

Vill og kultivert aure i næringsfisket i Tyin i 2022



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 3971



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Vill og kultivert aure i næringsfisket i Tyin i 2022

FORFATTARAR:

Harald Sægrov, Steinar Kålås & Erling Brekke

OPPDRAGSGIVAR:

Hydro Energi

OPPDRAGET GITT:

9. august 2022

RAPPORT DATO:

30. mars 2023

RAPPORT NR:

3971

ANTAL SIDER:

13

ISBN NR:

978-82-349-0046-4

EMNEORD:

- Vang
- Innlandet
- Årdal

- næringsfiske og fritidsfiske
- fiskeutsetting
- aure

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3D, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 828 988 492-mva

www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

Framsidedeilete: Koldedølas innløp i Tyin september 2021

FØREORD

Statsforvaltaren i Innlandet påla Hydro Energi i brev av 4. juni 2022 å gjennomføre fiske- og planktonundersøkingar i Tyin i 2022 som ei oppfølging av undersøkingar av status for aurebestanden i Tyin i 2021 (Sægrov mfl. 2022).

Tyin (innsjønummer 1573) har eit overflateareal 33 km² (3300 hektar), strandlinja er 49 km og maksimalt djup 81 m. Innsjøen ligg i hovudsak i Vang kommune i Innlandet fylke, men med mindre delar av vestbreidda i Årdal kommune i Vestland fylke. Tyin er regulert (1084-1074 moh.) og er magasin for Tyin kraftverk som har avløp i Årdalsvatnet i Årdal kommune.

Det blir årleg sett ut 20 000 sommargammal aure på minst 6 cm i Tyin. Denne auren skal vere feittfinneklypt og skal setjast ut seinast 20. august kvart år. Stamfisken blir fanga i tilløpselvar til Holsbruvatnet og Torolmen nedstraums Tyin. Ved prøvafisket i 2021 vart det fanga 244 aurar og 25 % av desse var feittfinneklypt. Analysar av otolittar og skjell viste at det i tillegg var ein del kultivert utsett fisk som ikkje var feittfinneklypt slik at den reelle andelen kultivert fisk i fangsten var 36 %. Dette er om lag det same innslaget som har blitt registrert ved tidlegare undersøkingar. Det vart fanga ville aureungar i 13 av undersøkte innløpsbekkar til Tyin i 2021, og det vart påvist årleg naturleg rekruttering. Resultata indikerte høgare tettleik av aure i Tyin samanlikna med tidlegare undersøkingar, og for å oppretthalde den fine kvaliteten på fisken vart det i rapporten føreslege å avslutte utsettingane.

Det føregår årleg eit omfattande garnfiske i Tyin. Garna har i hovudsak maskevidde 45 mm og gjennomsnittsvakta på fisken som blir fanga er rundt 700 gram. Dei som fiskar har eit inntrykk av at dei største fiskane som blir fanga er feittfinneklypt. Dette var også tilfelle ved prøvafisket i 2021, men det vart då fanga for få fisk i denne storleiksgruppa til å sikkert kunne stadfeste om dette var tilfelle. Dersom det er skilnad i storleik kan dette skuldast at det er skilnad mellom vill og kultivert aure i storleik ved kjønnsmogning, og dette kunne påverke storleiken på auren som blir fanga under næringsfisket. Dei oppfølgjande undersøkingane i 2022 vart gjennomført med dette som bakgrunn og med følgjande innhald, sitat:

- *Prøvetaking av ca. 200 aure fra ordinært garnfiske i Tyin. Prøvetakingen skal omfatte lengde, vekt, kjønn, modningsstadium, finneklipping, og skjellprøve.*
- *Alders- og vekstanalyse basert på skjellprøvene.*
- *Genetisk analyse av et egnet utvalg av fisk basert på skjellprøvene for å kunne vurdere om observerte størrelsesforskjeller skyldes genetiske forskjeller.*
- *Innsamling av dyreplankton ved vertikale håvtrekk på innsjøen 3 ganger i løpet av sesongen (ca. 1. august, 1. september og 1. oktober) og analyse av planktonprøvene.*

Hydro Energi gav Rådgivende Biologer i oppdrag med å leie undersøkinga. Genetiske analysar er utsett i påvente av resultatata frå alder- og vekstanalysane. Innsamling av skjellprøvar og anna informasjon om aure fanga under næringsfisket vart gjennomført av Asgrim Opdal og Ole Skogstad. Innsamling av planktonprøvar vart utført av Steinar Kålås og Ole Skogstad, og er analysert av Erling Brekke. Fisken er aldersbestemt av Harald Sægrov og Kurt Urdal.

Vi takkar Jan Erik Vold for hjelp og informasjon i samband med undersøkinga. Stor takk til Asgrim Opdal og Ole Skogstad som gjennomførte det meste av innsamlinga av prøvar.

Takk til Hydro Energi for oppdraget.

Bergen, 30. mars 2023

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD.....	3
SAMANDRAG	4
METODE OG DATAGRUNNLAG	5
RESULTAT	6
OPPSUMMERING	11
REFERANSAR.....	13

SAMANDRAG

Sægrov, H., S. Kålås & E. Brekke 2023. Vill og kultivert aure i næringsfisket i Tyin i 2022. Rådgivende Biologer AS, rapport 3971, 13 sider.

I 2022 vart det frå tidleg i juli til seint i september samla inn og analysert skjelprøvar av 183 aure som vart fanga under næringsfisket med garn med maskevidde 45 mm i Tyin. Det vart vidare samla inn og analysert prøvar av pelagisk dyreplankton frå august, september og oktober.

Av dei 183 aurane var det 32 % som mangla feittfinne og var dermed utsett, dei resterande 68 % var ville og rekruttert i ein av innløpsbekkane til Tyin. Ved undersøkingar i 2021 vart det funne naturleg rekruttering i 13 av 16 undersøkte bekkar (Sægrov mfl. 2022). Innslaget av utsett aure under næringsfisket i 2022 var på same nivå som innslaget under prøvefisket i 2021 (Sægrov mfl. 2022) og i 2008 (Gladsø 2009).

Gjennomsnittleg alder, lengde, vekt og kondisjonsfaktor for alle aurane var 7,8 år, 40,7 cm, 712 gram og 1,03. Det var liten skilnad i storleik på dei ville og utsette aurane i materialet frå 2022, dette var heller ikkje venta sidan det berre blir brukt garn med ei maskevidde ved innsamlinga av materialet under næringsfisket. Av aure over 1 kg var det flest utsette, dette mønsteret er også tidlegare registrert av dei som fiskar. Dei utsette aurane var i snitt litt yngre, men litt større enn dei ville ved same alder, og årsaka til dette er dei utsette er litt større når dei blir sett ut i august enn vill årsyngel på same tid. For dei ville aurane avtok kondisjonsfaktoren med aukane alder, medan dette i mindre grad vart tilfelle for dei utsette. Både av vill og utsett aure var aldersgruppene 7, 8 og 9 år tilsvarande årsklassane 2013, 2014 og 2015 dei mest talrike i fangsten.

Dei fleste av aurane, både av dei ville og dei utsette som vart undersøkt, var kjønnsmogne, og det er difor uråd å fastslå alder og storleik ved kjønnsmogning frå dette materialet. Ved prøvefisket i 2021 var 25 % av 6 år gamle ville hoer kjønnsmogne, men ingen yngre enn dette, og dette tilseier at alder ved kjønnsmogning var minst 7 år. Mellom dei utsette hoene i 2021 var den yngste kjønnsmogne 4 år, og av dei som var 6 år var 50 % kjønnsmogne, slik at alder ved kjønnsmogning var 6 år eller eldre (Sægrov mfl. 2022). Dette tilseier at det i hovudsak er kjønnsmogne aure som blir fanga under næringsfisket i Tyin, men ein del av aurane har kvileår.

Fiskeundersøkinga i 2021 viste at der var nok naturleg rekruttert aure i vatnet, og at det ikkje var behov for å setje ut fisk (Sægrov mfl. 2022). Bakgrunnen for denne oppfølgjande undersøkinga i 2022 var usikkerheit omkring eventuelle skilnader i alder og storleik ved kjønnsmogning mellom vill og utsett fisk. Det kunne for eksempel vere at den ville fisken vart kjønnsmogne og stagnerte i vekst ved mindre storleik enn den utsette fisken. Dette kunne påverke interessa for næringsfisket og fritidsfiske i vatnet. Resultata frå 2022 viser at den ville auren veks seg like stor som den utsette, men med ein tendens til høgare innslag av usett fisk mellom dei som var større enn 1 kg. Vi opprettheld difor vurderinga frå undersøkingane i 2021 om at utsettingane av kultivert fisk i Tyin kan avsluttast (Sægrov mfl. 2022).

Den kultiverte auren har blitt fanga i tilløpselvar til Holsbru og Torolmen. Aure som er sett ut i Tyin har sannsynlegvis gytt i innløpselvane og det er dermed ikkje sannsynleg at ein vil finne genetiske skilnader på utsett og vill aure i magasinet.

Planktonprøvane som er samla inn, ei i 2008 og 2021, og tre i 2022, er generelt like, med generelt dei same artane og gjennomgåande i same relative forhold. Når tettleik av aure blir høg vil planktonet med høgast kvalitet bli beita ned, og mindre plankton med lågare kvalitet blir dominerande. Prøvefisket i 2021 viste at tettleiken av aure hadde auka, anslagsvis med ein faktor på tre i perioden 2008 til 2021 (Sægrov mfl. 2022). Ein kunne vente at dette ville redusere kvaliteten på planktonet som næring, men dei prøvane vi har viser at dette ikkje har skjedd. Det er usikkert kor mykje større bestanden av aure kan bli før dette verkar inn på fødekvaliteten til auren i Tyin.

METODE OG DATAGRUNNLAG

FISK

Gjennom fiskesesongen 2022 vart det teke skjellprøvar av aure fanga under næringsfisket med botngarn i Tyin. Garna hadde maskevidde på 45 mm som har høgast fangbarheit for fisk rundt 45 cm' s lengde, men fangbarheita i maskevidda er i tillegg påverka av kondisjonsfaktor og alder på fisken.

Tyin er snø- isdekt til rundt St. Hans med variasjon frå ca. 10. juni til ca. 10. juli. Fisket startar etter isgang og held normalt fram til ca. 25. september (Asgrim Opdal, pers medd.). I 2022 var vatnet isfritt i slutten av juni og det vart teke skjellprøvar av aure fanga i perioden 2. juli til 9. september. Det vart målt lengd, vekt, kjønn og kjønnsmogning og notert om fisken var feittfinneklypt eller ikkje.

Fisken vart aldersbestemt ved analyse av skjell. Sidan materialet bestod av stor aure med relativt høg alder var det vanskeleg å finne ut om det var utsett fisk mellom dei som ikkje var feittfinneklypte. I materialet frå 2021 vart dette vurdert ved analyse av otolittane, og kvar tredje aure med feittfinne viste seg då å vere utsett (Sægrov mfl. 2022).

DYREPLANKTON

Det vart teke seks vertikale håvtrekk frå 30 m djup og til overflata med planktonhåv i Tyin tidleg i august, september og oktober 2022. Planktonhåven hadde ein diameter på 30 cm og maskevidde på 60 µm. Prøvane vart fiksert og konservert med etanol. Innhaldet i prøvane vart artsbestemt og talt opp i teljesleide under binokular lupe. Det vart teke delprøvar om prøva inneheldt svært mange individ, og heile prøva vart skanna for artar med få individ. Artar som ikkje sikkert kunne artsbestemast under lupe vart preparert med mjølkesyre på objektglas og bestemt under mikroskop. Tettleiken er berekna og oppgitt som dyr/m² og dyr/m³.

Den 8. august i 2022 var siktedjupet 13 meter i Tyin og overflatetemperaturen var 9,5 °C.

RESULTAT

AUREN SIN STORLEIK, ALDER OG KONDISJON

Det vart teke prøver av 183 aure som vart fanga under næringsfisket på garn med 45 mm maskevidde i Tyin mellom 2. juli og 9. september i 2022. Av desse mangla 58 feittfinne (32 %) og var dermed utsett, medan dei resterande 125 hadde feittfinne (68 %) og i denne samanheng blir alle desse rekna som naturleg rekruttert sjølv om det kan ha vore umerka utsett fisk mellom desse (**tabell 1**). Andelen feittfinneklypt var på same nivå som innslaget i prøvefiskefangsten i 2021, og ved prøvefiske i 2008 (Sægrov mfl. 2022, Gladsø 2009).

Tabell 1. Gjennomsnittleg lengde, vekt, alder og kondisjonsfaktor (K-faktor) med standard avvik (std.) for utsett aure (klipt) og naturleg rekruttert aure (umerka) som vart fanga under næringsfiske med garn (45 mm maskevidde) i Tyin frå 2. juli til 9. september i 2022.

	Klipt	Umerka	Totalt
Antall	58	125	183
Lengde i cm, snitt ± std.	41,1 ± 4,3	40,5 ± 4,0	40,7 ± 4,1
Vekt i gram, snitt ± std.	740 ± 257	699 ± 176	712 ± 206
Alder i år, snitt ± std.	7,63 ± 1,17	7,90 ± 1,11	7,81 ± 1,14
K-faktor, snitt ± std.	1,04 ± 0,11	1,03 ± 0,10	1,03 ± 0,10

Den største auren i materialet var 2058 gram og den minste var 70 gram. Gjennomsnittslengda på alle aurane i materialet var 40,7 cm, 706 gram og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,03 (**tabell 1**). Den utsette (feittfinneklypte) auren var i snitt litt yngre, men litt større både i lengde og vekt og hadde litt høgare kondisjonsfaktor enn den ville. Skilnadene var likevel små og det skal ein også forvente sidan fisket er selektivt med berre ei maskevidde.

Tabell 2. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standardavvik (SD) av **umerka aure** som vart fanga under næringsfiske med garn (45 mm maskevidde) i Tyin frå 2. juli til 9. september i 2022

Alder	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	Totalt
Årsklasse	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	Totalt
Antal	1	3	6	24	58	23	5	121
Lengd, mm ± SD	18,0 ± -	32,3 ± 9,0	35,8 ± 2,9	39,4 ± 3,3	41,0 ± 2,1	42,4 ± 2,6	43,2 ± 1,5	40,4 ± 4,0
Vekt, gram ± SD	70 ± -	415 ± 303	494 ± 107	647 ± 162	716 ± 128	760 ± 153	798 ± 82	695 ± 176
K-faktor ± SD	1,20 ± -	1,05 ± 0,09	1,07 ± 0,19	1,04 ± 0,09	1,03 ± 0,09	0,99 ± 0,10	0,99 ± 0,08	1,03 ± 0,10

Tabell 3. Antal, snittlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standardavvik (SD) av **kultivert og feittfinneklypt aure** som vart fanga under næringsfiske med garn (45 mm maskevidde) i Tyin frå 2. juli til 9. september i 2022.

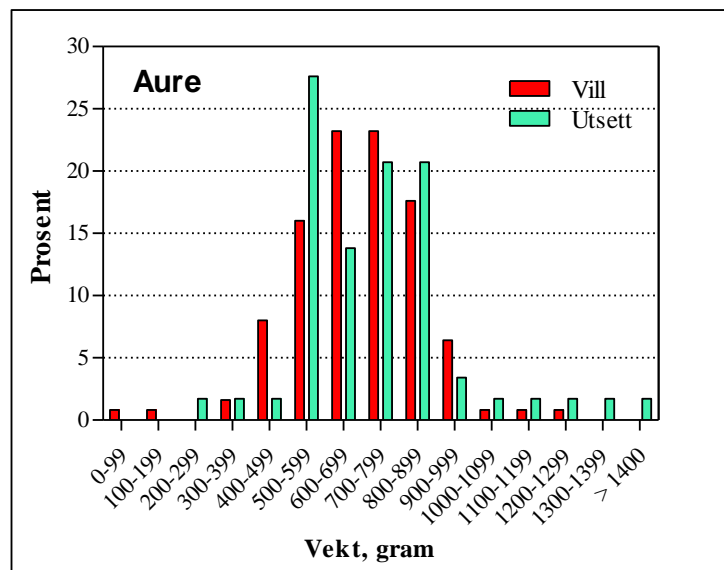
Alder	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	Totalt
Årsklasse	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	Totalt
Antal	-	5	-	20	19	10	2	56
Lengd, mm ± SD	-	37,6 ± 5,0	-	38,8 ± 1,9	41,1 ± 2,1	45,6 ± 6,6	47,0 ± 7,1	41,0 ± 4,3
Vekt, gram ± SD	-	565 ± 175	-	634 ± 131	718 ± 139	1003 ± 413	1080 ± 343	738 ± 261
K-faktor ± SD	-	1,04 ± 0,12	-	1,07 ± 0,09	1,03 ± 0,12	1,02 ± 0,08	1,03 ± 0,13	1,04 ± 0,10

Mellom dei ville aurane var det aldersgruppene 7+, 8+ og 9+ tilhøyrande årsklassane 2013, 2014 og 2015 som var dei mest talrike i fangsten, gjennomsnittsalderen var 7,9 år (**tabell 1**, **tabell 2**). Med ei snittlengde på 40,7 cm tilseier dette ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på 5,2 cm. Skjelanalyrane viste at tilveksten var relativt sakte det 4-5 første leveåra, men svært god vekst dei to-tre siste åra før dei vart fanga. Dette samsvarer med resultatane frå prøvefisket i 2021 då det var flest ung aure som vart fanga, og

årleg snittvekst for desse var mindre enn 4 cm dei 5 første leveåra (Sægrov mfl. 2022). Merk at ein 12 år gammal umerka aure med vekt på 1256 gram er ikkje teken med i tabellen.

Av utsett aure var det også aldersgruppene 7+, 8+ og 9+ som var dei mest talrike i fangsten (**tabell 3**). Aldersgruppa 6+ frå årsklassen 2016 mangla i fangsten og denne årsklassen vart heller ikkje fanga under prøvefisket i 2021 (Sægrov mfl. 2022). Aurane som vart fanga i 2021 vart aldersbestemte ved analyse av otolithar som gjev sikrere aldersbestemming enn skjel frå seintveksande fisk. Aldersbestemminga av auren som vart fanga i 2022 er dermed meir usikker enn for dei som vart fanga i 2021, så fråveret av utsett fisk frå 2016 i 2022-materialet er usikkert.

Det var relativt liten skilnad i kondisjonsfaktor for vill og utsett aure, men kondisjonsfaktoren avtok med aukane alder for den ville auren, medan dette i liten grad var tilfelle for kultivert aure (**tabell 2, tabell 3**).



Figur 1. Vektfordeling i 100-grams grupper av 125 ville og 58 utsette aure fanga under næringsfiske med 45 mm garn i Tyin frå 2. juli til 9. september i 2022. Totalt antall i kvar gruppe er 100 %.

Resultata tilseier at dei fleste ville aurane veks seg like store som dei dei utsette. Dei to største fiskane i materialet var utsette, hhv. 2058 og 1322 gram, og av dei 8 aurane med vekt over 1 kg var det 5 utsette (63 %) og 3 ville i materialet. I gruppa av dei aller største aurane var det altså flest utsett (**figur 1**), noko som også har vore ei oppfatning av dei som fiskar i vatnet (Asgrim Opdal, pers. medd.). For aure opp til 1 kg er det liten skilnad i fordelinga av vill og utsett aure. Det ser dermed ut til å vere ein tendens til at nokre av dei utsette aurane veks seg større enn dei ville, men årsaka til dette er ukjent. Aure som er over 1 kg treng god tilgang på store næringsdyr, og i låglandet er det vanlegvis berre fiskeetande aure som når ei vekt over 1 kg. I høgfjellsinnsjøar der det er låg fisketetleik kan aure bli fleire kg ved å beite på tette førekomstar av marflo og/eller skjoldkreps. Det førekjem skjoldkreps i Tyin, men innslaget av desse var berre sporadisk ved undersøkingane i 2021 (Sægrov mfl. 2022).

KJØNNSMOGNING

I materialet var det 96 kjønnsmogne hoer, fordelt på 62 ville og 34 (35 %) utsette, snittlengda var hhv. 40,3 og 40,2 cm. Av mogne hannar var det totalt 36, fordelt på 24 ville og 12 utsette (33 %), snittlengdene var hhv. 40,7 og 42,9 cm. Den største fisken i materialet var ein 9 år gammal hann på 58 cm og 2058 gram som ikkje skulle gyte i 2022, men denne hadde mest sannsynleg kvileår i 2022 og hadde gytt eitt eller fleire år tidlegare.

Av 17 aurar som vart fanga tidleg i juli vart det ikkje notert om det var kjønnsmogne, av desse 6 hannar og 11 hoer. Fiskane var i snitt 40 cm, med variasjon frå 34 til 48 cm og dermed i same storleiksgruppa

som dei kjønnsmogne. Mellom desse 17 var det 12 ville og 5 utsette (29 %). Dette var tidleg i vekstsesongen og det er då vere vanskeleg å avgjere om fisken vil utvikle gonadane inneverande år. I denne gruppa kan det ha vore umogen fisk som ikkje skulle gyte, kjønnsmogne fisk som endå hadde små gonadar eller fisk som hadde gytt hausten før og stod over gyting i 2022.

Seint i august og i september vart det fanga 31 umogne aurar fordelt på 24 ville og 6 utsette (20 %), med snittlengde på 41,5 cm. Mellom desse var det 18 hoer og 13 hannar. Dette var såpass seint på sesongen at gonadestadium skulle vere greitt å bestemme. I denne gruppa var det nok både umogen fisk og fisk som hadde gytt hausten før og tok eit kvileår i 2022.

Oppsummert var det hovudsakleg kjønnsmogne aure som vart fanga under næringsfisket i 2022, både av vill og utsett. Det vart fanga nokre som ikkje hadde nådd alder/storleik for kjønnsmogning, men truleg var det flest aure i gruppa umogne som eigentleg var kjønnsmogne, men hadde kvileår i 2022 og hadde gytt i 2021.

DYREPLANKTON

I planktontrekket frå Tyin i 2022 vart det totalt registrert fem artar av vasslopper, tre artar av hoppekreps og seks artar av hjuldyr.

Tidleg i august 2022 var det funne moderate tettleikar av gelékreps (*Holopedium gibberum*), snabelkreps (*Bosmina longispina*) og *Daphnia umbra*. Nokre få individ av *Chydorus* sp. og Langhalerovkreps (*Bythotrephes longimanus*) vart funne. Av hoppekreps var vingehops (*Cyclops scutifer*) talrik og spasmehops (*Heterocope saliens*) førekom i moderate mengder. Der var store mengder cyclopoide nauplier og copepoditter i prøva, slik det var for alle tre prøvane tekne i 2022.

Tidleg i september 2022 var mengdene gelékreps (*Holopedium gibberum*) høge og klart høgare enn i augustprøva, medan snabelkreps (*Bosmina longispina*) og *Daphnia umbra* var sterkt redusert. Eit fåtal individ av Langhalerovkreps (*Bythotrephes longimanus*) vart funne i septemberprøva, men ingen *Chydorus* sp. Av hoppekreps var vingehops (*Cyclops scutifer*) framleis talrik og spasmehops (*Heterocope saliens*) førekom i moderate mengder.

Tidleg i oktober 2022 var det funne moderate tettleikar av gelékreps (*Holopedium gibberum*), som hadde minka mykje sidan septemberprøva. Det vart også funne moderate mengder av snabelkreps (*Bosmina longispina*) og *Daphnia umbra*, som begge hadde auka mykje sidan septemberprøva. Ingen *Chydorus* sp. eller Langhalerovkreps (*Bythotrephes longimanus*) vart funne. Av hoppekreps var mengda av vingehops (*Cyclops scutifer*) sterkt redusert, medan spasmehops (*Heterocope saliens*) framleis førekom i moderate mengder.

Om ein samanliknar resultat for vasslopper og hoppekreps frå 2008, 2021 og 2022 førekom grovt sett dei same artane i om lag same relative mengder (Gladsø 2009, Sægrov mfl. 2022). Eit unntak var hoppekrepsen prakthops (*Mixodiptomus laciniatus*) som vart påvist i små mengder i 2008 og 2021, men ikkje i 2022. Eit fåtal vasslopper av typen *Chydorus* sp. var funne i prøven frå august 2022, men ikkje i andre prøvar. Desse små variasjonane kan skuldast tilfeldigeheiter.

Mellom hjuldyra var *Kellicottia longispina* og *Conochilus* sp. talmessig dominerande i 2022, spesielt i august. Andre førekommande artar var *Collotheca* sp., *Keratella cochlearis*, *Keratella hiemalis* og *Polyarthra major*. *Polyarthra remata* vart påvist i 2021 men ikkje i 2022.

Hjuldyra *Keratella cochlearis* og *Keratella hiemalis* vart registrert med låg førekomst i 2008, vart ikkje registrert i 2021, men vart registrert i store mengder i 2022. Rotatorien *Conochilus* sp. vart registrert i 2021 og 2022, men ikkje i 2008.

Hovudinntrykket er at planktonprøvane var relativt like mellom 2008, 2021 og 2022. Sjølv om prøvefiske i 2021 viste at mengda fisk i Tyin hadde auka frå 2008 til 2021 (Sægrov mfl. 2022), er planktonsamfunnet så langt lite endra.

Planktonprøvane som er tekne utgjer eit godt grunnlag for å kunne vurdere endringar i planktonsamfunnet i Tyin med tanke på framtidige endringar i klima og fiskesamfunn.

Tabell 2. Planktonprøver fra Tyin samla inn 30. august 2021, 8. august 2022, 4. september 2022 og 13. oktober 2022. Tettleik som dyr/m² innsjøoverflate. Dei store forskjellane til verdiar for tettleik mellom åra skuldast ulik innsamlingemetodikk (hov og trekkretning) mellom dei to åra.

Gruppe	Art	dyr/m ² - 2022			
		30.aug.21	08.aug.22	04.sep.22	13.okt.22
Vannlopper	<i>Bosmina longispina</i>	28	1302	28	877
Vannlopper	<i>Bythotrephes longimanus</i>	9	9	17	0
Vannlopper	<i>Chydorus</i> sp.	0	28	0	0
Vannlopper	<i>Daphnia umbra</i>	198	1669	340	2377
Vannlopper	<i>Holopedium gibberum</i>	226	3084	9511	2150
Hoppekreps	<i>Cyclops scutifer</i>	170	12321	21052	198
Hoppekreps	<i>Heterocope saliens</i>	424	424	990	368
Hoppekreps	<i>Mixodiptomus laciniatus</i>	28	0	0	0
Hoppekreps	<i>Cyclopoide nauplier</i>	2065	48215	133097	127664
Hoppekreps	<i>Cyclopoide copepoditter</i>	1273	58062	22409	85902
Hjuldyr	<i>Collotheca</i> sp.	141	15744	4074	1 698
Hjuldyr	<i>Conochilus</i> sp.	57	78721	27842	19014
Hjuldyr	<i>Kellicottia longispina</i>	1330	119792	79450	76397
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Keratella cochlearis</i>	0	17798	3056	2716
Hjuldyr	<i>Polyarthra remata</i>	28	0	0	0
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Keratella hiemalis</i>	0	12664	1019	1698
Hjuldyr	<i>Polyarthra major</i>	2631	24985	10525	12224
Totalt:		8 610	394 819	313 409	333 283

Tabell 3. Planktonprøver fra Tyin samla inn 30. august 2021, 8. august 2022, 4. september 2022 og 13. oktober 2022. Tettleik som dyr/m³ vassvolum. Dei store forskjellane til verdiar for tettleik mellom åra skuldast ulik innsamlingemetodikk (hov og trekkretning) mellom dei to åra.

Gruppe	Art	dyr/m ³ - 2022			
		30. aug.21	08.aug.22	04.sep.22	13.okt.22
Vannlopper	<i>Bosmina longispina</i>	1	43	1	29
Vannlopper	<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,5	0,3	1	0
Vannlopper	<i>Chydorus</i> sp.	0	1	0	0
Vannlopper	<i>Daphnia umbra</i>	10	56	11	79
Vannlopper	<i>Holopedium gibberum</i>	11	103	317	72
Hoppekreps	<i>Cyclops scutifer</i>	8	411	702	7
Hoppekreps	<i>Heterocope saliens</i>	21	14	33	12
Hoppekreps	<i>Mixodiptomus laciniatus</i>	1	0	0	0
Hoppekreps	<i>Cyclopoide nauplier</i>	103	1607	4437	4 255
Hoppekreps	<i>Cyclopoide copepoditter</i>	64	1935	747	2 863
Hjuldyr	<i>Collotheca</i> sp.	7	525	136	57
Hjuldyr	<i>Conochilus</i> sp.	3	2624	928	634
Hjuldyr	<i>Kellicottia longispina</i>	66	3993	2648	2547
Hjuldyr	<i>Keratella cochlearis</i>	0	593	102	91
Hjuldyr	<i>Polyarthra remata</i>	1	0	0	0
Hjuldyr	<i>Keratella hiemalis</i>	0	422	34	57
Hjuldyr	<i>Polyarthra major</i>	132	833	351	407
Totalt:		430	13 161	10 447	11 109

OPPSUMMERING

Dei oppfølgjande fiske- og planktonundersøkingane i Tyin 2022 hadde følgjande innhald:

- *Prøvetaking av ca. 200 aure fra ordinært garnfiske i Tyin. Prøvetakingen skal omfatte lengde, vekt, kjønn, modningsstadium, finneklipping, og skjellprøve.*
- *Alders og vekstanalyse basert på skjellprøvene.*
- *Innsamling av dyreplankton ved vertikale håvtrekk på innsjøen 3 ganger i løpet av sesongen (ca 1. august, 1. september og 1. oktober) og analyse av planktonprøvene.*

Mellom 183 aurar innsamla under næringsfisket med 45 mm garn i Tyin i 2022 var det 32 % som mangla feittfinne og var dermed utsett, dei resterande 68 % var ville og rekruttert i ein av innløpsbekkane til Tyin. Ved undersøkingar i 2021 vart det funne naturleg rekruttering i 13 av 16 undersøkte bekkar (Sægrov mfl. 2022). Innslaget av utsett aure under næringsfisket i 2022 var på same nivå som innslaget under prøvefisket i 2021 (Sægrov mfl. 2022) og i 2008 (Gladsø 2009).

Det var liten skilnad i storleik og kondisjon på dei ville og utsette aurane i materialet frå 2022, dette var heller ikkje venta sidan det berre blir brukt garn med ei maskevidde ved innsamlinga av materialet under næringsfisket. Dei utsett aurane var i snitt litt yngre enn dei ville ved same storleik og årsaka til dette er den utsette er litt større når den blir sett ut i august enn vill årssyngel på same tid. Denne skilnaden i storleik etter første året vedvarer sidan dei veks om lag like raskt etter første året.

Dei fleste av aurane, både av dei ville og dei utsette som vart undersøkt, var kjønnsmogne, og det er difor uråd å fastslå alder og storleik ved kjønnsmogning frå dette materialet. Ved prøvefisket i 2021 var 25 % av 6 år gamle ville hoene kjønnsmogne, men ingen yngre enn dette, og dette tilseier at alder ved kjønnsmogning var minst 7 år. Mellom dei utsette hoene i 2021 var den yngste kjønnsmogne 4 år, og av dei som var 6 år var 50 % kjønnsmogne, slik at alder ved kjønnsmogning var 6 år eller eldre (Sægrov mfl. 2022). Dette tilseier at det i hovudsak er kjønnsmogne aure som blir fanga under næringsfisket i Tyin, men ein del av aurane har kvileår.

Fiskeundersøkinga i 2021 viste at der var god tettleik av naturleg rekruttert aure i vatnet, og dette tilsa at det ikkje var behov for å setje ut fisk (Sægrov mfl. 2022). Bakgrunnen for den oppfølgjande undersøkinga i 2022 var usikkerheit omkring eventuelle skilnader i alder og storleik ved kjønnsmogning mellom vill og utsett fisk. Det kunne for eksempel vere at den ville fisken vart kjønnsmogne og stagnerte i vekst ved kortare lengder enn den utsette fisken. Dersom utsettingane vart avslutta kunne dermed storleiken på fisken som vart fanga bli mindre. Dette kunne påverke interessa for næringsfiske og fritidsfiske i vatnet. Resultata frå 2022 viser at den ville auren veks seg like stor som den utsette, men med ein tendens til høgare innslag av usett fisk mellom dei som var større enn 1 kg. Det er difor liten risiko for at auren skal bli mindre i storleik dersom fiskeutsettingane blir avslutta. Tvert imot kan auka rekruttering bidra til ein tettare bestand, meir konkurranse om maten og mindre storleik på fisken som blir fanga og færre store fisk. Utsettingane vil kunne forsterke ei slik utvikling.

Undersøkingane i 2021 tilsa at det er god rekruttering av aure i Tyin og rekrutteringa vil kunne auke på grunn av dei endringane i klimaet som har skjedd og som er forventta framover med lenger vekstsesong og høgare temperaturar. Vi opprettheld difor vurderinga etter undersøkingane i 2021 om at utsettingane av kultivert fisk i Tyin kan avsluttast (Sægrov mfl. 2022), og er etter undersøkinga i 2022 tryggare på at dette ikkje vil gjere næringsfisket og fritidsfisket i Tyin mindre attraktivt.

Den kultiverte auren har blitt fanga i tilløpselvar til Holsbru og Torolmen og det kunne tenkjast at aurane i desse vatna hadde genetisk baserte livshistorier, eksempelvis alder og storleik ved kjønnsmodning, gytetid mm. som var ulike livshistoriene til aurane som gyt i tilløpselvane til Tyin. Sjølv om alder ved kjønnsmogning var ulik for desse gruppene i materialet frå 2022 var storleiken den same og skilnaden i alder kan enkelt forklarast med litt betre vekst det første året for kultivert aure som dermed brukte kortare

tid til å nå kjønnsmoden storleik. Aure som er sett ut i Tyin har sannsynlegvis gytt i innløpselvane og det er dermed ikkje sannsynleg at ein vil finne genetiske skilnader på utsett og vill aure i magasinet.

Planktonprøvene som er samla inn, ei i 2008 og 2021, og tre i 2022, er generelt like, med generelt dei same artane og gjennomgåande i same relative forhold.

Når tettleik av aure blir høg vil planktonet med høgast kvalitet kunne bli beita ned, og mindre plankton med lågare kvalitet blir dominerande. Prøvefisket i 2021 viste at tettleiken av aure hadde auka, anslagsvis med ein faktor på tre i perioden 2008 til 2021 (Sægrov mfl. 2022). Ein kunne vente at dette ville redusere kvaliteten på planktonet som næring, men dei prøvene vi har frå 2021 og 2022 viser at dette ikkje har skjedd. Det er usikkert kor mykje større bestanden av aure kan bli før dette verkar inn på fødekvaliteten til auren i Tyin.

REFERANSAR

- Appelberg, M., H.-M. Berger, T. Hesthagen, E. Kleiven, M. Kurkilathi, J. Raitaniemi & M. Rask 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. *Water, Air and Soil Pollution* 85: 401-406.
- Barlaup, B.T., O. Rugeldal Sandven, H. Skoglund, S.-E. Gabrielsen, T. Wiers, E. Kleiven, G. Lehmann, A. Fjellheim, G.A. Halvorsen, A. Hobæk & Å. Tysse 2008. Restaurering av gyteområder og prøvofiske i Bjornesfjorden 1999-2007. LFI-Rapport nr: 150, 72 s.
- Borgstrøm, R. 2016. Auren på Hardangervidda er sterkt påverka av klimatilhøve. *Naturen* 4: 147-155.
- Emmrich, M., I.A. Winfield, J. Guillard, A. Rustadbakken, C. Vergès, P. Volta, E. Jeppesen, T.L. Lauridsen, S. Bruchet, K. Holmgren, C. Agellier & T. Mehner 2012. Strong correspondance between gillnet catch per unit effort and hydroacoustically derived fish biomass in stratified lakes. *Freshwater Biology*, 13 s.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA temahefte nr. 52.
- Gladsø, J. A. 2009. Prøvofiske i 26 vatn i Sogn & Fjordane i 2008. Fylkesmannen i Sogn & Fjordane, Rapport nr 7 – 2009, 126 sider.
- L'Abée-Lund, J.H. & H. Sægrov. 1991. Resource use, growth and effects of stocking in alpine brown trout, *Salmo trutta* L. *Aquaculture and Fisheries Management* 22: 519-526.
- L'Abée-Lund, J.H. & Sægrov, H. 2017. Ørretbestanden i Vesle Vråsjøen, Vråsjøen og Store Saure i Vinje kommune. Rådgivende Biologer rapport nr. 2440, 28 s.
- L'Abée-Lund, J.H. & Sægrov, H. 2018. Ørretbestanden i Tommevann i Vinje kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 2604, 17 sider.
- Lehmann, G.B., S.-E. Gabrielsen, T. Wiers & O. Rugeldal Sandven 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Halnefjorden, Store og Vesle Krækkja, Krækjungen, Heinungen og Øvre og Nedre Hein august 2007. LFI-Rapport nr: 152, 64 s.
- Rognerud, S. & T. Qvenild. 2016. Ørreten på Hardangervidda. Klimaets betydning for årsklassestyrke og produksjon av fisk og næringsdyr i Sandvatn 2001-2015. NIVA, Rapport nr. 2967-2016, 39 s.
- Sandlund, O.T. 2013 Klassifiseringssystem for fisk – økologisk tilstand og miljøpåvirkninger i henhold til Vannforskriften M22-2013.
- Sægrov, H., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftverk - Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421: 1-105.
- Sægrov, H, S. Kålås & T. T. Furset 2022. Prøvofiske i Tyin 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3627, 26 sider.
- Tysse, Å. & E. Garnås. 1990. Fiskeribiologisk undersøking i Langsjøen og Bjornesfjorden, Nore og Uvdal kommune 1989. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernabdelingen, rapport 11, 48 s.