og dermed mattilgangen for vassloppene.



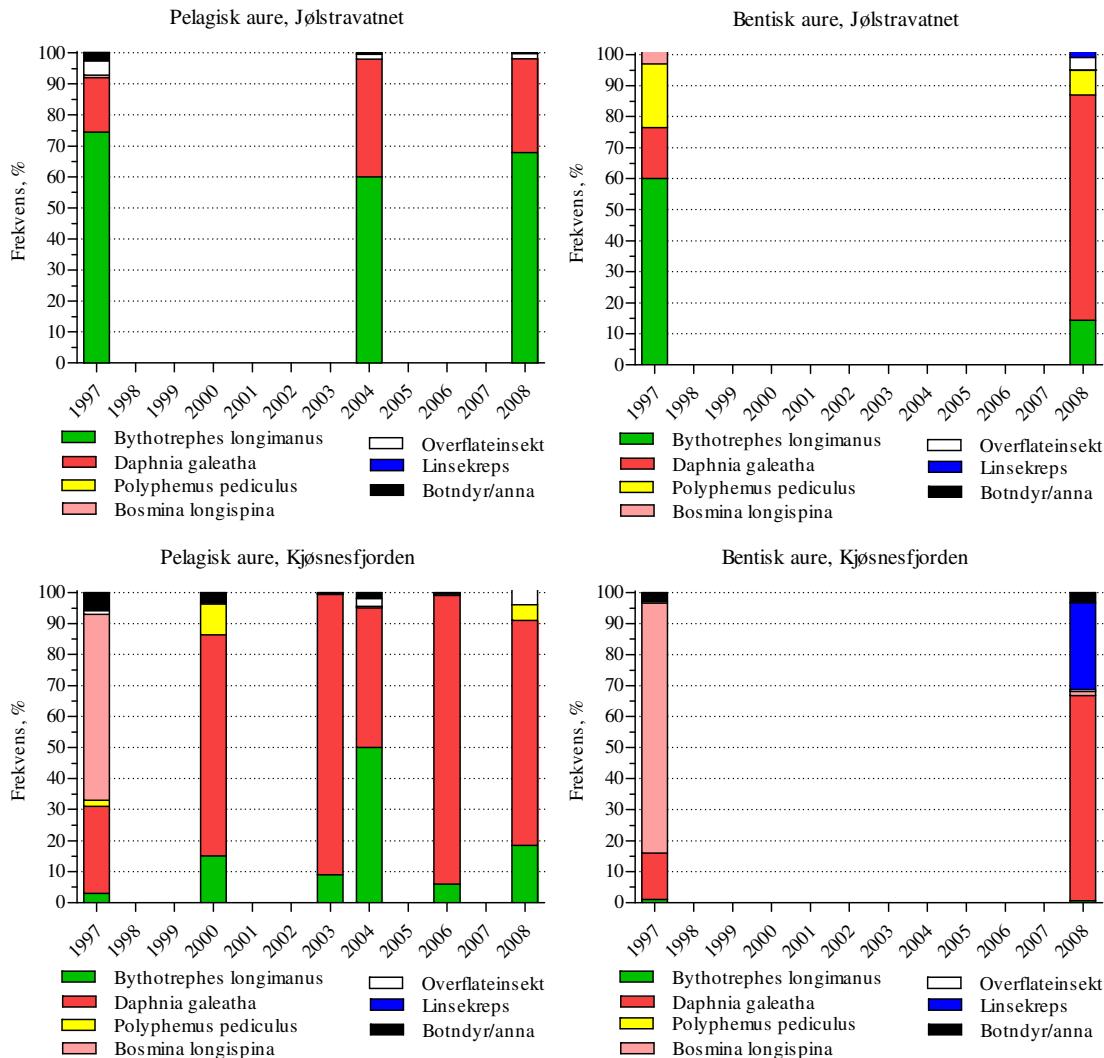
Figur 7.1.2. Tørrvekt av vasslopper pr. m² i sjiktet 0 - 20 meter som funksjon av siktedjup i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i siste halvdel av august perioden 1991 – 2008.

Også i Jølstravatnet var det lågare biomasse av vasslopper i første halvdel av 1990-talet enn seinare. Det var også her dårlegare sikt i denne perioden. Det er ein signifikant samanheng mellom tørrvekt av vasslopper og siktedjupet (lineær regresjon, $r^2 = 0,31$, $p = 0,0003$, $n=37$) i perioden 1991 - 2008 for alle lokalitetane samla (figur 7.1.2). 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. tilgang på fosfor for algane og/eller variabelt beitetrykk frå pelagisk aure. Når sikta er mindre enn 5 meter ser likevel denne faktoren ut til å vere den viktigaste produksjonsavgrensande faktoren.

Sikta ser altså ut til å påverke både den antalsvise fordelinga av vassloppeartar 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.

7.2. Ernæring

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). Førekomenst 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 - 2008. I tillegg er det analysert prøvar frå prøvefiske med botngarn i 1997 og 2008 i begge bassenga (**figur 7.2.1**).



Figur 7.2.1. Volumfrekvens (prosent) av ulike næringsdyr i mageprøvar frå aure fanga under næringsfiske og prøvefiske md flytegarn (venstre) og under prøvefiske med botngarn (høgre) i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i perioden 1997 - 2008.

I Jølstravatnet var vassloppa *Bythotrephes longimanus* (**figur 7.2.2**) den viktigaste næringa for pelagisk aure alle åra og utgjorde mellom 60 og 75 % av næringa i august/september (**figur 7.2.1**). Denne store rovforma beiter på mindre individ av andre vassloppeartar 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).



Figur 7.2.2. Bythotrephes longimanus med ynglekommer på ryggen som inneholder 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.

Også auren som vart fanga på botngarn i Jølstravatnet hadde ete *B. longimanus*, og denne arten dominerte i magane i 1997 med nær 60 %, men utgjorde berre 15 % av mageinnhaldet i 2008 (**figur 7.2.1**). I 2008 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 utgjer 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 næringssintaket. Fjørmygglarvar og -pupper førekjem i dei opne vassmassane nær overflata og blir difor etne av både pelagisk og bentisk aure. Det vart 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 2008. I materialet som A. Klemetsen (1967) undersøkte frå 1963 og 1964 fann han marflo i to magar. Det ser altså ut til at denne arten har ein stabilt svært låg førekommst i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden. Denne arten er svært attraktiv som byte for aure og er svært utsett for nedbeiting der det er tett med fisk.

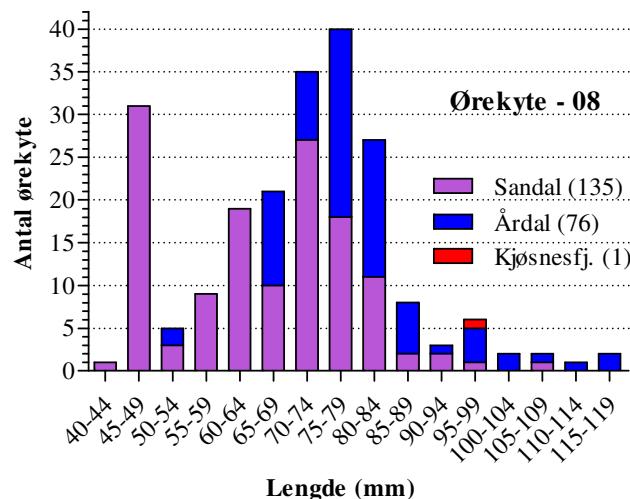
Førekomsten av dei ulike næringsdyra i auremagane er mykje det same som det Klemetsen (1967) fann i ei meir omfattande undersøking i åra 1963 og 1964.

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 ørekyta 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 7.2.1**). 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 2008 var det dominans av *D. galeatha* i magane til bentisk aure (60 %), men også eit betydeleg innslag av linsekreps (30 %).

Det er jamt like høg eller høgare tettleik av aure i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet, men på grunn av dårlegare sikt er produksjonsgrunnlaget lågare. Dette gjer at den funksjonelle tettleiken av aure alltid er høgast i Kjøsnesfjorden. 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.

Ved prøvefisket i 2008 vart det fanga 135 ørekyte ved Sandal, 76 ved Årdal og 1 i Kjøsnesfjorden. Ørekyta vart fanga på grunt vatn nær land, og det er så langt ikkje blitt fanga ørekyte på flytegarn. Det vart fanga ørekyte med lengde frå 44 til 118 mm, men flest i lengdegruppene 45 - 50 mm og 60 - 85 mm. Ørekyta som vart fanga ved Sandal var mindre enn den som vart fanga ved Årdal. På flytegarna er minste maskevidde 8 mm, og denne maskevidda vil effektivt fanga ørekyte med lengde ned til 70 mm (**figur 8.1**). Dette tilseier at dersom ørekyta hadde opphalde seg i dei opne vassmassane ville den kunne blitt fanga på flytegarna. Auren i Jølstravatnet er nærmare 20 cm før han forlet den trygge strandsona, men ned mot 14 cm i Kjøsnesfjorden. Sidan ørekyta normalt ikkje blir større enn 14 cm vil det vere store risiko for å bli eten av aure dersom dei vågar seg ut i dei opne vassmassane.



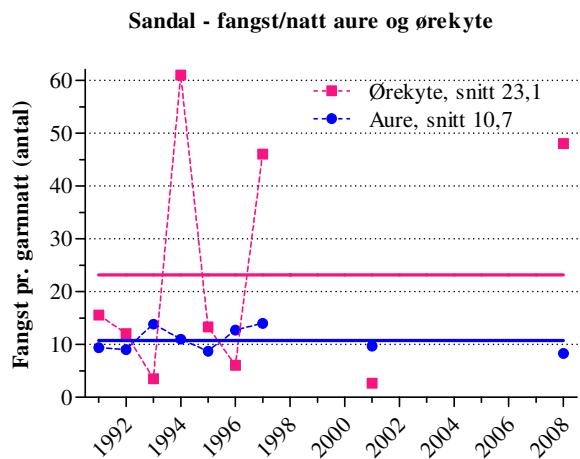
Figur 8.1. Lengdefordeling av ørekyte som vart fanga i fleiromfars botngarn under prøvefiske ved Sandal og Årdal i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden i august 2008.

I det området der det vart fanga ørekyte, dvs. frå 0 - 10 meters djup, var fangst pr. garnnatt 45,0 ved Sandal, 8,4 ved Årdal og 0,3 i Kjøsnesfjorden. Det var altså langt høgare tettleik av ørekyte ved Sandal enn ved Årdal, og lite på den aktuelle lokaliteten om lag midtvegs mellom Kjøsnesbrua og Lunde i Kjøsnesfjorden. Til samanlikning var fangsten av 1+ og 2+ aure på dei same garna 7,3 pr. garnnatt ved Sandal, 5,7 ved Årdal og 12,0 i Kjøsnesfjorden (her 2+ og 3+). Samla for Jølstravatnet var fangsten 17,6 ørekyte og 6,1 aure pr. garn, dvs. 3 gonger fleire ørekyte enn aure.

Ved eit omfattande prøvefiske med korte fleiromfarsgarn på 26 lokalitetar spreidde rundt heile Jølstravatnet i august 1991 vart dei i gjennomsnitt fanga 10,1 ($\pm 10,7$) ørekyte pr. garnnatt og 2,0 ($\pm 2,0$) aure, dvs 5 gonger fleire ørekyte enn aure. I Kjøsnesfjorden var snittfangsten 3,9 ($\pm 12,7$) ørekyte og 4,1 ($\pm 1,9$) aure pr. garn (Sægrov 1993).

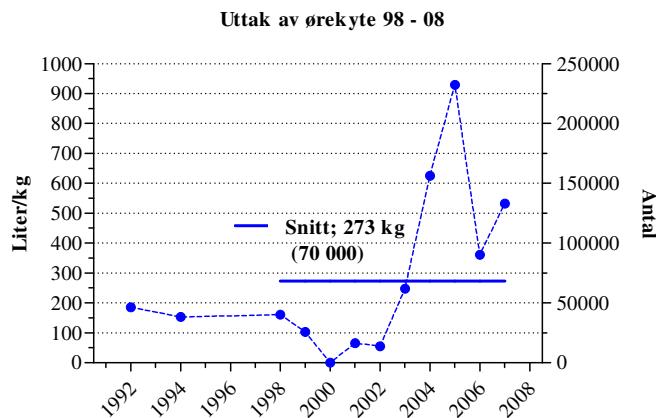
Dersom ein samanliknar resultata frå 1991 og 2008 er det relativt liten skilnad. Garna som vart brukte i 2008 inkluderte maskeviddene 5 og 6 mm, medan garna som vart brukte i 1991 hadde 8 mm som minste maskevidde. Kvar maskevidde var representert med 1 m på garna brukte i 1991, men 2,5 meter på garna som vart brukte i 2008. I 2008 var det ein betydeleg fangst av små ørekyte, og desse ville ikkje blitt fanga i 1991. Samla indikerer resultata at tettleiken av både ørekyte og aure var om lag den same den same i 1991 og 2008.

Ved Sandal vart det gjennomført prøvefiske dei fleste av åra på 1990 - talet, i 2001 og 2008. I gjennomsnitt vart det fanga 23 ørekyte og 10,7 aure pr. garn i strandsona (**figur 8.2**). I 1994, 1997 og 2008 var det svært høge fangstar av ørekyte, men det er mogeleg at fangsten av ørekyte er meir tilfeldig enn for aure sidan ørekyte er ein utprega stimpfisk i strandsona. Fangsten av aure har vore tilnærma stabil i perioden, med liten variasjon frå år til år, men aldersfordelinga i fangstane har variert meir enn antalet. Også ut frå dette materialet er det uråd å seie om ørekytebestanden har endra seg.



Figur 8.2. Fangst pr. garnnatt (antal) av ørekyte og aure ved Sandal i Jølstravatnet i perioden 1991 - 2008.

Sidan 1991 har det vore lagt ned ein stor innsats for å redusere bestanden av ørekyte i Jølstravatnet. Det vart utvikla ein metode der ein ved bruk av små nøter kunne fange ørekytstimar effektivt på grunt vatn når det var roleg ver.



Figur 8.3. Årleg uttak av ørekyte i Jølstravatnet i perioden 1992 - 2007.

Frå 1998 har Jølster Jakt og Fiskelag betalt for utfisking med fast literpris for innlevert fangst. I perioden 1998 - 2007 var det årlege uttaket 273 kg, tilsvarande ca 70 000 individ (**figur 8.3**). Uttaket var størst i 2005 med 906 kg og ca. 230 000 stk. Frå 2008 har det ikkje vore gjennomført organisert fangst av ørekyte. Kostnadene ved uttaket er relativt store. For å finne ut om fiskeetande aure kunne halde bestanden av ørekyte nede på eit akseptabelt nivå slik at den ikkje i større grad påverka rekruttering av aure, vart det bestemt å gjennomføre ein 5-års periode utan uttak av ørekyte i organisert form.

9.1 Produksjonsgrunnlaget

I perioden frå 1991 til 2008 har artsfordeling, tettleik og biomasse av vasslopper i Kjøsnesfjorden variert ein god del. Frå 1991 til 1997 var det totalt sett låg biomasse av vasslopper, og låg tettleik av dei meste ettertrakta bytteartane for aure. Dette fall tidsmessig saman med dårleg sikt i vatnet på grunn av mykje leire i vatnet, og var dermed ein klimaeffekt. Vassloppene beiter på algar, og algeproduksjonen er m.a. avhengig av lysmengda som igjen er påverka av sikta i vatnet. For det samla datasettet med planktonprøvar frå Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet frå perioden 1991 - 2008 var det ein signifikant samanheng mellom biomassen av vasslopper og siktetdypet. 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 også er andre faktorar som har stor påverknad på produksjonen av vasslopper, t.d. tilgang på fosfor for algane og/eller variabelt beitetrykk frå pelagisk aure. Når sikta er mindre enn 5 meter ser likevel lyset ut til å vere den viktigaste produksjonsavgrensande faktoren. Sikta påverkar både den antalsvise fordelinga av vassloppeartar og den totale biomassen, og dette forklarar at det 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 førekomsten av dei ulike artane, og sidan det er funksjonelt høgare tettleik av pelagisk aure i Kjøsnesfjorden enn i Jølstravatnet kan dette vere ein del av forklaringa på at det der er lågast tettleik av dei mest ettertrakta næringsdyra i Kjøsnesfjorden.

Dyreplankton, og i dette tilfellet vasslopper, er den viktigaste næringa for auren som oppheld seg i dei opne vassmassane, men også for mindre aure som held seg i strandsona. Det er likevel skilnad i kva for artar som dominerer i dietten til auren i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden. Mindre aure i strandsona kan vekse godt ved å ete vasslopper med liten individstorleik, men som førekjem i høg tettleik. Større aure som held seg i dei opne vassmassane må ete vasslopper med større individstorleik for å oppretthalde vekst og byggje opp feittreservar på ettersommaren.

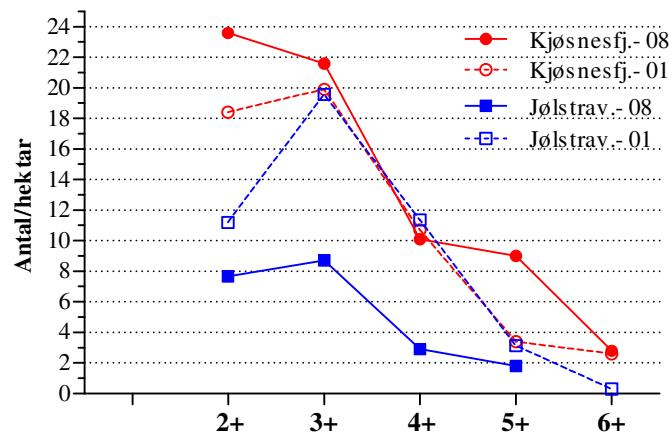
I Jølstravatnet er det den store rovforma *Bythotrephes longimanus* som gjev grunnlag for vekst opptil 33 - 35 cm kroppslengde, for vidare vekst må dei stort sett gå over på fiskediett. *Daphnia galeatha* er ei algebeitande form av vasslopper som synest å vere andrealget for auren i Jølstravatnet. Ein vaksen *B. longimanus* har ei kroppslengd på ca. 2 mm, og ei tørrvekt på 0,160 mg. *D. galeatha* er 1,5 mm lang, men tørrvekta er berre 0,008 mg, og har dermed 20 gongar lågare kroppsvekt enn den første, og tilsvarande mindre næringsverdi. Sjølv om *D. galeatha* er langt meir talrik enn *B. longimanus* er den siste føretrekt på grunn av den høge næringsverdien. Næringsvalet til auren i Jølstravatnet er mykje det same som då dette vart undersøkt av A. Klemetsen i 1963 og 1964 (Klemetsen 1967). Han fann at vasslopper var dominerande i dietten til auren det meste av året, med unntak av i april og mai då botndyr, spesielt larvar og pupper av fjørmygg, var viktigaste føda.

I Kjøsnesfjorden har *Daphnia galeatha* vore den viktigaste næringa for auren dei fleste av åra f.o.m. 2000, men i 2004 var *Bythotrephes longimanus* like viktig. Den vesle vassloppa *Bosmina longispina* var viktigaste næring i 1997 for både pelagisk og bentisk aure, og dette året var det låg produksjon og dårleg tilgang på større vasslopper.

9.2. Tettleik og antal av aure

Med bakgrunn i fangst pr. garnnatt ved prøvefiska i 2001 og 2008 er det berekna total bestand og tettleik (antal/hektar) av ulike aldersgrupper av aure i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet dei to åra (**figur 9.2.1**). I denne samanheng kan ein sjå bort frå berekningar av 1+ og yngre fisk fordi desse er mindre fangbare enn eldre fisk og har dessutan ei ujamn fordeling i strandsona.

I Kjøsnesfjorden var det liten skilnad i berekna tettleik av dei ulike aldersgruppene i 2001 og 2008 med unntak av at det var høgare tettleik av 5+ i 2008. Dette siste skuldsta truleg at beskatninga var lågare i 2008 enn i 2001. Trass i låg beskatning i Kjøsnesfjorden dei siste åra var det likevel ein markert lågare tettleik av 4+ samanlikna med 3+ i 2008. Dette indikerer at ein god del 4 år gammal aure vandrar frå Kjøsnesfjorden og ut i Jølstravatnet tidleg på året, og at dei seinare blir fanga under fisket i Jølstravatnet.



Figur 9.2.1. Berekna tettleik av ulike aldersgrupper av aure i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet i 2001 og 2008.

I Jølstravatnet var berekna tettleik av dei fleste aldersgruppene om lag den same som i Kjøsnesfjorden i 2001 med unntak av lågare tettleik av 2+ i Jølstravatnet. Den relativt låge tettleiken av 2+ kan ha metodiske årsaker fordi denne aldersgruppa stort sett held seg i strandsona, og på grunn av den lange strekninga er det sannsynleg at det kan vere lokale skilnader i tettleik. Det var lågare tettleik av 2+ i 2008 enn i 2001 og dette kan skuldsta tilfeldigheiter. Av 3+, 4+ og 5+ var det tydeleg lågare tettleik i 2008 enn i 2001 i Jølstravatnet, og skilnaden var størst for 5+. Dette kan skuldsta lågare rekruttering av dei aktuelle årsklassane, men ein meir sannsynleg årsak er at flytegarnsfisket hadde pågått ei god stund då prøvefisket vart gjennomført i 2008, medan det ikkje hadde starta i 2001. Det er normalt flest som fiskar og dei største fangstane tidleg i fiskesesongen. Ein høg andel av 3+ aurane i Jølstravatnet er store nok til å vere fangbare i garn med 32 mm maskevidde, og ein betydeleg andel av desse var allereie oppfiska då prøvefisket vart gjennomført i 2008.

Tettleiken av 3+ gammal aure var den same i Kjøsnesfjorden i 2001 og 2008 som i Jølstravatnet i 2001 med 20 - 22 aure pr. hektar. Det er sannsynleg at berekningane av tettleik frå desse tre prøvefiskene er dei som gjev dei mest realistiske anslaga for rekrutteringa. Arealet i Jølstravatnet er 4,1 gonger større enn i Kjøsnesfjorden (3220 hektar mot 780 hektar), og same tettleik tilseier dermed 4,1 gonger fleire fisk i Jølstravatnet enn i Kjøsnesfjorden. Berekningane tilseier at det var 15 000 - 17 000 aure med alder 3+ i Kjøsnesfjorden i 2001 og 2008, medan antalet av den same aldersgruppa var ca 65 000 i Jølstravatnet i 2001.

Resultata viser at det har vore høg rekruttering av aure i Kjøsnesfjorden dei siste åra. Det same har sannsynlegvis vore tilfelle i Jølstravatnet, når ein tek omsyn til usikkerheit i høve til kor mykje av auren i fangbar storleik som allereie var oppfiska før prøvefisket vert gjennomført i 2008. Resultata tilseier at det er stabile rekrutteringstilhøve for dei ulike delbestandane av aure både i Kjøsnesfjorden og Jølstravatnet.

I Jølstravatnet er det låg tettleik av 5+ og svært låg tettleik av 6+ aure. Ein kan rekne med at det er lite dødelegheit av andre årsaker enn fiske for desse aldersgruppene, og dette viser at beskatninga er høg, sannsynlegvis blir 70 - 80 % av all fisk i fangbar storleik oppfiska kvart år. Ved undersøkingar på tidleg på 1960-talet var aldersfordelinga om lag den same, og det vart berekna om lag same fangstdødelegheit (Klemetsen 1967).

9.3. Fangstutvikling

I perioden frå 1991 - 2008 er det berekna ein årleg gjennomsnittsfangst på fangst på 13,5 tonn usløgd aure ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet. Dette svarar til eit gjennomsnittleg uttak på vel 58 000 aure. Det er ingen klar tendens til endring i uttaket i perioden. Det var størst fangst i 1994 og lågast fangst i 2000. Frå 2001 - 2008 har fangsten vore stabil mellom 12 og 15 tonn årleg, tilsvarende ei avkasting på 3,7 - 4,7 kg/hektar. Desse tala er ein skjønnsmessig kombinasjon av datasett innsamla frå einskild-fiskarar og tala frå Jølster Jakt og Fiskelag.

Utanom flytegarnsfisket føregår det fiske med botngarn, oter og stangreiskap. Det er lite statistikk for dette fisket, og det er difor usikkert kor mykje som blir fiska med andre reiskapar enn flytegarn. Basert på merkeforsøk kan ein grovt anslå at fangst på andre reiskapar enn flytegarn kan utgjere eit tillegg på 15 %. Dette tilseier at det totale uttaket av aure i Jølstravatnet er om lag 15,5 tonn årleg, tilsvarende om lag 70 000 aure. Sidan avkastinga har vore nokolunde stabil, kan ein dermed rekne at den årlege rekrutteringa av aure i fangbar storleik er gjennomsnittleg 70 000 i Jølstravatnet. I dette talet er også inkludert fisk som vandrar ut frå Kjøsnesfjorden og som blir fanga i Jølstravatnet.

På grunn av betre beitetilhøve i Jølstravatnet er utvandringa frå Kjøsnesfjorden ei næringsvandring. Fisken frå Kjøsnesfjorden som ikkje blir fanga i Jølstravatnet vil vandre tilbake til Kjøsnesfjorden for å gyte. Klemetsen (1967) fann også tendens til at aure vandra frå Jølstravatnet og innover i Kjøsnesfjorden om hausten, og dette var nok ei vandring mot gyteplassane langs strendene i Kjøsnesfjorden. Ut frå prøvefiskeresultata kan ein anslå ei netto utvandring på 5 000 - 8 000 fisk i året frå Kjøsnesfjorden. Etter prøvefisket i 2001 vart det berekna ei rekruttering på 65 000 av 3+ aure i Jølstravatnet. Dersom ein legg til utvandringa frå Kjøsnesfjorden, kjem ein dermed nær den årlege totale fangsten på 70 000 i Jølstravatnet. Dette tilseier også at metoden for å berekne tettleik av fisk basert på fangstane ved prøvefisket gjev realistiske anslag.

Fiskerettane med garn i Kjøsnesfjorden/Jølstravatnet er knytt til strandlinje, og antal garn som den enkelte grunneigar kan bruke er avhengig av lengda på strandlinja. Det er likevel eit maksimum på 16 flytegarn pr. grunneigar. I perioden frå 1991 til 2007 var fisketida med flytegarn i perioden frå 20. august til 15. september, men det var ikkje løyve til å fiske frå laurdag til måndag. Antal fiskedøgn i denne perioden varierte mellom 18 og 20 døgn, men det var ikkje alle som fiska heile sesongen. I denne perioden vart det brukt om lag 400 garn pr. døgn, og ein total fangstinnsats pr. år 6000 - 8000 flytegarndøgn i Jølstravatnet, tilsvarende 1,9 - 2,5 garndøgn pr. hektar i året. I Kjøsnesfjorden vart det i mesteparten av denne perioden brukt ca 70 flytegarn pr. døgn, totalt 1200 - 1400 garndøgn, eller 1,6 - 1,8 garndøgn pr. hektar. Fangstinnsatsen avtok her i åra etter 2000, og har dei siste åra vore relativt låg.

Endringane i fiskereglane fom. 2007 gjer at det no potensielt kan fiskast i 36 døgn, og utan endringar i garnmengde kan garninnsatsen no potensielt kome opp i det doble av det den var tidlegare. I følgje opplysingar frå Jølster Jakt og Fiskelag synest den totale fangstinnsatsen likevel å ligge på om lag same nivå som før 2008 fordi fiskarane fordeler om lage den same innsatsen på ein lengre periode.

Gjennomsnittsalderen på fisken som blir fanga under flytegarnsfisket har variert ein god del i perioden frå 1991 - 2008, men på same måte i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden. Denne variasjonen skuldast mest variasjon i vekst som igjen skuldast variasjon i klimatiske tilhøve og i noko grad variasjon i

rekrytering. Gjennomsnittleg fangstvekt på auren i Jølstravatnet har variert mellom 220 og 280 gram i denne perioden og mellom 180 og 240 gram i Kjøsnesfjorden. Denne variasjonen er parallell og kan tilskrivast variasjon i vekst som igjen skuldast variasjon i klimatiske tilhøve som påverkar sikt og næringstilgang. I perioden fra 1991 til 1997 var gjennomsnittleg fangstvekt betydeleg, men har seinare endra seg lite.

9.4. Ørekyte og storaure

Jølster Jakt og Fiskelag har organisert og betalt for utfisking av ørekyte i perioden 1998 - 2007, men siden då har det ikkje vore gjennomført organisert utfisking. I denne perioden vart det årleg fiska opp ca 270 kg ørekyte, anslagsvis 70 000 individ, men uttaket varierer ein del frå år til år, men med størst uttak i åra 2003 - 2007. I 2005 vart det fiska opp over 900 kg, tilsvarende ca 230 000 stk. Det store uttaket medførte relativt store kostnader og effekten på aurebestanden var usikker.

Resultata frå prøvefiska og fangstane ved næringsfisket frå tidleg på 1990-talet og fram til no tilseier at ørekyta har hatt relativt lite å seie for rekrytering og avkasting av aure i Jølstravatnet. Årsaka til dette er sannsynlegvis at det er rikeleg med mat i form av dyreplankton for både småaure og ørekyte i strandsona. Ørekyta held seg stort sett på grunt vatn i strandsona og påverkar dermed ikkje førekomstane av dyreplankton i dei opne vassmassane der mesteparten av planktonproduksjonen skjer. Det skjer ein kontinuerleg tilførsel av dyreplankton frå dei opne vassmassane og inn til strandsona, som fisken der kan beite på, i tillegg kan dei beite på strandformer av dyreplankton og på botndyr. Det er dermed lite sannsynleg at det nokon reell næringskonkurranse mellom småaure og ørekyte. Rekrutteringa av aure blir truleg avgjort av andre faktorar, som innbyrdes konkurranse om gøymplassar i strandsona.

Utan organisert fiske etter ørekyte må ein rekne med at bestanden av denne arten vil auke. Dette kan i neste omgang medføre at storauren i Jølstravatnet i større grad beiter på ørekyte, og på sikt vil det truleg bli ein stabil tilstand med meir ørekyte, men også fleire storaurar som er svært attraktive for sportsfiske.

Før ørekyta vart innført i Jølstravatnet beita storaurene mest på småaure i strandsona og var kannibalar. Dette var ikkje tilstrekkeleg næringsgrunnlag for mange storaurar, men det har jamleg vorte fanga aurar på fleire kg i vatnet, den største som er fanga vog 15,5 kg. Det er ikkje kjent at det har vorte observert eller fanga storaure på gyteplassane i vatnet eller i innløpselvane i gytetida, men det er derimot godt kjent i Jølster at storauren gytt i Jølstra. Ved gytefiskteljing i 1997 vart det observert fleire storaurar på gyteområde i Jølstra ca 1 km nedstraums Vassenden (Sægrov 2000). Genetiske analysar av småaure frå ulike gyteområde i innlaupselvar, frå gyteplassar i Jølstravatnet og i Kjøsnesfjorden og i Jølstra viste at det var genetisk skilde bestandar på dei ulike gyteområda, noko som betyr at aurane gytt på dei plassane der dei sjølve var fødde. Aurane frå Jølstra var ulik dei andre bestandane, og det er sannsynleg at det er ein eigen fiskeetande bestand som gytt i Jølstra (Hindar og Balstad 2000). Aurane frå Jølstra vandrar opp i Jølstravatnet ved ein alder på 2-3 år. Etterkvart som dei veks seg opp i fangbar storleik vil dei vere like utsette for beskatning under fisket som aure frå dei andre bestandane. Det er ikkje kjent kor stor andel av fangstane i Jølstravatnet som kjem frå Jølstra, eller frå dei andre gytebestandane. Det blir fanga ein god del fin aure ved sportsfiske i Jølstra og dette er fisk som har vandra ned igjen etter ein beiteperiode i Jølstravatnet. Tidleg på sommaren er det relativt lite mat i Jølstravatnet, men relativt bra med mat i Jølstra, og det er sannsynleg at nedvandring tidleg på sommaren kan vere ei beitevandring. Det vil også vere ein del aure som står igjen i Jølstra etter å ha gytt førre haust.

9.5. Kraftutbygginga i Kjøsnesfjorden

Det er planlagt å starte drifta av Kjøsnesfjorden kraftverk i 2010. Det kalde og leirhaldige vatnet frå magasinet vil bli ført ut på 20 meters djup ved Søgnesand inst i Kjøsnesfjorden. Målsettinga med

djupvassutsleppet er at det kalde og dermed tyngre vatnet vil halde seg under sprangsjiktet på 10 – 15 meters djup om sommaren. Det er dermed sannsynleg at overflatevatnet i Kjøsnesfjorden vil bli klarare om sommaren, noko som kan gje høgare planktonproduksjon og betre kvalitet på auren. Denne situasjonen vil truleg bli meir lik slik den var før fyllingsbrua vart bygd over terskelen mellom Sunde og Kjøsnes i utløpet av Kjøsnesfjorden på 1960-talet. I år då det av klimatiske årsaker elles ville vore dårleg sikt i Kjøsnesfjorden kan dette bety høgare produksjon.

Vindpåverknad er eit usikkerheitsmoment knytt til effektane av djupvassutsleppet. I periodar med kraftig austavind vil det bli ein kraftig overflatestraum ut fjorden og ein kompenserande straum nokre meter djupare innover fjorden. Denne djupare straumen kan dra med seg leirhaldig vatn frå kraftverksutsleppet opp til overflata ved Lunde og gje dårlegare sikt også i dette øvste sjiktet. Om dette vil skje og eventuelt kva omfang det får er altså usikkert. Om vinteren er temperaturen om lag den same i heile vassøyla og også om lag den same som i avløpsvatnet frå kraftstasjonen. Det vil då i periodar sannsynlegvis bli leirhaldig vatn og redusert sikt i overflatesjiktet, i ein periode av året då vatnet elles ville vore klart. Det er likevel ikkje forventa at dette vil gje utslag på rekruttering og produksjon av aure i Kjøsnesfjorden.

Før oppstarten av kraftverket er det ein situasjon med stabilt høg rekruttering og relativt høg produksjon og bra kvalitet på auren i Kjøsnesfjorden. Både rekruttering, produksjon og fiskekvalitet har vore betre dei siste ti åra enn på det meste av 1990-talet, noko som kan forklara med variasjon i klimatiske tilhøve.

9.6. Oppsummering

- Stabil fangst og fangst/innsats ved flytegarnsfisket i Jølstravatnet
- Snittfangst 1991 - 2008: 13 500 kg (4,2 kg/hektar) eller ca 60 000 aure (18/hektar)
- Fangst på botngarn, oter og stang utgjer eit tillegg på anslagsvis 15 %
- Gjennomsnittleg fangstvekt på auren har variert mellom 220 og 280 gram (1991 - 2008)
- Auka fangst/innsats i Kjøsnesfjorden fom. 2003, men redusert fiske. Aure frå Kjøsnesfjorden vandrar ut i Jølstravatnet og bidreg til fangsten der (ca. 10 %).
- Rekruttering, vekst, fangstalder, vekst og fangstutbyte varierer i høve til siktat.
- Aure veks raskare i Jølstravatnet og blir fanga ved lågare alder enn i Kjøsnesfjorden.
- Maksimalt antal fiskedøgn ved flytegarnsfisket har auka til 37 døgn dei siste to åra samanlikna 18 - 20 pr. år i perioden 1991 - 2006.
- Stabilt høgare rekruttering, produksjon og betre kvalitet på auren i Kjøsnesfjorden siste 10 åra samanlikna med det meste av 1990-talet. Dette skuldast variasjon i klimatiske tilhøve.
- Relativt stabil rekruttering, avkasting og stabilt høg kvalitet på auren i Jølstravatnet
- Organisert uttak av ørekyte vart avslutta etter 2008 etter ein periode på 10 år med betaling for fangst. Største uttaket var i 2005 med over 900 kg, tilsvarende ca 230 000 ørekyte. Det er forventa ein auke i ørekytebestanden, men også meir storaure som beiter på ørekyta, inntil det blir ei likevekt. Det synest ikkje som om ørekyta har effekt på rekruttering og avkasting av aure. Årsaka er at det er rikeleg med næring for småfisk i strandsona og at aurerekrutteringa er avgrensa av andre faktorar enn næringskonkurranse med ørekyte.
- Det er forventa høgare produksjon av plankton og aure i Kjøsnesfjorden etter at kraftverket blir sett i drift på grunn av at det leirhaldige, kalde og dermed relativt tunge vatnet frå magasinet blir sleppt ut på 20 meters djup aust i Kjøsnesfjorden. Det er noko usikkerheit knytt til om kraftig austavind kan føre leirhaldig vatn opp til overflata (oppvelling).

- HINDAR, K. & T. BALSTAD. 2000. Genetisk variasjon og stammetilhørighet hos Jølsterauge. s 41-45 i: SÆGROV, H., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftwerk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421: 1 - 105.
- HVIDSTEN, N. A., H. SÆGROV, A. J. JENSEN & G. H. JOHNSEN 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftwerk – Delutgreiing fisk og fiske. – NINA Oppdragsmelding 629: 1 – 16.
- JENSEN, K.W. & C. SENSTAD 1962. Ørret som gyter på stille vann. Jakt-Fiske-Friliuftsliv 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., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftwerk – 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 ørekyst 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 innsjøgøyande aurehoer, *Salmo trutta* L., i Kjøsnesfjorden (Jølstravatnet), Vest-Norge. Hovudfagsoppgåve i zoologisk økologi, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. 42 sider.