

ISSN-0801-9576

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
LFI/UNIFOB, UNIVERSITETET I BERGEN
Rapport nr. 133



NYGARD PUMPEKRAFTVERK Prøvefiske i Skjerjevatnet 2005



av
Arne Fjellheim og Gunnar G. Raddum

**Etter oppdrag fra BKK
Bergen, januar 2006**

LABORATORIUM FOR FERSKVANNNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI/UNIFOB) SEKSJON FOR ANVENDT MILJØFORSKNING THORMØHLENSGT. 49 5006 BERGEN		TELEFON: 55 582236 TELEFAX: 55 589674
ISSN NR: ISSN-0801-9576	Rapport nr. 133	
TITTEL: Nygard pumpekraftverk Prøvefiske i Skjerjevatnet 2005	DATO: 20.01.06	
FORFATTERE: Arne Fjellheim og Gunnar G. Raddum LFI, UNIFOB, Universitetet i Bergen	GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland	
OPPDRAGSGIVER: BKK	ANTALL SIDER: 23	
EMNEORD: Røye Prøvefiske Pumpekraftverk Spredning av fisk	SUBJECT ITEMS: Arctic char Test fishing Pumped storage hydroelectric plant Fish dispersal	

Forsidebildet:
 Skjerjevatnet sett mot sørvest. Foto A. Fjellheim.

INNHOLD

	Side
Sammendrag	4
1 Innledning	5
2. Lokalitetsbeskrivelse	7
3 Metoder	10
4 Resultater	11
4.1 Fangst	11
4.2 Vekst	13
4.3 Næring	14
5 Diskusjon	14
Takk	18
Referanser	19
Vedlegg	21

Sammendrag

Etableringen av Nygard pumpekraftverk medfører en ytterligere nedtapping av Skjerjevatnet. Frem til 2005 ble Skjerjevatn regulert mellom kotene 964 og 944. Konesjonen for Nygard pumpekraftverk og en senere planendring medfører at ny laveste vannstand, LRV nå er kote 920. Bunnmorfologien i Skjerjevatnet er svært kupert. Ved full nedtapping vil det dannes flere større bassenger over LRV 920.

Skjerjevatnet har en stor bestand av røye etter en utsetting midt på 1950-tallet. Det var allerede klart før konesjonssøknaden at den planlagte reguleringen kunne medføre spredning av røya til Modalsvassdraget med eventuell etablering i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet. Det er utarbeidet en overvåkingsplan som omfatter overvåking av aktuelle vatn. Den foreliggende rapport omfatter prøvefiske av Skjerjevatnet. Dette vatnet har vært prøvefisket en rekke ganger. Første gang var i forbindelse med reguleringsplanene i 1967/68. Hensikten med den foreliggende undersøkelsen var å gi et bilde av fiskebestanden i vatnet slik den var når pumpekraftverket ble startet opp. Dette materialet vil være basis for studier av hvordan bestanden utvikler seg i de kommende år.

Under prøvefisket 17-19 august 2005 ble det fanget til sammen 1027 røye, 437 på bunngarn og 590 på flytegarn. Fangstene på bunngarna viste at fisken var noenlunde jevnt fordelt i vatnet ned til ca 35 m dyp. Tettheten avtok noe under 35 m, men det var betydelige mengder røye også i dette dybdeintervallet. Røya i Skjerjevatnet vokser seint. Ved fem års alder hadde fisken i gjennomsnitt oppnådd en lengde på $16,6 \pm 1,7$ cm. Veksten var noe bedre enn det som ble registrert etter prøvefisket i 1989, men betydelig dårligere enn det Nordland registrerte i 1981. Lengdefordelingen viste at bestanden var dominert av fisk i størrelsesgruppene 17 – 21 cm, det vil si 6, 7 og 8 år gammel fisk.

Røya i Skjerjevatnet har tidligere vært kjent for å ha en svært høy kondisjon. I de siste ti år har det vært en merkbar nedgang i gjennomsnittlig kondisjonsfaktor, fra 1,4 1996 til 0,97 i 2005. En sammenligning med andre røyebestander på Vestlandet viser at røya generelt er av dårligere kvalitet i lavlandet. Analyser av mageinnholdet viste at røya på det tidspunktet prøvene var tatt hadde beitet på fjærmygg (52,3 volumprosent) og krepsdyr (39,8%). Den planktoniske arten *Bosmina longispina* var den dominerende krepsdyrarten i mageinnholdet.

En sammenligning av resultatene fra tidligere prøvefiske i vatnet viser at bestandstrukturen endret seg dramatisk fra 1967/68 (gjennomsnittsvekt 280 g) til 2001 (gjennomsnittsvekt 41g). I 2001 besto mer enn 70 % av fangsten av ungfisk i aldersgruppene 2, 3 og 4 år, altså årsklassene 1997, 1998 og 1999. Ved prøvefisket i 2005 dominerte de samme årsklassene. Bestandsstrukturen var av den grunn i sterk ubalanse. Vi tror at de sterke årsklassene også vil gjøre seg gjeldende i de kommende årene. Vi kan derfor forvente at størrelsen av fangbar fisk øker.

Den nye reguleringen vil medføre at det ved nedtapping til LRV 920 vil dannes en rekke bassenger atskilt av terskler. Flere av disse bassengene vil være større enn 25 ha. Bassengene skulle gi gode muligheter for både gyting og overlevelse. Det vil, selv ved maksimal nedtapping, sannsynligvis produseres nok røye til å gi et overskudd av ungfisk til magasinet. Produksjonen av bunndyr i Skjerjevatnet vil bli redusert etter reguleringen. Dette gjelder spesielt gruppen fjærmygg, som får redusert oppvekstareal. Dyreplanktonet blomstrer normalt opp om sommeren når magasinet er fullt. Planktonet vil derfor ikke berøres i like stor grad som bunndyr. Potensialet for fiskeproduksjon vil bli noe redusert. Den gjenværende produksjonen av fiskenæring vil være tilstrekkelig til å opprettholde en god avkastning av fin matfisk forutsatt at bestanden reguleres ved hardt fiske. De i dag dominerende årsklassene av 6, 7 og 8 år gammel fisk vil holde seg sterke i noen år framover og burde gi grunnlag for et godt fiske.

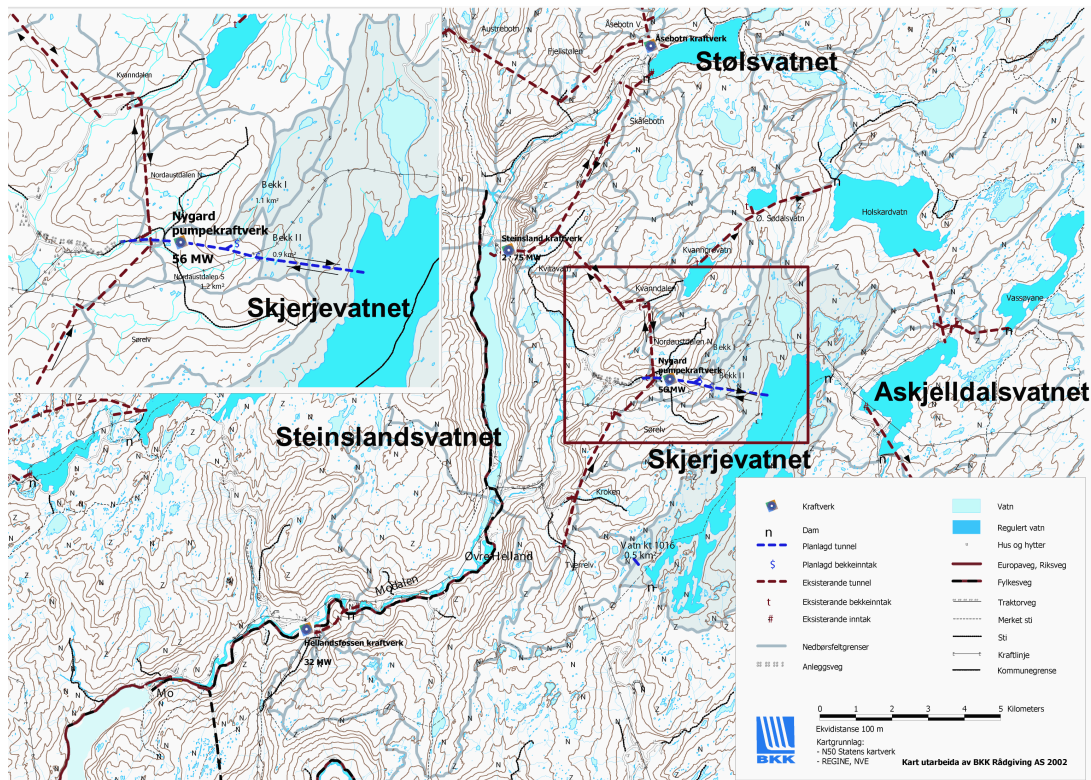
1 Innledning

Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK) sendte 15 juni 1988 inn en søknad til NVE-Vassdragsdirektoratet om konsesjon for videre utbygging i Modals- og Eksingedalsvassdraget. I disse planene inngikk bygging av Nygard pumpekraftverk, som omfatter en overføring av Skjerjevatnet (HRV 964, LRV 944) via et pumpekraftverk til Stølsvatnet (HRV 583,5, LRV 547). Stølsvatnet er inntaksmagasin til Steinsland Kraftverk. En skisse over kraftverket med tilløpstunnel er vist i **Figur 1**. Kraftverket ble satt i drift 24.06.2005.

Skjerjevatnet (**Figur 2**) har en stor bestand av røye (*Salvelinus alpinus* L.) etter en utsetting midt på 1950-tallet. Det var allerede klart før konsesjonssøknaden at den planlagte reguleringen kunne medføre spredning av røya til Modalsvassdraget med eventuell etablering i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet (Fjellheim m. fl. 1990, 1991).

Et forslag til overvåkingsplan for fiskebestandene i vatna som kan bli berørt av pumpekraftverket ble lagt fram av Laboratorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske, Bergen (LFI), på et møte i Modalen i juni 2004. Overvåkingsplanen omfatter prøvafiske av aktuelle vatn med jevne mellomrom. Steinslandsvatnet ble prøvafisket i 2004 (Fjellheim og Raddum 2004). I 2005 ble det gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser i Stølsvatnet (Fjellheim og Raddum 2006) og i Skjerjevatnet (denne undersøkelsen).

Hensikten med denne rapporten er å gi et bilde av fiskebestanden i Skjerjevatnet slik den var når pumpekraftverket ble startet opp. Videre vil vi, basert på data fra det aktuelle prøvafisket og tidligere data fra vatnet, diskutere hvordan fiskebestanden kan utvikle seg i de kommende år og hvilke tiltak som kan være aktuelle for å bedre kvaliteten på fisken.



Figur 1. Nygard pumpekraftverk. Oversikt over reguleringsområdet. Skjerjevatnet drenerer naturlig mot Askjældalsvatnet. Det er i dag regulert mot Modalen via Nygard pumpekraftverk.



Figur 2. På vei for å trekke garn. Skjerjevatnet sett mot demningen i nordøst. Foto A. Fjellheim.

2 Lokalitetsbeskrivelse

Skjerjevatnet ligger grenser til Modalen og Vaksdal kommuner (**Figur 1**). Nedbørfeltet ligger innenfor "Det vestlige grunnfjellsområdet", og er preget av harde gneisbergarter. Langs østsiden av vatnet forekommer det fyllitt av kambrosilurisk opprinnelse. Denne bergarten er gunstig med tanke på mineraltilførsel og bufring av sur nedbør. Omgivelsene rundt Skjerjevatnet er preget av lavproduktiv hei, bart fjell og stein. Vatnet er karakterisert som svært næringsfattig (Schnell og Willassen 1991).

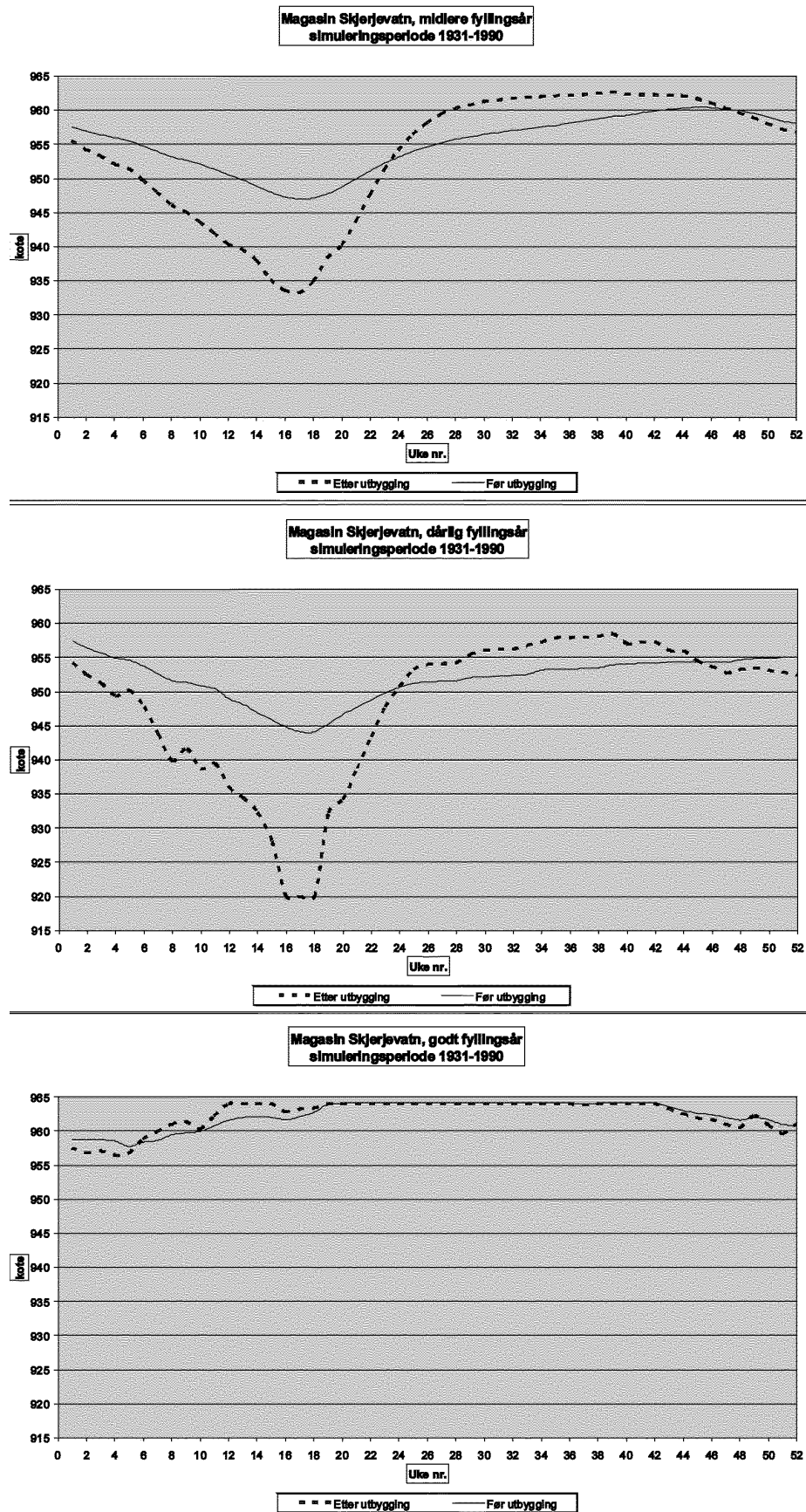
Skjerjevatnet drenerer naturlig til Eksingedalsvassdraget (401,3 km²). Vatnet ble oppdemt i 1973 (ny regulering i 1984) og utgjorde ett av magasinene i Evanger kraftstasjon, som har utløp i Vossovassdraget. Skjerjevatnet ble 24.06.05 overført til Modalen som magasin for Nygard pumpekraftverk. Magasinet, som er 496 ha ved HRV, reguleres mellom kotene 964,1 og 920,0. Nygard pumpekraftverk har en Francis-turbin som kan gå begge veier. Generatoren kan også virke som motor. Rotasjonen blir i dette tilfellet snudd og turbinen virker som en pumpe. I sommerhalvåret kan vann pumpes fra Stølsvatn til Skjerjevatn, der det blir lagra for vinterproduksjon. Kraftstasjonen kan også pumpe vann om natten og produsere energi om dagen.

Til 2005 har Skjerjevatnet blitt regulert mellom kotene 964 og 944. Den nye reguleringen innebærer således ytterligere nedtapping. I midlere fyllingsår vil vatnet tappes ned til kote 933, mens det blir tappet helt ned i dårlige vannfyllingsår (**Figur 3**). Bunnmorfologien i Skjerjevatnet er svært kupert. Ved full nedtapping vil det dannes flere større bassenger over LRV 920 (**Figur 4**).

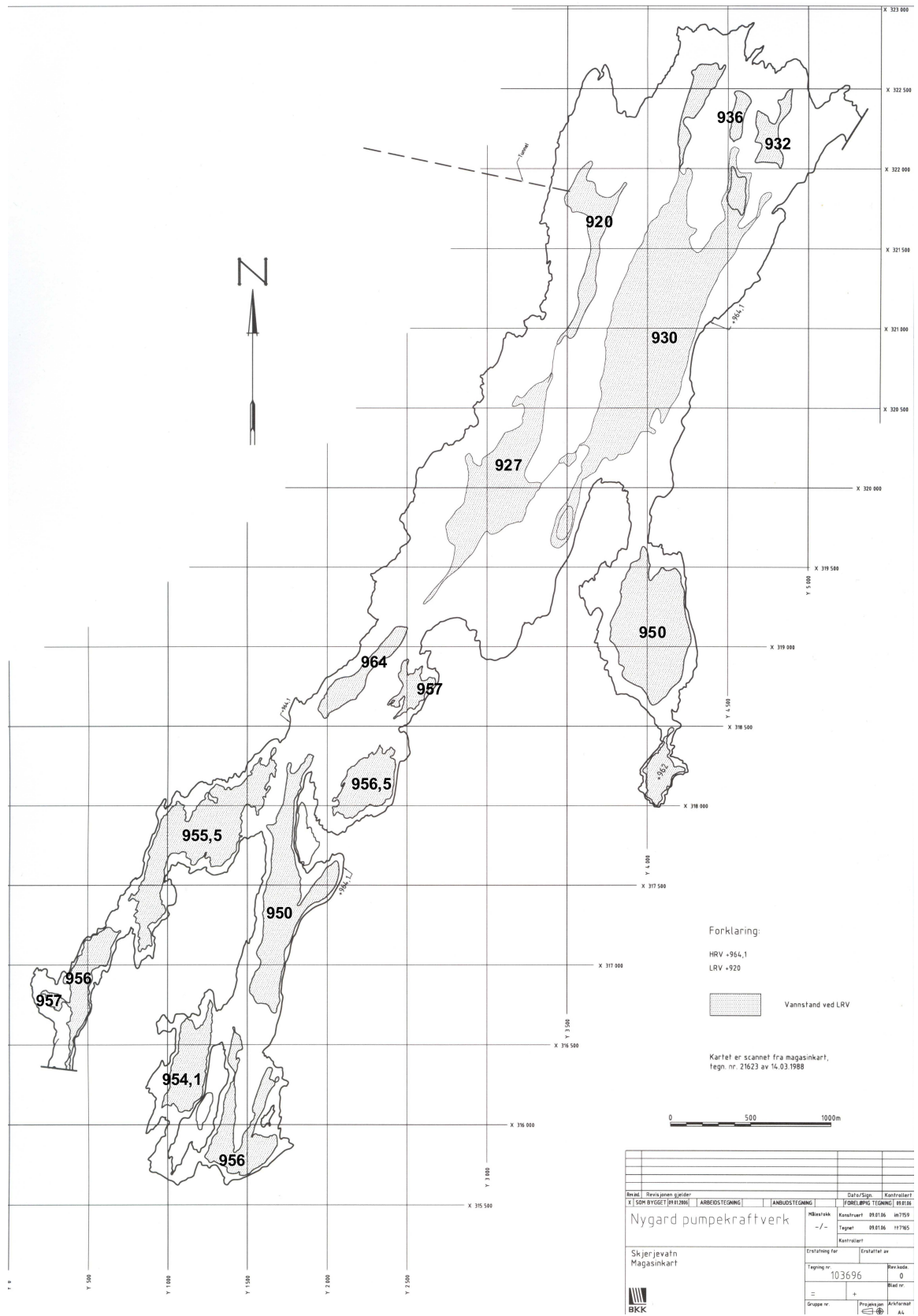
Røyebestanden i Skjerjevatnet er svært ung. Vatnet var uten røye til midt på 1950-tallet, da det ble satt ut ca. 40 røyer opp til vatnet (Ø. Nygard pers. medd.). Disse røyene ble fanget i et lite vatn ved Tyssebotn på Osterøy.

Omtrent samtidig med utsettingen av røye i vatnet ble det satt ut aure. Auren ble båret opp fra forskjellige lokaliteter. Det er kjent at det ble satt ut fisk fra Eksingedalen, Beinhelleren og Modalen. Den utsatte auren så ikke ut til å trives så bra som røya. Ved prøvefisket i 1967/68 ble det fanget 28 aurer med gjennomsnitt vekt 180 g og K-faktor 0,90. Gytemulighetene var dårlige, og ettersom utsettingene stanset, døde aurebestanden ut. Det ble ikke fanget aure under prøvefiske i 1989 (Fjellheim m. fl. 1990) og i 1995 – 1996 (Wiers 1997). Under prøvefiske i 2001 (Lehmann og Wiers 2001) ble det fanget tre aure. To av disse var 5 år gamle, mens en var 9 år. Denne fisken er sannsynligvis et resultat av en eller flere utsettinger i senere tid.

Skjerjevatnet har sannsynligvis vært fisketomt før utsettingen av røye. Dette betyr ikke at vatnet alltid har vært fisketomt. Fra tidligere kilder vet vi at det var vanlig å bære fisk opp i fjellet.



Figur 3. Manøvrering av Skjerjevatnet ved ulike scenarier for magasinifilling.



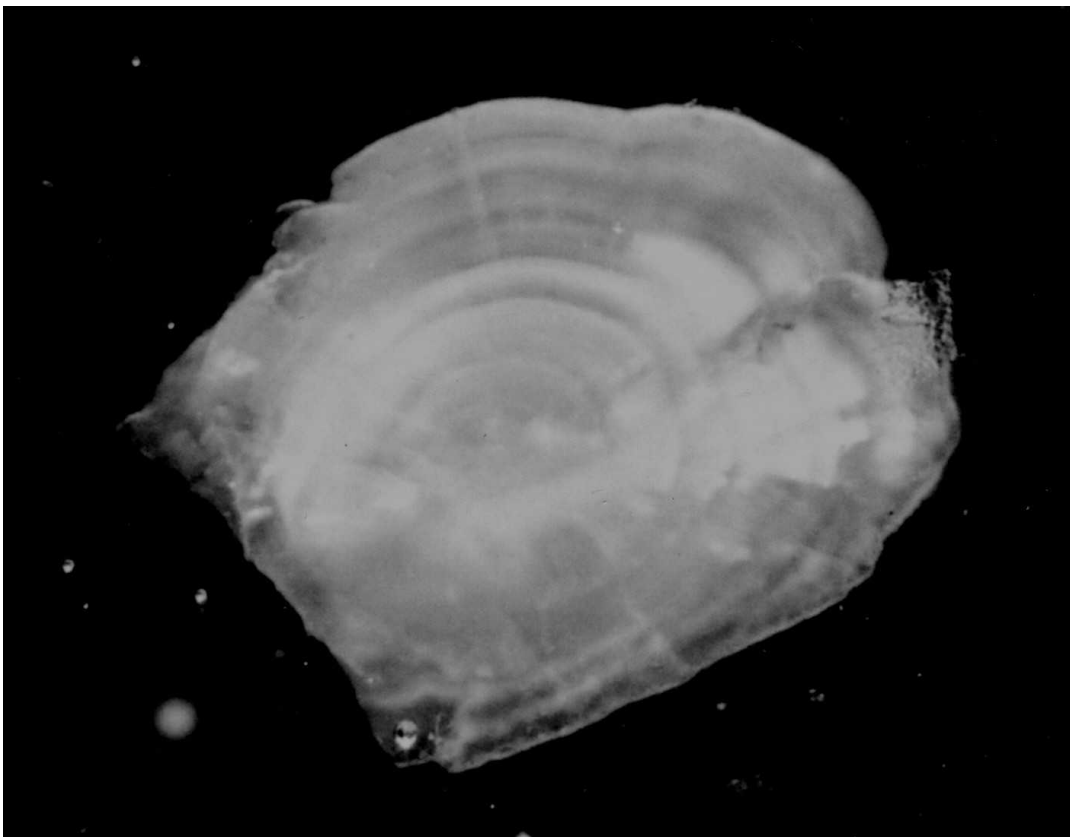
Figur 4. Skjerjevatnet maksimalt nedtappet til kote 920. Konturen viser HRV 964,1.

3 Metoder

Prøvefisket ble gjennomført etter retningslinjer gitt for fiskeundersøkelser (Nyberg og Degerman 1988, Hindar m. fl. 1996). Det ble brukt såkalte "Nordisk oversiktsgarn" (fleromfarsgarn). Bunnarna er 1,5 m x 30 m og har 12 ulike maskevidder fra 5 til 55 mm (Appelberg 2000). Det ble i perioden 5-7 september 2005 til sammen fisket 38 garnnetter med bunnarn, til sammen 1620 m² garnareal fordelt på ulike dyp (**Tabell 1**). I tillegg ble det fisket med to flytegarn, maskevidder 19,5 og 21 mm. Vi brukte en elektronisk dybdemåler under garnsettingen. Fisken ble lengdemålt og veid samme dag som den var fisket. Det ble foretatt nærmere analyser fra et utvalg på 50 fisk fra ulike dyp. Fra denne fisken ble det registrert kjønn, modningsstadium, eventuell parasittering, kjøttfarge og magefyllingsgrad. Kondisjonsfaktoren er regnet ut etter Fultons Formel (Ricker 1971):

$K = V \cdot 100 / L^3$, der V er vekt i gram og L er lengden i cm.

Videre ble det tatt otolittprøver (øresteiner) og mageprøver som senere ble analysert på laboratoriet. Otolittene ble slipt og vekstringene målt med måleokular. Et eksempel på en slipt ørestein fra røye i Skjerjevatnet er vist i **Figur 5**. Veksten er beregnet etter Lea (1910) og Dahl (1910).



Figur 5. Ørestein fra en 20,3 cm lang røye fanget i Skjerjevatnet 6. september 2005. (Foto A. Fjellheim). Vi kan telle seks mørkere vintersoner. Fisken er derfor 6 år pluss en sommersesong gammel. Ved vekstanalysene antas isometrisk vekst. Det vil si at øresteinen vokser proporsjonalt med fisken. Ved å måle avstanden fra sentrum til ytre kant av hver vintersone kan vi tilbakeregne veksten etter følgende formel: $L_n = L \cdot O_n / O$, der L_n er lengden av fisken ved alder n, L er lengden av fisken da den ble fanget, O_n er avstanden fra otolittens sentrum til ytterste kant av vintersonen ved alder n og O er avstanden fra sentrum til ytre kant av øresteinen langs samme transekt.

For å få en oversikt over sammensetningen av dyreplanktonet i Skjerjevatnet på det aktuelle tidspunkt, ble det tatt to parallelle planktontrekk fra 20 m dyp til overflaten. Prøvene ble tatt med en planktonhov med maskevidde 90 µm, konservert på Lugols løsning og senere artsbestemt på laboratoriet.

4 Resultater

4.1 Fangst

Under prøvofisken 17-19 august 2005 ble det fanget til sammen 1027 røye (**Tabell 1**). Det ble ikke registrert aure i garnfangstene. Bunnarna gav en samlet vekt på 28,4 kg på 38 garnnetter. Dette gir et gjennomsnitt på 27,0 fisk pr. 100 m², eller 1751 g fisk pr. 100 m² garnareal.

Tabell 1. Oversikt over garninnsats ved prøvofisken i Skjerjevatnet i september 2005

Dyp	Antall garn	Totalt garnareal m ²	Antall røye	Vekt røye g
0-3 m	7	315	81	5998
3-6 m	7	315	67	4984
6-12 m	8	360	108	6942
12-20 m	6	270	93	6325
20-35 m	4	180	63	3106
35-50 m	4	180	25	1010
Flytegarn	2	360	590	
Sum	38	1980	1027	28365*

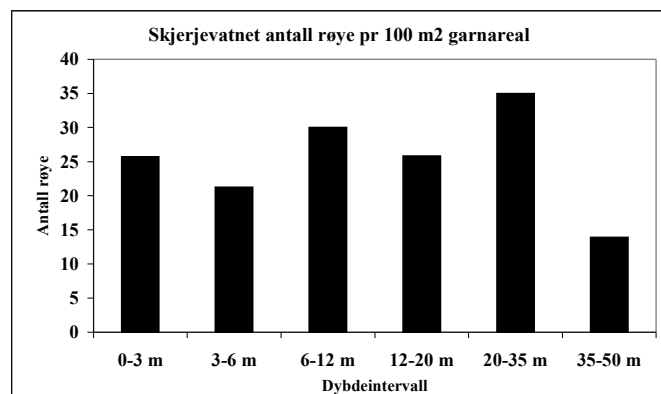
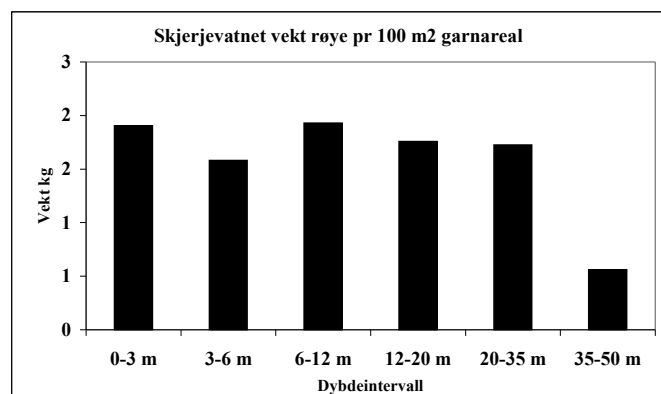
*Unntatt flytegarna

En analyse av vekt og antall pr. areal av bunnarna viser at fisken var noenlunde jevnt fordelt i vatnet ned til ca 35 m dyp (**Figur 6**). Tettheten avtok noe under 35 m, men det var betydelige mengder røye også i dette dybdeintervallet.

Lengdefordelingen av røye i de ulike dybdesonene (**Vedlegg 1**) viser at det ikke ble fanget årsyngel. Den yngste aldersgruppen i fangstene, ett år gammel fisk, ble registrert i hele vatnet, men hadde størst tetthet i dybdesonene 6 – 35 m.

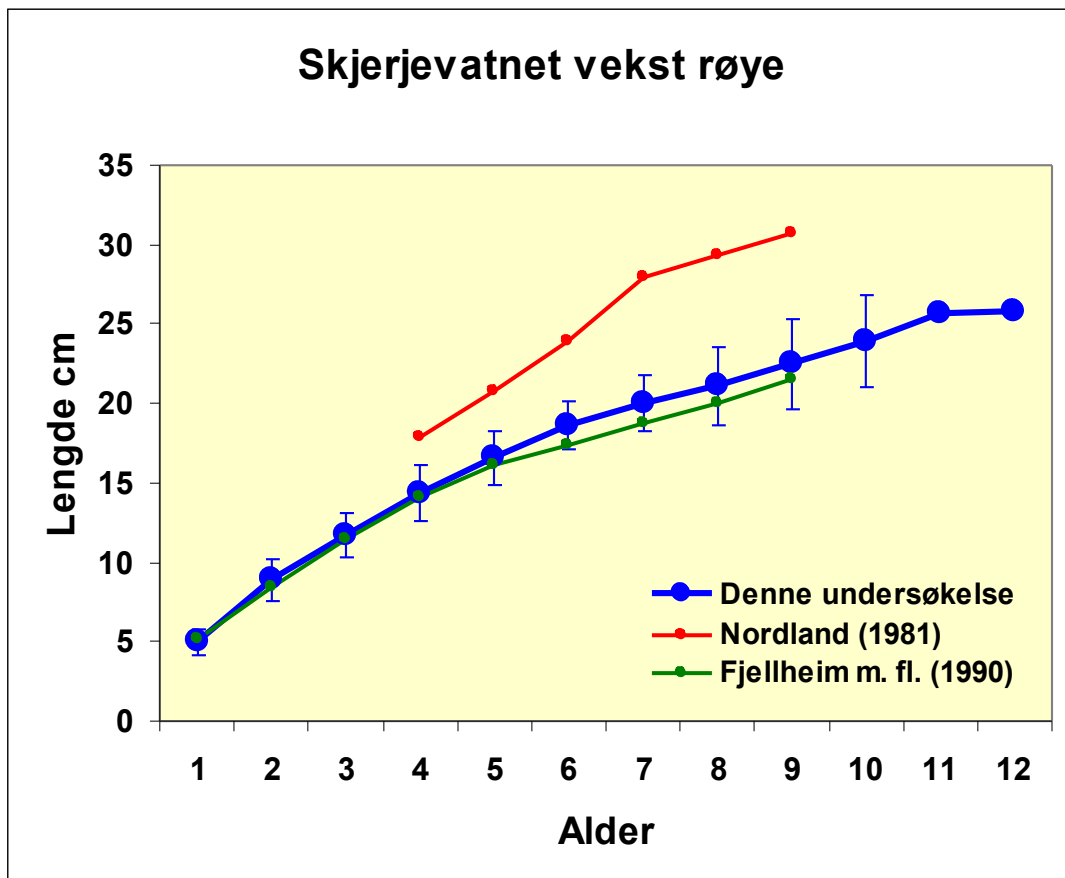
Fangstene på bunnarna var dominert av fisk i størrelsesgruppene 17 – 21 cm (**Figur 7 og 9**).

Figur 6. Fangst av røye i ulike dybdesegment under prøvofisken i Skjerjevatnet 5. – 7. september 2005.





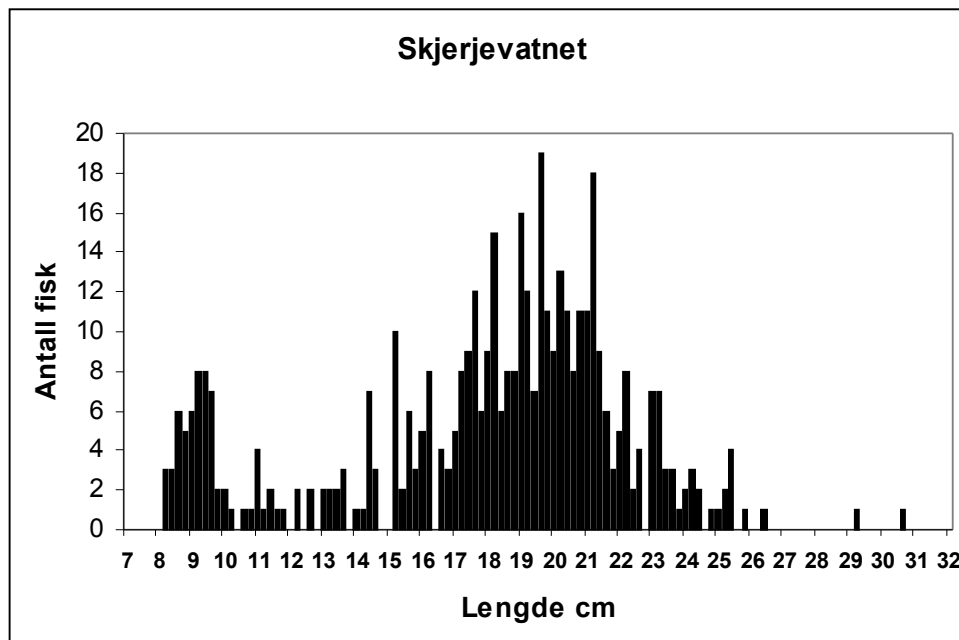
Figur 7. Røye tatt på 0-3 m dyp i Skjerjevatnet 6. september 2005. Innfelt vises røye fanget under prøvefiske i 1989. Fotos A. Fjellheim.



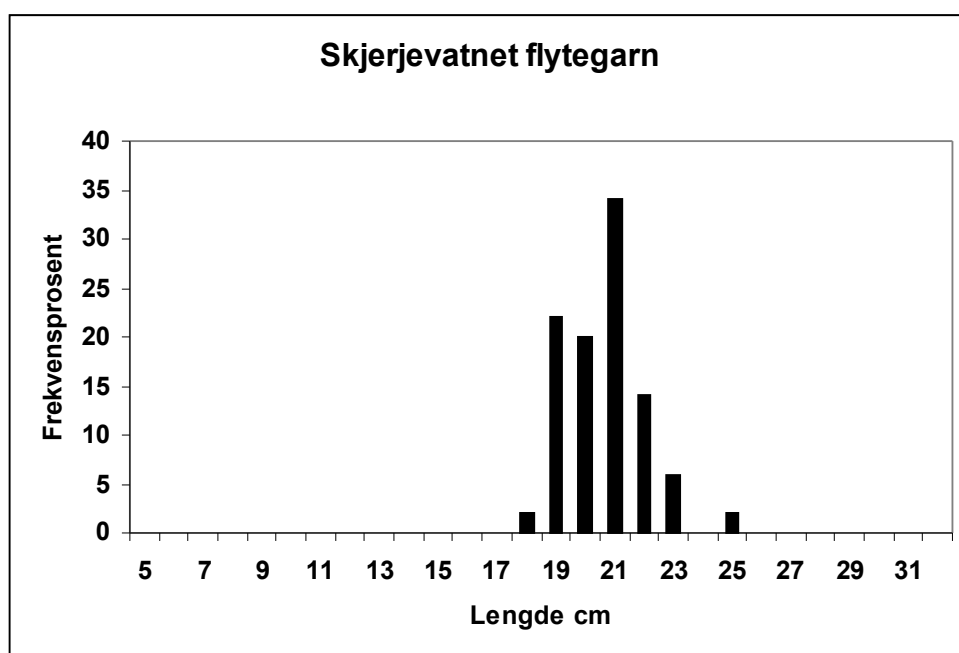
Figur 8. Vekst av røye i Skjerjevatnet (\pm standardavvik). Figuren viser i tillegg vekstkurver basert på data fra 1981 (Nordland 1981) og 1989 (Fjellheim m. fl. 1990).

4.2 Vekst

Røya i Skjerjevatnet vokser seint (**Figur 8**). Ved fem års alder hadde fisken i gjennomsnitt oppnådd en lengde på $16,6 \pm 1,7$ cm. Veksten var noe bedre enn det som ble registrert etter prøvefisket i 1989, men betydelig dårligere enn det Nordland registrerte i 1981. Lengdefordelingen (**Figur 9**) viste at røyebestanden i Skjerjevatnet var dominert av fisk i størrelsesgruppene 17 – 21 cm, det vil si 6, 7 og 8 år gammel fisk. Denne lengdegruppen går også igjen i fangstene på flytegarna (**Figur 10**). Den store fangsten som ble gjort på disse to garna (590 fisk) er et resultat av at de to maskeviddene 19,5 mm og 21 mm fisker optimalt på de lengdegruppene som hadde størst forekomst i bestanden. I tillegg viser fangstene på flytegarna at røyestimene i perioder hever seg fra bunnen, sannsynligvis for næringsøk.



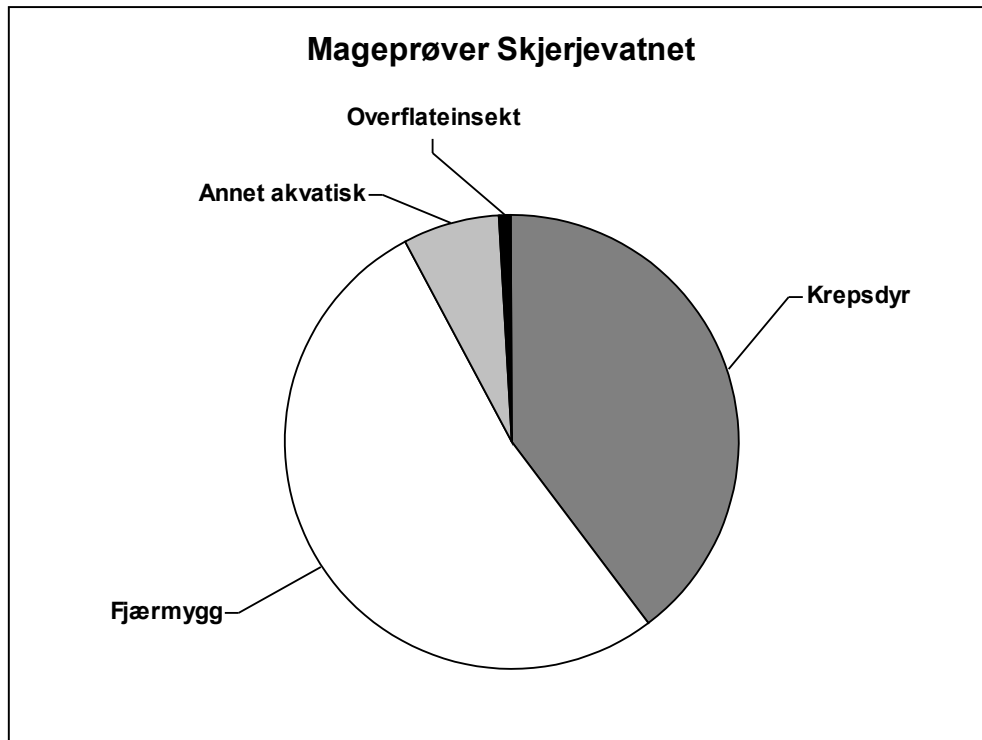
Figur 9. Lengdefordeling av røye fra fangstene på bunngarn i 2005.



Figur 10. Lengdefordeling av røye fra fangstene på flytegarn i 2005.

4.3 Næring

Mageanalyser fra fangstene i september 2005 viste at røya på det aktuelle tidspunktet livnærte seg av fjærmygg, krepsdyr, og overflateinsekt (**Figur 11, Vedlegg 2**).



Figur 11. Mageanalyser fra Skjerjevatnet i august 2005. Mengdene er oppgitt i volumprosent. For nærmere detaljert beskrivelse av sammensetningen henvises til **Vedlegg 1**.

Fjærmygg (larver pupper og voksne) utgjorde til sammen 52,3 volumprosent av mageinnholdet. Krepsdyrene utgjorde 39,8%. Den planktoniske arten *Bosmina longispina* var den dominerende krepsdyrarten i magene. Andre dyregrupper forekom i små mengder i magene på det aktuelle tidspunktet. Det understrekes at en analyse av mageinnholdet gir et øyeblikksbilde av røyas næring. Fisken er opportunist, og søker til en hver tid næringsemner som gir stort inntak med lav energibruk. Magefyllingsgraden var lav, gjennomsnittlig 1,4 vurdert på en skala fra 0 (tom) til 5 (utspilt).

69,2 prosent av fiskene hadde hvit kjøttfarge. Resten var lyserøde i kjøttet. Det ble registrert 37 % hunner og 63 % hanner. Av disse var 85,7 % av all fisk større enn 14 cm kjønnsmodne. 23 % av fisken hadde cyster av måkemark i innvollene. Infeksjonsgraden var lett, og må kunne betegnes normal. Måkemark er en bendelorm som forekommer i de fleste bestander av innlandsfisk. Den har en livssyklus som omfatter flere dyr. Startverten er en hoppekreps (dyreplankton). Denne blir så spist av en fisk (mellomvert) og parasitten ender til slutt i en måke eller et pattedyr (sluttvert).

5 Diskusjon

I de første årene etter utsettingen på 1950-tallet vokste røya svært raskt. Rundt 1960 kunne en få stor røye av særdeles fin kvalitet i vatnet. Det var imidlertid langt mellom hver fisk (Øystein Nygard og Reidar Fjellanger pers. medd.). Framover 1960-tallet økte fisketettheten.

Dette ble blant annet vist under prøvefisken i forbindelse med utbyggingen av Evanger Kraftverk i 1967/68. Røya var nå blitt mindre. Den var imidlertid fremdeles av svært fin kvalitet (gjennomsnittsvekt 280 g og kondisjonsfaktor 1,55, Larsen 1973).

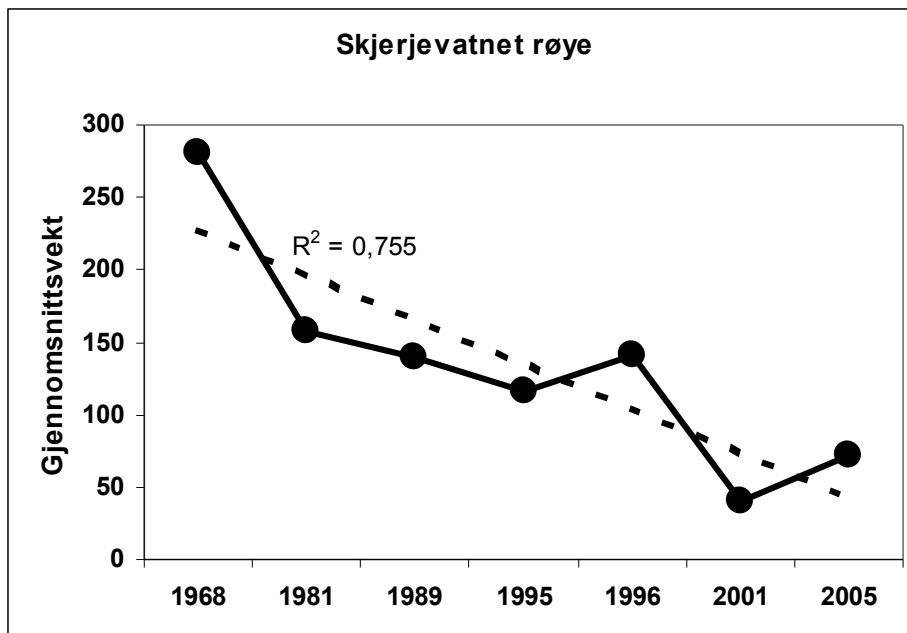
Et prøvefiske utført av Fiskerikonsulentene i Vestnorge i 1981 gav fisk med gjennomsnittsvekt 158 g og k-faktor 1,24. (Nordland 1981). Dette må også karakteriseres som røye av fin kvalitet, spesielt med tanke på at prøvefissegarn også inneholder små maskevidder. Selektivt fiske med garn tilpasset stor fisk ville gitt langt større gjennomsnittsvekt.

Et prøvefiske i 1989 viste at Skjerjevatnet fremdeles hadde røye av brukbar kvalitet (Fjellheim m. fl. 1990). Gjennomsnittsvekt og kondisjon var da henholdsvis 140 g og 1,19 i september og 110 g og 1,25 i oktober. Wiers (1997) prøvefisken Skjerjevatnet i 1995 og 1996. Gjennomsnittsvekten de to årene var henholdsvis 118 g og 141 g. Kondisjonen var svært god, 1,32 i 1995 og 1,40 i 1996. Wiers prøvefiske i 1996 var utført med fleromfarsgarn og er derfor direkte sammenlignbart med senere prøvefiske i vatnet. Aldersfordelingen av røya i 1996 viste at bestanden var dominert av gammel fisk, med en dominans av 7, 8 og 9 åringer.

Resultatene fra prøvefisken på 1980- og 1990-tallet stemmer bra overens med opplysninger gitt av lokale fiskere (Fjellheim m. fl. 1990). Ifølge Ø. Nygaard (pers. medd.) har fangstene variert mellom 70 og 50 fisk pr. bøtte (ca. 8 kg). Dette gir omtrentlige gjennomsnittvekter på 115-160 g. Mesteparten av disse fangstene ble tatt på garn med maskevidde 20-24 omfar (31-26 mm).

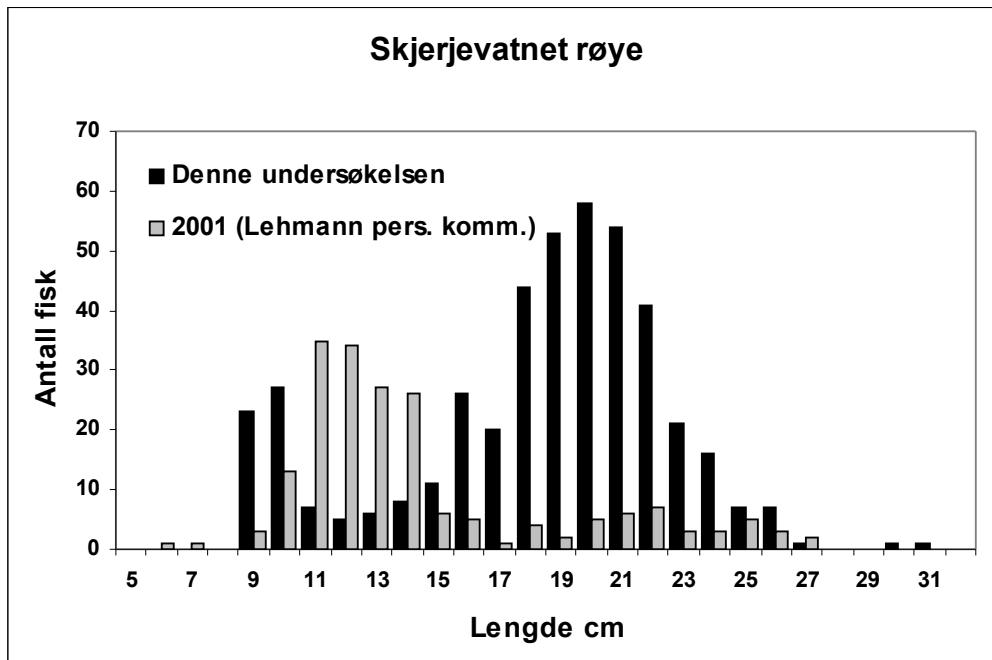
Prøvefiske i 2001 viste at bestandsstrukturen hadde endret seg dramatisk. Da var gjennomsnittsvekten 40,7 g (Lehmann pers. medd.). Mer enn 70 % av fangsten besto av ungfisk i lengdegruppene 9 – 15 cm.

Figur 12 oppsummerer utviklingen av røya i Skjerjevatnet. Det understrekes at figuren viser data fra prøvefiske, som også omfatter bruk av småmaskete garn. Selektivt fiske med større maskevidder ville gitt større gjennomsnittsvakter.



Figur 12. Gjennomsnittsvekt av røye ved prøvefiske i Skjerjevatnet. 1968: Larsen (1973). 1981: Nordland (1981), 1989: Fjellheim m. fl. (1990), 1995 og 1996: Wiers (1997) 2001: Lehmann (pers. komm.), 2005: denne undersøkelse (bunn garn).

I årene mellom 1996 og 2001 skjedde det sannsynligvis et sammenbrudd i de eldre årsgruppene av røye i Skjerjevatnet. Samtidig har det vært svært vellykket rekruttering med stor fremvekst av ungfisk. Lengdefordelingen i 2001 (**Figur 13**) viser en dominans av fisk i aldersgruppene 2, 3 og 4 år, altså årsklassene 1997, 1998 og 1999. I 2005 dominerer fremdeles de samme årsklassene (Figur 9 og 13). Fangsten på flytegarda viser dominans av de samme årsklassene i de frie vannmassene.



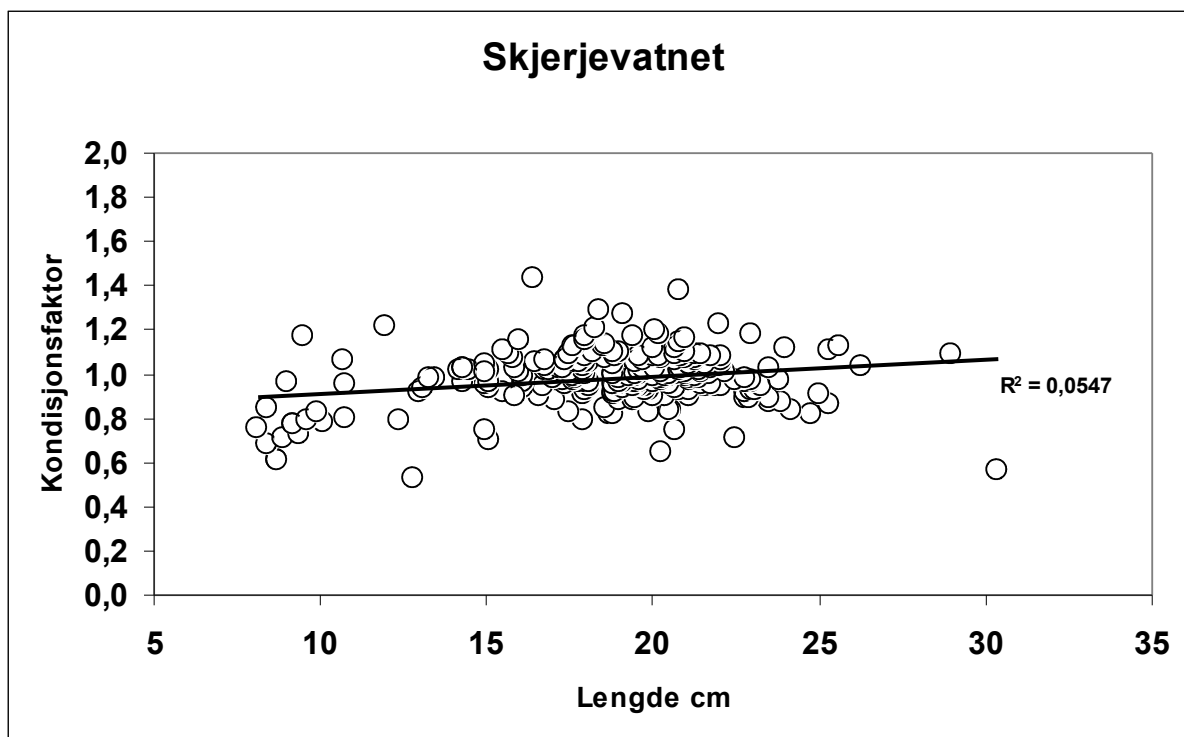
Figur 13. En sammenligning av lengdefordelingen av røye fra fangstene på bunngarn i 2005 (denne undersøkelsen) og i 2001 (Lehmann pers. medd).

Figur 13 viser at røyebestanden var i sterk ubalanse i 2005. Vi forventer at de sterke aldersgruppene fortsatt vil gjøre seg gjeldende i de neste årene. Dette betyr at vi kan forvente at størrelsen av fangbar fisk øker. Figuren tyder på fortsatt god rekrutteringen av ungfisk.

Veksten av røya var betydelig bedre under Nordlands prøvefiske i 1981 enn den har vært i de senere år. Av Figur 8 ser vi at røya i Skjerjevatnet vokste litt bedre i 2005 sammenlignet med 1989, men forskjellene er så små at de ikke er statistisk signifikante.

Røya i Skjerjevatnet har tidligere vært kjent for å ha en svært høy kondisjon (Larsen 1973, Fjellheim m. fl. 1990, Wiers 1997). I de siste ti år har det vært en merkbar nedgang i gjennomsnittlig kondisjonsfaktor, fra 1,4 1996 til 0,97 i 2005. Så store endringer i kvalitet medfører at røya endrer kroppsfasong. Dette er illustrert i **Figur 4**. En sammenligning mellom kondisjonsfaktor og lengde (**Figur 14**) viser at de minste fiskene hadde noe lavere kondisjon. Dette er naturlig, ettersom ungrøya er slank. Figuren viser at spredningen i kondisjonsfaktor var stor og at et stort antall (42%) hadde k-faktor større enn 1.

På tross av den store nedgangen i gjennomsnittlig kondisjon må røya i Skjerjevatnet karakteriseres å være av god kvalitet. En sammenligning med andre røyebestander på Vestlandet viser at røya generelt er av dårligere kvalitet i lavlandet. Mange lavlandsvatn har røyebestander der gjennomsnittet ligger mellom 0,8 og 0,9 (Steine 1972, Fjellheim m. fl. 1988, Lien m. fl., 1988, Sægrov 1997, 2000). Røya i Vangsvatnet på Voss hadde gjennomsnitt k-faktor på 0,84 i september 1998. Etter utfisking var verdien steget til 1,03 ett år etter (Sægrov 2000).



Figur 14. Sammenheng mellom lengde og kondisjonsfaktor hos røye fra Skjerjevatnet i september 2005.

Utviklingen av røyebestanden i Skjerjevatnet vil være avhengig av flere faktorer, av hvilke gytesuksess, næringstilgang og fiske er de mest sentrale.

Røya gyter seint på høsten på substrat bestående av grov grus eller steinblokker. Gyteplassene til røya kan vi finne på alle dyp, fra strandsonen til de store dyp. I vannrike år (jfr. **Figur 3**) blir nedtappingen ubetydelig. Gytepotensialet i slike år vil være omtrent som i dag. Dersom Skjerjevatnet tappes ned til LRV 920, vil et betydelig areal tørrlegges om vinteren (jfr **Figur 4**). Rogn som er gytt på tørrlagt areal vil ikke overleve. Skjerjevatnet har imidlertid en komplisert bunnmorfologi. Under nedtapping til LRV vil det dannes en rekke bassenger atskilt av terskler (**Figur 4**). Flere av disse bassengene vil være større enn 25 ha. Disse bassengene skulle gi gode muligheter for både gyting og overlevelse. Det vil, selv ved maksimal nedtapping, sannsynligvis produseres nok røye til å gi et overskudd av ungfisk til magasinet. Reduksjon av bassengenes areal ved kanalisering vil sannsynligvis være en lite effektiv måte å redusere fisketettheten på. Årsakene er at det er usikkert hvor dypt en er i stand til å drenere de gjenstående vannlommene. I tillegg vil store deler av det nordlige området av bassenget være vanndekket i år med normal fyllingsgrad (minimum k. 933, **Figur 3**).

Fra tidligere er det kjent at en liten del av bestanden vandrer ut av vatnet. Tidligere er det vist at røye kunnet slippe seg ned i elva Skjerjo, som er utløpselva mot Askjelldalsvatnet (Fjellheim m. fl. 1990). Noe av denne røya ble stående i Skjerjo og vokste svært seint, mens den røya som vandret ned i Askjelldalsvatn vokste meget raskt. Grunnen til dette er at røya har lav tetthet og utnytter dyreplanktonet bedre enn auren. Tidligere prøvofiske i Askjelldalsvatnet gir ingen indikasjon på at det er blitt dannet selvreproduserende bestander her (Fjellheim m. fl. 1990, Wiers 1997, Lehmann og Wiers 2001). Årsaken er sannsynligvis at den store reguleringen av vatnet (55 m) har hindret rognoverlevelse. Fra Askjelldalsvatnet har røya potensial til å vandre videre til Eksingedalsvassdraget og Vossovassdraget, både via tunnelsystemet og ved direkte overløp fra dammen. Vi har i dag ingen indikasjoner på at røya har dannet bestander i Eksingedalen. Evanger kraftstasjon, som har utløp i

Evangervatnet i Vosso, har tre peltonturbiner. Det er sannsynlig at denne turbintypen gir totalskade på all passerende fisk (Montén 1985). Evangervatnet har i dag en bestand av røye.

Etableringen av Nygard pumpekraftverk medfører stengning av avløpet mot Askjeldalsvatnet. Dette er positivt med tanke på en eventuell fare for framtidig spredning av røye til Eksingedalen. I konsesjonen er det gitt åpning for at Skjerjevatnet i spesielle tilfeller kan tappes mot Askjeldalsvatnet. Vi anbefaler at dette ikke blir gjort.

Potensialet for produksjon av bunndyr i Skjerjevatnet vil bli redusert etter reguleringen. Dette gjelder spesielt gruppen fjærmygg, som får redusert oppvekstareal. Dyreplanktonet blomstrer normalt opp om sommeren, når magasinet er fullt (**Figur 3**) og vil ikke berøres i like stor grad. Potensialet for fiskeproduksjon vil dermed bli noe mindre med den nye reguleringen. Det er tettheten av fisk i forhold til den totale produksjonen av næringsdyr som bestemmer kvaliteten av fisken i vatnet. Den gjenværende produksjonen av fiskenæring vil være tilstrekkelig til å opprettholde en god avkastning av matfisk forutsatt at bestanden reguleres ved hardt fiske. Slik forholdene har vært i de senere år har ikke uttaket av fisk vært tilstrekkelig til å holde ved like en attraktiv fiskebestand. Et ubesvart spørsmål er om forhold som kan øke gyte- og rekrutteringssuksess (vannkjemi og klima) har endret seg de siste år slik at overbefolkning lettere kan utvikles.

Dersom en ønsker fortsatt å kunne fange fin fisk i Skjerjevatnet må fisket intensiveres. De i dag dominerende årsklassene av 6, 7 og 8 år gammel fisk vil holde seg sterke i noen år framover og burde utgjøre et godt grunnlag for fiske. Et større uttak av fisk vil også føre til at kvaliteten av fisken blir bedre.

Takk

Vi takker BKK for lån av båt og hjelp med transport av denne. Vi takker også Arne Johannessen for god hjelp under feltarbeidet og vår tekniske stab for sortering og bestemmelse av krepsdyrprøver og mageprøver.

Referanser

Appelberg, M. 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. - Fiskerverket Inform. 2000-1. 28 s.

Dahl, K. 1910. The age and growth of salmon and trout in Norway, as shown by their scales. Salmon and trout association, London.

Fjellheim, A. og Raddum, G. G. 2004. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Steinslandsvatnet 2004. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 129, 18 s.

Fjellheim, A., Johnsen, T. M., Lømsland, E. R. og Raddum, G. G. 1988.

Fjellheim, A. og Raddum, G. G. 2006. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Stølsvatnet 2005. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 132.

Fjellheim, A., Johnsen, T. M., Lømsland, E. R. og Raddum, G. G. 1988. Konesjonsavgjørende undersøkelser i Gjengedalsvassdraget. Innlandsfiske, ferskvannbiologi og resipientforhold. Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 63.

Fjellheim, A., Raddum, G. G. og Sægrov, H. 1990. En fiskeribiologisk undersøkelse av Skjerjevatnet, Modalen og Vaksdal kommuner. - Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen, Rapport nr 67, 29 s.

Fjellheim, A., Barlaup, B. T. og Raddum, G. G. 1991. Kan røye overleve trykkforandringene ved passasje gjennom det planlagte Nygard pumpekraftverk? - Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr 73.

Hindar, A., T. Hesthagen og G.G. Raddum 1996. Undersøkelser i kalkede vann og vassdrag - innhold og omfang. Utredning for DN, nr. 1996 - 5. 25 s.

Kraft, J. 1840. Topographisk-Statistisk Beskrivelse over Kongeriget Norge, 2. utgave, Christiania.

Larsen, R. 1973. Evanger Kraftverk Sak nr. B.5/1967. Skjønn III. Fiskerisakkyndig uttalelse. 19 s.

Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. Publs. Circonst. Cons. perm. int. Explor. Mer No 53.

Lehmann, G. og Wiers, T. 2001. Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland, s.62 – 63.

Lien, L., Fjellheim, A., Henriksen, A., Hesthagen, T., Joranger, E., Larsen, B. M., Raddum, G. og Sevaldrud, I. 1988. Naustavassdraget. Nedbør- vannkjemiske og biologiske undersøkelser i 1985/86. Statlig program for forurensingsovervåking. Statens forurensingstilsyn, Oslo. Rapport nr. 315/88. 121 s.

Montén, E. 1985. Fisk och turbiner. Vattenfall, Stockholm. 114 s.

Nordland, J. 1981. Prøvefiske i Skjerjevatn og Askjelldalsvatn, Vaksdal kommune, 1981. Rapport. Fiskerikonsulentent i Vestnorge. 6pp.

Nyberg og Degerman. 1988. Standard provfiske med översiktsnät. Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, rapport 7.

Olsen, M. 1941. Norges innskrifter med de yngre runer. Første bind: I. Østfold fylke, II. Akershus fylke og Oslo, III Hedmark fylke, IV Opland fylke. Norsk hishorisk kjeldeskrift-institutt. Jacob Dybwad, Oslo.

Ricker, W.E. 1971. Methods for assessment of fish production in fresh waters. - IBP Handbook no. 3. Blackwell Sci. Publ.

Schnell, Ø. A og Willassen, E. 1991. Fjærmyggarten *Pseudodiamesa arctica* (Malloch) i to høyfjellsreservoarer. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 76.

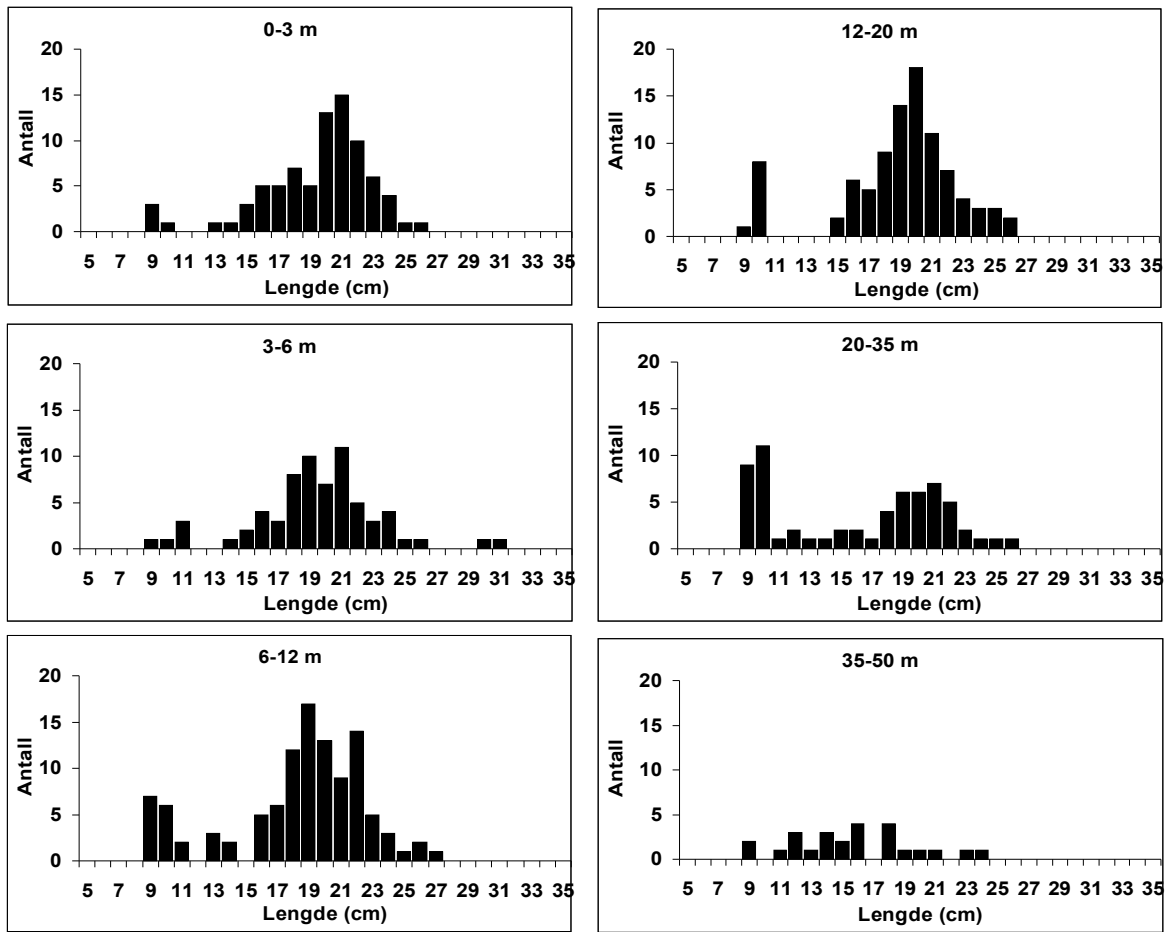
Steine, I. 1972. Faunistisk-økologiske undersøkelser i Strondavassdraget, Voss 1969-70-71. Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 5, 163 s.

Sægrov, H. 1997. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1996. Rådgivende biologer, Rapport nr. 277, 15 s.

Sægrov, H. 2000. Utfisking og fiskeundersøkingar i Vangsvatnet i 1998-1999. Rådgivende biologer, Rapport nr. 448, 18 s.

Wiers, T. 1997. Fiskeribiologiske undersøkelser i Skjerjevatnet og Askjelldalsvatnet, Vaksdal og Modalen kommuner 1995 – 1996. Vaksdal kommune Rapport 5/97. 29 s.

Vedlegg 1



Vedlegg 1. Lengdefordeling av røye i dybdesonene 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m, 12-20 m, 20-35 m og 35-50 m.

Vedlegg 2.

Mageanalyser fra Skjerjevatnet i september 2005.

Gjennomsnittlig volumprosent	
Krepsdyr	
<i>Bosmina</i> sp.	37,64
Chydorus sp.	0,19
Cyclopoida	0,50
Cladocera indet.	1,49
Flimmermark	0,02
Steinfluer	
<i>Nemurella pictetii</i>	1,99
Vårfluer	
Trichoptera (I)	2,46
<i>Apatania</i> sp.	1,02
Fjærmygg	
Chironomidae l.	5,94
Chironomidae p.	22,24
Chironomidae im.	24,09
Svevemygg	1,51
Knott	0,03
Vannbiller	
<i>Agabus</i> sp.	0,05
Coleoptera aq.larver	0,01
Coleoptera aq.adult	0,03
Overflateinsekt	
<i>Aphididae</i> sp. (Lus)	0,01
Heteroptera (Teger)	0,00
Tipulidae im.	0,39
Diptera (Im)	0,26
Coleoptera, terrestriske (Im)	0,08
Araneae (Edderkopper)	0,06

På gården Li i Østre Gausdal har det stått en bautastein med runeinskripsjon. Denne steinen stod der da Gerhard Schøning, historiker og en av grunnleggerne av "Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab" besøkte stedet i 1775. Innskriften ble avtegnet av M. F. Arendt i 1805 og av student Chr. C. A. Lange, senere riksantikvar, i 1833.

I 1839 er stenen blitt borte idet den "er bleven anvendt som Bygningssteen i et muret Fæhuus" (Kraft, 1840). I ettertid har mange prøvd å finne steinen uten resultat.

Inskripsjonen på steinen var:

AINFR : AINFR x BIR x
PILVI x I x RMMH II x

Eller "Eilifr Elgr bar fiska i Rauðusjó".
Oversatt til norsk blir det "Eilifr Elg bar fisk
(satte ut, slapp fisk) i Rausjøen" (Olsen, 1941).

Denne runesteinen vitner om at fiskeutsettinger også var vanlig i eldre tider. Uten at mennesker bar fisk ville store deler av innlandet være fisketomme.

I dag er det ikke lov å sette ut fisk i vann og vassdrag uten særskilt tillatelse fra myndighetene.

Selv om steinen er forsvunnet, lever etterkommerne etter den fisken som ble satt ut både i Raudsjøen, Skjerjevatnet og i mange andre vatn og elver i innlandet som ble befolket på denne måten.

