



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Prøvefiske i Storavatnet på Stord hausten 2002

FORFATTERE:

Kurt Urdal & Geir Helge Johnsen

OPPDRAAGSGIVER:

Stord Kommune, ved Oscar Ingebrigtsen, Postboks 304, 5403 Stord

OPPDRAGET GITT:

21. juni 2002

ARBEIDET UTFØRT:

2002

RAPPORT DATO:

27. november 2002

RAPPORT NR:

604

ANTALL SIDER:

14

ISBN NR:

ISBN 82-7658-388-1

EMNEORD:

- Storavatnet, Stord kommune
- Prøvefiske
- Metall i fiskekjøt

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-MVA
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Stord kommune gjennomført eit prøvafiske i Storavatnet i samband med kommunens arbeid med vassbruksplan for innsjøen. Feltarbeidet var gjennomført 16.-17.september.

Stord kommune er i ferd med å utarbeida vassbruksplanlegginga for Storavatnet, der kartlegging av fiskebestandane i vatnet og mogleg tilrettelegging for betre utnytting av fisken er eit sentralt element. I Storavatnet er det aure, og det vert hevda at det også kan kome opp sjøaure til vatnet.

Målsettinga med undersøkinga var å kartlegga bestandsstatus for aure i Storavatnet ved prøvafiske med botn- og flytegarn. Omfang av rekruttering i dei aktuelle gytebekkane vart undersøkt ved elektrofiske, og potensiale for oppvandring av sjøaure vurdert. Vassmiljøet i Storavatnet er prega av tilførselar fra dei nedlagde gruvene ved Litlabø, og i tillegg er det potensielt tilrenning frå den tidlegare bossfyllinga ved Valvatnet i sør. Granskingane inneheld også ei vurdering av kjøtkvalitet på fisken grunna mogleg påverknad av ulike miljøgifter som vert tilført vatnet.

Rådgivende Biologer AS takkar Stord kommune ved Oscar Ingebrigtsen for oppdraget.

Bergen, 27. november 2002.

INNHALD

Føreord	Side	2
Innhald	Side	2
Samandrag	Side	3
Storavatnet på Stord	Side	4
Metodar	Side	7
Resultat	Side	8
Vurdering	Side	13
Litteratur	Side	14

SAMANDRAG

Urdal, K. & G.H. Johnsen 2002

Prøvefiske i Storavatnet på Stord hausten 2002

Rådgivende Biologer AS, rapport 604, 14 sider, ISBN 82-7658-388-1

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag for Stord kommune gjennomført fiskeundersøkingar i Storavatnet på Stord. Det vart fiska med botn- og flytegarn i vatnet, og i tillegg vart rekrutteringspotensialet for aure i inn- og utløpsbekkane vurdert ved synfaring og bruk av elektrisk fiskeapparat.

Det vart fiska med 6 botngarn, tre i lenkje frå strandsona til 45 meters djupt, dei tre andre enkeltvis frå strandsona til om lag 15 meters djup. Fire flytegarn vart sett i lenkje, to frå 0 til 5 meters djup og to frå 8 til 13 meter. På botngarna vart det fanga totalt 5 aurar, på dei øvsta flytegarna vart det fanga 29 og 31 aurar, medan dei nedsenka flytegarna var tomme. Aurane var 2-5 år gamle (1+ - 4+), 10-30 cm, og snittlengd og -vekt var 20 cm og 100 gram. Den mest talrike årsklassen var 2+ (38 % av fangsten). Aurane som vart fanga var i god stand, kondisjonsfaktoren var kring 1,0, 65 % av fiskane var raude i kjøtet og det var svært lite parasittar. Auren i Storavatnet veks godt dei første åra, men det var klar vekststagnasjon hjå den eldste årsklassen.

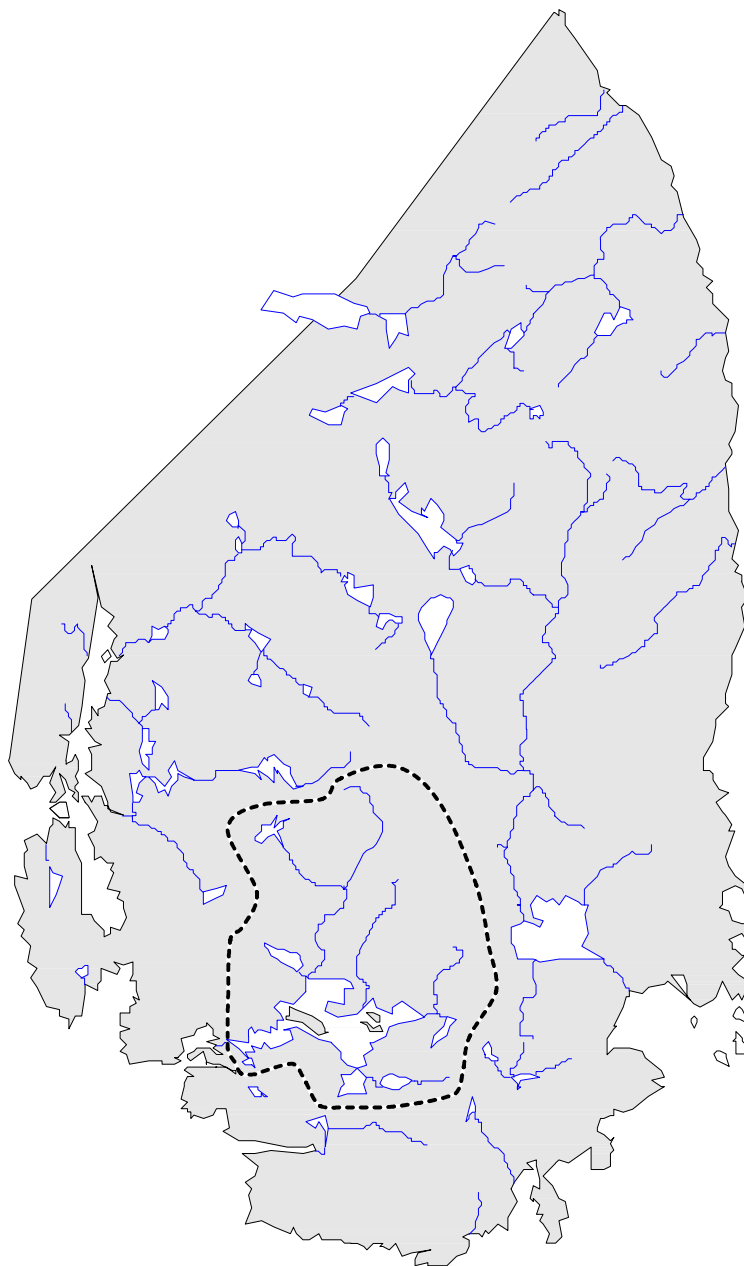
Ein fangst på 30 aurar per flytegarnnatt gjev ein forventa tettleik på 30 per hektar vassoverflate, og ein total bestand på om lag 4500 aurar. Den totale biomassen i Storavatnet vil då liggja på 450 kg, eller 3 kg per hektar. Aurebestanden i Storavatnet er overraskande fåtallig. I ein del næringsfattige innsjøar som er undersøkte på Vestlandet har biomassen av pelagisk fisk vore på 6-9 kg per hektar. Årsaka til den fåtallige aurebestanden i Storavatnet er ukjend.

Det vart teke kjøtpøvar av 5 av dei største fiskane. Desse vart analysert for innhald av ulike metall. Mengdene av bly, krom, nikkel, kadmium og kvikksølv ligg innanfor ein forventa normaltilstand, medan det var større mengder kopar og sink enn venta. Kor vidt konsentrasjonane er høge nok til å forringa auren som matfisk er uvisst.

Synfaringane av utløpselva og innløpsbekkane påviste rekruttering i tre av innløpsbekkane. Den eine, som renn frå Ulvatjørna, har stort produksjonspotensiale, medan potensialet i dei andre er vesenleg meir begrensa. Det er usikkert om oppvekstareal for ungfisk er avgrensande for fiskebestanden i Storavatnet.

STORAVATNET PÅ STORD

Storavatnvassdraget er eit av dei store vassdraga i Stord kommune med eit nedbørfelt på omlag 18 km² (**figur 1**). Det drenerer fjellområda nordover mot Fitjar, medan hovudfeltet består av dei lågareliggjande områda sørvest i kommunen. Vassdraget har utløp fra Storavatnet til Sagvåg mot vest. For dette området er avrenninga på mellom 45 og 65 l/s/km² (**tabell 1**). Avrenningskartet tek utgangspunkt i nedbørdata fra perioden 1930-1960, medan nedbørnormalene for perioden 1960 til 1990 er omtrent 10% høgare. I tillegg har særleg vinternedbøren dei siste ti åra vore vesentleg større enn også dette. Det vil difor i dag vera naturleg å rekna med ei årleg gjennomsnittleg avrenning som er nær 20% større enn tala frå avrenningskartet. Storavatnvassdraget har fem innsjøar, den største er Storavatnet, som er nærast utløpet til sjøen (**tabell 1, figur 2**).



Figur 1. Oversikt over vassdraga i Stord kommune. Nedbørfeltet til Storavatnvassdraget er markert med stipla linje

Tabell 1. Morfologiske og hydrologiske data for de største innsjøane i Storavatnvasdraget i Stord. Volum og vassutskifting er berekna frå antekne gjennomsnittsdjup, medan det for Storavatnet er basert på eksisterande djupnekart (figur 2).

INNSJØ	Tilrenning (mill.m ³ /år)	Volum (mill. m ³)	Snittdjup (meter)	Areal (km ²)	Utskifting (gonger/år)	Hydrologisk belastning (m ³ /m ² /år)
Dalskarvatnet	1,18	0,64	8	0,08	1,8	14,8
Mortjørna	1,24	0,56	7	0,08	2,2	15,5
Røyrtjørna	1,10	0,56	7	0,08	2,0	13,8
Hustrudalsvatnet	2,48	0,56	8	0,07	4,4	35,4
Storavatnet						
Valvatnafleet	1,88	1,4	10	0,14	1,3	13,4
Hovudbassenget	26,74	19,5	15	1,30	1,4	20,6
Nedre basseng	28,26	1,82	9,1	0,20	15,5	141,3

NEDBØRFELTET

Det er 15 aktive gardsbruk i nedbørfeltet til Storavatnet. Dei fleste av desse ligg i delfeltet ”Kannelønning” medan tre ligg ved Almås og drenerer til ”nedre” basseng av Storavatnet. Dyrka mark utgjer omlag 0,75 km². Husdyrhald dominerer med sauer, mjølkeproduksjon og storfe. Fem av dei 15 bruka har mjølkerom, medan det berre er to som ikkje har gjødselkjellar.

Områda ved Sagvåg, Almås og Litlabø er mellom dei tettast busette i Stord kommune utenom sjølve Leirvik. Mykje av denne busetnaden har avløpsordningar basert på eigne slamutskiljarar, medan den nyare busetnaden og dei tettast busette områda er knytt til offentlege avløpsordningar. Stord kommune har utarbeidd kommunedelplan for avløp med planperiode frå 1998 til 2009. Planen skal reviderast i 2002, men det ligg ikkje føre konkrete planar for vidare arbeid med avløpsanering rundt Storavatnet dei neste åra. De siste åra er det gjennomført eit omfattande kloakksaneringsarbeid rundt delar av Storavatnet, i 2001/2002 var det området ved Almås som vart sanert. I samband med dette arbeidet er det etablert 11 kommunale og 2 private kloakkpumpestasjonar rundt Storavatnet, slik at avløpet kan pumpast i samleleidningar til avløp i sjø. Fleire av pumpestasjonane er knytta saman med overføringsleidningar som kryssar gjennom ”nedre” basseng av Storavatnet på fire stader. Vidare er det etablert separat nett for overvatnavrenning for ein del av områda. Fleire av desse har naturleg avløp til Storavatnet.

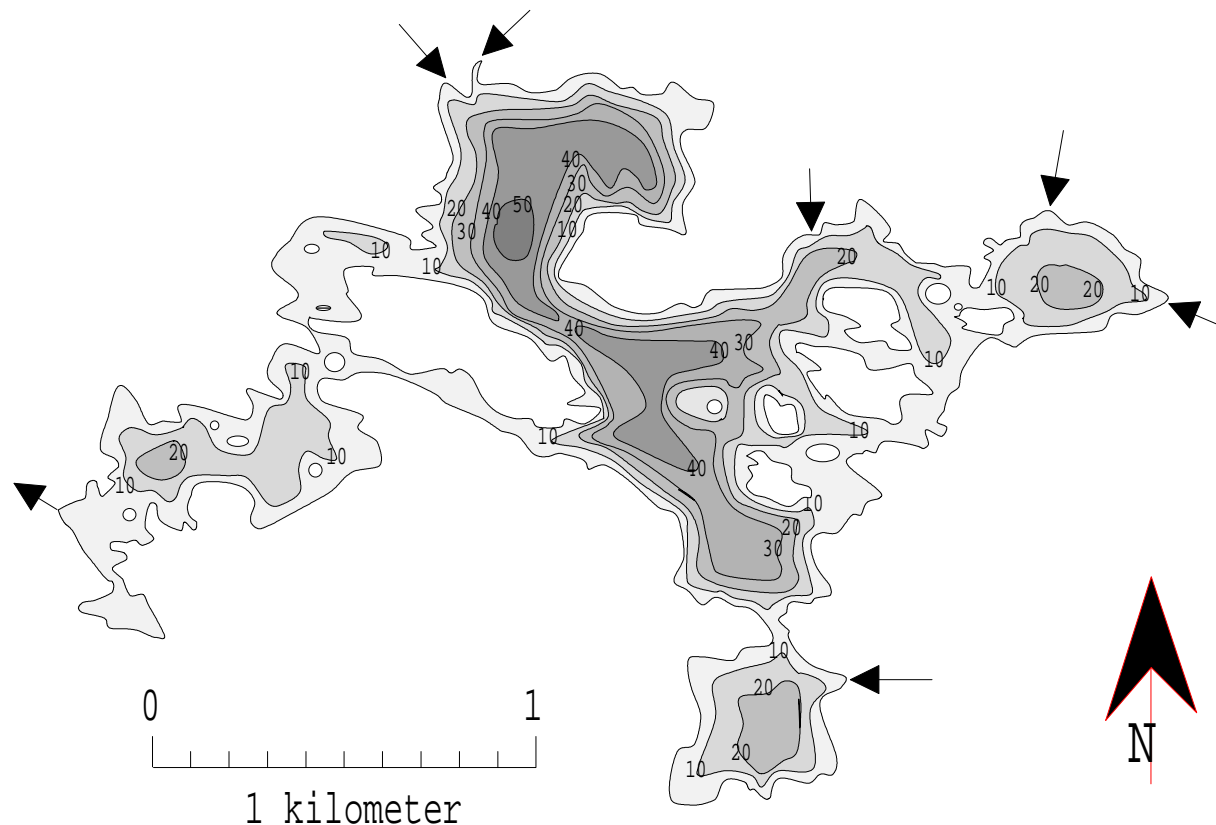
For tidlegare Valvatna avfallsplass er det lagt drenering som skal ta unna sigevatnet og syta for at dette vert leidd via pumpestasjon til avløp i sjø. Det er usikkert kva som finst av drenering mot Røyrtjørna og om dette eventuelt framleis er intakt. Det er difor uklart om det er tilførsler frå den gamle bossfyllinga til Storavatnet og kor store desse eventuelt er.

Almås Fiskeoppdrett vart etablert i 1987 med ein konsesjon på produksjon av 100.000 settefisk årleg. Det merdbaserte smoltanlegget ligg ved Sagvåg i nedre basseng i Storavatnet på Stord. Anlegget har oppsamlingspresenning under alle merdane. Det oppsamla spillfôret og fiskeekskrementa vert ført på land og filtrert gjennom et UNIK-filter. Slammet vert avvatna og etter at det dei første åra vart levert til den kommunale bossfyllinga, er det nå godkjent brukt til jordforbetring. Det avsilte vatnet går til offentlrg kloakkleidningsnett. Almås Fiskeoppdrett søkte høsten 2000 om utviding av konsesjonen til 500.000 sjødyktig settefisk av laks, men fekk avslag.

VASSKVALITET

Det føreligg ikkje nokon systematisk overvaking av vasskvaliteten i hovudbassenget til Storavatnet, men det er gjort ei undersøking for å vurdere effektar av gruveavrenning på miljøkvalitetane i dette bassenget (Hobæk & Aanes 1996).

I det nedre bassenget av Storavatnets (vestenden) har det dei siste 14 årene vore føreteke innsamling av vassprøvar relativt regelmessig i regi av Almås Fiskeoppdrett, men det er berre gjort tre undersøkingar av innsjøen som tilfredsstillar krava frå SFT (1997). Den første vart utført i 1988 (Faafeng mfl 1989), medan dei to siste er gjennomført i 2000 (Johnsen & Brekke 2001) og 2001 (føreløpig upubl.). Det er også utført tre punktundersøkingar av vasskvalitet; høvesvis i 1989 (Johnsen & Kambestad 1989), i 1994 (Johnsen 1994) og i 1997 (Johnsen 1997).



Figur 2. **Storavatnet**. Djupnekotar er gjevne med 10 meters ekvidistanse (øyane er kvite). Innløpsbekkane og utløpselva er markerte med pilar.

METODAR

Garnfiske

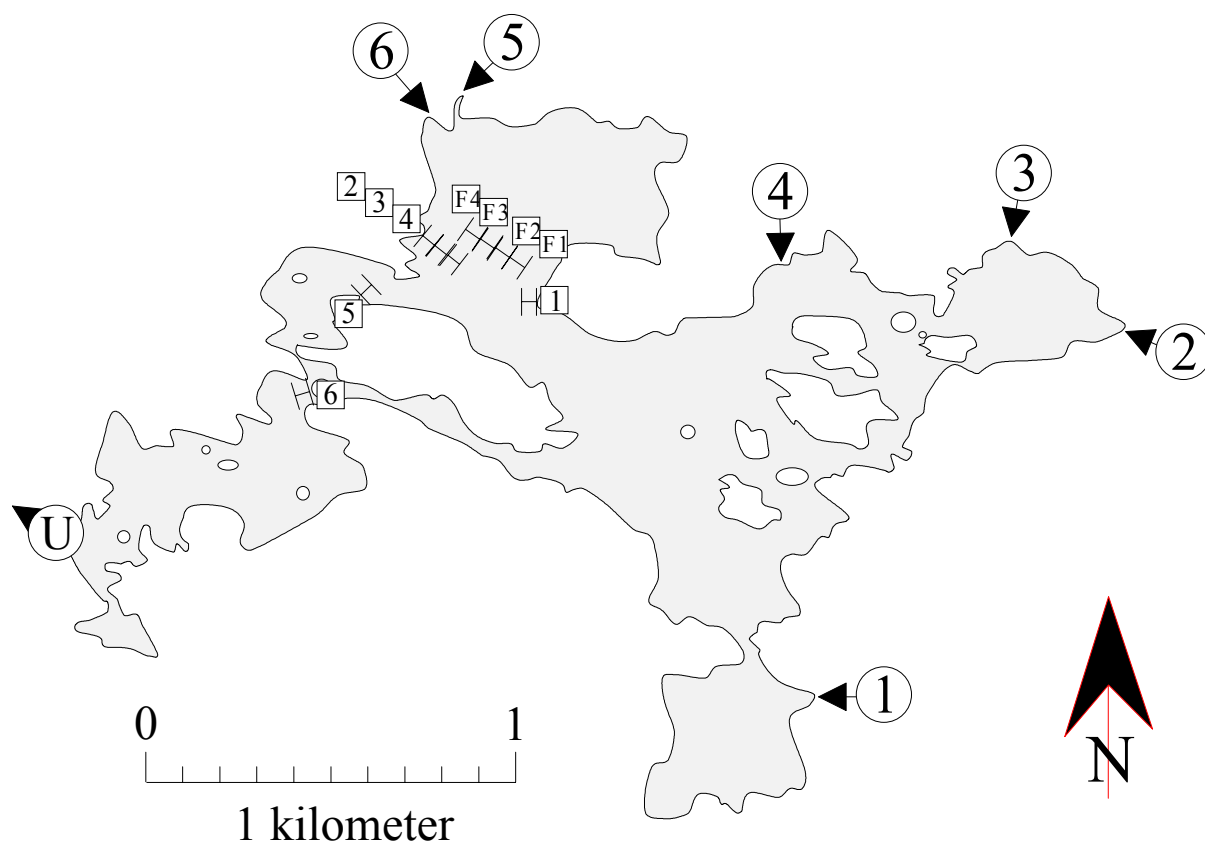
Prøvefisket vart gjennomført 16. til 17. september 2002. Det vart fiska med fleiromfars botngarn og flytegarn i det nordre delen av hovudbassenget i Storavatnet (**figur 3**). Botngarna (30 x 1,5 m) har maskeviddene; 5-6,5-8-10-12,5-16-19,5-24-29-35-43-55 mm, kvar maskevidde er representert med 2,5 meter garnlengde og med eit areal per maskevidde pr. garn på 3,75 m². Flytegarna (45 x 5 m) hadde maskeviddene (mm): 8 - 10 - 12,5 - 16 - 19,5 - 24 - 29 - 35 og 43. Kvar maskevidde var representert med fem meters lengde på garnet og eit areal på 25 m². Det vart sett 6 botngarn, tre i lenkje frå overflata til 45 meters djupt, dei tre andre enkeltvis frå overflata til om lag 15 meters djup. Fire flytegarn vart sett i lenkje, to frå 0 til 5 meters djup og to frå 8 til 13 meter.

All fisk vart lengdemålt og vegd, og kjønn og kjønnsmogning bestemt. Det vart teke otolitt- og skjellprøver for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst. Mageinnhaldet vart grovbestemt under oppgjering av fisken.

Det vart teke kjøtpøver av 5 av dei største fiskane. Desse vart analysert for innhald av tungmetall. Analysane vart utført av Chemlab Services AS

Vurdering av ut- og innløpselvar

Utløpselva og til saman seks innløpsbekkar (**figur 3**) vart synfarne og vurdert i høve til potensiale for gyting og oppvekst for fisk. To av innløpsbekkane vart overfiska med elektrisk fiskeapparat. Fiskane vart lengdemålt og sleppte ut att.



Figur 3. Oversikt over plassering av garn (6 botngarn , 4 flytegarn) og markering av innløpsbekkar (1-6) og utløpselva (U).

RESULTAT

GARNFISKE

Fangst og habitatfordeling

Totalt vart det fanga 65 aure, 60 av desse (92 %) vart fanga på flytegarna. Fangstane på garna som stod på same kvart djup var svært like. På dei fire botngarna som stod frå strandsona og ned til om lag 15 meters djup vart det fanga 0, 0, 1 og 3 aurar (snitt $1,0 \pm 1,4$ per garn). På det midterste botngarnet i lenkja (15-30 m) vart det fanga ein aure, medan det nedste var tomt. På dei to øvste flytgarna (0-5 m) vart det fanga 29 og 31 fisk (snitt $30,0 \pm 1,4$ per garn), medan dei to nedsenka garna var tomme. Med unntak av ein aure vart altså alle fiskane fanga grunnare enn 10 meter, og det viser at fisken i Storavatnet på dette tidspunktet heldt seg nær overflata. Den eine auren som vart fanga djupare stod på om lag 20 meters djup, men om denne vart fanga på så stort djup eller gjekk i garnet medan det var på veg mot botnen er uråd å sei.

Storleik, alder og kjønnsmogning

Aurane som vart fanga var mellom 10,2 og 29,4 cm og vog 10-284 g, snittlengd og -vekt for heile fangsten var 20,5 cm og 100 g. Det vart fanga fisk frå fire årsklassar, 1+ til 4+ (**tabell 2, figur 4**). To-åringane (2+) var dei mest talrike, med 38 % av fangsten, medan 4+ berre utgjorde 8 %. Av dei fem aurane som vart fanga på botngarn var tre årsklassar representert, 1+, 3+ og 4+.

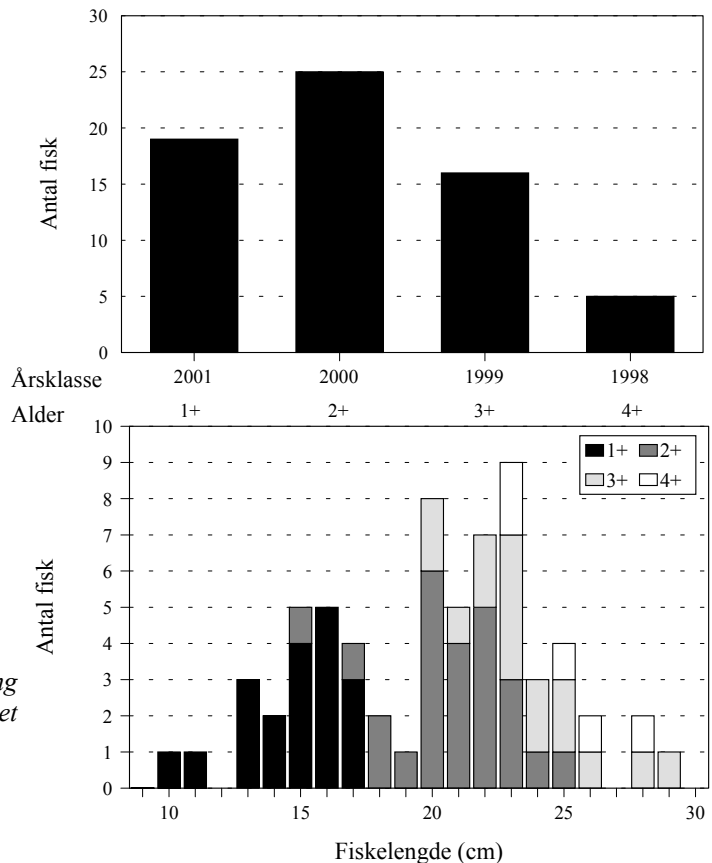
Alder ved kjønnsmogning er definert som den yngste aldersgruppa der 50 % eller meir av fiskane er kjønnsmogne. For hannane var alder ved kjønnsmogning to år, medan det var tre år for hoene.

Tabell 2. Antal, kjønnsfordeling, kjønnsmogning og lengd, vekt og kondisjonsfaktor (\pm standard avvik) hjå aure fanga under prøvafiske i Storavatnet på Stord 16.-17. september 2002.

Alder	1+	2+	3+	4+	Samla
Årsklasse	-01	-00	-99	-98	
Antal	19	25	16	5	65
Antal %&	10:9	15:10	5:11	1:4	31:34
% mogne %	10	80	60	100	55
% mogne &	0	30	64	100	41
Lengd, cm (snitt \pm SD)	$15,1 \pm 1,9$	$21,3 \pm 2,2$	$24,0 \pm 2,6$	$25,6 \pm 2,2$	$20,5 \pm 4,3$
Vekt, g (snitt \pm SD)	$34,5 \pm 12,0$	$101,9 \pm 28,4$	$147,4 \pm 51,5$	$185,6 \pm 54,3$	$99,8 \pm 59,6$
K-faktor (snitt \pm SD)	$0,96 \pm 0,05$	$1,03 \pm 0,06$	$1,03 \pm 0,08$	$1,08 \pm 0,05$	$1,01 \pm 0,07$

Kondisjonsfaktoren til auren var 1,01, med variasjon mellom 0,88 og 1,22 (**tabell 2**). Det er ein tendens til at k-faktoren auka med alder, men tendensen er svak, og alle fiskane gav inntrykk av å vera i god form. Hjå dei fleste fiskane var det lagra feitt kring innvollane, noko som indikerer overskot av mat

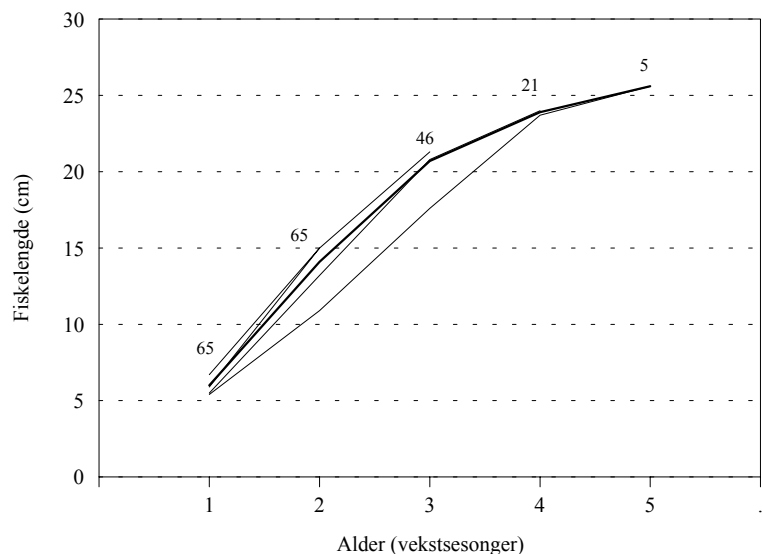
Dei fleste aurane, 42 av 65 (65 %), var lyseraude i kjøtet, 2 var raude og dei resterande 17 var kvite. Det var i hovudsak dei minste fiskane som var kvite i kjøtet, noko som er det vanlege.



Figur 4 Aldersfordeling (over) og lengde-fordeling (under) av aure fanga ved prøvefisket i Storavatnet 16.-17. september 2002

Vekst

Dei første året veks auren i Storavatnet 5-7, andre året er veksten 8-10 cm, deretter avtek veksten (figur 5). Fireåringane skil seg ut ved å ha svakare vekst andre året enn dei andre årsklassane. Det er stor variasjon i tilvekst siste året, noko som heng saman med kjønnsmogning. Av dei 14 fiskane som hadde vakse mindre enn 3 cm i 2002 var alle kjønnsmogne og 10 av dei var hoer. Dette stemmer godt med det ein ser i andre innsjøar, ved at særleg hoene reduserer veksten i samband med utvikling av gonadar.



Figur

5. Vekst av aure fanga ved garnfiske i Storavatnet 17. september 2002. Dei enkelte årsklassane er vist med tynne strekar, alle fiskane samla er vist med tjukk strek.

Ernæring og parasittar

Mageinnhaldet vart grovbestemt i felt, og magefylling vart vurdert etter ein skala frå 0-5, der 0 er tom mage og 5 er utspilt magesekk. Gjennomsnittleg magefylling var $1,5 \pm 1,2$, 19 av fiskane hadde ikkje mageinnhald. Plankton var det viktigaste næringsemnet, men det var også ete overflateinsekt og insektlarvar. To av dei store auraner som var fanga på botngarn hadde ete stingsild.

Parasittar ser ikkje ut til å vera eit problem i Storavatnet. Det vart berre registrert cyster med innvollsmakk i ein av fiskane, og det var berre snakk om nokre få individ.

VURDERING AV INN- OG UTLØPSELVAR

I tillegg til utløpselva vart det synfare i fem av seks innløpsbekkar, osen til den sjette (nr 3, **figur 3**) vart ikkje lokalisert. Resultata er oppsummert i **tabell 3**.

Utløpselva (Sagvåselvo, UTM KM 976 321)

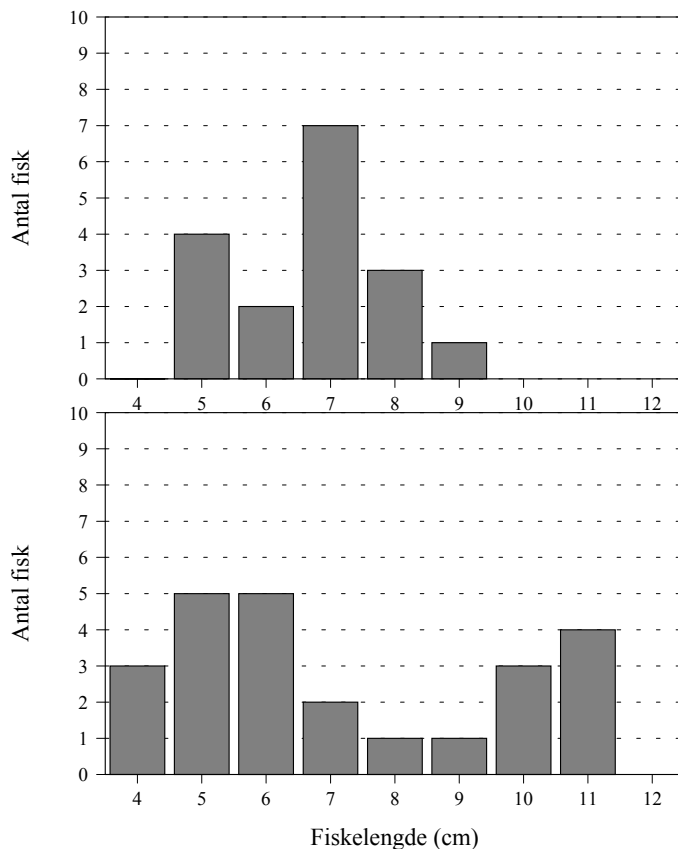
Frå vatnet renn elva stri om lag 20 meter før ho går over i stryk og små fossar ned mot sjøen. Den korte strekninga av elva som er tilgjengeleg for aure i vatnet er ueigna både for gyting og oppvekst av ungfisk. Den øvste fossen som ligg nedanfor vatnet er vanskeleg å forsera for mindre sjøfisk, men er truleg ikkje eit absolutt vandringshinder for større fisk.

Innløpsbekk 1: Røyrtjønnbekken (UTM KM 998 315)

Denne bekken renn frå Røyrtjøna i aust og gjennom den nedlagde Valvatna avfallsplass før han munnar ut i det søraustlege bassenget i Storavatnet. Frå ein foss om lag 50 meter frå vatnet svingar bekken seg gjennom ei myr i den nedre delen. Om lag 40 meter av bekken har botsubstrat dominert av stein og grus, med flekkar det vil vera råd å gyta, men bekken er smal, berre 1-2 meter brei, og produksjonspotensialet er begrensa. Då me var der var vatnet klart, men det var store okerutfellingar på botnen, og elva gav inntrykk av å vera sterkt påverka av sig fra avfallsplassen. Me elektrofiska dei øvste 40 metrane av elva og fanga til saman 17 aurar (**figur 6**). Lengdefordelinga gjev ikkje sikkert svar på om det er fleire årsklassar, det kan vera berre årsyngel. Det viser seg såleis at elva, i alle høve i periodar, er levelleg for fisk.

Innløpsbekk 2: Vassendebekken (UTM LM 007 325)

Denne bekken renn frå Mortjøna og inn i austre enden av Storavatnet. Frå vatnet og opp til ein foss som er vandringshinder er det om lag 20 meter, og breidda er 4-5 meter, totalt areal er dermed om lag 100 m². Botnen er flat og består stort sett av grus og stein, med ein høl under fossen. Bekken er godt eigna for gyting og oppvekst, men det begrensa arealet gjer at produksjonspotensialet er heller lite. Til saman 24 aure vart lengdemålt (**figur 6**)



Figur 6. Lengdefordeling av aure fanga ved elektrofiske i Røyrtjønnbekken (over) og Vassendebekken (under) den 16. september 2002. Fiskane er grupperte etter heile cm (5 cm er 50-59 mm osv.).

Innløpsbekk 4: Daleelvo (UTM KM 998 327)

Bekken svingar seg 3-400 meter innover i ei myr før det vert brattare nordover mot Ulvatjørna. Han er 3-5 meter brei, 20-70 cm djup og med tett siv- og grasvegetasjon langs kantane. Botnen består av gjørme, sand og stein, med litt siv og andre vassplanter enkelte stader. Bekken er for djup og brei til at det let seg gjera å elektrofiska, men frå land observerte me mykje fisk i alle storleikar, og såg store felt med godt gytesubstrat. Denne innløpsbekken har eit stort potensiale for produksjon av fisk og er utvilsomt det viktigaste rekrutteringsområdet for aure i Storavatnet.

Innløpsbekk 5: Kiselvo (UTM KM 989 331)

Dette er elva som drenerer det tidlegare gruveområdet nord for Storavatnet, og ho er tydeleg svært påverka av sigevatn frå desse gruvane. Då me var der var elvebotnen sterkt farga og vatnet var blakka. Tidlegare undersøkingar har vist at vasskvaliteten gjer denne elva ulevelig for fisk. Det vart ikkje elektrofiska.

Innløpsbekk 6: Hustredalselvo (UTM KM 988 332)

Dette er ein kanal som går frå Storavatnet inn til Hustrudalsvatnet. Stillestående vatn med mykje vegetasjon gjer at denne truleg ikkje er viktig for rekrutteringa. Innløpsbekken til Hustrudalselva frå aust (UTM KM 982 337) har derimot potensiale for rekruttering, og sjølv om det var lite vatn då me var der, er det truleg at det kan produserast ein del fisk der, som kan gå ut i vatnet første sommaren etter klekking. Det er uvisst kva rolle denne bekken har for fiskebestanden i Storavatnet, men dersom fiskebestanden i Hustrudalsvatnet er tett, er det truleg at ein del fisk kan vandra vidare ut i Storavatnet. Det vart ikkje elektrofiska, men me observerte yngel av ulike storleikar.

Tabell 3. Vurdering av inn- og utløpselvar i Storavatnet. Kartreferansane viser til kartserie M711, versjon EUREF89. Sjå også figur 3.

Lokalitet	Plassering (UTM)	Handling	Vurdering
Utløpselva (Sagvågselvo)	KM 976 321	Synfaring	Stritt, grovt, ueigna for gyting. Vanskeleg stryk, men truleg ikkje umogeleg å passera.
Innløpsbekk 1 (Røyrtjønnbekken)	KM 998 315	Synfaring/el-fiske	Elv frå avfallsplass. Sterk okerutfelling. Eigna for gyting og oppvekst dersom ikkje ureina. Lite tilgjengeleg areal.
Innløpsbekk 2 (Vassendebebben)	LM 007 325	Synfaring/el-fiske	Ca 20 meter frå vatnet til foss, areal ca 100 m ² . Godt eigna for gyting og oppvekst.
Innløpsbekk 4 (Daleelvo)	KM 998 327	Synfaring	Lang kanal gjennom myr, roleg, ca 4-5 meter brei. Svært gode gyte- og oppveksttilhøve. Viktigaste rekrutteringsområdet.
Innløpsbekk 5 (Kiselvo)	KM 989 331	Synfaring	Sterkt ureina av sig frå gruveområde, ueigna for fisk.
Innløpsbekk 6 (Hustredalselvo)	KM 988 332	Synfaring	Kanal under veg opp til Hustredalsvatn. Lite potensiale for gyting. (Fine innløpselvar til Hustredalsvatnet)

TUNGMETALL I FISKEKJØT

Analysane av tungmetall i fiskekjøtet frå fem aurar i Storavatnet indikerer at innhaldet av bly, krom, nikkel, kadmium og kvikksølv er på eit normalt nivå, medan innhaldet av kopar og sink er noko høgare enn vanleg (**tabell 4**). Kor vidt innhaldet av kopar og sink er så høgt at ein bør vera varsam med å eta fisk frå vatnet er me usikre på, etter som me ikkje har funne offisielle grenseverdier for desse metalla. Ved undersøkingar i Etnevassdraget i 2000 fann Hobæk (2001) sinkmengder i fiskekjøt på 5-8 ppm, tilsvarande 15-20 % av det me fann i Storavatnet.

Undersøkingar gjort av Hobæk & Aanes (1996) viste at det er store mengder tungmetall i sedimenta i heile Storavatnet, og for mange metall, m.a. kopar, sink, bly og kadmium, var konsentrasjonane høgast i det nedre bassenget nær utløpet av vatnet. Johnsen & Kålås (2001) påviste høge konsentrasjonar av m.a. sink, kopar og bly i sedimenta i Sagvåg nær utløpet frå Storavatnet. Sjølv om ein del av denne ureininga kan tilskrivast aktivitetar i fjorden, som botnsmøring av båtar, er det truleg at ein ikkje uvesentleg del av metalla har kome frå Storavatnet.

Tabell 4. Innhald av tungmetall i fiskekjøt frå aure fanga i Storavatnet 17. september 2002. Høgre kolonne viser øvre grense for kva innhald som er godkjent i fiskekjøt som matvarer (tal frå Næringsmiddeltilsynet).

Metall	Måleining	Kjøtp prøve	Grenseverdier
Kopar (Cu)	ppm	2,9	?
Sink (Zn)	ppm	38,0	?
Bly (Pb)	ppm	< 0,1	0,2
Krom (Cr)	ppm	< 0,1	?
Nikkel (Ni)	ppm	< 0,1	?
Kadmium (Cd)	ppm	0,017	0,05
Kvikksølv (Hg)	ppm	0,168	0,5

VURDERING

Garnfiske

Studiar i andre innsjøar indikerer at fangst pr. garnnatt kan brukast som eit uttrykk for tettleik av pelagisk fisk pr. hektar overflate. Fangst pr. garnnatt er relativt sett lågast ved svært høg tettleik av fisk, men det er ein tilnærma lineær samanheng mellom fangst pr. garnnatt og fisketettleik i intervallet frå tunn til middels tett bestand (Borgstrøm 1995, Sægrov 2000). I Storavatnet vart det fanga 30 aure pr. flytegarnnatt (29 og 31 per garn) i djupneintervallet 0-5 meter og 0 aure i djupneintervallet 8-13 meter. Det er då ein forventta tettleik av pelagisk fisk på ca 30 pr. hektar overflate, og med eit areal på ca 165 hektar (1,65 km²) kan ein rekna ein totalbestand på ca 4500 pelagisk aure i Storavatnet. Med ein snittvekt på fisken på like under 100 gram, vil det gje ei vekt per hektar på ca 3 kg og ein total pelagisk biomasse for heile innsjøen på ca 450 kg. I tillegg til den pelagiske auren står det ein del fisk langs land, men botngarnsfangstane var svært låge, og det er ikkje truleg at dette sjiktet av vatnet gjer store utslag. Den totale biomassen vil kanskje nå opp i 4 kg pr. hektar, eller ca 600 kg.

Bestanden av aure i Storavatnet er overraskande fåtallig. I ein del næringsfattige vatn og innsjøar som er undersøkte på Vestlandet (Breimsvatnet i Gloppen, Suldalsvatnet, Jølstravatnet og Vangsvatnet på Voss), har biomassen av pelagisk fisk vore på 6-9 kg pr. hektar (Sægrov & Telnes 2002). I desse innsjøane er det rekna at fosfor er begrensande for produksjonen. Storavatnet er meir næringsrikt, dei seinare åra har fosformengdene auka til over 11 : g/l (Johnsen & Bakke 2001). Dette plasserer vatnet i tilstandsklasse III (SFT 1997), og det er lite truleg at fosfor er begrensande for produksjonen. Storavatnet er humøst og brunt, og det meste av året er siktedjupet mindre enn 5 meter (Johnsen & Bakke 2001). Oppheimsvatnet i Voss kommune og Frotveitvatnet i Os kommune er også humøse og med tilsvarande dårleg siktedjup, men der ligg biomassen av pelagisk aure på 10-20 kg pr. hektar, altså 3-5 gonger høgare enn i Storavatnet.

Det var berre seintveksande 4+ i garnfangstane. Dette kan skuldast at veksten avtek ved denne alderen i Storavatnet, men det kan også skuldast at snøgtveksande fiskar allereie er fiska opp ved garnfiske. Me kjenner ikkje til kor omfattande fiske som går føre seg i Storavatnet og veit difor ikkje om den sistnemde forklaringa er relevant.

Potensiale for rekruttering

Resultatet av synfaringane av inn- og utløpselvane er oppsummert i **tabell 3**. Den klart viktigaste elva i høve til rekruttering av aure i Storavatnet er innløpsbekk 4 (**figur 3, tabell 3**). Den lange rolege kanalen har store område godt eigna for gyting og oppvekst. Også innløpsbekkane til Hustrudalsvatnet er godt eigna for rekruttering, og det er truleg at noko fisk frå desse områda vil trekkja frå Hustrudalsvatnet og ut i Storavatnet. Dei andre innløpsbekkane og utløpselva er truleg ikkje særleg viktige for rekrutteringa. Innløpsbekk 1 og 2 er eigna for rekruttering, men det er berre små areal som er tilgjengeleg for auren i Storavatnet. I tillegg er det usikkert kor vidt vasskvaliteten i innløpsbekk 1, som kjem frå avfallsplassen, er stabilt god nok til å sikra god rekruttering og overleving. Trass i at det berre er ein eller to av innløpsbekkane som kan produsera særlege mengder av ungfisk, skulle ein tru at det var nok til å fylla vatnet. Me reknar det ikkje som særleg sannsynleg at den relativt fåtallige aurebestanden i Storavatnet skuldast manglande rekruttering, men kan heller ikkje utelukka det som ein medverkande faktor.

LITTERATUR

- BORGSTRØM, R. 1995. Dynamiske endringer i ørretbestander, s. 55-66 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H. L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995.
- FAAFENG, B., P.BRETTUM & D.O.HESSEN 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofittilstanden i 355 innsjøer i Norge. NIVA-rapport 2355, 57 sider, ISBN 82-577-1638-3.
- HOBÆK, A 2001. Metaller og PAH i fisk og innsjøsedimenter nedstrøms Hardeland kraftverk i Etnevasstraumen. Resultater fra høsten 2000. NIVA-rapport 4403-2001, 20 sider.
- HOBÆK, A & K.A. AANES 1996. Gruveforurensning av Storavatnet, Stord: Resipientundersøkelse og mulige konsekvenser av foreslåtte tiltak. NIVA-rapport 3575-96, 31 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1994. Resipientvurdering av lokaliteten til Almås fiskeoppdrett, Storavatn på Stord. Rådgivende Biologer AS rapport nr 142, 15 sider.
- JOHNSEN, G.H. 1997. Resipientvurdering av Storavatn på Stord 1997, lokaliteten til Almås fiskeoppdrett. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 312, 16 sider.
- JOHNSEN, G.H. 2000. Tilstandsrapport for Storavatn på Stord, lokaliteten til Almås fiskeoppdrett. Rådgivende Biologer AS, rapport 439, 17 sider, ISBN 82-7658-291-5.
- JOHNSEN, G.H. & E.BREKKE 2001. Overvåking av Storavatn på Stord 2000, lokaliteten til Almås Fiskeoppdrett. Rådgivende Biologer AS, rapport 492, 27 sider.
- JOHNSEN, G.H. & A.KAMBESTAD 1989. Tilstandsrapport for Storavatn (nedre basseng) på Stord. Rådgivende Biologer rapport nr 22, 32 sider.
- JOHNSEN, G.H. & S.KÅLÅS 2001. Metaller og miljøgifter i bunnsediment og blåskjell i og utenfor Sagvåg i Stord. Rådgivende Biologer rapport nr 503, 12 sider.
- SFT 1997. SFT-veiledning nr. 97 : 04. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensningstilsyn, ISBN 82-7655-368-0, 31 sider.
- SÆGROV, H. (red.) 2000. Konsekvensutgreiing Kjosnesfjorden Kraftverk - Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 421, 105 sider
- SÆGROV, H & T. TELNES 2002. Fiskeundersøkingar i Suldalsvatnet i 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 590, 20 sider