

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE  
LFI/UNIFOB, UNIVERSITETET I BERGEN  
Rapport nr. 139



# NYGARD PUMPEKRAFTVERK Prøvefiske i Askjeldalsvatnet 2006

Tillegg: Kontrollfiske i Steinslandsvatnet  
og Stølsvatnet



av  
**Arne Fjellheim og Gunnar G. Raddum**

---

Etter oppdrag fra BKK  
Bergen, januar 2007

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI 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. 139	
TITTEL: Nygard pumpekraftverk Prøvefiske i Askjeldalsvatnet 2006 Kontrollfiske i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet	DATO: 15.01.07	
FORFATTERE: Arne Fjellheim og Gunnar G. Raddum LFI, UNIFOB, Universitetet i Bergen	GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland	
OPPDRAGSGIVER: BKK	ANTALL SIDER: 26	
EMNEORD:  Røye Aure Prøvefiske Reguleringsmagasin Spredning av fisk	SUBJECT ITEMS:  Arctic char Brown trout Test fishing Reservoir Fish dispersal	

**Forsidebildet:**

Askjeldalsvatnet sett mot sørvest. Vatnet var tappet ned 20 m til k. 785 da bildet ble tatt.

Innfelt: To år gammel røye fanget på garn i Askjeldalsvatnet

Fotos: A. Fjellheim.

# INNHOLD

	Side
<b>Sammendrag</b>	4
<b>Prøvefiske i Askjældalsvatnet 2006</b>	4
1 Innledning	4
2. Lokalitetsbeskrivelse	6
3 Metoder	7
4 Resultater	8
4.1 Fangst	8
4.2 Lengdefordeling, aldersfordeling og vekst	8
4.3 Næring	13
5 Diskusjon	16
5.1 Hvordan vil fiskebestandene i Askjældalsvatnet utvikle seg videre?	17
5.2 Kan røya skal spre seg til andre lokaliteter?	18
<b>Tillegg:</b>	
<b>Kontrollfiske etter røye i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet</b>	18
Steinslandsvatnet	18
Stølsvatnet	19
Takk	23
Referanser	23
Vedlegg	25

## Sammendrag

Utløpselva fra Skjerjevatnet, Skjerjo, har en tett bestand av røye. Enkelte individer fra denne bestanden har vandret ut av Skjerjo og gitt opphav til en tynn røyebestand i Askjelldalsvatnet. Tidligere prøvefiske av Askjelldalsvatnet har ikke gitt noen indikasjoner på at røya formerer seg i vatnet. Etter at Skjerjevatnet sommeren 2005 ble overført til Modalen, er avrenningen mot Askjelldalsvatnet stengt. I 2006 ble det utført et prøvefiske i Askjelldalsvatnet med hovedmål å undersøke status til røyebestanden i Askjelldalsvatnet. Spørsmålet om røya reproducerer i vatnet var sentralt. Fangsten besto av 29 røyer og 26 aure. Røyebestanden besto av en blanding av gammel fisk og to og tre år gammel fisk. Dette gir indikasjoner på at røya formerer seg i vatnet. Det ble ikke fanget aure yngre enn tre år, samsvarende med manglende fiskeforsterkning i form av utsetninger de siste årene. Mageanalyser viste at de to artene hadde store forskjeller i diett. Auren spiste hovedsakelig bunnlevende arter mens planktoniske krepsdyr dominerte i røyemagene. Det ble registrert skjoldkrep ( *Lepidurus arcticus* ) i tre auremager. Dette er den vestligste registreringen som er gjort i Norge. Røya i Askjelldalsvatnet er sannsynligvis kommet for å bli. Bestanden er til en viss grad prisgitt manøvreringen av magasinet og vil av den grunn bli preget av sterke og mindre sterke årsklasser. Sterke årsklasser forventes i år der magasinet har liten nedtapping vinteren etter gyting. Røya i vatnet var av god kvalitet. De røyene som var lengre enn 28 cm hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor lik 1,05. Dette er verdifull fisk som det bør fiskes aktivt på. Alternativet er at bestanden utvikler seg i negativ retning. Aurebestanden i Askjelldalsvatnet er avhengig av tilskudd av settefisk. Utsettingsprogrammet for aure var tidligere basert på villfisk fra lokaliteter lenger nede i vassdraget. Dette programmet bør fortsettes, men i noe redusert form ettersom røya har øket i bestandstetthet.

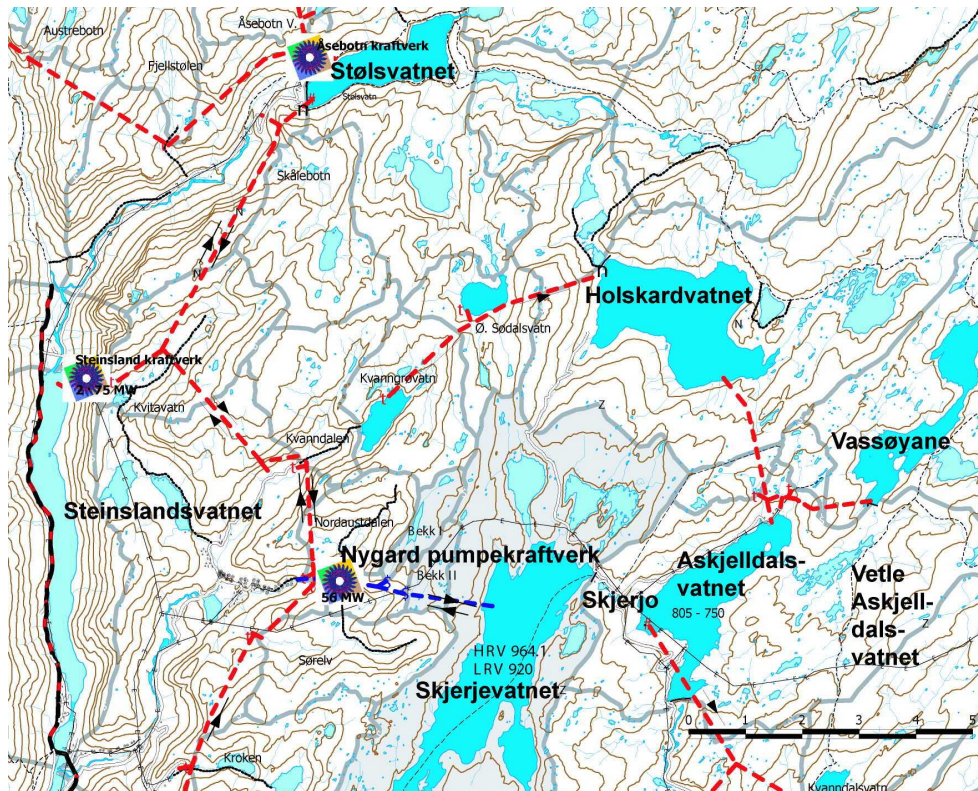
Steinslandsvatnet og Stølsvatnet i Modalen ble kontrollfisket med tanke på spredning av røye fra det ovenforliggende magasinet Skjerjevatn. Resultatene viste at enkeltindivider av røye har spredd seg ned til Stølsvatnet. Reproduksjon av røye i Stølsvatnet ble ikke påvist. Fangsten ved prøvefisket i Steinslandsvatnet besto utelukkende av aure.

## Prøvefiske i Askjelldalsvatnet 2006

### 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). Skjerjevatnet var tidligere et av magasinene til Evanger Kraftverk. Det ble overført til Askjelldalsvatnet (HRV 805, LRV 750) via en tappetunnel som munnar ut i elva Skjerjo og derfra ned i vatnet. En skisse over kraftverket med tilløpstunnel er vist i **Figur 1**. Etter at Nygard pumpekraftverk ble satt i drift sommeren 2005 er avløpet mot Askjelldalen stengt. Askjelldalsvatnet har bestander av aure (*Salmo trutta* L.) og røye (*Salvelinus alpinus* L.). Aurebestanden i Askjelldalsvatnet fikk sterkt reduserte gyteforhold etter reguleringen. For å bøte på dette har regulanten kostet utsetting av villfisk fanget i de øvre deler av Eksingedalselva. Tidligere prøvefiske av Askjelldalsvatnet har ikke gitt noen indikasjoner på at røya formerer seg i vatnet. De første røyene i Askjelldalsvatnet ble innrapportert på begynnelsen av 1980-tallet (Nordland 1981). Disse har vandret ned fra Skjerjevatnet etter at røya ble satt ut der for ca. 50 år siden. Utløpselva fra Skjerjevatnet, Skjerjo, inneholder noen større vannlommer (**Figur 2**). Garnfiske i disse påviste en tett bestand av småfallen røye i 1989 (Fjellheim & Raddum 1990a). Denne bestanden har sannsynligvis vært en viktig faktor i spredning av røye til Askjelldalsvatnet. Det prøvefisket som ble utført i 2006 hadde som hovedmål å undersøke status til fisken i Askjelldalsvatnet. Spørsmålet om røya reproducerer i vatnet var sentralt.





**Figur 1.** Nygard pumpekraftverk. Oversikt over reguleringsområdet. Skjerjevatnet, som drenerer naturlig mot Askjeldalsvatnet er i dag regulert mot Modalen via Nygard pumpekraftverk.



**Figur 2.** Parti fra Skjerjo, elva mellom Skjerjevatnet og Askjeldalsvatnet. Her er det tette bestander av småfallen røye. Foto: A. Fjellheim

## 2 Lokalitetsbeskrivelse

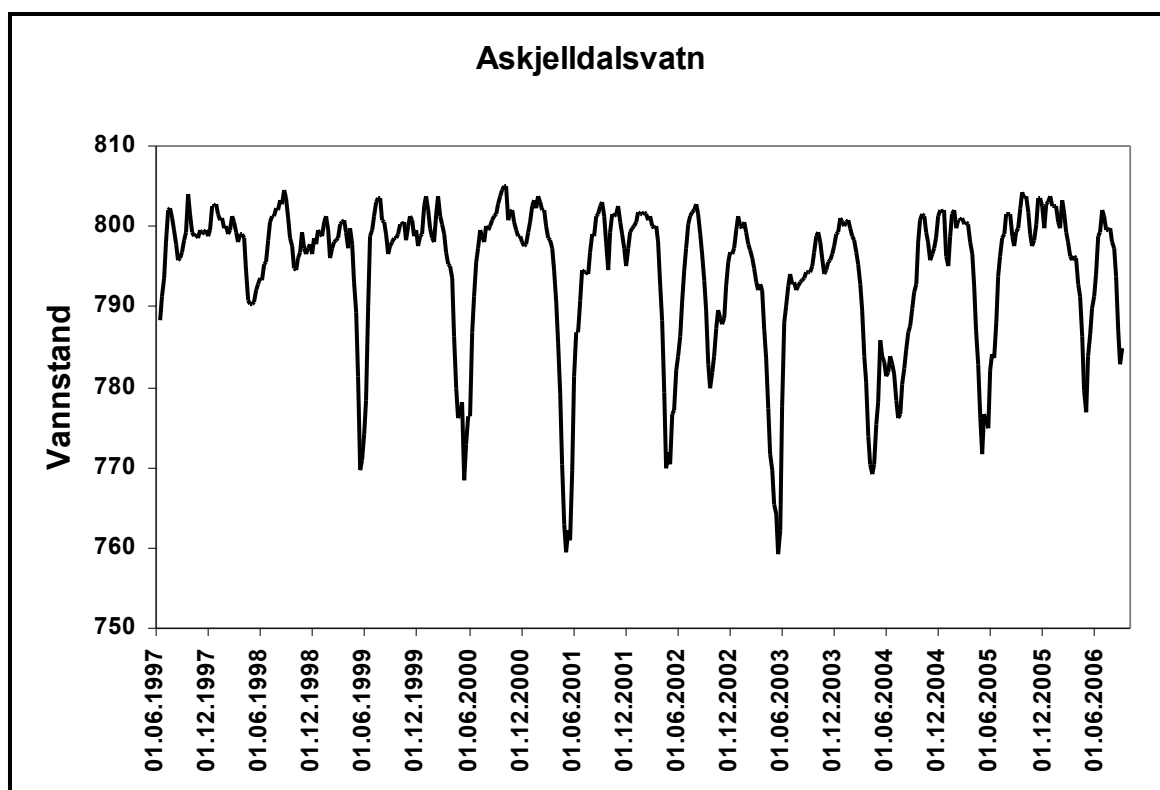
Askjelldalsvatnet ligger i Vaksdal kommune (**Figur 1**). Nedbørfeltet ligger innenfor "Det vestlige grunnfjellsområdet. Det finnes harde gneisbergarter i nordvest. I det nordøstre nedbørfeltet forekommer det fyllitt av kambrosilurisk opprinnelse. Denne bergarten er gunstig med tanke på mineraltilførsel og bufring av sur nedbør. Omgivelsene rundt Askjelldalsvatnet er preget av lyngmark og myrlendt terreng. Vatnet er karakterisert som svært næringsfattig med et siktedyp på 10 – 15 m (Schnell & Willassen 1991).

Askjelldalsvatnet drenerer naturlig til Eksingedalsvassdraget (401,3 km<sup>2</sup>). Vatnet ble oppdemt i 1973 og utgjør ett av magasinene i Evanger kraftstasjon, som har utløp i Vossovassdraget. To større magasiner, Holskardvatnet (HRV 845, LRV 796) og Vassøyane (HRV 867) tappes ned i Askjelldalsvatnet. Fra dette går det en tunnel til Grøndalsvatnet i Eksingedalen.

Før utbyggingen hadde Askjelldalsvatnet en naturlig bestand av aure. Røya spredde seg til vatnet etter reguleringen. Nordland (1981) registrerte ingen røyer ved sitt prøvefiske. Han opplyser imidlertid (pers. medd.) at det allerede i 1981 var rapportert fangst av et fåtall røyer i vatnet. I 1985 ble det fanget tre røyer under et kontrollfiske i regi av LFI, Universitetet i Bergen (UiB).

Etter at Skjerjevatnet sommeren 2005 ble overført til Modalen er avrenningen mot Askjelldalsvatnet stengt. Hovedinnløpet i Askjelldalsvatnet er nå elva fra Vetle Askjelldalsvatn, som renner inn fra nordøst. I tillegg renner det inn en del andre bekker i vatnet. Noen av disse kan fungere som gytebekker for aure, men oppgang av fisk er avhengig av vannstanden i gyteperioden og det potensielle produksjonsarealet er begrenset. For å forsterke rekrutteringen ble det gitt pålegg om årlig å sette ut 1000 fisk i vatnet. I stedet for å bruke settefisk fra klekkerier inngikk regulanten i 1984 et samarbeid med LFI, UiB og grunneiere i Eksingedalen, som gikk ut på å bruke villfisk fra samme vassdrag (Fjellheim & Raddum 1994). Fisken ble fanget i de øvre delene av Eksingedalsvassdraget, mellom Gullbrå og Fosse. Aurebestandene i denne delen av vassdraget var overtallige og prosjektet hadde også formål å bedre kvaliteten av aure i elva (Fjellheim m. fl. 1990b). I de første tre årene ble det satt ut ca. 1000 fisk pr. år, tilsvarende utsettingspålegget. Kontrollfiske i vatnet tydet på at pålegget var for stort. Fra 1987 er det satt ut ca. 500 villfisk pr. år. De første årene var fangst og utsetting administrert av LFI UiB, i de senere år lokalt. Tegn på sviktende næringsgrunnlag i forhold til bestandsstørrelse medførte at utsetting ikke er foretatt i 2005 og 2006.

Fyllingskurver for Askjelldalsvatnet (**Figur 3**) viser at manøvreringen av vatnet varierer mellom årene. Vatnet har ikke vært nedtappet til LRV i perioden 1997 – 2006. I to av årene, 2001 og 2003 var laveste vannstand om vinteren rundt k. 760. De øvrige årene var vatnet høyere om vinteren.



**Figur 3.** Manøvrering av Askjeldalsvatnet i perioden 15 juni 1997 til 3 september 2006. HRV = 805, LRV = 750.

### 3. Metoder

Prøvefisket ble gjennomført etter retningslinjer gitt for fiskeundersøkelser (Nyberg & 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 22-23 august 2006 til sammen fisket 22 garnnetter med bunnarna i vatnet, til sammen 990 m<sup>2</sup> garnareal fordelt på ulike dyp (**Tabell 1**). I tillegg ble det fisket med ett garn i Skjerjo. Vi brukte en elektronisk dybdemåler under garnsettingen.

Askjeldalsvatnet var tappet ned 20 m under prøvefisket (se foto på forsiden) og vatnet hadde derfor et betydelig redusert volum sammenlignet med tilstanden ved HRV.

Fisken ble lengdemålt og veid samme dag som den var fisket. Det ble videre registrert kjønn, modningsstadium, eventuell parasittering, kjøttfarge og magefyllingsgrad. Kondisjonsfaktoren er regnet ut etter Fultons formel (Ricker 1971):

$$K = \frac{V * 100}{L^3}, \text{ der } V \text{ er vekt i gram og } L \text{ er lengden i cm.}$$

Videre ble det tatt skjellprøver, otolittprøver (ørestein) og mageprøver som senere ble analysert på laboratoriet. Otolittene ble slipt og vekstringene målt med måleokular. Metoden er nærmere beskrevet av Fjellheim & Raddum (2006a). Veksten er beregnet etter Lea (1910) og Dahl (1910).

## 4 Resultater

### 4.1 Fangst

Under prøvefisket 22 - 23 august 2006 ble det fanget til sammen 29 røyer og 26 aure i Askjelldalsvatnet (**Tabell 1**). Bunnarna gav en samlet vekt på 7,1 kg røye og 3,9 kg aure på 22 garnnetter. Dette gir et samlet gjennomsnitt på 5,6 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>, eller 1110 g fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal. Et garn satt i Skjerjo gav til sammen 25 fisk: 24 røyer og en aure. Sistnevnte var 39 cm og veide 581 g.

**Tabell 1.** Oversikt over garninnsats og fangst ved prøvefisket i Askjelldalsvatnet i august 2006

Dyp	Antall garn	Totalt garnareal m <sup>2</sup>	Antall røye	Vekt røye g	Antall aure	Vekt aure g
0-3 m	5	225	0	0	6	1139
3-6 m	5	225	0	0	7	815
6-12 m	4	180	1	343	10	1531
12-20 m	3	135	12	2166	3	384
20-35 m	3	135	11	3524	0	0
35-50 m	2	90	5	1099	0	0
<b>Sum</b>	<b>22</b>	<b>990</b>	<b>29</b>	<b>7132</b>	<b>26</b>	<b>3869</b>

Auren dominerte de øvre sjikt i vatnet, fra overflaten til 12 m dyp (**Figur 4, Vedlegg 1**). Dypere enn dette tar røya over, og det ble ikke registrert aure dypere enn 20 m. Tettheten av røye avtok noe under 35 m, men det ble også fanget noen individer i dette dybdeintervallet. Det ikke ble fanget årsyngel av røye. Ett og to år gammel fisk hovedsakelig påvist i dybdesonen 12-20 m. Ungfisk av røye ble også funnet i dybdesonene 20-35 og 35-50 m

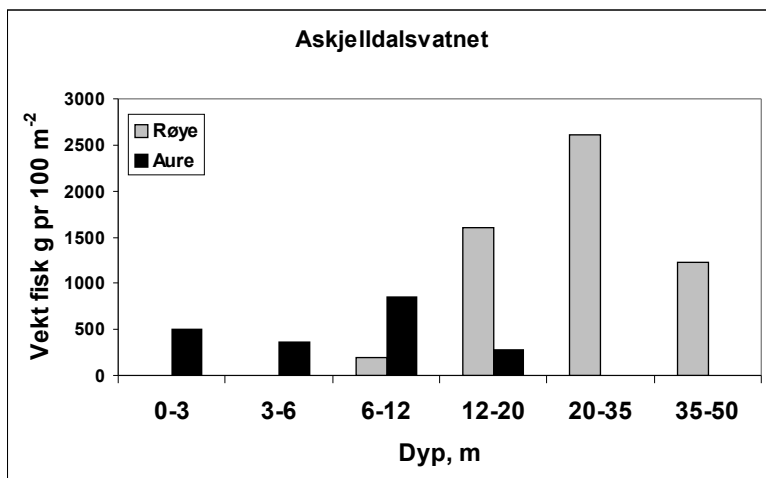
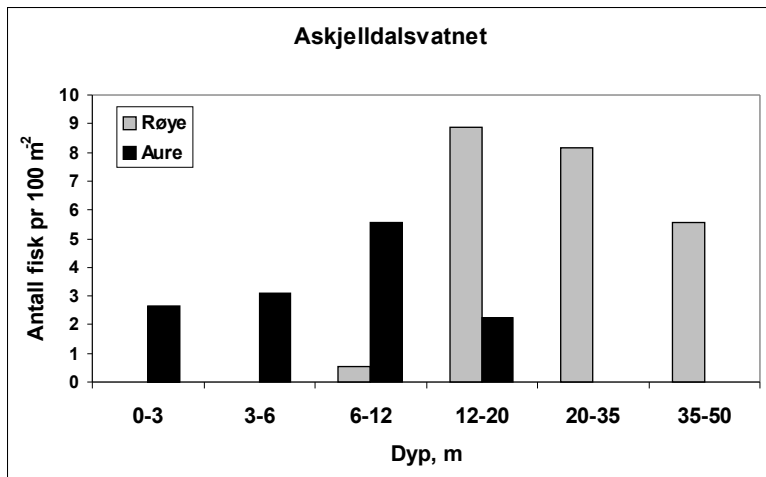
### 4.2 Lengdefordeling, aldersfordeling og vekst

De fleste aurene som ble fanget i Askjelldalsvatnet var mellom 21 og 27 cm. Største og minste fisk var henholdsvis 17 og 31 cm (**Figur 5**). Røyebestanden i vatnet var dominert av eldre fisk i lengdegruppen 28 – 37 cm. Det ble også registrert ungfisk av røye. Den minste av disse var 9,1 cm. Det ble ikke registrert røye i lengdegruppen 18 – 28 cm. Det ble ikke fanget aure yngre enn tre år. Eldste fisk var 7 år gammel (**Figur 6**). Noen av røyene som ble fanget var betydelig eldre, opptil 12 år gamle. Ungfisken av røye var to og tre år gamle. Det ble ikke registrert røyer i aldersklassene 4 og 5 år.

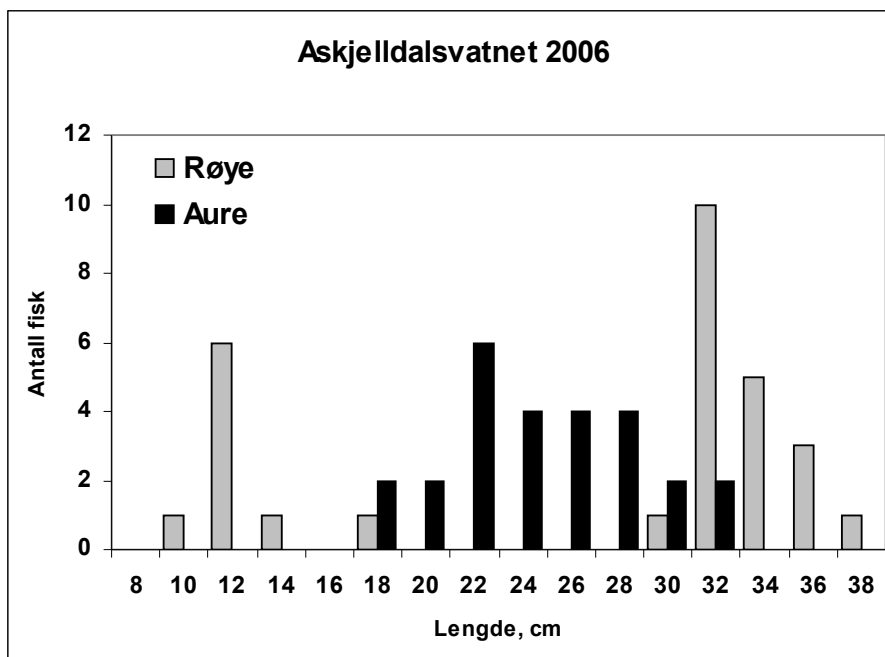
Veksten av auren i Askjelldalsvatnet var relativt jevn de første fem årene, ca 4,3 cm pr. år (**Figur 7**). Eldre fisk viste en svak vekststagnasjon. Røya vokste relativt jevnt til 6 års alder. (**Figur 8**). Gjennomsnitts lengde var da  $24,1 \pm 3,4$  cm. Eldre røye var preget av vekststagnasjon.

Forholdet mellom kondisjonsfaktor og fiskelengde gir en god pekepinn på bestandsstørrelse i forhold til vatnets næringsgrunnlag. Dersom den eldre fisken avtar i kvalitet kan en slutte seg til at bestanden er for stor. Auren viser tendenser til avtakende kondisjon med økende lengde i Askjelldalsvatnet (**Figur 9**), men de lengste fisken hadde fremdeles forholdsvis god kvalitet. Smårøya hadde en gjennomsnittelig k-faktor på 0,87 (**Figur 10**). Dette normalt ettersom den er naturlig slank. De større røyene var god kvalitet. Gjennomsnitt k-faktor for fisk mellom 28 og 35 cm var 1,06. Den største røya var mager (k-faktor = 0,77). Lengdefordelingen av den røya som ble tatt på garn i Skjerjo er vist i **Figur 11**. Minste fisk var 9,5 cm; største fisk var 18,1 cm. I tillegg ble det tatt en aure på 39 cm.

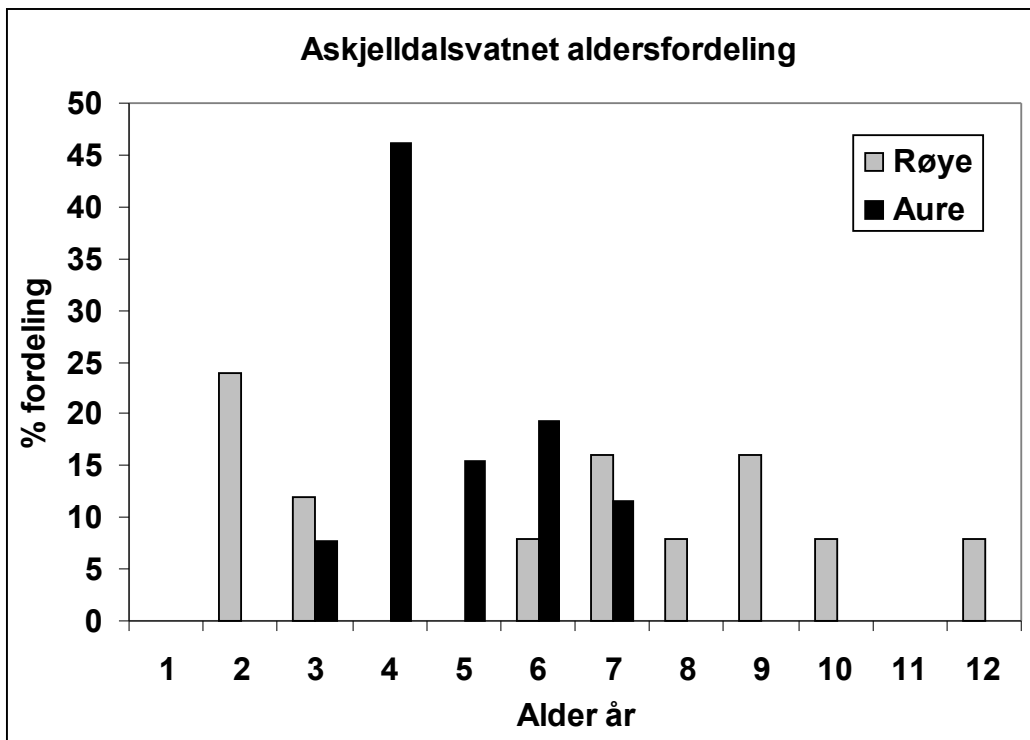




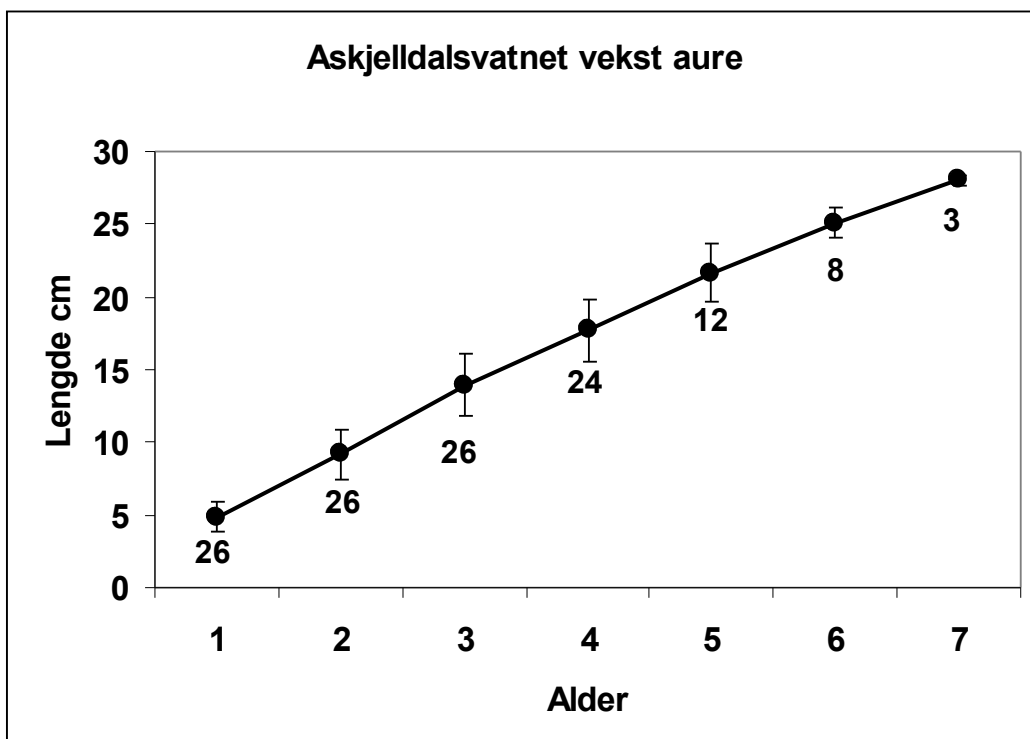
**Figur 4.** Fangst av røye og aure i ulike dybdesegment under prøvefiske i Askjeldalsvatnet 22-23 august 2006. Mengdene er oppgitt som fangst pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal.



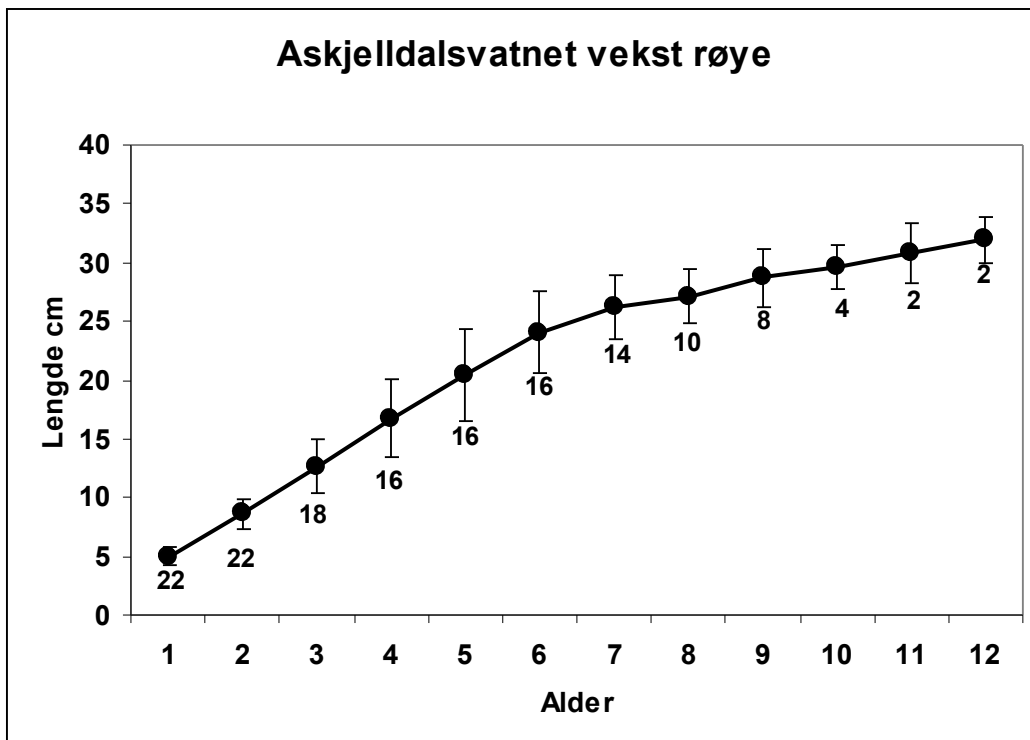
**Figur 5.** Lengdefordeling av aure og røye i fangstene fra Askjeldalsvatnet 22. – 23. august 2006.



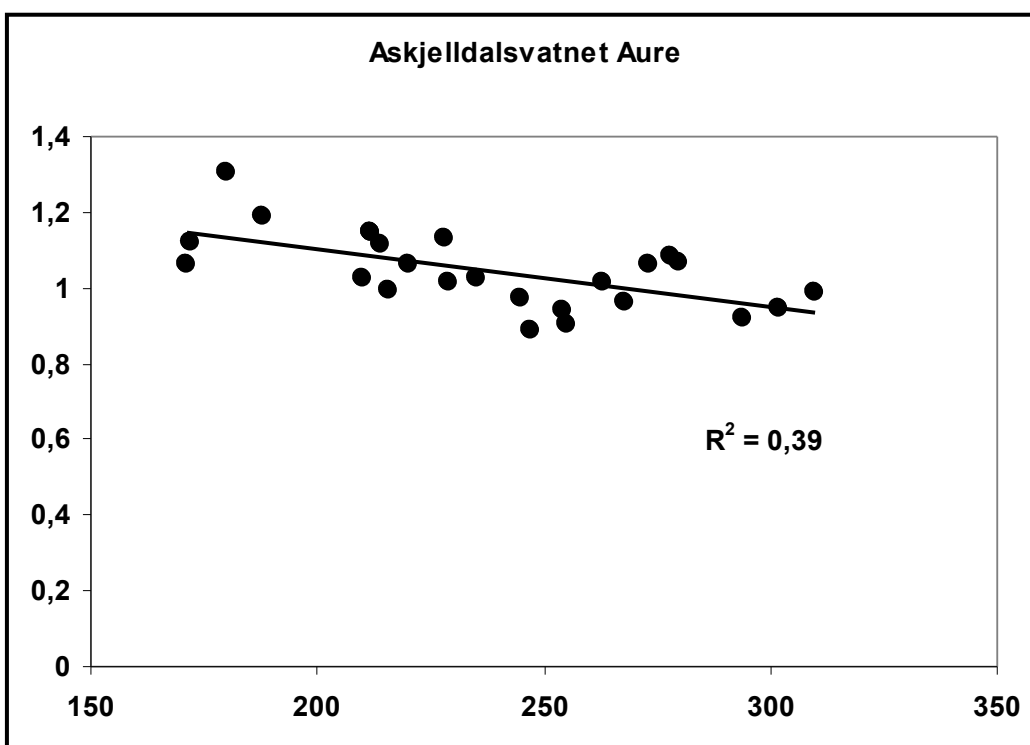
**Figur 6.** Aldersfordeling av aure og røye i fangstene fra Askjeldalsvatnet 22. – 23. august 2006.



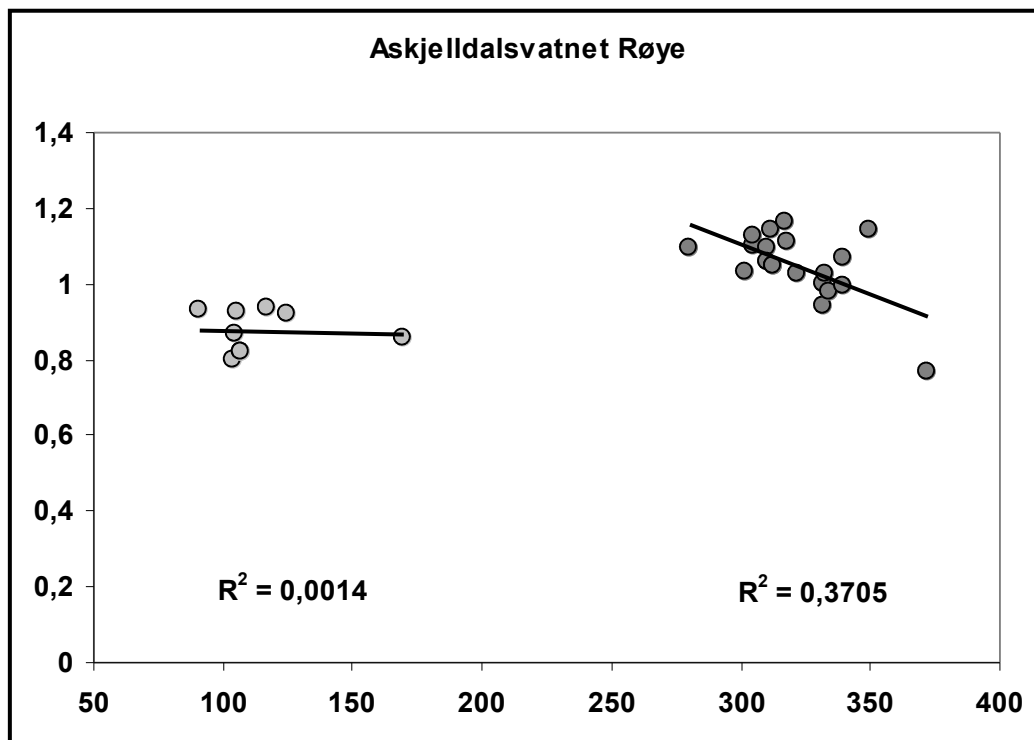
**Figur 7.** Vekst av aure ( $\pm$  standardavvik) i Askjeldalsvatnet basert på fangsten fra 2006.



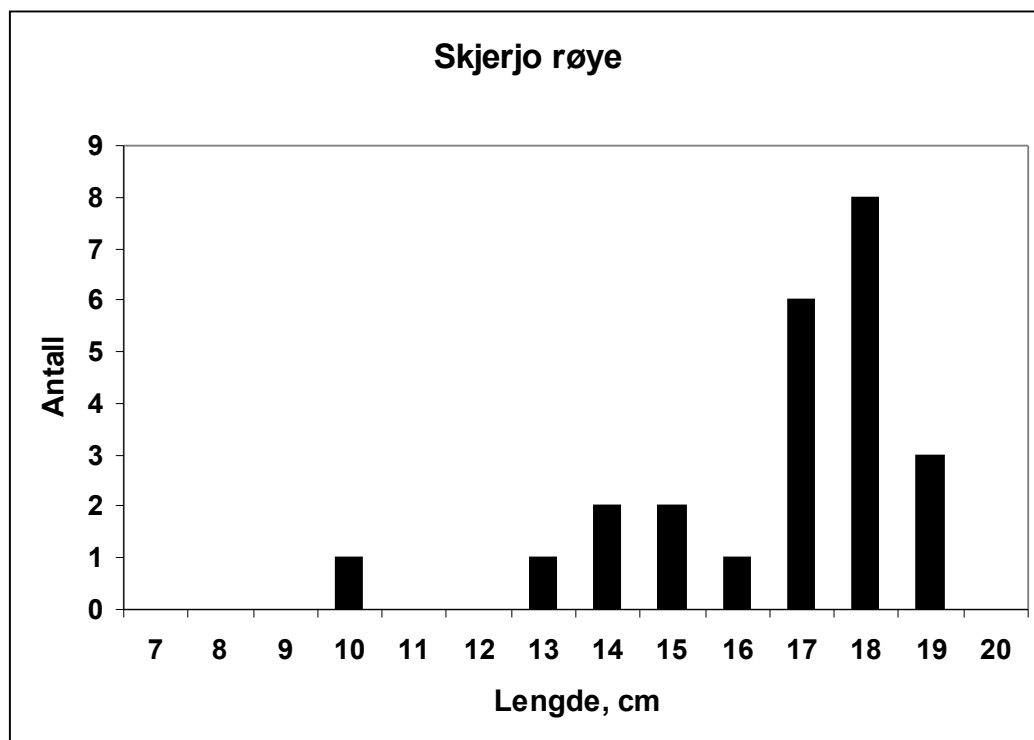
Figur 8. Vekst av røye ( $\pm$  standardavvik) i Askjeldalsvatnet basert på fangsten fra 2006.



Figur 9. Forholdet mellom vekt og kondisjonsfaktor hos auren fanget under prøvefisket i Askjeldalsvatnet 2006.



**Figur 10.** Forholdet mellom vekt og kondisjonsfaktor hos røya fanget under prøvefisket i Askjeldalsvatnet 2006.



**Figur 11.** Lengdefordeling av røye tatt på garn i Skjerjo 23. august 2006

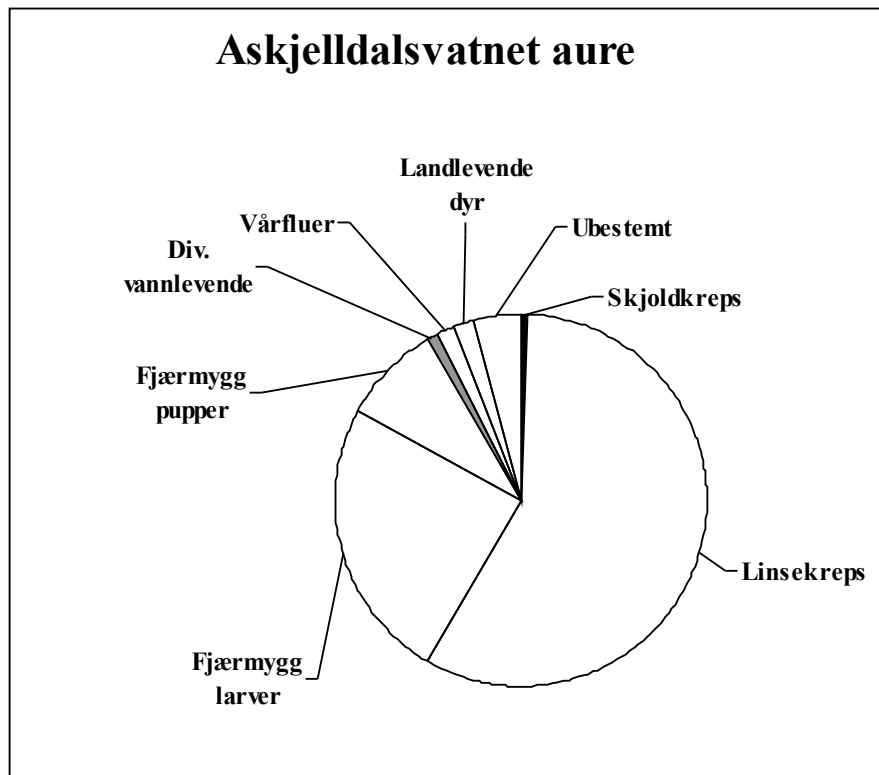
### 4.3 Næring

Mageanalyser viste at auren hovedsakelig livnærte seg på linsekreps (58 %) på det tidspunktet prøvefisket ble foretatt (**Figur 12, Vedlegg 2**). Fjærmygg larver og pupper var også en viktig del av dietten. Resten av mageinnholdet (9 %) bestod hovedsakelig av vårfluer og overflateinsekter. Det ble registrert skjoldkreps, se **Figur 15**, i tre auremager.

Magefyllingsgraden hos auren var gjennomsnittlig 1,9 vurdert på en skala fra 0 (tom) til 5 (utspilt). 23 prosent av fiskene hadde hvit kjøttfarge, 69 % var lyserøde i kjøttet og 8% hadde rød kjøttfarge. Det ble registrert 38 % hunner og 62 % hanner av aure. Av disse var 73 % kjønnsmodne. 19 % 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).

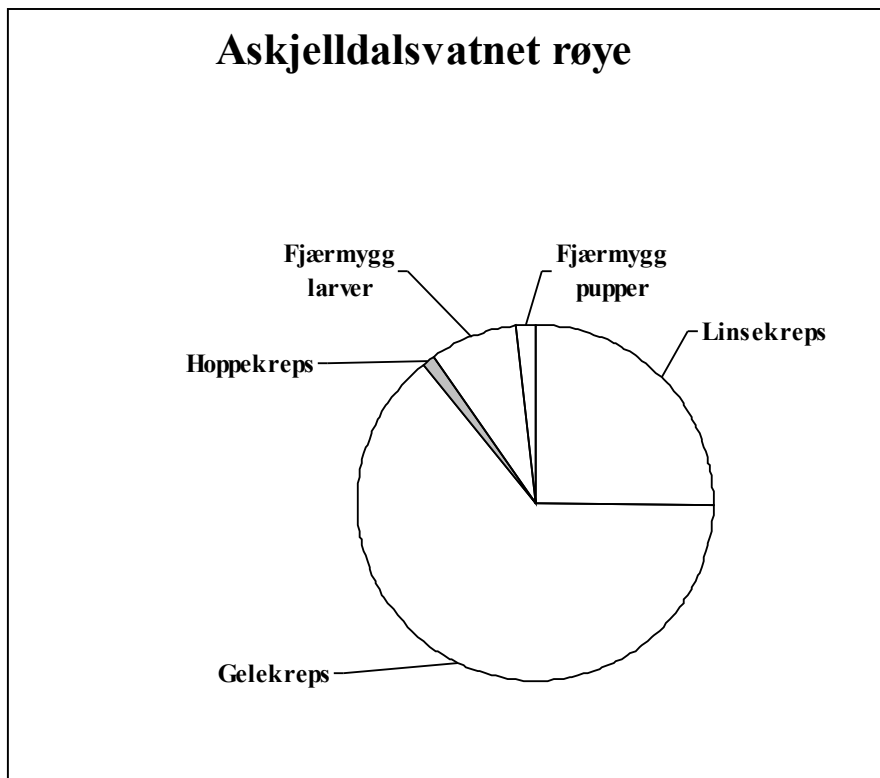
Røya hadde hovedsakelig beitet på dyreplankton (**Figur 13, Vedlegg 3**). Gelékreps utgjorde til sammen 64 %, mens hoppekrepsene (1 %) var mindre viktige. Linsekreps (25 %) og fjærmygg larver og pupper (10 %) utgjorde resten av røyas diett på det aktuelle tidspunktet.

Røya (**Figur 14**) hadde en gjennomsnittlige magefylling på 1,7. 12 prosent av fiskene hadde hvit kjøttfarge, 27 % var lyserøde i kjøttet og 50 % hadde rød kjøttfarge. Kjønnfordelingen var 55 % hunner og 45 % hanner. Av disse var 91 % kjønnsmodne. Røya var lite parasitert (4%).



**Figur 12.** Mageanalyser av aure fra Askjeldalsvatnet i august 2006. Sammensetningen er angitt i volumprosent. For nærmere detaljert beskrivelse av sammensetningen henvises til **Vedlegg 2**.





**Figur 13.** Mageanalyser av røye fra Askjeldalsvatnet i august 2006. Sammensetningen er angitt i volumprosent. For nærmere detaljert beskrivelse av sammensetningen henvises til **Vedlegg 3**.



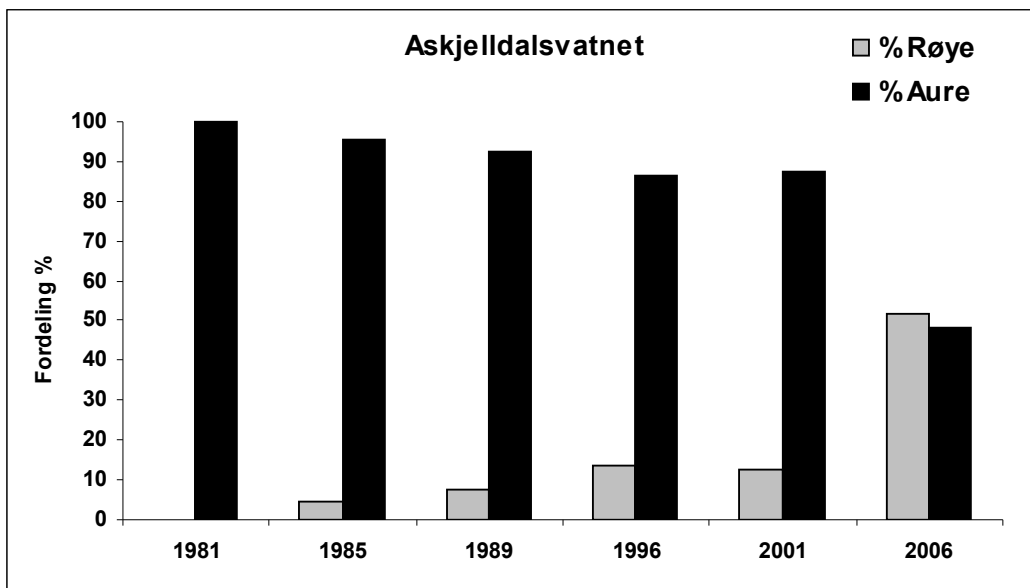
**Figur 14.** Røye tatt i Askjeldalsvatnet 23. august 2006. Foto G. Raddum.



**Figur 15.** Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus*, ble registrert i auremager i Askjeldalsvatnet i 2006. Dette er nå den vestligste registrering av arten i Norge. Foto: A. Fjellheim

## 5 Diskusjon

Utviklingen av røyebestanden i Askjelldalsvatnet viser en kraftig oppgang i de siste årene (**Figur 16**). På 1980-tallet var det få røyer i vatnet, og en kunne da også finne aure i dypområdene. På denne tiden var det ikke tegn til reproduksjon hos røya i vatnet. De få individene som ble fanget hadde sluppet seg ned fra Skjerjo. Røya er en mye mer effektiv planktonbeiter enn auren, og de gode næringsforholdene den tynne bestanden møtte, gjorde at veksten økte og at fisken fikk en svært god kondisjon (Fjellheim m. fl. 1990a). Det framgår av **Figur 16** at andelen av røye i Askjelldalsvatnet har vist en stigende trend de siste 25 år. I 2006 ble det for første gang tatt flere røyer enn aure på prøvafiske i vatnet. Det er ikke bare den positive utviklingen av røyebestanden som er årsak til dette. Manglende utsetninger av aure de to siste årene er også en medvirkende årsak. Sistnevnte gjenspeiler seg også i aldersfordelingen av auren (**Figur 6**).



**Figur 16.** Utviklingen av røyebestanden i Askjelldalsvatnet. Datagrunnlag: 1981: Nordland (1981), 1885: egne upubliserte data, 1989: Fjellheim m. fl. (1990a) og egne upubliserte data, 1996: Wiers (1997), 2001: Lehmann & Wiers (2001), 2006: Denne undersøkelse.

Aldersfordelingen av røye fra Askjelldalsvatnet viser at bestanden i 2006 bestod dels av eldre røye med alder 6 år og eldre og dels av to og tre år gammel ungfisk.

Alderssammensetningen gjenspeiles også i lengdefordelingen. De to yngste årsklassene, 2 og 3 år, er mest sannsynlig et resultat av vellykket rognoverlevelse i Askjelldalsvatnet i perioden 2002-2004.

Gyting av røye ble ikke påvist ved prøvafiske av vatnet i 1996 (Wiers 1997) og i 2001 (Lehmann & Wiers 2001). På tross av dette kan en ikke uten videre slutte at røya begynte å reproducere i de siste årene. Røya tatt under Wiers prøvafiske i 1996 var dominert av 5-år gammel fisk. Vi vet ikke hvordan Askjelldalsvatnet var manøvrert vinteren 1991. Av **Figur 3** framgår at vatnet var svært skånsomt nedtappet våren 1998. Individder klekket av rogn gytt i 1997 ville vært i aldersgruppe 3+ i 2001. Den minste røya som ble fanget i 2001 var 17,1 cm og kunne vært et resultat av vellykket gyting. Den lave prosentandelen av røye i fangstene fra 1996 og 2001 (**Figur 16**) viser likevel at reproduksjonen i vatnet har vært minimal. Samtidig ville det i de perioder Skjerjevotnet ble tappet mot Askjellaldalen være større sjanse for at røya skulle slippe seg ned i vatnet.

I 2005 og 2006 ble magasinet tappet ned til hhv. k. 771 og k. 776; det vil si en enda mer skånsom nedtapping enn i de årene vi vet at det var rekruttering. Vi forventer derfor at det har skjedd vellykket reproduksjon av røye i Askjelldalsvatnet også i 2005. Det er ennå for tidlig å si noe om situasjonen for den rogn som ble gytt i 2006, ettersom vi ikke vet hvordan magasinet vil bli manøvrert i første halvdel av 2007.

Fordelingen av aure og røye i Askjelldalsvatnet viser et klassisk fordelingsmønster der auren store deler av året okkuperer strandnære områder og røya de dypere områdene (se Jonsson & Matzow 1979). Røya beiter hovedsakelig på dyreplankton, mens auren lever av bunndyr og overflateinsekter. Dette vises tydelig i de to artenes mageinnhold under prøvofisket. Dyreplankton utgjorde 65 % av røyas diett, mens auren på det samme tidspunkt ikke hadde beitet på dette.

I Askjelldalsvatnet har linsekreps og fjærmygg stor betydning for auren. Linsekrepsen favoriseres ved oppdemninger (Dahl 1932, Quenild 2005). Den er semiplanktonisk, dvs. at den i perioder i døgnet går opp i vannmassene for å beite. I tillegg kan den legge hvileegg som tåler frost og inntørking. Begge egenskaper er verdifulle i reguleringsmagasiner som tappes mye. Fjærmyggene dominerer i bunnsedimentene under LRV. Flere av de fjærmyggartene som lever i Askjelldalsvatnet er semiplanktoniske. *Pseudodiamesa arctica* har størst betydning for fisken. Schnell & Willassen (1991) viste at denne fjærmyggarten tidvis kan utgjøre 90 % av føden hos auren i Askjelldalsvatnet og at den også har stor næringsmessig betydning for røya.

Registreringen av skjoldkreps i Askjelldalsvatnet er nå den vestligste registreringen som er gjort i Norge. Den er tidligere registrert i en rekke andre lokaliteter i Stølsheimen: Kvilesteinsvatnet, Selhamarvatnet, Vassøyane/Raudbergvatnet og Vetle Askjelldalsvatnet (Økland & Økland 2002). Skjoldkrepsen har sannsynligvis spredd seg fra de to sistnevnte vatn, enten via tunnelen fra Vassøyane eller via elva fra Vetle Askjelldalsvatnet. Bestanden er ennå sannsynligvis liten, men funn 10 % av auremagene viser at arten har fått fotfeste i vatnet. Det er forøvrig ganske typisk at de første funn av store og attraktive næringsdyr blir gjort i fiskemager (Fjellheim m. fl. 2007).

Skjoldkrepsen er knyttet til høyfjellet og arktiske områder. Den legger egg fra høsten og utover vinteren og klekkes om sommeren. Den er stor og attraktiv og kan derfor være av energimessig betydning for fisken. I tillegg bidrar skjoldkrepsen, sammen med andre krepsdyr, til å gi fisken rød kjøttfarge. Arten er spesielt adaptert til å kunne overleve i lokaliteter som periodevis tørker ut. Eggene tåler frost og tørke, og kan overleve i årevis uten kontakt med vann. Dette gjør at man kan finne skjoldkreps i små pytter som tørker ut eller bunnfryser om vinteren. Egenskapen til å tåle uttørring gjør at skjoldkrepsen klarer seg meget godt i reguleringsmagasiner. I så måte burde skjoldkrepsen være et svært verdifullt tilskudd til faunaen av næringsdyr i Askjelldalsvatnet.

## 5.1 Hvordan vil fiskebestandene i Askjelldalsvatnet utvikle seg videre?

Røya i Askjelldalsvatnet er sannsynligvis kommet for å bli. Bestanden er til en viss grad prisgitt manøvreringen av magasinet og vil av den grunn bli preget av sterke og mindre sterke årsklasser. Sterke årsklasser forventes i år der magasinet har liten nedtapping om vinteren etter gyting. Etter hvert som reguleringssonen vaskes ut vil forekomsten av egnet gytesubstrat for røye øke i areal, også i de nedre dypeste delene. Den påviste rekrutteringen de siste årene kan også ha sammenheng med dette.

Tettheten av røye er i dag så stor at det er tendenser til vekststagnasjon hos individer som er eldre enn 6 år. Røya i vatnet er likevel av god kvalitet. De røyene som var lengre enn 28 cm hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor lik 1,05. Dette er verdifull fisk som det bør fiskes aktivt på. Alternativet er at bestanden utvikler seg i negativ retning. Røya i Askjelldalsvatnet

bør beskattes når den er 30 - 35 cm. Eldre fisk vil, med den tettheten som er i vatnet i dag, stagnere både i vekst og kondisjon. Eksempelvis hadde den lengste røya i fangsten (37,2 cm) en k-faktor på 0,77.

Auren har fått redusert sitt leveområde etter at røyebestanden økte. Vi ser tendenser til at kvaliteten forringes hos den eldre fisken. Ettersom gytemulighetene for aure er dårlige, bør en fortsette programmet med utsetting av villfisk i vatnet. Mengde settefisk bør imidlertid reduseres, dersom intensiteten i fisket i vatnet er like lav som nå. Vi vil i utgangspunktet foreslå at det settes ut 300 villfisk pr. år. En bør om noen år kontrollere utviklingen av bestandene i vatnet, og eventuelt justere utsettingsmengden.

## 5.2 Kan røya spre seg til andre lokaliteter?

Det er allerede fanget enkeltindivider av røye i Trefallvatnet, som ligger nedstrøms elva fra Askjeldalsvatnet (S. Klyve, pers. medd.). Det er også mulig for fisk å ta seg gjennom takrennesystemet i Evanger Kraftverk. Vi har et eksempel i en individmerket aure som ble satt ut i Askjeldalsvatnet og senere ble gjenfanget i Torvedalen, sør for Grøndalsvatnet. Denne hadde svømt gjennom mer enn 10 km tunnel før den svømte opp i et bekkeinntak ved Torvedalstjørni. Selv om det ennå ikke er påvist vellykket reproduksjon av røye i andre lokaliteter i Eksingedalen, er sjansen for fremtidig etablering av arten stor. Dette gjelder spesielt dypere magasiner i fjellet og i Bergovatnet, lenger nede i Eksingedalen. Vi tror ikke at røya kan spre seg gjennom Evanger kraftstasjon. Denne har tre peltonturbiner. Det er sannsynlig at denne turbintypen gir totalskade på all passerende fisk (Montén 1985). Evangervatnet ligger lavere enn marin grense og har en naturlig bestand av røye.

## Tillegg: Kontrollfiske etter røye i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet

I forbindelse med overvåking av Steinslandsvatnet og Stølsvatnet ble det utført et en natts kontrollfiske i hvert vatn. Hensikten med dette var å påvise eventuell innvandring av røye fra ovenforliggende magasiner. Dette kontrollfisket var mindre omfattende enn et standardisert prøvefiske. Garnsettingen var spesielt designet for å påvise røye. Dette innebar at mesteparten av garn ble satt i de dypere vannlag.

### Steinslandsvatnet

Fisket ble utført 21. – 22. august. Det ble fanget til sammen 28 aure. Røye ble ikke påvist. Garnsetting og fangst er vist i **Tabell 2**.

**Tabell 2.** Oversikt over garninnsats og fangst ved kontrollfisket i Steinslandsvatnet i august 2006

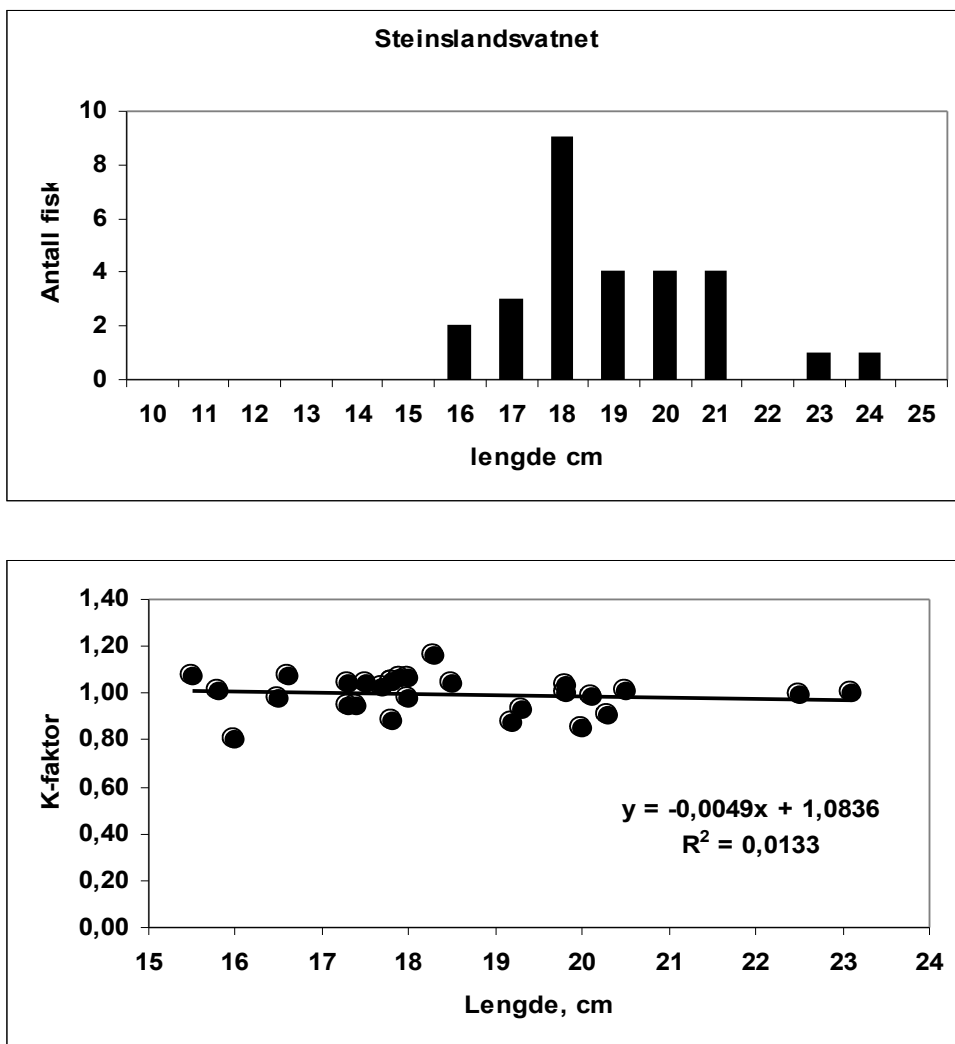
Dyp	Antall garn	Totalt garn-areal m <sup>2</sup>	Antall aure	Vekt aure g
8 – 48 m	6	270	20	1256
20 - 54 m	7	315	9	536
<b>Sum</b>	<b>13</b>	<b>585</b>	<b>28</b>	<b>1792</b>

Steinslandsvatnet ble sist prøvefisket i 2004 (Fjellheim & Raddum 2004). Dette fisket ble utført et år før Nygard pumpekraftverk ble åpnet. Gjennomsnittvekt og k-faktor hos den



auren som ble fanget på tilsvarende dyp var da henholdsvis 57 g og 0,98. I 2006 var gjennomsnittsvekt og kondisjon litt bedre (64 g og 0,99). Det var imidlertid ingen statistisk signifikante forskjeller mellom de to årene (Wilcoxon signed rank test).

Den minste auren som ble fanget var 15,5 cm, den største var 23,1 cm (**Figur 17**). En sammenligning med lengdefordelingen i et større materiale tatt ved et standardisert prøvefiske i 2004 (Fjellheim & Raddum, 2004) viser at den fraksjonen av aure som var mellom 8 og 15 cm mangler i fangsten. Årsaken til dette er at småfisken oppholder seg i strandsonen, der vi ikke hadde garn i 2006. Som følge av dette var gjennomsnittsstørrelsen i totalmaterialet av auren mindre i 2004 (53 g). Kondisjonsfaktoren (**Figur 17**) viser en svakt avtagende tendens med alder. Det samme var tilfelle i 2004. I Steinslandsvatnet ble det i årene 2002 – 2004 drevet systematisk utfisking av aure med bruk av storruse (Fjellheim & Raddum 2004). Denne rusa har ikke vært i drift i de to siste årene.



**Figur 17.** Lengdefordeling (øverst) og forholdet mellom k-faktor og fiskelengde (nederst) i fangsten av aure i Steinslandsvatnet 22. august 2006.

## Stølsvatnet

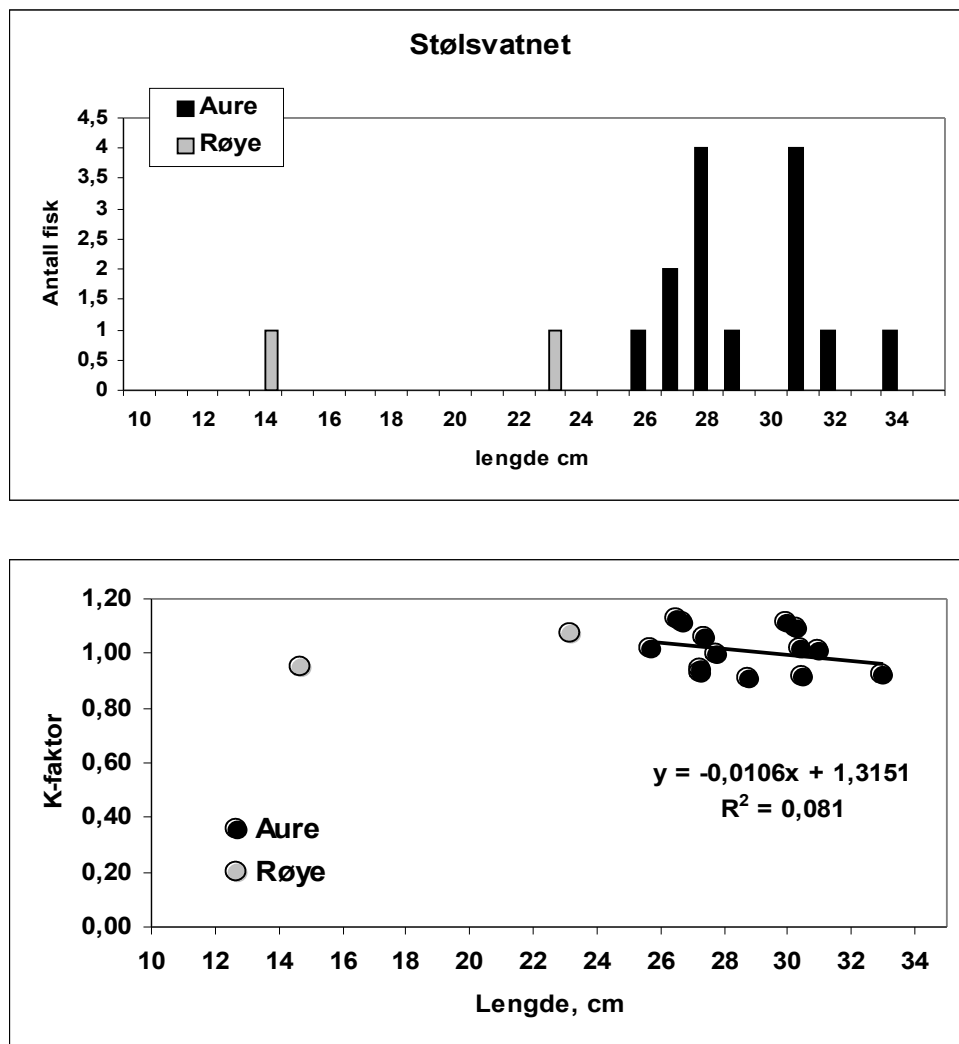
Fisket ble utført 21. – 22. august. Magasinet var da nedtappet 16 m, til k. 567,5. Det ble fanget til sammen 14 aure og 2 røyer. Garnsetting og fangst er vist i **Tabell 3**.

Stølsvatnet ble sist prøvefisket i 2005 (Fjellheim & Raddum 2006b), to måneder etter Nygard pumpekraftverk ble åpnet. Under dette prøvefisket ble det fanget en røye som var 19,4 cm lang. Denne røya hadde vandret fra Skjerjevatnet og gjennom Nygard pumpekraftverk. Den er sannsynligvis den første røya som er fanget ovenfor marin grense i Modalen etter siste istid.

**Tabell 3.** Oversikt over garninnsats og fangst ved kontrollfisket i Stølsvatnet i august 2006

Dyp	Antall garn	Totalt garn-areal m <sup>2</sup>	Antall aure	Vekt aure g	Antall røye	Vekt røye g
8 – 22 m	5	225	14	3399	2	164
24 - 31 m	5	225				
<b>Sum</b>	<b>10</b>	<b>450</b>	<b>14</b>	<b>3399</b>	<b>2</b>	<b>164</b>

Den minste auren som ble fanget var 25,7 cm, den største var 33,0 cm (**Figur 18**). Gjennomsnittvekt og k-faktor hos aure i fangsten var 243 g og 1,01. I 2005 var tilsvarende verdier 171 g og 0,99. Årsaken til lavere gjennomsnittvekt i 2005 var at flere småfisk hadde trekt ned på dypere vann. Det var imidlertid ingen statistisk signifikante forskjeller mellom de to årene (Wilcoxon signed rank test).



**Figur 18.** Lengdefordeling (øverst) og forholdet mellom k-faktor og fiskelengde (nederst) i fangsten av aure og røye i Stølsvatnet 22. august 2006.

Kondisjonsfaktoren av aure viste en stor spredning og avtagende tendens med alder. Det samme var tilfelle i 2005. Mye av fisken var av svært god kvalitet. Over halvparten av auren hadde k-faktor mellom 1,01 og 1,12.

De to røyene som ble tatt var hhv. 14,7 og 23,2 cm lange med K-faktor 0,94 og 1,07 (**Figur 19**). Den største røya var en gytemoden hann som hadde lys rød kjøttfarge, den andre var en umoden hunn med hvit kjøttfarge.

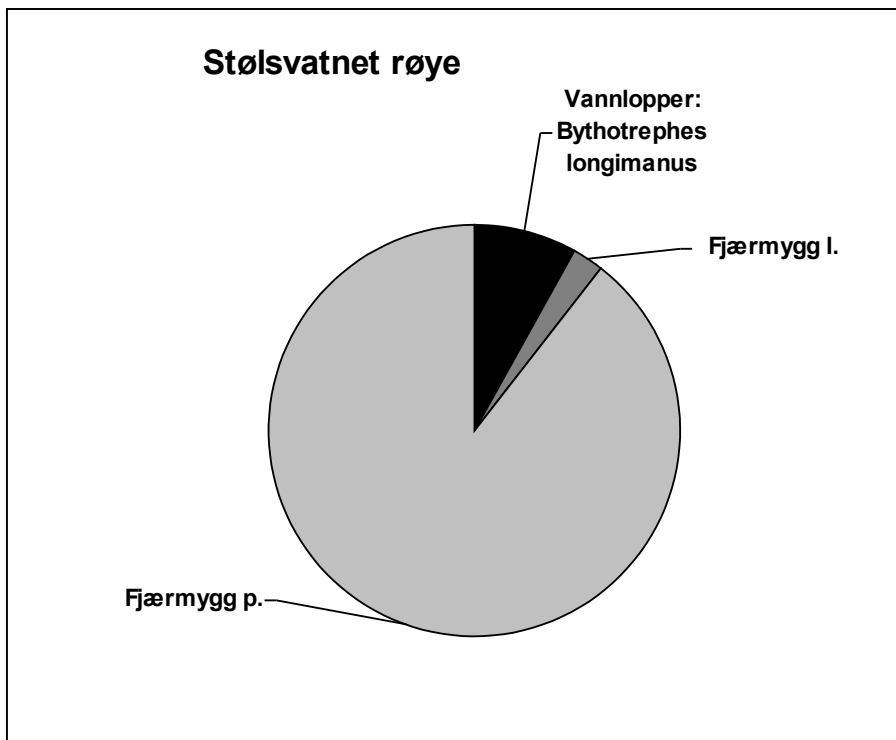


**Figur 19.** De to røyene som ble fanget i Stølsvatnet 22. august 2006.  
Foto: A. Fjellheim.

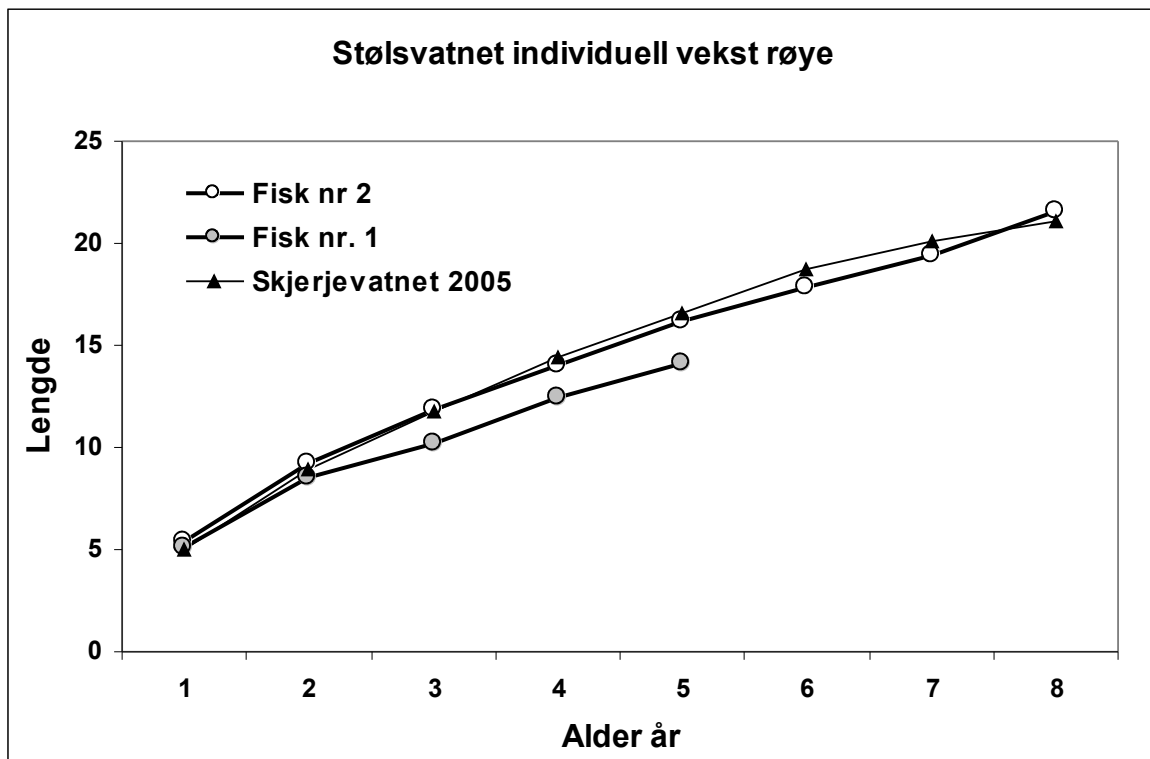
Mageanalyser viste at begge røyene hovedsakelig hadde beitet på fjærmyggpupper på det aktuelle tidspunkt. Det ble også registrert fjærmygglarver og individer av vannloppen *Bytothrepes longimanus* (**Figur 20**).

Otholitavlesninger (**Figur 21**) viste at den individuelle veksten av den største røya var ganske lik gjennomsnittsveksten i Skjerjevatnet, der begge røyene kom fra. Den minste fisken hadde hatt noe dårligere vekst.

Fisk som vandrer fra Skjerjevatnet og gjennom turbinen vil gi et jevnt tilskudd av røye til Stølsvatnet i fremtiden. Denne røya vil gyte i vatnet. Den store reguleringshøyden i Stølsvatnet vil trolig begrense rognoverlevelsen. Vi vet ikke i dag hvor mye rogn som vil overleve. Hvis det samlede tilskuddet av røye i Stølsvatnet (fra gyting og innvandring) er større enn dødeligheten av røya (naturlig pluss fiske) vil bestanden bygge seg opp.



**Figur 20.** Mageanalyser av røye fra Stølsvatnet i august 2006. Sammensetningen er angitt i volumprosent.



**Figur 21.** Individuell vekst av 2 røyer fanget i Stølsvatnet i august 2006. Gjennomsnittsveksten i Skjerjevatnet, basert på et materiale fra 2005, er satt inn som sammenligningsgrunnlag.

Sjansen for etablering av røye er større i Steinslandsvatnet. Dette vatnet er permanent senket 1 m og gyteområdene står derfor ikke i fare for å bli tørrlagt. Vi forventer at innvandringen av røye til Steinslandsvatnet vil ta lengre tid enn til Stølsvatnet på grunn av lengre innvandringsvei. Når røyebestanden reproduserer i Steinslandsvatnet vil bestanden bygge seg raskt opp.

## Takk

Vi takker BKK for lån av båt i Stølsvatnet og Askjelldalsvatnet og for hjelp med transport av båt til sistnevnte vatn. Jarle Heimdal takkes for lån av båt i Steinslandsvatnet. Vi takker også vår tekniske stab for sortering og bestemmelse av 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.

Dahl, K. 1932. Influence of water storage on food conditions of trout in Lake Paalsbufjord. Det Norske Vitensk. Akad. Skr. – Mat. Nat, KL. 1931 (4) 1-53.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1994. Stocking experiments with wild brown trout (*Salmo trutta*) from a regulated river in two mountain reservoirs. - In: Rehabilitation of inland fisheries (I. G. Cowx, ed.). Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp. 268 - 279.

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

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 2006a. Nygard Pumpekraftverk. Prøvefiske i Skjerjevatnet 2005. – Lab. For ferskvannsekologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 133, 23s.

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

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

Fjellheim, A., Raddum, G. G. & Sægrov, H. 1990b. Tetthetsavhengige faktorer - Effekt på rekruttering av aure i terskelbassenger. Vassdragsregulantenens Forening - Fiskesymposiet 1990: 114-125.

Fjellheim, A., Tysse, Å. and Bjerknes, V. 2007. Fish stomachs as a biomonitoring tool in studies of invertebrate recovery. - Water Air and Soil Pollution Focus (in press).

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.



Johnsson, B. & Matzow, D. 1979. Fisk i Vann og vassdrag. Om økologien til aure, røyr og laks. Aschehoug, Oslo, 160 s.

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

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

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

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

Nyberg & Degerman. 1988. Standard provfiske med oversiktsnät. Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, rapport 7.

Qvenild, T. 2004. Hardangervidda : fiske og fjelliv. Naturforlaget, Oslo, 407 s

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

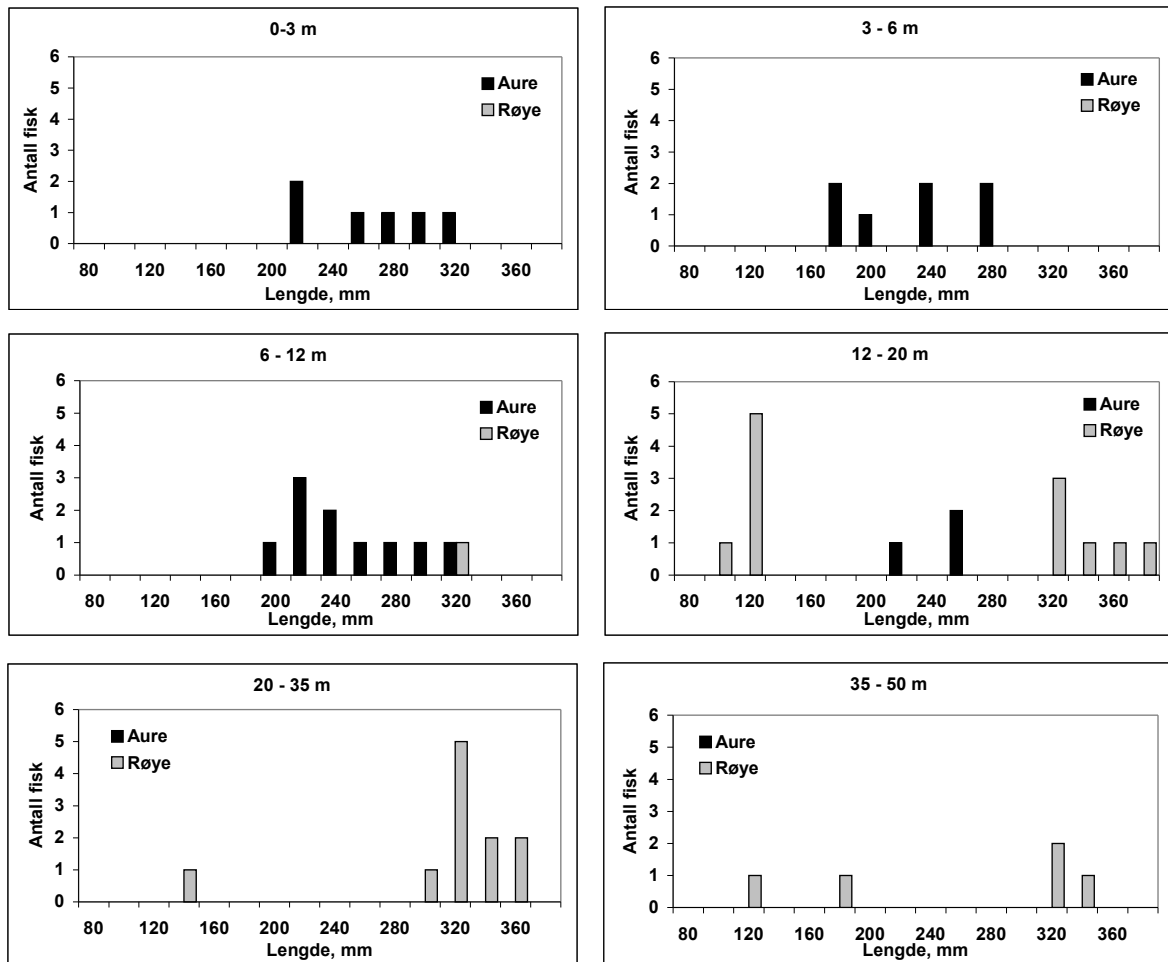
Schnell, Ø. A & Willassen, E. 1991. Fjærmyggarten *Pseudodiamesa arctica* (Malloch) i to høyfjellsreservoarer. – Lab. For ferskvannøkologi og innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 76.

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

Økland, J & Økland K. A. 2002. Funn av skjoldkreps og tusenbeinkreps i Norge – sluttrapport. Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo.

[http://biologi.uio.no/akv/forskning/limn/sluttrapport\\_okland.html](http://biologi.uio.no/akv/forskning/limn/sluttrapport_okland.html)

**Vedlegg 1.** Lengdefordeling av aure og røye i dybdesonene 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m, 12-20 m, 20-35 m og 35-50 m ved prøvafiske i Askjelldalsvatnet 22. – 23. august 2006.



## Vedlegg 2.

Mageanalyser av aure fra Askjelldalsvatnet 23. august 2005.

	<b>Gjennomsnittlig volumprosent</b>	<b>Standardavvik</b>
Skjoldkreps	0,6	1,3
Linsekreps	57,7	40,5
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,2	0,8
<i>Heterocope saliens</i>	0,1	0,2
Andre hoppekreps	0,6	1,0
Ertemuslinger	0,1	0,2
Fjærmygg larver	24,7	30,2
Fjærmygg pupper	8,6	16,4
Sviknott	0,1	0,2
Knott	0,0	0,0
Vårfluer	1,4	5,0
<i>Apatania sp.</i>	0,2	0,8
Vannmidd	0,0	0,0
Landlevende dyr	1,7	3,4
Ubestemt	4,1	8,9

## Vedlegg 3.

Mageanalyser av røye fra Askjelldalsvatnet 23. august 2005.

	<b>Gjennomsnittlig volumprosent</b>	<b>Standardavvik</b>
Linsekreps	25,3	38,2
Gelekreps	63,9	37,3
Hoppekreps	1,0	1,0
Fjærmygg larver	8,0	12,4
Fjærmygg pupper	1,8	2,3