

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),  
Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Sarsgt. 1, 0562 Oslo.**

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37.

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ble opprettet i 1969 etter en overenskomst mellom Universitetet i Oslo og Vassdragsregulantenens Forening (V.R.). Tilsvarende laboratorier ble opprettet i Bergen og Trondheim.

Laboratoriet skal drive oppdragsforskning på fagområdet ferskvannøkologi, og har spesiell kompetanse på bunndyr og fisk (laks, ørret, sik, abborfisk og karpefisk).

For tiden har laboratoriet oppdrag i forbindelse med:

- Vassdragsreguleringer
- Vassdragsskjønn
- Eutrofiering
- Vassdragsovervåking
- Biotopforbedring
- Fiskeforsterkning

Lønn og drift dekkes av de enkelte oppdragsgivere. Arbeidsgiver er Universitetet i Oslo.

LFI-Oslo har idag følgende personale:

Forskere:	cand.real. Åge Brabrand dr.philos John E. Brittain cand. scient. Trond Bremnes
Forsker II	dr.philos Jan Heggenes
1.amanuensis:	cand.real. Svein Jakob Saltveit (leder)
EDB-konsulent:	cand.agric. Erland Røsten
Forskningsassistenter:	cand. mag. Zofia Dzikowska cand. agric. Ole Roger Lindås
Universitetstekniker:	Finn Smedstad
Kontorsekretær:	Aud Johansen

Utover laboratoriets faste stab dekkes øvrige tjenester av engasjert personale, eller ved kontakt med annet personale ved Universitetet i Oslo.

Resultater fra undersøkelsene presenteres i egen rapportserie. Forespørsler om rapporter rettes direkte til laboratoriet. Sitat av resultater er ønskelig dersom rapporten refereres. Anvendelse av primærdata til videre publisering ansees som begrenset, og kan eventuelt bare gjøres etter avtale med laboratoriet.

Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Lauvnesvatn og  
Horgesetervatna med grytelva og Skjelåa  
i Sigdal kommune, Buskerud.

Åge Brabrand



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Zoologisk Museum,  
Universitetet i Oslo.

## FORORD

Det er gjennomført en fiskeribiologisk undersøkelse av Horgavassdraget i Sigdal kommune i 1994 etter pålegg fra Direktoratet for Naturforvaltning av 20 jan.1994. Vassdraget ble regulert etter Kgl. resolusjon av 18 des. 1987, og den foreliggende undersøkelse skal dokumentere status for fiskebestandene etter regulering og foreslå eventuelle tiltak som kan bedre forholdene for fisk i det berørte området.

Det rettes en takk til fiskeforvalter Erik Garnås, miljøvernavdelingen i Buskerud, for data om vannkvalitet og opplysninger om tidligere undersøkelser, og til overing. Nerdalen, Sigdal Energiverk, for opplysninger om driften av magasinene.

Oslo 1.12.1995

## INNHOOLD

<b>SAMMENDRAG</b> .....	4
<b>INNLEDNING</b> .....	6
<b>MATERIALE OG METODER</b> .....	9
<b>RESULTATER</b> .....	10
Prøvefiske .....	10
Elektrofiske .....	11
Zooplankton .....	13
Alder, vekst og kondisjon .....	15
Abbor .....	15
Ørret .....	17
Ernæring .....	21
<b>DISKUSJON</b> .....	23
<b>LITTERATUR</b> .....	26

## SAMMENDRAG

Brabrand, Å. 1995. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Horgavassdraget, Sigdal kommune, Buskerud. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, 157, 27s.

Den foreliggende undersøkelse skal dokumentere status for fiskebestandene etter regulering og foreslå eventuelle tiltak i henhold til konsesjonsvilkårene som kan bedre forholdene for fisk i det berørte området.

Det er gjennomført fiskeribiologiske etterundersøkelser i Horgavassdraget i Sigdal kommune i Buskerud. Feltarbeidet ble gjennomført i slutten av september og begynnelsen av oktober 1994 under gode forhold.

I Grytelva på strekningen mellom Øytjern og Grimesundvatn/Horgevatn ble det fisket med elektrisk fiskeapparat på en rekke elvestrekninger i tilknytning til innsjøene, i Skjelåa ved innløp Horgevatn, i Raudåa innløp Lauvnesvatn, i Horga på utløp Horgevatn nedstrøms demning og i Horga ved innløp til Soneren. I Grimesundvatn/Horgevatn ble det fisket med bunngarn og flytegarn, i Lauvnesvatn med bunngarn. pH ble målt flere steder i vassdraget.

I Grytelva ble det påvist lite, tildels svært lite fisk, selv på strekninger med gode bunn-, skjul- og strømforhold for ørret. Ovenfor Øgnevatn ble det ikke påvist ørret, mens enkelte småfisk og noen gytefisk ble påvist på innløp kulp ovenfor Grytevatn. I utløp Horgevatn (nedstrøms dam) ble det påvist småørret, tildels mye i forhold til tilgjengelig areal. I Skjelåa innløp Horgevatn ble det påvist gytefisk, men ikke påvist småørret, til tross for meget gode habitatforhold for ørretunger. I Raudåa ble det påvist enkelte småørret.

Garnfangstene viste stor forekomst av småvokst abbor i Grimesundvatn/Horgevatn. Ørreten var fåtallig, men av rimelig god kvalitet. Bestandsforholdene tyder på rekrutteringssvikt, noe som antas å være forårsaket av

surt vann. Abboren var småvokst, og det ble tatt tildels meget store fangster i maskevidde 19.5 mm. Det finnes også sik og 9-pigget stingsild i Grimesundvatn/Horgevatn. I Lauvnesvatn ble det påvist ørret og abbor av god kvalitet.

De målte pH-verdier var 4.4 i Grytelva og 5.0 i Raudåa.

Mens Grytavassdraget er sterkt preget av surt vann, er det fremdeles gode bestander i Lauvnesvatn og tildels også i Horgevatn. Bestandene i disse innsjøene, med tilhørende Skjelåa og Raudåa, bør prioriteres i det videre kultiveringsarbeid. Raudåa har fine gyte- og oppvekstområder, og bør kunne gi god egenrekruttering til Lauvnesvatn. Forutsetningen er at vannkvaliteten opprettholdes, og kalking bør iverksettes. Skjelåa mellom Lauvnesvatn og Horgevatn må ha fast minstevannføring for at vellykket rekruttering skal finne sted. Denne bør være på 60 l/sek målt ved damoverløp Lauvnesvatn. Tekniske ordninger med tilbakevandring av fisk til Lauvnesvatn fra Skjelåa bør iverksettes. Rekruttering av ørret til Horgevatn må idag hovedsakelig skje i Skjelåa, idet Gryta trolig gir liten rekruttering til Horgevatn pga. surt vann og fordi utløpselva ikke er tilgjengelig pga. dam. Skjelåa har gode gyte- og oppvekstområder for ørret, og vil ved fast minstevannføring og god vannkvalitet kunne gi en vesentlig egenrekruttering av ørret til Horgevatn.

Konkrete forslag til tiltak er derfor:

- Kalking av Raudåa.
- Skjelåa gis en minstevannføring på 60 l/sek. målt ved utløp Lauvnesvatn.
- Tilbakevandring av fisk fra Skjelåa til Lauvnesvatn tilrettelegges med fisketrapp.
- Effekten av pålagt minstevannføring i Skjelåa måles med et enkelt program i en 3 års periode, der vannkvalitet og rekrutter av ørret inngår.
- Kalking i deler av Grytavassdraget.

## INNLEDNING

Horgavassdraget ble regulert etter Kgl. resolusjon av 18.des. 1987, der Grimesundvatn, Horgevatn og Horgesetervatn nå etter regulering er ett magasin med driftsvann til Horga kraftverk med utløp i Soneren. Vassdraget har tidligere vært benyttet til fløtning og flere av innsjøene i vassdraget har hatt gamle fløtningsdammer. Magasinet mottar vann gjennom Gryta og fra Lauvnesvatn gjennom Skjelåa. I Tabell 1 er vist reguleringshøyder, slik de fremkommer i konsesjonsvilkårene (1987).

Tabell 1. Manøvreringsreglement for regulering av Horgavassdraget.

	HRV	LRV	Reg.høyde (m)	Areal (ha)
Lauvnesvatn	366.65	364.1	2.55	230
Horgesetervatn	311.0	305.4	5.6	140
Grime./Horge	311.0	305.4	5.6	-
Øgnevatn	459.7	455.9	3.8	42
Grytevatn	404.3	400.8	3.5	20
Grunnvatn	556.2	552.2	4.0	22

I konsesjonsvilkårene heter det at "Grunntjern, Øgnevatn, Grytevatn i Grytavassdraget og Lauvnesvatn skal holdes avstengt i fyllingsperioden bortsett fra nødvendig vassslipping for å opprettholde alminnelig lavvassføring i Grytelva og i Skjelåa målt ved Mjovassdammen." Fra Horga kraftverk opplyses det at det i perioder ikke har vært sluppet vann i det hele tatt, og at både Gryta og Skjelåa periodevis har vært tørrlagte nær dammene før restfeltene har gitt et visst vannsig.

I Horga elv er det en minstevannføring på 100 l/sek. målt ved Halvorset. Dette er gitt en prøveperiode på 5 år, og det skal, ifølge konsesjonsvilkårene, gjennomføres undersøkelser i Horga i prøveperioden. Det heter videre at Olje- og energidepartementet skal ta opp spørsmålet om endring av

minstevannføringen av hensyn til fiske- og resipientinteressene. Det skal foretas undersøkelser i Skjelåa etter at konsesjon er gitt for å fastsette eventuell minstevannføring i elva. Etter en prøveperiode på 5 år fastsettes en eventuell minstevannføring.

Det er fra perioden før regulering rapportert om fiskeribiologiske undersøkelser fra deler av det aktuelle området. Smukkestad (1979) har rapportert fra prøvafiske i 1968, 1972 og 1977 fra Horgesetervannet, der det

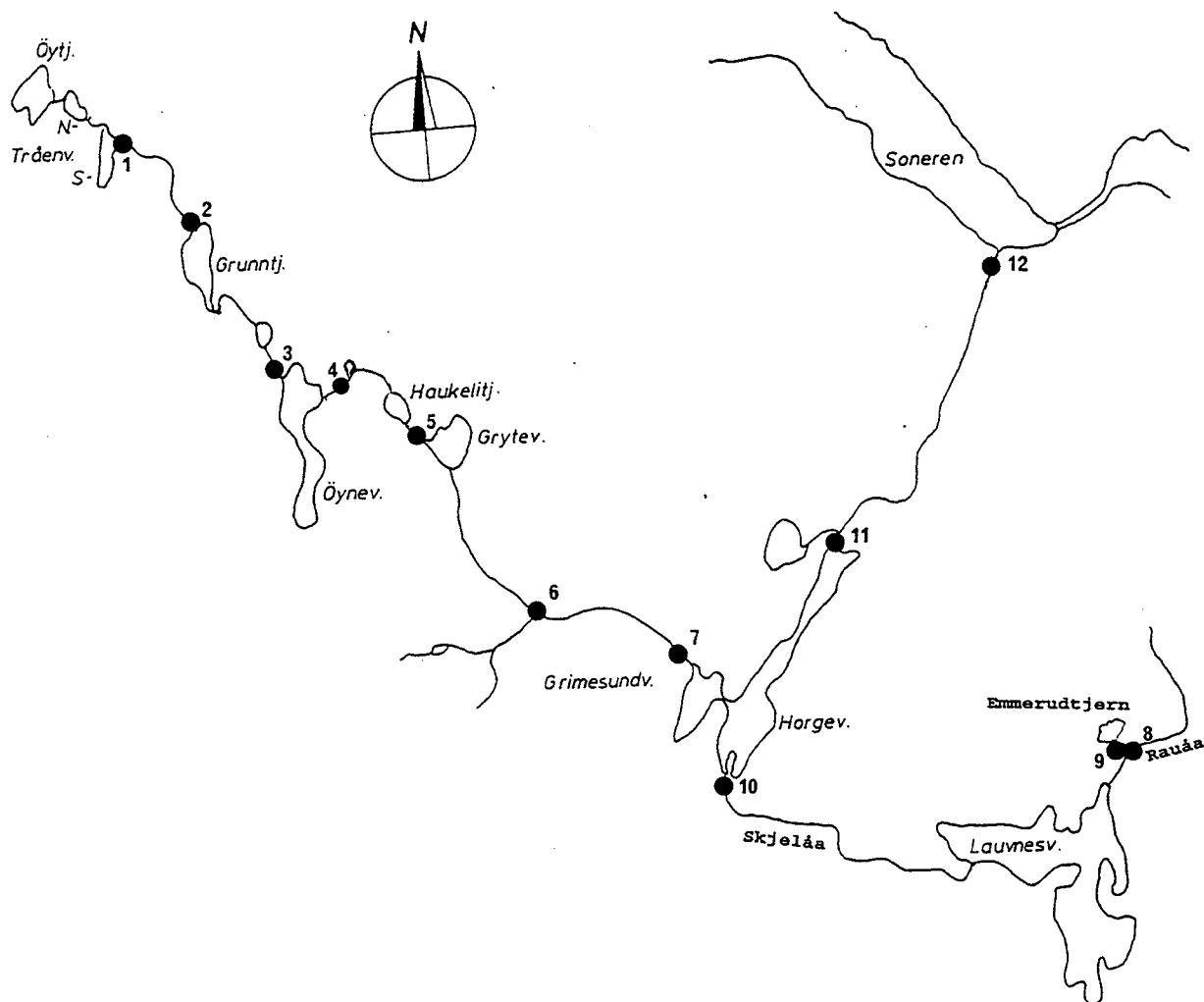


Fig. 1. Kart over Horgavassdraget i Sigdal kommune, Buskerud. Stasjoner for elektrofiske i forbindelse med undersøkelse 1994 er markert.



gjennomgående ble tatt sik av god kvalitet, ørret av rimelig god kvalitet, mens abborbestanden ble beskrevet som overtallig. Mollerud (1971) rapporterer om prøvefiske etter ørret i flere vann i Grytavassdraget, der fangst pr. garnnatt oppgis til 0.3-4.0. I forbindelse med forundersøkelsen til konsesjonbehandlingen gjennomførte Haug (1983) en fiskeribiologisk undersøkelse av de fleste berørte innsjøer i området, og pH-verdier oppgis for flere. Han finner ørret av meget god kvalitet og abbor av god kvalitet i Lauvnesvatn. I Horgesetervannet observeres et fiskesamfunn som fullstendig er dominert av abbor, og vannet har i perioder lave pH verdier.

Innsjøene i Grytavassdraget karakteriseres av Haug (1983) som preget av lave pH verdier, sterkere jo høyere opp i nedbørfeltet. De fleste steder karakteriseres ørretbestanden som tynn. De samme hovedkonklusjoner fremkommer i en undersøkelse av evertebratfaunaen av Linløkken (1984), der både bunnfaunaen og planktonsamfunnene oppe i nedbørfeltet er preget av surt vann.

Miljøvernavdelingen i Buskerud har gjennomført enkelte fiskeribiologiske undersøkelser i vassdraget etter reguleringen. Det gjelder spesielt rekruttering hos ørret i Horga elv, i Skjelåa, og eventuelt vandringsmønster for fisk mellom Horgesetervatn og Lauvnesvatn. Det ble her gjennomført merking av fisk i Lauvnesvann, men det rapporteres om få gjenfangster. Disse undersøkelsene er imidlertid ikke fullført, fordi Horga kraftverk ikke ville bekoste undersøkelsen.

Den foreliggende undersøkelse skal angi status for bestandene og eventuelt foreslå tiltak for fisk i vassdraget i hht. det som er angitt i konsesjonsvilkårene. Det foregår idag noe kultiveringsarbeid fra fiskeforeningen i Lauvnesvatn, og det planlegges kalking i Raudåa for å opprettholde naturlig rekruttering til Lauvnesvatn.

## MATERIALE OG METODER

Det ble gjennom fiske med **bunngarn** i Lauvnesvatn og med bunngarn og **flytegarn** i Horgesetermagasinet. Det ble benyttet to standard bunngarnserier i hver av innsjøene. Av flytegarn ble det benyttet følgende maskevidder: 22.5, 26, 29, 45 og 35 mm. All fisk tatt under prøvefiske ble lengdemålt, veid og det ble tatt mageprøve samt skjell og ørestein for aldersbestemmelse. Fra abbor ble det tatt gjellelokk.

Det var planlagt å beregne tettheten av ungerret på en rekke elve- og bekkestasjoner med elektrisk fiskeapparat etter metoden gjentatt uttak (Zippin 1958). Fravær av fisk på mange stasjoner gjorde at dette ikke ble gjennomført. I stedet ble antall stasjoner økt, og det ble lagt vekt på å fiske for å påvise gytefisk og/eller ungerret. All fisk som ble fanget ble lengdemålt. Fra Horgesetermagasinet og Lauvnesvatn ble det tatt vertikalt zooplanktontrekk med håv maskevidde 90  $\mu\text{m}$ . Zooplankton ble artsbestemt og lengdemålt.

Det ble foretatt enkelte pH-målinger med pH-meter.

## RESULTATER

### *Prøvefiske*

Det ble ikke tatt fisk på flytegarn i Horgesetermagasinet. Prøvefisket med bunngarn i Horgesetermagasinet og Lauvnesvatn ga følgende resultat:

Tabell 2. Resultat av prøvefiske (antall og vekt pr. garnatt) med bunngarn i Horgesetermagasinet i perioden 29.9-5.10.1994.

Maskevidde	Abbor		Ørret	
	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall
19.5 mm	2709	83.5	221	1
22.5	283	6	305	2
26	111	1.5	93.5	0.5
29	97	1	394.5	2
35	133	0.5	717	2
39	0	0	696.5	1.5
45	0	0	0	0
52	0	0	0	0

Tabell 2. Resultat av prøvefiske (antall og vekt pr. garnatt) med bunngarn i Lauvnesvatn i perioden 29.9-5.10.1994.

Maskevidde	Abbor		Ørret	
	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)	Antall
19.5 mm	126	1.5	383	0.5
22.5	361	3.5	0	0
26	212	2.5	71	0.5
29	690	5.5	0	0
35	613	3.0	855	2.5
39	258	1.0	862	2
45	0	0	907	1.5
52	88	0.5	398	0.5

Det ble gjennomgående tatt få ørret i begge magasiner, men det var et vesentlig innslag av relativt stor ørret av god kvalitet i Lauvnesvatn, mens dette ikke var tilfelle med Horgesetermagasinet. Her ble det imidlertid tatt et betydelig antall småabbor på maskevidde 19.5 mm. Gjennomsnittlig individvekt var her 32 gr. I Lauvnesvatn ble det tatt flest abbor på maskevidde 29 mm. Disse var av god kvalitet og med en gjennomsnittsvekt på 125 gr.

#### *Elektrofiske.*

Resultatet av elektrofiske på elve- og bekkestrekninger i Gryta, Skjelåa, Raudåa og i Horga er gitt i Tabell 3.

Tabell 3. Resultatet av elektrofiske i Grytavassdraget, Horga, Skjelåa og Raudåa i perioden 27.9-5-10.1994.

	0+	eldre	gytere	ørrekyt	habitat	pH
st.1 utl. Tråenv.	0	0	0	0	Stein, blokk, strøm	
st. 2 innl. Grunntj.	0	0	0	0	Stein, blokk, strøm	
st. 3 innl. Øynev.	0	0	0	0	Stein, blokk, strøm	
st. 4 innl. kulp Moslontj	++	+	++	0	Stein, grus, strøm	
st. 5 utl. Haukelitj.	0	0	0	0	Stein, grus, strøm	
st. 6 utl. Grytev.	0	0	0	0	Stein, blokk, strøm	
st. 7 Gryta Horgemag.	0	+	0	0	Stein, blokk, strøm	4.4
st. 11 utl. Horgemag.	+++	++	++	0	Stein, grus, strøm	
st. 12 innl. Soneren	+++	+	++	0	Stein, grus, strøm	
st. 10 Skjelåa Horg.mag	0	0	+++	0	Stein, grus, strøm	5.4
st. 8 Rauåa	++	++	0	0	Stein, grus, strøm	5.0
st. 9 utl. Emmerudv	++	++	+	++	Stein, grus, strøm	5.3

0 ikke påvist

+ enkeltindivid

++ rimelig tetthet

+++ hyppig forekommende

Stasjonene ble hovedsakelig lagt nær magasinene, slik at eventuell gytefisk og rekrutter fra tidligere års gyting skulle være mulig å påvise. I Gryta ble det bare registrert rimelige mengder gytefisk og rekrutter av ørret på innløpsbekken til kulp kalt Moslontjern oppstrøms Haukelitjern. Til tross for meget gode habitatforhold med hensyn til strømforhold, skjul og gyteforhold ble det ellers bare registrert enkeltindivider av ørret ved innløp til Horgemagasinet. pH-verdi på 4.4 ble her målt.

I Skjelåa ble det fisket på innløp Horgemagasinet. Det ble her bare observert gytende ørret, tildels av stor størrelse. Gytegroper ble observert i elveleiet, men ingen rekrutter av ørret ble funnet. En ni-pigget stingsild ble observert. pH ble her målt til 5.4.

Rauåa, som er innløpsbekk til Lauvnesvatnet, ble undersøkt i området der denne renner sammen med bekk fra Emmerudtjernet. Rekrutter av ørret og gytefisk ble påvist både i Emmerudbekken og i Rauåa, men påfallende få ørret ble påvist i Rauåa oppstrøms samløp med Emmerudbekken.

Horga ble undersøkt umiddelbart nedenfor dam ved Horgemagasinet og i området ved utløpet til Soneren. Begge steder ble det påvist tildels høye tettheter av årsunger og gytere av ørret.

### Zooplankton.

Fiskearter har ulik evne til å utnytte zooplankton. Zooplanktonsamfunnet vil derfor være mer eller mindre nedbeitet, avhengig av de fiskeartene som er tilstede og i hvilke mengder. Størrelsen på zooplanktonet er spesielt følsom for beiting, fordi fisken velger ut de største formene, mens de mindre formene blir dominerende.

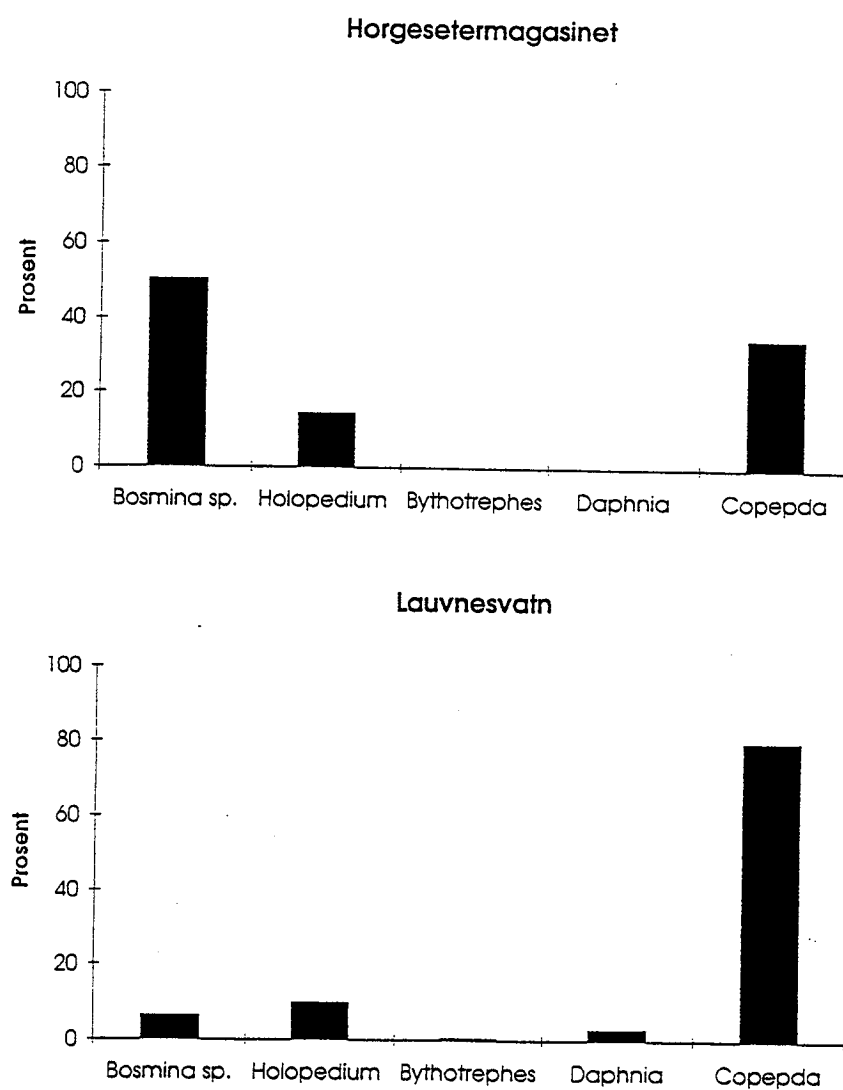


Fig. 2. Sammensetningen av zooplanktonsamfunnet i Horgesetermagasinet og Lauvnesvatn 1.10.1994, basert på vertikalt håvtrekk.

Sammensetningen av zooplanktonsamfunnet i de to magasinene er vist i Fig. 2. Zooplanktonsamfunnet reflekterer at det er sik i Horgestermagasinet, mens sik er fraværende i Lauvnesvatnet. Dette har avgjørende betydning for hvor stor del av zooplanktonsamfunnet som er tilgjengelig som næring for ørret, da sik har evne til å ta mindre former og derved beite zooplanktonsamfunnet ned så mye at tilgjengeligheten for ørret blir sterkt redusert.

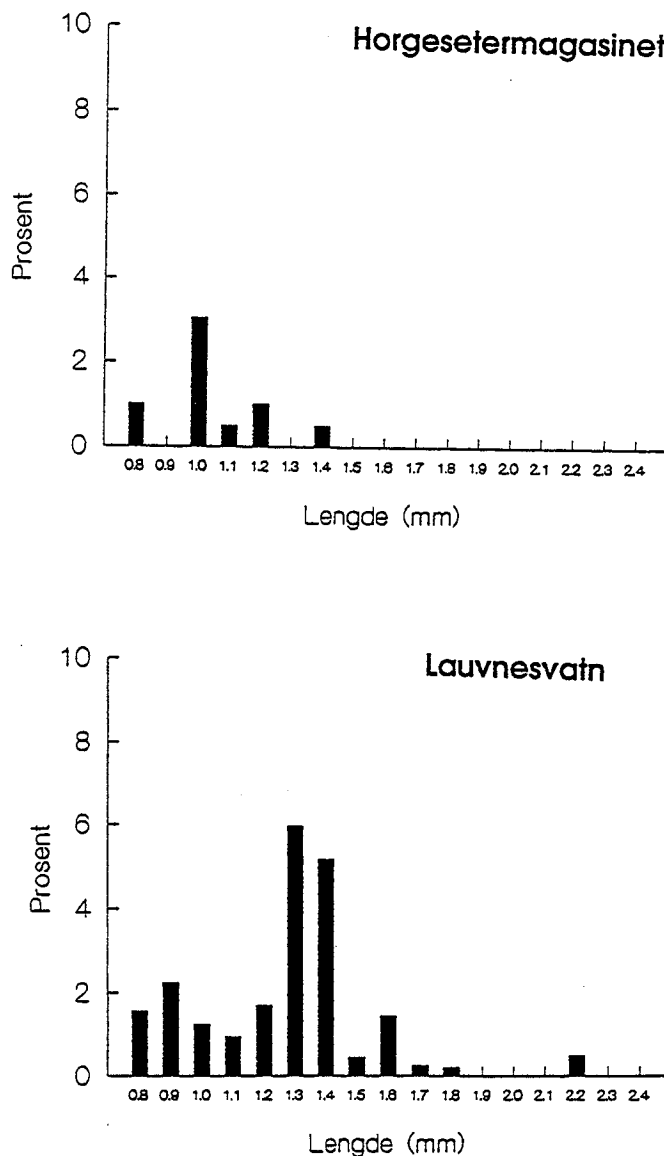


Fig. 3. Lengdefordeling av zooplankton, uavhengig av art, over 0.8 mm i Horgestermagasinet og i Lauvnesvatn 1.10.1994. Forskjellen på de to magasinene illustrerer effekten av sikens nedbeiting av zooplankton i Horgesetermagasinet.

I begge magasiner er hoppekreps (copepoda) tilstede i relativt store mengder, i Horgesetermagasinet også *Bosmina* sp.. I forbindelse med zooplankton som fiskenæring er det verdt å merke seg at *Daphnia* og *Bythotrephes* påvises i Lauvnesvatn, mens disse ikke er funnet i prøvene fra Horgestermagasinet. Dette er arter som er svært attraktive for fisk, og deres tilstedeværelse avgjør i stor grad om ørret kan utnytte zooplankton eller ikke. Mer tydelige blir forskjellene mellom magasinene dersom størrelsen til zoo-planktonet blir tatt med i betraktning.

Lengdefordelingen av zooplankton fra de to magasinene er vist i Fig. 3, og det er her vist frekvens forekomst av zooplankton som er større enn 0.8 mm i størrelse, da dette kan settes som en nedre grense som ørret kan utnytte. I Horgestermagasinet er det lite stort zooplankton tilstede, mens det er betydelig mer stort zooplankton tilstede i Lauvnesvatnet. Dette bekrefter sikens innflytelse og tildels dramatiske nedbeiting av zooplankton, og gjør zooplankton mindre tilgjengelig for ørret i Horgesetermagasinet.

#### *Aldersfordeling, vekst og kondisjon*

Abbor.

Aldersfordeling og vekst i materialet av abbor fra Lauvnesvatnet er vist i Fig. 4, og for Horgestermagasinet i Fig. 5. Aldersfordelingen av abbor fra Lauvnesvatn viste jevn forekomst av aldersgruppene 4-8 år. Etter 3-4 år er lengden oppe i ca. 20 cm, og kvaliteten er god. Det observeres jevn vekst for de aldersgrupper som er rimelig tilstede i materialet (opp til 8 år), og det observeres ikke noen reell vekststagnasjon.



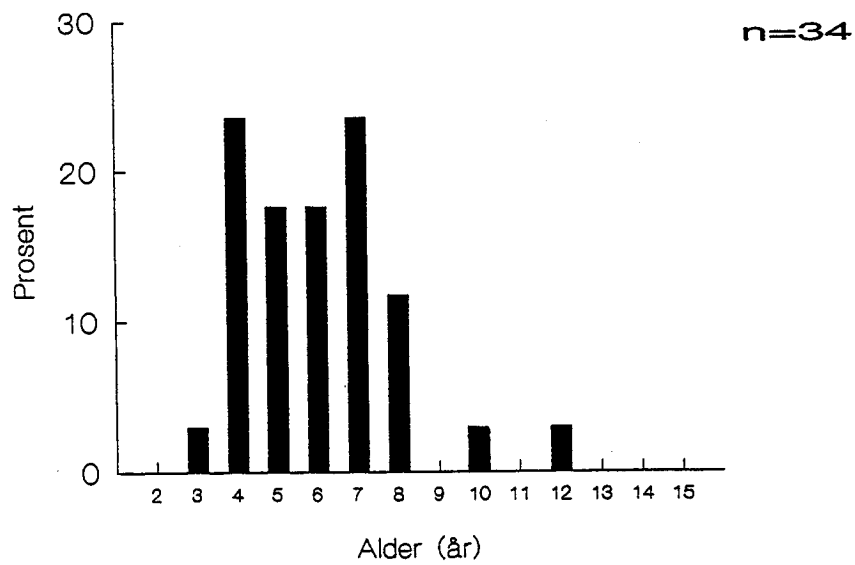
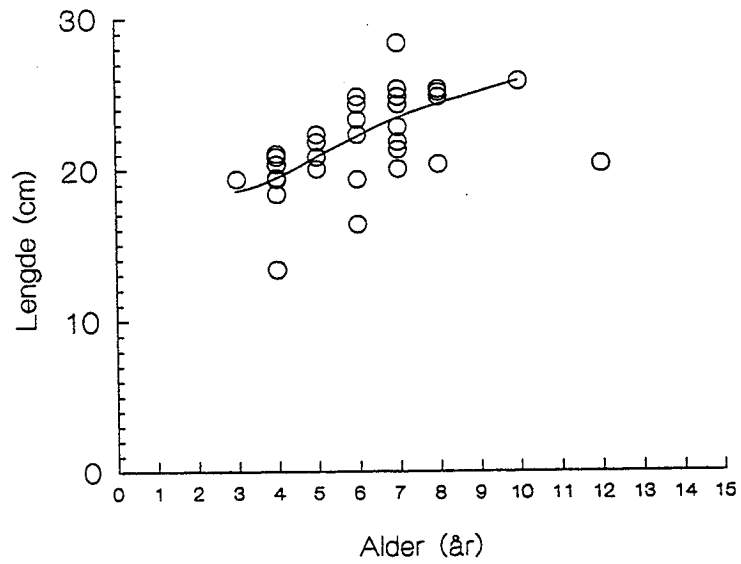


Fig. 4. Empirisk vekstkurve og aldersfordeling av materialet av abbor fra Lauvnesvatn tatt under prøvefiske i perioden 29.9-5.10.1994.

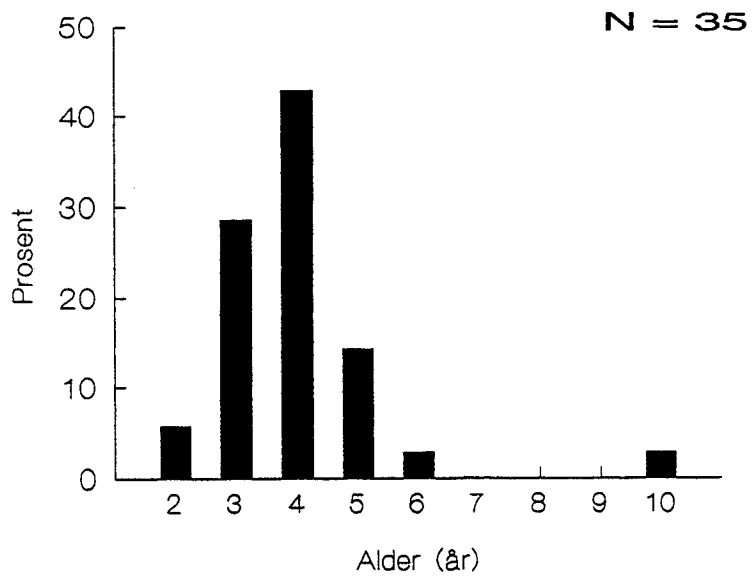
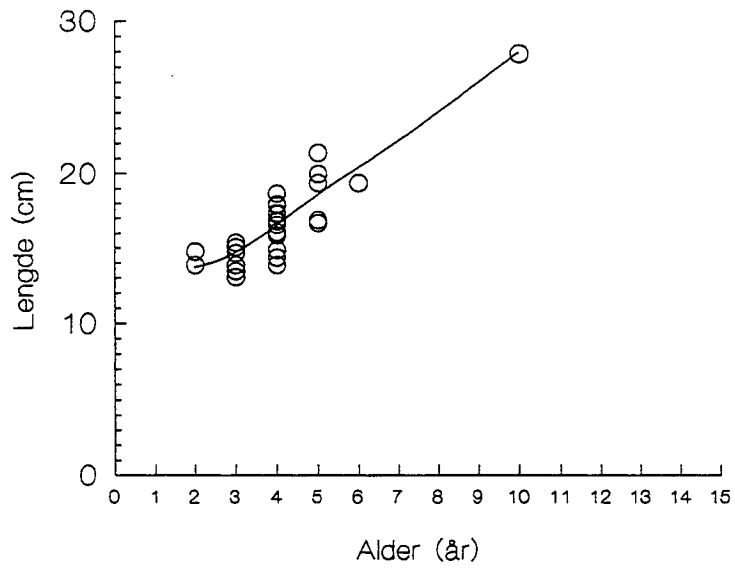


Fig. 5. Empirisk vekstkurve og aldersfordeling av materialet av abbor fra Horgesetermagasinet tatt under prøvefiske i perioden 29.9-5.10.1994.

Abbor i Horgestermagasinet har betydelig lavere vekst, og det er også færre aldersgrupper representert i materialet. Kun få individer i materialet oppnår en alder på mer enn 5 år, og lengden er da ca. 19 cm. Størstedelen av materialet hadde en lengde på 13-17 cm, og kvaliteten var betydelig dårligere enn for lauvnesvatn. Det ble imidlertid observert ett individ i materialet som hadde en alder på 10 år, og som var betydelig større enn de andre. Dette er typisk for abborbetander med dårlig vekst, der bare enkelte individer i betanden klarer å gå over på fiskediett og ernære seg som fiskespiser. De er derved uten næringskonkurranse, og individstørrelsen kan bli betydelig.

### Ørret

Vekstkurve og aldersfordeling av materialet av ørret for de to magasinene er vist i Fig. 6 og Fig. 7. Det er stor forskjell på ørretbestandene i de to magasinene. I Horgestermagasinet er det mange årsklasser tilstede, selvom mesteparten av materialet er yngre enn 7 år. Veksten er rimelig god opp til 32 cm. Bortsett fra ett individ ble det ikke tatt ørret i Horgestervatn større enn 35 cm, selvom det altså var endel relativt gammel fisk representert i materialet.

I Lauvnesvatn er det færre årsklasser representert, veksten er betydelig bedre, og det oppstår ikke vekststagnasjon.

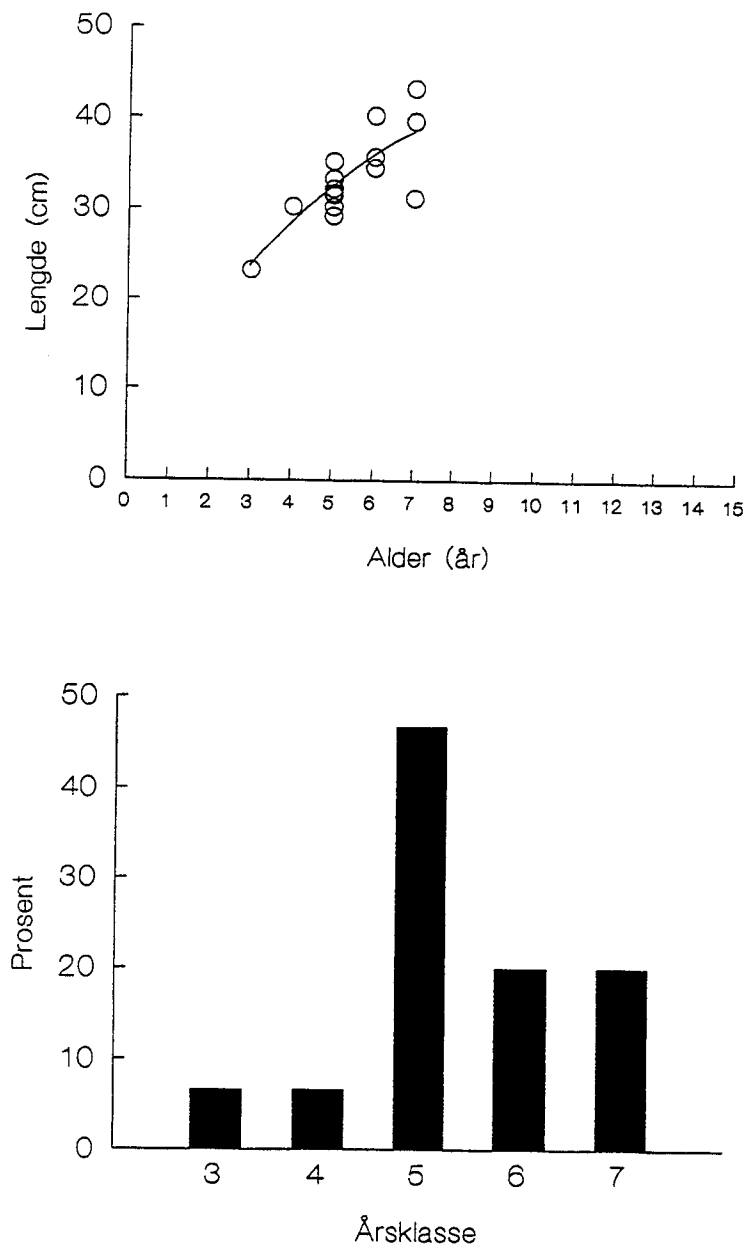
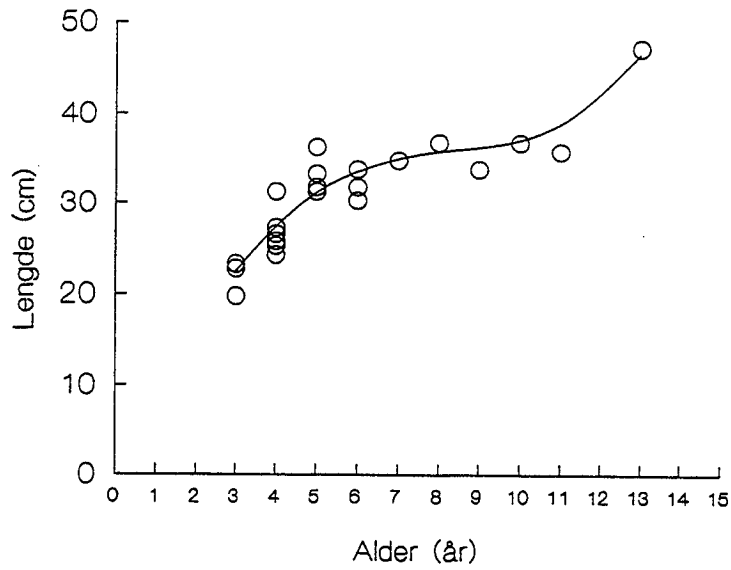


Fig. 6. Empirisk vekstkurve og aldersfordeling av materialet av ørret fra Lauvnesvatn tatt under prøvefiske i perioden 29.9-5.10.1994.



n=24

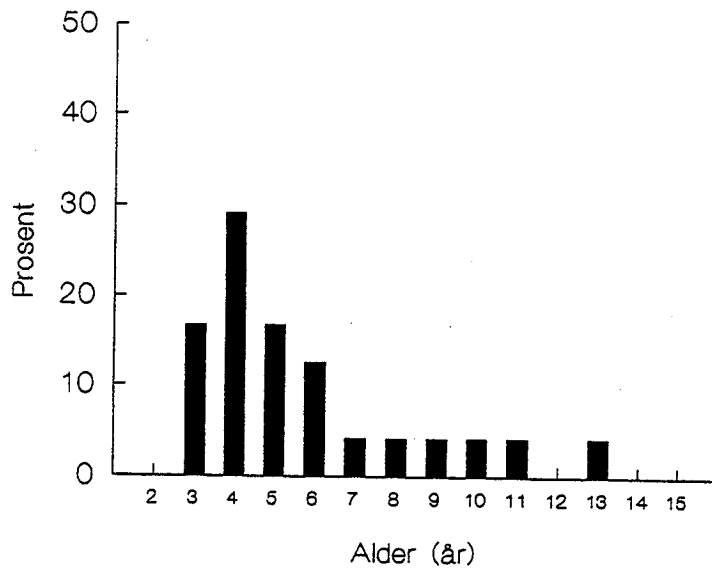


Fig. 7. Empirisk vekstkurve og aldersfordeling av materialet av ørret fra Horgesetermagasinet tatt under prøvefiske i perioden 29.9-5.10.1994.

Ørretens kondisjon (se Fig. 8) bekreftet hovedinntrykket for de to magasinene. Kondisjonen var gjennomgående lavere for ørret fra Horgesetermagasinet enn fra Lauvnesvatn, og den holdt seg gjennomgående lav for eldre fisk.

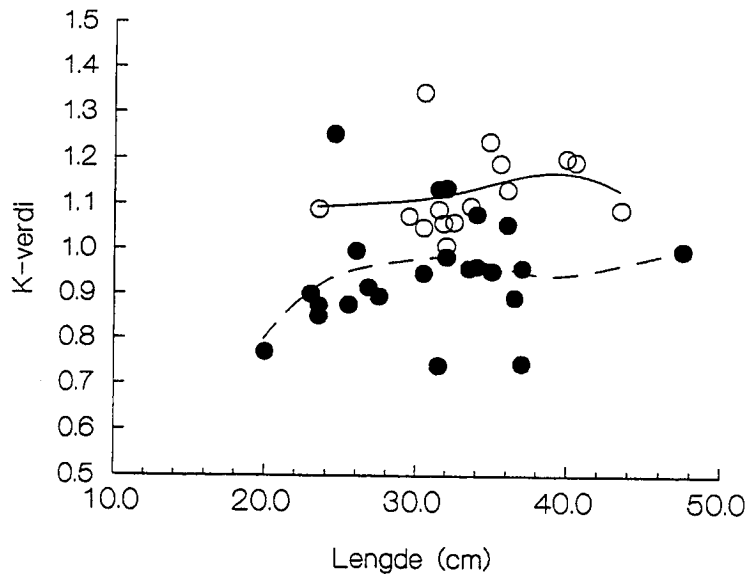


Fig. 8. Kondisjon hos ørret tatt under prøvfisaket i Horgesetermagasinet (●) og Lauvnesvatn (○) i perioden 29.9.-5.10.1994.

### Ernæring

Mageinnhold for abbor er vist i Tabell 4 - 5. I Horgestermagasinet er det stort opptak av zooplankton, dominert av arten *Bosmina* sp., mens forekomst av *Daphnia* sp. i abbor fra Lauvnesvatn illustrerer forskjellen i tilbudet på zooplankton mellom disse to innsjøene. Den største forskjellen ligger imidlertid i at abbor i Lauvnesvatn har stort inntak av fisk, dominert av 9-pigget stingsild. Dette gjør at abbor i Lauvnesvatn har god vekst, og en forholdsvis stor del av abborbestanden blir fiskespisere, med mulighet for å regulere sin egen bestand gjennom kannibalisme.

Tabell 4 Mageinnhold (basert på volumprosent) hos abbor tatt under prøvefisket i Horgestermagasinet i perioden 29.9-5.19.1994.

Lengdegruppe	15-20 cm n = 12
<i>Bosmina</i> sp.	67
Hoppekreps (cal.)	12
Fjærmygg l.	9
Øyestikkere	7
Døgnflue l.	5

Tabell 5. Mageinnhold (basert på volumprosent) hos abbor tatt under prøvefisket i Lauvnesvatn i perioden 29.9-5.19.1994.

Lengdegruppe	15 - 20 cm n = 7	20 - 25 cm n = 16
<i>Daphnia</i> sp.		1.5
Fjærmygg l.		1.5
Døgnflue l.		1.5
Vårflue l.		12
Øyestikker l.	10	13.4
9-pigget stingsild	77.5	50.7
Abbor	12.5	19.4

Mageinnhold hos ørret er vist i Tabell 6 og 7. I Lauvnesvatn er en stor del av ørretbestanden fiskespiser på 9-pigget stingsild. Forekomst av krepsdyrene linsekreps og *Bythotrephes longimanus* illustrerer at næringsforholdene for

ørret i dette magasinet er relativt gode. Spesielt *Bythotrephes longimanus* er lett utsatt for nedbeiting når det er tett fiskebestand. Det viktigste ved fiskebestanden i Lauvnesvatn er imidlertid overgang til fiskeføde, der 9-pigget stingsild anses som en meget viktig art. Viktige bunndyr som vårfluelarver er dominerende.

I mageinnhold hos ørret fra Horgevatn er fisk ikke observert, mens innslaget av landinsekter er betydelig, hos større ørret tildels også vårfluelarver.

Tabell 6. Mageinnhold (basert på volumprosent) hos ørret tatt under prøvefisket i Lauvnesvatn i perioden 29.9-5.19.1994.

Lengdegruppe	30 - 40 cm n=13
Linsekreps	< 1.0
<i>Bythotrephes longimanus</i>	13.6
Vårflue l.	46.4
Vårflue p.	1.8
Øyestikker l.	2.7
Landinsekter	5.5
9-pigget stingsild	21.8
Abbor	8.2

Tabell 7. Mageinnhold (basert på volumprosent) hos ørret tatt under prøvefisket i Horgesetervatn i perioden 29.9-5.19.1994.

Lengdegruppe (cm)	20 - 30 cm n=7	30 - 40 cm n=10
Linsekreps	< 1.0	
Tovinge l.	3.0	2.4
Fjærmygg l.		4.8
Vårflue l.	6.0	31.0
Bille im.		4.8
Døgnflue l.	6.0	
Øyestikker l.		7.1
Landinsekter	85.0	40.5



## DISKUSJON

I Horgavassdraget er delvassdraget Gryta med en rekke småsjøer sterkt preget av surt vann. Elektrofiske etter ørret på innløp og utløp på en rekke steder viste at det var lite fisk i dette vassdraget høsten 1994, til tross for rimelig god vannføring under prøvetaking. Med gyting relativt nær forestående burde oppvandret fisk være mulig å påvise. Ørret ble ikke påvist ovenfor Øynevatn, og nedenfor ble bare få fisk påvist. Tidligere prøvefiske av Mollerud (1971) og Haug (1983) viste dominans av småabbor i innsjøene, med et lite, men jevnt innslag av ørret. Dersom ørret skal opprettholdes i Grytavassdraget, må det foretas kalking. Vassdraget er lite, med mange små sjøer, og det skal trolig relativt små investeringer til for å gi en akseptabel vannkvalitet i vassdraget, og som derved vil opprettholde en viss ørretbestand. Området har endel hyttebebyggelse og benyttes opplagt til friluftsliv. Utløpet av søndre Tråenvann og innløp Øynevatn kan egne seg som et område å foreta kalking. Det er imidlertid en forvaltningsmessig vurdering om kalking skal pålegges i dette vassdraget.

Nedslagsfeltet fra Skjelåa inkluderer Lauvnesvatn med Raudåa som viktigste rekrutteringsområdet for ørret. Lauvnesvatn har idag en meget bra ørretbestand av god kvalitet, vurdert ut fra vekst, kondisjon og kjøttfarge. Det finnes også en bra abborbestand. Nøkkelfaktorene her er rimelig rekruttering av ørret fra Raudåa, forekomst av 9-pigget stingsild, og fravær av en typisk planktonspiser som sik. Dette gjør at ørret, abbor og stingsild kan konsumere zooplankton. Nærvær av en stor bestand av stingsild gjør at både abbor og ørret (Brabrand 1992, Faafeng m. fl. 1995) kan slå over på fiskediett. Dette gir god vekst, og videre mulighet for å holde rekrutteringen nede hos abbor ved kannibalisme. Med en reguleringshøyde på 2,55 m vil innsjøen kunne opprettholde en rimelig produksjon av næringsdyr.

Forutsetningen for å opprettholde en slik situasjon er at 1) sik ikke kommer inn i vassdraget og at 2) det opprettholdes en rimelig rekruttering hos ørret. Raudåa er viktigste gytebekk. Denne er i grenseområdet for ørret når det gjelder surhet. Bekken bør derfor kalkes, og dette er igangsatt høst 1994. Elva Skjelåa renner fra Lauvnesvatn til Horgevatn og har ikke fast minstevannføring. Vannføringen i Skjelåa fra Lauvnesvatn har vært avhengig av overløp ved fullt magasin, og av tappingen av magasinet ved drift. Det skal ifølge konsesjonsvilkårene fastsettes en minstevannføring etter en prøveperiode på 5 år. Elva har periodevis vært tørr ved utløp Lauvnesvatn i denne perioden. Elva har gode gyte- og oppvekstforhold for ørret, og vil kunne gi rekruttering til både Lauvnesvatn og Horgevatn.

Skjelåa bør gis en minstevannføring på 60 l/sek målt ved dam Lauvnesvatn. Nedbørfeltet mellom de to magasinene er ca. 7 km<sup>2</sup>, og med en arealavrenning på ca. 20 l/sek km<sup>2</sup>, vil restfeltet mellom magasinene gi en vannføring på ca. 140 l/sek målt ved innløp Horgestermagasinet. Vannkvaliteten på denne arealavrenningen er ikke kjent, men den kan tenkes å være i sureste laget fordi rekrutter av ørret ikke ble påvist i Skjelåas nedre del, til tross for at det her opplagt skjer gyting, og at det her er en viss vannføring som rimeligvis i perioder er arealavrenningen fra restfeltet. Vannkvaliteten i Skjelåa vil derfor være bestemt av vannkvaliteten i restfeltet mellom magasinene når det ikke tappes fra Lauvnesvatn (vesentlig under vår, forsommer), og av vannkvaliteten i Lauvnesvatn ved overløp etter magasinfylling (sensommer, høst) og under tapping (vinter).

Det antas at minstevannføring fra Lauvnesvatn vil gi mer stabil vannkvalitet i Skjelåa, og at kalking av Raudåa vil forbedre dette ytterligere. Allikevel må vannkvaliteten i Skjelåa følges. Dette kan enten skje gjennom direkte måling av pH eller gjennom påvisning av ørretunger. For å sikre at minstevannføringen gir den ønskete effekt, bør det gjennomføres et enkelt program på vannkvalitet og tetthet av ørretunger i en 3 års periode, idet de biologiske

undersøkelser kun er gjennomført i det siste året av den angitte prøveperioden på 5 år (ref. konsesjonsvilkårene).

Ørret som idag slipper seg over dam ved utløp Lauvnesvatn og ned i Skjelåa kan idag ikke vandre tilbake, og må ansees for tapt for Lauvnesvatn. De kan imidlertid komme nedenforliggende elvestrekning og Horgevatn tilgode, dersom det er minstevannføring. Imidlertid bør tilbakevandring av ørret fra Skjelåa's øvre del til Lauvnesvatn gjøres mulig med fisketrapp.

I Horgevatn er regulerings høyden 5,6 m, noe som vil ha effekter på næringsdyr i strandsonen. Med sik i innsjøen vil zooplankton bli lite tilgjengelige som næring for ørret, idet sik kan utnytte zooplankton bedre enn ørret. Dette bekräftes av forskjellen i lengdefordeling av zooplankton i Lauvnesvatn uten sik og Horgevatn med sik. I tillegg finnes en meget tett bestand av abbor. Denne må karakteriseres som svært overtallig. Forekomst av sik, overtallig abbor og regulerings sone på 5,6 m gjør at ørret i Horgevatn har dårligere forhold sammenliknet med Lauvnesvatn. Når det tross alt finnes rimelig bra ørret her, skyldes det sannsynligvis for en stor del at sikbestanden ikke er spesielt stor, og at mye organisk materiale i reguleringssonen fortsatt gir gode produksjonsforhold for fjærmygg. Dette er en viktig næringsdyr-gruppe i mange regulerte innsjøer, og vil kunne opprettholde en viss produksjon av ørret. Med minstevannføring i Skjelåa og kalking i deler av Gryta vil dette kunne gi tilstrekkelig reproduksjon til Horgevatn. Konkrete forslag til tiltak er derfor:

- Kalking av Raudåa.
- Skjelåa gis en minstevannføring på 60 l/sek. målt ved utløp Lauvnesvatn.
- Tilbakevandring av fisk fra Skjelåa til Lauvnesvatn tilrettelegges med fisketrapp.
- Effekten av pålagt minstevannføring måles med enkelt måleprogram i en 3 års periode, der vannkvalitet og rekrutter av ørret inngår.
- Kalking av deler av Grytavassdraget.

**LITTERATUR**

- Brabrand, Å. 1992. Fiske i Fjølbu. Lab. ferskv. Økol. innlandsfiske, Univ. i Oslo. Notat nr. 2, 8 s
- Faafeng, B.A., Brabrand, Å., Mjelde, M. og Saltveit, S.J. 1995. Nåsvatnet i Eide kommune. Vannkvalitet, vannvegetasjon og fisk. Norsk institutt for vannforskning. Rapport O-94125, 59 s + vedlegg.
- Haug, T. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Horgavassdraget utført for Sigdal Elverk. Unummerert rapport, Lien Landbruksskole.
- Linløkken, A. 1984. Evertebratfauna i Horgavassdraget. Unummerert rapport, Univ. i Oslo, avd. for Zoologi, 13 s.
- Mollerud, A. 1971. Rapport fra de fiskeribiologiske undersøkelsene. Buskerud landbruksselskap, fiske- og viltstellkonsulenten, 9 s + vedlegg.
- Smukkestad, 1979. Rapport fra de fiskeribiologiske undersøkelser i Horgsetervannet i Sigdal kommune i 1968, 1972 og 1977. Rapport fra vilt- og fiskestellkonsulenten i Buskerud. 4 s + vedlegg.
- Zippin, L. 1958. The removal method at population estimation. J. Wildl. Mgmt. 22, 82-90