

Fisk og fiske i Osensjøen. Sammendrag av 25 års undersøkelser

Arne Linløkken
Odd Terje Sandlund



NINA Oppdragsmelding 794

NINA Norsk institutt for naturforskning

Fisk og fiske i Osensjøen

Sammendrag av 25 års undersøkelser

Arne Linløkken

Odd Terje Sandlund

NINA publikasjoner

NINA utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

NINA Project Report

Serien presenterer resultater fra instituttets prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

NINA Temahefte

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

NINA Fakta

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Linløkken, A. & O.T. Sandlund 2003. Fisk og fiske i Osensjøen. Sammendrag av 25 års undersøkelser. NINA Oppdragsmelding 794: 18 pp.

Trondheim, august 2003

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1405-9

Rettighetshaver ©:

Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Odd Terje Sandlund

NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 100

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

<http://www.nina.no>

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 16510

Ansvarlig signatur:

Norrun S. Myklebust

Forskningsdirektør

Oppdragsgiver:

Trysil Fiskefond

Referat

Linløykken, A. & O.T. Sandlund 2003. Fisk og fiske i Osensjøen. Sammendrag av 25 år undersøkelser. NINA Oppdragsmelding 794: 18 pp.

Data om fiskebestanden i Osensjøen har blitt samlet inn med ulik innsats siden 1976. For det meste er det brukt bunn- og flytegarn ved innsamlingen av materiale, og i noen år (1986-98) ble det kjørt ekkolodd for å beregne bestanden av sik og lagesild i de frie vannmassene. Denne rapporten oppsummerer resultatene av disse undersøkelsene, og gir noen anbefalinger for framtidig forvaltning av fiskeressursene i sjøen.

Det er ni fiskearter i Osensjøen: sik, lagesild, ørret, harr, abbor, gjedde, mort, ørekyte og lake. Denne rapporten omhandler sik, lagesild og ørret, samt gjedde og abbor. Fiskebestanden i Osensjøen domineres av sik og lagesild. I de frie vannmasser varierer forholdet mellom de to artene, men i gjennomsnitt er det en svak dominans av sik (52 mot 48 %). Basert på ekkoloddkjøringene er bestanden av voksen sik og lagesild beregnet til minimum 225000 fisk

Både sik og lagesild i Osensjøen karakteriseres av at de har varierende rekruttering til bestanden. Dette viser seg ved at vi finner sterke og svake årsklasser i fangstene, og at de sterke årsklassene viser seg i fangstene i flere år på rad. I sikbestanden følges som regel en serie sterke årsklasser av en rekke svake årsklasser. Fra 1976 til 1984 framsto årsklassene 1972-1976 som sterke, mens årsklassene før 1972 og etter 1976 var relativt fåtallige. I fangstene fra 1996 og 1998 var 1989-1991-årsklassene relativt sterke, men forskjellen mellom årsklassene ser ut til å ha vært mindre enn på 70-tallet. Sikens vekst har variert lite over den undersøkte perioden, selv det kan se ut til at individer fra relativt svake årsklasser vokser noe bedre enn de som kommer fra en sterk årsklasse. Siken kjønnsmodnes fra 3-4 års alder. Ettersom dødeligheten hos voksen fisk er svært liten, fører dette til at mange fisk får delta i gytingen mer enn ti ganger. I og med at hver kjønnsmoden hunnsik produserer 5000-15000 egg ved hver gyting, betyr dette at bestanden kan beskattes langt hardere enn i dag. Det ser ikke ut til at byggingen av tunnelinntaket til Osa kraftverk i den nordvestre enden av sjøen har hatt noen varig negativ effekt på sikbestanden i sjøen, selv om de sikgyteplassene som lå i dette området ble ødelagt. Det store rekrutteringspotensialet til sikbestanden har trolig gjort bestanden i stand til å kompensere for bortfallet av noen gyteplasser.

I perioden 1976-1987 ble lagesildbestanden dominert av 1969-årsklassen. Først i 1980 og 1982 dukket det opp nye årsklasser som kunne karakteriseres som relativt sterke. I fangstene fra 90-tallet var det 1991-årsklassen som var dominerende. Lagesildas vekst har vært stabil over den undersøkte perioden, med en avflatning av veksten på ca 28-28 cm ved 3-4 års alder. Dette er også alder for første gyting. Lagesilda viser også svært liten dødelighet blant

voksen fisk, og mange fisk i bestanden blir i stand til å gyte mer enn ti ganger. Lagesilda i Osensjøen kan også beskattes langt hardere enn i dag. Det anslås at samlet uttak av sik og lagesild i Osensjøen gjerne kunne være 20 tonn pr år.

Ørretbestanden i sjøen er tynn. Dette skyldes mange faktorer, men viktigst er at ørreten finner dårlige ernæringsforhold i en regulert sjø der det heller ikke er god tilgang på små byttefisk. Ørreten går ut fra gytebekkene etter at de når ca 20 cm og fra en alder på 3 år. Veksten er ca 5 cm pr år, men svært få ørreter i Osensjøen blir mer enn 40 cm.

Abbor er ikke en viktig art i Osensjøen generelt, men finnes i bra bestand i Vesleosen i sørende, samt i noen områder nord i sjøen. I Vesleosen er tilveksten til abbor 4-5 cm pr år i tre år, men etter å ha nådd ca 15 flater tilveksten ut. Enkelte individer kan bli fiskepisere og fortsette å vokse. Forsøk i Munksjøen nær Osensjøen viser at utfisking av abbor kan føre til generelt bedre vekst og at flere fisker blir fiskepisere. Abborfiske kan være et supplement i tilbudet til turistfiskere i området.

Gjeddebestanden i Osensjøen er relativt begrenset, men denne arten oppholder seg gjerne i grunne områder nær utløpet til flere av ørretens gyteelver. Det er et godt tiltak for ørretbestanden i sjøen å fiske hardt etter gjedde i disse områdene.

Arne Linløykken
Høgskolen i Hedmark
Blæstad
2322 Ridabu
Arne.Linlokken@lnb.hiim.no

Odd Terje Sandlund
Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Tungasletta 2
7485 Trondheim
odd.t.sandlund@nina.no

Forord

Siden 1976 har det med jevne og ujevne mellomrom vært foretatt prøvafiske i Osensjøen. I perioden fra 1976 til 1985 ble det gjort prøvafiske hvert år, etter dette om lag hvert tredje år. I perioden 1986 – 1998 ble det også gjort ekkoloddregistreringer for å beregne tettheten av fisk, det vil si sik og lagesild, i de frie vannmasser. Bakgrunnen for at arbeidet startet var byggingen av Osa Kraftverk, som ville føre til at hovedutløpet fra sjøen ble flyttet fra det naturlige, gjennom Søre Osa, til et tunnelinntak nord i sjøen. Sjøen har vært regulert i lang tid, først for fløtningsformål, senere også for å sikre driftsvann til Osfallet kraftverk i Søre Osa. Den nye reguleringen innebar lavere vannstand vinter og vår (laveste regulerte vannstand – LRV) og høyere vannstand (høyeste regulerte vannstand – HRV) sommer og høst, samt lavere vannføring i Søre Osa om vinteren. Uttaaket av vann gjennom tunnel i stedet for gjennom Søre Osas løp førte også til endringer i strømningsmønsteret i innsjøen. Disse endringene ville trolig påvirke leveforholdene for fisken. Både Åmot og Trysil kommuner, grunneierne og ulike brukere av innsjøen, representert bl a ved Osen Fiskeforening, har vært opptatt av hvilke konsekvenser dette ville få for fisket i sjøen.

Denne rapporten tar sikte på å oppsummere kunnskap samlet gjennom 25 års undersøkelser på en enkel og forståelig måte. Henvisninger til faglitteratur er derfor utelatt, men en oversikt over fagrappporter og publikasjoner som gjelder fiskeundersøkelser i Osensjøen og Søre Osa er satt inn som vedlegg.

Vi håper rapporten kan bli til nytte for de som arbeider med fiskeforvaltning eller som av andre grunner interesserer seg for fiskebestandene i Osensjøen.

Hamar og Trondheim,
August 2003

Arne Linløkken

Odd Terje Sandlund

Innhold

Referat	3
Forord.....	4
Innhold	4
1. Innledning	5
2. Studieområde.....	5
3. Metoder.....	5
4. Resultater.....	6
4.1 Fisketetthet i vannmassene.....	6
4.2 Sik	6
4.3 Lagesild	9
4.4 Ørret	11
4.5 Abbor	14
4.6 Gjedde.....	15
5. Anbefalinger.....	15

Vedlegg 1

Oversikt over publiserte forskningsrapporter og - artikler basert helt eller delvis på data fra Osensjøen og Søre Osa

Vedlegg 2

Dybdekart over Osensjøen

1. Innledning

Denne rapporten konsentrerer seg om Osensjøen, med vekt på en sammenfatning av det materialet som er samlet inn fra sik- og lagesildbestandene. Noen kommentarer knyttes også til ørretbestanden, og den rollen tilløpselvene Slemma, Nordre Osa og Ena, og utløpselva Søre Osa spiller for denne bestanden. Abbor og gjedde gis også en kort omtale, delvis med eksempler fra andre innsjøer i området.

Sik og lagesild dominerer både i antall og vekt i Osensjøen. Det er disse bestandene som eventuelt kunne danne grunnlag for et næringsfiske. For fritids- eller sportsfiske er ørret, harr, gjedde og abbor viktigere. Lake har også hatt en viss betydning. Mort er vel den arten som i dag omfattes av minst interesse, i hvert fall i positiv forstand. Tidligere ble den brukt både til dyrefor og menneskemat.

I forvaltning av fiskebestander som er såpass sammensatte som det vi finner i Osensjøen, er forholdet mellom de ulike artene ofte av stor betydning. Artene påvirker hverandre hovedsakelig gjennom to mekanismer. Den ene er konkurranse om mat, som mellom sik og lagesild, og den andre er rovdyr/byttedyr-forholdet, som mellom gjedde og ørret. Ser vi på den enkelte fiskearten er det i første rekke to faktorer vi er ute etter, resten er stort sett følger av disse. Dette er 1) rekruttering til bestanden og 2) tetthet i bestanden. De ulike artene stiller sine spesielle krav til rekrutteringsområder. Dette er fysiske betingelser som strøm, bunnmateriale (substrat) og vannstand. Ørreten må ha tilgang til rennende vann for å gyte. Tilløpselvene kan ofte være små og ha surt vann, mens en dam i sjøens utløp hindrer ørretrekrutter å ta seg opp i sjøen fra utløpselva Søre Osa. Nedtapping av sjøen i vinterhalvåret fører til tørrlegging av områder, og dette gjør eventuelle gyteplasser på grunt vann ubrukelige for høstgytende arter som sik og lagesild. Dessuten ødelegger dette et viktig område for produksjon av mat for fisken.

Rekrutteringen kan også hindres eller reduseres kraftig av nedbeiting fra egen art eller fra andre arter. Dette gjelder for eksempel gjeddass innhugg i småørretbestanden. Bestandstettheten er bestemt av rekruttering men også av konkurransen mellom voksne individer. I en regulert innsjø, der strandsona tørrlegges deler av året, vil produksjonen av viktige bunndyr rammes hardt. Når innsjøen domineres av sik og lagesild, slik som i Osensjøen, vil spesielt siken gi ørret og harr hard konkurranse om de viktige bunndyra. Når de fysiske betingelsene endres ved en ny regulering, kan også forholdet mellom artene forandres. I denne rapporten legges det derfor vekt på å spore endringer i fiskebestanden som kan være følger av den siste reguleringen, iverksatt fra 1981, men også se på effekter av forvaltnings tiltak i fiskeforeningens regi.

2. Studieområde

Osensjøen ligger 437,5 m o.h. i Trysil og Åmot kommuner i Hedmark, og drenerer til Glomma via Søre Osa og Rena. Innsjøens areal er ca 45 km², gjennomsnittsdypet er 37 m og største målte dyp er 117 m (se dybdekart i vedlegg 2). Innsjøen er regulert, med maksimum forskjell mellom høyeste og laveste nivå på 6,6 m. De viktigste tilløpselvene er Slemma, Nordre Osa og Tverena i nordenden av sjøen, Lekninga på østsida og Næringa i sørenden av sjøen. Det er et antall mindre innsjøer i tilløpselvene. I Slemma ligger Nordre og Søndre Slemsjøen, mens Tverena drenerer N. og S. Ulvsjøen, Baksjøen og Aursjøen. Munksjøen (i øst) og Ulvsjøen (vest for Osensjøen), ligger også på Osen fiskeforenings område, og de dreneres av henholdsvis Varåa (til Trysilelva/Klarälven) og Ulvåa (til Flisa).

Osensjøens nedbørfelt dekker ca 1190 km², og er for det meste skogdekt og med store myrområder. Nord i nedbørfeltet finnes noe snaufjell opp i ca 1200 m o.h. Berggrunnen er for det meste næringsfattige bergarter, men det finnes noen mindre felter med mer kalkrik berggrunn, bl a i Tverenas nedbørfelt. Osensjøen tilføres mye humusstoffer fra nedbørfeltet, og siktedypet i sjøen er derfor forholdsvis lite. I 1978 ble det målt til mellom 6,4 m (i mai) og 3,4 m (i august). Surhetsgraden (pH) i innsjøen ligger på omkring 6,5, dvs svakt surt, men er lavere om våren, spesielt ved innløpet av Nordre Osa, og i den søndre delen av sjøen.

Det er registrert ni fiskearter i Osensjøen. Disse er ørret, harr, sik, lagesild, lake, gjedde, abbor, mort og ørekyte (også kalt gørsild).

3. Metoder

Prøvefisket er gjennomført med flytegarn og bunngarn på ulike steder i sjøen. Fisket er delvis gjort med oversiktsgarn (dvs. garn med flere maskevidder bundet i et sammenhengende garn) på ulike steder i sjøen, delvis på lagesildas og sikens gyteplasser i artenes gytetider (henholdsvis oktober og november). I 1976-78 ble det fisket med oversikts bunngarn med maskevidder mellom 10 og 52 mm, og flytegarn med maskevidder mellom 16 og 40 mm. Senere er det fisket med garn med maskevidder mellom 21 og 52 mm.

Bestanden av fisk, dvs sik og lagesild i de frie vannmasser, er beregnet ved hjelp av ekkolodd av typen Simrad EY-M i hvert år i perioden 1986 til 1998. I løpet av denne perioden ble det fisket med oversikts flytegarn (maskevidder 18,5-46 mm) i 1987, 1990, 1993, 1996 og 1998. Dette har gitt grunnlag for å beregne forholdet mellom antall sik og lagesild i vannmassene, ved at artsfordelingen i 1987-fangstene er benyttet i estimatene for 1986-1988, fangstene fra 1990 er benyttet i estimatene for 1989-1991, osv.

Fisken er lengdemålt til nærmeste millimeter eller 0,5 cm, og veid til nærmeste gram. Aldersbestemmelse har skjedd ved avlesning av øresteiner (otolitter) hos sik og lagesild, skjell og øresteiner hos ørret, gjellelokk hos abbor, og øresteiner og vingebain hos gjedde. Øresteinene ble brent og brukket før de ble lest i binokularlupe.

Vekstkurver for sik og lagesild er beregnet på grunnlag av gjennomsnittslengder i de enkelte aldersgrupper av fisk tatt utenom vekstsesongen, det vil si i mai (1990) eller i oktober-november (1976-1978). Vi sier at denne fisken er fangget "etter avsluttet vekstsesong". Vi sier at fisk som f eks er klekket våren 1990 tilhører aldersgruppe 0 inntil den igjen begynner å vokse våren 1991. Tilsvarende tilhører denne fisken aldersgruppe 1 inntil den begynner å vokse igjen våren 1992.

Noen faguttrykk som brukes i rapporten

Bunndyr: insektlarver, snegler og andre dyr som lever på bunnen av elver og innsjøer.

Dyreplankton (zooplankton): mikroskopiske krepssdyr som lever svevende i vannmassene i innsjøene.

Empirisk vekst: vekstkurve satt opp på grunnlag av gjennomsnittslengdene til fisk av ulike aldre (ett år, to år, osv).

Fekunditet ("fruktbarhet"): et mål på fiskens evne til å produsere avkom. Måles gjerne hos hunnfisk, ved at antall egg telles eller beregnes hos hver fisk.

Habitat: (egentlig "bosted") område fisken oppholder seg i, f eks på grunt vann, i de frie vannmasser, i tilløpselv, osv.

Konkurrans: når ressursene (f eks mat eller gjemmesteder) er begrensete, vil fiskene konkurrere om dem. Konkurransen vil foregå mellom arter, mellom ulike alders- eller størrelsesgrupper av en art, eller mellom enkeltindivider. I de fleste konkurranseforhold vil en gruppe være dyktigere enn andre til å få fatt i ressursen. For eksempel er lagesilda den beste til å fange dyreplankton i vannmassene.

Overflateinsekter: klekkende insekter fra innsjøen (se "bunndyr") eller landinsekter som lander på vannflata.

Predasjon: når en fisk spiser en annen fisk (egentlig når et dyr spiser et annet dyr). Predatoren er den som spiser, byttefisken blir spist.

Tilbakeberegnet vekst: vekstkurve for fisk beregnet ut fra avleste vintersoner på skjell, øresteiner, eller andre beinstrukturer. Prinsippet er at forholdet mellom fiskelengde og f eks skjellradius holder seg omtrent konstant gjennom fiskens liv. Dermed kan man beregne hvor lang fisken var ved første, andre, tredje, osv, vinter. Det kan dermed settes opp en vekstkurve for hver fisk.

Øresteiner ("otolitter"): kalklegemer i fiskens indre øre som danner soner slik at antall vintre fisken har levd kan telles under mikroskop. I motsetning til skjell, som stopper å vokse hvis fisken ikke vokser, danner øresteinene nye avlesbare årssoner så lenge fisken lever.

4. Resultater

4.1 Fisketetthet i vannmassene

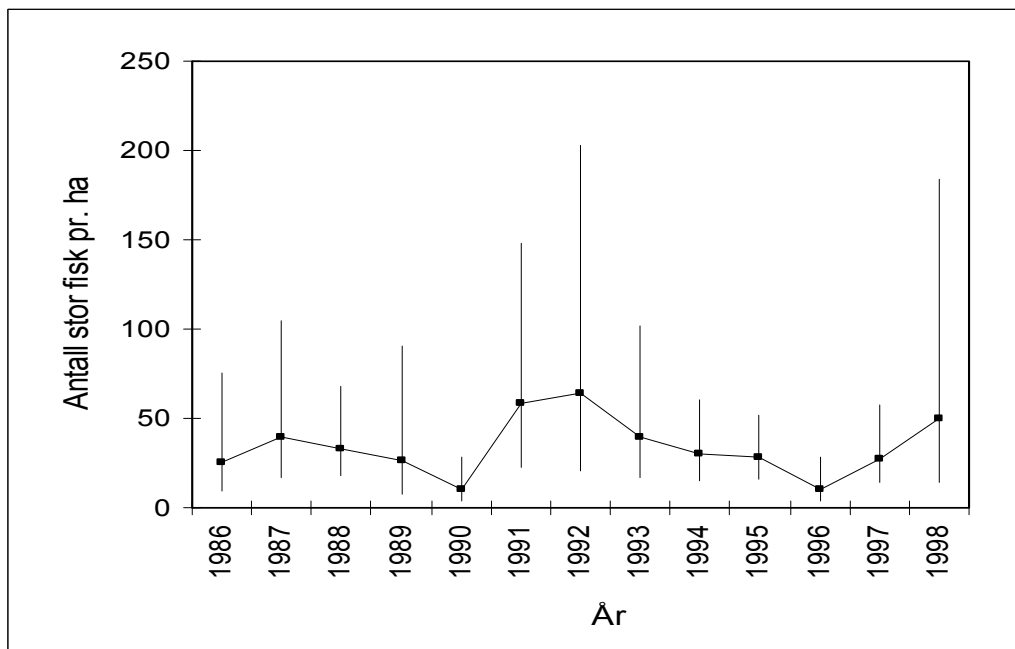
Fisketettheten i de frie vannmasser er beregnet ved hjelp av ekkolodd. Ekkoloddregistreringene viser kraftig variasjon i tettheten av fisk (**Figur 1**), med gjennomsnittlige verdier mellom 10 og 60 store fisk (over ca. 25 cm) pr. hektar vannflate. De laveste verdiene på omkring 10 fisk pr. hektar (i 1990 og i 1996) kan delvis skyldes at forholdene ved ekkoloddkjøringen ikke var optimale, men en reell nedgang i bestanden kan også gi slike utslag i beregningene. Det er sannsynlig at fiskens atferd endres fra år til år slik at effektiviteten av ekkoloddet varierer. Dersom fisken oppholder seg på grunt vann, eller svømmer svært nær overflata, vil ekkoloddet beregne for lite antall fisk. Usikkerheten i beregningene avhenger også av i hvilken grad fisken svømmer i stim, noe som påvirkes bl. a. av lysforholdene. Det er rimelig å anta at vanlig tetthet av fisk i vannmassene i Osensjøen er omkring 50 fisk pr. hektar. Med et overflateareal på 45 km² (4500 ha) tilsier dette en samlet bestand av voksen sik og lagesild på ca 225000 fisk.

På grunnlag av flytegarfangster fra 1987, 1990, 1993, 1996 og 1998 kan fordelingen mellom sik og lagesild i de frie vannmassene beregnes. Som vist i **figur 2** varierer forholdet mellom de to artene over de 13 årene, men i gjennomsnitt er det bare en liten overvekt av sik; 52 % sik mot 48 % lagesild. De fire siste åra (1995-98) dominerte lagesilda. Denne variasjonen artene i mellom har sammenheng med den variable årsklassestyrken hos disse artene (se nedenfor).

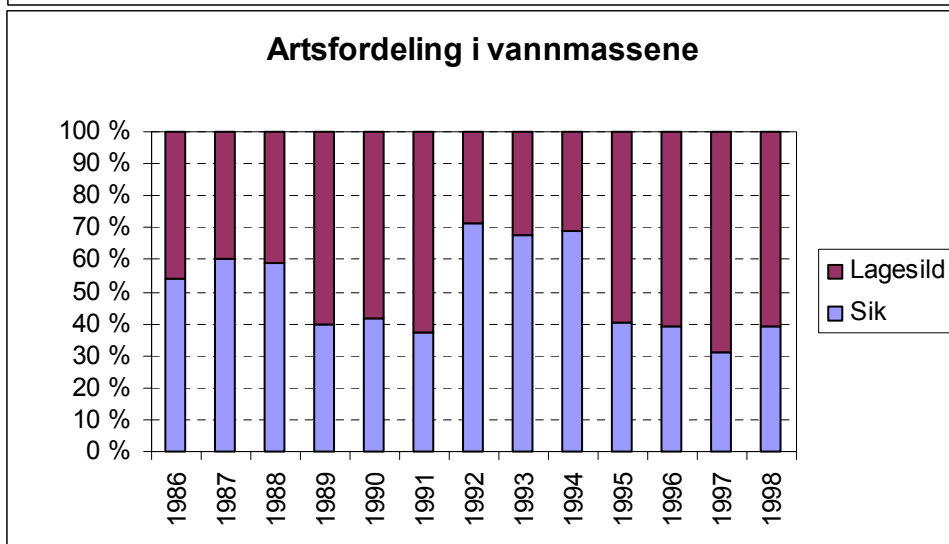
4.2 Sik

Siken er en allsidig fiskeart som kan vise stor variasjon i vekst, alder og størrelse ved kjønnsmodning, og ernæringsøkologi. Dette gjelder både innen en enkelt innsjø, og mellom innsjøer. De fleste sikbestander spiser både krepssdyrplankton, bunndyr og i noen grad overflateinsekter. Dette gjelder også siken i Osensjøen. Når det gjelder bunndyra er siken en næringskonkurrent til ørreten.

Sikbestanden i Osensjøen består til enhver tid av mange årsklasser (**Figur 3**), og det er karakteristisk at det i enkelte perioder er mye gammel fisk. Dette skyldes særlig to faktorer. Rekrutteringen til bestanden varierer mye fra år til år, og dødeligheten i bestanden av voksen fisk er lav. Våre data viser at rekrutteringen gjerne er god i noen år på rad for så å bli dårlig i flere år. De gode årene viser seg som såkalt sterke årsklasser i fangstene. I **figur 3** ser vi f eks at det er relativt mange fisk i aldersgruppene 3-6 i fangstene fra 1978. Dette tilsvarer fisk som er klekket i 1972-75. Det ble altså produsert relativt sterke årsklasser i disse fire åra, men særlig ser vi at 1975-årsklassen var sterk. Denne årsklassen utgjorde fremdeles ca 36 % av fangstene i 1985,

**Figur 1**

Resultater av ekkoloddregistreringer i Osensjøen i perioden 1986-1998. De vertikale linjene viser 95 % konfidensintervall (dvs statistisk usikkerhet) for beregningene.

**Figur 2**

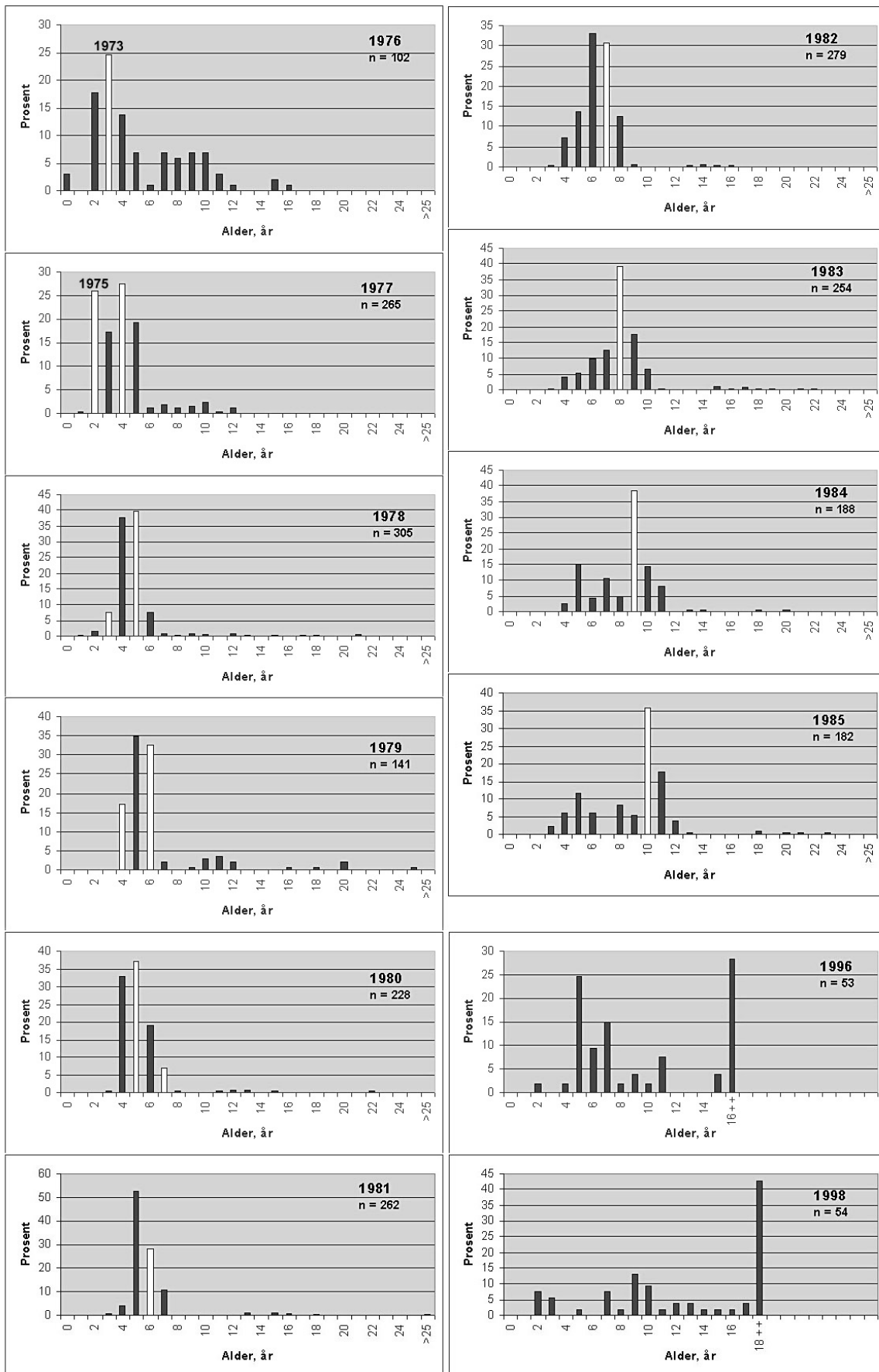
Prosentvis fordeling av sik og lagesild i vannmassene i Osensjøen, 1986-1998.

da den var 10 år gammel. Ettersom siken i Osensjøen kjønnsmodnes i 3-4 års alder, betyr det at mange fisk kan gyte mer enn fem ganger. Etter de sterke årsklassene midt i 70-åra har det kommet opp enkelte relativt sterke årsklasser, f eks 1980, 1989 og 1991, men ingen av disse ser ut til å være tilsvarende sterk som 1975-årsklassen.

Siken er en art som produserer mange relativt små egg, visier den har høy fekunditet (dvs fruktbarhet). Hos en gytemoden hunnsik kan rogn utgjøre 10-16 % av kroppsvekta, og ofte inneholde 5000-15000 egg. Dette betyr at det i teorien ikke skal så mange gytende hunnfisk til for å sikre et tilstrekkelig antall yngel. Som regel utsettes imidlertid den nyklekte yngelen for mange farer, og man antar at de sterke eller svake årsklassene oppstår på grunn av at dødeligheten hos yngelen varierer fra år til år. Det antas at klimatiske og andre miljøforhold, samt konkurranse innen og mellom årsklassene om føden, kan være viktige faktorer som avgjør hvor god vekst yngelen får etter klekking. Når veksten er langsom øker risikoen for å bli spist av andre

fisk (abbor, gjedde, lake, ørret) tilsvarende, og dødeligheten øker. Utfiskingsforsøk i sikvatn har vist at overlevelsen hos ungfisk øker når den voksne bestanden beskattes hardt. Det betyr at en sikbestand som den i Osensjøen kan tåle langt sterkere beskatning enn det den i dag er utsatt for.

Siken i Osensjøen gyter flere steder i sjøen. Et viktig gyteområde var i den nordvestre delen av innsjøen der vanninntaket til Osa kraftverk ble bygd. Det er usikkert om dette kan ha hatt en effekt på sikbestanden i 1980-åra, men det synes ikke som om effekten har blitt varig. Trolig er det slik at selv om de sikgyteplassene som lå i dette området ble ødelagt har det store rekrutteringspotensialet til sikbestanden gjort den i stand til å kompensere for bortfallet av noen gyteplasser.



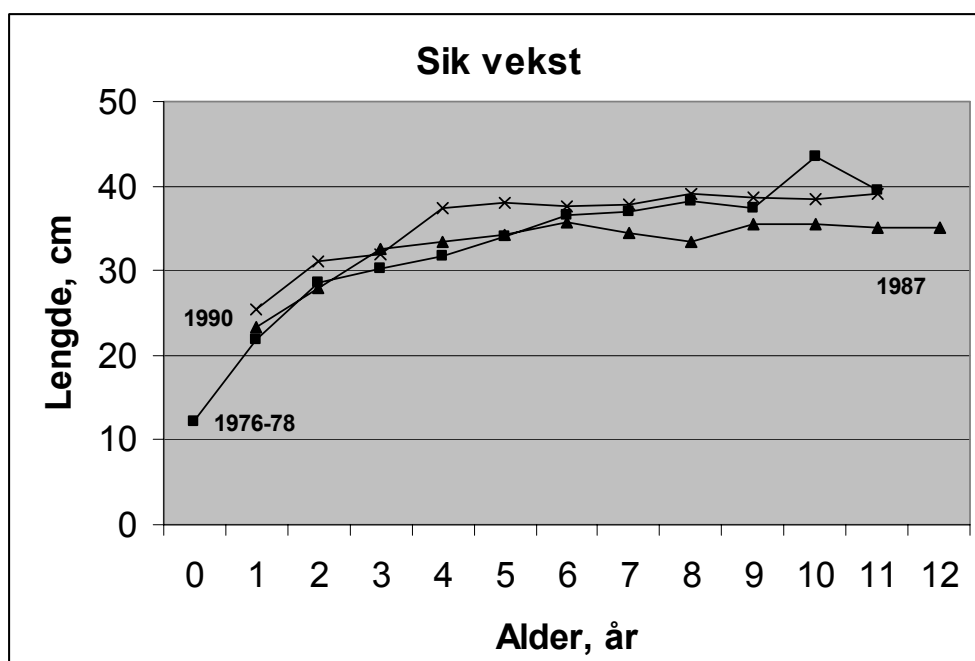
Figur 3

Aldersfordeling i fangster av sik fra Osensjøen, 1976-85 og i 1996 og 1998. I 1996 og 1998 er all fisk eldre enn henholdsvis 16 og 18 år slått sammen. Relativt sterke årsklasser er markert som hvite (se teksten).

Figur 4 viser gjennomsnittlig vekst hos sik fra Osensjøen i 1976-78, i 1987 og i 1990. Det er en viss forskjell i gjennomsnittslengder mellom slutten av 70-åra og 1990. Hos fisken fanget i 1990 er aldersgruppene 1, 2, 4 og 5 flere cm lenger enn de tilsvarende aldersgruppene fanget i 1976-78. Hos fisken fanget i 1987 er har veksten vært omtrent som i slutten av 70-åra fram til 6 års alder. Hos eldre fisk fanget i 1987 var gjennomsnittlengden mindre enn både i 1976-78 og i 1990. Aldersgruppene 1-5 i 1976-78 tilhører en serie med relativt sterke (dvs tallrike) årsklasser, mens aldersgruppene 1-5 fanget i 1990 er klekt i siste halvdel av 1980-åra, da årsklassene var svake. Dette kan tyde på at stor dødelighet hos yngelen fører til at de få som overlever får bedre ernæringsforhold og dermed bedre vekst enn ungfisk som tilhører en tallrik årsklasse. Imidlertid er materialet fra 1987 og 1990 relativt lite i hver aldergruppe, slik at det kan være vanskelig å tolke relativt små forskjeller med sikkerhet.

Tilsvarende viser fangster fra 1990-åra at enkelte årsklasser er sterkere enn andre (**Figur 6**). Likevel synes ikke forskjellene å være så ekstreme i denne perioden som i 70-åra. I fangstene fra 1990-98 er både 1980-, 1982- og 1991-årsklassene relativt sterke.

Lagesilda i Osensjøen kjønnsmodnes ved 2-4 års alder. Det innebærer at mange fisk kan gyte mer enn 15 ganger. Lagesilda har enda større fekunditet (fruktbarhet) i forhold til fiskestørrelse enn siken. Rogna utgjør ofte over 20 % av kroppsvekta hos en kjønnsmoden hunnfisk, og en fisk på 27 cm har gjerne ca 10000 egg. De viktigste gyteområdene for lagesild i Osensjøen er i den sørlige delen av sjøen.



Figur 4

Vekst hos sik i Osensjøen i 1976-78 (■—■, basert på 422 fisk), 1987 (x—x, basert på 84 fisk) og i 1990 (▲—▲, basert på 35 fisk). Kurven er basert på gjennomsnittslengder hos de enkelte aldersgrupper fanget med garn etter vekst-avslutning (oktober-desember eller mai).

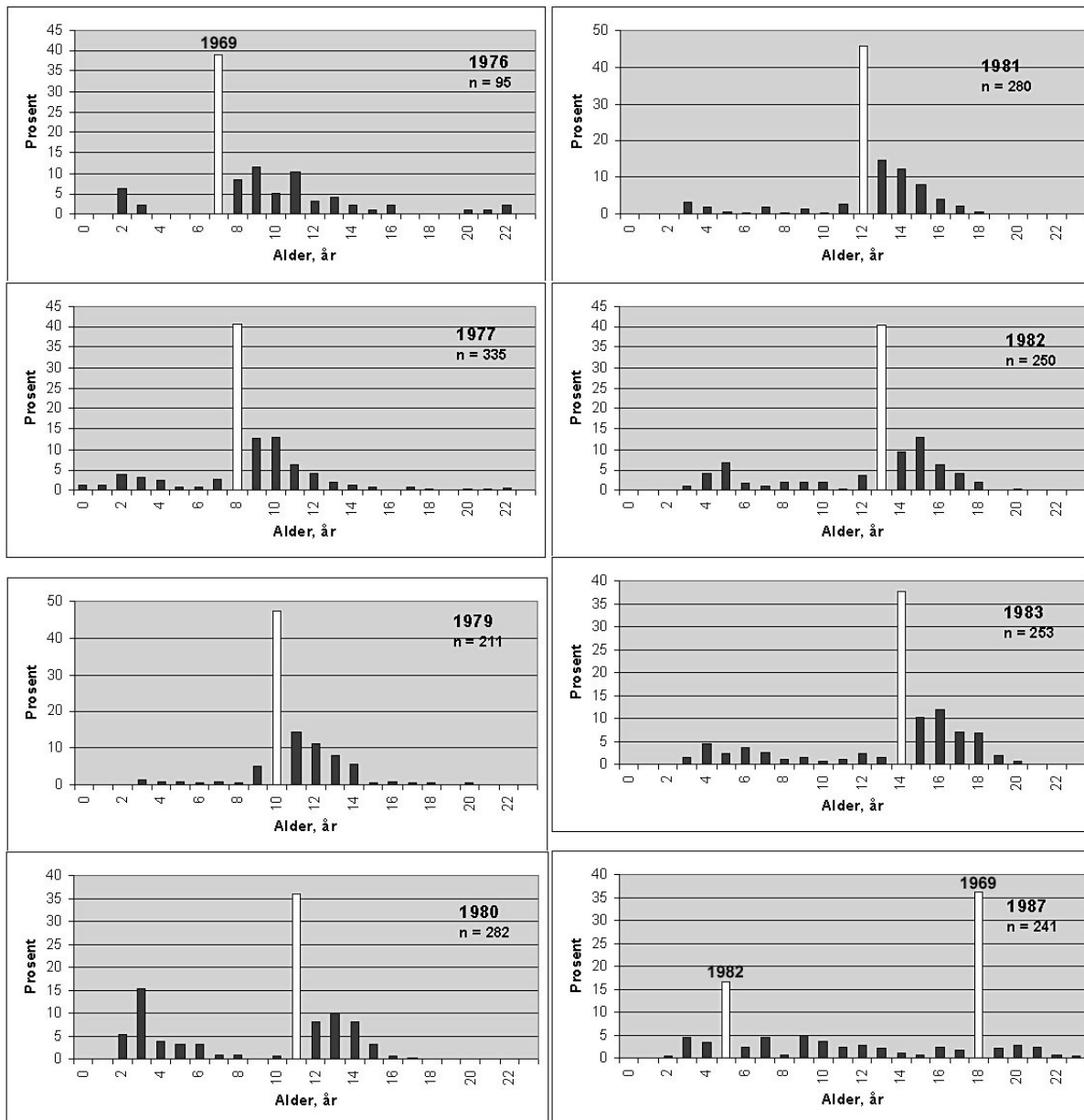
4.3 Lagesild

Lagesilda lever i de fri vannmasser hele livet, og spiser praktisk talt bare krepsdyrplankton. I så måte er arten den mest spesialiserte ferskvannsfisken i vår fauna. Selv om også lagesilda kan variere mye i vekst og i størrelse og alder ved kjønnsmodning fra innsjø til innsjø, er det svært liten variasjon innen hver bestand. Alle fiskene vokser omtrent like fort, og kjønnsmodnes ved samme størrelse og alder.

I likhet med siken viser lagesilda i Osensjøen også varierende årsklassestyrke. Her er det imidlertid bare en enkelt årsklasse klekt i 1969 som dominerte fangstene i hele perioden fra 1976 til 1987 (**Figur 5**). Først i 1982 ser det ut til at det dukker opp en ny relativt sterk årsklasse. Denne viser seg som 5 år gammel i 1987. I lagesildfangstene fra alle årene er det noen fisk som er omkring 20 år gamle.

Vekstkurven for lagesilda i Osensjøen viser rask vekst de første to somrene, deretter avtar veksten kraftig ved 27-28 cm, og fra sjetten sommer voksen fisken praktisk talt ikke i det hele tatt (**Figur 7**). For lagesilda er det relativt liten forskjell på veksten hos fisk fanget midt på 1970-tallet og i 1990. Hos aldersgruppene 1-6 er lengdene praktisk talt identiske, men det ser ut til at det blant eldre fisk fanget i 1990 er flere som nådde lengder godt over 30 cm. Aldersgruppe 7-10 fanget i 1990 er klekt i årene 1980-1983. Lengdene hos fisk fanget i 1987 tyder også på at veksten hos lagesilda har holdt seg ganske konstant over denne perioden på ca 15 år.

Vekststagnasjon etter kjønnsmodning er typisk for lagesild, selv om de fleste bestander kjønnsmodnes tidligere og veksten stagnerer ved en størrelse på mellom 12 og 20 cm. Årsaken til dette vekstmønsteret er at lagesilda bare spiser dyreplankton, en fødetype der hvert enkelt bytte er



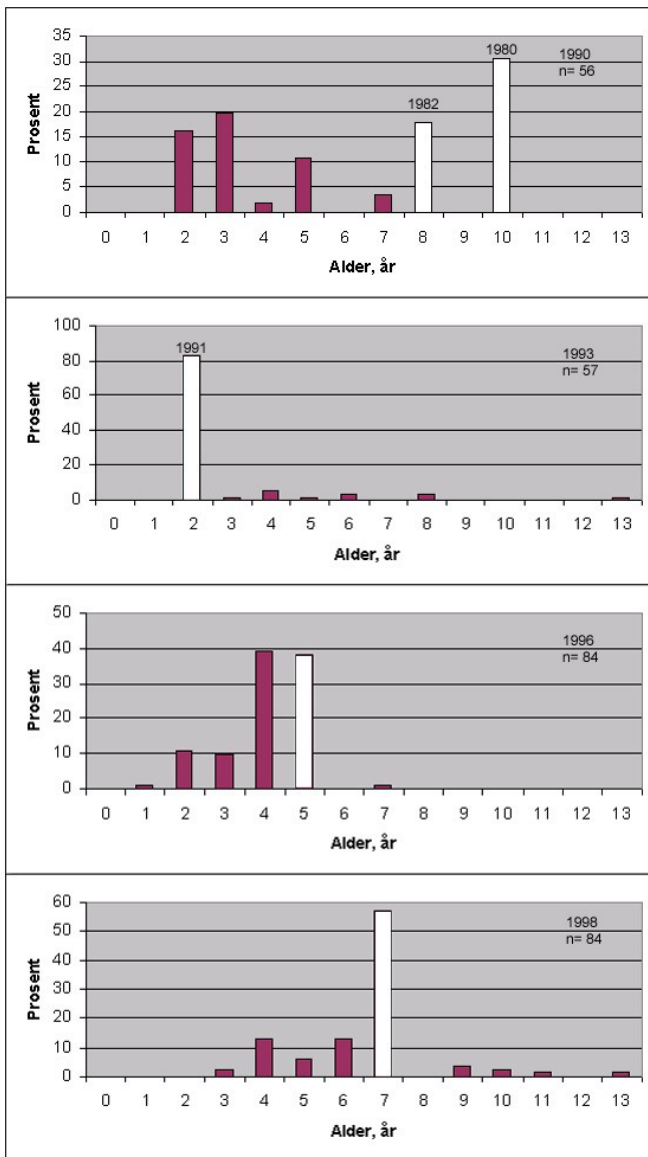
Figur 5

Alderssammensetning i lagesildfangster fra Osensjøen, 1976-77, 1979-83 og 1987. Den sterke årsklassen som var 7 år i 1976 ble klekt i 1969. n angir antall fisk som er analysert hvert år. Sterke årsklasser er markert som hvite (se teksten).

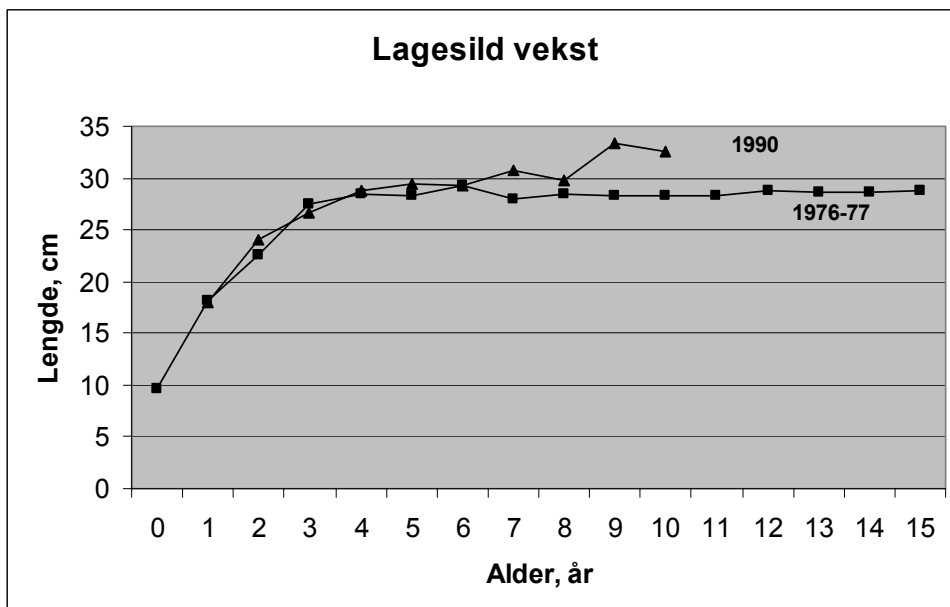
svært lite, ofte mindre enn én millimeter. Dette gir ikke nok energi til at fisken kan både vokse og produsere rogn eller melke.

Både vekstmønsteret og aldersstrukturen innebærer at lagesilda i Osensjøen er ganske forskjellig fra de fleste andre undersøkte bestander av lagesild. For det første kjønnsmodnes den relativt sent, og ved en større lengde enn det som er vanlig. Når det gjelder aldersfordeling er imidlertid situasjonen helt ekstrem. Normalt varierer lagesildas årsklasser med en sterk årsklasse hvert andre eller tredje år. Vanligvis er dødeligheten blant voksen fisk stor,

slik at få fisk gyter mer enn én eller to ganger. Når lagesilda ser ut til å leve i mange år etter at den blir kjønnsmoden i Osensjøen, gjenspeiler dette trolig at det ikke finnes rovfisk som tar voksen lagesild her. Ørreten når aldri den nødvendige størrelsen for å ta byttefisk på over 25 cm, og gjedde og lake oppholder seg ikke i samme del av innsjøen som lagesilda. Samtidig fiskes det også svært lite etter lagesild i Osensjøen.



Figur 6
Alderssammensetning i lagesildfangster fra Osensjøen, 1990, 1993, 1996 og 1998. De sterke årsklassene 1982 (se også Figur 5) og 1991 er markert som hvite søyler.



Figur 7
Vekst hos lagesild fanget i Osensjøen i 1976-77 (■—■, antall fisk 420), og i 1990 (▲—▲, antall fisk 59).

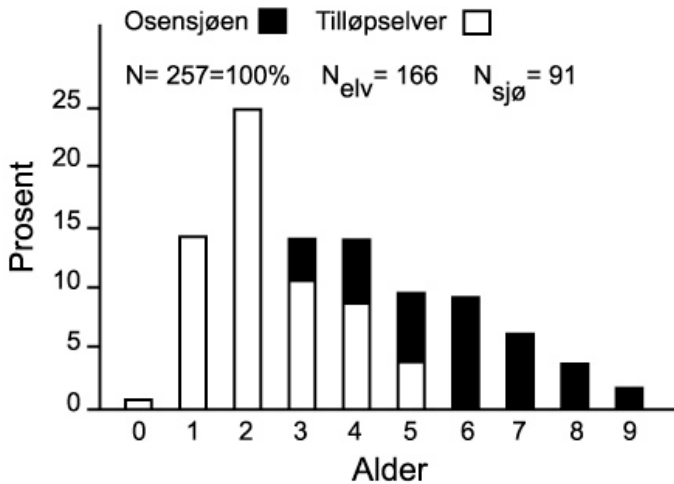
4.4 Ørret

Forekomstene av ørret i Osensjøen er begrenset. Dette skyldes flere forhold. Det er mange tilløpselver til sjøen, og både Slemma, Nordre Osa, Ena, Lekninga og flere mindre bekker eller åer, fungerer som gyteelver for ørret. Imidlertid har de mindre vassdragene en begrenset produksjon i forhold til den store innsjøen, og den største potensielle gyteelva (Nordre Osa) har relativt dårlig vannkvalitet (lav pH). Det går også ørret opp fra Søre Osa, når fisketrappa i Valmen er i funksjon. I Glomma-prosjektet (1985-1988) ble det registrert 30 – 250 ørret på vandring opp fisketrappa hvert år. Flest fisk gikk opp trappa på stor vassføring i september, mens det gikk svært få fisk om sommeren. Ørreten som gikk opp trappa var 15 – 25 cm og 3 – 5 år gammel.

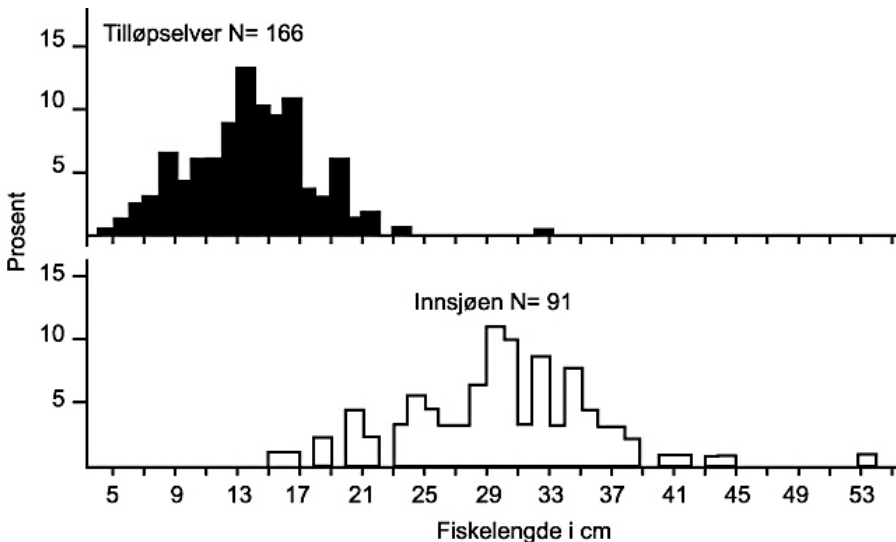
Vel så viktig som den begrensede rekrutteringen kan være at Osensjøen er regulert, slik at strandsona tørlegges om vinteren. Dette ødelegger en stor del av næringsgrunnlaget for de unge ørretene som vandrer ut fra gytebekkene til innsjøen. De bunndyra som likevel finnes er også ettertraktet av andre fiskearter, som f.eks. sik. En stor sikbestand betyr altså stor næringskonkurranse for ørreten. Lagesilda spiser for det meste dyreplankton, som er mindre aktuell mat for ørret.

Gjeddeforekomstene i områdene rundt elveosene fremmer heller ikke ørretbestanden, da gjedda er en viktig dødelighetsfaktor for utvandrende ungfisk av ørret. Hardt fiske på gjedda, både rundt elveosene i Osensjøen, og i tilløpsvassdrag som Slemsjøene og Ena-vassdraget, har sannsynligvis bidratt til økt innvandring av ung ørret fra disse vassdragene. Det forbedrede ørretfisket utover på 1990-tallet kan ha sammenheng med dette.

Prøvefisket i Osensjøen og tilløpselver tyder på at ørretungene oppholder seg i gyteelvene fram til 2 års alder eller mer, ved 15 – 20 cm lengde, da den går ut i sjøen. Alders- og lengdefordelingen i materialet som ble samlet inn i 1976-1980 bekrefter dette (Figur 8 og 9).



Figur 8
Aldersfordeling i ørretfangster med garn og stang i Osensjøen og med elektrisk fiskeapparat i flere tilløpselver, 1976-1980. N = antall fisk.



Figur 9
Lengdefordeling i ørretfangster med garn og stang i Osensjøen og med elektrisk fiskeapparat i flere tilløpselver, 1976-1980. N = antall fisk.

Ørretmaterialet som er fanget i Osensjøen opp gjennom årene omfatter hovedsakelig fisk på 25 – 35 cm. Svært få fisk var større enn 40 cm. Ørretens vekst er ca. 5 cm pr. år (**Figur 10**). Vi ser at gjennomsnittlig vekst hos ørret i Osensjøen ikke har endret seg over tiårsperioden fra 1980 til 1990. Vi ser også av **figur 10** at fisken i Tverena har en vekst som tilsvarer gjennomsnittet for fisk i sjøen fram til ca tre års alder, mens fisk i den mindre Fuglsandbekken vokser langsommere. Dette betyr trolig at fisken i sjøen vesentlig rekrutteres fra Tverena eller andre tilløpselver med tilsvarende vekstforløp fram til utvandring fra elva. Ser vi på tilbakeberegnet vekst basert på analyse av skjell for enkeltindivider, er det ofte et tydelig omslag i vekst som markerer utvandring fra elv til sjø og eventuelt overgang til fiskediett. Dette omslaget vises ikke på den gjennomsnittlige vekstkurven basert på tilbakeberegning fra skjell (**Figur 10**). Dette skyldes for en stor del den store variasjonen i størrelse og alder ved utvandring fra tilløpselvene (**Figur 8 og 9**). Variasjonen fører til at de ulike individuelle vekst-

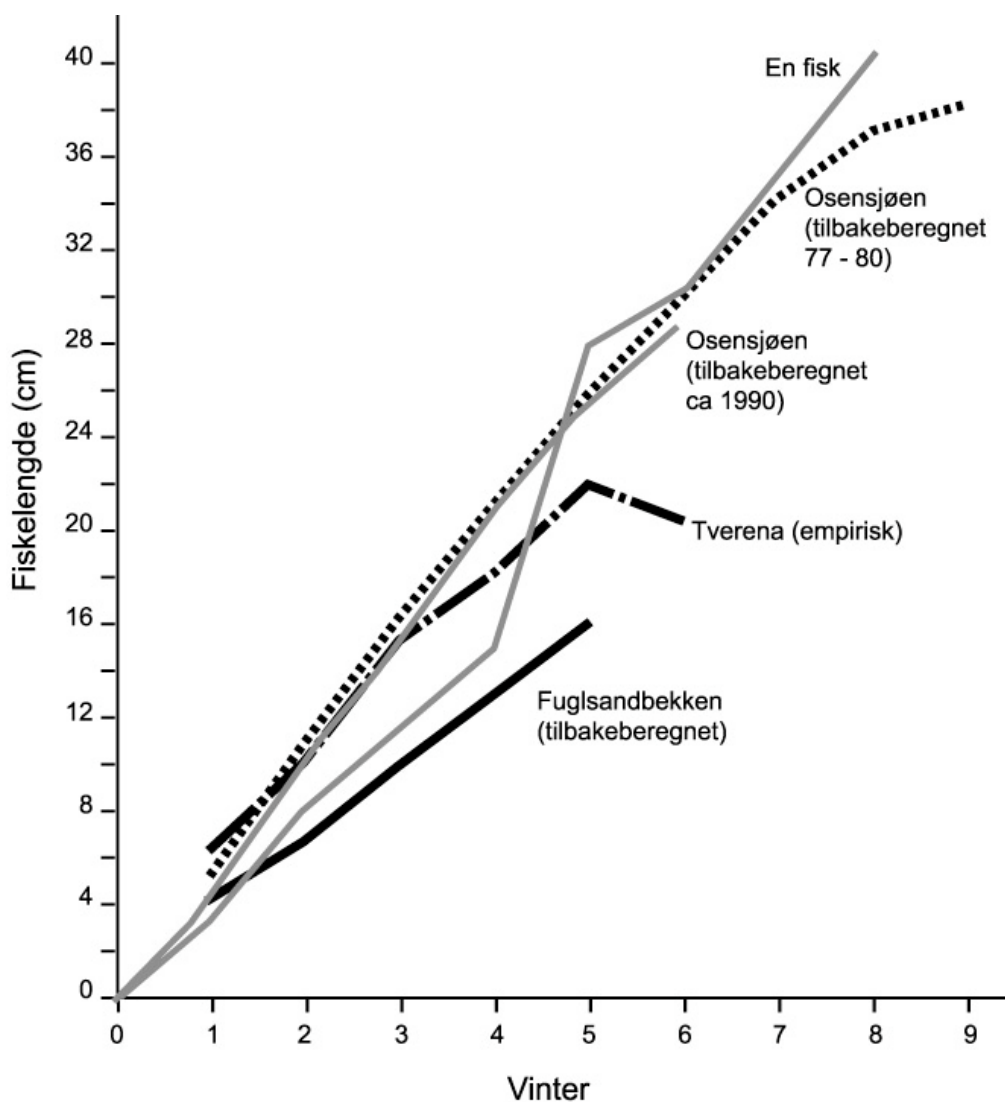
kurvene utjevner hverandre, og gjennomsnittet viser en jevnere kurve. Tilsvarende er f eks observert hos ørreten i Femund, der fiskediett er langt vanligere hos ørreten enn det vi ser i Osensjøen.

Ørreten i Osensjøen begynner å kjønnsmodnes ved 3 – 4 års alder, og fra 6 års alder er de fleste fiskene kjønnsmodne. Dette er normalt i relativt småvokste ørretbestander. Stor ørret har seinere kjønnsmodning, men dette finnes det lite materiale på fra Osensjøen. Kondisjonsfaktoren hos ørreten er lav, noe som indikerer noe begrenset næringstilgang. Stor parasittbelastning hos stor ørret kan også ha en effekt.

I 1977-80 ble det merket både settefisk og villfisk av aure. I alt 80 villfisk ble fanget og merket i tilløpselvene Tverena og Osvoldbekken. I alt 796 settefisk ble merket og satt ut i tilløpselvene Tverena, Slemma, Lekninga og Skinnaråa, og 110 settefisk ble satt ut i Osensjøen. I denne perioden ble det også satt ut 118 merkete settefisk av ørret i Søre Osa, og det ble merket 142 villfisk i Østre Æra, som er en sideelv til Søre Osa. Denne settefisken var to-somrig og

produsert i Osen fiskeforenings settefiskdammer ved Valmen. Av villfisken merket i Tverena og Osvoldbekken ble 10 gjenfanget, vesentlig i den elva de ble merket. Av de 796 settefiskene som ble merket og satt ut i tilløpselver ble i alt 69 fisk (8,7 %) gjenfanget, de aller fleste (45 fisk, 5,7 %) i Osensjøen. Utsettingene i Søre Osa ga gode gjenfangster, 26,5 % av fisken ble gjenfanget. Villfisken som ble merket i Østre Æra ble bare gjenfanget i den elva. Av de 110 merkete settefiskene som ble sluppet i Osensjøen våren 1980 ble bare fire fisk (3,6 %) gjenfanget. I merkingsforsøkene fra 1977-80 er det et helt klart resultat at gjenfangstene er best for den største fisken, dvs fisk over 20 cm.

I 1985-1987 ble det satt ut merket settefisk av ulike ørrestammer (særlig Bjørkaå- og Tunhovd-stamme) i Osensjøen. Settefisken ble satt fra land flere steder i sjøen, og det ble også satt fisk fra båt, midt ute i sjøen.



Figur 10

Vekst hos ørret i Osensjøen og i to tilløpselver. Osensjøen tilbakeberegnet viser gjennomsnittlig vekst basert på tilbakeberegning fra skjell hos 90 fisk fanget ved prøvafiske i 1978-80 og 30 fisk fanget omkring 1990. "En fisk" viser vekst tilbakeberegnet fra skjell hos en ørret på 41 cm tatt på stang. Denne fisken viser vekstomslag ved fire års alder. Veksten for fisk fra Fuglsandbekken er også basert på tilbakeberegning fra skjell, mens veksten for fisk fra Tverena er basert på gjennomsnittlengder ved ulike aldre hos fisk fanget i september 1976.

Settefiskene var produsert av Østmo fiskeanlegg i Trysil og Evenstad settefiskanlegg i Stor-Elvdal. Størrelsen på fisken var 15 - 25 cm. Gjenfangstene har vært lave, under 3 %. Både disse resultatene og resultatene fra 1980 tyder på at næringstilbudet til ørret av denne størrelsen er beskjedent i Osensjøen.

I perioden 1976-78 ble det analysert mageprøver av ørret fanget i Osensjøen og tilløpselvene. Blant 58 fisk fra innsjøen med mageinnhold hadde 17 fisk (vel 29 %) fiskerester i magene. De øvrige hadde spist bunndyr eller overflateinsekter. Dette var også føden til fisk fra tilløpselvene. Den minste ørreten med fiskerester i magen var 19 cm. Dette er en vanlig minstestørrelse for ørret når den begynner å spise fisk. I innsjøer der tilgangen på passende byttefisk er god, vil de aller fleste ørretene over 30 cm være fiskespisere. Dette er på langt nær tilfelle i Osensjøen.

Mangelen på stor ørret i Osensjøen skyldes trolig at det er få byttedyr av riktig størrelse tilgjengelig for ørret som skal skifte fra små byttedyr (bunndyr) til større (fisk). Dersom ørret i innsjøer skal fortsette å vokse etter at den når en

størrelse omkring 25 cm, kreves det tilgang på byttefisk av passende størrelse, eller det må være helt uvanlig god tilgang på bunndyr. Mindre ørret spiser stort sett bunndyr eller insekter på vannflata. I dette matfatet har den konkurranse fra flere andre fiskearter, i Osensjøen er nok særlig sik en viktig konkurrent. For å bli "storørret" må fiskene finne føde som gir mer igjen for innsatsen enn de små bunndyrene. Småfisk av lagesild og sik er god førfisk for ørret. I Femund er f eks sik under 14 cm det viktigste byttet for ørreten. Observasjoner fra andre "storørretsjøer" viser også at ørreten trenger jevn tilgang på byttefisk mellom 5 og 15 cm for å oppnå den gode veksten som gjør den til "storørret". Den berømte Mjøsørreten, som er kjent for sin raske vekst, har i Mjøsa et konstant tilbud på slik mat gjennom den gode bestanden av krøkle, som ikke blir større enn 10-15 cm. I Osensjøen har både lagesild og sik svært ujevn rekruttering, dvs at det bare unntaksvis finnes god tettheter av småfisk som egner seg som ørretføde. Relativt intens innsats med småmaskede garn i Osensjøen viser at mengden sik og lagesild mindre enn 10-15 cm vanligvis er omtrent lik null. Dette står i sterk kontrast til Femund, der fiske med tilsvarende garn gir gode fangster av små sik.

Etter to vekstsesonger er sik og lagesild allerede blitt for store til å være tilgjengelige byttefisk for de fleste ørretene i Osensjøen. Når forfiskartene rekrutterer godt bare med 6-10 års mellomrom, vil fiskespisende ørret ha dårlige betingelser i de fleste av årene. En jevnere rekruttering hos sik og lagesild ville gitt et jevnere tilbud av småfisk som ørreten kan spise. Dette kan sannsynligvis bare oppnås ved vesentlig hardere beskatning av sik og lagesild.

Man skulle kanskje tro at ørekyta (gørsilda) skulle være en god tilgang for ørret i denne overgangsfasen fra bunndyr til fisk som bytte. Ørekytebestanden i Osensjøen er ganske begrenset, og ørekyta oppholder seg for en stor del i habitater (f eks på svært grunt vann) som ørreten ikke utnytter. Det viser seg at ørekyte sjelden er noen viktig byttefisk for ørret selv i lokaliteter der ørekytebestanden er tett.

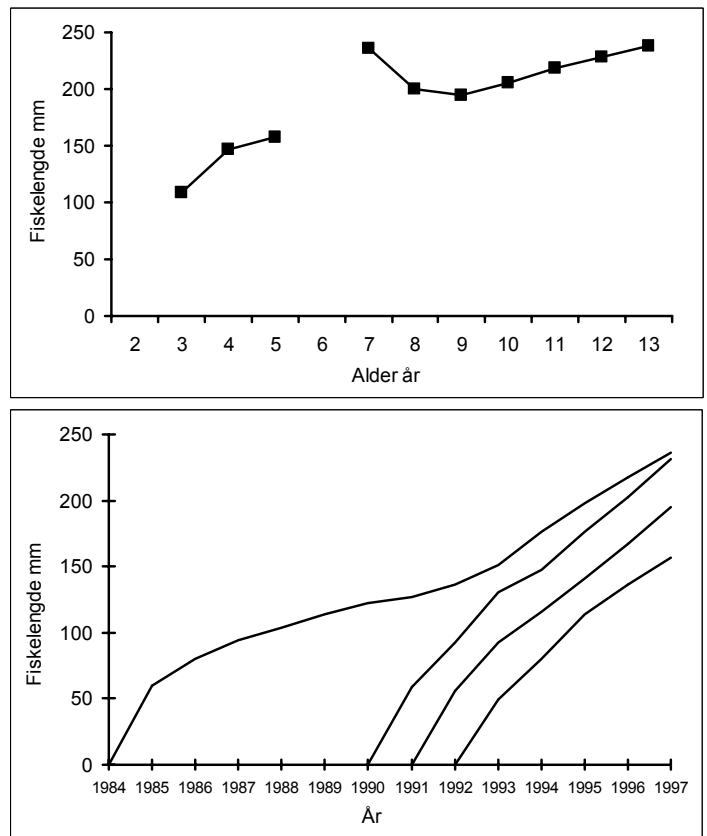
4.5 Abbor

Abbor utgjør en nokså beskjeden andel av fiskebestanden i Osensjøen. Unntak er i stilleflytende deler nederst i Nordre Osa, i osområdene i nordenden av sjøen, og i Vesleosen. Abboren danner ofte bestander med småvokst fisk ("tusenbrødre"), gjerne med en og annen stor abbor som lever godt på å spise de mindre. I Vesleosen vokser abboren 4-5 cm pr. år de første 3 årene, så flater kurven ut, og etter 4 år og 14-15 cm lengde, reduseres tilveksten til ca. 1 cm pr. år (**Figur 11**).

Unntaksvis finnes fiskespisende abbor som har raskere vekst. Vekstkurven (**Figur 11**, øverst) viser gjennomsnittslengder i ulike aldersgrupper, tatt i ruser i gytetida i 1992 og 1993. Aldersgruppene 4 og 5 år er med andre ord begge født i 1988, som var et godt år for abbor-rekruttering i hele området, på grunn av høy gjennomsnittstemperatur hele sommeren. Aldersgruppene 7 – 13 år er representert ved bare 1- 5 individer. I aldersgruppene 7 og 8 år er det bare ett individ, og spesielt lengden til abboren på 7 år skiller seg ut. Dette er et individ med et annet vekstmønster enn gjennomsnittet, og var mest sannsynlig en fiskespisers.

I små skogsvann er bestandstettheten gjerne 500 – 1000 individer pr. hektar. I sure vatn kan tettheten være mindre. Det er flere slike vatn i Osenområdet. I de fleste av dem har Per Arne Holt Seeland gjennomført utfisking av abbor og mort, og dette har gitt fiskebestander som er mer attraktive for fiskerne. Det første vatnet som ble "behandlet" på denne måten var Munksjøen, der kultivering startet i 1992.

I Munksjøen hadde abborbestanden nesten ikke hatt rekruttering i åra mellom 1984 og 1990, men i 1991 oppsto det en sterk årsklasse. Kalking i 1992 og hvert år etterpå ga årlig rekruttering, og det var tydelig at forsuren hadde hindret reproduksjon i siste halvdel av 1980-tallet. Abborbestanden ved starten av utfiskinga ble beregnet til 320



Figur 11

Gjennomsnittslengder av abbor (øverst), vesentlig hanner, tatt i ruser i Vesleosen i 1992 og 1993. Gjennomsnittslengder av abbor i aldersgruppene 7 år og eldre er basert på få individer. Tilbakeberegnet vekst (nederst) av fire årsklasser (1984, 1990-92) av abbor tatt i Munksjøen i 1998 viser vekstomslaget hos den gamle abboren etter utfiskingen i 1992-93.

abbor pr. hektar, og det var en tilsvarende bestand av gammel mort. Til tross for lav tetthet var veksten dårlig, svært få individer var over 15 cm, og det ble ikke tatt noen store abbor. I løpet av perioden 1992-1994 ble det tatt opp 450 kg abbor og 550 kg mort fra Munksjøen, noe som tilsvarer 22 kg fisk pr. hektar. Resultatet var at tettheten av abbor ble under 100 voksne fisk pr. hektar. Dette ga en umiddelbar virkning på abborens vekst, også for gammel fisk (**Figur 11**, nederst). Fisken vokste raskt, gikk for en stor del over til å spise småfisk, både av mort og abbor, og en betydelig del av bestanden nådde 25 – 30 cm. Den storvokste abboren bidrar til å begrense rekrutteringen av både abbor og mort, slik at bestanden ikke faller tilbake til tusenbrødre-tilstand så raskt. Hvor lenge bestanden av stor abbor holder seg er foreløpig usikkert. Det har i perioder også vært satt ut stor settefisk av ørret i Munksjøen, med positivt resultat. Det samme har vært gjort i Baksjøen, der det ikke finnes verken mort eller gjedde, og kultiveringsarbeidet dermed blir noe enklere.

4.6 Gjedde

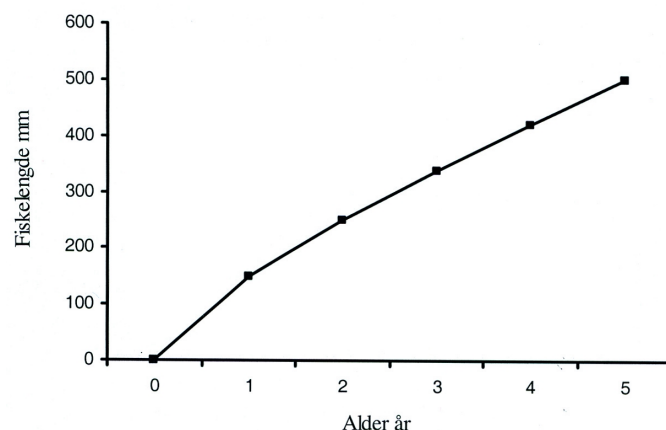
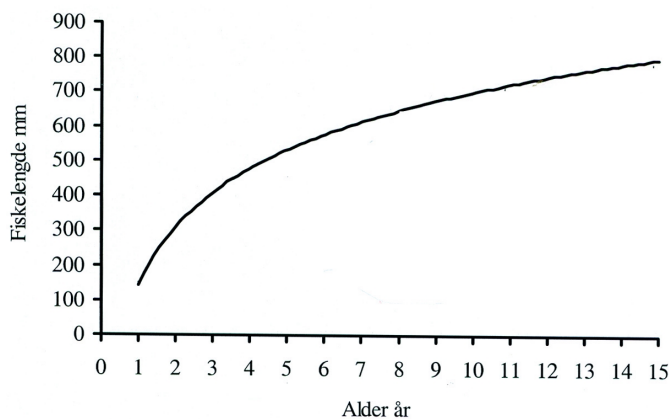
Gjedda er en utpreget rovfisk, som raskt går over til å spise småfisk. Attraktive byttefisk er f.eks. mort og ørret, mens abbor er litt mindre populær. Gjedde finnes først og fremst i nord- og sørenden av sjøen, særlig i nærheten av elveinnløpene. Det har vært fanget til dels store gjedder, og disse godgjør seg trolig på småørret som har tenkt seg ut i sjøen for å vokse seg store. Hardt fiske på disse gjeddene vil være positivt for ørretbestanden ved at predasjonen minsker. På den annen side er gjedda også glad i mort, og kan bidra til å begrense bestanden av denne upopulære arten, selv om dette nok er viktigst i små vatn. De store gjeddene er ganske gamle, og et kraftig uttak av disse vil ha virkning en stund. Forskning har imidlertid vist at gjedde på omkring en kilo er den mest effektive predatoren, i den forstand at den vokser raskest og dermed tar til seg mest føde. Samtidig er gjedder på denne størrelsen fullt ut i stand til å ta byttefisk på opptil 30-40 cm.

I små næringsfattige skogsvatn vil gjeddebestanden ofte være beskjeden, og fisken er småvokst (**Figur 12**, øverst). Vekstkurven for gjedder fra fire småvatn i Kongsvingerområdet viser at gjedda trenger 5 – 6 år på å bli over 50 cm lang, da er den i underkant av en kilo. Kurven flater ut, og selv etter 12-15 år er gjedda i disse vatna bare 70-80 cm lang og 3-4 kg. Den nederste kurven i **figur 12** viser tilbakeberegnet vekst for én gjedde fra Osensjøen. Denne fisken veide bare ca. en kg. Vekstforløpet for denne ene gjedda fra Osensjøen ligner mye på det vi ser hos fisken fra mindre skogsvann øverst i **figur 11**. Materiale av større gjedder fra Osensjøen har ikke vært tilgjengelig.

De beste sjøene for gjeddefiske i Osenområdet er Nordre og Søre Ulvsjøen. Disse er de mest næringsrike i dette området, men også Slemsjøene er relativt produktive. "Fang-og-slipp" fisket, som er ganske nytt i Norge, gjør at gjeddefiske kan drives i utstrakt grad, uten å overbeskatte bestandene. Utenlandske sportsfiskere er mer kjent med dette, og troféfiske bør kunne drives for eksempel med et minstemål for hva fiskeren har lov til å avlive som trofé.

5. Anbefalinger

Både sik- og lagesildbestanden i Osensjøen kan beskattes langt hardere enn det som gjøres i dag. Dersom vi går ut fra en totalbestand på ca. 225000 voksne fisk av disse artene, bør det uten fare for overbeskatning kunne tas ut 40 % av bestanden, dvs. ca. 100000 fisk. Om vi forsiktig antar en gjennomsnittsvekt på 200 g, betyr dette at det kan tas ut 20 tonn sik og lagesild i Osensjøen hvert år. Dette ville føre til bedre kvalitet på disse bestandene, samtidig som en hardere beskatning trolig vil føre til en jevnere rekruttering til bestandene og dermed bedre tilgang på passende byttefisk for ørreten i innsjøen.



Figur 12

Øverst: Vekst hos gjedde fra fire små skogsvann i Kongsvinger-traktene, beregnet på grunnlag av 13 fisk. Nederst: Tilbakeberegnet vekst hos én gjedde fanget i Osensjøen. Denne fisken var 54 cm og ca. 1 kg.

For ørreten i Osensjøen er hovedproblemet mangelen på passende bytte i form av småfisk som kan gi muligheter for fortsatt vekst når ørreten når ca. 25 cm lengde. Likevel vil tiltak som bedrer gyte- og oppvekstforholdene i gyteelvene og som reduserer dødeligheten til utvandrende ungfisk bidra positivt. Jo flere ungfisk som vandrer inn i sjøen, jo bedre ørretfiske vil man få, selv om det fremdeles vil være langt mellom de riktig store fiskene.

Abborren i Osensjøen bør kunne tilbys som et supplement til sportsfiskere som ønsker å drive meitefiske eller lignende. Så lenge sjøen ikke utsettes for kraftig forurensning i form av gjødsling (såkalt "eutrofiering"), vil neppe abborren bevege seg ut i selve innsjøen.

Gjeddebestanden utgjør en trussel mot ungfisk av ørret, og den relativt store gjeddebestanden er en av grunnene til at parasitten gjeddemark i enkelte perioder bidrar til å redusere kvaliteten på siken i innsjøen. Det er altså flere grunner til at en aktiv innsats for å redusere og holde nede bestanden av gjedde på et minimum kan virke positivt for fiskebestanden i sjøen.

Vedlegg 1

Oversikt over publiserte forskningsrapporter og –artikler basert helt eller delvis på data fra Osensjøen og Søre Osa

Fra Osensjøen

Norsk

- Lien, L., Å. Bakketun, E. Bendiksen, R. Halvorsen, G. Kjellberg, E. A. Lindstrøm, M. Mjelde, O.T. Sandlund, T. Tjomsland & K.J. Aanes 1981. Vurderinger av reguleringene i Osensjøen og Søre Osa. NIVA rapport O 7708, 112 s.
- Linløkken, A. & Qvenild, T. 1986. Ekkoloddregistreringer i Storsjøen i Rendalen, Osensjøen og Engeren, sommeren og høsten 1985. Fylkesmannens miljøvernnavdeling, Hedmark, rapp. nr. 6. 11 s.
- Linløkken, A. 1988. Årsrapport for 1987. Glommaprosjektet. rapp. nr 4, 55 s.
- Linløkken, A. 1989. Årsrapport for 1988. Glommaprosjektet. rapp. nr 5, 42 s.
- Linløkken, A. 1989. Fisketrapper og fiskevandring i Glomma i Hedmark. Glommaprosjektet, rapp. nr. 7. 49 s.
- Linløkken, A. 1990. Fisk og fiskemuligheter i Osensjøområdet Del I-III. Fylkesmannens miljøvernnavdeling, Hedmark, rapp. nr. 42. 49 s.
- Linløkken, A. 1991. Biomasseberegninger av fisk i de frie vannmasser i Osensjøen ved hjelp av hydroakustisk utstyr. Glommaprosjektet, rapp. nr. 9. 12 s.
- Linløkken, A. 1993. Ekkoloddregistreringer og prøvefiske i Osensjøen, Åmot og Trysil kommuner 1986-1993. Rapport nr. 12. Glommaprosjektet. Fylkesmannens miljøvernnavdeling og Hedmark Energi AS. 10 s.
- Sandlund, O.T. 1979. Sik og lågåsild i Osensjøen. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 6: 57 s.
- Sandlund, O.T. 1979. Skjønn Nye Osa Kraftverk. Utredning om reguleringens virkninger på de fiskeribiologiske forhold i vassdraget. Sør Østerdal sorenskriverembete, 19 s.
- Sandlund, O.T. 1986. Sik, lagesild og krøkle. S. 87-106 i: R. Borgstrøm & L.P. Hansen (red.) Fisk i ferskvann. Biologi og forvaltning. Landbruksforlaget, Oslo.
- Sandlund, O.T. & T.F. Næsje 1983. Auren i Osensjøen. Prøvefiske og merkingsforsøk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 12:
- Sandlund, O.T. 1993. Biologi, dynamikk og fangstmetoder i fiskesamfunn med sik og lagesild. - S. 25-33 i: J. Skurdal (red.) Innlandsfiske: næringsfiske og utfisking. DN-Notat nr. 2.
- Sandlund, O.T. 1994. Sterke årsklasser hos lagesild: skyldes de ungfisk- eller voksenfiskdominans. - Fauna 47: 66-74.

Sandlund, O.T. & T.F. Næsje 2000. Komplekse, laksefiskdominerte fiskesamfunn på Østlandet. – I: R. Borgstrøm & L.P. Hansen (red.) Fisk i ferskvann. Landbruksforlaget, Oslo.

Engelsk

- Linløkken, A. 1995. Monitoring pelagic whitefish and vendace in a hydroelectrical reservoir by hydroacoustics. Regulated Rivers: Research & Management. 10: 315-328.
- Linløkken, A. & Seeland, P. A. H. 1996. Growth and production of perch (*Perca fluviatilis* L.) responding to biomass removal. Ann. Zool. Fennici 33: 427-435.
- Sandlund, O.T. 1992. Differences in the ecology of two vendace, *Coregonus albula*, populations separated in 1895. - Nordic J. Freshw. Res. 67: 52-60.
- Sandlund, O.T., B. Jonsson, T.F. Næsje & P. Aass 1991. Year class fluctuations in vendace, *Coregonus albula* (Linnaeus): Who's got the upper hand in intraspecific competition? J. Fish Biol. 38: 873-885.
- Vuorinen, J., T.F. Næsje & O.T. Sandlund 1991. Genetic changes in a vendace, *Coregonus albula*, population 92 years after introduction. J. Fish Biol. (Suppl. A) 39: 193-201

Fra Søre Osa

Norsk

- Sandlund, O.T. & B. Jonsson 1976. Årsrapport 1975. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 1: 23 s.
- Sandlund, O.T., B. Jonsson & J. Mørstad 1977. Auren i Søre Osa. Del 1: Aldersfordeling, vekst og kjønnsmodning. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 2: 30 s.
- Sandlund, O.T., B. Jonsson & J. Mørstad 1977. Auren i Søre Osa. Del 2: Næringstilbud, næringsvalg og kondisjon. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 3: 42 s.
- Sandlund, O.T. 1977. Nye Osa kraftverks virkninger på aurebestanden i Søre Osa. En vurdering av de praktiske konsekvenser. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 4: 17 s.
- Sandlund, O.T. & B. Jonsson 1977. Gyteferdig harr med 27000 egg. Fauna 30: 100-101.
- Sandlund, O.T. & J. Mørstad 1978. Fangststatistikk for Søre Osa, 1977. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 5: 14 s.
- Mørstad, J. & O.T. Sandlund 1979. Fangststatistikk for Søre Osa, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 7: 14 s.
- Sandlund, O.T. 1979. Skjønn Nye Osa Kraftverk. Utredning om reguleringens virkninger på de fiskeribiologiske forhold i vassdraget. Sør Østerdal sorenskriverembete, 19 s.
- Sandlund, O.T. & J. Mørstad 1981. Fangststatistikk for Søre Osa, 1979-80. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 8: 14 s.

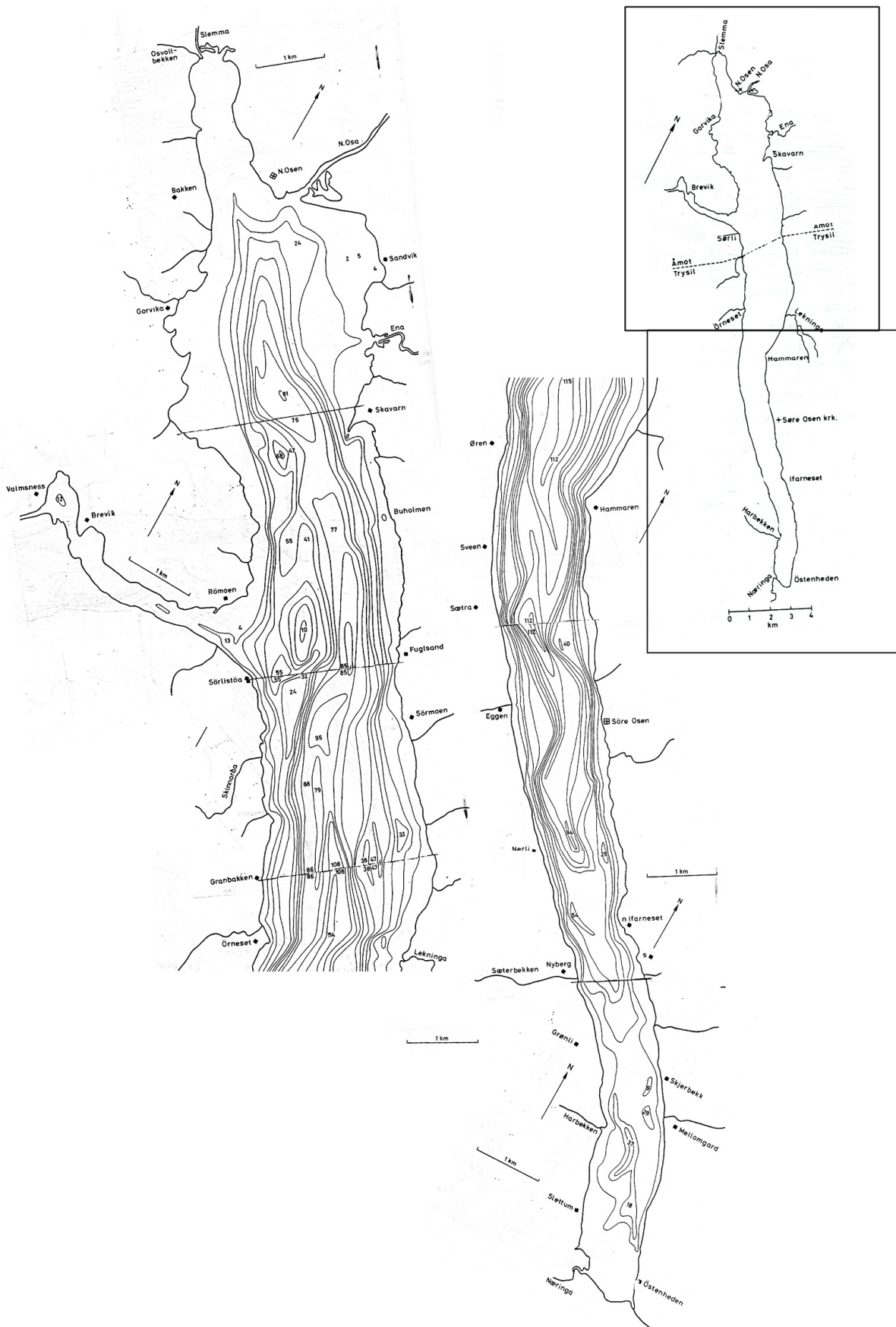
Engelsk

- Jonsson, B. & O.T. Sandlund 1979. Environmental factors and life histories of isolated river stocks of brown trout (*Salmo trutta* m. *fario*) in Søre Osa river system, Norway. Env. Biol. Fish. 3: 43 - 54.
- Haraldstad, Ø., B. Jonsson, O.T. Sandlund & T. Schei 1987. Lake effect on stream living brown trout (*Salmo trutta*). Arch. Hydrobiol. 109: 39 - 48.
- Olsen, E.M. 2000. A natural experiment on life-history evolution in brown trout. – Dr.-gradsavhandling, Universitet i Oslo.
- Olsen, E.M. & L.A. Vøllestad 2001. Within stream variation in early life history traits in brown trout. J. Fish Biol. 59: 1579-1588.
- Olsen, E.M. & L.A. Vøllestad 2001. Estimates of survival of stream-dwelling brown trout using mark-recaptures. – J. Fish Biol. 59: 1622-1637.

Vedlegg 2

Dybdekart over Osensjøen.

Opploddet med ekkolodd høsten 1977 og våren 1978.



NINA Oppdragsmelding 794

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1405-9

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01
<http://www.nina.no>