

Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern
og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikern-
vassdraget, Buskerud.

av

Åge Brabrand og Svein Jakob Saltveit

FORORD

I 1979 ble Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske kontaktet av NVE-Vassdragsdirektoratet for å utarbeide et forslag til arbeidsprogram for en vurdering av biologiske langtidsvirkninger i reguleringsmagasiner til Hakavik kraftverk ved Eikeren i Buskerud. Programmet tok sikte på en undersøkelse over tre år av fisk, zooplankton og bunndyr. Da bevilget beløp dekket ca. 20% av det oppsatte program, ble undersøkelsene i Hakavik redusert til å omfatte en innledende registrering av fisk og bunndyr i noen av innsjøene i området.

Feltarbeidet ble utført i Øksne, Nedre og Øvre Burvann og Store Svarttjern i perioden 2.- 5. oktober 1979 av Å. Brabrand og D.Hellner.

F.Løvhøiden, F.Smedstad og J.-O.Styrvold har vært med på bearbeidelse av materialet. Døgnfluene er artsbestemt av J.E. Brittain, mens de øvrige bunndyr er artsbestemt av S.J.Saltveit.

Oslo, 10. april 1981

Åge Brabrand
Svein Jakob Saltveit

INNHOLD

| | |
|-------------------------------------|----|
| INNLEDNING | 4 |
| SAMMENDRAG | 6 |
| OMRÅDEBESKRIVELSE | 8 |
| METODER | 10 |
| Prøvefiske | 10 |
| Ernæring | 11 |
| Bunndyr | 11 |
| RESULTATER | 12 |
| Bunndyr | 12 |
| Prøvefiske | 14 |
| Elektrofiske | 16 |
| Ernæring | 17 |
| Vekst, aldersfordeling og kondisjon | 21 |
| DISKUSJON | 26 |
| Bunndyr | 26 |
| Fisk | 28 |
| KONKLUSJON | 31 |
| LITTERATUR | 33 |

INNLEDNING

De aller fleste undersøkelser av biologiske forhold i reguleringsmagasiner blir gjennomført i tilknytning til skjønnsbehandling, endring av pålegg og manøvreringsreglement. Gjennom slike undersøkelser er det blitt skaffet til veie en rekke opplysninger om forhold for fisk og næringsdyr.

Virkningene av en innsjøregulering kan inndeles i korttids- og langtidsvirkninger. Ved oppdemning gis bunnfaunaen adgang til nye områder og i den første tiden med store mengder dødt organisk materiale som tilgjengelig næring (demningseffekt). Få bunndyr vil imidlertid kunne tilpasse seg den stadige vannstandsvariasjonen og erosjonen i strandsonen. Vegetasjon og dødt plantemateriale som tjener både som skjul og næring vil etter hvert forsvinne. Opplysninger om faunaendringer og endringer i artssammensetning av bunndyr og fisk finnes i en rekke artikler og rapporter som blant andre Grimås (1962, 1964), Grimås & Nilsson (1962), Aass (1969), Borgstrøm (1970a, 1970b, 1973), Brabrand&Saltveit (1978) og Saltveit (1978).

De fleste undersøkelser er imidlertid utført kort tid etter at reguleringen er satt i verk, og det er derfor bare i ytterst få tilfeller man har hatt anledning til å følge utviklingen i et magasin i lengre tid etter reguleringen. Det som imidlertid har størst interesse er å se hvordan de biologiske forhold blir i reguleringsmagasinene på lang sikt.

Det mangler i dag undersøkelser som klarlegger dette, og en slik undersøkelse vil være av stor generell interesse for senere bruk som referanse når langtidsvirkninger av reguleringer skal vurderes.

I nedslagsfeltet til Hakavik kraftverk ligger flere magasiner med tillatt reguleringshøyde opp til 10 m, samt uregulerte innsjøer. Kraftstasjonen ble satt i drift i 1922, og en må anta at forholdene idag er relativt stabile. Området skulle således

være velegnet til en undersøkelse av langtidsvirkninger av ulike reguleringshøyder på bunndyr, zooplankton og fisk.

Innsjøene har alle bestander av abbor, ørret og ørekyt, mens nipigget stingsild kun ble påvist i Øksne. Innsjøene innehar derfor en fiskefauna som i høyereliggende områder på Østlandet ofte blir utsatt for vassdragsreguleringer.

Det opprinnelige program er imidlertid noe amputert og denne undersøkelsen må betraktes som en registrering av mulighetene for å utnytte dette nedslagsfeltet til å undersøke endel problemstillinger i magasiner som har vært regulert gjennom en lengre periode.

SAMMENDRAG

Brabrand, Å & Saltveit, S.J. 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud. Rapp.Lab.Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo,47: 1-35.

Det ble høsten 1979 utført en innsamling av bunndyr og fisk i reguleringsmagasinet Øksnevann og Nedre og Øvre Burvann og i den uregulerte innsjøen Store Svarttjern. Undersøkelsen må oppfattes som en registrering av mulighetene for å utnytte området til en større undersøkelse av langtidsvirkninger ved innsjøreguleringer.

Bunnfaunaen var i alle innsjøene lite variert og dominert av fjærmygglarver, fåbørstemark og muslinger. Disse utgjorde i de regulerte innsjøene mellom 96% og 98 % av faunaen, mens de utgjorde 71.3 % i Store Svarttjern. Av bunndyr ble steinfluer, døgnfluer og mudderfluer bestemt til art. Bare en art ble funnet i hver av gruppene. Steinfluen Nemoura cinerea ble påvist i et meget lite antall i Øvre Burvann. Døgnfluen Leptophlebia vespertina ble funnet i både Øvre Burvann og Store Svarttjern, men var bare tallrik i sistnevnte vann. Mudderfluen Sialis lutaria ble bare påvist i de to regulerte innsjøene og var relativt tallrik i Øvre Burvann.

Fiskeartene ørret, abbor og ørekyt ble påvist, mens nipigget stingsild trolig også finnes.

Bestanden av ørret synes å være tynn i samtlige undersøkte innsjøer og indikerer en lav produksjon av ørret. Med unntak av Øvre Burvann var materialet dominert av 2 og 3 vintre gammel fisk. Veksten i samtlige innsjøer må karakteriseres som meget god, og ved en alder av 4 vintre var ørreten mellom 44 og 46 cm lang. Ernæringen, som i meget stor grad besto av

planktonkreps (Bythotrephes longimanus), indikerer at ørret må kompensere for et dårlig næringstilbud i strandsonen i reguleringsmagasinene ved å gå ut i de frie vannmasser.

Bestanden av abbor er vanskelig å anslå, da arten sannsynligvis sto dypt og konsentrert i innsamlingsperioden. Fangsten av abbor var imidlertid stor i Store Svarttjern, og veksten var god fram til en alder av 5 år, mens veksten i Store Øksne synes å være dårligere. Også abbor tok endel planktonkreps, men mesteparten av ernæringen besto her av Eurycercus lamellatus. I tillegg spiste abbor fisk (ørekyt).

Ørekyt ble tatt med elektrisk fiskeapparat i samtlige innsjøer og på tilløpsbekkene.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Reguleringsområdet til Hakavik kraftverk drenerer åsområdet ved vestsiden av Eikeren (Fig. 1). Her ligger et område rikt på innsjøer i en høyde over havet på 400 - 500 m. Området har en rik terrestrisk vegetasjon med gran-, furu- og løvskog.

Nedbørfeltet består av to større reguleringsmagasiner, Hajeren og Øksne. Hajeren har en reguleringshøyde på 4.8 m (HRV: 412.8, LRV: 408) og blir overført via tunnel til Øksne. Dette magasinet består av fire bassenger atskilt av trange sund. Selve Øksne har en reguleringshøyde på 9.8 m (HRV: 412.8, LRV: 403). Imidlertid vil bassengene Tistillen, Øvre og Nedre Burvann sannsynligvis ha en mindre nedtapping på grunn av tersklene mellom bassengene, eventuelt tidsforskjøvet. Vannstandsmålinger i disse bassengene blir ikke utført, og utgraving i tersklene gjør at bassengene stadig blir uttappet.

Innsamling av fisk med garn og bunnprøver fra strandsonen ble foretatt i Øksne, Nedre og Øvre Burvann. Innsamling fra uregulert vann ble utført i Store Svarttjern (431.7 m o.h.), som renner ned i Nedre Burvann (Fig. 1).

Fiske med elektrisk fiskeapparat ble utført på innløpsbekker til Øksne, Tistillen og Nedre Burvann, det vil si bekk fra Mjøvann, Utryggtjern og Lille Svarttjern (Fig. 1). Av disse var bekk fra Utryggtjern den største, mens det i bekk fra Lille Svarttjern nesten ikke var vann.

Feltarbeidet ble utført mens det foregikk vedlikeholdsarbeid på demningen ved uttakstunnel. Reguleringsmagasinet (Øksne spesielt) var derfor ekstremt nedtappet og langt under den normale lavvannstand. Strandsonen var derfor lite representativ som den normale reguleringssonen. Bunndyr fra strandsonen ble likevel innsamlet fra Øksne, Nedre og Øvre Burvann og Store Svarttjern (Fig. 1).

Lokalitet A, Øksne øst: Bratt skråning preget av utrasninger. Grus med lite organisk materiale, enkelte store stein

Lokalitet B, Øksne nordøst: Bratt skråning. Grus med lite organisk materiale, stort innslag av større stein

Lokalitet C, Øvre Burvann nord: Fint mudder, spredt større stein

Lokalitet D, Store Svarttjern sør: Noe grus med dødt, delvis nedbrytt organisk materiale

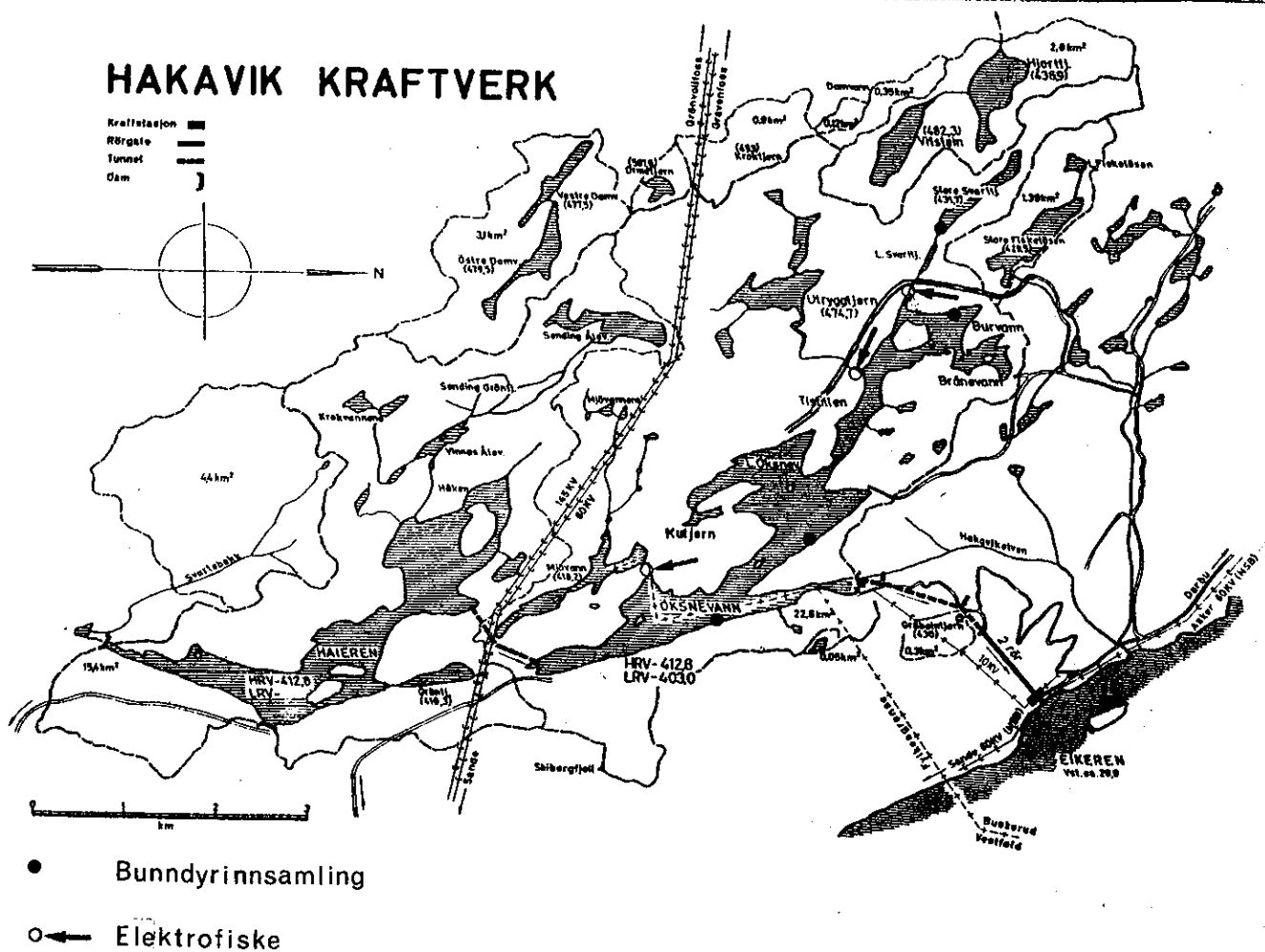


Fig. 1. Kart over nedslagsfeltet til Hakavik kraftverk.

METODER

Prøvefiske

Prøvefisket er foretatt med monofilament bunngarn, ca. 25 x 1.5 m, og med følgende maskevidder i mm (omfar i parentes): 52 (12), 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24), 22.5 (28) og 19.5 (32). Garna ble satt enkeltvis og tilfeldig fra land og utover, og fiske med bunngarn ble utført i Øksne Øvre og Nedre Burvann og Store Svarttjern.

For registrering av fisk fra de frie vannmasser i Øksne ble det benyttet ekkolodd (Skipper Marina 404) på dagtid og nattid. Videre ble det benyttet monofilament flytegarn, 25 x 6 m, med følgende maskevidder i mm: 39, 35, 29, 22.5 og 19.5. Garna ble satt fra overflaten og dekket derfor vannprofilet ned til 6 m.

All fisk ble lengdemålt til nærmeste millimeter fra halefinnens ytterste flik i naturlig stilling og veid med fjærvekt til nærmeste 5 g.

Til aldersbestemmelse ble det tatt skjell og otolitter (øresteiner) fra all ørret, mens operculum (gjellelokkbein) ble tatt fra abbor. Otolittene lå til klaring i etanol i 24 timer før de ble avlest i 1,2-propandiol under stereolupe. Skjellene ble presset i celluloid og avlest ved hjelp av prosjektor.

Otolittene ble i hovedsak nyttet til aldersbestemmelsen. Der otolittene var utydelige, ble disse sammenstilt med de respektive skjell. For abbor ble fett og kjøttrester fjernet fra gjellelokkbeinet med varmt vann, og alder avlest ved hjelp av lupe. Veksten er fremstilt empirisk, det vil si som de enkelte årsklassers lengde.

Ernæring

Det ble tatt prøver av spiserør og magesekk fra fisken av lengdegruppene 15-19.9 cm, 20-24.9 cm og 25-29.9 cm. Inntil 20 tilfeldige prøver ble tatt i hver lengdegruppe. Prøvene ble fiksert på etanol. Mageinnholdet ble senere bestemt under stereolupe på laboratoriet. Fyllingsgraden av de ulike dyr i fiskemagene ble angitt volumetrisk etter poengmetoden beskrevet av Hynes (1950). For hver næringsdyrgruppe er det angitt volumprosent av totalt mageinnhold og deres frekvens forekomst i prosent. Fisken ble kjønnsbestemt, og gonadenes utvikling ble vurdert etter beskrivelsen hos Dahl (1917).

K-faktor for fisken er beregnet ut fra formelen

$$K = \frac{v \cdot 100}{l^3}$$

der v er vekt i gram og l er lengde i cm.

Registrering og bestandsberegning av fisk på inn- og utløpsbakk/-elv ble foretatt med et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimal spenning er 1600 V, og pulsfrekvensen er 80 Hz. Dette er utført i elvene nær innsjøene, vanligvis i en avstand av 100-200 m (Fig. 1). I tillegg ble det foretatt bonitering av elvenes beskaffenhet med hensyn til aktuelle gyteplasser.

Bunndyr

Til innsamlingene i strandsonen ble den såkalte sparkemetoden benyttet (Hynes 1961, Frost & al. 1971). Bunndyrene føres først opp i vannet ved å rote opp bunnssubstratet med foten. Deretter samles dyr og det oppvirvlete materialet i en håv. Innsamlingene ble tatt på tid, 1 min., og 3 prøver er tatt fra hver lokalitet. Håvens maskestørrelse var 0.45 mm. Materialet ble fiksert på 70 % etanol og sortert i laboratoriet.

RESULTATER

Bunndyr

Resultatene fra bunndyrinnsamlingene er vist i Tabell 1 og 2 . En liste over bunndyr som hittil er artsbestemt er vist i Tabell 3.

Det høyeste totale antall bunndyr ble funnet i strandsonen i Øvre Burvann (lokalitet C), mens det laveste totale antall ble funnet i Øksne på lokalitet A. På lokalitet A ble det bare påvist fire grupper, og av disse utgjorde fåbørstemark og fjærmygg larver hele 88 %. Disse to gruppene dominerte også faunaen fullstendig på lokalitetene B og C, og utgjorde her over 90 % av faunaen. Av andre grupper er muslinger den mest tallrike på lokalitetene A, B og C. I det uregulerte vannet, Store Svarttjern, dominerte også fåbørstemark og fjærmygg larver (67.7 %)(Tabell 2), men grupper som døgnfluer og vårfluer utgjorde her en relativt stor andel av bunnfaunaen.

I de grupper som hittil er artsbestemt ble det bare funnet en art i hver gruppe (Tabell 3).

Tabell 1. Gjennomsnittlig antall bunndyr pr. ett minutt sparkeprøve fra lokaliteter i Øksne (A og B), Øvre Burvann (C) og Store Svarttjern (D).

| Grupper | A | B | C | D |
|--------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| Fåbørstemark | 8.7 ± 1.5 | 30.7 ± 15.0 | 108.0 ± 24.3 | 107.3 ± 76.2 |
| Fjærmygg larver | 28.0 ± 8.7 | 124.7 ± 49.8 | 737.3 ± 435.1 | 48.3 ± 48.0 |
| Muslinger | 4.3 ± 2.5 | 6.0 ± 7.9 | 30.7 ± 12.2 | 8.3 ± 7.6 |
| Sviknott | 0.7 ± 0.6 | 0.7 ± 1.2 | 4.0 ± 6.9 | 22.3 ± 16.2 |
| Biller larver | | 3.0 ± 5.2 | 4.0 ± 4.0 | |
| Igler | | 0.3 ± 0.6 | 2.7 ± 4.6 | 1.3 ± 1.2 |
| Mudderfluer | | 1.3 ± 1.5 | 18.7 ± 18.5 | |
| Døgnfluer | | | 5.3 ± 9.2 | 27.7 ± 21.8 |
| Vårfluer | | | 1.3 ± 2.3 | 12.7 ± 9.1 |
| Steinfluer | | | 2.7 ± 4.6 | |
| Øyestikkere larver | | | | 1.7 ± 1.2 |
| Vannedderkopper | | | | 0.3 ± 0.6 |
| Totalt | 41.7 | 166.7 | 914.7 | 230.0 |

Tabell 2. Prosentvis fordeling av dyregrupper pr. ett minutt sparkeprøve i Øksne (A og B), Øvre Burvann (C) og Store Svarttjern (D).

| Grupper | A | B | C | D |
|--------------------|------|------|------|------|
| Fåbørstemark | 20.8 | 18.4 | 11.8 | 46.7 |
| Fjærmygg larver | 67.2 | 74.8 | 80.6 | 21.0 |
| Muslinger | 10.4 | 3.6 | 3.4 | 3.6 |
| Sviknott | 1.6 | 0.4 | 0.4 | 9.7 |
| Biller larver | | 1.8 | 0.4 | |
| Igler | | 0.2 | 0.3 | 0.6 |
| Mudderfluer larver | | 0.8 | 2.0 | |
| Døgnfluer | | | 0.6 | 12.3 |
| Vårfluer | | | 0.2 | 5.5 |
| Steinfluer | | | 0.3 | |
| Øyestikkere larver | | | | 0.7 |
| Vannedderkopper | | | | 0.1 |

Tabell 3. Antall pr. minutt (sparkeprøve) av arter av mudderfluer, steinfluer og døgnfluer i Øksne (A og B) Øvre Burvann (C) og Store Svarttjern (D).

| Art | A | B | C | D |
|--------------------------------|---|-----|------|------|
| Megaloptera | | | | |
| <u>Sialis lutaria</u> | | 1.3 | 18.7 | |
| Plecoptera | | | | |
| <u>Nemoura cinerea</u> | | | 2.7 | |
| Ephemeroptera | | | | |
| <u>Leptophlebia vespertina</u> | | | 5.3 | 27.7 |

Prøvefiske

Resultatet av prøvefisket med flytegarn i Øksne er vist i Tabell 4 . På flytegarn ble det bare tatt ørret i 35 mm's garn. Abbor ble ikke fanget på flytegarn. Det ble ikke påvist med ekkolodd at fisk gikk pelagisk i innsamlingsperioden.

På bunngarn i Øksne ble ørret tatt i lite antall på de grovere maskevidder, fra 45 til 26 mm. Abbor ble tatt på maskeviddene fra 45 til 19.5 mm. Både største antall abbor og ørret ble tatt på 26 mm med henholdsvis 4.5 og 2.5 fisk pr. garnnatt. Største ørret veide 1050 g med totallengde 46.5 cm. Av de 10 ørretene som ble tatt i Øksneren var 7 gytere og 3 umodne fisk.

Bunngarnfangstene i Øvre Burvann viser få ørret tatt på både finmaskete og grove garn (Tabell 5). Det ble her tatt tildels stor ørret, med overvekt av gytere. Største fisk i Øvre Burvann veide 1340 g med totallengde 51.0 cm. Fangsten av abbor var beskjeden, og kun 2 pr. garnnatt ble tatt på 29 mm.

I Nedre Burvann ble de fleste ørret tatt på 19.5 til 29 mm, og innslaget av stor ørret var ikke tilstede. Samtlige fisk var hanner, 5 gytere og 4 umodne. Abbor ble tatt på maskeviddene 19.5, 22.5 og 29 mm, med størst antall på 22.5 mm (5 pr. garnnatt), se Tabell 5.

I Store Svarttjern ble det tatt ørret på 19.5, 29 og 35 mm maskevidde. Av de fem ørretene var 4 umodne og 1 gyter. Sammenliknet med de øvrige tre lokalitetene ble det i Store Svarttjern tatt store mengder abbor på 19.5, 22.5 og 26 mm, i et antall av henholdsvis 38, 17 og 43 pr. garnnatt (Tabell 6).

Tabell 4. Resultatet av prøvefisket med flytegarn og bunngarn i Øksne i oktober 1979.

| Maske- vidde mm | Flytegarn | | | | | Bunngarn | | | | |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-------|----------------------------|-------|---------------------------|------------------------|-------|----------------------------|-------|
| | Antall garn- netter | Antall pr garnnatt | | Vekt, gram pr. garnnatt | | Antall garn- netter | Antall pr. garnnatt | | Vekt, gram pr. garnnatt | |
| | | ØRRET | ABBOR | ØRRET | ABBOR | | ØRRET | ABBOR | ØRRET | ABBOR |
| 52 | 0 | - | - | - | - | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 0 | - | - | - | - | 2 | 1 | 0.5 | 705.0 | 11.5 |
| 39 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.5 | 0.5 | 375.0 | 112.5 |
| 35 | 2 | 1.5 | 0 | 345.0 | 0 | 2 | 1.0 | 1.5 | 815.0 | 150.0 |
| 29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 26 | 0 | - | - | - | - | 2 | 2.5 | 4.5 | 351.5 | 264.0 |
| 22.5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3.0 | 0 | 107.5 |
| 19.5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3.5 | 0 | 126.5 |
| 16 | 0 | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - |

Tabell 5. Resultatet av prøvefisket med bunngarn i Øvre og Nedre Burvann i oktober 1979.

Bunngarn

| Maske- vidde mm | ØVRE BURVANN | | | | | NEDRE BURVANN | | | | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|-------|----------------------------|-------|---------------------------|------------------------|-------|----------------------------|-------|
| | Antall garn- netter | Antall pr. garnnatt | | Vekt, gram pr. garnnatt | | Antall garn- netter | Antall pr. garnnatt | | Vekt, gram pr. garnnatt | |
| | | ØRRET | ABBOR | ØRRET | ABBOR | | ØRRET | ABBOR | ØRRET | ABBOR |
| 52 | 2 | 1 | 0 | 917.5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 592.5 | 0 |
| 39 | 2 | 2.5 | 0 | 2122.5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 35 | 2 | 1 | 0 | 727.5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 2 | 0 | 2 | 0 | 172.5 | 1 | 1 | 2 | 112.5 | 75.0 |
| 6 | 2 | 1 | 0 | 367.5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 40.0 | 0 |
| 22.5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 205.0 | 0 |
| 19.5 | 2 | 1 | 0 | 47.5 | 0 | 1 | 1 | 2 | 22.5 | 79.5 |
| 16 | 0 | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - |

Tabell 6. Resultatet av prøvefisket med bunngarn i Store Svarttjern i oktober 1979.

| Maske- vidde mm | Antall garn- netter | Antall pr. garnnatt | | Vekt, gram pr. garnnatt | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|-------|----------------------------|--------|
| | | ØRRET | ABBOR | ØRRET | ABBOR |
| 52 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 35 | 1 | 1 | 0 | 550.0 | 0 |
| 29 | 1 | 3 | 0 | 266.7 | 0 |
| 26 | 1 | 0 | 43 | 0 | 3381.0 |
| 22.5 | 1 | 0 | 17 | 0 | 1031.0 |
| 19.5 | 1 | 1 | 38 | 25 | 1407.0 |
| 16 | 0 | - | - | - | - |

Elektrofiske

Resultatet av elektrofisket er vist i Tabell 7 . I alle de tre undersøkte tilløpsbekkene ble årsyngel av ørret observert, i bekk fra Mjøvann også enkelte gytefisk (ca. 20 cm hannfisk). I bekk fra Utryggtjern ble spesielt mye 1+ ørret observert i nedre del mot utløp i Tistillen. Det er her av fiskeintereserte utført et kultiveringsarbeid med kanalisering av bekken og oppdemming til spesielt en velegnet gytekuulp. Imidlertid var vannstanden høsten 1979 så lav at oppvandring til bekk fra både Mjøvann og Utryggtjern var umulig. Enkelte ørekyt ble tatt i begge bekkene, mens det i bekk fra Lille Svarttjern kun ble påvist få årsyngel.

Tabell 7. Resultatet av elektrofiske utført i oktober 1979.

| | Ørret | | | Ørekyt |
|---------------------------------|-------|----|----------|--------|
| | 0+ | 1+ | - gytere | |
| Bekk mellom Mjøvann og Øksne | + | + | + | + |
| Bekk fra Utryggtjern | + | + | | + |
| Bekk fra l. Svarttjern | + | | | |

Ernæring

Ørretens innhold av næringsdyr fra Øksne er vist i Tabell 8, og fra Øvre og Nedre Burvann (materialet er slått sammen) i Tabell 9. Næringsopptaket i disse reguleringsmagasinene er relativt likt, og næringen er lite variert. I Øksne besto næringen hovedsakelig av vårfluelarver og landinsekter, men også en god del småkreps (hovedsakelig Bythotrephes longimanus) i lengdegruppen 25-30 cm. I Øvre og Nedre Burvann er B. longimanus hovednæringen for ørret mindre enn 30 cm. I større fisk ble det her hovedsakelig funnet vårfluelarver og landinsekter. Fra Svarttjern foreligger det bare ørret lengre enn 30 cm, og næringsopptaket skiller seg lite fra de andre innsjøene. For samtlige lokaliteter er materialet av ørret lite (Tabell 10).

Næringsvalget hos abbor fra Øksne og Øvre og Nedre Burvann (sammenslått materiale) er vist i henholdsvis Tabell 11 og Tabell 12. I Øksne var kun lengdegruppen 20-24.9 cm representert, og den hadde spist linsekreps (Eurycercus lamellatus) med en volumandel på ca. 35 %. De mer planktoniske B. longimanus og hoppekreps (Copepoda) var tilstede med hen-

Tabell 8. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av ørret tatt med bunngarn i Øksne i oktober 1979. Tallene viser dyregruppenes frekvens forekomst (%) og volum (%). l.-larve.

| Lengdegruppe (cm) | 15-14.9 | | 25-29.9 | | 30-39.9 | | 40-49.9 | |
|---------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| Antall fisk. | 2 | | 6 | | 2 | | 3 | |
| Næringsemne | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum |
| Småkreps | | | | | | | | |
| <u>Bosmina</u> sp. | | | 33.3 | 4.6 | | | | |
| <u>Bythotrephes</u> | | | | | | | | |
| <u>longimanus</u> | | | 33.3 | 20.5 | | | | |
| Fjærmygg l. | 50.0 | 5.0 | | | | | | |
| Vårflue l. | 100.0 | 90.0 | 83.3 | 34.1 | | | | |
| Landinsekter | 50.0 | 5.0 | 66.7 | 40.9 | 50.0 | 100.0 | 66.7 | 100.0 |

Tabell 9. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av ørret tatt med bunngarn i Øvre og Nedre Burvann i oktober 1979. l.-larve, p.-puppe.

| Lengdegruppe (cm) | 15-19.9 | | 25-29.9 | | 30-39.9 | | 40-49.9 | |
|---------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| Antall fisk | 5 | | 3 | | 7 | | 6 | |
| Næringsemne | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum |
| Småkreps | | | | | | | | |
| <u>Eurycercus</u> | | | | | | | | |
| <u>lamellatus</u> | 20.0 | 4.8 | | | | | | |
| <u>Bythotrephes</u> | | | | | | | | |
| <u>longimanus</u> | 40.0 | 90.5 | 100.0 | 53.6 | 14.3 | 2.9 | 50.0 | + |
| Fjærmygg p. | | | | | | | 16.7 | 20.0 |
| Vårflue l. | | | 33.3 | 14.3 | 28.6 | 41.2 | 33.3 | 60.0 |
| Døgnflue l. | | | | | 14.3 | + | | |
| Landinsekter | | | 66.7 | 32.1 | 57.1 | 52.9 | 50.0 | 20.0 |
| Ubestemt | 20.0 | 4.8 | | | 14.3 | 2.9 | | |

Tabell 10. Mageinnhold hos ørret i lengdegruppe 30-34.9 cm tatt med bunngarn i Store Svarttjern i oktober 1979. l.-larve, p.-puppe.

| Lengdegruppe (cm) | 30-39.9 | |
|-------------------|----------|-------|
| Antall fisk | 4 | |
| Næringsemne | Frekvens | Volum |
| Vårflue l. | 75.0 | 6.3 |
| Vårflue im. | 25.0 | 2.1 |
| Bille im. | 25.0 | 20.8 |
| Landinsekter | 100.0 | 70.8 |

holdsvis 6.6 og 16.9 % av totalt magevolum. Av bunndyr utgjorde vårfluelarver 14.7 %, mens fisk var tilstede med 23.5 %. Der fiskerestene lot seg bestemme til art var dette ørekyt og nipigget stingsild. I materialet fra Øvre og Nedre Burvann er to lengdegrupper representert (se Tabell 12). Kun en fisk i lengdegruppen 15-19.9 cm hadde mageinnhold. Dette var dominert av mudderfluelarver, mens steinfluelarver og vårfluelarver ble påvist i små mengder. I lengdegruppen 20-24.9 cm ble både plankton, bunndyr og fisk påvist. B. longimanus dominerte den planktoniske delen av næringen. Bunndyr var dominert av fjærmyggpupper (volumandel 10.6 %) mens fisk utgjorde 38.3 % av totalt magevolum.

Mageinnhold hos abbor fra Store Svarttjern er vist i Tabell 13. To lengdegrupper er representert. Av zooplankton er her Daphnia sp. tilstede i betydelig større mengder enn i Øksne og Øvre og Nedre Burvann, mens andelen av B. longimanus er mindre. Holopedium gibberum er påvist i små mengder i 5 % av materialet i lengdegruppe 15-19.9 cm, mens hoppekreps (Copepoda) er her tilstede med 25.7 % av totalt magevolum fordelt på 25 % av materialet. Av bunndyr dominerte billelarver og øyenstikkerlarver mageinnholdet med henholdsvis 22.8 og 11.9 % av magevolumet. Fisk ble ikke påvist.

Tabell 11. Mageinnhold hos abbor tatt med bunngarn i Øksne i oktober 1979. 1.-larve.

| Lengdegruppe (cm) | 20-24.9 | |
|----------------------|----------|-------|
| Antall fisk | 30 | |
| Næringsemne | Frekvens | Volum |
| Småkreps | | |
| <u>Eurycerus</u> | | |
| <u>lamellatus</u> | 30.0 | 35.3 |
| <u>Bythotrephes</u> | | |
| <u>longimanus</u> | 16.7 | 6.6 |
| <u>Daphnia</u> sp. | 3.3 | 0.7 |
| <u>Ephippie</u> -egg | 3.3 | 0.7 |
| Copepoda | 20.0 | 16.9 |
| Fjærmygg l. | 3.3 | 0.7 |
| Vårflue l. | 6.6 | 14.7 |
| Døgnflue l. | 3.3 | 0.7 |
| Fisk | 10.0 | 23.5 |

Tabell 12. Mageinnhold hos to lengdegrupper av abbor tatt med bunngarn i Øvre og Nedre Burvann i oktober 1979. 1.-larve, p.-puppe.

| Lengdegruppe (cm) | 15-19.9 | | 20-24.9 | |
|--------------------------------|----------|-------|----------|-------|
| Antall fisk | 6 | | 8 | |
| Næringsemne | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum |
| Småkreps | | | | |
| <u>Eurycercus lamellatus</u> | | | 12.5 | 2.1 |
| <u>Bythotrephes longimanus</u> | | | 37.5 | 42.6 |
| Fjærmygg p. | | | 12.5 | 10.6 |
| Døgnflue l. | | | 12.5 | 4.2 |
| Steinflue l. | 16.7 | 7.7 | | |
| Vårflue l. | 16.7 | 7.7 | | |
| Mudderflue l. | 16.7 | 84.6 | | |
| Fisk | | | 25.0 | 38.3 |
| Ubestemt | | | 12.5 | 2.1 |

Tabell 13. Mageinnhold hos to lengdegrupper av abbor tatt med bunngarn i Store Svarttjern i oktober 1979. 1.- larve.

| Lengdegruppe (cm) | 10-14.9 | | 15-19.9 | |
|--------------------------------|----------|-------|----------|-------|
| Antall fisk | 16 | | 20 | |
| Næringsemne | Frekvens | Volum | Frekvens | Volum |
| Småkreps | | | | |
| <u>Eurycercus lamellatus</u> | 31.3 | 18.6 | 10.0 | 2.0 |
| <u>Daphnia sp.</u> | 43.8 | 48.8 | 25.0 | 15.8 |
| <u>Bosmina sp.</u> | 6.3 | 4.7 | | |
| <u>Holopedium gibberum</u> | | | 5.0 | 5.9 |
| <u>Bythotrephes longimanus</u> | | | 20.0 | 6.9 |
| Copepoda | | | 25.0 | 25.7 |
| Fjærmygg l. | | | 5.0 | 1.9 |
| Fjærmygg p. | 25.0 | 8.1 | 15.0 | 4.9 |
| Døgnflue l. | 18.8 | 10.5 | | |
| Vårflue l. | 12.5 | 7.0 | 5.0 | 1.9 |
| Bille l. | 6.3 | 2.3 | 20.0 | 22.8 |
| Øyestikker l. | | | 5.0 | 11.9 |

Vekst, aldersfordeling og kondisjon

Ørretens vekst er vist i Fig. 2 og 3 sammen med antall fisk i de forskjellige aldersgrupper. Kurvene er basert på empirisk vekst, og det må understrekes at materialet er mangelfullt. For alle lokalitetene unntatt Øvre Burvann synes materialet å være dominert av 2 og 3 vintre gammel fisk (3 og 4 vekstsesonger, og veksten må karakteriseres som meget god. Etter 2 vekstsesonger (1 vinter) er lengden fra 16 til 19 cm, mens den året etter er mellom 23 og 29 cm. Der materialet er tilstede, viser ørreten jevnt god vekst fram til en alder på 4 vintre (5 vekstsesonger). Lengden var da 44-46 cm, men ørret på 51 cm ble tatt i Øvre Burvann.

Empirisk vekstkurve for abbor er vist i Fig. 4-6. Materialet fra Store Svarttjern er tilstrekkelig og abbor viser her jevn vekst fram til en alder av 5 år (6 vekstsesonger). Lengden er da ca. 20 cm. Større og eldre abbor var dårlig representert i fangsten og det meste av materialet var fordelt på aldersgruppene 2-4 vintre.

Materialet fra Øksne og spesielt fra Nedre og Øvre Burvann er betydelig mindre, og de aldersgrupper som dominerte i Store Svarttjern er sterkt redusert. Materialet fra Øksne er representert med få individer jevnt fordelt på aldersgrupper opp til 13 vintre.

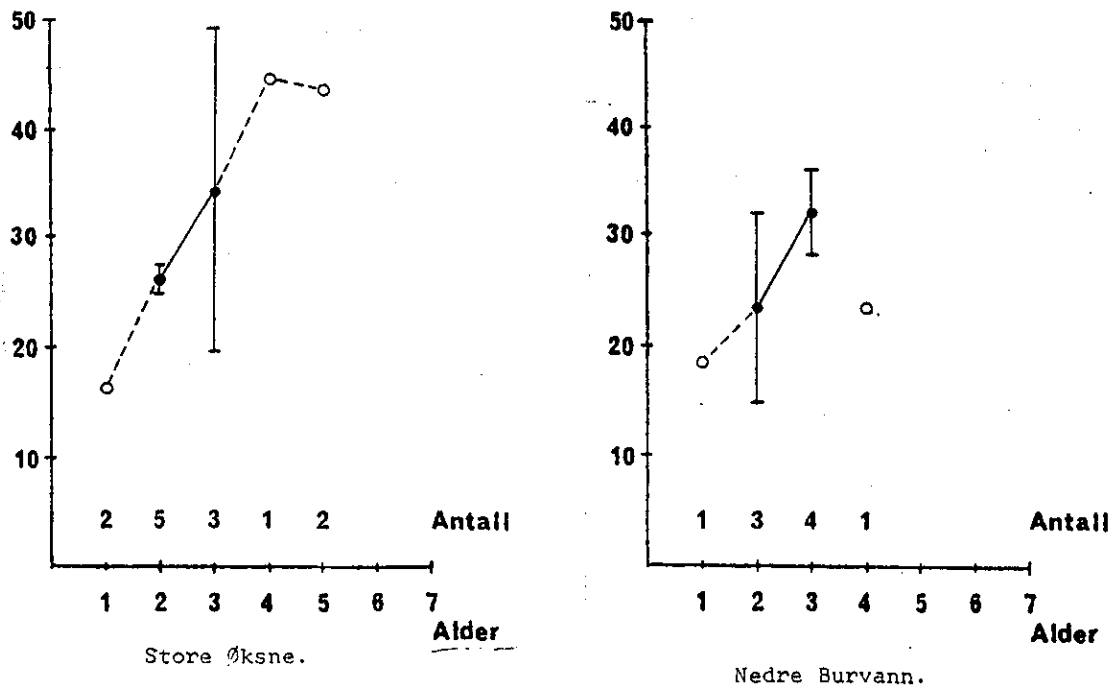


Fig.2. Empirisk vekst for garnfanget ørret i Øksne (til venstre) og Nedre Burvann (til høyre) fra oktober 1979.

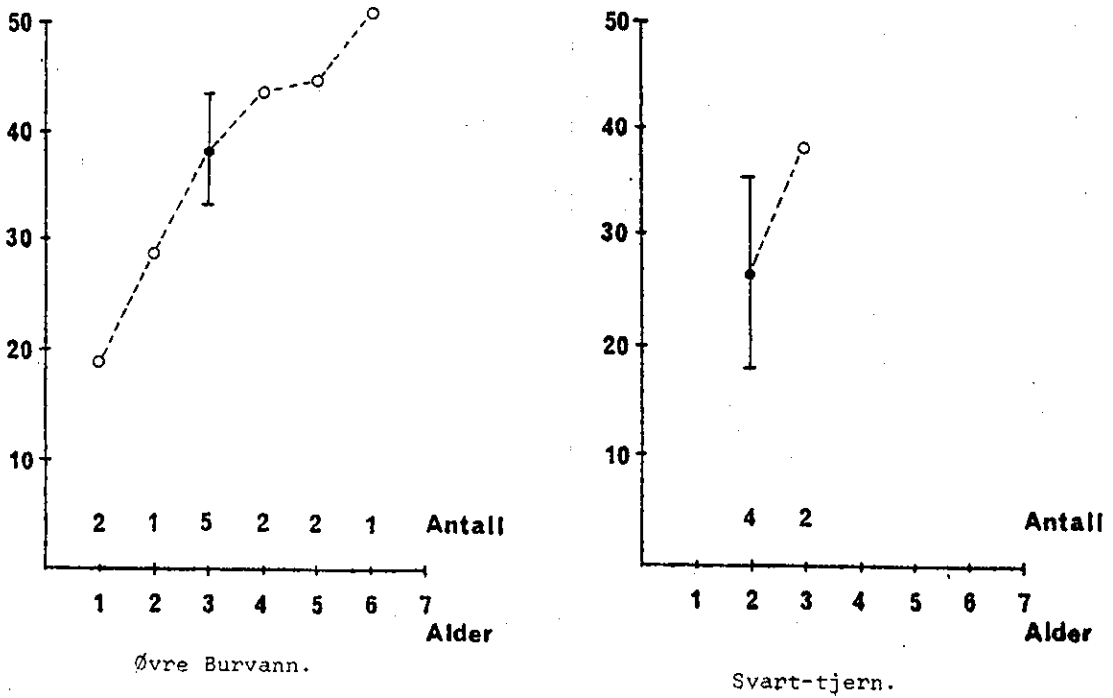


Fig. 3. Empirisk vekst for garnfanget ørret i Øvre Burvann (til venstre) og Store Svarttjern (til høyre) fra oktober 1979.

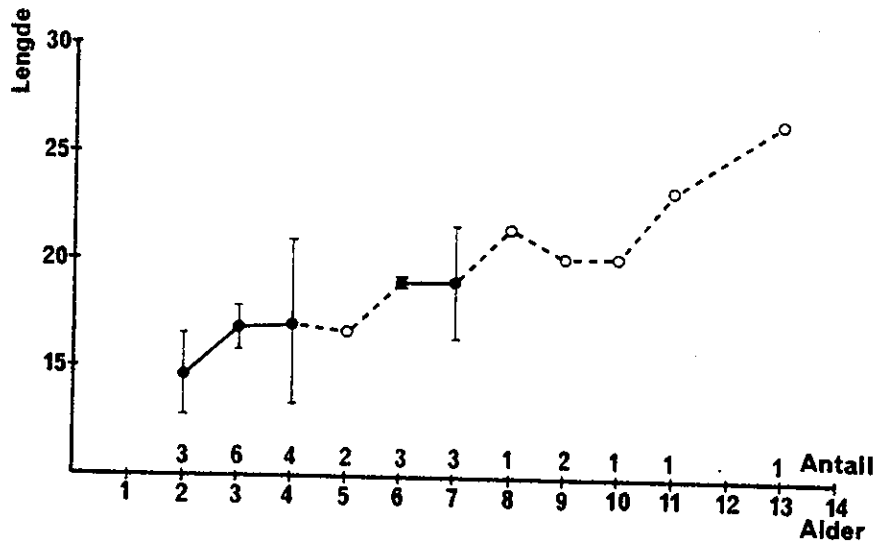


Fig. 4. Empirisk vekstkurve for abbor tatt på bunngarn i Øksne i oktober 1979.

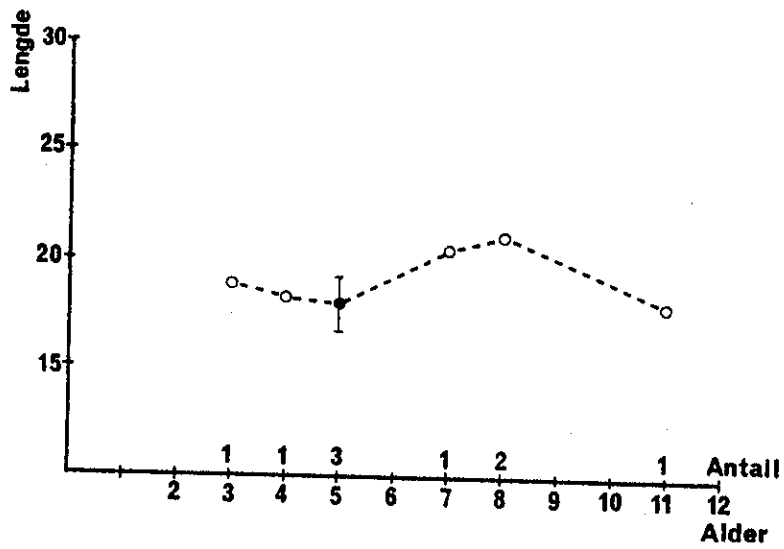


Fig. 5. Empirisk vekstkurve for abbor tatt på bunngarn i Nedre Burvann i oktober 1979.

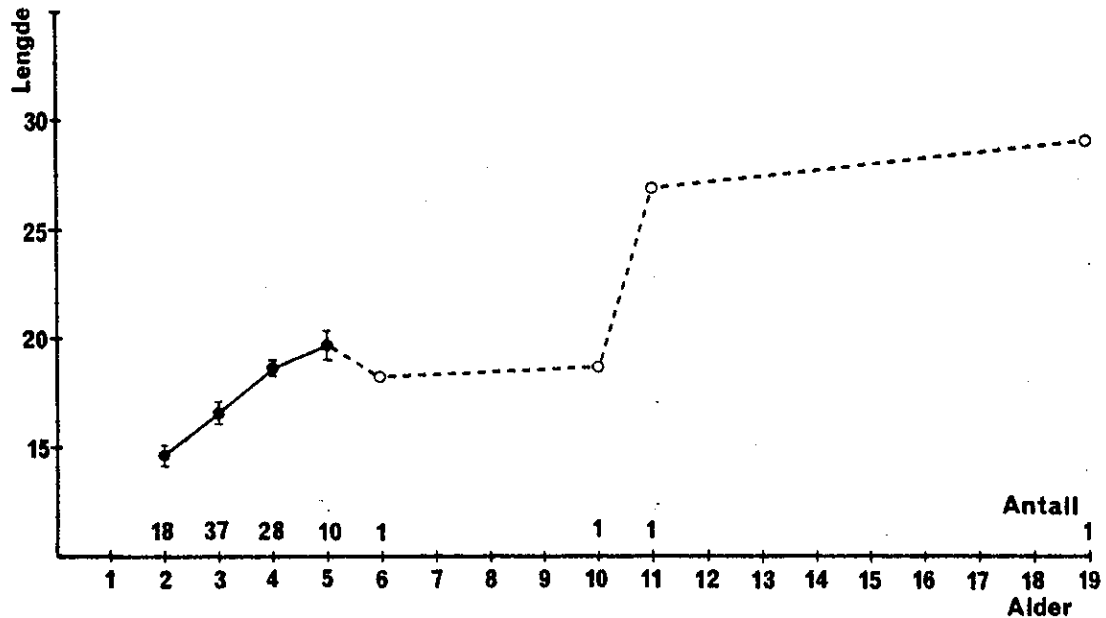


Fig. 6. Empirisk vekstkurve for abbor tatt med bunngarn tatt i Store Svarttjern i oktober 1979.

Ørretens kondisjon er vist i Tabell 14-15. Her er gytemodne og ikke kjønnsmoden fisk holdt atskilt. Materialet fra Øksne Øvre og Nedre Burvann er slått sammen. For gytemodne hanner er K-verdien fra 1.03 til 1.09 fordelt på tre lengdegrupper fra 20 til 51 cm. For umodne hanner er K-verdien lav i lengdegruppen 10-20 cm (1 fisk) og for enkelte i lengdegruppen 20-30 cm, selv om gjennomsnittlig K-verdi er 0.97. For gytemodne hunner er K-verdien 1.02 i lengdegruppen 40-50 cm, mens kondisjonen for de ikke gytemodne er 0.83 i lengdegruppen 10-20 cm. Materialet er lite for de øvrige lengdegruppene, men viser en høyere K-verdi for lengdegruppene 30-40 cm og 40-50 cm. I Store Svarttjern er materialet svært mangelfullt. Kondisjonen for en umoden hann i lengdegruppen 10-20 cm var 0.61, mens den var 0.96 for en mellom 30 og 40 cm. To umodne hunner og en umoden hann hadde kondisjonsverdi på henholdsvis 0.98 og 0.97.

Tabell 14. Kondisjonsfaktor for ulike lengdegrupper av ørret fra Øksne, Øvre og Nedre Burvann i oktober 1979.

| | | Lengdegrupper | 10-19.9 | 20-29.9 | 30-39.9 | >40 |
|----------|----------------|---------------|---------|---------|---------|------|
| ♂ UMODNE | K-faktor | | 0.79 | 0.97 | | |
| | Standard avvik | | | 0.17 | | |
| | Antall fisk | | 1 | 6 | | |
| ♂ MODNE | K-faktor | | | 1.09 | 1.03 | 1.05 |
| | Standard avvik | | | 0.12 | 0.06 | 0.03 |
| | Antall fisk | | | 5 | 6 | 3 |
| ♀ UMODNE | K-faktor | | 0.83 | 0.90 | 1.03 | 0.94 |
| | Standard avvik | | 0.16 | | 0.15 | |
| | Antall fisk | | 4 | 1 | 2 | 1 |
| ♀ MODNE | K-faktor | | | | | 1.02 |
| | Standard avvik | | | | | 0.07 |
| | Antall fisk | | | | | 6 |

Tabell 15. Kondisjonsfaktor for ulike lengdegrupper av ørret fra Øksne, Øvre og Nedre Burvann i oktober 1979.

| | | Lengdegrupper | 10-19.9 | 20-29.9 | 30-39.9 | >40 |
|----------|----------------|---------------|---------|---------|---------|-----|
| ♂ UMODNE | K-faktor | | 0.61 | | 0.96 | |
| | Standard avvik | | | | | |
| | Antall fisk | | 1 | | 1 | |
| ♂ MODNE | K-faktor | | | 0.97 | | |
| | Standard avvik | | | | | |
| | Antall fisk | | | 1 | | |
| ♀ UMODNE | K-faktor | | | | 0.98 | |
| | Standard avvik | | | | 0.04 | |
| | Antall fisk | | | | 2 | |

DISKUSJON

Bunndyr

Reguleringsvirkninger kan inndeles i en korttids- og en langtidsvirkning. Like etter oppdemming gis bunnfaunaen adgang til nye områder og i den første tiden vil store mengder dødt organisk materiale være tilgjengelig som næring. Gjennom stadige variasjoner i vannstanden har imidlertid iserosjon og bølgeslag ført til utvasking av reguleringssonen i både Øksne og Øvre Burvann. Reguleringssonen er her en naken steinstrand med lite organisk materiale (langtidsvirkning). De arter som minst påvirkes er detritusspisere og dyr som har en vid dybdeutbredelse som fåbørstemark, fjærmygg og muslinger (Grimås 1970). Disse viste i Blåsjön (Grimås 1962) en relativ økning ved en øket vannstandsvariasjon. I Øksne og Øvre Burvann utgjorde disse mellom 96 og 98 % av faunaen i strandsonen. Den relative økningen skyldes at disse dyregruppene lever nede i sedimentene og drar nytte av materialet som vaskes ut av reguleringssonen og som avsettes under laveste regulerte vannstand.

På grunn av vedlikeholdsarbeid på dammen var vannstanden høsten 1979 i både Øksne og Øvre Burvann under normal lavvannstand.

Av artsbestemte grupper ble bare mudderfluen Sialis lutaria påvist i Øksne. Få opplysninger om arter av mudderfluer foreligger fra magasiner, men arten er påvist i Trevatn (reguleringshøyde 3 m) (Hellner & Saltveit 1981). Normal reguleringshøyde i Øksneren er ca. 5 m (maksimalt tillatte er 9.8 m).

Gjennom kanalisering er også Øvre Burvann gitt en vannstandsamplitude mellom 0 og 5 m. I tillegg til S. lutaria ble steinfluen Nemoura cinerea og døgnfluen Leptophlebia vespertina påvist her. L. vespertina er tidligere funnet i en innsjø med reguleringshøyde på 3.0 m (Brabrand & Saltveit 1978), mens N. cinerea er funnet å kunne tåle relativt store reguleringshøyder (6-12.9 m) (Grimås 1961, Borgstrøm 1970, Brabrand & Saltveit 1978).

Fjærmygglarver, fåbørstemark og muslinger var også de dominerende bunndyr i strandsonen av Store Svarttjern. Selv om både døgnfluer og vårfluer her hadde sine største tettheter, må også faunaen i Store Svarttjern karakteriseres som lite variert. Eneste døgnflueart var også her L. vespertina, og verken steinfluer eller mudderfluer ble påvist. At mudderfluer ble påvist ved sparkeprøver i strandsonen i reguleringsmagasinene kan skyldes at vannstanden her var lavere enn normalt.

Både fysisk-kjemiske faktorer og stort beitetrykk fra fisk på større insektlarver kan forklare den lite varierte faunaen i Store Svarttjern.

Opplysninger om pH foreligger ikke fra området. Både på Blefjell og Skrim finnes sure sjøer. Fravær av snegl kan være en indikasjon på at vannet også i Store Svarttjern er surt.

En kanskje mer sannsynlig forklaring kan være beitetrykk fra fisk. I tillegg til ørret finnes her både abbor, ørekyt og stingsild. Både fåbørstemark, fjærmygglarver og muslinger har et nedgraved levevis og er derfor vanligvis lite tilgjengelig som næring for fisk.

Gjennom vannstandsendringer blir det en forskyvning til fordel for fjærmygg og vannstandssenkningen om vinteren medfører at faunaen i dypvannssonen etterhvert vil få et mer arktisk preg (Grimås 1961, 1962, 1970 og Borgstrøm 1971). En sammenligning av de forskjellige reguleringsmagasiner med uregulerte innsjøer kan derfor gjøres på bakgrunn av sammensetningen av fjærmygglarver. På den annen side er det i reguleringssonen og innsjøens strandsoner at virkningen på bunnfaunaen er størst og best kommer til syne. Det er også denne sonen som har størst betydning som næring til bunndyrspisende fisk. Undersøkelser som til nå er utført kan bare oppfattes som innledende registreringer. Reguleringsmagasinene var utsatt

for unormalt lave vannstander og materialet er også lite. Imidlertid er innsjøenes strandsoner sammenlignbare med bakgrunn i substrat og vindeksponering. Før noen konklusjon om ulikheter kan trekkes må imidlertid prøver taes fra flere lokaliteter og til flere forskjellige tidspunkter av året.

Fisk

På garn ble fiskeartene ørret og abbor påvist både i det uregulerte Store Svarttjern og i reguleringsmagasinet Øksne (inkludert Øvre og Nedre Burvann). I tillegg finnes ørekyt og nipigget stingsild i vassdraget. Veksten hos abbor fra Store Svarttjern må karakteriseres som normal, med en tilvekst på ca. 5 cm de tre første vekstsesonger (Brabrand & Saltveit 1978). Abbor eldre enn fem år er dårlig representert i materialet, og lengden er da ca. 20 cm. Abbormaterialet fra Øksne viser en liknende vekst de tre første vekstsesonger, mens materialet for eldre fisk er mangelfullt. Imidlertid ble det tatt abbor med alder opp til 13 vintersoner, noe som kan indikere en lav beskatning av abbor i Øksne.

Veksten hos ørret er både i det uregulerte Store Svarttjern og i Øksne (inkludert Øvre og Nedre Burvann) meget god og betydelig bedre enn det Løkensgard (1973) har vist fra det ovenforliggende Hajeren (reguleringshøyde 4,8 m). Vårt materiale er mangelfullt, spesielt fra Store Svarttjern, men indikerer en tilvekst pr. år på opptil 8-9 cm både her og i reguleringsmagasinet fram til en alder på fire vintersoner (fem vekstsesonger). Totallengden er da over 40 cm, mens den i Hajeren var 20-30 cm. Veksten er her også betydelig bedre enn for eksempel i den uregulerte Røssjøen og Rotvollfjorden (Oppland fylke) (Saltveit & Brabrand 1980) og i reguleringsmagasinet Volbufjorden (Borgstrøm 1974, Brabrand & Saltveit 1978).

Det er imidlertid påfallende at innslaget av 1 og 2 vintre gammel fisk er lite. Dette gjelder spesielt i Øksne (inkludert Øvre og Nedre Burvann), der garninnsatsen var tilfredsstillende. Både 1 og 2 vintre gammel fisk skulle etter den empiriske vekstkurven være fullt fangbare, men disse aldersgrupper utgjør en mindre del tilsammen enn fisk eldre enn 2 vintre. Meget god vekst og få rekrutter i forhold til den totale bestand indikerer liten reproduksjon i forhold til beskatningen. Beskatningen er vanskelig å anslå, da endel av Øksne er almenning (Vestfold fylke) og resten privat (Buskerud fylke). Fra Mastebogen grunneierlag blir det imidlertid opplyst at beskatningen på den private delen (ca. 80 % av innsjøoverflaten) begrenser seg til noe fritidsfiske med garn, mens det på Vestfold-siden kun foregår fritidsfiske med stang.

Høsten 1979 var vannstanden i Øksne, Øvre og Nedre Burvann spesielt lav, noe som bidrar til en relativ økning i fiske tetthet. Oppgang av ørret til aktuelle gytebekker fra det regulerte magasinet var umulig på grunn av bratt regulerings sone. Dette bekreftes også av at helt gytemodne ørret ble tatt i magasinet, fisk som normalt skulle oppholde seg på gytelokaliteter. Det er sannsynlig at disse er mer aktive enn årstid skulle tilsi, noe som øker sannsynligheten for fangst. Imidlertid ble det i bekk fra Mjøvann observert gytende ørret. Dette er sannsynligvis ørret fra Mjøvann som gyter på utløpsbekk. Naturlige terskler i både bekk fra Mjøvann og fra Utryggtjern umuliggjør tilbakevandring både av utgytt fisk og rekrutter, noe som også vil redusere rekrutteringen til disse innsjøene og eventuelt redusere overbefolkning. Det er derfor sannsynlig at Øksne (inkludert Øvre og Nedre Burvann) får et tilskudd av både stor og liten ørret fra de ovenforliggende vann. Fra Hajeren kan fisk komme gjennom tunnel til Øksne-magasinet. Gyting i selve magasinet gir trolig lite tilskudd til bestanden på grunn av predasjon fra abbor. Imidlertid vil oppgangsmulighetene til bekk fra Utryggtjern være tilstede i år med normal høst vannstand. Det var i nedre del av bekken gjennomført tiltak

for å bedre gyte- og oppvekstforhold for ørret, og det ble her observert relativt mange ettåringer.

Til tross for lite fiskemateriale reflekteres tilgjengelig næringstilbud i fiskens næringsopptak. I Øksne (Øvre og Nedre Burvann inkludert) er opptaket av zooplankton betydelig og med stort innslag av Bythotrephes longimanus. Dette indikerer dårlige næringsforhold i strandsonen, da ørret vanligvis ernærer seg av større insektlarver, snegl og littorale krepsdyr. Ørret vil ved sterk næringskonkurransse og/eller dårlig næringstilbud i strandsonen kunne kompensere for dette ved å vandre ut i de frie vannmasser for opptak av zooplankton (Brabrand & Saltveit 1978, Saltveit & Brabrand 1980). Ved tilstedeværelse av B. longimanus vil denne spesielt bli selektert (Fitzmaurice 1979). Om ørret i det uregulerte Svarttjern i større grad ernærer seg av littorale bunndyr, lar seg ikke avgjøre i det foreliggende materialet.

Mens det i Hajeren settes ut 8000 ensomrige ørret (1970 og 1971 ca. 3000) (Løkensgard 1973), er utsettingene i Øksne mer tilfeldige. Fra lokalt hold opplyses det at enkelte år har noe ørret fra Eikern blitt utsatt, og Hof jeger- og fiskerforening foretar enkelte utsettinger på Vestfoldsiden. Hajeren har en regulerings høyde på 4.8m, og forskjell i ørretens vekst mellom Hajeren og Øksne kan trolig forklares ut fra ulikt forhold mellom rekruttering og beskatning.

KONKLUSJON

Øksne med de nordlige bassengene Tistillen, Øvre og Nedre Burvann ble regulert i 1920 ved dam ved naturlig utløp (HRV - 412.8; LRV - 403.0). Manøvreringen har de siste år gitt en vannstandsvariasjon på ca. 5 m, mens vannstanden i magasinet høsten 1979 var langt lavere enn normalt. Mellom Store Øksne og de nordligere deler av magasinet er det foretatt utgraving slik at vannstanden her teoretisk blir som i Store Øksne, men i praksis noe tidsforskjøvet. Hvordan forløpet i nedtappingen er her, er ikke kjent.

Undersøkelsen viste at innsjøene (både regulerte og uregulerte) hadde en lite variert bunnfauna. Innenfor de grupper som ble artsbestemt, ble meget få arter observert.

Innsjøene hadde alle en fiskefauna bestående av ørret, abbor og ørekyt. Nipigget stingsild ble påvist i Store Øksne, men finnes trolig også i de øvrige innsjøene. Ørreten viste en meget god vekst i både regulert og uregulert innsjø. Bestanden er trolig tynn i regulert innsjø. Om dette skyldes dårlig rekruttering eller dårlige næringsforhold er ikke mulig å uttale på grunnlag av det utførte arbeidet. Det må imidlertid presiseres at det i regulert innsjø er vanskelig å få oversikt over utsetting og beskatning.

Ut fra en faglig vurdering har området endel begrensninger når det gjelder undersøkelse av langtidseffekter. Det gjelder spesielt reguleringseffekten som funksjon av reguleringshøyden i de ulike bassengene i Øksne. Her har utgraving i tersklene umuliggjort fastsetting av laveste regulerte vannstand. Videre vil mulighetene for å vurdere fiskeproduksjonen avhenge av om opplysninger om beskatning og utsetting for flere år tilbake foreligger.

Imidlertid ser området ut til å egne seg for enkelte utvalgte problemstillinger som er av stor generell interesse i reguleringsmagasiner (Vannkraftutbygging og miljøvirkninger, NIVA 1980).

For bunndyr vil en sammenligning av regulert og flere uregulerte innsjøer gi informasjon om eventuelt bortfall eller endring i dominansforhold som følge av regulering. Dersom produksjonen av bunndyr er basert på få arter i både regulert og uregulerte innsjøer vil området også kunne egne seg for produksjonsstudier.

For både diversitets- og produksjonsstudier på bunndyr må uregulerte referansevann i stor grad trekkes inn for om mulig å registrere naturlige variasjoner i området.

For fisk vil forholdet mellom ørret, abbor og ørekyt være av stor generell interesse. Spesielt bør artenes habitatvalg i forbindelse med næringsopptak i regulert og uregulert innsjø undersøkes nærmere. Videre vil det være av betydning å undersøke betydningen av drift av yngel og ungfisk fra ovenforliggende uregulerte innsjøer og elvestreknings- og reguleringsmagasinet.

LITTERATUR

- Aass, P. 1969. Crustacea, especially Lepidurus arcticus Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 49: 183-201
- Borgstrøm, R. 1970a. Stolsvannmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 2: 1-35
- Borgstrøm, R. 1970b. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 3: 1-38s
- Borgstrøm, R. 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 4, 51 s.
- Borgstrøm, R. 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the brown trout population of Mårwann, a Norwegian reservoir. Norw. J. Zool. 21: 101-112
- Borgstrøm, R. 1974. Lomen kraftverk. Virkningene på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. I. Fisk. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 20: 1-34
- Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre. Rapp. Lab. Ferskvøkol. Innlandsfiske, Oslo 36: 1-58
- Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1980. Skjoldkreps, Lepidurus arcticus (Pallas), i Volbufjorden 434 m o.h. i Øystre Slidre, Oppland. Fauna 33: 105-108
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania. 107s.
- Fitzmaurice, P. 1979. Selective predation on Cladocera by brown trout Salmo trutta L. J. Fish Biol. 15: 521-525

- Frost, S.; Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49: 167-173
- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjön). Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 42: 183-237
- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, northern Sweden. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 44: 14-41
- Grimås, U. 1964. Studies of the bottom fauna of impounded lakes in southern Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 45: 94-104.
- Grimås, U. 1970. Reguleringsens virkning på bunnfaunaen. Kraft Miljø 1: 16-22
- Grimås, U. & Nilsson, N.A. 1962. Nahrungsfauna und kanadische Seeforelle in Berner Gebirgsseen. Schweiz. Z. Hydrol. 24: 49-75
- Hellner, D. & Saltveit, S.J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i Trevatn, Oppland. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, (in prep)
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with a review of methods used in studies of the food in fishes. J. Anim. Ecol. 19: 36-58
- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol. 57: 344-388
- Løkensgard, T. 1973. Notat. 3s.
- NIVA. 1980. Vannkraftutbygging og miljøvirkninger. Forsknings- og utredningsbehovet. 0-80034. 64s.

Saltveit, S.J. 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. Rapp.Lab.Ferskv.Økol.Innlandsfiske, Oslo 34: 9-36.

Saltveit, S.J. & Brabrand, Å. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin. Rapp.Lab.Ferskv.Økol.Innlandsfiske, Oslo, 44: 1-186.