



# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Konsekvensvurdering av reguleringsinngrep i Brakedalsvassdraget, Bømlo kommune

**FORFATTERE:**

Geir Helge Johnsen

Bjart Are Hellen

Steinar Kålås

**OPPDRAKSGIVER:**

Brakedal Settefisk AS, ved Eidolf Brakedal, 5430 Bremnes

**OPPDRAGET GITT:**

Oktober 2000

**ARBEIDET UTFØRT:**

2000

**RAPPORT DATO:**

7. desember 2000

**RAPPORT NR:**

470

**ANTALL SIDER:**

18

**ISBN NR:**

ISBN 82-7658-321-0

**EMNEORD:**

- Settefiskoppdrett
- Prøvefiske
- Konsekvensvurdering etter vassdragsloven

**SUBJECT ITEMS:**

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

## FORORD

Brakedal Settefiskanlegg (H/B 011) har i brev av 19. januar 1999 søkt Fiskerisjefen i Hordaland om å få utvide fra en konsesjon på 500.000 til 1 million sjødyktig settefisk. Søknaden omfatter beskrivelser av anlegg med vannkilder, vannbruk og avløpsordning for anlegget.

Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga, mottok kopi av søknaden 14. april 2000, og har i sitt tilsvarende av 10. mai 2000 oversendt saken til NVE for vurdering av om det også skal søkes konsesjon etter vassdragsloven § 104 nr 2. NVE har i sitt tilsvarende av 15. november 2000 klart gitt uttrykk for at det bør søkes om slik konsesjon.

Rådgivende Biologer AS har utført fiskebiologiske undersøkelser som bakgrunnsdokumentasjon for en søknad om konsesjon etter vassdragsloven. Arbeidet ble utført ved feltbefaring i oktober 2000, der det aktuelle vassdraget ble synfart og de aktuelle innsjøene ble prøvefisket.

Rådgivende Biologer AS takker Brakedal Settefiskanlegg ved Eidolf Brakedal for oppdraget.

Bergen, 7. desember 2000

## INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord og innholdsfortegnelse .....	2
Sammendrag med konklusjoner .....	3
Områdebeskrivelse med reguleringsinngrepene .....	4
Bruksformer og interesser i vassdraget .....	6
Regulering 1: Demning i utløp av Brakedalsvatnet .....	7
Regulering 2 & 3: Oppdemming av Øykjadalsvatnene .....	10
Regulering 4: Oppdemming av Bjørndalsvatnet .....	14
Konsekvensvurderinger .....	16
Forslag til rammer for manøvreringsreglement .....	18
Referanser .....	19

## SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

JOHNSEN, G.H., B.A. HELLEN & S.KÅLÅS 2000.

*Konsekvensvurdering av reguleringsinngrep i Brakedalsvassdraget, Bømlo kommune*  
*Rådgivende Biologer AS, rapport 470, 19 sider, ISBN 82-7658-321-0.*

Brakedal Settefiskanlegg (H/B 011) har i brev av 19. januar 1999 søkt Fiskerisjefen i Hordaland om å få utvide fra en konsesjon på 500.000 til 1 million sjødyktig settefisk. For å sikre vann til settefiskanlegget, har Brakedal Settefisk foretatt reguleringer oppstrøms vannkilden i Brakedalsvatnet. Rådgivende Biologer AS beskriver her resultatene fra fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget, og har konsekvensvurdert reguleringsinngrepene slik at søknaden kan behandles også etter vassdragsloven.

### VERDIVURDERING

Innsjøene i Brakedalsvassdraget er representative for regionen, der det er mange små tilsvarende lavtliggende innsjøer. Innsjøene ligger i et kupert terreng med sparsomt vegetasjonsdekke utenom myrer innimellom de nakne fjellknausene. *Kalkingsplan for Bømlo* (Johnsen mfl. 1996) viser at det ikke er forsuringsproblem i området, og at det heller ikke er noen kjente forekomster av verneverdig flora eller fauna i dette området. Innsjøene i området har middels tette til tette aurebestander. Brakedalsvassdraget har begrenset referanseverdi i overvåkings- eller vitenskapelig sammenheng fordi det ikke foreligger tidligere undersøkelser av vassdraget. Brakedalsvatnet og Bjørndalsvatnet ligger tilgjengelig ved vei, og *Kalkingsplan for Bømlo* (Johnsen mfl. 1996) oppgir at det er mindre enn fem personer som fisker i hver av disse innsjøene. Det er ikke kjent om noen utnytter fisken i Øykjadalsvatnene.

### VASSDRAGSINNGREPENE

De nødvendige vassdragsinngrep er allerede utført, og består av reguleringer av til sammen fire innsjøer som naturlig danner vassdraget som utgjør vannkilden for settefiskanlegget. Til dette er det etablert fire demninger. Det er ikke overført vann fra andre vassdrag, men det nordre utløpet av Nordre Øykjadalsvatnet er stengt. Rapporten er strukturert i forhold til inngrep og demninger, som vist i **figur 1** på side 4:

**Regulering 1:** Demning 1 i utløp av Brakedalsvatnet. *Gammel demning, regulering uendret.*

**Regulering 2:** Oppdemming av Søre Øykjadalsvatnet, demning 2. *Fire meter opp, utløp tappes.*

**Regulering 3:** Oppdemming av Nordre Øykjadalsvatnet, demning 3. *Tre meter opp, stengt nordre utløp.*

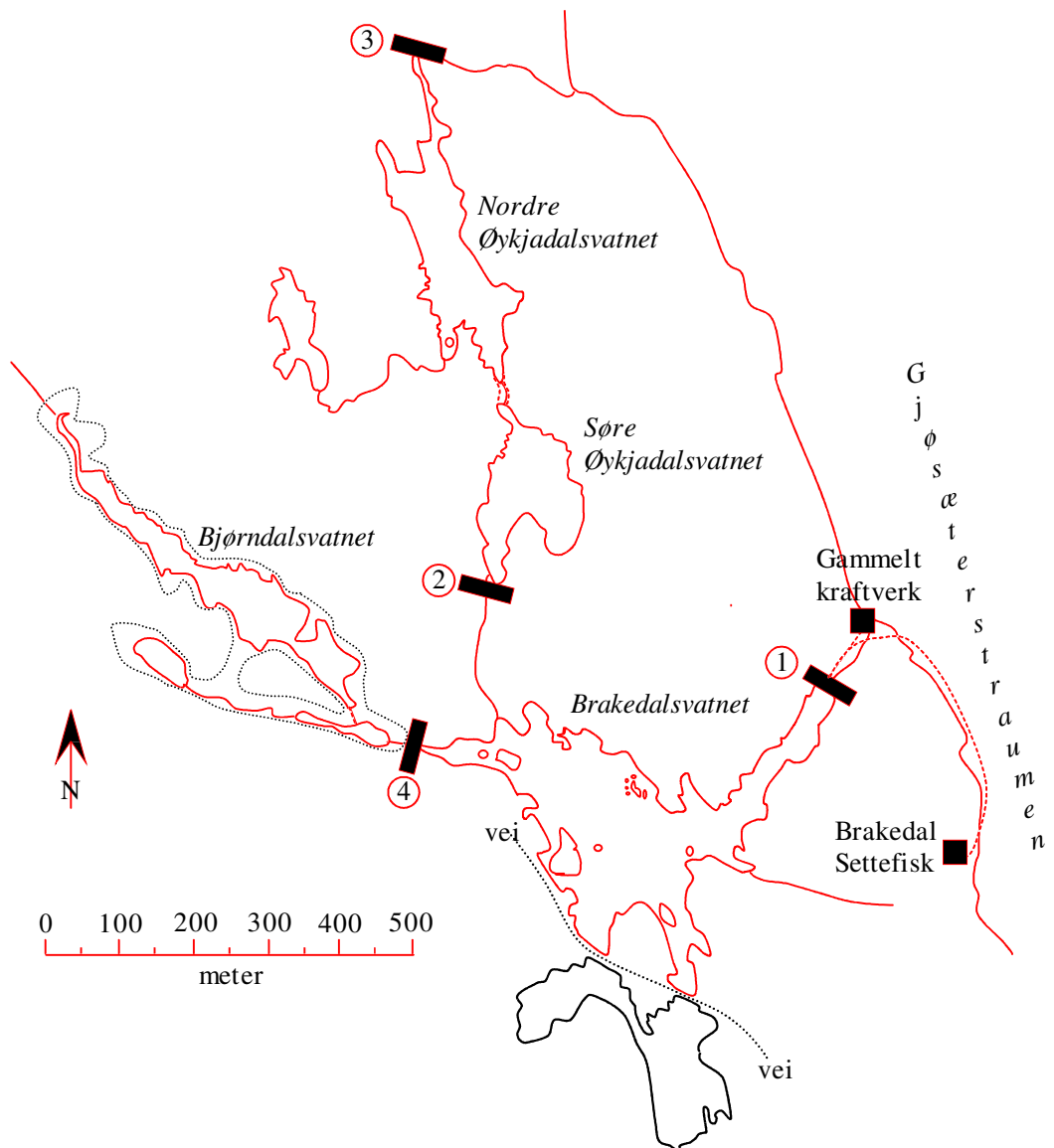
**Regulering 4:** Oppdemming av Bjørndalsvatnet, demning 4. *Tre meter opp, utløp tappes.*

### KONSEKVENSVURDERING

Det ble i oktober 2000 foretatt prøvefiske i de fire regulerte innsjøene i Brakedalsvassdraget, samtidig som de foretatte reguleringene er nærmere beskrevet. Fisken og dyrelivet i Brakedalsvatnet ser ikke ut til å være påvirket av reguleringen. I Bjørndalsvatnet har reguleringen høyst sannsynlig bidratt til en fullstendig rekrutteringssvikt i aurebestanden. I de to Øykjadalsvatnene, som går i ett, er det sannsynlig at reguleringene har ført til en redusert og svært variabel rekruttering av aure. Fisken i de øvre innsjøene har sannsynligvis i all hovedsak vært utløpsgytere, og etablering av demninger har dermed ødelagt gytemuligheten for fisken i Bjørndalsvatnet, mens fisken i Øykjadalsvatnet har fått redusert sine muligheter til utløpsgyting. Fisken i Brakedalsvatnet gyter i innløpselvene, som også har fått endrete vannføringsmønster, men ikke mer enn at det likevel synes å ha vært vellykket og tilstrekkelig gyting årlig.

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Brakedal Settefisk AS har gjennomført et relativt omfattende reguleringsarbeide, og tar i dag sitt vann fra hovedmagasinet i Brakedalsvatnet. Nedbørfeltet er på omtrent 1,3 km<sup>2</sup> og omfatter innsjøene Nordre og Søre Øykjadalsvatna og Bjørndalsvatnet. Alle disse innsjøene er regulert, og reguleringene omfatter i alt fire demninger i vassdraget: En gammel oppdemming i utløpet av Brakedalsvatnet er erstattet med en nyere **dam 1** (+0,5 - 1,5m), **dam 2** i utløpet av Søre Øykjadalsvatnet ble etablert i 1995 (+4,1 m), **dam 3** i nordre utløp av Nordre Øykjadalsvatnet ble etablert i 1995 (+4,1 m) og **dam 4** i utløpet av Bjørndalsvatnet ble etablert i 1995 og fullført i 1998 (+ 3,0 m). Nordre Øykjadalsvatnet hadde opprinnelig to utløp, men etableringen av **dam 3** førte til at alt flomoverløpet i nord er avstengt og at alt vannet nå renner til Søre Øykjadalsvatnet (**figur 1**).



**Figur 1.** Oversiktskart over undersøkelsesområdet med inntegnet foretatte reguleringer og etablerte demninger. Nummereringen samsvarer med strukturen i denne rapporten.

**Tabell 1.** De regulerte innsjøer med beskrivelse av de foretatte reguleringsinngrep. Høydene for naturlig høyde over havet er hentet fra Økonomisk kartverk i målestokk 1:5000, der reguleringen av Brakedalsvatnet er med mens de øvrige er oppgitt før regulering. På kart i M711-seien oppdatert i 1995 i målestokk 1:50.000 står Brakedalsvatnet oppført med høyde på 31 moh.

Innsjø	UTM utløp	Naturlig høyde	HRV / LRV	Regulering
Brakedalsvatnet	KM 875 415	34,5 m	36,5 m / 34,5 m	Gammel demning
N. Øykjadalsvatnet	KM 871 420	39,5 m	43,6 m / 39,5 m	4,1 m demning
S. Øykjadalsvatnet	KM 871 417	39,5 m	43,6 m / 39,5 m	4,1 m demning
Bjørndalsvatnet	KM 869 416	39 m	42 m / 39 m	3 m demning

**Tabell 2.** De regulerte innsjøer med beskrivelse opplysninger fra NVEs vassdragsdatabase REGINE. Innsjøareal er beregnet ut fra HRV etter regulering, på grunnlag av kartene presentert i rapporten.

Innsjø	Vassdragsnr.	Innsjønr.	Høyde	Innsjøareal
Brakedalsvatnet	043.0	22137	31 m	0,092 km <sup>2</sup>
N. Øykjadalsvatnet	043.0	22111	40 m	0,028 km <sup>2</sup>
S. Øykjadalsvatnet	043.0	22124	56 m	0,021 km <sup>2</sup>
Bjørndalsvatnet	043.0	550096	39 m	0,058 km <sup>2</sup>

**Tabell 3.** De regulerte innsjøer med morfologisk og hydrologiske data. Innsjøvolum er beregnet grovt ut fra en vurdering av de foretatte loddskudd (se kartene bakover i rapporten).

Innsjø	Feltareal km <sup>2</sup>	Årlig tilrenning millioner m <sup>3</sup>	Innsjøvolum millioner m <sup>3</sup>	Årlig vannutskifting x/år
Brakedalsvatnet	1,29	1,50	0,46	3,3
N. Øykjadalsvatnet	0,25	0,30	0,25	1,2
S. Øykjadalsvatnet	0,35	0,41	0,13	3,3
Bjørndalsvatnet	0,37	0,43	0,12	3,7

Innsjøene i Brakedalsvassdraget er små med sine areal på mellom 0,021 og 0,092 km<sup>2</sup>. Også nedbørfeltene er små, med et samlet felt for hele Brakedalsvassdraget på omtrent 1,3 km<sup>2</sup>. Området har, ifølge NVEs avrenningskart fra 1987, en spesifikk avrenning på 37 l/ km<sup>2</sup> /s, hvilket gir en årlig samlet tilrenning til Brakedalsvatnet på 1,5 millioner m<sup>3</sup>. Innsjøen har da en teoretisk vannutskifting på 3,3 ganger årlig. Volumet av innsjøene er beregnet for HRV ut fra innsjøenes overflateareal og et antatt gjennomsnittsdyp. Dette er basert på en samlet vurdering av de foretatte dybdemålinger samt en erfaringsmessig antagelse om at gjennomsnittsdyp vanligvis er rundt 1/3 av en innsjø sitt maksimumsdyp. For morfologiske og hydrologiske detaljer vises til de ovenstående **tabellene 1-3**.

## BRUKSFORMER OG INTERESSER I VASSDRAGET

Bruksformer og interesser er her vurdert etter mønster fra “samla plan for vassdrag”

### Representativitet

Innsjøene i Brakedalsvassdraget er representative for regionen, der det er mange små tilsvarende lavtliggende innsjøer. Innsjøene ligger i et kupert terreng med sparsomt vegetasjonsdekke utenom myrer innimellom de nakne fjellknausene. Innsjøene i Brakedalsvassdraget skiller seg ikke ut verken når det gjelder flora eller fauna for øvrig. *Kalkingsplan for Bømlo* (Johnsen mfl. 1996) viser at det ikke er forsuringsproblem i området, og at det heller ikke er noen kjente forekomster av verneverdig flora eller fauna i dette området.

De fire innsjøene i Brakedalsvassdraget var i utgangspunktet representative for regionen. Reguleringen med oppdemming og utnyttelse av vannet er også svært vanlig langs kysten. Tidligere var den vanligste utnyttelsen av vassdragene i forbindelse med møllevirksomhet /sagbruk / kverner, mens settefiskproduksjon har overtatt mye av dette de siste 20 årene. Reguleringene var sjeldnere knyttet til kraftproduksjon, fordi fallhøyden vanligvis er liten i disse vassdragene.

### Referanseverdi

Det foreligger ikke tidligere undersøkelser av forholdene i Brakedalsvassdraget, annet enn en enkel prøvetaking som ble utført i forbindelse med *Kalkingsplan for Bømlo* i 1995 (Johnsen mfl. 1996). Det foreligger heller ikke noe overvåking av vannkvalitet i forbindelse med Brakedal Settefisk sin aktivitet. Brakedalsvassdraget har derfor liten referanseverdi i overvåkings- eller vitenskapelig sammenheng.

### Produksjonsverdi

Fiskeproduksjonen i disse lavtliggende innsjøene er relativt god (Jonsson & Borgstrøm 2000). I mange av innsjøene i dette området er aurebestandene tette, med relativt begrenset individuell vekst og vekststagnasjon på fisken ved lengder rundt 30 cm. I de innsjøene der rekrutteringen har vært begrensende, har en ofte hatt svært god lengdevekst på opp mot 10 cm årlig tilvekst, og svært unge fiskebestander der fisk over fem års alder er sjeldne (Johnsen & Kålås 2000 a&b). Av innsjøene i Brakedalsvassdraget er sannsynligvis de tre øverste av den sistnevnte typen, mens Brakedalsvatnet er av den førstnevnte typen.

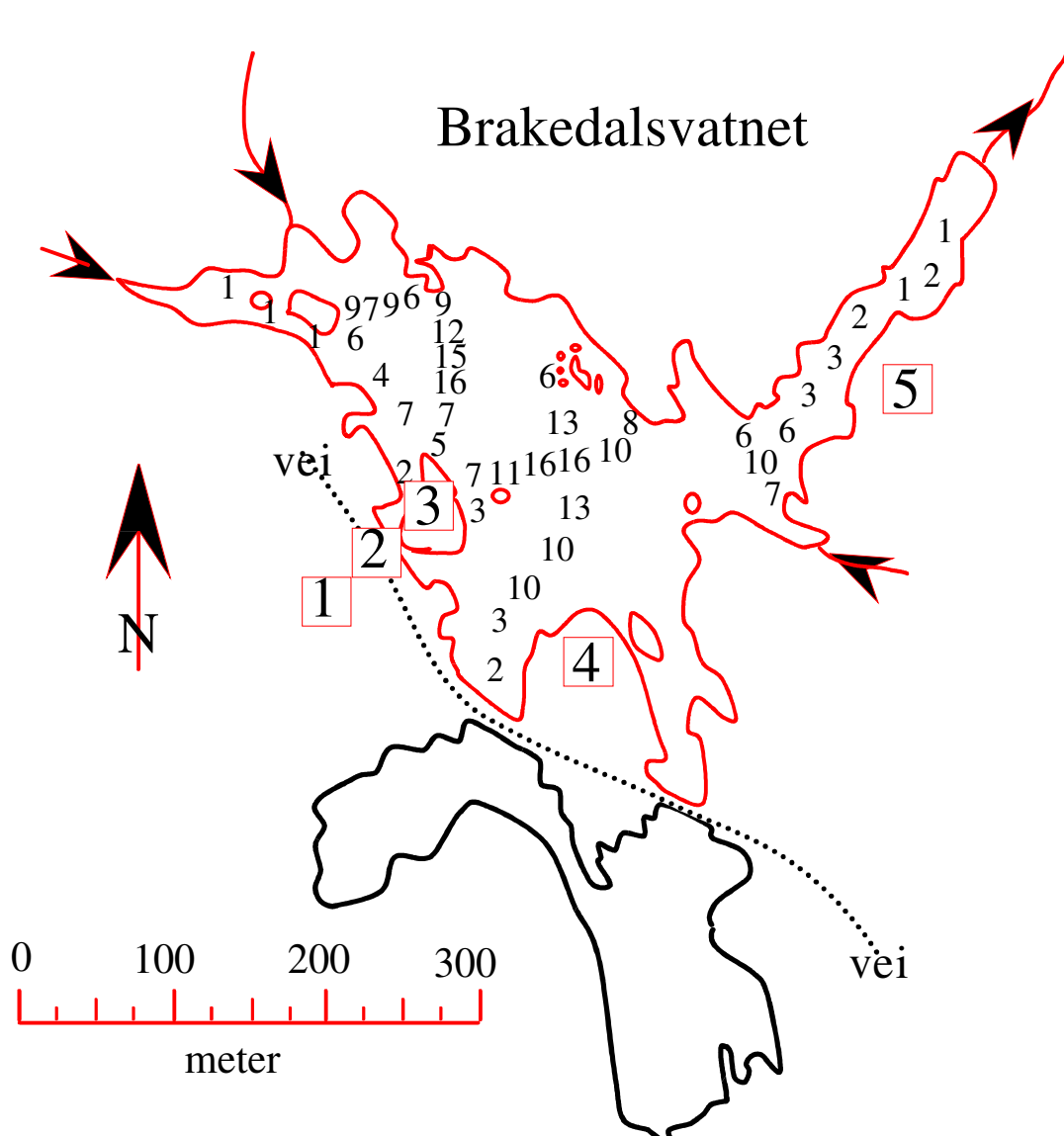
### Bruksverdi

Bare for to av de 15 innsjøene i dette området på Bømlo er det oppgitt at aurebestandene er utnyttet til fritidsfiske (se *Kalkingsplan for Bømlo* Johnsen mfl. 1996), og disse er blant de største og ligger nærmere “befolkningskonsentrasjonene” Rubbestadneset. For Brakedalsvatnet og Bjørndalsvatnet er det oppgitt at det er mindre enn fem personer som fisker, mens det ikke er kjent at noen utnytter fisken i Øykjadalsvatnene (Johnsen mfl. 1996).

Både Brakedalsvatnet og Bjørndalsvatnet ligger tilgjengelig ved vei, noe som tilsier høy potensiell bruksverdi. Samtidig er det relativt liten tradisjon for fiske i innsjøer i denne regionen, der det aller meste av oppmerksomheten knyttet til fiske er rettet mot sjøen.

## REGULERING 1: Demning i utløpet av Brakedalsvatnet

Utløpet av Brakedalsvatnet er stengt med en demning. Denne medfører en oppdemming (HRV) på omtrent 0,5 meter og en nedtapping (LRV) på 1,5 meter, altså en forskjell mellom HRV og LRV på 2,0 meter. Denne demningen medfører imidlertid ikke noen ny regulering for Brakedalsvatnet, fordi det fra tidligere lå en tilsvarende demning i utløpet i forbindelse med et kraftverk nede ved sjøen. Rørgaten til dette kraftverket ligger ennå, sammen med demningen som ligger utenfor dagens betongdemning. Den nye demningen har ikke medført noen videre oppdemming, men vanninntaket til settefiskanlegget ligger på 9 meters dyp inn mot hovedbassenget i innsjøen, slik at det er større nedtappingsmulighet enn det var tidligere. I tillegg er Brakedalsvatnet tidligere delt i forbindelse med bygging av vei tvers over innsjøen, men vannet kan trenge gjennom veifyllingen selv om fiskens vandring er hindret.



**Figur 2.** Oversiktskart over Brakedalsvatnet med inntegnet dybdemålinger samt landfeste for garnplassering ved prøvefisket foretatte 18.-19. oktober 2000. Vannstanden var nær HRV ved ekkoloddingen.

## PRØVEFISKE

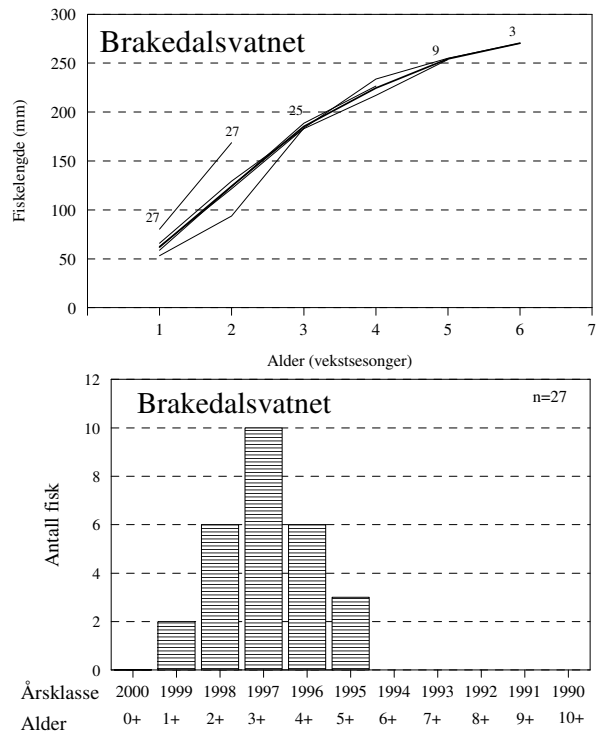
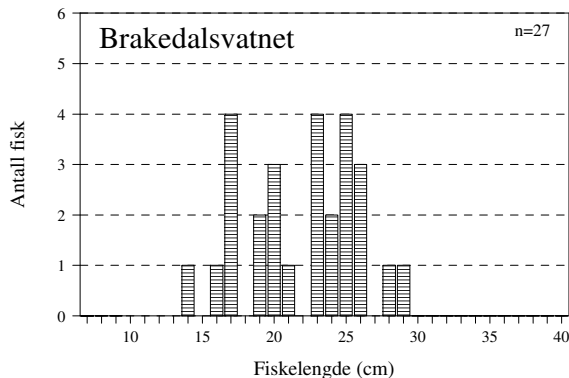
Brakedalsvatnet ble garnfisket 18. - 19. oktober 2000 med fem fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-16 meter (**figur 2**). Det var skyet, regnbyger og kraftig vind under prøvefisket.

Det ble fanget 27 aure på fire av garna, i de to garnene som stod dypest ble det ikke fanget fisk.

Fisken varierte i lengde fra 145 til 290 mm, med en gjennomsnittslengde på 22,4 ( $\pm 3,9$ ) cm (**figur 3**). Vekten varierte fra 28 til 220 gram, snittvekten var 113 ( $\pm 52$ ) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,94 ( $\pm 0,07$ ). Fangstene i bunngarnene varierte mellom 0 og 11 fisk, og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnatt var 4,5 .

Aurene var fra ett til fem år gamle (**figur 4**). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at auren gjennomsnittlig var henholdsvis 6.2 cm, 12.4 cm, 18.5 cm og 22.4 cm etter første, andre, tredje og fjerde vekstsesong, deretter stagnerte tilveksten noe (**figur 3**). Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen og vekststagnasjon rundt 25 cm lengde indikerer en relativt tett fiskebestand med næringsbegrenset vekst. Den minste auren hadde hvit kjøttfarge resten av fiskene hadde lyserød kjøttfarge.

**Figur 3.** Tilbakeregnet gjennomsnitts-lengde for alle fiskene ved avsluttet vekstsesong i Brakedalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



**Figur 4.** Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget ved garnfisket i Brakedalsvatnet 18.-19. oktober 2000. Årsklasse viser året da fiskene klekket.



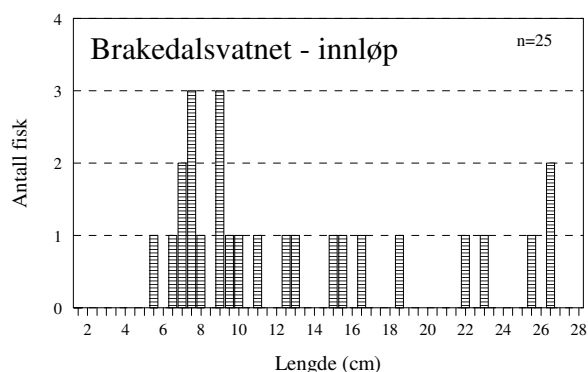
**Tabell 4.** Gjennomsnittlig lengde i cm  $\pm$  standard avvik, største og minste lengde av aure av ulike aldersgrupper fanget ved garnfiske i Brakedalsvatnet 18.-19. oktober 2000.

	ALDER (VEKSTSESONGER)					Totalt
	1+(2)	2+(3)	3+(4)	4+(5)	5+(6)	
Antall	2	6	10	6	3	27
Lengde	16.9	18.3	22.6	25.4	27.0	22.4
Standard avvik	3.3	1.7	2.7	2.0	1.7	3.9
Minste	14.5	16.1	17.7	23.0	25.8	14.5
Største	19.2	20.6	26.4	28.3	29.0	29.0

## ELEKTROFISKE

De tre innløpsbekkene ble befart, og det ble foretatt elektrofiske etter ungfisk i innløpsbekken fra Søre Øykjadalsvatnet. Det var middels stri strøm og vanntemperaturen var 9,8 °C. I den nederste delen av elven er elvebredden fra 0,5 til 1 meter, bunnsstratet er her dominert av grus og stein som er delvis tilgrodd med mose og grønnalger. På dette området ble det fanget ni aure fra 5,9 til 9,0 cm. Omtrent 50 meter opp i elven er det et parti med noen høler, her ble det fanget 10 aure fra 9,9 til 26,8 cm. Flere av disse var gytefisk som delvis var utgytt. Ovenfor dette partiet er det et område hvor bunnsstratet er dominert av mudder, og her ble det ikke fanget fisk. Øverst opp mot Søre Øykjadalsvatnet er det en mindre høl, hvor utløpsrøret fra Øykjadalsvatnet kommer ut. Det er muligheter for gyting på utløpet av hølen, her ble det fanget seks aure, fem var mellom 9,3 og 12,9 cm mens en var 23,3 cm.

**Figur 5.** Lengdefordeling for aurene som ble fanget ved elektrofiske i utløpsbekken fra Søre Øykjadalsvatnet 19. oktober 2000.



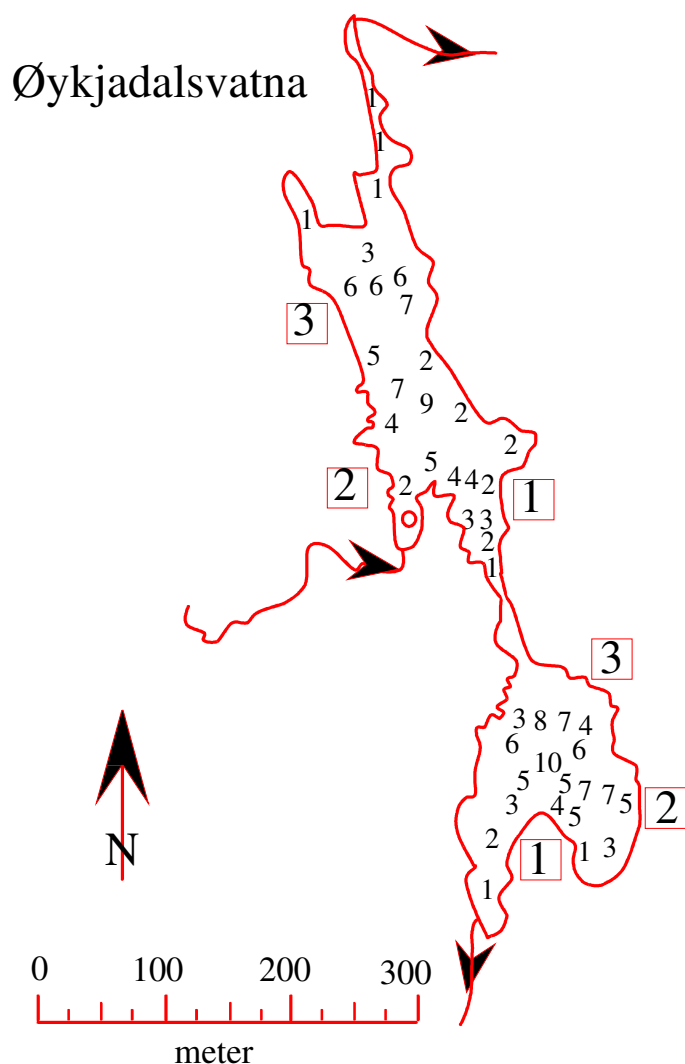
Innløpsbekken fra Bjørndalsvatnet er i dag kort, men har oppvandringsmuligheter for gyting og gode forhold for oppvekst av ungfisk. Oppvandringsmuligheten til Bjørndalsvatnet er stengt ved den etablerte vollen ved utløpet av denne innsjøen. Nedbørfeltet vest for veien renner ned i denne elven og tilfører vann til elven i perioder når Bjørndalsvatnet er nedtappet.

Innløpsbekken fra øst er ikke egnet for gyting eller oppvekst av ungfisk.

## REGULERINGENE 2 og 3: Oppdemming av Øykjadalsvatna

Utløpet av Søre Øykjadalsvatnet ble i 1995 stengt med en omtrent fire meter høy voll, der det går flere rør gjennom slik at avløpet fra innsjøen til Brakedalsvatnet kan styres. Søre Øykjadalsvatnet er dermed demmet opp nærmere 4,1 meter, slik at innsjøen nå henger sammen med Nordre Øykjadalsvatnet.

Nordre Øykjadalsvatnet hadde opprinnelig to utløp, ett mot sør og til Søre Øykjadalsvatnet, og ett mot nord til fjorden. Hovedavrenningen gikk mot sør, der de to innsjøene alltid har hengt sammen, mens det nordre utløpet tjente som flomoverløp ved mye nedbør. Det skal ikke ha vært gyte- og oppvekstmuligheter for ungfisk i dette nordre utløpet, fordi det var et vandringshinder akkurat i utløpet. I 1995 ble det etablert en fire meter høy betongdemning på tvers av dette trange utløpet, slik at all avrenning nå går mot sør. Også tidligere har det vært forsøkt demmet opp i nord, og en tidligere grusvoll/demning har rast ut slik at det nå virker som det har vært gode gyteforhold med egnet substrat øverst i den tørrlagte utløpsbekken.



**Figur 6.** Oversiktskart over Søre og Nordre Øykjadalsvatna med inntegnet dybdemålinger samt landfeste for garnplassering ved prøvefisket foretatte 18.-19. oktober 2000. Vannstanden var omtrent 3 meter under høyeste vannstand ved opploddingene.

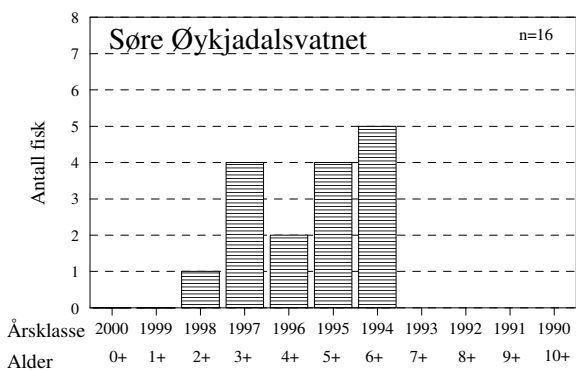
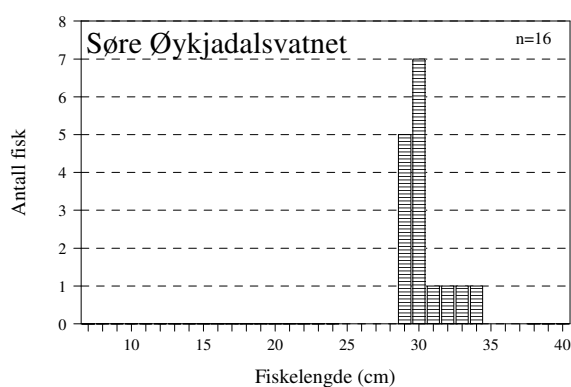
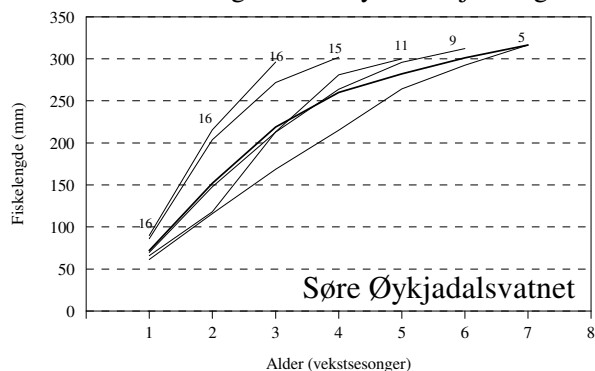
### PRØVEFISKE I SØRE ØYKJADALSVATNET

Søre Øykjadalsvatnet ble prøvefisket 18. - 19. oktober 2000 med tre fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-10 meter (figur 6). Det var skyet, regnbyger og kraftig vind under prøvefisket.

Det ble fanget 16 aure fordelt på to av de tre garna. Fisken varierte i lengde fra 29,4 til 34,7 cm, med en gjennomsnittslengde på 30,8 ( $\pm 1,5$ ) cm (**figur 8**). Vekten varierte fra 240 til 508 gram, snittvekten var 309 ( $\pm 66$ ) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,04 ( $\pm 0,08$ ). Fangstene i bunngarnene varierte mellom 0 og 14 fisk, og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 5,3.

Aurene var to og seks år gamle (**figur 8**). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at auren gjennomsnittlig var henholdsvis 7.2 cm, 15.2 cm, 21.8 cm og 25.9 cm etter første, andre, tredje og fjerde vekstsesong, deretter stagnerer tilveksten noe (**figur 7**). Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen og den gode tilveksten tyder på at bestanden er fåtallig. En av aurene hadde hvit kjøttfarge, en aure var rød i kjøttet, de fjorten andre aurene som ble fanget hadde lyserød kjøttfarge.

**Figur 7.** Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for alle aurene ved avsluttet vekstsesong i Søre Øykjadalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



**Figur 8.** Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget ved garnfisket i Søre Øykjadalsvatnet 18.-19. oktober 2000. Årsklasse viser året da fiskene klekket.

**Tabell 5.** Gjennomsnittlig lengde i cm  $\pm$  standard avvik, største og minste lengde av aure av ulike aldersgrupper fanget ved garnfisket i Søre Øykjadalsvatnet 18.-19. oktober 2000.

	ALDER (VEKSTSESONGER)						Totalt
	1+(2)	2+(3)	3+(4)	4+(5)	5+(6)	6+(7)	
Antall	0	1	4	2	4	5	16
Lengde	-	29.6	30.2	30.0	31.2	31.6	30.8
Standard avvik	-	-	0.5	0.7	1.7	2.0	1.5
Minste	-	-	29.5	29.5	29.4	29.7	29.4
Største	-	29.6	30.7	30.5	33.5	34.7	34.7

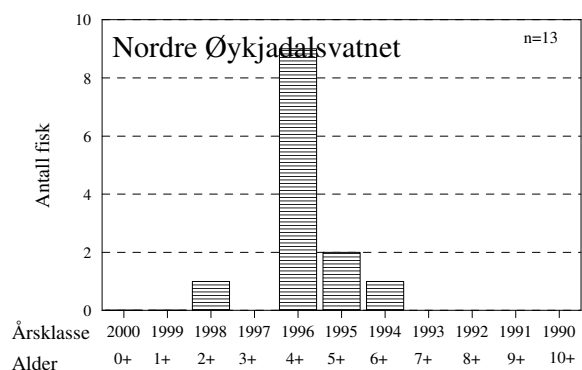
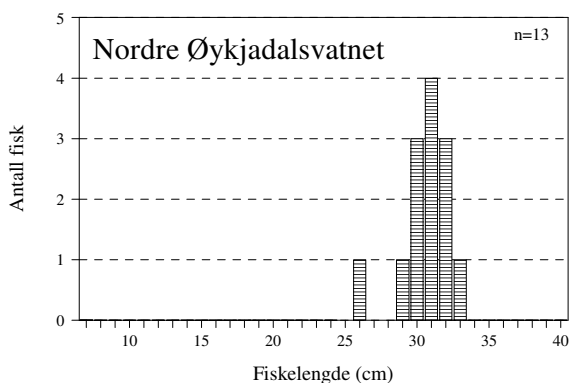
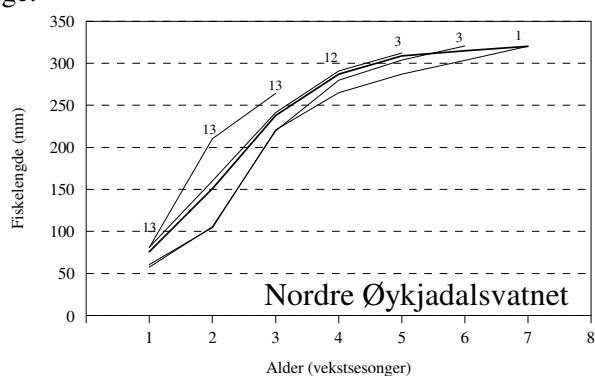
## GARNFISKE I NORDRE ØYKJADALSVATNET

Nordre Øykjadalsvatnet ble garnfisket 18. - 19. oktober 2000 med tre fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-7 meter (**figur 6**). Det var skyet, regnbyger og kraftig vind under prøvefisket.

Det ble fanget 13 aure fordelt på to av de tre garna. Fisken varierte i lengde fra 26,4 til 33,3 cm, med en gjennomsnittslengde på 31,0 ( $\pm 1,8$ ) cm (**figur 10**). Vekten varierte fra 180 til 404 gram, snittvekten var 317 ( $\pm 57$ ) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,05 ( $\pm 0,07$ ). Fangstene i bunngarnene varierte mellom 0 og 7 fisk, og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 4,3.

Aurene var mellom to og seks år gamle (**figur 10**). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at auren gjennomsnittlig henholdsvis var 7.5 cm, 15.1 cm, 23.8 cm og 28.6 cm etter første, andre, tredje og fjerde vekstsesong. Rundt 30 cm lengde stagnerer tilveksten (**figur 9**). Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen og den relativt gode tilveksten tyder på at bestanden er fåtallig. Samtlige aure som ble fanget hadde lyserød kjøttfarge.

**Figur 9.** Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for alle fiskene ved avsluttet vekstsesong i Nordre Øykjadalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



**Figur 10.** Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget ved garnfisket i Nordre Øykjadalsvatnet 18.-19. oktober 2000. Årsklasse viser året da fiskene klekket.

**Tabell 6.** Gjennomsnittlig lengde i cm  $\pm$  standard avvik, største og minste lengde av aure av ulike aldersgrupper fanget ved garnfisket i Nordre Øykjadalsvatnet 18.-19. oktober 2000.

	ALDER (VEKSTSESONGER)						Totalt
	1+(2)	2+(3)	3+(4)	4+(5)	5+(6)	6+(7)	
Antall	0	1	0	9	2	1	13
Lengde		26,4		31,2	32,1	32,0	31,0
Standard avvik				1,1	1,8		1,8
Minste				29,8	30,8		26,4
Største		26,4		32,7	33,3	32,0	33,3

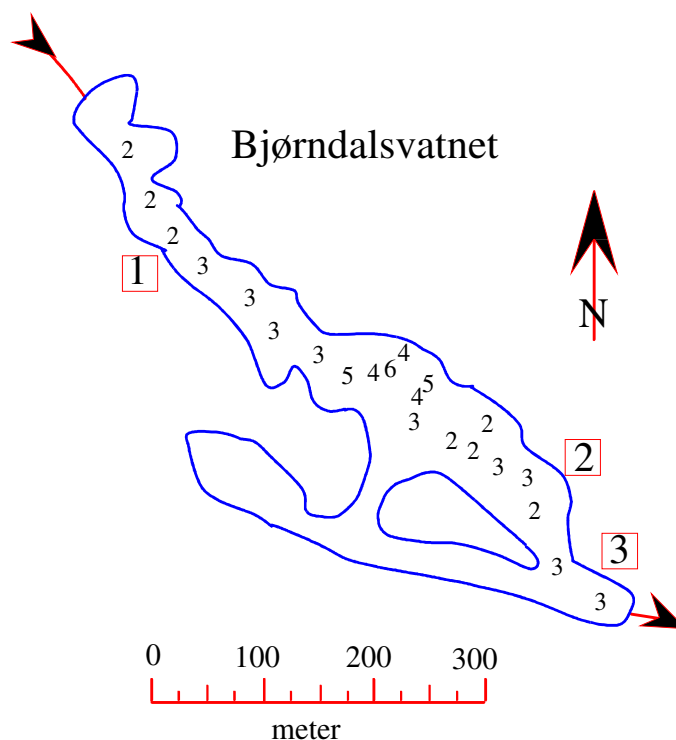
## GYTEMULIGHETER

Det ble ikke funnet innløps- eller utløpsbekker med gytemuligheter til noen av de to innsjøene. Det ble derfor ikke elektrofisket etter ungfisk. Innløpet fra vest til Nordre Øykjadalsvatnet har ikke forhold for gyting eller oppvekst av ungfisk.

Det er ikke sannsynlig at fisken i Nordre Øykjadalsvatnet benyttet utløpselven i nord som gytebekk, og det hevdes fra lokalt hold at all fisken både i Nordre og Søre Øykjadalsvatnet benyttet utløpselven ned til Brakedalsvatnet som gytebekk. Disse to innsjøene var også før oppdemming forbundet med et grunt sund. Det er fremdeles mulig for fisk å passere gjennom utløpsrøret fra Søre Øykjadalsvatnet og ned i utløpsbekken hvor det er gytemuligheter, og røret holdes vanligvis åpent hele høsten fram mot juletider.

## REGULERING 4: Oppdemming av Bjørndalsvatnet

Bjørndalsvatnet ble i 1995 hevet ved etableringen av en voll/demming i utløpet. Arbeidet med denne ble fullført i 1998, og nå er det omtrent tre meters reguleringshøyde. Dette har medført at Bjørndalsvatnet i dag består både av det opprinnelige Bjørndalsvatnet og de to mindre innsjøene som lå sør for Bjørndalsvatnet (**figur 1**).



**Figur 11.** Bjørndalsvatnet med inntegnet dybdemålinger samt landfeste for garnplassering ved prøvefisket foretatt 18.-19. oktober 2000. Ekkolodding ble utført ved omtrent høyeste vannstand.

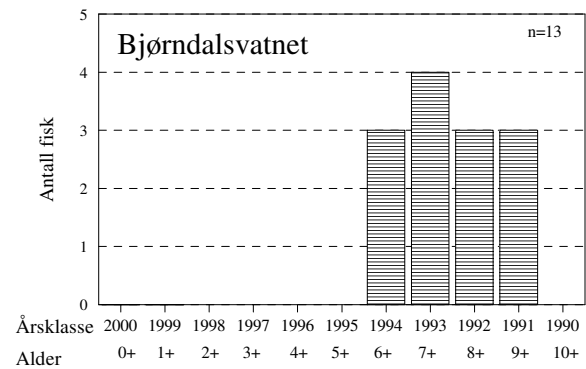
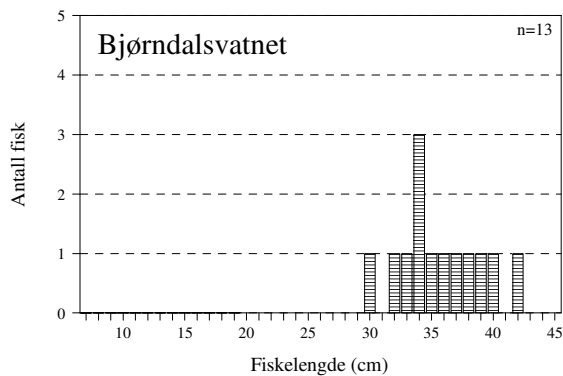
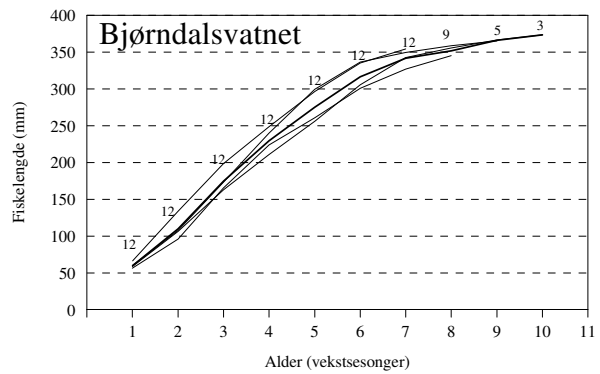
### PRØVEFISKE

Bjørndalsvatnet ble prøvefisket 18. - 19. oktober 2000 med tre fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-3 meter (**figur 11**). Det var skyet, regnbyger og kraftig vind under prøvefisket.

Det ble fanget 13 aure på de tre garna. Fisken varierte i lengde fra 30,2 til 42,0 cm, med en gjennomsnittslengde på 36,0 ( $\pm 3,4$ ) cm (**figur 12**). Vekten varierte fra 254 til 789 gram, snittvekten var 452 ( $\pm 148$ ) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,94 ( $\pm 0,12$ ). Fangstene i bunngarnene varierte mellom 4 og 5 fisk, og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 4,3 .

Aurene var mellom seks og ni år gamle. De fleste av fiskene hadde stagnert i vekst, noe som gjør at avlesingen av skjell og otolitter blir usikker, og det kan ikke utelukkes at noen av fiskene var eldre. (**figur 13**). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at auren gjennomsnittlig var henholdsvis 6.0 cm, 10.9 cm, 17.4 cm, 22.9 cm, 27.4 cm, og 31.6 cm etter første, andre, tredje, fjerde, femte og sjette vekstsesong. Fisken stagnerer i vekst rundt 35cm lengde (**figur 12**). Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen tyder på at bestanden ikke er næringsbegrenset. Alle aurene som ble fanget hadde lyserød kjøttfarge. Med unntak av en aurehann på sju år var alle fiskene kjønnsmodne.

**Figur 12.** Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for alle fiskene ved avsluttet vekstsesong i Bjørndalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



**Figur 13.** Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget ved garnfisket i Bjørndalsvatnet 18.-19. oktober 2000. Årsklasse viser året da fiskene klekket.

**Tabell 7.** Gjennomsnittlig lengde i cm  $\pm$  standard avvik, største og minste lengde av aure av ulike aldersgrupper fanget ved garnfisket i Bjørndalsvatnet 18.-19. oktober 2000.

	ALDER (VEKSTSESONGER)									Totalt
	1+(2)	2+(3)	3+(4)	4+(5)	5+(6)	6+(7)	7+(8)	8+(9)	9+(10)	
Antall	0	0	0	0	0	3	4	3	3	13
Lengde						35,4	34,5	37,4	37,3	36,0
Standard avvik						6,0	2,3	2,5	2,4	3,4
Minste						30,2	32,3	34,5	35,3	30,2
Største						42,0	37,8	39,2	40,0	42,0

## GYTEMULIGHETER

Det ble ikke funnet innløps- eller utløpsbekker med gytemuligheter til Bjørndalsvatnet. Det ble derfor ikke elektrofisket etter ungfisk. Innløpet fra vest til Bjørndalsvatnet har ikke vilkår for gyting eller oppvekst av ungfisk.

Det er sannsynlig at fisken i Bjørndalsvatnet tidligere kan ha benyttet utløpselven til Brakedalsvatnet som gytebekk. Dette er ikke lenger mulig etter at innsjøen ble demmet opp.

## KONSEKVENSVURDERING

Ved gjennomføring av konsekvensvurderinger av denne typen må en vanligvis vurdere planlagte reguleringsinngrep ut fra en beskrivelse av dagens situasjon. I dette tilfellet er de omsøkte reguleringsinngrepene allerede utført, og har vært operative gjennom flere år. For den første oppdemmingen av Brakedalsvatnet er det snakk om en periode på mange 10-år, mens oppdemmingen av de øvrige innsjøene har skjedd på siste del av 1990-tallet. Det betyr at resultatene fra undersøkelsene i 2000 beskriver de reguleringseffektene en her skal vurdere.

### Prøvefisket

Prøvefisket ble utført i midten av oktober 2000, i antatt gyteperiode for fisken. Ved prøvegarnfiske fanges de mest aktive fiskene best. Dersom gytefisken er mest aktiv, kan disse bli overrepresentert i fangsten. Generelt sett fanges også de mest aktive av de andre årsklassene,- altså den fisken som vokser best. Temperaturen ved prøvefisket var imidlertid rundt 10 °C, slik at det ikke skulle være store grupper med inaktiv fisk i bestandene ved dette tidspunktet. Det antas derfor at det utførte prøvefisket i kombinasjon med elektrofiske på gytebekker, til sammen gir grunnlag for en tilstrekkelig beskrivelse av bestandene i de undersøkte innsjøene. Resultatene er også sammenholdt med resultater fra undersøkelser av tilsvarende bestander i området (eksempel: Johnsen & Kålås 2000 a&b).

### Fiskebestandene

I slike små vassdrag har fisken i de øverste innsjøene sannsynligvis i all hovedsak vært utløpsgytere, fordi innløpsbekkene verken har egnet substrat for gyting eller har tilstrekkelig stabil vannføring til at rogn og yngel kan overleve. Et er sannsynlig at slike aurebestander naturlig kan være tynne, med tilvekst også gjennom de milde vintrene og samlet sett særdeles god tilvekst på fisken fram til tidlig kjønnsmodning og vekststagnasjon. Dette kan ha vært situasjonen i de to Øykjadalsvatnene og i Bjørndalsvatnet, mens fisken i Brakedalsvatnet har hatt gode gyteforhold i innløpsbekkene fra de ovenforliggende innsjøene, og dermed har bestanden vært tettere. Auren i slike lavtliggende innsjøer på Vestlandet synes ikke å bli særlig gammel, og det er sjelden å observere fiske over fem til seks år (Johnsen & Kålås 2000 a&b). I Brakedalsvassdraget synes imidlertid fisken å bli vesentlig eldre i de bestandene der den ikke får gytt. Dette antas verken å være en naturlig eller en varig situasjon, men er en midlertidig tilpasning til et forandret miljø.

### Regulering 1: Demning 1 i utløp av Brakedalsvatnet

Dette er i praksis en ”gammel” regulering i forbindelse med det nedenforliggende kraftverket. Oppdemmingen medfører derfor ikke noe nye miljøforhold for fiskebestanden eller dyrelivet i denne innsjøen. Fiskebestanden er middels tett og både vekstforhold og kondisjonsfaktor viser at fiskebestanden er næringsbegrenset. Gyteforholdene er gode i de to innløpsbekkene fra vest og nordvest, og alle årsklasser fra ettåringer til og med femåringer var representert i den undersøkte elven fra nordvest, slik en skal forvente i garnfangstene. Det synes således å ha vært en årlig jevn og god rekruttering av fisk til Brakedalsvatnet de siste fem årene, og lenger tilbake i tid kan en ikke få oversikt over ved prøvefiske.



Vanninntaket til fiskeanlegget har de siste årene ligget på ni meters dyp 200 meter inne i innsjøen fra demningen, slik at det er mulighet til å senke vannstanden. Brakedal Settefisk opplyser at dette i liten grad skjedd til nå, siden Brakedalsvatnet vanligvis har vært fylt opp med vann fra de øvrige regulerte innsjøer i perioder med stort vannbehov ved fiskeanlegget. En moderat nedtapping av innsjøen vil sannsynligvis ikke medføre noen vesentlig hindring i fiskens adkomst til de to gytebekkene.

Brakedalsvatnet er tidligere også delt i to av veien, uten at det ble gjennomført noen spesielle tiltak for å sikre fiskens frie vandring. Det ser ikke ut til at bestanden i nordre del av innsjøen har tatt noen vesentlig skade av dette inngrepet, men det er uvisst hvordan fisken i søre del av innsjøen har greid seg, da det ikke ble foretatt prøvefiske i den sørlige delen av innsjøen.

### **Regulering 2 og 3:** Oppdemming av Søre og Nordre Øykjadalsvatnene, demningene 2 og 3.

Søre Øykjadalsvatnet ble i 1995 stengt med en fire meter høy voll, og nederst i denne går det tapperør med stengeventil til utløpselven mot Brakedalsvatnet. Innsjøen er således hevet med vel fire meter, og vannstanden kan reguleres i hele denne høyden, men kan ikke senkes under opprinnelig vannstand.

Nordre Øykjadalsvatnet hadde opprinnelig to utløp, ett mot Søre Øykjadalsvatnet og ett brattere mot fjorden i nord. Hovedavrenningen skal ha skjedd mot sør, mens utløpet mot nord bare var et flomoverløp ved mye nedbør. I 1995 ble det etablert en fire meter høy betongdemning på tvers av dette trange utløpet, slik at all avrenning nå går mot sør.

Når utløpet fra Søre Øykjadalsvatnet er stengt i perioder gjennom vinteren for å fylle opp magasinene, er vannføringen i utløpselven ned mot Brakedalsvatnet tilnærmet lik null. Fisken har imidlertid ikke noe stort problem med å overleve i de mange relativt dype hølene, særlig fordi temperaturen er så lav på denne tiden av året. På sommerstid vil vannforbruket ved fiskeanlegget være så stort at det oftest vil bli tappet mer vann i denne bekken enn det som ellers ville rent der.

De to Øykjadalsvata henger sammen, også ved lavvannstand i Søre Øykjadalsvatnet, slik de alltid har gjort. Fisken i disse innsjøen kan derfor sees på som en sammenhengende bestand fordi de har samme gytesteder, selv om resultatene fra prøvefisken er presentert separat. Innsjøene har en middels tett fiskebestand med 4,9 fisk pr. garnnatt i gjennomsnitt, men kondisjonsfaktor og veksthastighet tyder på at bestanden er relativt fåtallige i forhold til næringstilgangen. Fiskene vokser raskt opp til 30 cm lengde, og stagnerer fullstendig ved denne lengden.

Fisken i Øykjadalsvatnene er dominert av 1996-årsklassen, og det er også en god del fisk fra 1995- og 1994-årsklassene. Det er derimot lite av 1997-årsklassen, og ikke noen ettåringer fra 1999-årsklassen. Det er vanlig å finne relativt få ett- og to-åringer ved slikt prøvefiske, fordi disse delvis kan stå på gytebekken enda og dersom de er i innsjøen fanges de ikke så effektivt som de eldre. Tre-åringene burde imidlertid vært mer forekommende, slik som ble observert i Brakedalsvatnet.

Det ble ikke funnet innløpsbekker som var egnet for gyting eller oppvekst av ungfisk til Søre Øykjadalsvatnet. Det er sannsynlig at fisken opprinnelig har vært utløpsgytere i bekken til Brakedalsvatnet. Her er fremdeles åpning i demningen i gytetiden, og ved befaringen var innsjøen nedtappet slik at utløpsrøret lå i overflaten av innsjøen. Fisken kan ved slike anledninger finne fram og få gytt. Oppvandringsmulighetene for ungfisk er noe dårligere, i og med at røret i perioder er stengt, og

i andre perioder er det relativt høy vannføring med stor vannhastighet. Det skal ikke ha vært rekruttering i den nordre utløpsbekken fra Nordre Øykjadalsvatnet, fordi det opprinnelig var et oppvandringshinder akkurat nedenfor overløpet.

Det kan se ut som om rekrutteringen til fiskebestanden i Øykjadalsvatnene har vært variabel og er trolig redusert de siste årene, men vellykket gyting synes likevel å ha skjedd de fleste årene.

#### **Regulering 4:** Oppdemming av Bjørndalsvatnet, demning 4

Bjørndalsvatnet ble i 1995 hevet ved etableringen av en omtrent tre meter høy voll i utløpet. Når tapperørene fra Bjørndalsvatnet er stengt, vil vannføringen i utløpsbekken være liten, men bekken er ikke tørrlagt, fordi det kommer inn en liten sidebekk langt oppe i denne. Adkomsten for fisk fra Bjørndalsvatnet til utløpsbekken er stengt, mens fisk fra Brakedalsvatnet fremdeles kan utnytte gyte- og oppvekstvilkårene i denne bekken.

Det ble ikke funnet egnete gyteområder for fisken i noen av innløpsbekkene til Bjørndalsvatnet. Dette gjenspeiles i den observerte aldersfordelingen, der det ikke var fisk under seks års alder. Resultatene indikerer at det ikke har vært vellykket rekruttering i noen av årene etter 1994. Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen tyder på at bestanden ikke er næringsbegrenset. Nå er det bare eldre fisk igjen i innsjøen, og med unntak av en aurehann på sju år var alle fiskene kjønnsmodne.

I Bjørndalsvatnet er det sannsynlig at reguleringene har ført til fullstendig rekrutteringsvikt i aurebestanden.

## Forslag til rammer for manøvrering

#### **Regulering 1:** Brakedalsvatnet

Det anbefales at vannstanden i Brakedalsvatnet holdes på minimum en meter under HRV i perioden 1.oktober til 15.desember, som er den perioden fisken i innsjøen skal gå på innløpsbekkene for å gyte. Det anbefales også at det etableres en målestav for vannstandsmåling med daglige avlesninger og journalføring på virkedager. Det er en fordel om målet justeres i forhold til HRV.

#### **Regulering 2 og 3:** Søre og Nordre Øykjadalsvatnene

Det anbefales at vannstanden i Øykjadalsvatnet holdes nær LRV i perioden 15.september til 15.desember, som er den perioden fisken i innsjøen skal gå på utløpsbekken for å gyte. Dessuten kan dette muligens sikre ungfisken oppvandringsmulighet til innsjøen. Det anbefales også at det sikres et lite tilsig til utløpsbekken gjennom vinteren, men dette behøver ikke være stort. Det bør også etableres en målestav for vannstandsmåling med ukentlige avlesninger og journalføring, samtidig som tapperutinene også journalføres når det foretas justeringer/endringer på tappeventilen.

#### **Regulering 4: Bjørndalsvatnet**

Det synes ikke mulig å foreta justeringer i reguleringstiltaket for å opprettholde fiskebestanden i denne innsjøen. Flyttig av fisk år om annet fra innløpsbekkene til Brakedalsvatnet synes å være eneste mulighet for å sikre fortsatt fisk i Bjørndalsvatnet. Det bør etableres en målestav for vannstandsmåling med ukentlige avlesninger og journalføring, samtidig som tapperutinene også joralføres når det foretas justeringer/endringer på tappeventilen.

### REFERANSER

JOHNSEN, G.H., S. KÅLÅS & A.E. BJØRKLUND 1996

Kalkingsplan for Bømlo kommune 1995.

Rådgivende Biologer as. rapport 199, 35 sider. ISBN 82-7658-086-6

JOHNSEN, G.H. & S.KÅLÅS 2000a.

Fiskebiologiske undersøkelser for Eidesvik Settefisk AS

Rådgivende Biologer AS, rapport 445, 12 sider, ISBN 82-7658-298-2.

JOHNSEN, G.H. & S.KÅLÅS 2000b.

Fiskebiologiske undersøkelser for Sandsmolt AS

Rådgivende Biologer AS, rapport 446, 21 sider, ISBN 82-7658-299-0.

JONSSON, B. & R.BORGSTRØM 2000

Fiskesamfunn i lavlandssjøer i Vest- og Midt-Norge

Kapittel i: Borgstrøm, R. & L.P.Hansen (red.) Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander.

Miljø og forvaltning, 2.utgave, Landbruksforlaget ISBN 82-259-1986-3, sidene 83 - 88.

NVE 1987. Avrenningskart for Norge, kartblad 1.