

1773

NINA Rapport

Fortsatt nedgang i gytemoden størrelse hos lagesilda i Osensjøen

Prøvefiske i 2019

Odd Terje Sandlund, Stein Ivar Johnsen, Knut Marius Myrvold



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Fortsatt nedgang i gytemoden størrelse hos lagesilda i Osensjøen

Prøvefiske i 2019

Odd Terje Sandlund, Stein Ivar Johnsen, Knut Marius Myrvold

Sandlund, O.T., Johnsen, S.I. & Myrvold, K.M. 2020. Fortsatt nedgang i gytemoden størrelse hos lagesilda i Osensjøen. Prøvefiske i 2019. NINA Rapport 1773. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, januar 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4530-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ingeborg P. Helland

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Tonje Aronsen (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Eidsiva vannkraft AS

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

Ressursnr. 42261 - Osensjøen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Trond Taugbøl

FORSIDEBILDE

Osensjøen © Odd Terje Sandlund, NINA

NØKKEWORD

Åmot og Trysil kommuner

Innlandet fylke

Lagesild (*Coregonus albula*)

Bestandsutvikling

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Sandlund, O.T., Johnsen, S.I. & Myrvold, K.M. 2020. Fortsatt nedgang i gytemoden størrelse hos lagesilda i Osensjøen. Prøvefiske i 2019. NINA Rapport 1773. Norsk institutt for naturforskning.

Størrelsen til gytemoden lagesild i Osensjøen var i lange perioder stabil, og i perioden fra 1976 til 1998 var gytefisker i gjennomsnitt omkring 28,5 cm og 188 gram. Flere runder med prøvefiske i perioden fra 2008 til 2019 viste en gradvis, men dramatisk nedgang i fiskelengde og fiskevekt, og i 2019 var gjennomsnittlig størrelse på gytemoden lagesild nede i 17,6 cm og 35 gram. I 2019 utgjorde lengdeklassen 16-17,9 cm hele 67 % av det innsamlede materialet, og alderssammensetningen i gytebestanden bestod av 70 % treårig fisk. Det har altså vært en gradvis nedgang i både gjennomsnittslengde og -alder i gytebestanden fra 1998 til 2019. Lengde- og aldersfordelingen i materialet fra 2019 omfatter også ettårig gytemoden lagesild med lengder mellom 12 og 13 cm. Så ung og liten gytefisk har aldri vært observert i Osensjøen tidligere. Dette kan muligens bety at vi i åra framover vil få se en videre reduksjon i gytefiskens størrelse, der vanlig alder ved første gyting blir ett år (dvs. to vekstsesonger) og en lengde på ca. 12 cm.

En tettere forekomst av småvokst lagesild betyr lettere tilgang på passende byttefisk for auren i innsjøen. I det begrensede materialet av aure fra 2019 hadde alle rester av fisk i magen. Byttefisker, som for en stor del kunne identifiseres som lagesild, var i gjennomsnitt 11,9 cm. I magene fra et materiale av aure fra 1970-åra var det bare ca. 30 % som inneholdt rester av fisk. Materialet av aure fra 2011 og 2019 ser ut til å ha noe bedre vekst enn fisk fanget på 1970-tallet.

Odd Terje Sandlund odd.sandlund@nina.no

Norsk institutt for naturforskning NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Stein Ivar Johnsen stein.johnsen@nina.no

Knut Marius Myrvold knut.myrvold@nina.no

Norsk institutt for naturforskning NINA, Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Materiale og metoder	7
3 Resultater	8
3.1 Gytetiskens lengde	8
3.2 Gytetiskens alder	10
3.3 Vekstmønster	11
3.4 Oppsummering - lagesildbestanden	13
3.5 Betydning for aurebestanden	13
4 Referanser	15

Forord

Fiskebestandene i Osensjøen er undersøkt flere ganger siden forundersøkelsene for bygging av Osa kraftverk, som startet i 1976. Lagesilda har sammen med siken vært den tallmessig dominerende fiskearten i innsjøen, og etter år 2000 har det skjedd en relativt dramatisk endring i bestandsstrukturen til lagesilda. Endringene er av en slik art at det kan bli behov for endringer i forvaltningen av fiskebestanden og fisket. På denne bakgrunn har regulanten Eidsiva vannkraft AS støttet undersøkelser flere ganger i løpet av de siste årene, så også i 2019.

Materialet fra 2019 er delvis samlet ved eget prøvefiske, delvis fikk vi levert fisk fra Nils Myrene. Noe fisk ble prøvetatt i felt, men den ble ellers umiddelbart fryst ned og transportert til NINAs laboratorium på Lillehammer for prøvetaking. Prøvefiske og prøvetaking ble utført av Stein Ivar Johnsen, Knut Marius Myrvold og Kjetil Olstad. Aldersbestemmelsen ved avlesing av øresteiner er utført av Randi Saksgård. Alle takkes for god hjelp.

Trondheim 24. januar 2020
Odd Terje Sandlund

1 Innledning

Fiskebestandene i Osensjøen (Trysil og Åmot kommuner, Hedmark) er undersøkt flere ganger siden det første prøvefisket i 1976, som var en del av forundersøkelsene før byggingen av Osa kraftverk (Sandlund 1979, Lien mfl. 1981). Bestander av lagesild er svært ofte preget av småvokst gytefisk, sjelden mye over 20 cm og ca. 50 g. På 1970- og 80-tallet var lagesilda i Osensjøen derimot storvokst, med gjennomsnittlig gytefiskstørrelse 28-29 cm og vekt over 180 g (Sandlund mfl. 1991). Lagesildbestanden i Osensjøen ble etablert på 1890-tallet etter utsettinger av yngel fra Mjøsa (Sandlund 1992). I Mjøsa har gytefisk av lagesild som regel hatt en lengde på omkring 22-23 cm (Huitfeldt-Kaas 1917, Aass 1972, Sandlund mfl. 1991). I Osensjøen har undersøkelser med ujevne mellomrom etter 1998 avdekket en kraftig nedgang i lagesildas kroppsstørrelse (Linløkken mfl. 2011, Sandlund mfl. 2014). I den samme perioden har størrelsen til siken i Osensjøen endret seg svært lite (Linløkken & Sandlund 2015). I 2013 var gjennomsnittlig lengde og vekt hos gytemoden lagesild 21,1 cm og vel 70 g. Innsamling av gytemoden fisk i 2014 og 2016 tydet på at nedgangen i lagesildas størrelse fortsatte (Sandlund & Linløkken 2018).

For å følge utviklingen videre, ble det med økonomisk støtte fra regulanten Eidsiva vannkraft AS samlet inn lagesild også i 2019. Denne rapporten beskriver resultatene fra dette prøvefisket med vekt på lagesild, sammenlignet med tidligere år.

2 Materiale og metoder

Lagesild ble fanget med flytegarn med maskeviddene 16, 21 og 24 mm og nordiske oversikts-garn (30 m lange med 12 integrerte paneler á 2,5 m med maskevidder fra 5 til 55 mm). Det ble gjort et fiske 8.-9. oktober 2019 ved Ørneset (61,21060 N, 11,85390 Ø) med svært liten fangst (ei lagesild og to aure). Neste runde med prøvafiske foregikk i perioden 18.-23. oktober ved Søberg (31,12310 N, 11,97980 Ø) med noe bedre fangst. Samlet fangst av lagesild var 70 fisk (**tabell 1**). Prøvetakingen omfattet lengde (mm), vekt (g), kjønn, modningsstadium (stadium 1 og 2 er umoden fisk, 3-5 er fisk som snart skal gyte, og 6 og 7 er gytende eller utgytt fisk), samt øresteiner (otolitter) til aldersbestemmelse. Alderen ble lest på alle prøver av lagesild under stereolupe på tverrsnittet av øresteinene etter knekking og brenning (én prøvekonvolutt manglet otolitter, så alder er bestemt på 69 fisk). Hos all aure i fangstene ble det undersøkt om magen inneholdt rester av fisk.

For sammenligningens skyld presenteres også data fra noen av de tidligere undersøkelsene i Osensjøen. Detaljer om disse undersøkelsene er presentert i tidligere rapporter (Sandlund 1992, Sandlund mfl. 1991, 2014, Linløkken mfl. 2011, Linløkken & Sandlund 2015).

For å sammenligne vekstforløpet til lagesilda gjennom perioden der vi har sett endringer i gytemoden størrelse har vi beregnet teoretisk vekst etter von Bertalanffy's vekstmodell. Modellen er $L_a = L_{\infty} * (1 - (\exp(-K*a)))$, der L_a er lengde ved alder a , L_{∞} er den såkalte maksimale eller asymptotiske lengden som fisken ikke ville komme til å vokse forbi uansett hvor gammel den blir, og K er vekstkoeffisienten som viser hvor raskt veksten til fisken avtar når den nærmer seg L_{∞} . Jo større verdi K har, jo raskere avtar veksten. Denne modellen gjør det enklere å sammenligne vekstforløpet til bestanden mellom år. I beregningene ble lengden til lagesildyngelen ved klekking (dvs. alder null) satt til 11 mm (jf. Næsje mfl. 1986).

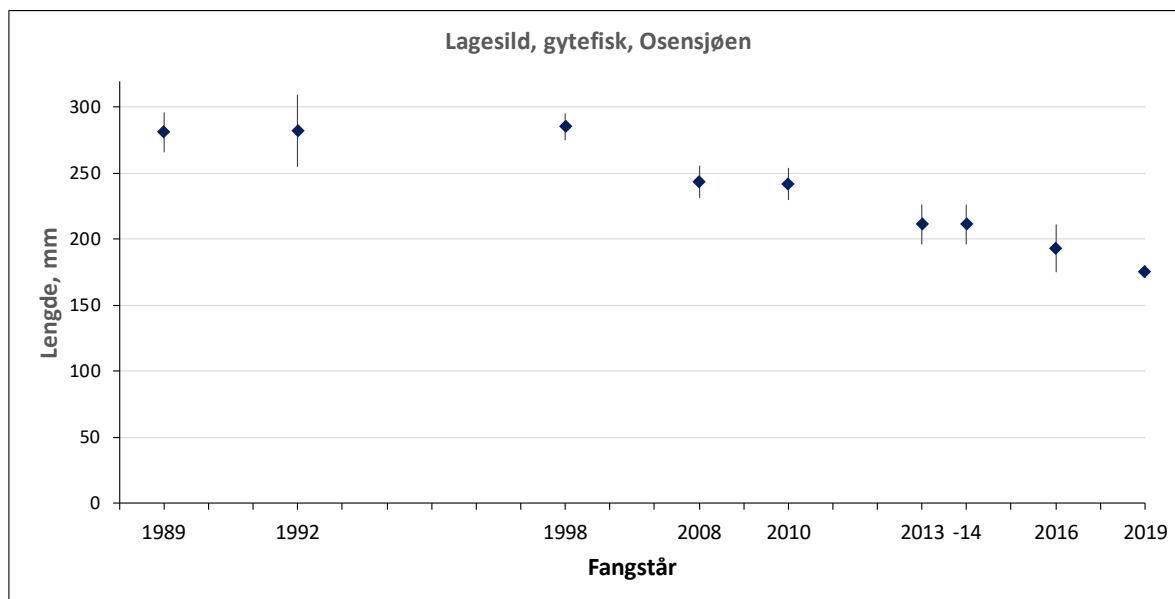
Tabell 1. Oversikt over fangst og lengder av ulike arter ved prøvafiske i Osensjøen i oktober 2019.

Art	Antall	Lengde (mm)
Aure	8	390-500
Sik	12	160-330
Lagesild	70	117-225
Lake	1	430
Sum	91	

3 Resultater

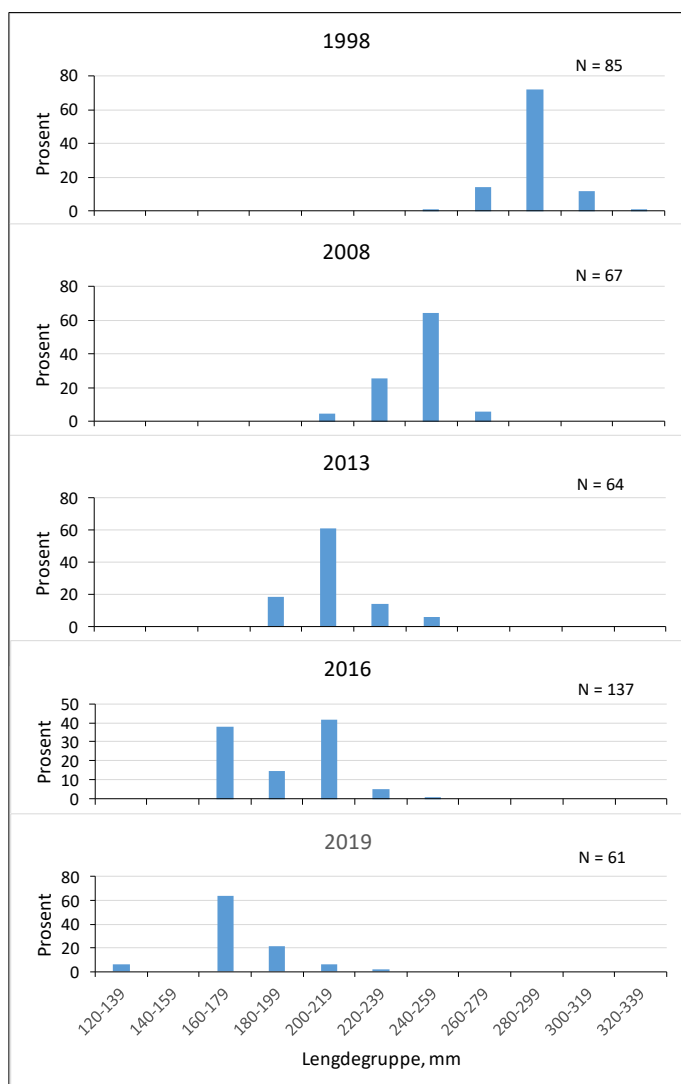
3.1 Gytefiskens lengde

Størrelsen på gytefisk av lagesild i Osensjøen var stabil i perioden mellom 1976 og 1998 (**figur 1**). Nedgangen startet i perioden 1998-2008, da gjennomsnittslengden på gytefisken endret seg fra 285 mm til 243 mm. Dette innebar også en nedgang i gjennomsnittsvekt fra 186 til 88 g. Etter 2008 holdt lagesildas lengde seg på samme nivå i 2010, men med en ny nedgang i 2013, da gjennomsnittlig lengde og vekt var henholdsvis 211 mm og 71 g. I 2014 var gjennomsnittslengden også 211 mm, mens vi ser en ny reduksjon med 18 mm til 193 mm i 2016, da gjennomsnittlig vekt var nede i 50 g. I 2019 var gjennomsnittlig lengde hos gytemoden lagesild i fangsten 176 mm, og gjennomsnittsvekta var 35 g.

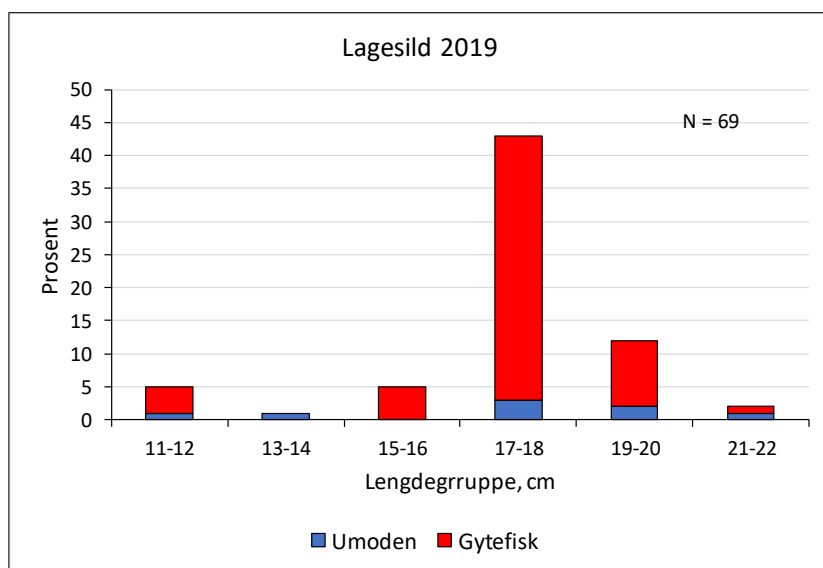


Figur 1. Gjennomsnittlig lengde for gytefisk av lagesild i Osensjøen fra 1989 til 2019. Vertikale linjer viser 95 % konfidensintervall (mål på variasjonen rundt gjennomsnittsverdien).

Gjennomsnittlig lengde hos gytefisken i 2019 skjuler imidlertid et annet interessant fenomen som er forskjellig fra det som tidligere er observert i Osensjøen. I årene før 2016 viste lengdefordelingen av gytemoden lagesild én forholdsvis homogen lengdegruppe (**figur 2**). I fangsten fra 2016 var det derimot en tendens til en todeling, da fisk på 16-17,9 cm og 20-21,9 cm var mer tallrike enn fisk på 16-17,9 cm (**figur 3**). I 2019 var det svært få fisk større enn 200 mm, fisk i gruppa 18-19,9 cm var tallrike, og det var noen få gytemodne fisk i lengdegruppa 11-12,9 cm. Det må her tas et forbehold om at 2019 var det første året det ble brukt nordisk oversiktsgarn (med minste maskevidde 5 mm) i tillegg til enkeltgarn ned til 16 mm maskevidde. Innsatsen med nordisk oversiktsgarn i 2019 var dessuten begrenset. Dette kan ha to effekter på resultatene. For det første kan størrelsesfordelingen i fangstene fram til 2016 være forskjøvet mot større fisk, da de garna som ble brukt ikke fanger effektivt på fisk mindre enn 16 cm. For det andre kan det i 2019 ha vært en større andel gytefisk omkring 12-13 cm enn det fangstene viser, da det er et lite areal av hver enkelt maskevidde (2,5 x 6 m i flytegarna) i de nordiske garna, mens hvert enkelt vanlig flytegarn er 25 x 6 m. Det er derfor rimelig å tro at forekomsten av gytemoden fisk i 12-13 cm lengde signaliserer et mulig skifte til at all gytefisken om noen år har en slik størrelse.



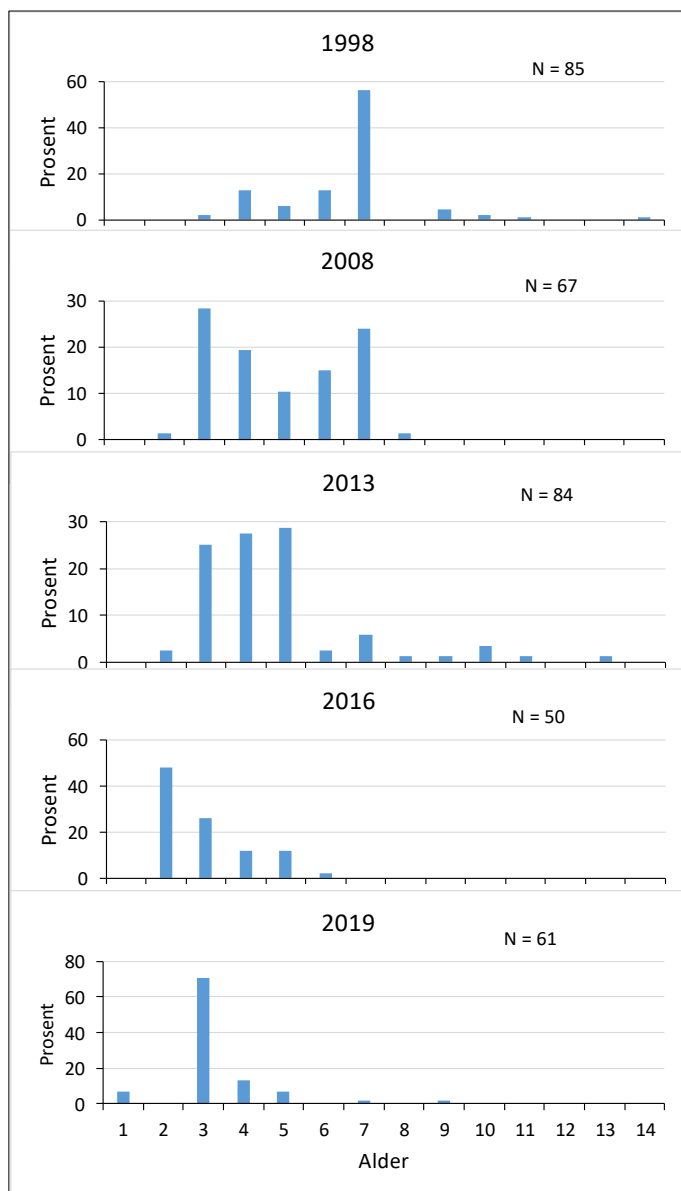
Figur 2. Lengdefordeling i gytefiskbe-standen av lagesild i Osensjøen i utvalgte år i perioden 1998 til 2019. N er antall gytemodne fisk det er tatt prøver av.



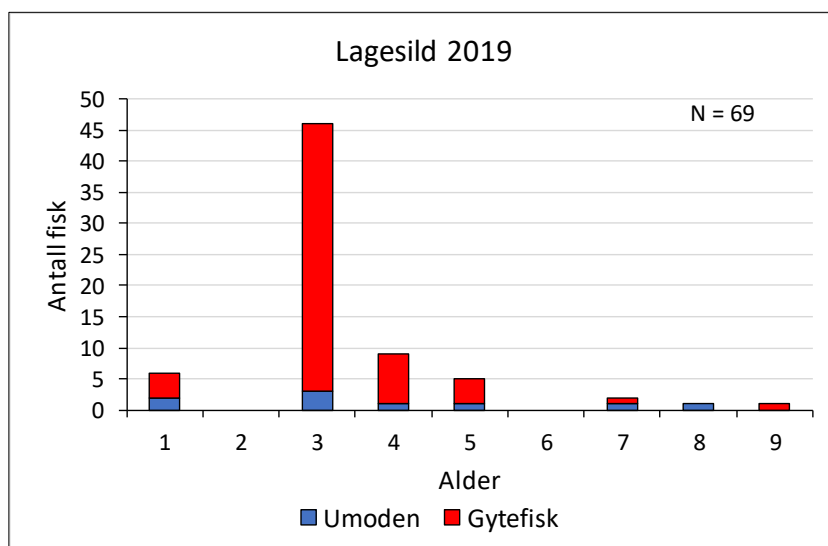
Figur 3. Lengdefordeling og fordeling på umoden og gytemoden fisk i lagesildfangster i Osensjøen, oktober 2019.

3.2 Gytefiskens alder

Aldersfordelingen i gytebestanden av lagesild i de samme årene viser også en dramatisk forandring (**figur 4**). I årene fra 1976 til 1987 var bestanden preget av svært mye gammel fisk, opptil 24 år (Sandlund mfl. 1991, Sandlund mfl. 2014). De neste ti årene skjedde det en endring i alderssammensetningen slik at det i 1998 var svært få fisk eldre enn 7 år (**figur 4**). Likevel var den gjennomsnittlige lengden hos gytefisken dette året fremdeles 28,5 cm (jf. **figur 1**). I løpet av perioden fra 1998 til 2008 ble det flere yngre gytefisk, og gjennomsnittlig alder i gytebestanden endret seg fra 6,6 i 1998 til 4,9 år i 2008. Nedgangen i gjennomsnittlig alder fortsatte fram til 2,9 år i 2016. I 2019 hadde gjennomsnittsalderen i gytebestanden økt til 4,4 år. Blant gytefisken i fangstene i 2019 var treåringer helt dominerende (**figur 4**), men vi kan legge merke til at det også var noen ett år gamle gytefisk, dvs. de gyter etter to vekstsesonger. Så ung gytefisk har aldri tidligere vært observert i Osensjøen. Alderssammensetningen i fangstene i 2019 tyder på en kraftig variasjon i styrken av årsklassene, med fisk klekt i 2016 (treåringer i 2019) som svært tallrik. Trolig er årsklassen fra 2018 (aldersgruppe 1 i 2019) mer tallrik enn vårt materiale tyder på, da fisk på 11-13 cm ikke fanges i 16 mm garn. Vår garninnsats med nordiske oversiktsgarn, som vil fange så små fisk ganske effektivt, var trolig for liten til å få et korrekt bilde av dette.



Figur 3. Alderssammensetning hos gytemoden lagesild i Osensjøen, 1998-2019. N er antall aldersbestemte fisk.



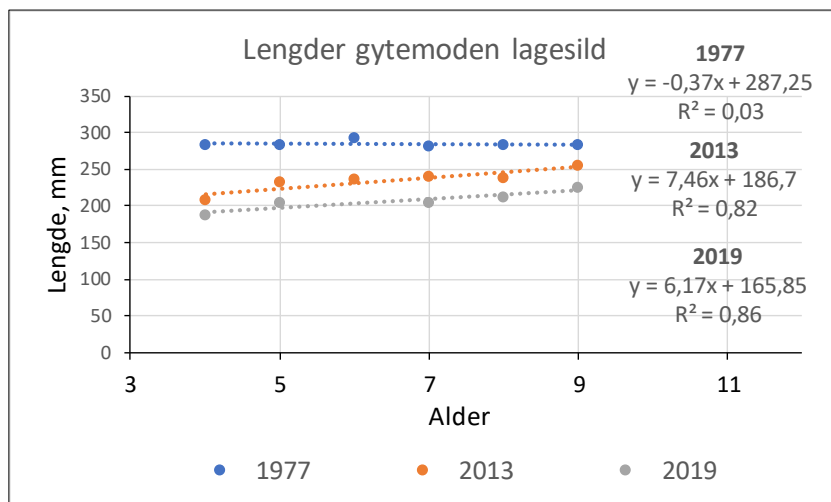
Figur 4. Alderssammensetning i fangsten av lagesild i Osensjøen, oktober 2019. N er antall fisk.

3.3 Vekstmønster

Generelt er lagesildas vekstmønster preget av relativt god vekst det første året og raskt avtakende vekst når fisken nærmer seg gytemoden alder. Det er også typisk at alle fiskene i en bestand gyter første gang ved omtrent samme alder, og at når fisken først har gytt opphører veksten nesten fullstendig. Dette er tydelig i gjennomsnittlig lengde ved alder for materialet fra Osensjøen i 1977, da lagesildbestanden var stabil og inneholdt mange aldersgrupper av fisk (**tabell 2**). I materialet fra 1977 er det ingen tendens til økende lengde med alder i aldersgruppene fra 4 til 9 ($R^2 = 0,03$, $p > 0,05$; **figur 5**). Alle disse årsklassene (fra niåringer som var klekt i 1968 til fireåringer som var klekt i 1973) har opplevd samme vekstforløp. Både i 2013 og 2019 var det derimot signifikant økende lengde med alder fra fire til ni år ($R^2 = 0,82$ og $0,86$, $p < 0,05$). I materialet fra 2019 vil en niårig fisk være klekt i 2010, mens en fireårig fisk vil være klekt i 2015. Tilsvarende for materialet fra 2013 vil ni-åringer ha vært klekt i 2004 mens fire-åringer ble klekt i 2009.

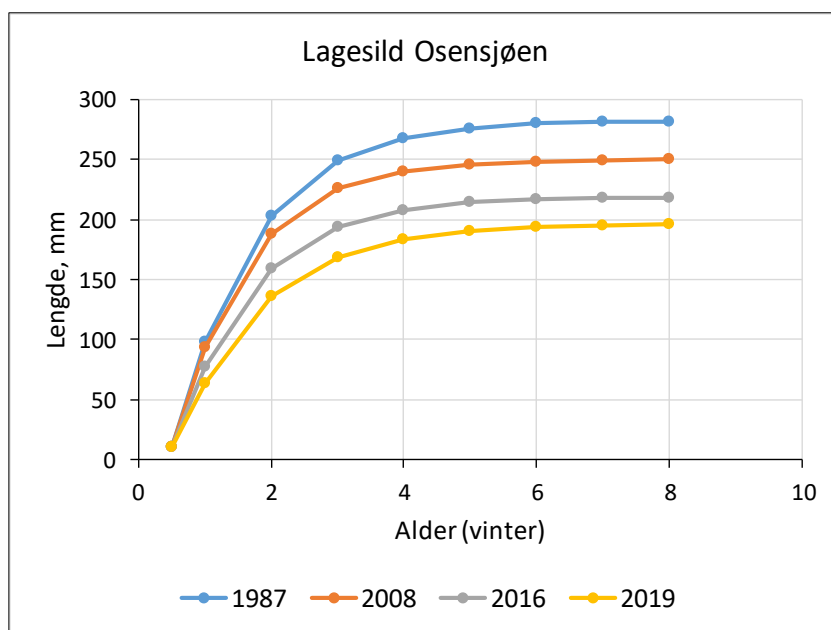
Tabell 2. Gjennomsnittslengder (mm) for lagesild i aldersgruppe 0 til 9 fanget i Osensjøen om høsten i 1977, 2013 og 2019.

Alder	År 1977	År 1998	År 2008	År 2013	År 2019
0	94	-	-	99	-
1	182	-	-	162	123
2	227	-	224	198	-
3	276	268	234	209	174
4	284	289	243	208	187
5	283	275	249	232	204
6	293	285	247	236	-
7	282	285	251	241	205
8	284	-	262	239	212
9	283	288	-	255	225



Figur 5. Gjennomsnittslengder for aldersgruppene 4-9 (gytemoden fisk) i lagesildfangster fra Osensjøen i 1977, 2013 og 2019.

Vi har satt alder og lengde for lagesild inn i von Bertalanfys vekstmodell for å sammenligne resultatene mellom år. De modellerte vekstkurvene for 1987, 2008, 2016 og 2019 viser en tydelig dårligere vekst hos lagesilda i løpet av denne perioden (**figur 6**). De modellerte vekstkurvene viser en tendens til dårligere vekst de første to leveåra, noe som bekreftes av gjennomsnittslengdene hos ettårig fisk (etter to vekstsesonger) i 1977, 2013 og 2019 (**tabell 2**).

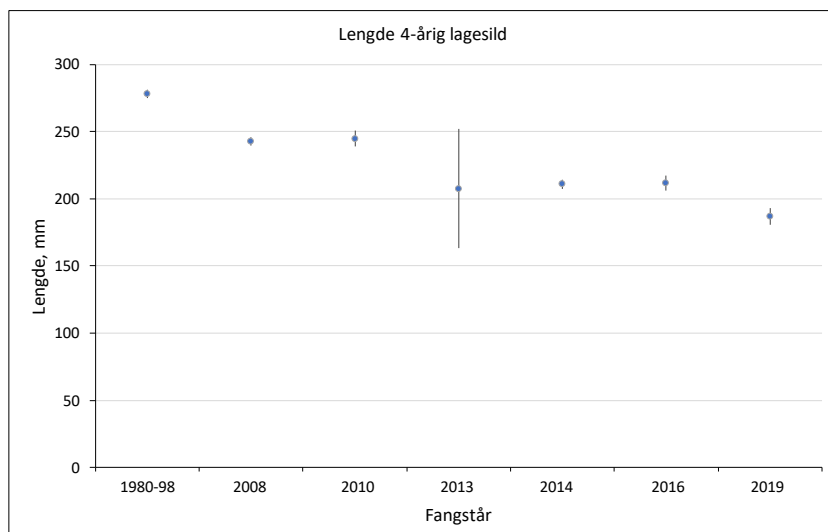


Figur 6. Teoretiske vekstkurver beregnet ved hjelp av von Bertalanfys vekstmodell for lagesild fanget i Osensjøen om høsten i 1987, 2008, 2016 og 2019. Lengde ved klekking er satt til 11 mm. Verdier for maksimal lengde (L_{∞}) og Brodys vekstkoeffesient (K) er gitt i **tabell 3**.

Tabell 3. Beregnede modellparametere i von Bertalanfys vekstmodell for lagesild fra Osensjøen i 1987, 2008, 2016 og 2019 (jf. **figur 5**). L_{∞} er maksimal fiskelengde (ofte kalt «L uendelig»), K er Brody's vekstkoeffesient. Høy verdi av K viser at veksten avtar raskt med fiskens alder.

År	L_{∞}	K
1987	282,5	0,85
2008	250,1	0,93
2016	218,5	0,87
2019	196,2	0,79

Gjennomsnittslengden til fireårig lagesild i perioden fra tiden før år 2000 fram til 2019 bekrefter at individuell vekst hos fisken i bestanden har blitt redusert gjennom denne perioden (**figur 7**). For fireårig fisk var det en tydelig reduksjon i lengde fra 278 mm i 1980-98 fram til et foreløpig minimum i 2019 med 187 mm.



Figur 7. Gjennomsnittslengde for fireårig lagesild fra Osensjøen i perioden fra 1980-98 til 2019. Vertikale linjer viser 95 % konfidensintervall, dvs. et uttrykk for hvor stor variasjonen er omkring gjennomsnittet.

3.4 Oppsummering - lagesildbestanden

Som tidligere dokumentert (Linløkken & Sandlund 2015) har lagesilda i Osensjøen gjennomgått en kraftig endring i vekst og alder ved kjønnsmodning. Fram til 1998 var gytemoden lagesild i Osensjøen ca. 280 mm, mens lengden i 2008 var mindre enn 250 mm. Ettersom vi mangler informasjon om bestanden i perioden mellom 1998 og 2008 er det ikke mulig å fastslå med sikkerhet når lagesildas vekst begynte å avta. En noe nærmere tidfesting får vi imidlertid da vi ser på fangstene i 2013. Ni år gammel fisk fanget dette året var gjennomsnittlig 255 mm og var klekt i 2004. Det tyder på at endringene satte inn allerede tidlig på 2000-tallet.

Vi ser altså en fortsatt nedgang fra 2016 til 2019 i gjennomsnittlig størrelse hos gytefisken. Spørsmålet er om denne utviklingen vil stoppe nå. Det faktum at det i fangstene fra 2019 var gytemoden fisk i aldersgruppe 1 (12-13 cm) tyder tvert imot på at nedgangen i størrelse vil fortsette. Årsaken til at det var relativt få 12-13 cm gytefisk i aldersgruppe 1 i fangstene fra 2019 kan være at innsatsen med garn som er effektive til fangst av så små fisk var relativt begrenset. Ekkoloddregistreringer i 2018 viste stor tetthet av små fisk (<20 cm) i de åpne vannmassene i Osensjøen (Linløkken 2019). Dette var en kraftig endring fra tilsvarende undersøkelser i 2009, da større fisk (20-40 cm) ennå dominerte i vannmassene.

Eventuelle framtidige undersøkelser med prøvefiske i Osensjøen bør baseres på såkalte nordiske oversiktsgarn. Disse har maskevidder mellom 5 og 55 mm, og fanger relativt effektivt også på fisk ned til under 10 cm.

3.5 Betydning for aurebestanden

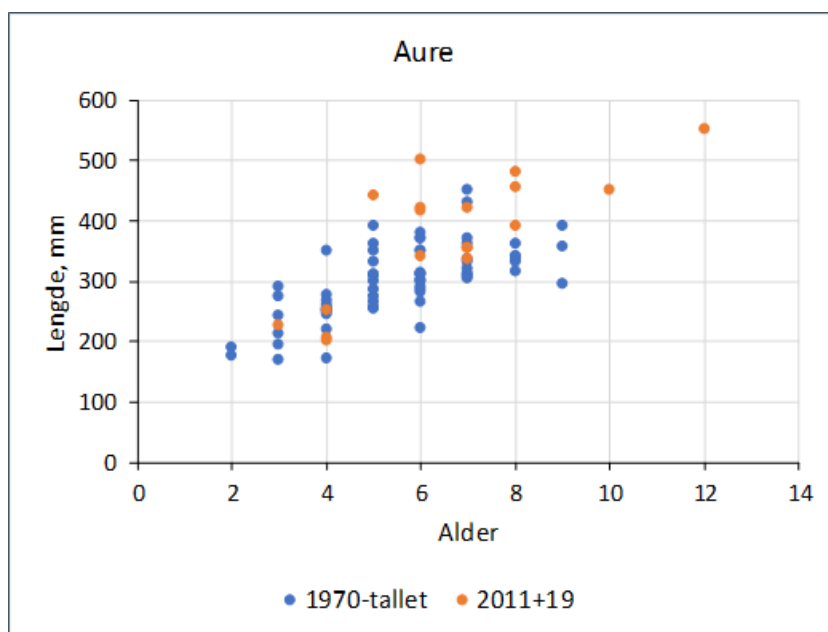
Begrenset vekst hos aure i innsjøer skyldes som regel lite tilgang på større bytte enn insektlarver og andre små dyr. Dette fører til at de aller fleste individene i en aurebestand blir gytemodne og slutter å vokse ved 30 cm eller mindre. I de tilfellene der auren får fortsatt og varig vekst (slik at den kan kalles storaure) har den tilgang på småvokst byttefisk. Både siken og lagesilda i Osensjøen var tidligere storvokste. Det var svært uregelmessig rekruttering til bestandene, dvs. at det sjelden var småfisk tilgjengelig for auren. Konsekvensen var at det var relativt få fiskespisende aure i Osensjøen. Undersøkelser på 1970-tallet viste at av 58 undersøkte aure (19-54 cm) hadde ca. 30 % fiskerester i magen (Sandlund & Næsje 1983), og det var liten størrelsesforskjell på

aure med og uten fisk i magen. I 2019 fanget vi kun åtte aure (39-50 cm), men alle hadde fisk eller fiskerester i magen, og 20 byttefisk som kunne måles var i gjennomsnitt 11,9 cm lange. Åtte av disse byttefiskene kunne med sikkerhet bestemmes til lagesild.

Det er rimelig å vente at en større tetthet av små byttefisk i form av lagesild opptil 12-13 cm vil føre til større grad av fiskespising og dermed bedre vekst hos auren i innsjøen. Vår materiale av aure fanget i Osensjøen etter at lagesildas gytemodne størrelse begynte å endre seg er relativt begrenset (til sammen 18 fisk fanget i 2011 og 2019), så det er ikke mulig å gjøre noen sikker bedømmelse. En sammenligning av aurelengde ved alder antyder likevel at femårig eller eldre aure er litt større de siste årene enn den var på 1970-tallet (**figur 7**). Dette kan tyde på at aurebestanden i Osensjøen er i ferd med å bli en mer storvokst og fiskespisende bestand, og dermed et mer attraktivt mål for sportsfiskere.

Aurebestanden i Osensjøen har trolig nokså begrensede gyte- og oppvekstmuligheter. Utenom Nordre Osa er tilløpsbekkene og -åene relativt små. Nordre Osa hadde tidligere nokså lav pH, dvs. relativt surt vann. Vi kjenner ikke til hvordan dette er i dag. De nedre delene av Nordre Osa hadde tidligere et renseløp tilpasset tømmerfløting, med en rett og grunn elvekanal med lite stor stein og kulper. Dersom vekstforholdene i aurebestanden i innsjøen utvikler seg som forventet vil det være rimelig å vurdere tiltak både i Nordre Osa og andre tilløpselver for å bedre rekrutteringen til aurebestanden.

For å få et best mulig utbytte av et bedre og mer attraktivt fiske etter aure i Osensjøen vil det også være behov for en vurdering og eventuell justering av fiskeregler både i gyteelvene og i innsjøen.



Figur 7. Alder og kroppslengde hos aure fra Osensjøen fanget på 1970-tallet (68 fisk) og i 2011 og 2019 (18 fisk).

4 Referanser

- Huitfeldt-Kaas, H. 1917. Mjøsens fisker og fiskerier. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs skrifter 1916. Nr 2.
- Lien, L., Bakketun, Å., Bendiksen, E., Halvorsen, R., Kjellberg, G., Lindstrøm, E.-A., Mjelde, M., Sandlund, O.T., Tjomsland T. & Aanes, K.J. 1981. Vurderinger av reguleringene i Osensjøen og Søre Osa. NIVA-rapport O-7708, 112 s.
- Linløkken, A.N. 2019. Bestanden av fisk i de frie vannmasser i fire innsjøer i Hedmark beregnet ved hjelp av ekkolodd i perioden 1985 til 2018. Notat, Høgskolen i Innlandet.
- Linløkken, A. N., Rognerud, S. & Sandlund, O. T. 2011. Fiskeundersøkelser i Osensjøen 2010 – 2011. Med tidstrender for sik og lagesild. NINA Rapport 737. Norsk institutt for naturforskning.
- Linløkken, A.N. & Sandlund, O.T. 2015. Recruitment of sympatric vendace (*Coregonus albula*) and whitefish (*C. lavaretus*) is affected by different environmental factors. Ecology of Freshwater Fish <http://dx.doi.org/10.1111/eff.12243>
- Næsje, T.F., Jonsson, B. & Sandlund, O.T. 1986. Drift of cisco and whitefish larvae in a Norwegian river. Trans. Amer. Fish. Soc. 115: 89-93.
- Sandlund, O.T. 1979. Sik og lågåsild i Osensjøen. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr 6: 57 s.
- 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., Jonsson, B., Næsje, T.F. & Aass, P. 1991. Year-class fluctuations in vendace, *Coregonus albula* (Linnaeus): Who's got the upper hand in intraspecific competition? J. Fish Biol. 38: 873-885.
- Sandlund, O.T. & Linløkken, A.N. 2018. Endringer i bestanden av lagesild i Osensjøen. Videre utvikling etter 2013. NINA Prosjektnotat 78. Norsk institutt for naturforskning.
- Sandlund, O.T., Linløkken, A.N., Gjelland, K.Ø., Johnsen, S.I., Rognerud, S., Museth, J., Dokk, J.G., Garmo, Ø. & Walseng, B. 2014. Fiskesamfunnet i Osensjøen, Trysil og Åmot kommuner, Hedmark. Status i 2013 og endringer siden 1970-åra. NINA Rapport 1046. Norsk institutt for naturforskning.
- Sandlund, O.T. & Næsje, T.F. 1983. Auren i Osensjøen. Prøvefiske og merkingsforsøk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 11, 23 s.
- Aass, P. 1972. Age determination and year-class fluctuations of cisco, *Coregonus albula* L., in the Mjøsa hydroelectric reservoir. Report Institute of Freshwater Research, Drottningholm 52: 4-21.

*Norsk institutt for naturforskning, NINA,
er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og
samspillet natur–samfunn.*

*NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i
Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø,
Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA
Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal,
og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i
Rogaland.*

*NINAs virksomhet omfatter både forskning
og utredning, miljøovervåking, rådgivning og
evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og
erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere
i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene,
samfunnets bruk av naturen og sammenhenger
med de store drivkreftene i naturen.*

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4530-2

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger