

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Naturhistorisk museum

Rapport nr. 277 – 2010

ISSN 0333-161x

Biologiske undersøkelser i Numedalslågen

Del 1: Fisk

Åge Brabrand, Trond Bremnes,
Henning Pavels og Svein Jakob Saltveit

Del 2: Vannvegetasjon

Hanne Edvardsen og Marit Mjelde



Universitetet i Oslo



Norsk institutt for vannforskning

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.**

Postadresse: Boks 1172, Blindern, 0318 Oslo

Besøksadresse: Zoologisk Museum, Sarsgt. 1, 0562 Oslo.

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37

<http://www.nhm.uio.no/zoomus/lfi/index.html>

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ble opprettet i 1969. 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
- Vassdragskjønn
- 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
 Professor II dr. philos Jan Heggenes
 1. amanuensis: cand. real. Svein Jakob Saltveit (leder)

Avdelingsingeniør: Henning Pavels

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.

Biologiske undersøkelser i Numedalslågen

Del 1: Fisk

Åge Brabrand, Trond Bremnes,
Henning Pavels og Svein Jakob Saltveit

Del 2: Vannvegetasjon

Hanne Edvardsen og Marit Mjelde

¹⁾Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske,
Naturhistorisk museum, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo,
Boks 1172 Blindern, 0318 OSLO

²⁾Norsk institutt for vannforskning,
Gaustadalléen 21,
NO-0349 OSLO

Forord

Numedalslågen mellom Pikerfoss og Veggli er kjent for å være en god fiskeelv etter ørret. Denne delen av Lågen er nå betydelig regulert, og EB Kraftproduksjon (EBK) og Numedals-Laugens Brugseierforening (NLB) er som regulerter pålagt å gjennomføre en biologisk undersøkelse i Numedalslågen på strekningen fra Mykstufossen og ned til utløpet fra Djupdal kraftverk. Strekningen er ca. 25 km lang og ligger i Rollag kommune.

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Oslo gjennomfører forundersøkelser på fisk, bunndyr og zooplankton, mens Norsk institutt for Vannforskning (NIVA) gjennomfører en undersøkelse av vannvegetasjon, primært i Bergsjø.

Undersøkelsene startet høsten 2009 og for deler av undersøkelsen har det vært feltinnsamling også i 2010. Den foreliggende rapport omfatter de fiskeribiologiske undersøkelsene gjennomført ved NHM, UiO (Del 1) og vegetasjonsundersøkelsene ved NIVA (Del 2). Konklusjonene i rapporten er basert på både Del 1 og Del 2.

De biologiske undersøkelsene har vært gjennomført etter et program definert av EB Kraftproduksjon (EBK) og Numedals-Laugens Brugseierforening (NLB). Programmet er godkjent av Fylkesmannen i Buskerud, og det har også vært myndighetskontakt med Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Prosjektet er organisert med en prosjektgruppe og en referansegruppe:

Prosjektleder: Helge Martinsen, EB Kraftproduksjon (EBK)
Nils Runar Sporan, NLB

Oslo 20.4.2010
Åge Brabrand

Innhold

Fisk-bunndyr

1	Innledning.....	6
1.1	Fiskebestand.....	6
1.2	Vandringshindere.....	7
2	Problemstilling og gjennomføring.....	7
3	Strategi for undersøkelsen.....	8
4	METODIKK.....	8
4.1	Elektrofiske.....	11
4.2	Prøvefiske med garn.....	11
4.3	Dyreplankton.....	11
4.4	Bunndyr.....	12
4.5	Vannanalyser.....	12
5	Resultater.....	12
5.1	Vannkjemi.....	12
5.2	Zooplankton.....	12
5.3	Bunndyr.....	13
5.4	Prøvefiske.....	15
5.5	Elektrofiske.....	16
5.6	Mageinnhold.....	17
5.6.1	Sik.....	17
5.6.2	Abbor.....	17
5.6.3	Gjedde.....	20
5.7	Alder og vekst.....	21
5.7.1	Sik.....	21
5.7.2	Gjedde.....	22
5.7.3	Abbor.....	23
5.7.4	Ørret.....	25
6	Kommentarer.....	26
6.1	Bergsjø-Vårviki.....	26
6.2	Lågen Veggli-Vårviki.....	27
6.3	Lågen Djupdal-utløpskanal Djupdal.....	28
6.4	Utløpskanal.....	29
7	LITTERATUR.....	29

Vannvegetasjon

8	Vannvegetasjon i Numedalslågen, Bergsjøområdet.....	30
8.1	Bakgrunn for delprosjekt vannvegetasjon.....	30
8.2	Prøvetakingssteder.....	30
9	Materiale og metoder.....	30
9.1	Definisjon.....	30
9.2	Feltarbeid.....	30
10	3. Resultater.....	31
10.1	Generell vegetasjonsbeskrivelse.....	31
10.1.1	Lokalitet: Sør for Vårviki.....	31
10.1.2	Lokalitet: Bergsjøen ved Tinnes.....	31
10.2	Eutrofieringsindeks.....	32
10.3	Krypsiv og problemvekst.....	32
10.4	Sammenheng mellom vegetasjon og miljøfaktorer.....	33
10.5	Reguleringseffekter.....	34
11	Litteratur.....	34

1 Innledning

EB Kraftproduksjon (EBK) og Numedals-Laugens Brugseierforening (NLB) er som regulanter pålagt å gjennomføre en fiskeribiologisk undersøkelse i Numedalslågen på strekningen fra Mykstufossen og ned til utløpet fra Djupdal kraftverk. Strekningen er ca. 25 km lang og ligger i Rollag kommune.

Strekningen som omfattes av undersøkelsen er sterkt berørt av reguleringer. Hovedreguleringen er Nore I, som omfatter magasinene Pålsbu- og Tunhovdfjorden. Kraftverket Nore 1 i Rødberg utnytter fallet mellom Tunhovdfjorden og Numedalslågen. Vannet renner ut i Rødbergdammen og benyttes i Nore 2 ved innløpet til Numedalslågen i Norefjorden. Ny konsesjon til Statkraft SF for denne reguleringen ble fastsatt i 2001, der interessene knyttet til laks og sjørret i den nedre anadrome delen av vassdraget har første prioritet ved manøvreringen.

Mykstufoss kraftverk som sto ferdig i 1964 tar inn vannet fra Kjerradammen med avløp til Lågen nedenfor Veggeli. Strekningen, 6,5 km, mellom inntak og avløp har ikke minstevannføring. Djupdal kraftverk utnytter Djupdalsfallet nedenfor Bergsjø og har avløp til Lågen ved Fossan etter 3,5 km. Denne reguleringen medførte en oppstuvning av vann i Bergsjø og Lågen og at vannstanden i Bergsjø ble mer stabil og at Lågen oppstrøm fikk langt lavere vannhastighet, en effekt som strakk seg opp til Vårviki ovenfor Bergsjø. Det er pålegg om minstevannføring på 1 m³/s mellom kraftstasjon og avløp og det er her bygget terskler.

Den primære årsaken til at det nå skal gjennomføres en fiskeribiologisk undersøkelse er at ørretfisket hevdes å ha blitt dårligere på strekningen, og at det regnes med at dette må tilskrives reguleringen. I Bergsjø menes det lokalt at bestandene av abbor, gjedde og sik har økt fordi forholdene er blitt bedre for disse artene.

Videre er noe av bakgrunnen for en undersøkelse at EBK har søkt NVE om en midlertidig endring (prøveperiode på to år) av reguleringsbestemmelsen i Djupdal kraftverk. Bakgrunnen er ønske om økt vannstandsvariasjon på elvestrekningen oppstrøms kraftverket og i Bergsjø. Det hevdes at en stabil vannstand i Bergsjø kan være årsaken til økt begroing og økt strandvegetasjon og at dette derved har forringet fisket.

Numedalslågen har vært gjenstand for flere undersøkelser. Fisk på den aktuelle strekningen er imidlertid ikke undersøkt siden 1991 (Eken og Garnås 1992). En liknende fiskeribiologisk undersøkelse som nå planlegges ble gjennomført ved Pikerfoss i 1998 (Brabrand 1999). For øvrig er det foretatt vurdering av vassdraget mtp. metodikk for fastsettelse av miljømål i sterkt modifiserte vannforekomster (EU's vanddirektiv) (Skarbøvik *et al.* 2006).

1.1 Fiskebestand

På den aktuelle strekningen finnes ørret, sik, røye, abbor, gjedde og ørekyt. For ørret er de andre fiskeartene enten konkurrenter (næring og oppvekstområder) eller de er rovfisk (abbor og gjedde). Det er derfor ikke bare de direkte effektene av regulering som kan virke begrensende på ørretproduksjonen, men også mer indirekte faktorer der regulering kan gi bedre forhold for andre fiskearter og på denne måte forringe forholdene for ørret. Oppdemning av tidligere strykstrekninger har opplagt redusert rekrutteringsmulighetene til ørret og gjort forholdene bedre egnet både for konkurrenter og rovfisk. For ørret var stryk-

strekningene i selve Lågen viktige gyte- og oppvekstområder for ørretunger, i tillegg til sideelver og bekker.

Det settes ut 2000 stk. 2-årig ørret mellom Bergsjø og Mykstufoss. Fisken fettfinneklippes og kan således skilles fra den naturlig rekrutterte. Utsetninger hittil synes ikke å ha positiv effekt på fisket.

1.2 Vandringshindere

I uregulert tilstand kunne ørret sannsynligvis vandre uten store problemer på strekningen mellom Kongsberg og Norefjorden (Rødberg). Lange vandringer hos ørret oppover i Numedalslågen vil i dag være sterkt redusert pga. de nevnte damanleggene og av dammen ved Pikerfoss. Strekningen for vandring kan nå deles i tre, Kongsberg – Pikerfoss, Pikerfoss – Djupdal kraftstasjon og Bergsjø – Laugi. Ovenfor Laugi er elva uten minstevannføring og tidvis tørrlagt til Kjerradammen, mens Kravikfjorden og Norefjorden blir nå å betrakte som en sammenhengende innsjø. Det er imidlertid mulig for fisk å vandre nedover vassdraget.

2 Problemstilling og gjennomføring

Hensikten med undersøkelsen er å (gitt i tilbudsforespørsel av 23.6.2008):

- Oppdatere status for fiskebestandene med vekt på ørret
- Vurdere effekt av utsetting av 2 årig ørret
- Vurdere effekt på fisk og fiske av begroing på strekningen Bergsjø- Mykstufoss
- Vurdere omfang av begroing og mulige avbøtende tiltak på strekningen Bergsjø- Mykstufoss, deriblant effekten av forslaget fremmet av EBK om kjøring med fast vannstand ved Djupdal
- Kartlegge reguleringseffekten på fisk og fiske nedstrøms Djupdal
- Vurdere om ørret vandrer opp i tersklene nedstrøms Djupdal, samt strekningenes betydning for rekruttering både lokalt og for Numedalslågen videre nedover
- Være grunnlag for driftsplan

EBK har i brev av 23. juni 2008 angitt rammene for undersøkelsen, og det legges opp til en undersøkelse og prøvetaking som ligger nær det som er gjort tidligere (Eken og Garnås 1992) for at resultatene kan sammenlignes best mulig og fiskebestandene vurderes over tid.

Rapporten fra det tidligere prøvefisket er gjennomgått og danner grunnlag for den planlagte undersøkelsen. Undersøkelsen nå vil imidlertid omfatte en lengre elvestrekning og en del nye elementer; en mer omfattende undersøkelse og vurdering av begroing for å kunne treffe tiltak, fiskevandring, plankton og bunndyr.

Undersøkelsene vil følge norsk standard for ferskvannsbiologiske undersøkelser, NS 9455 "Vannundersøkelse – Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser".

Undersøkelser skal gjennomføres innenfor det fastsatte manøvreringsreglement, og gir derfor ikke mulighet til å undersøke forholdene ved ulike vannføringer. Den tidligere undersøkelsen av fiskebestandene i elva (Eken og Garnås 1992) hadde et noe begrenset omfang, både hva gjelder parametervalg (se ovenfor) og lengde på elvestrekningen, idet strekningen nedenfor Bergsjø ikke ble undersøkt.

3 Strategi for undersøkelsen

Ideelt sett bør effekter av vassdragsreguleringer være basert på forstudier og etterstudier (før og etter regulering). I mangel av kunnskap om førsituasjonen vil vi fremheve tre hovedforhold som berører forholdet mellom fisk og regulering. Regulering har blant annet medført at:

- de antatt opprinnelige fiskevandringene er forhindret og bestandene av denne grunn sannsynligvis fragmentert
- flere opprinnelige strykpartier og derved gyte- og oppvekstområder er neddemmet, og større deler av elva har fått innsjøpreg
- flere elvestrekninger har fått redusert vannføring

Undersøkelsene må basere seg på en god dokumentasjon av *status* på den ene siden og hva som kan *forventes* mht. produksjon i denne typen vassdrag på den andre siden. Begrensende faktorer må derfor vurderes ut fra i) status i bestandene, ii) hva som kan forventes i et flerarts-samfunn og iii) generell kunnskap om ørretungenes habitatkrav.

En stor del av årsyngelen (0+) dør av naturlige årsaker på gytstrekningene det første leveåret, forårsaket av ulike tetthetsavhengige faktorer, som konkurranse, predasjon og sykdom. Hvor mye som overlever er bestemt av elvas "bæreevne". Ofte er det oppvekstarealer og næring for større ørretunger som er flaskehalsen. Overlevelsen fra årsyngel til eldre ungfisk er ofte svært lav, styrt av arealet av egnede oppvekstområder for de bestemte årsklassene. Arealet av egnede oppvekstområder er helt sentralt for produksjon av ørret.

4 METODIKK

Undersøkelsen i 2009 har omfattet vannanalyser, elektrofiske etter ungfisken, prøvofiske med garn i Bergsjø/ Vårviki, og innsamling av bunndyr og zooplankton. I den grad det har vært mulig er det fulgt et opplegg som skal være sammenliknbart med tidligere undersøkelser, men visse begrensninger i dette skyldes forholdene etter regulering.

Stasjoner for innsamling er gitt i Fig. 1-Fig.4, og innsamling dekker strekningen fra Veggli og ned til utløp kraftstasjon Djupdal.

Tabell 1. Antall stasjoner og metodikk for innsamling av fisk, bunndyr og zooplankton 2009

Tema	Antall	Metodikk
Bunngarn	7 serier	Jensensserie 8 garn+16 og 16mm. 1 serie Vårviki, 5 serier Bergsjø fra land, 1 serie Bergsjø profundalt se fig. 3.
Elektrofiske	14 stasjoner	Fisket på målt areal (Zippin 1958), 3 gangers avfisking. For stasjoner se Fig. 1-4. I kanaler benyttet fangbarhet. 9 stasjoner i Lågen, 3 st. i sideelver, 2 st. i utløpskanaler.
Bunnprøver	3	1 min. sparkeprøve, 3 parallelle prøver. For stasjoner se Fig. 1-4.
Zooplankton	2	Bergsjø: Håvtrekk 90 µm fra 10 m's dyp og ca 50 m horisontalt langs land
Vannprøver	3 stasjoner	B1, B2, B3, analysert ved Institutt for vann og jordfag

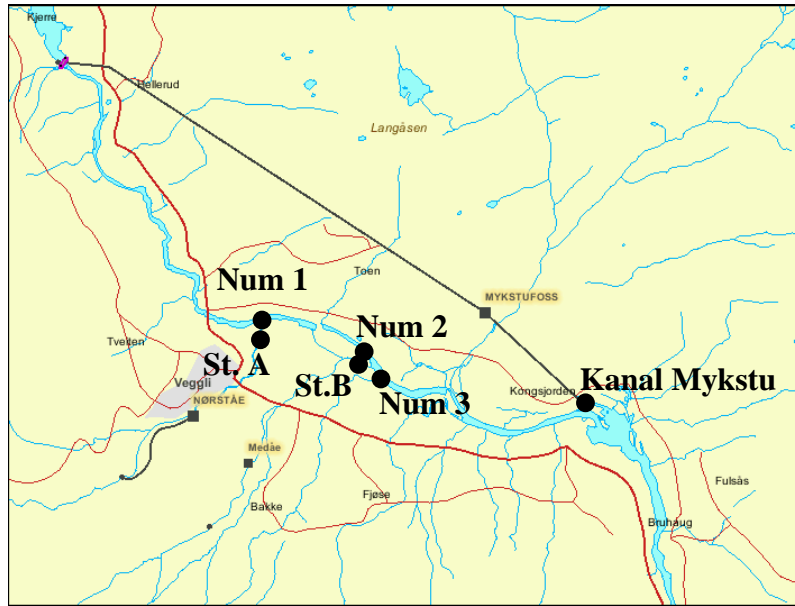


Fig. 1. Plassering av stasjoner for elektrofiske i Numedalslågen (Num 1, Num 2, Num 3), i sideelvene (St A, St. B) og i utløpskanal fra Mykstu kraftstasjon i 2009.

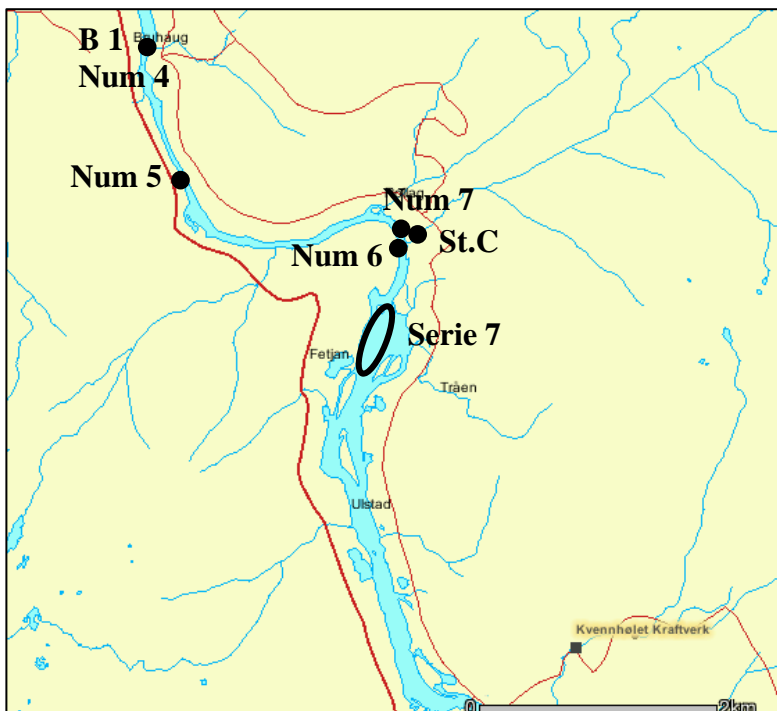


Fig. 2. Plassering av garnlenker for prøvefiske (serie 7) i Vårviki og innsamling av bunndyr (B1) og elektrofiske i Numedalslågen (Num 4, Num 5, Num 7, St. C) i 2009.



Fig. 3. Plassering av garnlenker for prøvefiske (serie 1-6) og innsamling av bunndyr (B2) i Bergsjø i 2009.

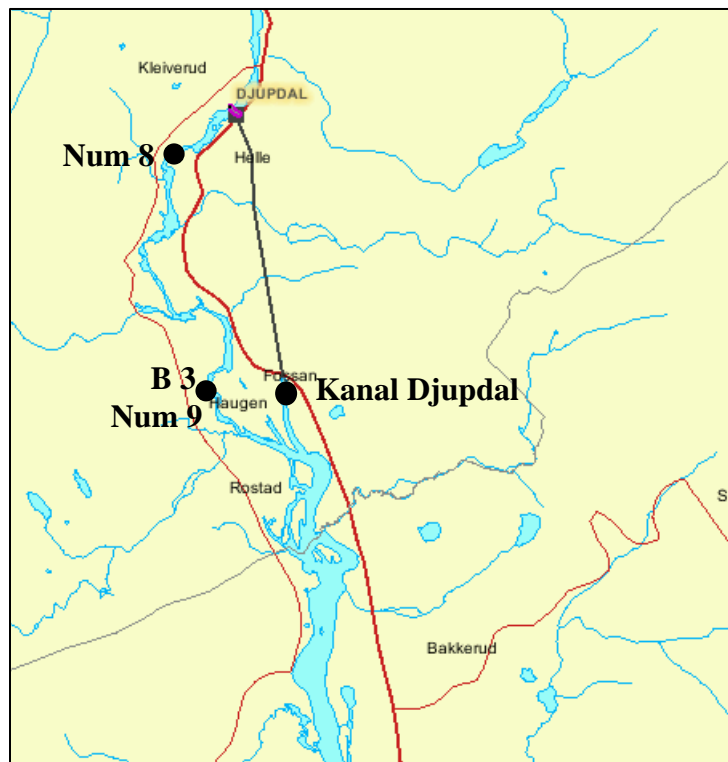


Fig. 4. Plassering av stasjoner for innsamling av bunndyr (B 3) og elektrofiske (Num 8, Num 9, kanal Djupdal) i Numedalslågen nedenfor Bergsjø i 2009.

4.1 Elektrofiske

Elektrofiske er gjennomført høsten 2009 på utvalgte lokaliteter. Ovenfor Bergsjø ble det fisket på de samme stasjoner som i 1991 både i hovedelva og i sideelver (Eken og Garnås 1991), og det ble også fisket i utløpskanalen fra Mykstu kraftverk. På strekningen nedenfor Djupdal ble det fisket på utvalgte stasjoner i terskelområdet og i utløpskanalen fra Det ble gjennomført tetthetsberegning av ungfisk av ørret. Stasjonenes plassering er angitt i Fig. 1-4.

Tetthetsberegningen ble utført etter metoden "gjentatte uttak" (Zippin 1958). Denne metoden baserer seg på å fiske systematisk flere ganger med elektrisk fiskeapparat på samme areal, og beregne tettheten ut fra nedgangen i fangst. I denne undersøkelsen ble arealene avfisket tre ganger der det ble funnet et rimelig antall ørret. Der antallet var lavt ble tettheten beregnet ut fra fangbarhet fra øvrige stasjoner i vassdraget. Årsyngel og eldre fisk er beregnet hver for seg. Etter lengdemåling ble eldre ørret fiskert på etanol for genetiske undersøkelser.

4.2 Prøvefiske med garn

Prøvefiske med garn ble foretatt med settegarn langs land (serie 1-5), på bunnen uavhengig av land i Bergsjø (serie 6) og med settegarn langs land i utvidet elveløp ovenfor Bergsjø (Vårviki, serie 7). Følgende maskevidder ble benyttet i hver serie: 10, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 mm.

All fisk ble lengdemålt fra snute til ytterste flik på halefinne i naturlig stilling, og veid på digital vekt til nærmeste gram. Fisken ble kjønnsbestemt og gonadenes utviklingsstadium hos ørret ble vurdert etter beskrivelse av Dahl (1917). Kjøttfargen ble klassifisert til hvit, lyserød eller rød. Ørretens kondisjonsfaktor (K) ble beregnet etter formelen:

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

Normalt feit ørret har en kondisjonsfaktor på ca. 1.0, mens mager fisk har lavere kondisjonsfaktor.

Til aldersbestemmelse av fisken ble det av sik tatt skjell og otolitter (ørestein). Skjell som skulle leses av ble presset i celluloid og deretter avlest vha. prosjektor. For kontroll ble otolitter fra enkelte fisk avlest. Otolitter ble lagt til klaring i etanol i 24 timer før de ble lest intakte i 1.2-propandiol under stereolupe. Enkelte otolitter ble brent forsiktig og deretter delt i to. Bruddflatene ble deretter avlest. For abbor ble det tatt gjellelokk og otolitter, og av gjedde pteroid.

I samarbeid med grunneiere ble det tatt skjellprøver av ørret tatt på sportsfiskeredskap, foruten lengde, vekt, kjønn og det ble notert hvorvidt fisken var fettfinneklippet. Fisken ble aldersbestemt vha. skjell.

Av sik og abbor ble det tatt prøver av spiserør og magesekk i 5 cm's lengdegrupper. Det ble tatt opptil 15 tilfeldige prøver fra hver lengdegruppe av fisk. Fyllingsgraden til de ulike næringsdyra ble angitt volumetrisk etter poengmetoden angitt av Hynes (1950).

4.3 Dyreplankton

I Bergsjø ble det foretatt innsamling av dyreplankton med håv (maskevidde 90 µm) for en kvalitativ undersøkelse i de frie vannmasser (vertikale trekk) og fra strandnære områder (horisontalt trekk). Vertikal innsamling foregikk fra 10 m's dyp og opp til overflaten. Horisontale trekk skjedde nær land blant vegetasjon med trekk etter bår ca 50 m. Det ble tatt 3 parallelle prøver, og alt ble fiskert bmed Lugol's løsning tilsatt eddikk.

4.4 Bunndyr

Bunndyr ble innsamlet ved hjelp av sparkeprøvemethoden i hovedvassdraget på strekningen Veggli-utløp Mykstu kraftverk (B 1, Brennhaug), i Bergsjø (B 2) og på terskelområdet mellom inntak og utløp Djupdal kraftstasjon (B 3, Haugen). Prøver til analyser av bunnfaunaen (3 x 1 min) ble fiksert på etanol og analysert på laboratoriet.

4.5 Vannanalyser

Det ble benyttet standard analysemetodikk ved Institutt for jord og vannfag, Universitetet for miljø- og biovitenskap.

5 Resultater

5.1 Vannkjemi

De vannkjemiske parametre målt på strekninger i Numedalslågen med redusert vannføring (B1 og B3) og i Bergsjø er vist i Tabell 2. Det fremgår at verdiene er stabile når det gjelder næringsalter, kalsium, pH, konduktivitet og farge. pH ligger nær nøytralt.

Tabell 2. Vannkjemiske parametre målt i prøver tatt 15.09.2009.

Parameter	pH	tot-N mg/L	Tot-P µg/L	TOC mg/L	Ca mg/L	Farge mgPt/L	Konduktivitet mS/m	Turbiditet FTU	Alkalinitet µeqv/L
Numedalslågen B1	6,60	0,147	2,4	3,96	2,2	25	1,78	0,52	136
Bergsjø B2	6,55	0,168	2,4	4,24	2,2	29	1,81	0,64	105
Numedalslågen B3	6,63	0,168	2,4	4,04	2,3	28	1,85	0,54	114

5.2 Zooplankton

Zooplankton-samfunnet (Fig. 5) var både pelagisk og strandnært totalt dominert av vannloppa *Bosmina longispina*. Langs land ble det bare funnet ytterst få calanoide hoppekreps, Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) og *Ceriodaphnia*, mens det pelagisk bare ble funnet linsekreps utover *Bosmina*. Det bør nevnes at større mengder vegetasjon drev rundt i vannmassene i Bergsjø, noe som gjorde at både strandnært og pelagisk ble tatt prøver der håven kom i kontakt med vegetasjon og derved også planktoniske krepsdyr som oppholder seg i og ved vegetasjon.

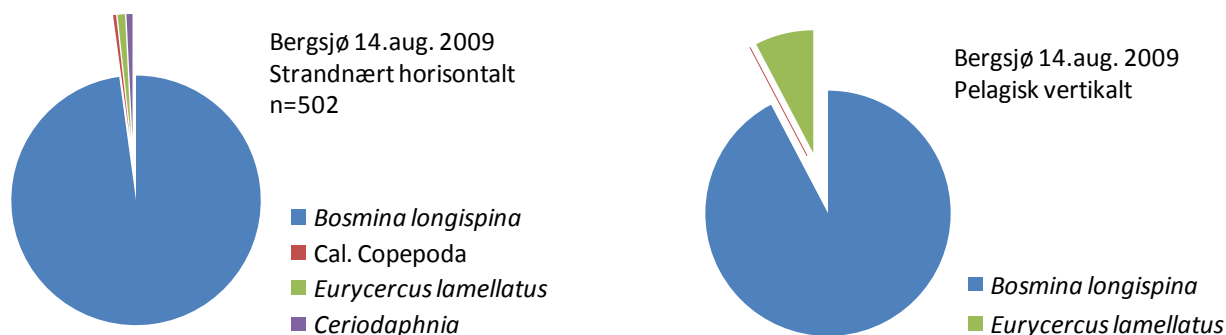


Fig. 5. Prosentvis sammensetning av zooplankton i Bersjø i august 2009. **Venstre:** Strandnært horisontalttrekk. **Høyre:** Pelagisk vertikalttrekk over dypeste punkt, ca 10 m's dyp.

5.3 Bunndyr

Grupper og arter av bunndyr på 2 elvestasjoner i Numedalslågen og en i Bergsjø er vist i Tabell 2 og Tabell 3: fortsettelse. På elvestasjonene ble det funnet en rik steinfluefauna og for øvrig en fauna typisk for rennende vann.

I Bergsjø ble det funnet fauna typisk for mer stillestående vann, og det ble funnet en rik fauna også her. Det ble funnet stor forekomst av de relativt store krepsdyrene *Asellus* og marflo, begge viktig som næring for fisk. Det ble også funnet en rik døgnfluefauna, der flere også her inngår som fiskenæring.

Tabell 2. Bunndyr i Numedalslågen nedenfor Veggli (st. B1), i Bergsjø (B2) og i Numedalslågen nedenfor Bergsjø (st. 3) i september 2009.

Numedal 9-10. sept 2009	Elv B1	Bergsjø B2	Elv B3
GASTROPODA snegl			
<i>Gyraulus acronicus</i>	-	32	-
<i>Lymnaea peregra</i>	-	32	-
LAMMELIBRANCA muslinger			
<i>Pisidium</i> spp.	-	28	16
HIRUDINEA igler			
<i>Helobdella stagnalis</i>	-	28	-
CRUSTACEA krepsdyr			
<i>Asellus aquaticus</i>	-	124	-
<i>Gammarus lacustris</i>	-	88	-
Ostracoda	-	40	-
EPHEMEROPTERA døgnfluer			
<i>Ameletus inopinatus</i>	-		-
<i>Baëtis niger</i>	56	-	160
<i>Baëtis rhodani</i>	416	-	8
<i>Caenis horaria</i>	-	8	-
<i>Centroptilum luteolum</i>	-	60	-
<i>Cloeon simile</i>	-	8	-
<i>Cloeon</i> sp. (små)	-	20	-
<i>Ephemerella aurivillii</i>	40	-	-
<i>Ephemerella ignita</i>	-	4	-
<i>Ephemerella</i> sp. (små)	56	-	264
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	32	-	48
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	-	112	-
<i>Heptagenia</i> sp. (små)	-	-	120
<i>Leptophlebia marginata</i>	-	56	-
<i>Leptophlebia</i> sp. (små)	-	72	-
<i>Procloeon bifidum</i>	-	160	-
<i>Siphonurus alternatus</i>	-	60	-

Tabell 3 fortsettelse: Bunndyr i Numedalslågen nedenfor Veggli (B1), i Bergsjø (B2) og i Numedalslågen nedenfor Bergsjø (B3) i september 2009.

PLECOPTERA steinfluelarver			
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	32	-	104
<i>Amphinemura</i> sp. (små)	8	-	40
<i>Brachyptera risi</i>	16	-	-
<i>Capnia</i> sp.	8	-	-
<i>Dinocras cephalodes</i>	8	-	-
<i>Diura nanseni</i>	-	-	-
<i>Isoperla grammatica</i>	-	-	16
<i>Isoperla</i> sp. (små)	40	-	104
<i>Leuctra fusca</i>	64	-	8
<i>Nemoura cinerea</i>	-	28	8
<i>Protonemura meyeri</i>	-	-	-
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	-	-	8
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	-	-	56
Ubestemte, meget små	-	-	16
TRICHOPTERA vårflylarver			
<i>Ceratopsyche nevae</i>	40	-	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	16	-	8
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	128	-	32
<i>Hydroptila</i> sp.	-	-	-
Hydroptilidae ubestemte (små)	-	-	16
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	-	-	-
<i>Lepidostoma hirtum</i>	8	-	64
Leptoceridae ubestemte	-	12	16
Limnephilidae ubestemte	8	16	-
<i>Molanna angustata</i>	-	8	-
<i>Mystacides azurea</i>	-	8	-
<i>Oecetis</i> sp.	-	4	-
<i>Oxyethira</i> sp.	-	4	16
Phryganidae ubestemte	-	16	-
Polycentropodidae ubestemte	8	-	16
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	-	-	32
<i>Rhyacophila nubila</i>	8	-	8
COLEOPTERA biller			
Dytiscidae ubestemte (voksne)	-	16	-
<i>Elmis aenea</i> (larver)	-	-	16
<i>Limnius volckmari</i> (larver)	56	-	8
<i>Limnius volckmari</i> (voksne)	8	-	-
HETEROPTERA teger			
Corixidae ubestemte	-	20	-
TURBELLARIA flatormer	-	4	-
NEMATODA rundormer	16	20	32
OLIGOCHAETA fåbørstemark	264	372	328
HYDRACARINA midd	-	36	40
DIPTERA tovinger			
CERATOPOGONIDAE	-	20	64
CHIRONOMIDAE fjærmygglarve	672	940	1800
EMPIDIDAE	-	-	8
SIMULIIDAE	8	-	48
LIMONIDAE			
<i>Antocha</i> sp.	-	-	8

5.4 Prøvefiske

I Vårviki ble det tatt 10 abbor, og verken ørret, gjedde, abbor eller sik ble påvist. De fleste abborne ble tatt på maskevidde 45 og 52 mm (tabell 4).

I Bergsjø ble det tatt abbor, gjedde og sik, men ørret ble ikke påvist (se Tabell 5-6). Det ble tatt betydelige mengder med abbor, totalt 120 stk., mens det ble tatt 18 gjedde og 14 sik. I dypområdene av Bergsjø ble det bare tatt en abbor, ellers ingen fangst.

Tabell 4. Samlet fangstresultat av bunngarnfiske i Vårviki-bassenget i august 2009.

MASKEVIDDE	Abbor	Gjedde	Sik	Ørret
1 x 10mm	0	0	0	0
1 x 16mm	0	0	0	0
1 x 19,5mm	0	0	0	0
1 x 22,5mm	1	0	0	0
1 x 26mm	0	0	0	0
1 x 29mm	0	0	0	0
1 x 35mm	0	0	0	0
1 x 39mm	0	0	0	0
1 x 45mm	6	0	0	0
1 x 52mm	3	0	0	0
Totalt	10	0	0	0

Tabell 5. Samlet fangstresultat av bunngarnfiske i strandsonen i Bergsjø i august 2009.

MASKEVIDDE	Abbor	Gjedde	Sik	Ørret
6 x 10mm	4	0	1	0
4 x 16mm	19	0	0	0
5 x 19,5mm	2	1	0	0
5 x 22,5mm	21	1	5	0
5 x 26mm	23	6	5	0
5 x 29mm	13	2	1	0
5 x 35mm	8	2	0	0
3 x 39mm	22	2	2	0
5 x 45mm	3	1	0	0
5 x 52mm	5	3	0	0
Totalt	120	18	14	0

Tabell 6. Samlet fangstresultat av bunngarnfiske i dypet av Bergsjø i august 2009.

MASKEVIDDE	Abbor	Gjedde	Sik	Ørret
1 x 10mm	0	0	0	0
1 x 16mm	0	0	0	0
1 x 19,5mm	0	0	0	0
1 x 22,5mm	0	0	0	0
1 x 26mm	0	0	0	0
1 x 29mm	1	0	0	0
1 x 35mm	0	0	0	0
1 x 39mm	0	0	0	0
1 x 45mm	0	0	0	0
1 x 52mm	0	0	0	0
Totalt	1	0	0	0

5.5 Elektrofiske

Resultatet av elektrofiske på tilløpselver og i hovedløpet er vist i Tabell 7. De to tilløpselvene Nördsteåi og Medåi renner inn i Lågen på strekning med sterkt redusert vannføring, mens Søråi renner inn nedenfor utløp av Mykstu kraftstasjon. Det samme gjelder for Num 1, Num 2 og Num 3, der alle ligger i Lågen med sterkt redusert vannføring, mens Num 4 og Num 5 ligger nedenfor utløpet av kraftstasjonen.

Det ble påvist ørret i alle de tre sidevassdragene, men i langt lavere tettheter enn det funnet av Garnås (1992). Det ble i 2010 funnet bare mellom 2-20 % av det som ble funnet i 1992. Forskjellene kommer av at beregnet antall årsunger er betydelig lavere i 2009. Det gjelder både for st. A og st. B som ligger ovenfor utløpskanal og for St. C som ligger nedenfor utløpskanal fra Mykstufoss kraftstasjon.

Tabell 7. Beregnet tetthet av ørret og ørekyt på stasjoner tre sidevassdrag (A,B,C), i Numedalslågen (Num 1-Num 8) og i utløpskanalene fra Mykstu og Djupdal kraftstasjoner.

Art	Ørret		Ørret					Ørekyt
	1991		2009					
Stasjon	Areal (m ²)	Totalt	Areal (m ²)	Totalt ²⁾	0+	Eldre	Utsatt ³⁾	
A, Nördsteåi	91	66,0	95	4,3	0	4,3	0	0
B, Medåi	72	164,0	70	32,4	27,3	5,7	0	0
C, Søråi	50	314,0	101	5,0	4,0	1,0	1,0	0
Num 1, Bjørkgården	100	19,0	100	10,4	1,0	9,5	0	22,8
Num 2, Øyi	88	48,9	130	15,4	3,1	12,3	0	4,6
Num 3, Mogen handel	102	45,1	102	10,8	4,9	5,9	0	3,0
Num 4, Bjorsåte vest	123	18,7	123	10,2	9,5	0,8	0	0
Num 5, Holman camp.	138	21,7	138	23,9	18,2	5,8	10,7 ⁴⁾	0
Num 6, Vårviki vest	150	0	-	-	-	-	-	-
Num 7, Nedstr. kirke	140	14,3	140	18,3	5,1	13,2	0	5,7
Num 8, Langerud	-	-	59	81,7	68,8	13,7	0	0
Num 9, Fossan	-	-	105	5,7	0	5,7	0	17,3
Kanal Mykstu ¹⁾	-	-	20	40,0	30	5	5	0
Kanal Djupdal ¹⁾	-	-	30	13,3	13,3	0	0	0

¹⁾ I utløpskanal fra Mykstufoss og Djupdal kraftstasjoner

²⁾ Umerket ørret

³⁾ Fettfinne-klippet ørret

⁴⁾ Utsatt i 2009, men ikke merket

I hovedvassdraget mellom Veggli og Vårviki var det mindre forskjeller mellom beregnet antall i 1992 og 2009. På de fleste stasjonene var tetthetene i samme størrelsesorden.

Nedenfor Bergsjø ble det funnet årsunger og eldre rekrutter av ørret på både Num 8 og Num 9, hvorav relativt høye tettheter på Num 8, spesielt av årsunger.

Det ble funnet årsunger av ørret både i utløpskanalen fra Mykstufoss og Djupdal kraftstasjon, noe som er sterke indikasjoner på gyting i kanalen.

Det ble funnet merket ørret i sideelva Søråi og i utløpskanalen fra Djupdal. Denne siste var ett individ på 21,4 cm i meget dårlig kondisjon (nær døende). Det høyeste antall utsatt fisk ble

funnet på Num 5, der utsetting hadde funnet sted bare dager før feltinnsamlingen. Dette partiet fisk var ikke merket og det ble satt ut på et avgrenset område i Lågen.

5.6 Mageinnhold

5.6.1 Sik

Sik i Bergsjø ble funnet med lite zooplankton i mageinnholdet, men med et større inntak av store bunndyr (Fig. 6). Det gjaldt alle lengdegrupper, selv om *Bosmina* ble funnet i den minste lengdegruppen. Døgnfluer var dominert av *Siphonolurus lacustris*, og det ble funnet vårfluer og asellus.

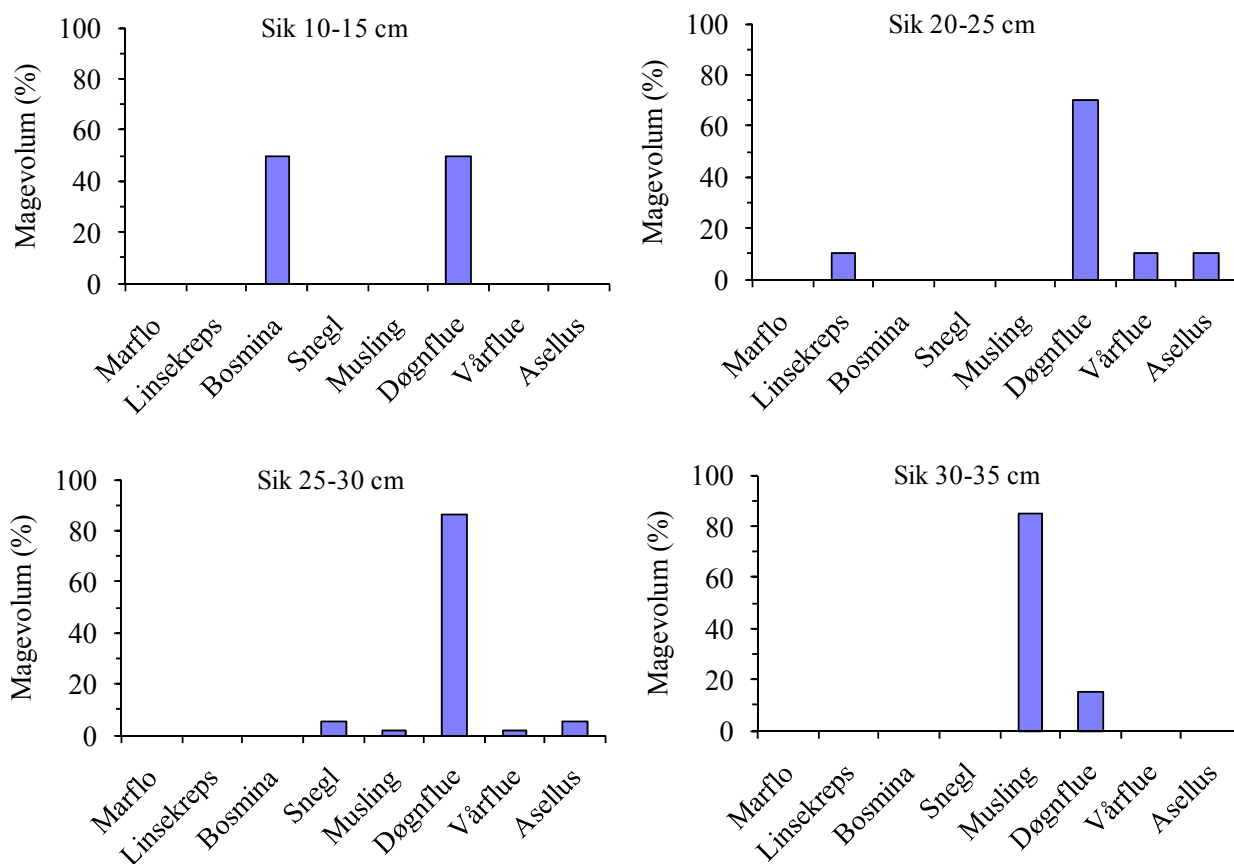


Fig. 6. Prosentvis mageinnhold hos ulike lengdegrupper av sik fra Bergsjø fanget med garn i midten av august 2009.

5.6.2 Abbor

Abbor i Vårviki hadde spist relativt få grupper (Fig. 7), med klar dominans av døgnfluen *Siphonolurus lacustris*. Det ble imidlertid påvist både asell og marflo.

Abbor i Bergsjø hadde også klar dominans av *Siphonolurus lacustris* i mageinnholdet for alle lengdegrupper (Fig. 8). Det ble for øvrig påvist marflo og asell også her.

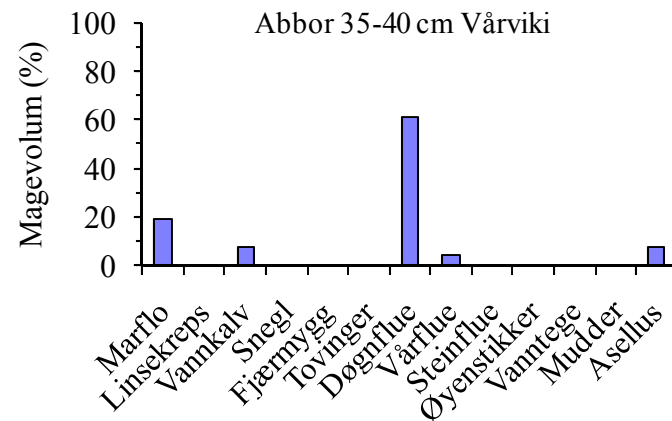
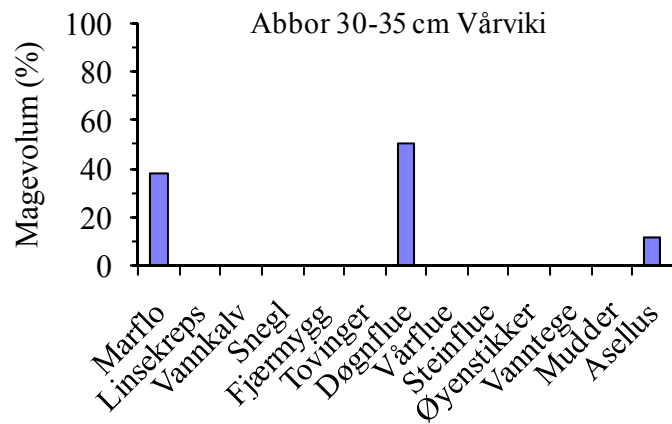
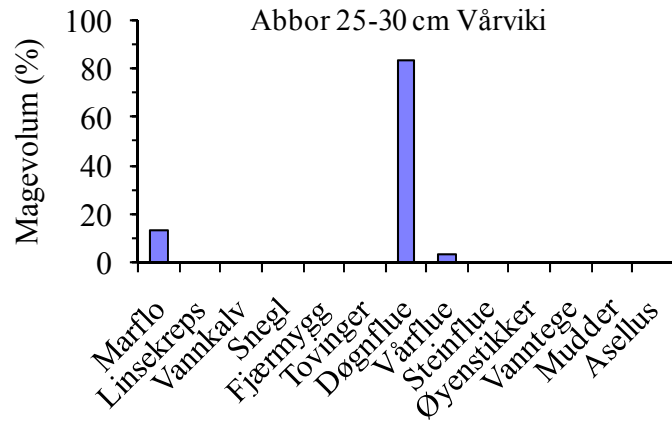


Fig. 7. Prosentvis mageinnhold hos ulike lengdegrupper av abbor fra Vårviki fanget med garn i midten av august 2009.

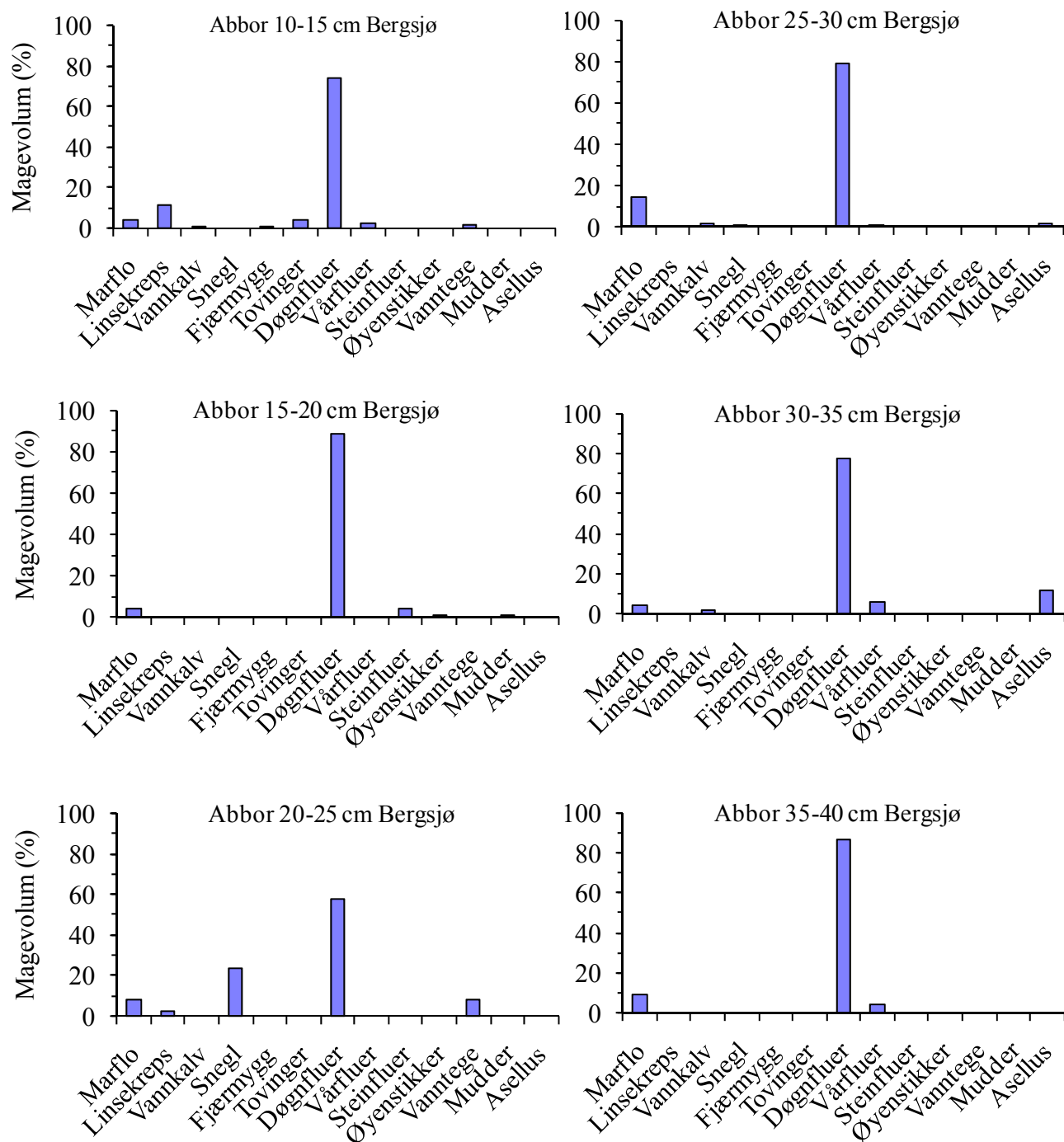


Fig. 8. Prosentvis mageinnhold hos ulike lengdegrupper av abbor fra Bergsjø fanget med garn i midten av august 2009. Vanntege = *Aphelocheirus aestivalis* (Fabr.).

5.6.3 Gjedde

Gjedde i de to undersøkte lengdegruppene hadde som forventet konsumert fisk, men også her ble det funnet insektlarver (dominans av *Siphonolurus lacustris*), se Fig. 9. Der byttefisken lot seg artsbestemme ble det funnet abbor, sik og gjedde. Det er derfor tydeligvis betydelig kannibalisme hos gjedde i Bergsjø, idet ca 30 % av de undersøkte gjeddene i begge lengdegrupper hadde konsumert egen art.

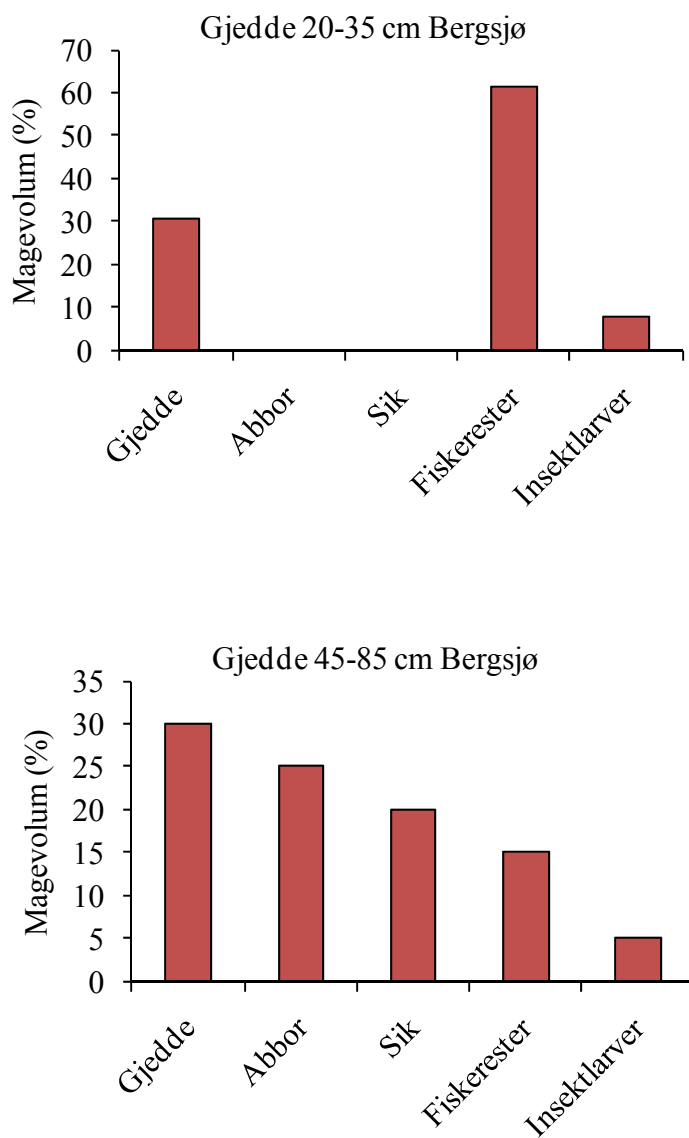


Fig. 9. Prosentvis mageinnhold hos to lengdegrupper av gjedde fra Bergsjø fanget med garn i midten av august 2009.

5.7 Alder og vekst

5.7.1 Sik

Materialet av sik var fordelt på 1-3 år gammel fisk, med total dominans av fisk med 3 vintersoner, dvs. 4 vekstsesonger (Fig. 10). Disse utgjorde 71 % av materialet. Veksten var jevn gjennom hele livsløpet, med ca 7 cm i året. Det ble ikke påvist vekststagnasjon (Fig. 11).

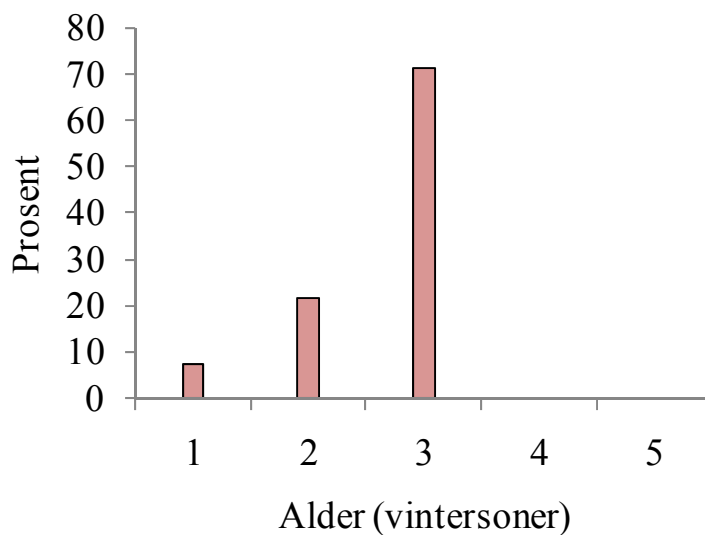


Fig. 10. Prosentvis aldersfordeling av sik fanget under prøvefiske med garn i Bergsjø i august 2009.

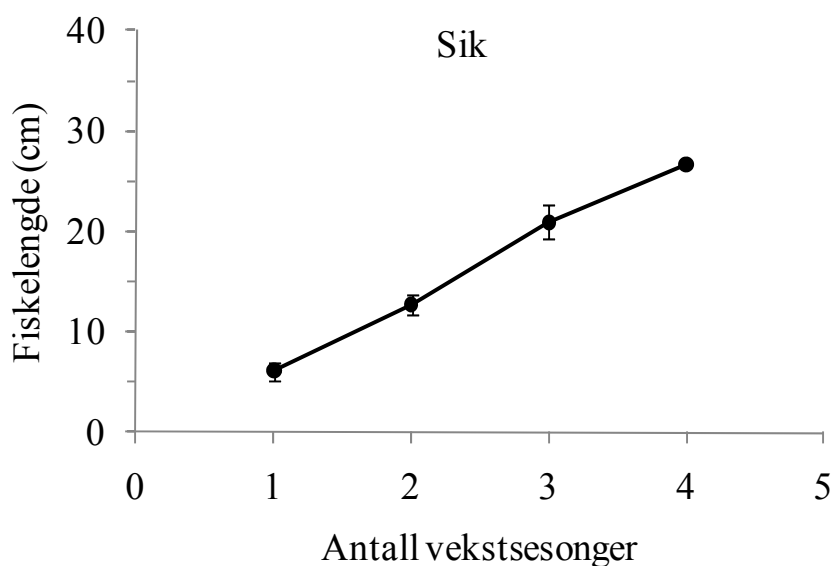


Fig. 11. Tilbakeberegnet vekst hos sik fanget under prøvefiske i Bergsjø i august 2009.

5.7.2 Gjedde

Materialet av gjedde utgjorde fisk med 1-11 vintersoner, med dominans av 3-8 år gammel fisk (Fig. 12). Veksten hos hanner og hunner var ikke signifikant forskjellig, ca 10 cm i året de 5 første årene, og med avtagende vekst for eldre fisk (Fig. 13).

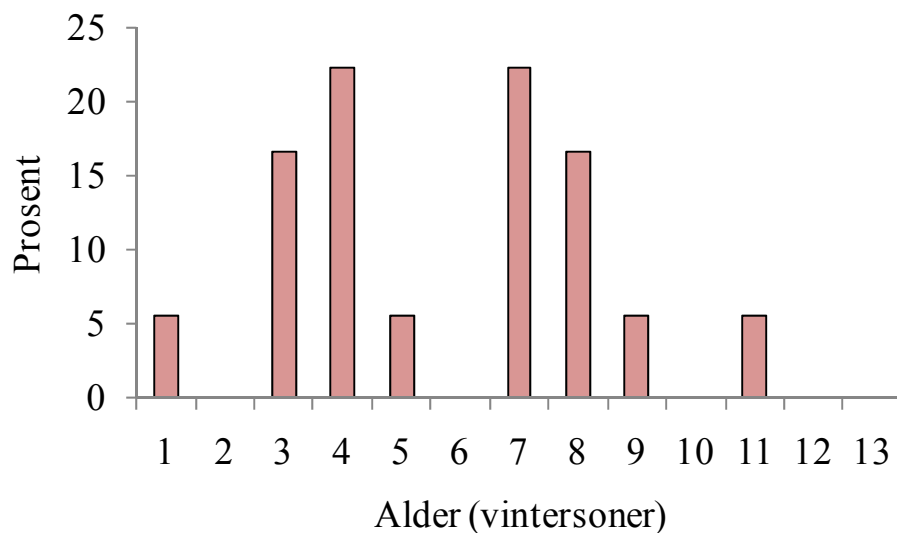


Fig. 12. Prosentvis aldersfordeling av gjedde fanget under prøvefiske med garn i Bergsjø i august 2009.

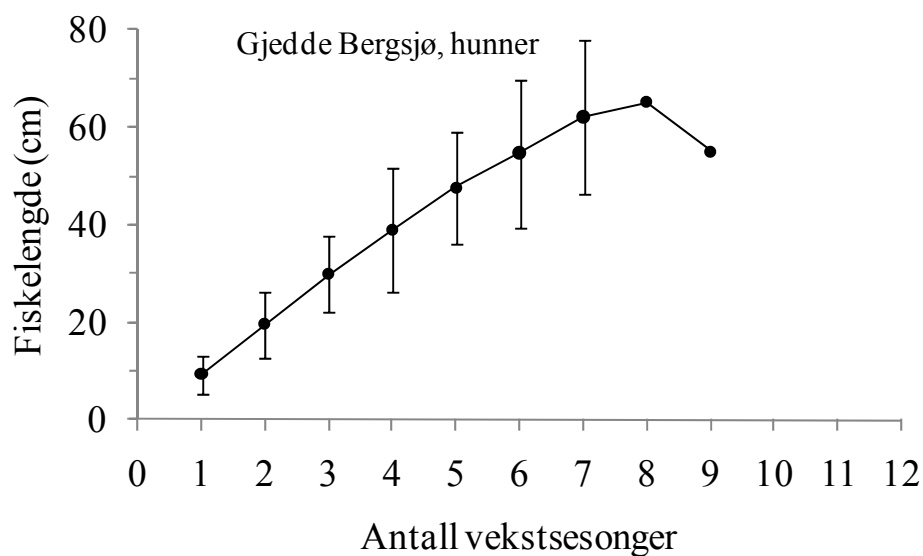


Fig. 13. Tilbakeberegnet vekst hos gjedde fanget under prøvefiske i Bergsjø i august 2009.

5.7.3 Abbor

Materialet av abbor viste fisk med 1-13 vintersoner, dvs. opptil 14 vekstsesonger (Fig. 14) for Bergsjø og Vårviki samlet, men det var få individer eldre enn 9 vintre. Veksten var jevnt 5 cm i året de fram til og med 5 vekstsesonger for hunner i både Vårviki (Fig. 15) og Bergsjø (Fig. 16) og med noe lavere årlig tilvekst for hanner fram til og med 4 vekstsesonger. Eldre abbor var helt dominert av hunnfisk, idet bare en hann ble funnet eldre enn 5 år.

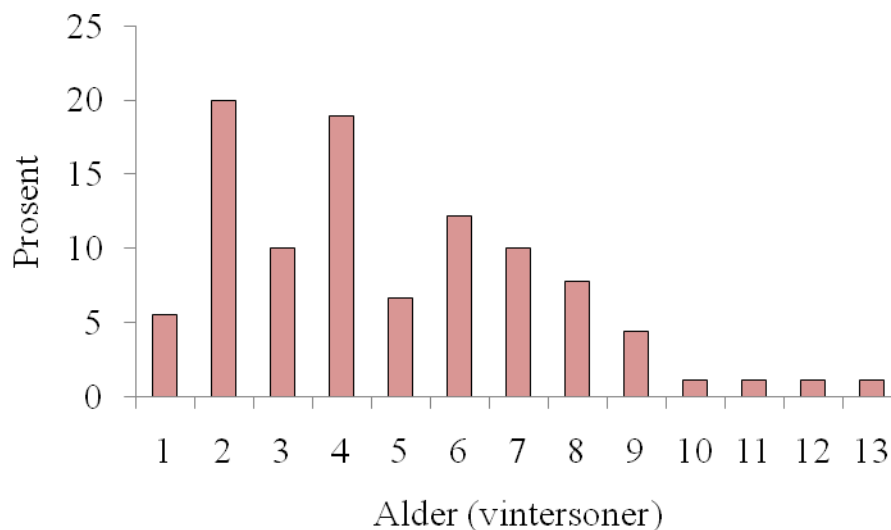


Fig. 14. Prosentvis aldersfordeling av abbor fanget under prøvefiske med garn i Bergsjø/Vårviki i august 2009.

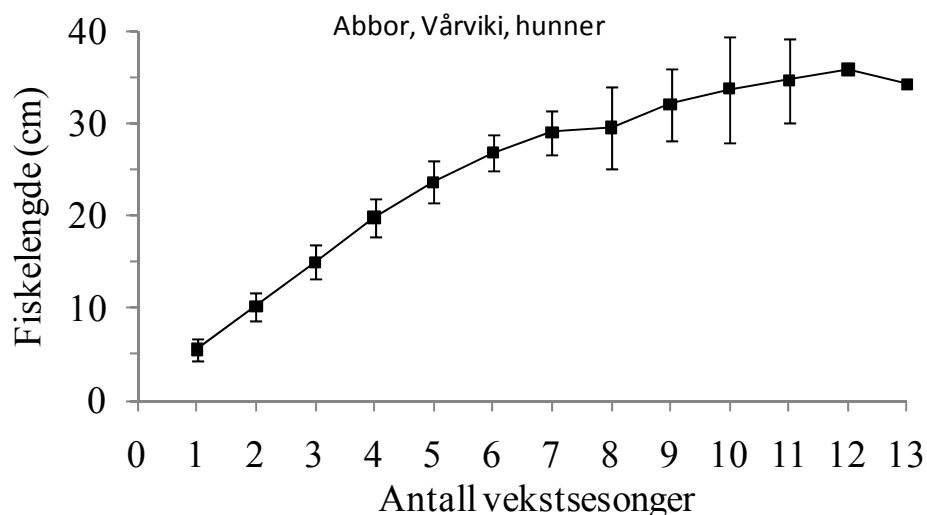


Fig. 15. Tilbakeberegnet vekst hos abbor (bare hunner) fanget under prøvefiske i Vårviki i august 2009.

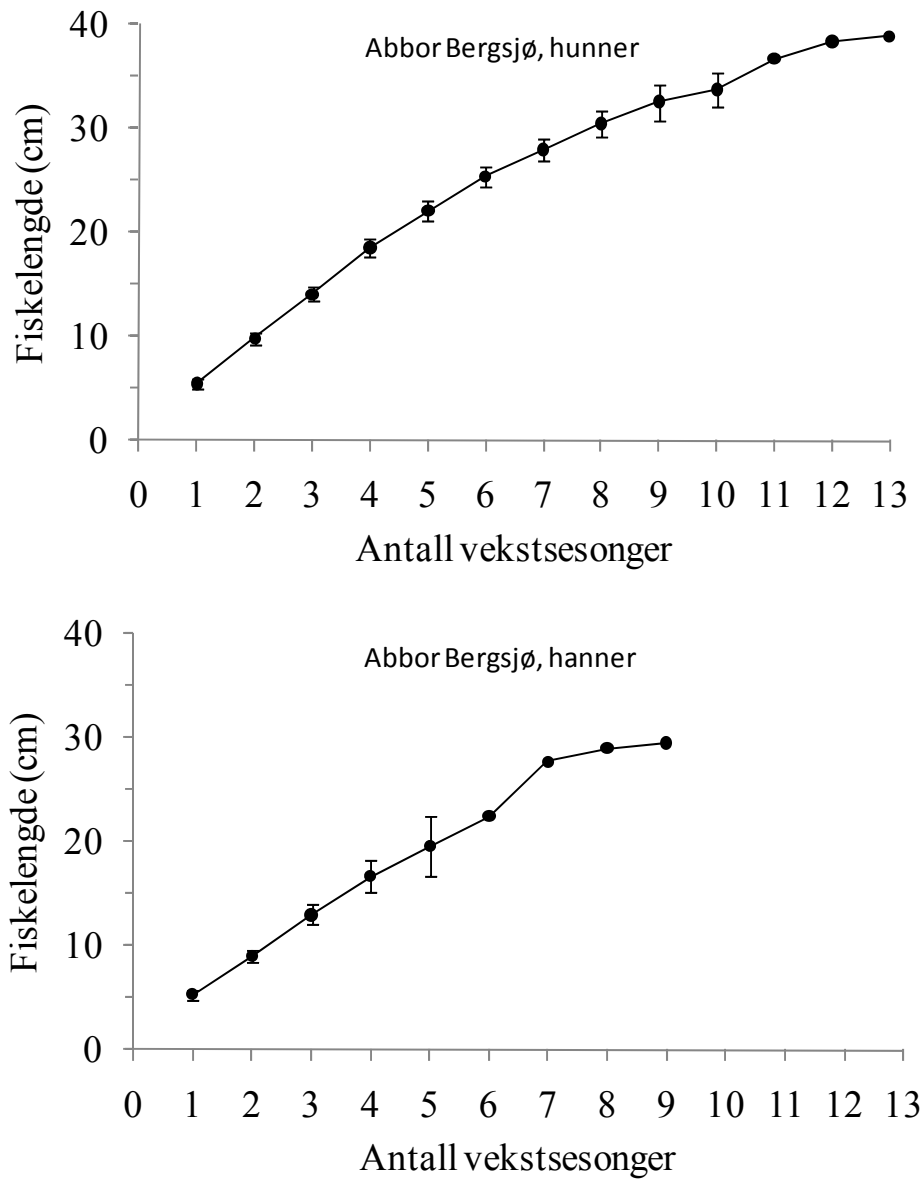


Fig. 16. Tilbakeberegnet vekst hos abbor fanget under prøvefiske i Bergsjø i august 2009.

5.7.4 Ørret

Det ble ikke fanget ørret under prøvefiske i Bergsjø/Vårviki, og materialet av ørret er tatt på sportsfiskeredyr på strekningen Veggli-Bergsjø (sjekkes) og tilsendt av fiskere. Basert på de oppgitte vektene må kondisjonen angis som svært god (Fig. 17). For både vill og utsatt fisk er det en nedgang i fiskens kondisjonsfaktor for større fisk.

Vekstforløp av ørret er vist i Fig. 18, og viser for vill ørret jevn vekst de 5 første vekstsesongene fram til ca 27,6 cm, deretter er det avtagende vekst. Av vill ørret er det bare få individer i materialet som er større enn 35 cm.

Av utsatt fisk ble det til sammen innsendt 6 individer, og vekstforløpet var nærmest identisk i 3-5 vekstsesong. For utsatt ørret med 7 og 8 vekstsesonger besto materialet bare av henholdsvis to og ett individ.

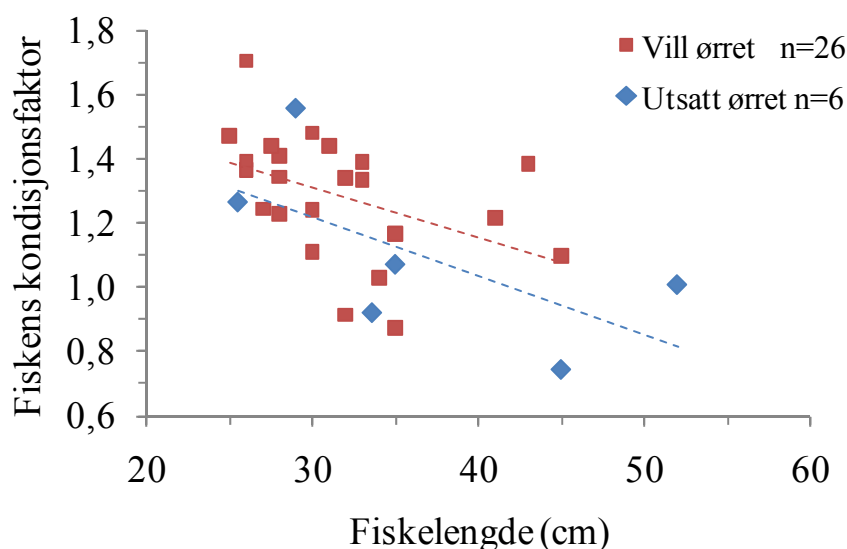


Fig. 17. Kondisjonsfaktor for ørret tatt på stang av sportsfiskere i Numedalslågen på strekningen Veggli-Bergsjø i 2009.

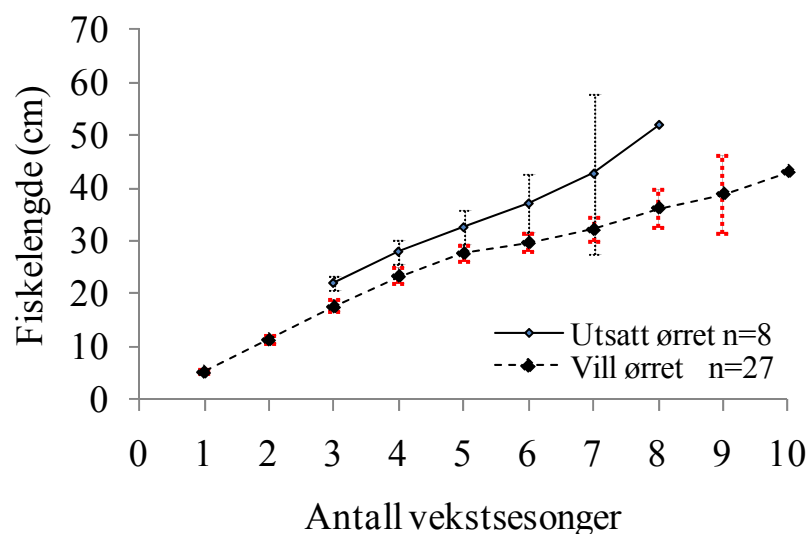


Fig. 18. Tilbakeberegnet vekst hos ørret tatt på stang av sportsfiskere i Numedalslågen på strekningen Veggli-Bergsjø i 2009.

6 Kommentarer

6.1 Bergsjø-Vårviki

Det totale fangstbildet med garn i Bergsjø og Vårviki har vist en utvikling der ørret ikke lenger inngår i prøvefiske i 2009, mens ørret utgjorde 50,3 % av totalfangsten under prøvefiske i 1969 (Mollerud 1971, Eken og Garnås 1992), se Fig. 19). For ørret må ørretbestanden i Bergsjø regnes som ytterst lav, eller bare sporadisk tilstede. Fangstene av gjedde har økt i perioden 1969 til 1991 og til 2009, mens den for abbor og sik er tilnærmet den samme i 2009 som i 1969, og lavere for begge arter enn i 1991.

Fiskebestanden i Bergsjø er dominert av abbor og gjedde, med en nokså tynn bestand av sik. Alderssammensetningen tyder på jevn rekruttering hos abbor og gjedde, men med endret alderssammensetning for sik i 2009 sammenliknet med 1991. Mens en betydelig del av materialet i 1991 var eldre enn 6 år, ble det ikke funnet sik i 2009 som var eldre enn 3 vintre. Det ble tatt totalt 18 sik i 2009 og 125 sik i 1991. Denne endringen i alderssammensetning og totalfangst (også antall sik/garnnatt) lar seg ikke uten videre forklare, men det indikerer ujevn rekruttering.

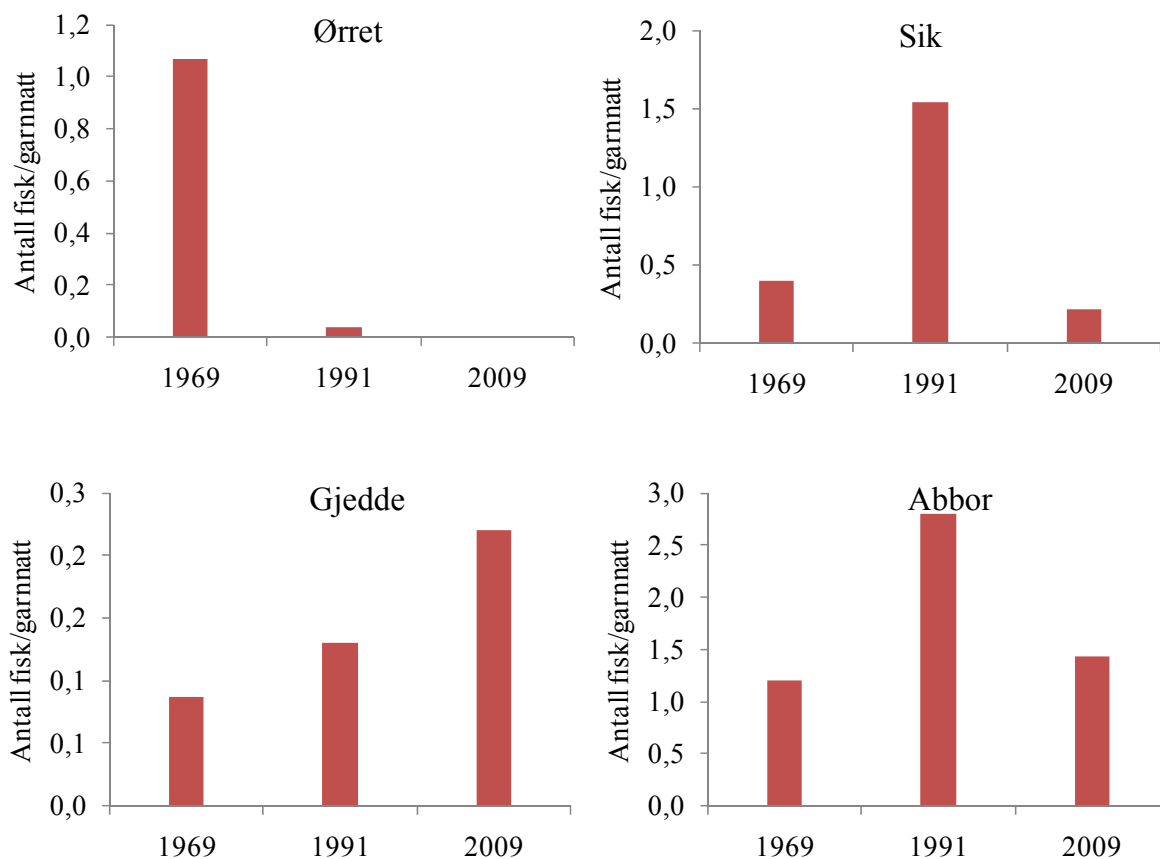


Fig. 19. Fangstutvikling av prøvegarnfiske i Bergsjø/Vårviki i perioden 1969, 1991 og 2009.

Med liten bestand av sik, fravær av abbor og med tett vegetasjon, var det forventet høyere fangster av abbor, spesielt i maskevidde 10 og 16 mm, dvs. unge årsklasser. Når det faktisk ikke var tilfelle, så kan dette tyde på at både sik og abbor er styrt av stor abbor og gjedde som begge eter fisk. Både sik og abbor inngår i dietten til gjedde i materialet fra 2009, og som relativt grunn innsjø er det vanskelig for sik å finne skjulmuligheter ute i de frie vannmasser.

6.2 Lågen Veggli-Vårviki

Strekningen har sterkt redusert vannføring mellom Kjerradammen og ned til utløp fra Mykstufoss kraftstasjon sammenliknet med naturtilstanden. Det er ikke minstevannføring, og vannføringen utgjøres bare av tilførselsbekker i regulert restfelt. Sammenliknet med elektrofiske i 1991 var det betydelig lavere tetthet av årsunger av ørretunger i 2009 på Num 1 til Num 4, mens det på Num 5 og Num 7 var henholdsvis høyere og samme tetthet (Fig. 20-21). Også i alle de tre innløpselvene som ble undersøkt, Nørdsteåi, Medåi og Søråi var det reduserte tettheter av årsunger.

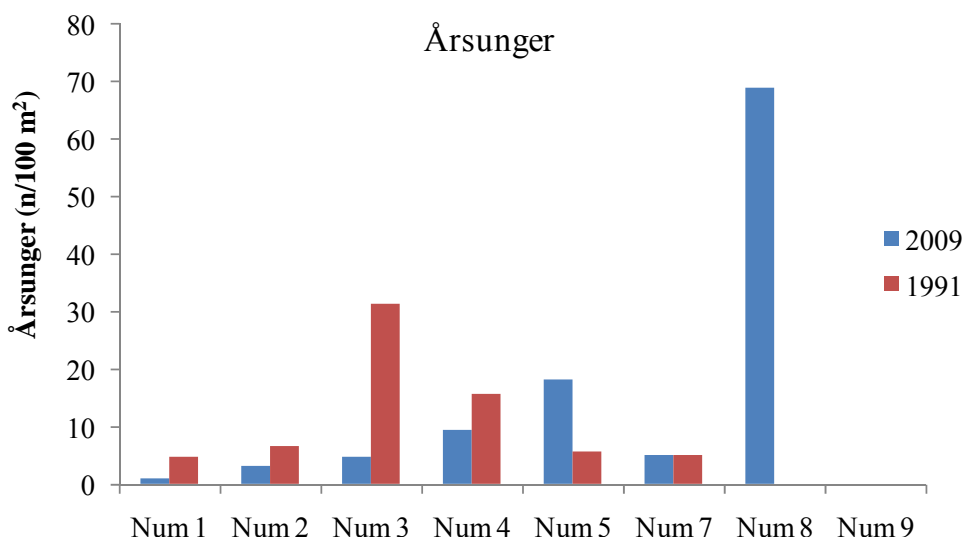


Fig. 20. Tetthet av årsunger av ørret i 1991 og 2009 i Numedalslågen mellom Veggli og Bergsjø (Num1-Num7) og nedenfor Bergsjø (Num 8-Num 9).

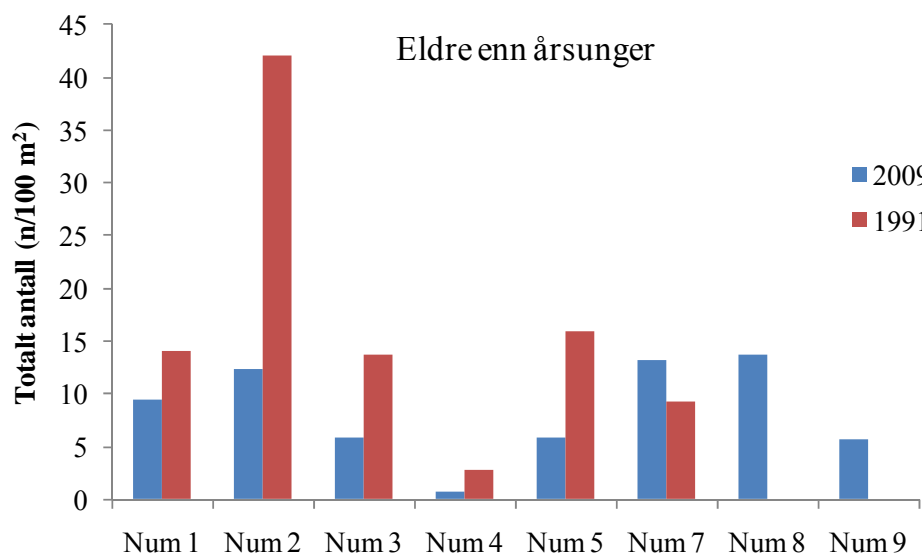


Fig. 21. Tetthet av små ørret eldre enn årsunger i 1991 og 2009 i Numedalslågen mellom Veggli og Bergsjø (Num1-Num7) og nedenfor Bergsjø (Num 8-Num 9).



Fig. 22. Venstre: Lågen nedenfor Veggli har kun vannføring fra uregulert restfelt. Høyre: Utløpskanal med driftsvannføring fra Djupdal kraftverk.



Fig. 23. Venstre: Tilløpselva Nørdesteåi (st. A) med innløp i Lågen fra øst Lågen (september 2009). Høyre: Utløpskanal med driftsvannføring fra Mykstu kraftverk.

På tross av reduserte tettheter, ble det dog funnet årsunger på alle stasjonene i Lågen på strekningen, noe som viser at det tross alt er gyting. Forekomsten av ørekyt er relativt lav og kan ikke forklare lav tetthet av ørretunger. Det ser imidlertid ut til at det er på strekningen fra Veggli og ned til utløp av kraftstasjonen fra Mykstu at vi finner den vesentlige endringen i form av reduserte tettheter av årsunger fra 1991, idet utløp fra kraftstasjonen kommer inn mellom Num 4 og Num 5. Dette settes i sammenheng med redusert vannføring og redusert vandringsmulighet på strekningen i Lågen ovenfor utløp fra Mykstu kraftstasjon, se Fig. 22.

Siden strekningen ikke har minstevannføring fra Kjerradammen, må det antas at vannføringen fra uregulert restfelt må gi svært variabel vannføring i hovedstrengen. Spesielt om vinteren kan sannsynligvis vannføring i perioder være svært lav. Det vil sannsynligvis gi variabel gytesuksess og derved variabel tetthet av ørretunger.

6.3 Lågen Djupdal-utløpskanal Djupdal

Strekningen har sterkt redusert vannføring sammenliknet med naturtilstanden, og strekningen har flere terskler. Det ble påvist store tettheter av årsunger av ørret på St. 8 ved Langerud,

mens årsunger ikke ble påvist på St. 9 ved Fossan. Strekningen nedenfor ble ikke avfisket i 1991 og en sammelikning her er derfor ikke mulig. Uansett så viser resultatene fra 2009 at det foregår rekruttering hos ørret på strekning med terskler, men stor variasjon i tetthet av årsunger viser også at gytesuksessen sannsynligvis er variabel.

6.4 Utløpskanal

Det ble påvist årsunger av ørret i utløpskanal fra både Mykstufoss og Djupdal kraftverk. Dette sannsynliggjør gyting i selve kanalen (se Fig. 22-23). Uten at bunnforholdene i kanalen er undersøkt, viser foreløpig befarings at gytesubstrat er tilgjengelig, men at det her ligger forbedringsmuligheter.

7 LITTERATUR

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. og Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Brabrand, Å. Etterundersøkelser i Pikerfoss i Numedalslågen, Buskerud. Fiskesamfunn, dominans og effekt av regulering. Lab. ferskvøkol. Innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, 189, 28 s.
- Eken, M. og Garnås, E. 1992. Fiskeribilogiske undersøkelser i Bergsjø/Numedalslågen Rollag Kommune 1991. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern avdelingen, Rapp. 18 – 1992, 42s + vedlegg.
- Skarbøvik, E., Glover, B., Barton, D., Brabrand, Å., Bækken, T., Halleraker, J. H., Johansen, S. W., Kristiansen, A. og Saltveit, S. J. 2006. Forslag til metodikk for fastsettelse av miljømål i sterkt modifiserte vannforekomster, med eksempler fra Numedalslågen. Oslo: Norsk institutt for vannforskning, 83 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.

8 Vannvegetasjon i Numedalslågen, Bergsjøområdet

8.1 Bakgrunn for delprosjekt vannvegetasjon.

De siste 30 år har vannvegetasjon ("grasvekst") og begroing fått stadig større utbredelse i Numedalslågen, særlig på strekningen fra Vårviki til Bergsjø (Løkensgard 1975, Eken og Garnås 1992). Vannvegetasjonen skaper nå store problemer for utøvelse av fiske, særlig garnfiske. Også artssammensetningen av fisk er angitt å være påvirket av vannvegetasjonen (Eken og Garnås 1992).

I tilbudsforespørselen (EB Kraftproduksjon AS, 23.06. 2008) ber man om en vurdering av omfang, effekt og mulig avbøtende tiltak på vannvegetasjon og begroing på strekningen Bergsjø – Mykstufoss, og hvilken effekt dette har på fisk og fiske. Det ble også bedt om at det foretas en vurdering av kjøring med fast vannstand ved Djupedal, som mulig tiltak for å redusere veksten av vannvegetasjon.

8.2 Prøvetakingssteder

Foreliggende rapport presenterer undersøkelsen av vannplanter i Numedalslågen, Bergsjøområdet. Vegetasjonen ble undersøkt to steder i Bergsjøområdet 2. september 2009

Numedalslågen, Bergsjø ved Tinnes
Numedalslågen, nedstrøms Vårviki

9 Materiale og metoder

9.1 Definisjon

Makrovegetasjon/makrofyter (høyere planter) er planter som har sitt normale habitat i vann. De deles ofte inn i (1) helofytter ("sivvegetasjon") og "ekte" vannplanter.

De "ekte" vannplantene vokser helt neddykket eller har blader flytende på vannoverflata og kan deles inn i 4 livsformgrupper: *isoetider* (kortsukksplanter), *elodeider* (langsukksplanter), *nymphaeider* (flytebladsplanter) og *lemnider* (frittflytende planter), samt de største algene, *kransalgene*.

9.2 Feltarbeid

Registrering av vannvegetasjon blei gjort på to lokaliteter 2. september 2009. På hver lokalitet blei vannvegetasjonen registrert langs ei strandlinje på ca. 50 m og i et transekt tvers over elva. Registreringene blei foretatt ved hjelp av båt, vannkikkert og kasterive. Artene er kvantifisert ved hjelp av en subjektiv, semi-kvantitativ skala 1-5, hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5= arten dominerer. Dette er standard metode for å registrere makrovegetasjon i vann og elver i Norge.

På hver av lokalitetene blei eksposisjon, strøm- og substratforhold samt dybdegrensener for artene notert. Alle dybdeangivelser for vegetasjonen er gitt i forhold til vannoverflata ved observasjonstidspunktet. Navnsetting følger Lid & Lid (2005).

10 3. Resultater

10.1 Generell vegetasjonsbeskrivelse

10.1.1 Lokalitet: Sør for Vårviki.

Elva er her stedvis nokså grunn (< 0,5m) og strømmende, med hovedstrømløp omtrent midt i elva og et mindre strømløp langs vestsida (en strøm som går på N-sida av holmen og ned langs vestsida av elva). Store deler av området er mellom 0,5-1m dyp. Substratet i elva er dominert av grus og småstein, nedstrøms begge holmene også en del fin sand. Forholdsvis mye algebegroing i transektet, især nedstrøms den store holmen.

I hovedstrømløpet er det enkelte, små, såter med krypsiv (*Juncus bulbosus*), ellers fritt for vannvegetasjon. Det samme gjaldt vestre strømløp. For øvrig var det forholdsvis store såter av tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) langs vestsida av elva, samt endel flotgras (*Sparganium angustifolium*) og såter med Klovasshår (*Callitriche hamulata*). Nedstrøms begge holmene fantes store såter med krypsiv. Krypsivet ser ut til å vokse seg størst i de deler av elva hvor strømmen er roligst. Et smalt elveløp øst for den store holmen (nord for transektet) er delvis gjengrodd med krypsiv.

10.1.2 Lokalitet: Bergsjøen ved Tinnes

Lokaliteten omfatter en grunn bukt på vestsida av elva like nedafor gården Tinnes, øverst i Bergsjøen. Hovedløpet ligger på østsida av elva og er ikke dypere enn ca. 1,5 – 2m og 1-2m brei. Bukta har akkumulert mye finmateriale, dy og mudder, og grenser mot et sauebeite og kulturmark i aktiv bruk.

Tabell 1. Vannvegetasjon i Numedalslågen ved Vårviki og Nordre del av Bergsjøen i september 2009. Forekomst: 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5= dominerer lokaliteten.

Norsk navn	Latinsk navn	Vårviki	Bergsjøen
Krypsiv	<i>Juncus bulbosus</i>	5	5
Tusenblad	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	5	3
Tjørnaks	<i>Potamogeton natans</i>	-	3
Botnegras	<i>Lobelia dortmanna</i>	2	3
Sylblad	<i>Subularia aquatica</i>	2	2-3
Evjesoleie	<i>Ranunculus reptans</i>	3	2
Nålesivaks	<i>Eleocharis acicularis</i>	-	2
Flotgras	<i>Sparganium angustifolium</i>	3-4	3-4
Blærerot	<i>Utricularia intermedia/ ochroleuca</i>	2-3	3-4
Stivt brasmegras	<i>Isoetes lacustris</i>	-	2
Grastjørnaks	<i>Potamogeton gramineus</i>	-	4
Klovasshår	<i>Callitriche hamulata</i>	2-3	-
Antall arter		8	11

I bukta dominerer krypsiv vegetasjonen 30-40 m fra strandkanten og utover. Her dannet krypsiv bestander fra overflata og ned til ca. 1,1 m, mens enkeltplanter vokste ned til 1,7 – 1,8 m. De tetteste bestandene av krypsiv fantes mellom 0,5 – 0,8 m dyp. Under 2m finnes

ikke vegetasjon. Blærerot (*Utricularia intermedia/ochroleuca.*) danner yttergrensen av vegetasjonen i bukta sammen med krypsiv og store bestander av stivt brasmegras (*Isoetes lacustris*).

Rundt hovedløpet, mot østsida av elva, er det flere grunner (0,2 - ca. 0.5 m) uten vegetasjon. På begge sider av midtålen fantes store forekomster av grastjørnaks (*Potamogeton gramineus*), tjørnaks (*P. natans*), krypsiv og blærerot (*Utricularia* spp.). På østsida av elva vokser større bestand av tjørnaks og her dannet også krypsiv enkelte overflatematter.

10.2 Eutrofieringsindeks

På grunnlag av artsregistreringene langs Lågen ved Vårviki og øverst i Bergsjø har vi benyttet en eutrofieringsindeks uarbeidet for innsjøer og beregnet eutrofieringsgraden.

Strengt tatt kan indeksen ikke brukes på elve-lokaliteter, men Bergsjø fungerer i praksis til dels som en innsjø under nåværende vann-regime (hvor konsesjonen pålegger å holde vannnivået i Bergsjø jamt).

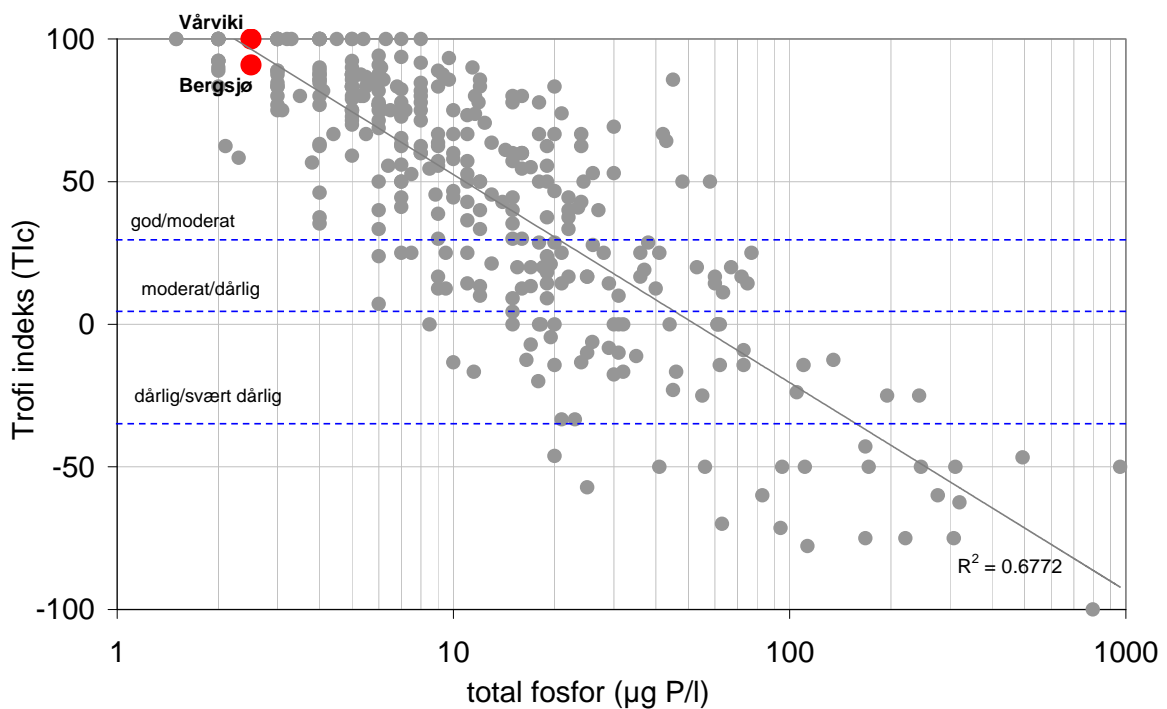


Fig. 1. Sammenheng mellom trofiindeks for vannvegetasjon og total fosfor i norske vannlokaliteter. Lokaliteter i Bergsjø er angitt med rødt.

10.3 Krypsiv og problemvekst

Krypsiv (*Juncus bulbosus*) er en flerårig, relativt vanlig plante i Norge med hovedutbredelse på Sør- og Vestlandet. Ofte vokser planten på grunt vann og er da en liten og uanseelig plante som de færreste legger merke til.

Under gode betingelser kan imidlertid krypsiv danne store, tettvokste bestander av langvokste planter som kan dominere vannsøylen helt ned til 2,5 – 3 m dyp. Dersom planten således dominerer over store områder og også har store matter i overflaten kaller vi veksten for *problemvekst* (Johansen et al. 2000). Problemvekst ble først rapportert i regulerte elver, blant

annet i Otra (Rørslett 1987). I løpet av de siste 20 – 30 årene har vekst av krypsiv blitt et problem i flere vassdrag på Sørlandet og problemvekst er også rapportert på uregulerte strekninger og i innsjøer (Lynnebakke og Moe 2001).

10.4 Sammenheng mellom vegetasjon og miljøfaktorer

Uønsket tilgroing av vannvegetasjon kan ha flere årsaker. Erfaring viser at økt næringsstofftilgang for eksempel i form av avrenning fra jordbruk og befolkning, ofte gir seg utslag i endring av eksisterende arters biomasse. Videre vet vi at stabilisering av vannstand normalt medfører tilgroing av vannvegetasjon, uten at dette nødvendigvis har sammenheng med økt næringsstofftilgang

De vanligste artene i Bergsjøområdet er imidlertid typisk for næringsfattige forhold, og foreløpig trofiindeks viser svært god tilstand. Også begroingsprøver fra området viser næringsfattige forhold.

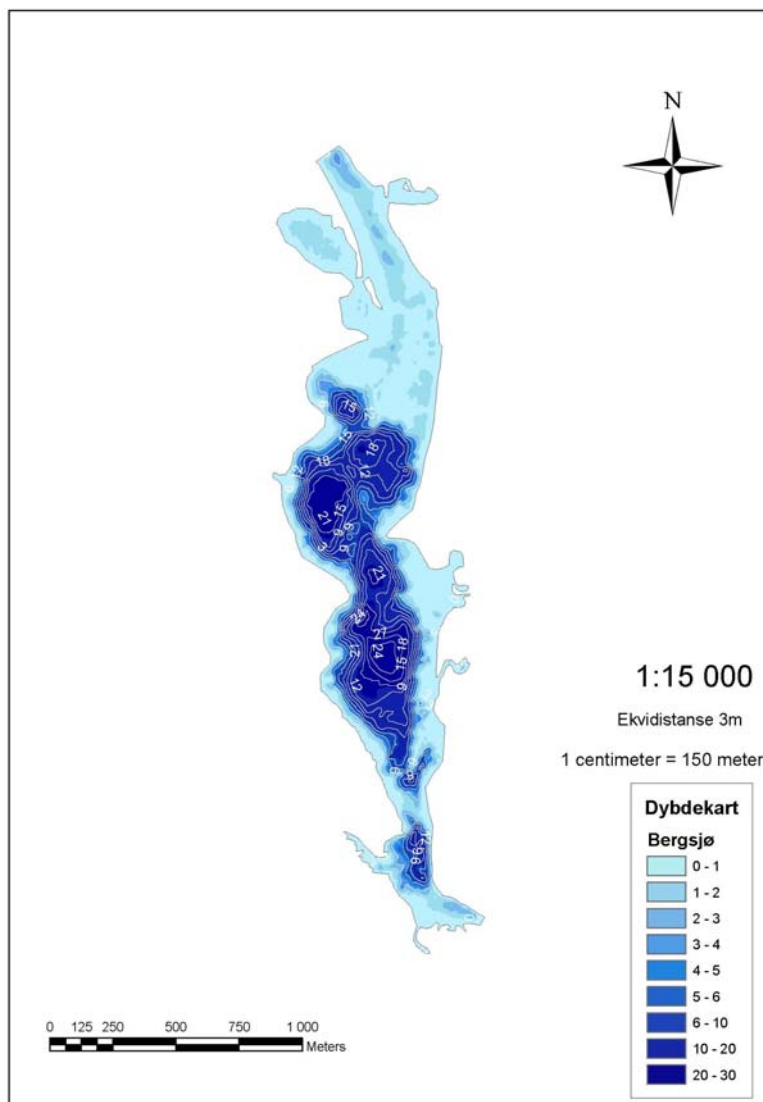


Fig. 2. Dybdekart for Bergsjø.

10.5 Regulerings effekter

I uregulerte vassdrag inntreer lavvannsstand normalt i vinterhalvåret. Før isen fryser fast er stranda utsatt for iserosjon og isskuring. Sommervannstanden kan variere mye, men med normalvannstand på et høyere nivå enn vinterstid.

En av forutsetningene for tilgroing med makrovegetasjon i et vassdrag er at finkornet og stabilt substrat er til stede. I elver med stort fall og/eller stor vannhastighet, er substratet enten dominert av stein og blokk, og dermed ugunstig for etablering av vegetasjon, eller for ustabil for vegetasjonen.

Vannstanden i Bergsjø har medført en stabilisering av vannstanden og dermed mindre erosjon på vannvegetasjon og substrat. I tillegg har det sannsynligvis skjedd en økt sedimentering av finmateriale. Dette vil bli diskutert nærmere i den endelige rapporten.

11 Litteratur

- Eken, M. og E. Garnås. 1992. Fiskeribiologiske undersøkelser i Bergsjø/Numedalslågen Rollag kommune 1991. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelinga. Rapp.nr. 18 – 1992
- Hvoslef, S. og B. Rørslett. 1986. Makrovegetasjon i norske innsjøer. I. Avgrensning av vannvegetasjon og regional forekomst. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp., Bot. Ser. 1986, 2.
- Johansen, S.W., Brandrud, T.E. og M. Mjelde. 2000. Konsekvenser av reguleringsinngrep på vannvegetasjon i elver. Tilgroing med krypsiv. NIVA-rapport 4321-2000.
- Johansen, S. W. 2006. Vekst av krypsiv i elver. Betydningen av redusert vannføring i forhold til andre miljøendringer. NVE-rapport. Miljøbasert vannføring 8-2006.
- Johnstone, I. M. 1987. Aquatic weed problems. In Henriques, P. R. (ed) Aquatic Biology and Hydroelectric Power Development in New Zealand. Oxford University Press, Auckland : 124-137.
- Kaste, Ø., Andersen, T., Hessen, D.O., Johansen, S. W og Mjelde, M. 2005. Can nuisance growth of the aquatic macrophyte *Juncus bulbosus* be related to elevated nitrogen deposition? Søknad til Norges forskningsråd på programmet RENERGI (BIP) 2005.
- Løkensgard, T. 1975. Uttalelse fra rettsoppnevnt sakkyndig om fiskeriforholdene, Djupdal kraftanlegg. Numedal herredsrett, sak 22/1975 b. 14 s.
- Lynnebakken, T. og Moe, E. 2001 Krypsiv i Sørlandsvassdrag. Rapport fra forprosjekt. Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 1-2001
- Rørslett, B. 1983. Tyrifjord og Steinsfjord. Undersøkelse av vannvegetasjonen 1977-82. Tekstdel. NIVA-rapport 0-7800604
- Rørslett, B. 1987. Tilgroing i Otra nedstrøms Brøkke. Problemanalyse og forslag om tiltak. NIVA-rapp. 1997. 40 s.