

Undersøkelser av fiskebestandene i Sørå og Nordra Krogavatn, Eigersund og Hå kommuner



Stavanger, juni 2008



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Undersøkelser av fiskebestandene i Krogavatna, Egersund og Hå kommuner

Oppdragsgiver: Egersund Granite A/S

Forfatter: Mass K. Løyning og Svein Dam Elnan

Prosjekt nr.: 28505

Rapport nummer: 28505-1

Antall sider: 15

Distribusjon: åpen

Dato: 24.06.08

Prosjektleder: Svein Dam Elnan

Arbeid utført av: Svein Dam Elnan, Mass K. Løyning

Stikkord: Sørå og Nordra Krogavatn, Hå og Egersund kommune, Eigersund Granite AS, steinbrudd, fiskeundersøkelse, kondisjon, turbiditet, siktedyp

Sammendrag:

Etter en periode med avrenning av steinstøv fra steinbruddet ved Sørå Krogavatn, ble det utført et prøvafiske for å avdekke om utslippet har hatt negative effekter på ørretbestanden i Sørå og Nordra Krogavatn. Det ble satt 3 garn i hver av de to vannene den 4. juni 2008. Disse ble trukket om morgenen påfølgende dag.

Tre potensielle gytebekker ble undersøkt for mulig påvirkning av steinstøv. Det var ingen tegn til negativ effekt av steinstøv i disse bekkene. Som følge av svært lav vannføring var det ikke praktisk mulig å bruke elektrisk fiskeapparat i bekkene.

Det ble fanget 20 ørret på garn i Sørå Krogavatn. Det var ingen fangst i det nordre vannet.

Det ble tatt skjellprøver, og vekt og lengde på ørreten ble målt. Siktedypet ble målt med secchidisk i begge vannene. Resultatene fra prøvafisket ble deretter sammenlignet med resultater fra et tilsvarende fiske i 2003. Ørreten var i aldersklassene 2+ til 4+. Generelt sett var kvaliteten på fisken god, og kondisjonsfaktoren (K-faktoren) hadde økt betydelig siden 2003.

K-faktoren gikk ned med fiskens alder, og vekstkurven viste tegn til stagnasjon i vekstmønsteret etter 3 år. Dataserien fra 2003 viste også tegn til stagnerende vekst, men stagnasjonen inntraff her på senere tidspunkt.

Selv om det i litteraturen kan dokumenteres negative effekter av uorganisk suspendert materiale hos en rekke arter, var det ingen tegn til at utslippene i Sørå Krogavatn har hatt noen negative virkninger på ørretbestanden.

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
2	OMRÅDEBESKRIVELSE	4
3	METODER	5
4	RESULTATER	6
4.1	Innsjøene	6
4.2	Bekkene	10
5	DISKUSJON	12
6	REFERANSER	14
7	VEDLEGG	15

1 INNLEDNING

Egersund Granite AS, et datterselskap av Larvik Granite AS, har etablert et granittbrudd på Hellvik i Eigersund kommune. Dette området har den eneste kjente forekomsten av granittypen "Egersund labrador".

Steinbruddet drenerer blant annet til Søra Krogavatn, som ligger rett sørvest for uttaksområdet. I perioder med kraftig nedbør har en tidvis hatt problemer med at steinstøv vaskes ut i vannet. Slik tilstrømming av steinstøv avstedkommer en del problemer som kan påvirke fiskebestanden i vannet ved:

- Tilslammingeffekter som endrer bunndyrfaunaen kan medføre reduksjon i biomasse/ eller sammensetning av næringsdyr. Spesielt utsatt er bunndyr og dyreplankton som ernærer seg ved siling/filtering av vannet.
- Tilslamming av gyteområder kan øke dødelighet på rogn og fiskeyngel
- Mekaniske skader på fisk, spesielt på gjellevev.
- Redusert næringstilgang hos fisk kan oppstå ved mangel på næringsdyr, enten p.g.a. redusert biomasse av næringsdyr, eller p.g.a. redusert sikt i vannet som vanskeliggjør fiskens næringsøk.
- Tilførsel av næringsstoff kan gi oppblomstring av alger, deriblant kiselalger med skarpe skall som kan skade fiskegjeller.

I 2003, på oppdrag fra Larvik Granite AS, gjennomførte Ambio Miljørådgivning AS et prøvofiske i Søra og Nordra Krogavatnet med det formål å vurdere eventuelle effekter av tilført steinstøv. Problemstillingen aktualiserte seg på ny vinter og vår 2008, da det ble observert uønsket avrenning av steinstøv fra steinbruddet til Søra Krogavatnet. Lekkasje varte fra til april 2008.

I juni 2008 ble det utført et oppfølgende feltarbeid i de to innsjøene. Det ble prøvofisket med garn i Nordra og Søra Krogavatn, gytebekkene ble undersøkt visuelt og siktedyp ble målt. Som følge av svært lav vannstand på undersøkelsesdagen var det ikke mulig å gjennomføre et el-fiske i gytebekkene.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Søra og Nordra Krogavatn ligger like nordøst for Hellvik i Rogaland. Nordra Krogavatn ligger i Hå kommune og Søra Krogavatn ligger på grensen mellom Hå og Eigersund kommuner. Søra og Nordra Krogavatn ligger henholdsvis på 17 og 11 moh., og har et areal på henholdsvis ca. 19 og 30 hektar.

Nedslagsfeltet til Søra Krogavatnet domineres av gress- og lynghei med mye fjell i dagen. Området rundt Nordra Krogavatn er i større grad omgitt av skog- og beitemark.

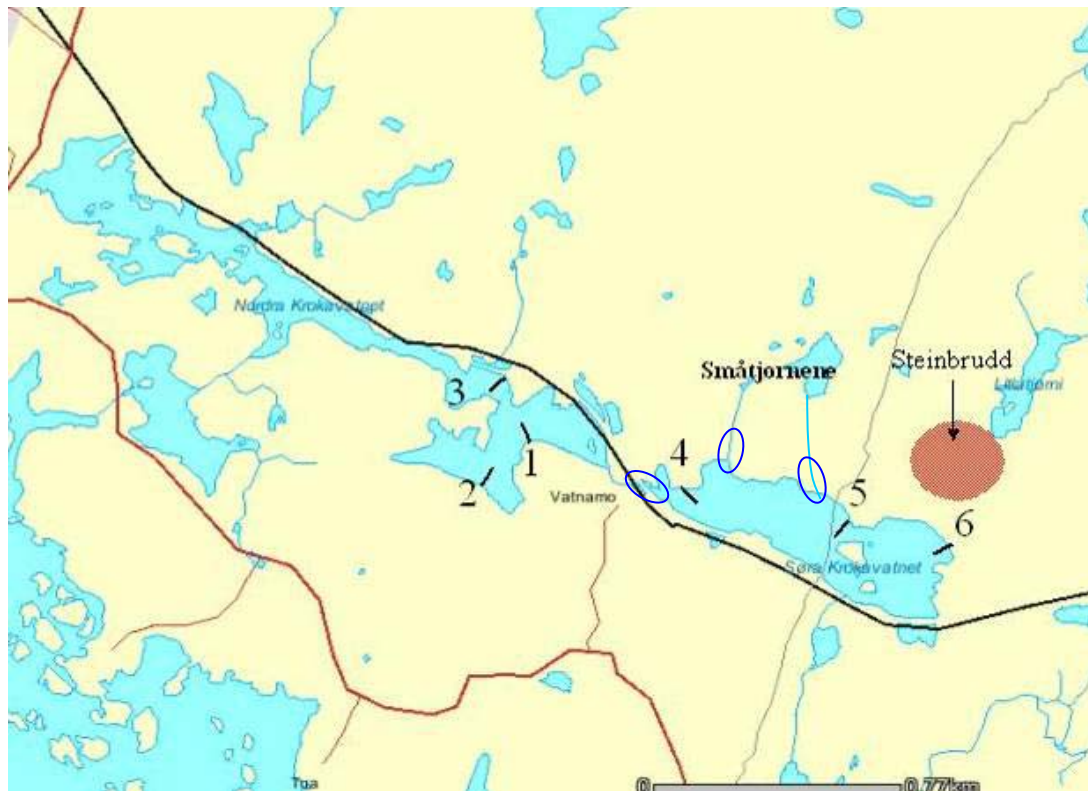
3 METODER

Det ble benyttet bunngarn av typen ”miljøgarn” (nordisk serie). Disse er 30 m lange og 1,5 m dype. Hvert av garnene er sammensatt av 12 seksjoner som hver er 2,5 m lange. Hver seksjon har ulik maskevidde som er valgt for å fiske på et representativt utvalg av de arter og størrelser av fisk som er tilstede i vannet. Maskeviddene er vist i tabell 1.1.

Tabell 3.1. Sammensetning av prøvofiskegarn. Maskestørrelse oppgitt i mm, målt langs tråden fra knute til knute.

43	19,5	6,25	10	55	8	12,5	24	15,5	5	35	29
----	------	------	----	----	---	------	----	------	---	----	----

Det ble fisket med 3 garn i hvert vann natten mellom 4. og 5. juni 2008. Plassering av garna er vist på figur 3.1, avmerket som G1 til G6. Garna ble satt enkeltvis fra stranden og utover med en vinkel i forhold til land på ca. 60-90 grader.



Figur 3.1. Oversikt over garnfiskestasjoner i Nordra Krogavatn og Søra Krogavatnet. Undersøkte bekker markert med blå ellipse.

Følgende data ble registrert for ørret:

- Lengde (mm)
- Vekt (gram)
- Kjøttfarge (rød, lyserød, hvit)
- Kjønn

I tillegg ble det tatt med skjellprøver for aldersbestemming av aure.

Forholdet mellom lengde og vekt brukes for å beregne kondisjonsfaktoren (k-faktoren). K-faktoren er et vanlig brukt mål for hvor godt i hold fisken er. Jo høyere k-faktor, jo fetere fisk. Det er vanlig å regne at "normalt" fet fisk har en k-faktor på ca. 1. Faktoren blir beregnet etter formelen:

$$K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3 \text{ (Fultons formel)}$$

Tre potensielle gytebekker ble undersøkt. I utgangspunktet skulle bekkene fiskes med elektrisk fiskeapparat, men som følge av svært lav vannføring på undersøkelsestidspunktet viste dette seg å være umulig. Bekkene ble derfor kun observert visuelt.

4 RESULTATER

4.1 Innsjøene

I Nordra Krogavatn ble det ikke fanget ørret, kun stingsild (4 stk). Det ble fanget totalt 20 aurer i Søra Krogavatn. I tabellene 4.1 og 4.2 er det gitt en oversikt over resultatene fra garnfangsten. Disse er sammenliknet med resultater fra tidligere undersøkelser (2003).

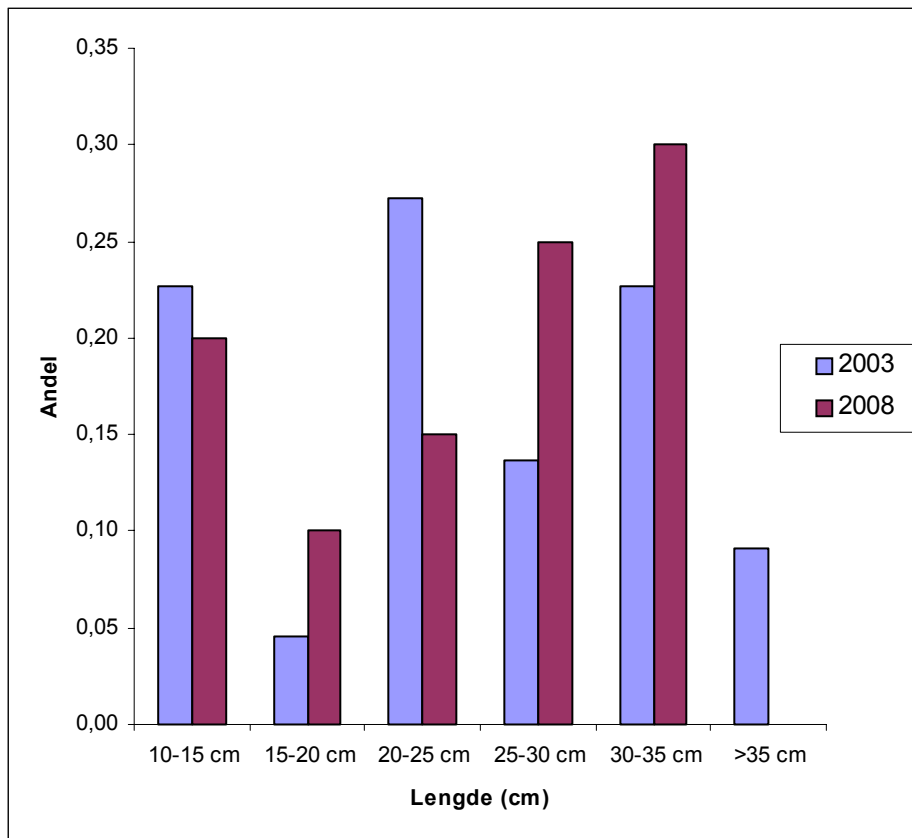
Tabell 4.1. Resultater fra garnfisket i Søra Krogavatnet i 2003 og i 2008. Størrelsesmål og kondisjonsfaktor.

Lokalitet		Fangst-innsats	Fangst (antall aurer)	Antall fisk pr. garn	Vekt (kg pr. garn)	Gjennomsnittlig vekt (gram)	K-faktor (gjennomsnitt)	Største fisk (gram)
Søra Krogavatnet	2003	3 garn	22	6,7	1,2	166	0,80	595
	2008	3 garn	20	7,3	1,2	162	0,96	330

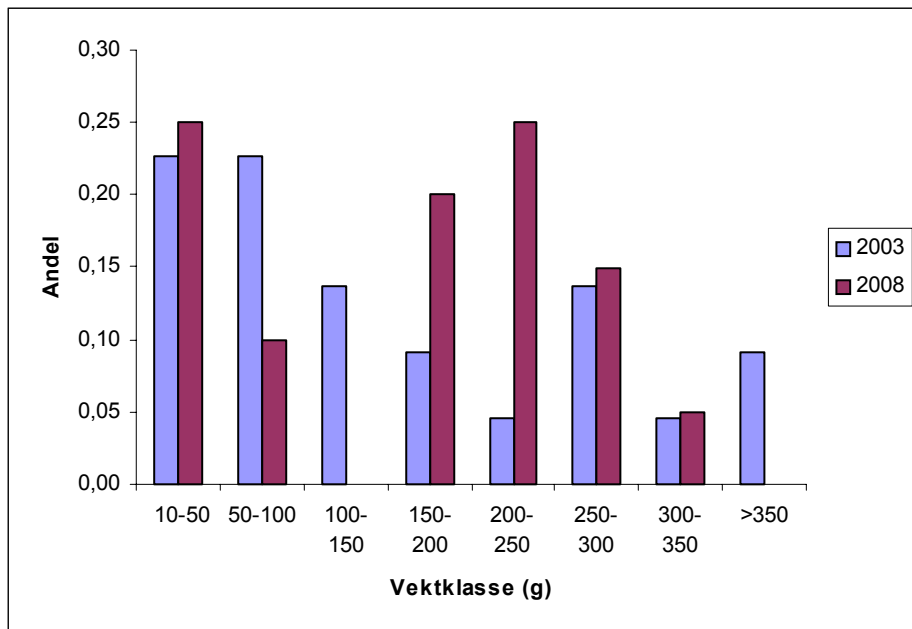
Tabell 4.2 Resultater fra garnfisket i Søra Krogavatnet i 2003 og i 2008. Kjøttfarge, kjønnsfordeling og kjønnsmodning.

Lokalitet		Antall aure	Kjøttfarge (% av fangsten)			Kjønn (%)		Kjønnsmoden fisk (%)
			Rød	Lyserød	Hvit	Han	Hunn	
Søra Krogavatn	2003	22	41	27	32	64	36	45
	2008	20	45	55	0	60	40	80

I Søra Krogavatnet ble det tatt aure fra 13,5 til 33 cm i 2008, og det var en overvekt av den minste og den største størrelsesklassen. I 2003 var fisken stort sett jevnt fordelt i lengdeintervallet 11-37 cm, men med en liten overvekt av fisk som lå i lengdeintervallene fra 11-14 cm og 21-25 cm. Figur 4.1 viser fangsten i Søra Krogavatn fordelt på lengdeklasser og undersøkelsesår. Figur 4.2 viser fordelingen av vektclasser i fangsten.

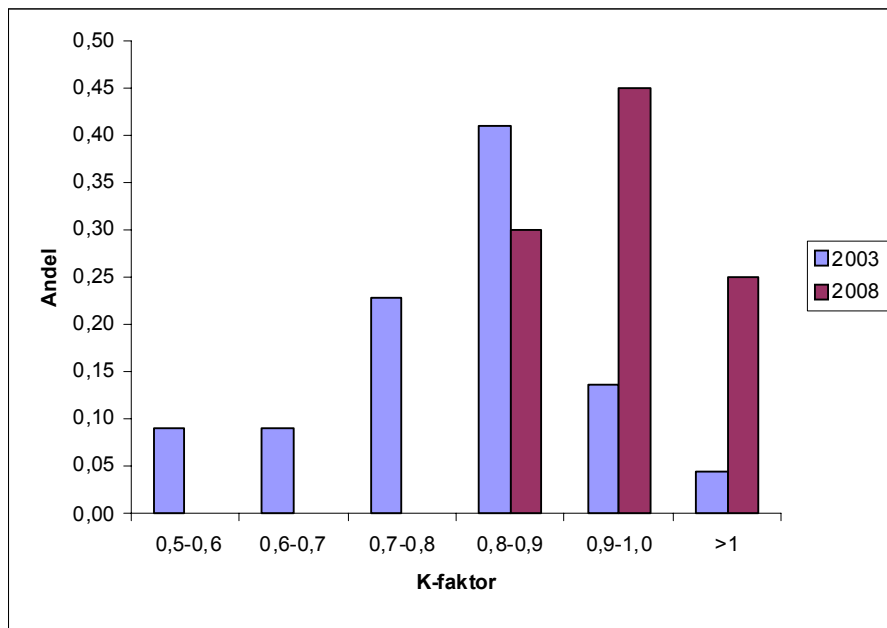


Figur 4.1. Resultater fra garnfisket. Lengdefordeling på ørret fra Søra Krogavatn i 2003 (n=22) og i 2008 (n=20).



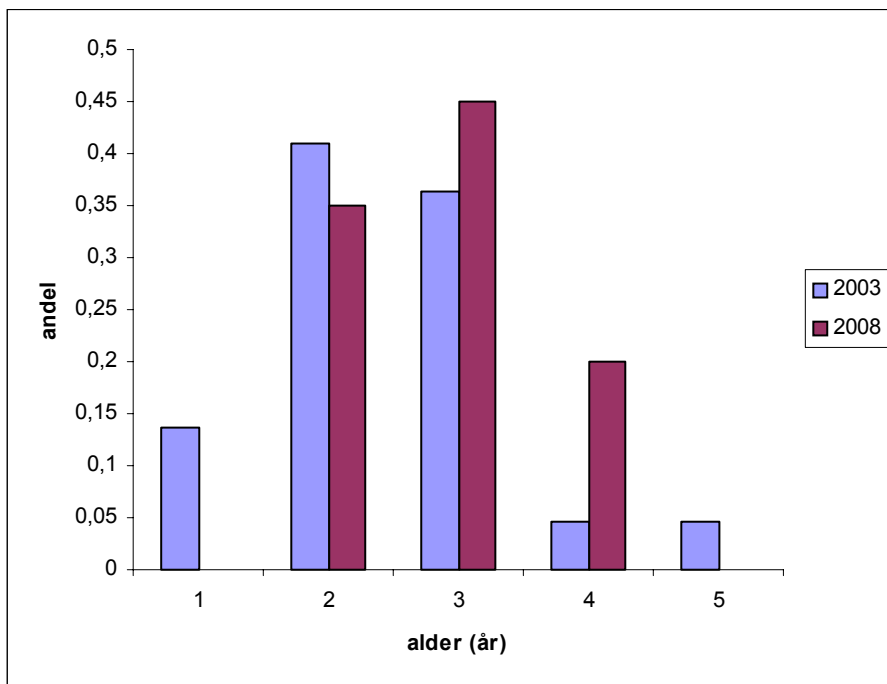
Figur 4.2. Resultater fra garnfisket. Vektfordeling på ørret fra Søra Krogavatn i 2003 (n=22) og i 2008 (n=20).

Fordelingen av kondisjonsfaktorene på fiskene fra Sørø Krogavatn er presentert i figur 4.3. K-faktorene er i 2008 høyere enn i 2003 (t-test: 2-tailed $p=0,001$).



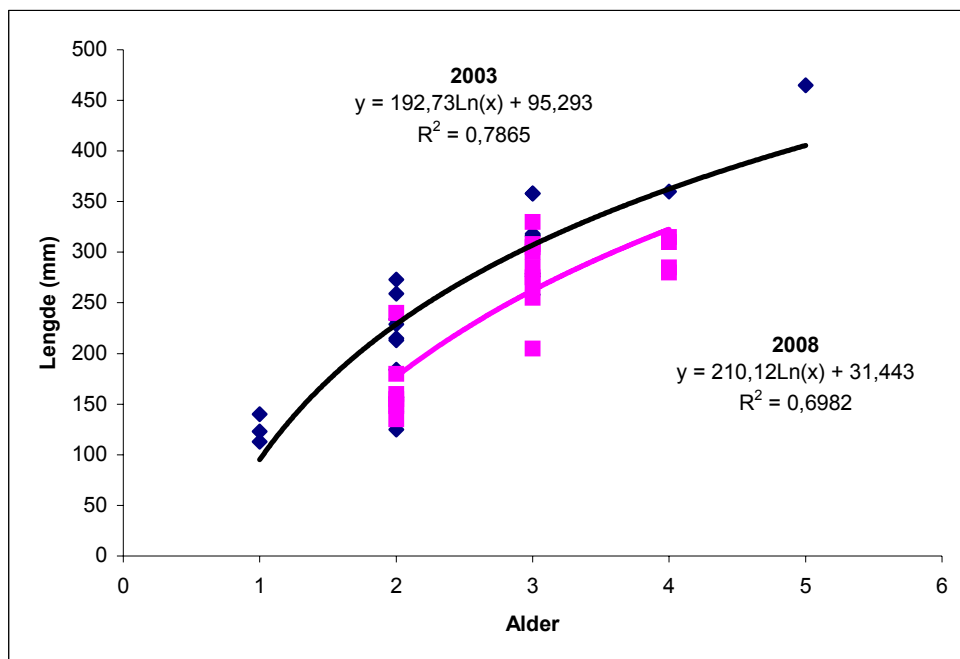
Figur 4.3. Resultater fra garnfisket. Fordeling av K-faktor på garnfisket ørret fra Sørø Krogavatn i 2003 (n=22) og i 2008 (n=20).

Analyse av skjellpøvene viste at aldersgruppene 2+ til 4+ var til stede i fangsten i 2008. I 2003 ble det i tillegg fanget både 1+ og 5+. Figur 4.4 viser fordelingen av årsklasser i henholdsvis 2003 og i 2008.



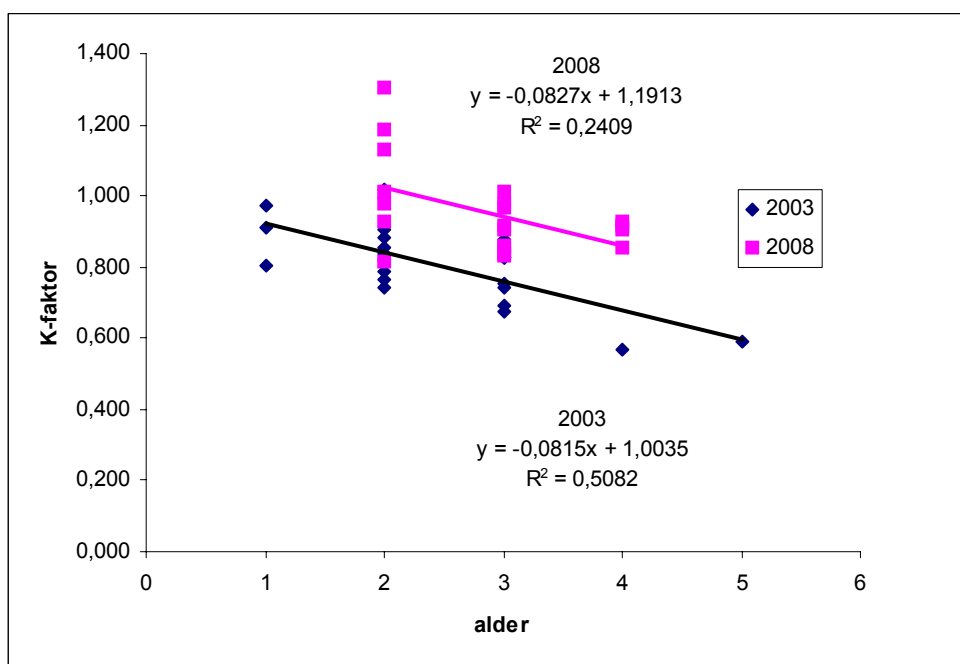
Figur 4.4 Fordeling av årsklasser av ørret i Sørø Krogavatn i 2003 (n=22) og i 2008 (n=20).

Figur 4.5. viser stipulert lengdevekstforløp for bestanden i Sørø Krogavatnet i 2008. Nær 70 % av variasjonen i lengdevekst er forklart med alder. Figuren antyder at lengdeveksten stagnerer hos årsklasse 3+ hos ørret fanget i 2008. Lengdedata fra 2003 tyder på at veksten hos ørret fra Sørø Krogavatn stagnerer også her, men ved noe høyere alder.



Figur 4.5. Vekstkurve for ørret fra Sørø Krogavatnet fra 2008 (rosa) og 2003 (sort) (n=20)

Kondisjonen hos ørret i Sørø Krogavatn var noe høyere hos årsklasse 2+ enn hos eldre fisk (3 og 4+), og sammenhengen mellom alder og K-faktor var negativ (figur 4.6). Henholdsvis 24 % i 2008 og 50 % i 2003 av variasjonen i K-faktorene hos ørret kan forklares med alder.



Figur 4.6. Alder versus K-faktor hos ørret fra Sørø Krogavatnet fanget i 2008 (n=20) og 2003 (n=22).

Siktedypet i de to vannene er vist i tabell 4.3. Det ble ikke observert blakking av vann i noen deler av innsjøene. Det var noe bunnfelt siltstøv i Søndre delen av Søra Krogavatnet. Det ble ikke observert siltstøv i noen av gytebekkene som ble visuelt undersøkt.

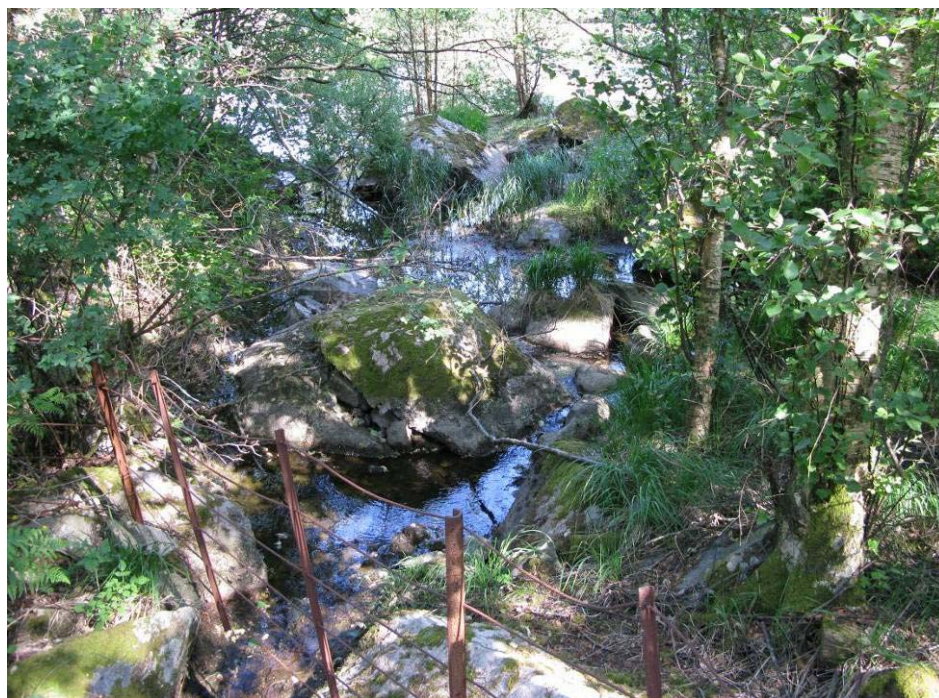
Tabell 4.3. Siktedyp målt med secchiskive.

Sted	Siktedyp
Nordra Krogavatn	9,5 m
Søra Krogavatn	11,5 m

4.2 Bekkene

De tre undersøkte bekkene hadde så liten vannføring at fiske med el-apparat ble vurdert som ikke gjennomførbart. Bekkene ble derfor kun undersøkt gjennom visuell observasjon.

Bekken mellom Søra Krogavatn og Nordra Krogavatn hadde lav, men likevel noe vannføring. Det ble ikke observert steinstøv i bunnen av bekken. Den øvre delen av bekken var delvis gjengrodd (figur 4.7).



Figur 4.7. Bekkeutløp fra Søra Krogavatn. Bekken renner videre inn i Nordra Krogavatn.

Bekken fra Småtjørna er den av de undersøkte bekkene som ligger nærmest steinbruddet (jf. figur 3.1). Bekken hadde et visst vannsig, men likevel ikke mer enn at det knapt var synlig vann. Det ble ikke observert noe steinstøv i utløpet av bekken, men lengre opp i lia kunne man se et hvitt belegg på fjell og stein i bekkeløpet (figur 3.5).



Figur 4.8. Et hvitt belegg kan ses på tørrlagte deler av bekkeløpet. Bekken drenerer fra Småtjørna, og er den bekken som ligger nærmest steinbruddet.

I utløpet av bekken fra Småtjørna var det en liten kulp hvor det ble det observert en del årsyngel. Dette er ørret som klekket våren 2008, og som trolig raskt vil trekke ut i innsjøen. Utløpet av bekken med kulpen er vist i figur 4.9.



Figur 4.9. Kulp i utløpet av bekken fra Småtjørna. Det ble her observert en del årsyngel av ørret.

Mellom utløpsbekken og bekken fra Småtjørna ligger den siste bekken som ble undersøkt. Også her var det svært lite vann og bekken var nærmest tørrlagt. Denne bekken hadde ingen tegn til å være påvirket av steinstøv. Utløpet av bekken er vist i figur 4.10.



Figur 4.10. Utløpet av bekken som renner ut i Søra Krogavatn mellom utløpsbekken og bekken fra Småtjørna.

5 DISKUSJON

Resultatene fra garnfisket viser at Søra Krogavatnet har en relativt tett bestand av aure. I Nordra Krogavatn ble det ikke fanget ørret, noe som indikerer at det er lavere tetthet i Nordra enn i Søra Krogavatnet. Dette samsvarer med prøvofisket utført i 2003. Det har blitt antydning (Ledje og Røsland 2003) at lavere tetthet i Nordra Krogavatnet skyldes mer intensivt fiske med garn. Ifølge lokale folk har det imidlertid ”alltid” vært færre fisk i Nordra Krogavatn.

Fisken i Søra Krogavatnet var tilsynelatende av god kvalitet. Kvaliteten på fisken var bedre (høyere K-faktor) enn under prøvofisket i 2003. Vekstkurven (figur 4.5) viser at henholdsvis 69 % (2008) og 79 % (2003) av variasjonen i lengdevekst kan forklares med alder hos ørreten. Tilgjengelige data fra 2003 tyder på at det da var bedre lengdevekst enn i 2008, hvor lengdevekst hos ørreten tilsynelatende stagnerer etter tre år. Stagnasjonen underbygges til en viss grad av at kondisjonsfaktorene avtar med ørretens alder (figur 4.6).

Gytebekkene var på undersøkelsestidspunktet mer eller mindre tørrlagte, og det ble kun observert yngel (0+) ved utløpet til bekk fra Småtjørnene. Slike periodiske tørrlegginger over en viss varighet kan redusere overlevelse hos fiskeyngel.

I Søra Krogavatnet var siktedypet noe bedre enn i Nordra, noe som samsvarer med data fra 2003. Siktedypet i begge vannene kan betegnes som bra, og faller begge inn i tilstandsklasse 1, meget god (SFT 1997). Det ble ikke observert blakking av vannene eller antydning til siltslam under prøvofisket.

Det ble derimot observert noe sedimentert siltslam i Søra Krogavatn, og særlig i den søndre delen der steinbruddet ligger nærmest vannet. Det må nevnes at det i måneden før undersøkelsen var svært lite nedbør. Avrenning fra steinbruddet vil ikke forekomme uten nedbør.

Det foreligger en del kunnskap om effektene til suspenderte partikler på vannlevende organismer. En av effektene av økt konsentrasjon av suspendert materiale er at lysgjennomgangen i vannsøylen blir redusert og raskere stoppet. Dette medfører at også fotosyntesen i vannet reduseres. Vekst hos alger og dermed næringsgrunnlaget hos dyreplankton som livnærer seg av alger reduseres. Endringen i primærproduksjonen vil dermed forplante seg oppover i næringskjeden. Det er også observert at planteplankton kan aggregere med suspenderte partikler, og dermed øke sedimentasjonshastigheten på disse (Sørensen 1998).

Mange typer dyreplankton er følsomme for suspenderte partikler i vannmassene, da de er ikke-selektive filterere, dvs at de beiter partikler innenfor et gitt størrelsespekter. Det er vist at suspenderte partikler påvirker overlevelse og fødeinntak hos *Daphnia* ved konsentrasjoner på mellom 5 mg/l (leirpartikler) og 10 mg/l (borestøv) (Sørensen 1998, Hessen 1992).

Det ble ikke gjort undersøkelser av dyreplanktonet i Søra Krogavatn, og en mangler derfor grunnlag for å si noe om status hos planktonfaunaen i vannet. Fisken som ble fanget var imidlertid av såpass god kvalitet at dette i seg selv indikerer gode forhold for næringsdyr.

Suspenderte partikler i vann gir sjelden direkte dødelige skader på fisk, men kan irritere gjellevevet (Sørgaard og Tjomsland 1987). Det må relativt høye konsentrasjoner av suspendert materiale til før en kan spore effekter på fiskens gjeller (Hessen 1992). Partikler fra bløte bergarter som skifter, grønnstein, amfibolitt og kloritt antas å være de mest skadelige, mens hardere bergarter har liten eller ingen virkning (Jacobsen et al. 1987, Hessen 1992).

Ut fra eksisterende kunnskap om effekt av suspenderte partikler i vannmassene, er det lite sannsynlig at ørretbestanden i Søra Krogavatnet skulle være direkte påvirket av den periodiske tilrenningen av steinstøv fra steinbruddet til Egersund Granite AS. Forekomst av ørret med god kondisjon i Søra Krogavatn tyder på god produksjon av næringsdyr, og at næringsøk ikke er vesentlig forstyrret av redusert sikt i vannet. God rekruttering tilsier videre at forholdene i gytebekkene er av tilfredstillende kvalitet, selv om disse på undersøkelsestidspunktet var nærmest tørrlagte.

Ut fra de foreliggende resultater er det lite som tyder på at tilsig av steinstøv og siltslam fra steinbruddet har medført forurensninger som har hatt varig negativ betydning for ørret i Søra Krogavatn.

6 REFERANSER

- Grande M. 1986. Vrikninger av partikler på fisk. I: Nicholls, M. & Erlandssen, A.H. Red: Partikler i vann. Foredrag fra seminar 22. og 23. 5. 1986. Dombås, Norge. Norsk Limnologforening.
- Hessen D. O. 1992. Uorganiske partkler i vann; effekter på fisk og dyreplankton. NIVA-rapport 2787
- Jacobsen P., Grande M., Åanes K. J., Kristiansen H., og Andersen S., 1987. Vurdering av årsaker til fiskedød hos Jægtvik A/S, Langstein. NIVA-rapport 2038
- Ledje U., og Røslund, I. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Søra og Nordra Krogavatn, Hå og Eigersund kommuner.
- Statens forurensningstilsyn 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04.
- Søransen J.1998. Massedeponering av sprengstein i vann- Forurensningsvirkninger. NVE Rapport nr 29.
- Sørgaard K. og Tjomsland T. 1987. Utfylling med sprengstein langs Sandvinvatnet. Mulige endringer av vannkvalitet. NIVA-rapport 2060

7 VEDLEGG

Rådata fra garnfisket 5.6.08

Søndre Krogavatnet	Lengde	vekt	Alder	k-faktor
1	300	226	3+	0,837
2	308	251	3+	0,859
3	285	193	3+	0,834
4	135	20	2+	0,813
5	160	40	2+	0,977
6	148	30	2+	0,925
7	330	330	3+	0,918
8	310	254	4+	0,853
9	280	201	4+	0,916
10	315	283	4+	0,905
11	255	160	3+	0,965
12	305	242	3+	0,853
13	275	211	3+	1,015
14	240	180	2+	1,302
15	285	215	4+	0,929
16	155	42	2+	1,128
17	205	78	3+	0,905
18	270	193	3+	0,981
19	150	40	2+	1,185
20	180	59	2+	1,012