

# Fiskebiologiske undersøkelser i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna i Trollheimen, 2022

Randi Saksgård, Gitte Løkeberg, Grethe Robertsen og Ingrid Solberg



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs 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 annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Fiskebiologiske undersøkelser i Dalsvatnet, Ångårdsvatnet og Tovatna i  
Trollheimen, 2022

Randi Saksgård, Gitte Løkeberg, Grethe Robertsen og Ingrid Solberg

Saksgård, R., Løkeberg, G., Robertsen, G. og Solberg I. 2023.  
Fiskebiologiske undersøkelser i Dalsvatnet, Ångårdsvatnet og  
Tovatna i Trollheimen, 2022. NINA Rapport 2305.

Trondheim, juni 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5102-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Randi saksgård

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingeborg Palm Helland

OPPDRAKSGIVER

Driva kraftverk ved Trønder Energi Kraft AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Anders Thon Bråten,

FORSIDEBILDE

Midtre Tovatnet, september 2022. Foto: Randi saksgård

NØKKEWORD

- Trøndelag (Oppdal), Møre og Romsdal (Surnadal)
- Fisk; aure, ørekyt og røye
- Statusoppdatering, utsetting av aure
- Etterundersøkelse
- Reguleringsmagasiner

KONTAKTOPPLYSNINGER

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

**NINA Oslo**  
Sognsveien 68  
0855 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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Saksgård, R., Løkeberg, G., Robertsen, G. og Solberg, I. 2023. Fiskebiologiske undersøkelser i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna i Trollheimen, 2022. NINA Rapport 2305.

Denne rapporten gir en statusoppdatering av fiskebestandene i fem innsjøer i Storlidalen og følger opp forrige undersøkelse som ble gjort i 2014 (Hesthagen mfl. 2015). Undersøkelsen omfatter innsjøene; Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Østre, Midtre og Vestre Tovatnet. Alle innsjøene er lokalisert i Oppdal kommune, Sør-Trøndelag, bortsett fra en mindre del av Vestre Tovatnet som ligger i Surnadal kommune, Møre og Romsdal. Alle disse innsjøene ble regulert i forbindelse med Drivautbyggingen.

Aure var eneste fiskeart i de fem innsjøene fram til omkring 1970. Det ble da innført ørekyt til Dalsvatnet og Ångardsvatnet. Denne karpfisk ble trolig først innført til Ångardsvatnet, der de første stimene ble observert i 1979. Ørekyta kom sannsynligvis til Ångardsvatnet ved at fritidsfiskere tok den med som agn. På slutten av 1980-tallet ble også røye fra Gjevilvatnet introdusert til Ångardsvatnet. Røyebestanden økte raskt, og allerede i 1991 ble den vurdert som relativt tett. I Dalsvatnet blir det fanget et fåtall røyer hvert år. Krepsdyrene *Mysis relicta* og firetornet istidskrep ( *Pallaseopsis quadrispinosa* ) har også spredt seg til Ångardsvatnet og Dalsvatnet etter at de ble satt ut i Gjevilvatnet i 1973.

For å kompensere for tapt naturlig rekruttering ble det fastsatt årlige utsettingspålegg for de fem innsjøene. Pålegget som kom i 1973 var på 12 000 én-somrig settefisk i Ångardsvatnet og 4 000 i Dalsvatnet. I Dalsvatnet og Ångardsvatnet har det siden år 2000 fram til og med 2016 i hovedsak vært satt ut henholdsvis 2 000 og 6 000 to-somrig settefisk hvert år. I Tovatna har det vært satt ut én-somrig settefisk siden 1970-tallet, totalt omkring 2 800 individer pr. år fram til og med 2016. Fisken ble produsert ved Settefiskanlegget Lundamo i Sør-Trøndelag til og med 2017. Fra og med 2018 har fisken som settes ut i Dalsvatnet blitt produsert i Eikesdalen. Den utsatte fisken blir merket ved å fjerne fettfinnen.

Prøvefisket med garn ble gjennomført i slutten av juni og august/september 2022. På grunn av sen snø- og ismelting ble det ikke foretatt prøvefiske i de tre Tovatna i juni. Prøvefisket ble foretatt med Nordiske oversiktsgarn og Jensen serier, samt en serie med flytegarn. Fangstutbyttet blir uttrykt som antall individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal (Cpue). De Nordiske oversiktsgarna ble satt på standard dyp; 0-3, 3-6, 6-12, 12-20 og 20-35 m for å undersøke fiskens dybdefordeling. Det ble elfisket i tilløpsbekker til hver innsjø for å vurdere den naturlige rekrutteringen. Tilgjengelig gyte- og oppvekstareal i disse bekkene ble målt opp ved en undersøkelse gjennomført i 2014 (Hesthagen mfl. 2015). I den forbindelse ble det beregnet en oppvekstratio (O<sub>R</sub>), som er forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal målt i m<sup>2</sup> og innsjøens overflateareal målt i hektar. For å vurdere om den aktuelle bestanden er rekrutteringsbegrenset blir oppvekstratio sammenholdt med fangstutbyttet av naturlig rekruttert fisk i den enkelte innsjø.

Vannkvaliteten i alle de undersøkte innsjøene er god med pH 6,1-7,1 og 40-210 µekv/L i alkalitet. Innsjøene er imidlertid svært næringsfattige. Dette gjelder spesielt i Tovatna som har et kalsiuminnhold på 0,37 mg/L og en ledningsevne på 0,6 mS/m. Utløpet av Dalsvatnet og Ångardsvatnet hadde høyere verdier med henholdsvis 1,4-3,2 mg/L og 1-2 mS/m. Alle verdier var høyere i august enn i juni. Innholdet av nitrogen var lavt, med henholdsvis 20-34 µg N/L og 31-76 µg N/L i Tovatna og i Dalsvatnet og Ångardsvatnet. Verdiene av total fosfor var i hovedsak < 2 µg/l.

Dalsvatnet har i dag en moderat tett bestand av naturlig rekruttert aure, med Cpue på Jensen serier i juni og august på henholdsvis 3,6 og 10,4 individer. Til sammenligning, var fangstene av utsatt fisk lavere både i juni og august, med Cpue på henholdsvis 0,2 og 1,8 individer. Fiske med flytegarn i august gav et utbytte på 1,2 individer. Fangstene av aure på Nordiske oversiktsgarn var moderate, og økte med økende dyp i juni, mens det i august ble fanget flest nær overflata. I Dalsvatnet var forholdet mellom naturlig rekruttert og utsatt aure 89:11 i 2022 mot 35:65 i 2014. Den utsatte fisken var i hovedsak mellom 3 og 6 år, mens naturlig rekruttert aure i hovedsak var

mellom 1 og 3 år. Kondisjonsfaktoren var middels god for fisk i begge gruppene. Størrelsen på kjønnsmodne hunner ligger på grensen til storvokst (Ugedal mfl. 2005). Fangstutbyttet er i betraktning av at det her er en tett bestand av ørekyt relativt god. Samlet sett ut fra fangstutbyttet og størrelsen på kjønnsmodne hunner vurderes derfor den ville aurebestanden i Dalsvatnet å ha en relativt god tilstand.

Ved elfiske i bekker rundt Dalsvatnet ble det funnet aureyngel i Dalsbekken, Kvønnbekken og Bjørnabekken. Det var stor variasjon i tetthet, fra 0 på en stasjon i Bjørnabekken til over 200 individer i Dalsbekken. Arealmessig er ikke disse bekkene store nok til å fullrekruttere Dalsvatnet, selv om det i 2022 var et bra fangstutbytte i forhold til oppvekstareal. Dalsvatnet er fortsatt et relativt produktivt fiskevann, og fisken har forholdsvis god tilvekst og kondisjon. I 2015 ble det konkludert med at det fortsatt var behov for forsterkningsutsettinger, men det ble foreslått å redusere antallet til 1 000 toårig individer per år. Halvering av antall utsatt aure kan se ut til å ha gitt bedre oppvekstvilkår for den naturlig rekrutterte auren grunnet lavere konkurranse for 1-2 årig aure fra de større utsatte aurene. Andelen naturlig rekruttert aure  $\leq 15$  cm, samlet for juni og august var i 2022 på 37 %, mot 22 % i 2014. I en naturlig vill aurebestand vil det være svingninger i rekruttering fra år til år, og dermed også i årsklassestyrke. Hvis utsettingene opphører i Dalsvatnet vil det trolig gi færre aure i bestanden. Hvor stor nedgang i bestandsstørrelse en kan forvente vil avhenge av om hvor mye rekrutteringen av vill aure påvirkes av settefisken. En noe tynnere bestand trenger nødvendigvis ikke å gjøre fisket mindre attraktivt fordi dette kan gi større sannsynlighet for å fange stor aure. Vi anbefaler en stopp i utsettingene av aure i Dalsvatnet, men dette bør evalueres om noen få år ut fra både et fiskebiologisk og et forvaltningsmessig hensyn.

Ångardsvatnet hadde i 2022 en noe større tetthet av naturlig rekruttert aure enn Dalsvatnet, med Cpue på Jensen serier i juni og august på henholdsvis 4,7 og 10,9 individer. Det ble fortsatt fanget noe utsatt fisk, men kun henholdsvis 0,2 og 0,1 individer i juni og august. På flytegarn ble det ikke fanget aure hverken i juni eller i august. Fangstene av aure på Nordiske oversiktgarn var lavere enn på Jensen serier, og avtok med økende dyp. I samlet fangst for juni og august var forholdet mellom naturlig rekruttert og utsatt fisk omtrent 97:3. Den utsatte fisken var mellom 4 og 10 år. Naturlig rekruttert fisk har en relativt stabil tilvekst med økende alder, og en middels god kondisjonsfaktor. Gjennomsnittlig lengde på kjønnsmodne hunner av naturlig rekruttert aure i Ångardsvatnet var 39,9 cm (35-55 cm, n=7). Ut fra fangstutbytte og størrelsen på kjønnsmodne hunner har Ångardsvatnet en middels til storvokst bestand av aure (Ugedal 2005). Det ble påvist høye tettheter av aureyngel både i nedre deler av Sandåa og i innløpselva, og arealene vurderes som tilstrekkelige til å fullrekruttere innsjøen. Aurebestanden vurderes som god, basert på fangst, aldersfordeling/rekruttering og vekst. For Ångardsvatnet vurderer vi at den naturlige rekrutteringen fortsatt er tilstrekkelig til å opprettholde en god aurebestand i fangbare størrelse. Vi anbefaler derfor at det fortsatt ikke settes ut aure i Ångardsvatnet.

Fangstutbyttet ved prøvefiske tyder på at røyebestanden i Ångardsvatnet er relativt liten, men større enn fangstene ved forrige undersøkelse i 2014. Totalfangsten i juni og august var på 57 individer, mot 22 i 2014. Resultater fra uttynningsfiske av røye med garn som har foregått årlig siden 2004 tyder på at bestanden har blitt betydelig redusert. Bestanden kan imidlertid raskt ta seg opp igjen hvis dette tynningsfiske avsluttes. Tettheten av ørekyt i Ångardsvatnet er betydelig lavere enn i Dalsvatnet.

I Tovatna varierte Cpue på Jensen seriene i september mellom 7,1-7,7 individer. Ut fra disse fangstene vurderes bestandene som middels tett. Det ble ikke fanget fisk på flytegarn. Fangstene av aure på de Nordiske oversiktgarna var lave, og avtok med økende dyp, unntatt i det vestre vatnet. Det ble ikke fanget noen utsatt aure i Tovatna. Auren i Tovatna har middels god vekst og kondisjon. Tilveksten hos aure avtar mer i Tovatna med økende alder enn hos naturlig rekruttert aure i Dalsvatnet og Ångardsvatnet. Det ble påvist naturlig rekruttering i flere tilløpsbekker. Det kartlagte gyte- og oppvekstarealet er noe i underkant av det som forventes for å fullrekruttere innsjøene. Men i tillegg foregår det gyting på strekningen mellom det midtre og østre vatnet, og ovenfor tunnelinntaket ved det østre vatnet. Tovatna er næringsfattige og har en

relativt kort vekstsesong. Dette gir klare begrensninger for fiskeproduksjonen. Med dagens beskatningsnivå er det imidlertid ikke nødvendig å sette ut fisk for å opprettholde bestandsstørrelsen.

I Dalsvatnet og Ångardsvatnet bør en unngå å beskatte aurebestandene med garn som har større maskevidder enn 22 omfar (29 mm), siden det vil kunne gi større bestander av storvokste individer som kan beite på ørekyta, og regulere bestanden av røye (Ångardsvatnet). Garn bør ikke settes ut nær de viktigste gytebekkene i gytetiden på høsten.

Randi Saksgård, Gitte Løkeberg, Grethe Robertsen og Ingrid Solberg. Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.

E-post: [randi.saksgard@nina.no](mailto:randi.saksgard@nina.no). Mobil: 99690501.

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>6</b>
<b>Forord</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Områdebeskrivelse</b> .....	<b>9</b>
2.1 Oversikt over reguleringene .....	9
2.2 Dalsvatnet og Ångårdsvatnet .....	9
2.3 Tovatna .....	11
2.4 Fiskebestandene .....	11
2.5 Fiskeutsetninger .....	12
<b>3 Materiale og metoder</b> .....	<b>14</b>
3.1 Fiske med bunngarn .....	14
3.1.1 Utvidet Jensen-serie .....	14
3.1.2 Nordiske oversiktsgarn .....	14
3.2 Fiske med flytegarn .....	15
3.3 Prøvetaking av fisk .....	16
3.4 Elektrofiske .....	16
3.5 Vannprøver .....	17
<b>4 Resultater</b> .....	<b>18</b>
4.1 Vannkvalitet .....	18
4.2 Ungfiskundersøkelser .....	18
4.2.1 Tetthet og vekst .....	18
4.3 Fangstutbytte på garn .....	20
4.4 Fangstutbytte i forhold til oppvekstratio .....	24
4.5 Dybdefordeling hos aure fanget på Nordiske oversiktsgarn .....	26
4.6 Alder, størrelse og vekst .....	27
4.6.1 Aure .....	27
4.6.2 Røye .....	33
4.7 Kondisjon .....	34
4.8 Kjønnsmodning .....	37
4.9 Forholdet mellom naturlig rekruttert og utsatt aure .....	37
4.10 Uttynningsfiske av røye i Ångårdsvatnet .....	38
<b>5 Diskusjon og anbefalinger</b> .....	<b>40</b>
<b>6 Litteratur</b> .....	<b>44</b>



---

## Forord

Undersøkelsene i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna ble satt i gang etter initiativ fra Driva kraftverk ved Trønder Energi Kraft AS. Formålet med undersøkelsene er en statusoppdatering av fiskebestandene i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna etter forrige undersøkelse i 2014. Undersøkelsen skal gi en vurdering av effekten av utsettingspålegget og suksessen av egen rekruttering. Vurderingene gjøres ut fra fisketetthet, aldersfordeling, vekst og kondisjon gjennom prøvefiske med garn samt egenrekruttering ved elfiske av tilløpsbekker. I tillegg vurderes effekten av reduserte utsetninger av aure i Dalsvatnet samt opphør av utsetninger i Ångardsvatnet og Tovatna. En stor takk til Morten Jære, Arnt Vasli og Tore Storli som ordnet med båt i de aktuelle vatna. Takk også til Odd Roald Uv for tilsendte rapporter fra fritidsfiske i Ångardsvatnet og Dalsvatnet fra 2018 til 2023. NINA takker med dette Driva kraftverk ved Trønder Energi Kraft AS for oppdraget.

Juni 2023

Randi Saksgård

# 1 Innledning

I Drivavassdraget i Trollheimen ble Gjevilvatnet, Dalsvatnet og Ångardsvatnet regulert på 1970-tallet (**figur 1**). I tillegg ble Tovatna, som tidligere drenerte vestover, overført til Drivavassdraget. Både næringsgrunnlaget og fiskebestandene i disse innsjøene ble undersøkt før reguleringene ble gjennomført (Jensen 1972a, b, Johnsen 1972, 1973). Aure var på det tidspunktet eneste fiskeart i alle disse innsjøene. Det er gjennomført flere fiskebiologiske undersøkelser også etter reguleringen (Møkkelgjerd & Korsen 1981, 1982, Korsen 1985, Bjøru 1996, Kjøsnes mfl. 2004, Hesthagen mfl. 2015).

Produksjonsforholdene for fisk i en innsjø er bestemt av en rekke fysisk/kjemiske og biologiske faktorer. Blant de fysisk/kjemiske faktorene regnes vannkvalitet, vanntemperatur, dybdeforhold og tilgjengelig gyteareal som de viktigste. De biologiske faktorene er knyttet til forekomst og produksjon av ulike næringsdyr, og hvilke fiskearter som finnes. Når en innsjø blir regulert, vil både næringsgrunnlag og rekruttering i varierende grad bli negativt påvirket. Eventuelle skader på næringsgrunnlaget kan i liten grad bli kompensert. Derimot er det mulig å øke rekrutteringen ved å gjennomføre habitatforbedrende tiltak, eller foreta forsterkingsutsetninger.

Nytteeffekten av forsterkingsutsetninger forutsetter at det er et næringsoverskudd i systemet. Dersom de skal ha noen hensikt, må den naturlige rekrutteringen videre være for liten til at produksjonsgrunnlaget blir utnyttet. Størrelsen/styrken på den naturlige rekrutteringen blir i stor grad bestemt av tilgjengelige gyte- og oppvekstarealer i gytebekker, samt tettheten av yngel og mindre fisk. Gyte- og oppvekstarealet ble kartlagt ved forrige undersøkelse i 2014 (Hesthagen mfl. 2015). Relatert til innsjøens overflateareal gir dette grunnlag til å vurdere om de tilgjengelige gytebekkene kan fullrekruttere innsjøen.

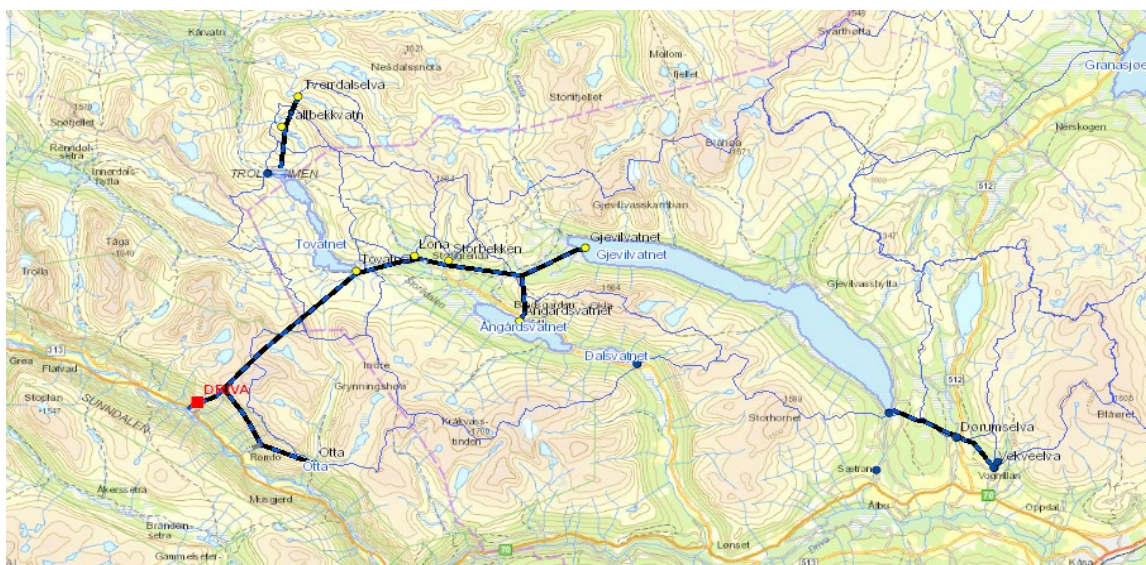
Andre forhold som også må vektlegges ved utsetningspålegg for aure, er hvilke andre fiskearter som finnes. I lokaliteter der auren konkurrerer med andre fiskearter, kan det være best å sett ut større og eldre fisk (Aass 1984, 1995). I Dalsvatnet er det en tett bestand av ørekyt og det er derfor en fordel med større settefisk i konkurransen med ørekyt. Dersom det må settes ut fisk med mindre kroppsstørrelse, må antallet justeres opp etter bestemte forholdstall (Anonym 1997). For å fastsette et utsetningspålegg bør det også foretas en vurdering av beskatning og fangstutbytte. I innsjøer med lav fangstdødelighet er behovet for utsetninger nødvendigvis langt mindre enn i innsjøer hvor det drives et hardt fiske. En hovedmålsetting med fiskekultiveringstiltakene i regulerte innsjøer er å opprettholde livskraftige bestander av stedegen fisk. Om mulig bør rekrutteringen økes ved hjelp av habitatforbedrende tiltak.

Hensikten med undersøkelsen i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna er å vurdere bestandsstatus hos auren og om dagens utsetningspålegg bør endres eller ikke.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Oversikt over reguleringene

Denne rapporten omhandler Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Østre, Midtre og Vestre Tovatnet i Trollheimen. Alle disse fem innsjøene er lokalisert i Oppdal kommune, Sør-Trøndelag, bortsett fra en liten del av Vestre Tovatnet som ligger i Surnadal kommune, Møre og Romsdal. Dalsvatnet og Ångardsvatnet har naturlig avløp til Drivavassdraget, mens Tovatna opprinnelig drenerte vestover til Toåa. Disse innsjøene ble regulert med en demning ved utløpet av tjernet vest for Vestre Tovatnet, og ført østover til Driva kraftverk via en tunnel ved Østre Tovatnet. Vann fra Dalsvatnet og Ångardsvatnet blir pumpet opp i Gjevilvatnet, og defra blir det ført inn i driftstunnelen til Driva kraftverk ved Fale (**figur 1**). Det ble gitt tillatelse til reguleringen ved kongelig resolusjon av 31. oktober 1969, til Sør-Trøndelag kraftselskap. Reguleringen ble satt i verk i 1973.



**Figur 1.** Drivareguleringen med innsjøer og overføringstunneler. Kartet er hentet fra Hesthagen mfl. 2015.

### 2.2 Dalsvatnet og Ångardsvatnet

Dalsvatnet og Ångardsvatnet ligger i Storlidalen (**figur 1**). Før regulering lå naturlig vannstand for Dalsvatnet på kote 582,15 moh (**tabell 1**). Vatnet er svært grunt, med ca. 50 % av arealet under 4,5 m (Jensen 1972a). Største målte dyp er 10,5 m (NVE Atlas, egne målinger). Vatnet har et nedbørfelt på 100,28 km<sup>2</sup>, dekker et areal på 52,02 hektar, har et volum på 44.219 millioner m<sup>3</sup> og en teoretisk oppholdstid på bare 0,0253 år. På begge sider av vatnet er det noe innslag av dyrket mark. Det er også noe løvskog og furu, med innslag av myr. Dalsvatnet er privat med fire rettighetshavere. Fisket blir administrert av Lønset grunneierlag, som selger fiskekort.



Dalsvatnet, juni 2022. Foto: Randi Saksgård

**Tabell 1.** Innsjø- og magasin-nummer, samt noen fysiske data for de undersøkte innsjøene. Tabell er hentet fra Hesthagen mfl. 2015.

Innsjø	Innsjø-nr	Magasin nr	Hoh: naturlig (m)	Hoh: HRV (m)	Reg. høyde (m)	Areal (hektar)
Dalsvatnet	2013	696	581,25	582,75	1,5	52,02
Ångardsvatnet	2104	697	582,25	582,75	1,5	332,99
Tovatnet Vestre	2146	971	747,00	756,50	9,5	272,67
Tovatnet Midtre	2146	971	755,00	756,50	1,5	
Tovatnet Østre	2146	971	756,50	756,50	0,0	

Ångardsvatnet ligger ca. 1,4 km oppstrøms Dalsvatnet, og forbindes med Haugelva. Før regulering var det et fall på ca. 0,5 m mellom de to innsjøene. Det var da et lite strømparti midt mellom Haugen og Ångardsvatnet, mot Dalsvatnet der elva var smalest (Bjørkhaugstrømmen). Ångardsvatnet hadde før regulering en naturlig vannstand på kote 582,75 m. Innsjøen har et areal på 332,99 hektar, hvorav ca. 40 % er grunnere enn 10 m (Jensen 1972a). Største målte dyp er 32,2 m. Ångardsvatnet har et nedbørfelt på 86.68 km<sup>2</sup> (NVE Atlas), mens volum og oppholdstid er på henholdsvis 3184 millioner m<sup>3</sup> og 0,4 år. I nær tilknytning til vatnet på sørsida vokser det en del løvskog med spredt innslag av furu. I nord og delvis på sørsida er det noe innslag av myr. På nordsida er det en del dyrka mark, spesielt ved Bårdsgarden. Det er også noe dyrka mark litt øst for Sandåa på sørsida av vatnet. Ångardsvatnet er privat med fire grunneiere (garder). Fisket blir administrert av Ångardsvatnet fiskelag, som selger fiskekort.



Øvre del av Haugselva sett ned mot Dalsvatnet, juni 2022. Foto: Randi Saksgård.

Ved reguleringen av Dalsvatnet ble det anlagt en terskel på utløpet. Vannstanden ble senket og oppdemt med henholdsvis 0,6 og 0,9 m. Men i praksis er ikke regulerings høyden 1,5 m fordi det har bygd seg opp sedimenter i elveløpet opp til Ångardsvatnet. Dette gjør at det høyeste punktet på denne elvestrekningen har en høyde over gitt LRV på kote 581,25. Reguleringen er derfor i praksis trolig under 1 m. Ångardsvatnet kan bli senket med maksimum 1,5 m, men det skjer ingen heving av vannstanden. Ved HRV ligger følgelig begge innsjøene på kote 582,75 m. Vann fra de to innsjøene blir pumpet opp i Gjevilvatnet, med en pumpestasjon anlagt ved Vasli (**figur 1**). Fra vestenden av Gjevilvatnet blir vannet ført inn i driftstunnelen som går sammen med den fra Tovatna. I tillegg ble avløpet fra nedbørfeltene til Storbekken over kote 677,3 (5,6 km<sup>2</sup>), Lonebekken over kote 683,0 (15,1 km<sup>2</sup>) og Otta over kote 705,0 (35 km<sup>2</sup>) ført i samme driftstunnel. Inntaket av vann fra Lonebekken og Storbekken medførte at vannføringen på innløpet av Ångardsvatnet ble betydelig redusert.

## 2.3 Tovatna

Tovatna ligger i fjellskaret nordvest for Storlidalen, med ca. 6-7 km opp til det østre vatnet. Det er en svært markert overgang i klima og vegetasjon fra den frodige Storlidalen og opp til fjellskaret der Tovatna ligger (Jensen 1972b). Bjørkeskogen slutter i hovedsak i området foran Østre Tovatnet. Det er imidlertid glissen bjørkeskog rundt alle de tre innsjøene. Det ligger to hytter ved det nederste vatnet, samt et anleggshus over tunnelinnslaget ved utløpet. I tillegg ligger det ei hytte ved osen mellom det midtre og østre vatnet, og ei ved det vestre vatnet. Tovatna er private og tilhører Negard Storli i Oppdal og Kårvatn i Sunndal, Møre og Romsdal. Det blir solgt fiskekort for oter og stang.

Før reguleringen bestod Tovatna av fire vatn som alle drenerte vestover til Toåa. Lengst nord var det et lite tjern på 6 hektar (kote 745,0), mens VestreTovatnet (kote 747,0), Midtre Tovatnet (kote 755,0) og Østre Tovatnet (kote 756,5) dekte areal på henholdsvis 53, 55 og 130 hektar (Jensen 1972b). Følgelig hadde de fire innsjøene opprinnelig et areal på 244 hektar. Etter reguleringen er arealet på Tovatna oppgitt til 273 hektar. Det innebærer at 29 hektar ble neddemt ved reguleringen. Tovatna er ført østover til Drivavassdraget ved at det er anlagt en dam nedenfor tjernet helt i nordvest. Dette tjernet og de to nedenforliggende vatna ble oppdemt permanent til samme høydenivå som det nederste, til kote 756,5 m. Dette medførte at vannstanden i det vestre og midtre vatnet ble hevet med henholdsvis 9,5 og 1,5 m. Vannstanden i det østre vatnet forble uendret. Tovatna er derfor ikke definert som et reguleringsmagasin fordi det er uten en aktiv regulering. Rent teknisk regnes det som et bekkeinntak. Overløpsterskelen i vest er på kote 757,0 og inntaksterskelen i øst mot Storlidalen er på kote 756,0. Vannstanden kan dermed variere med 1 m mellom disse høydene.

Avløpet fra Tverdalselva og Østre Fallbekkvatna (10,7 km<sup>2</sup>) og fra to mindre felter i Kjødla (1,1 km<sup>2</sup>) ble overført til Tovatna i forbindelse med reguleringen. Tovatna hadde opprinnelig et nedbørfelt på 33,7 km<sup>2</sup>. Fra Østre Tovatnet er det etablert en driftstunnel gjennom Kjødla til Driva kraftverk ved Fale. Det går en anleggsvei langs hele østsida av vatnet.

## 2.4 Fiskebestandene

Fram til tidlig på 1970-tallet var det kun aure i både Tovatna, Dalsvatnet og Ångardsvatnet. I Storlidalen har det sikkert vært fisk siden området ble befolket for flere hundre år siden. I Tovatna ble det innført aure en gang mellom 1861 og 1871. Fisken kom fra et klekkeri ved Kvennbekken ved Dalsvatnet. Ifølge opplysninger fra fiskeri-inspektøren var klekkeriet ved Haugen i drift fram til våren 1874 (Hesthagen 2014).

Rundt 1970 ble det innført ørekyt til Ångardsvatnet, som etter hvert spredte seg til Dalsvatnet. Første gang det ble oppdaget stimer av ørekyt var trolig i 1979 (Hesthagen mfl. 2015). Ved elfiske i innløpene til Ångardsvatnet, Haugelva og Vindøla i 1971 ble det ikke fanget ørekyt (Johnsen 1972). I forbindelse med et prøvefiske ti år seinere ble det imidlertid observert store mengder ørekyt i Ångardsvatnet (Møkkelgjerd & Korsen 1981). Ørekyta har mest sannsynlig kommet inn ved at fiskere har hatt den med seg som agn ved stangfiske.

På slutten av 1980-tallet ble det også innført røye til Ångardsvatnet. Røya i Ångardsvatnet har mest sannsynlig spredt seg fra Gjevilvatnet gjennom tunnelsystemet og via en tømmedam som ligger ved Vasli pumpestasjon (Hesthagen mfl. 2015).

Det er også innført *Mysis relicta* og firetoget istidskreps (*Pallaseopsis quadrispinosa*) til Ångardsvatnet og Dalsvatnet. Disse krepsdyra har spredt seg fra Gjevilvatnet der de ble satt ut i 1973 (Garnås mfl. 1980).

## 2.5 Fiskeutsettinger

Utsettingspåleggene for Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna kom 11. juli 1973. Utsettingene ble mest sannsynlig satt i gang samme høst. Pålegget var trolig det samme som på tidlig 1990-tallet, med henholdsvis 4 000, 12 000 og 2 700 én-somrig individer. I 1996 ble det foreslått å redusere utsettingene i Dalsvatnet og Ångardsvatnet til henholdsvis 3 000 og 9 000 individer av én-somrig fisk (Bjørn 1996). Dette ble trolig gjennomført fram til og med 1999.

I Dalsvatnet og Ångardsvatnet ble det fra og med år 2000 satt ut to-somrig settefisk. I Dalsvatnet har det i hovedsak blitt satt ut 2 000 individer, tilsvarende 38,5 fisk pr. hektar (**tabell 2**). I 2014 ble det etter ønske fra grunneierene satt ut 1500 aure. I Ångardsvatnet ble det satt ut 4 000 to-somrig individer i år 2000, mot 6 000 individer i seinere år. Det tilsvarer 18,0 individer pr. hektar. I Tovatna fortsatte utsettingene av én-somrig settefisk også etter 1999, med totalt 2 800 individer. Det tilsvarer 10,3 fisk pr. hektar. Fisken var produsert på Settefiskanlegget Lundamo AS i Sør-Trøndelag frem til og med 2017, og senere kom den fra Settefiskeanlegget (eid av Statkraft AS) i Eikesdalen. Tunhovdaure har trolig blitt brukt som stamfisk i stor grad (jf. Korsen 1985, Johnsen 1996, 2001). Anlegget ved Lundamo har også benyttet stammer fra Jonsvatnet, Store Orkelsjø, Budal og Selbusjøen/Nea (Anonym 2001). I de siste årene og frem til og med 2017 ble det kun brukt aure med opphav i Store Orkelsjø-stamme fra Oppdal (Thomas Weiseth, Settefiskanlegget Lundamo AS, pers. medd). I Eikesdalen er det brukt stamfisk fra Aursjøområdet. Fisken i Storli-dalen og Tovatna har vanligvis vært satt ut i perioden fra ca. 22. august til 9. september. All settefisk skal være merket ved å klippe vekk fettfinnen.



Ångardsvatnet, setting av garn i juni 2023. Båtfører Gitte Løkeberg. Foto Randi Saksgård

**Tabell 2.** Utsettingene av aure (antall) i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna i perioden 2000-2022.

År	Dalsvatnet to-somrig	Ångardsvatnet, to-somrig	Tovatna, én-somrig
2000	2000	4000	2800
2001	2000	6000	2800
2002	2000	6000	2800
2003	2000	6000	2800
2004	2000	6000	2800
2005	2000	6000	2800
2006	2000	6000	2800
2007	2000	6000	2800
2008	2000	6000	2800
2009	1000	6000	2800
2010	2000	6000	2800
2011	2000	6000	2800
2012	2000	6120	2800
2013	2000	6000	2800
2014	1500	6000	2800
2015	1500	6000	2800
2016	1500	6000	2800
2017	1000		
2018	1000		
2019	1000		
2020	1000		
2021	1000		
2022	1000		

## 3 Materiale og metoder

### 3.1 Fiske med bunngarn

#### 3.1.1 Utvidet Jensen-serie

Ved prøvofiske ble det benyttet en utvidet Jensen-serie tilsvarende som ved undersøkelsene i 1995, 2004 og 2014 (Bjørn 1996, Kjøsnes mfl. 2004, Hesthagen mfl. 2015). Denne serien består av maskeviddene 21 mm (2 stk), 26 mm, 29 mm, 35 mm, 39 og 45 mm (Jensen 1977). Serien inneholder også et garn på 52 mm, men det ble med unntak av i 2014 ikke benyttet. I tillegg ble det satt to garn på henholdsvis 10 og 14 mm, slik det også ble gjort i 2004. I 2014 ble garnet på 14 mm byttet ut med ett på 16,6 mm. Garna i en Jensenserier er 25 m lange og 1,5 m dype, og hvert garn dekker følgelig et areal på 37,5 m<sup>2</sup>. En slik utvidet serie på ni garn representerer følgelig et areal på 337,5 m<sup>2</sup>. I 2022 ble det som i 2014 fisket i både juni og august i Dalsvatnet og Ångardsvatnet, med en garninnsats på henholdsvis 2 og 4 Jensen-serier (**tabell 3**). I Tovatna ble det kun fisket i september med til sammen seks Jensen-serier, det vil si to serier i hvert av vatna. Garna ble satt enkeltvis fra land med unntak av de to med maskevidde 21mm som ble satt i lenke. Garna ble satt både på øst- og vestsida av vatna og i de samme områdene som i 2014 (**figur 2**, Hesthagen mfl. 2015). I slutten av juni 2022 var det fremdeles vinterlige forhold med snø og is på de tre Tovatna og det ble derfor ikke gjennomført prøvofiske her.

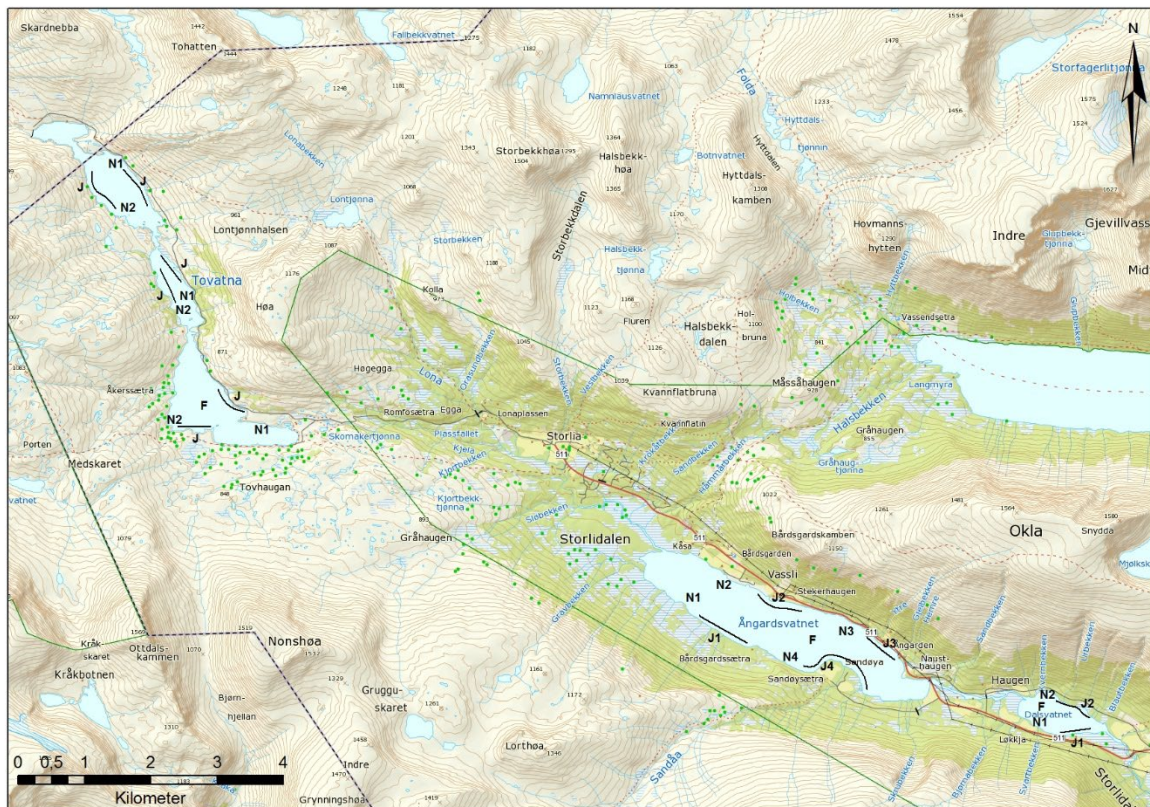
#### 3.1.2 Nordiske oversiktsgarn

Nordiske oversiktsgarn ble benyttet som et supplement til Jensen-serier. Denne garntypen er etablert som en norsk og europeisk standard (NS-EN 14757, Appelberg mfl. 1995). Hvert Nordisk oversiktsgarn består av 12 maskevidder; 5, 6.3, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm. Disse garna er 30 meter lange og 1,5 m dype, dvs. 2,5 m av hver maskevidde som dekker et areal på 3,75 m<sup>2</sup>. Garna ble satt på standard dybdeintervall, dvs. stratifisert prøvetaking: 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m, 12-20 m og 20-35 m, avhengig av dybdeforholdene i den enkelte innsjø (jf. **tabell 4**). Fangstinnsetsen følger en standard som er avhengig av innsjøens størrelse og maksimum dyp. Plasseringen av garna i forhold til strandlinja vil avhenge av dybdeforholdene. Vi benyttet et lite portabelt ekkolodd for å finne de rette dypene. I prøvofiskeprotokollen blir fisken skilt mht. fangststed; stasjon og dyp. Lokaliseringen av garnstasjonene er vist i **figur 2** og er de samme som i 2014 (Hesthagen mfl. 2015).

**Tabell 3.** Fangstinnsetsen med Jensen-serier (ni garn, inkludert ett garn på 10 og 14 mm), Nordiske oversiktsgarn og flytegarn i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og august 2022 og i Tovatna i september 2022. \*flytegarn ikke satt av hensyn til hekkende storlom.

Innsjø	Måned	Jensen serie		Nordiske bunngarn		Flytegarn	
		Antall serier	Areal (m <sup>2</sup> )	Antall garn	Areal (m <sup>2</sup> )	Antall garn	Areal (m <sup>2</sup> )
Dalsvatnet	Juni	2	675	6	270	0*	
	August	2	675	6	270	1	324
Ångardsvatnet	Juni	4	1350	15	675	2	648
	August	4	1350	15	675	2	648
Tovatnet, V	September	2	675	7	315	0	0
Tovatnet, M	September	2	675	7	315	1	324
Tovatnet, Ø	September	2	675	7	315	0	0





**Figur 2.** Plasseringen av Jensen-serier (J), Nordiske oversiktsgarn (N) og flytegarn (F) i de undersøkte innsjøene. Figuren er hentet fra Hesthagen mfl. 2015. Bakgrunnskartet er lastet ned fra Norge Digitalt.

**Tabell 4.** Antall Nordiske oversiktsgarn som ble satt på de enkelte stasjonene (S1-S4) i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og august 2022 og i Tovatna i september 2022, fordelt på dyp.

Dyp (m)	Dalsvatnet		Ångardsvatnet				Tovatnet Østre		Tovatnet Midtre		Tovatnet Vestre	
	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S1	S2
0-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6-12	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
12-20				1	1	1		1		1	1	
20-35					1							
<b>Totalt</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

### 3.2 Fiske med flytegarn

For å få data om fiskebestanden i de frie vannmassene, ble det satt flytegarn. I 1995, 2004 og 2014 ble det benyttet en serie som bestod av fire garn med maskeviddene 19,5, 26, 29 og 35 mm (Kjøsnes mfl. 2004, Hesthagen mfl. 2015). I 2022 benyttet vi et flytegarn sammensatt av åtte maskeviddene: 10, 12,5, 16,5, 22, 25, 29, 37, og 45 mm. Dette er altså tilnærmet de samme maskeviddene som i deler av en Jensen-serie (**pkt. 3.1**). Garnet er 54 m langt og 6 m dypt, arealet er da følgelig 324 m<sup>2</sup> og hver maskevidd utgjør 40,5 m<sup>2</sup>. Garna, som settes fra overflaten fisker altså ned til et dyp på 6 m. I Ångardsvatnet ble det satt én slik flytegarnserie i både juni og august, på to dyp: 0-6 m og 6-12 m, én natt i hvert dyp. Av hensyn til hekkende storlom i Dalsvatnet ble

det ikke satt flytegarn i juni, mens det i august ble satt én serie i overflata (0-6 m dyp). I Tovatna begrenset fisket med flytegarn (0-6 m dyp) seg til det østre vatnet.

Både bunngarna og flytegarna stod ute ca. 12 timer. Utbyttet blir angitt som antall individ fanget pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal pr. natt, og angitt som Cpue (Catch per unit effort).

### 3.3 Prøvetaking av fisk

Det ble notert eller tatt følgende prøver for all fisk som ble fanget: type garn, stasjon, type fisk (naturlig rekruttert (heretter kalt vill aure) eller utsatt på basis av om fettfinnen var fjernet), total-lengde til nærmeste mm, vekt til nærmeste gram, kjønn, stadium og kjøttfarge. Det ble også sett etter andre ytre tegn til om fisken hadde vært oppdrettet (som finneslitasje). Dette ble notert for bruk ved mulig tvilstilfeller for å skille mellom anleggsprodusert og vill fisk. Forekomst av parasitter blir også notert, men de var svært fåtallig.

For hver art (aure og røye), lokalitet og tidspunkt blir det tatt prøver for aldersanalyser av alle. For aure ble det tatt skjellprøver, supplert med otolitter fra en del individer (større enn 15 cm og eldre individer). Av en totalfangst på 606 aure, ble 492 individer aldersbestemt, dvs. 81 %. Aldersbestemmelsen av røye var basert på otolitter, og i alt 58 av 59 røyer ble aldersbestemt. Skjell og otolitter ble lagt i egne konvolutter for hvert individ, der løpenummer, sted og dato var notert. For ørekyt ble kun lengde registrert.

### 3.4 Elektrofiske

EI-fisket ble foretatt med et bærbart elektrisk fiskeapparat av typen Paulsen/Terik i mulige gytebekker for å dokumentere naturlig rekruttering hos aure. Feltarbeidet ble gjennomført i slutten av august og i starten av september. Hver stasjon ble avfisket én gang og arealet som ble fisket ble målt opp. All fisk ble lengdemålt, og på denne bakgrunn blir det skilt mellom yngel (0+) og eldre individ ( $\geq 1+$ ). Tettheten av fisk i de to aldersgruppene ble beregnet ved å anta en fangtsannsynlighet på henholdsvis 0,4 og 0,5. En fangtsannsynlighet på 0,5 innebærer at halvparten av den fisken som er igjen på en stasjon blir fanget i hver omgang. Dersom det hadde vært fisket tre omganger, ville estimatet framkommet ved å dividere antall fisk med 0,88.

I 2014 ble det gjennomført en enkel bonitering av bunnssubstratet på elfiskestasjonene, samt totalt for aktuelle gytebekker. Dominerende bunnssubstrat ble klassifisert etter en firedelt skala; (i) svært fin grus, sand eller silt, med partikkelstørrelse  $< 2$  cm, (ii) grus med partikkelstørrelse 2-16 cm, (iii) stein med partikkelstørrelse 16-32 cm og (iv) stor stein/blokk ( $> 32$  cm). Arealet av tilgjengelige gytebekker i hver innsjø ble målt opp til første vandringsbarriere. Bredda på bekkene vil avhenge av vannføringen, som både i tørkeperioder om sommeren og vintertid kan bli relativt lav. Det vil følgelig påvirke vanndekt areal, som i enkelte tilfeller ble fastsatt på et visst subjektivt grunnlag. Ved elfiske i 2022 ble det på NINAs standard elfiskeskjema registrert avfisket areal, apparattype med strømstyrke, dyp på stasjonen, vanntemperatur, sikt i vannet (klart, middels, uklart), bunnssubstrat (inndelt i fem steinstørrelser) og andre lokale forhold som gjenklogging av substrat, alge- og mosevekst, kantvegetasjon, ledningsevne og det ble tatt bilder av hver stasjon. Det ble elfisket i de samme bekkene og tilnærmet samme stasjoner som i 2014, med noen avvik grunnet at gps-koordinater ikke alltid er like nøyaktige.

Det ble foretatt en beregning av oppvekstrasioen ( $O_R$ ) for hver innsjø (Hesthagen mfl. 2015). Dette er pr. definisjon forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal ( $O_G$ ) målt i m<sup>2</sup> og innsjøens overflateareal ( $O_A$ ) målt i hektar:  $O_R = O_G/O_A$  (Hesthagen & Ugedal 2007, Sandlund mfl. 2013). Når ratioen er 100, utgjør gyte- og oppvekstområdet 1 % av innsjøens overflateareal. Dette tallet blir sammenholdt med fangstutbyttet for villfisk (Cpue) på Nordiske oversiktsgarn på 0-6 m dyp i den enkelte innsjø (jf. **avsnitt 3.1.**). Dersom ratioen og Cpue er lav for en lokalitet, er bestanden trolig rekrutteringsbegrenset. Det betyr at størrelsen på gyte- og oppvekstarealet er for lite til å fullrekruttere innsjøen. Kvaliteten på gyte- og oppvekstarealet er ikke vurdert, men kan spille en viktig rolle for rekrutteringen i en lokalitet.

### 3.5 Vannprøver

Det ble tatt en vannprøve ved utløpet av Dalsvatnet og Ångårdsvatnet i forbindelse med feltarbeidet i både juni og august/september, samt innløpet av Ångårdsvatnet ved elfiske i september. Ved Tovatna ble det tatt vannprøver i september i kanalene mellom de tre vatna; mellom vestre og midtre og mellom midtre og østre, totalt to prøver. Prøvene ble analysert mht. pH, alkalitet, kalsium, ledningsevne, total fosfor og totalt nitrogen. Siktedypet ble målt med en secchi-skive, og innsjøens vannfarge ble subjektivt vurdert. Vannprøvene ble analysert ved VestfoldLAB AS.

## 4 Resultater

### 4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i de undersøkte innsjøene var god både med hensyn til pH (6,3-7,0) og alkalitet (60-200  $\mu\text{ekv/L}$  (**tabell 5**)). pH-verdiene tilsvarer god/svært god i henhold til klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2018). Alle de fem undersøkte innsjøene i Storlidalen er næringsfattige med et lavt innhold av næringssalter, og må derfor vurderes som lavproduktive. Innholdet av nitrogen og fosfor var henholdsvis 20-32  $\mu\text{g N/l}$  og  $< 2,0 \mu\text{g P/l}$  i Tovatna, og 33-64  $\mu\text{g N/l}$  og  $\leq 2 - 3 \mu\text{g P/l}$  i Dalsvatnet og Ångardsvatnet. I Tovatna var konsentrasjonen av kalsium 0,4 og 1,6 mg/l, og ledningsevnen 12 og 55  $\mu\text{S/cm}$ . I Dalsvatnet og Ångardsvatnet var verdiene av kalsium i utløpet henholdsvis 1,6-2,1 mg/l og 1,5-3,2 mg/l, mens det i innløpet av Ångardsvatnet i september bare var 0,4 mg/l. Innsjøer med kalsiuminnhold lavere 1,0 mg/l karakteriseres som svært kalkfattige, mens innsjøer med kalsiuminnhold mellom 1 og 4 mg/l karakteriseres som kalkfattig (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Siktedypet i Dalsvatnet og Ångardsvatnet varierte mellom 6,3-9,5 m, mot 10-11,8 m i Tovatna.

**Tabell 5.** Vannkjemiske data og siktedyp for Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og september og Tovatna i september 2022.

Innsjø	Måned	Prøvested	pH	Alk	Kalsium	Lednings- evne	Nitrogen- Totalt	Fosfor Totalt	Siktedyp
Enhet				$\mu\text{ekv/l}$	mg/l	$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{g N/l}$	$\mu\text{g P/l}$	meter
Dalsvatnet	Juni	Utløp	6,66	110	1,55	14	58	2	6,3
	Sept.	Utløp	7,00	140	2,06	14	38	2	6,3
Ångardsvatnet	Juni	Utløp	6,59	100	1,46	11	51	<2	6,5
	Sept.	Innløp	6,18	60	0,36	53	33	<2	9,5
	Sept.	Utløp	7,08	210	3,20	22	64	3	
Tovatn Vest	Sept.	Utløp til midt	7,01	135	1,62	12	32	<2	11,8
Tovatn Midt	Sept.	Utløp til øst	6,30	62	0,38	55	20	<2	>10
Tovatn Øst	Sept								10,5

### 4.2 Ungfiskundersøkelser

#### 4.2.1 Tetthet og vekst

**Dalsvatnet** Ved tidspunktet for elfiske var det generelt lav vannføring i bekkene rundt Dalsvatnet. Det var svært gode tettheter av aureunger i Dalsbekken med  $> 200$  yngel pr. 100  $\text{m}^2$  areal på de to undersøkte stasjonene (**tabell 6**). Det ble kun fanget tre eldre individer, som ut fra lengden var 1-2 år gamle. Tettheten av yngel i Kvennbekken var mye lavere med bare 8 individer pr. 100  $\text{m}^2$ . Innen Bjørnabekken var det svært lave tettheter av yngel sammenlignet med i 2014 (Hesthagen mfl. 2015). Det var svært lav vannføring i bekken, og i nedre del var det nesten bare gjørme. Arealet som ble fisket i 2022 (67 $\text{m}^2$ ), ble på grunn av lite vann mye mindre enn i 2014 (168  $\text{m}^2$ , stasjon 5 ikke medregnet). Stasjon 1 i Bjørnabekken i 2022 tilsvarer stasjon 1 og 2 fra 2014, og stasjon 2 tilsvarer stasjon 3 og 4 fra 2014.

**Ångardsvatnet** I nedre deler av Sandåa ble det elfisket på tre stasjoner, lokalisert fra ca. 15 til 200 m fra strandlinja. Det var lavere tettheter av aureyngel på alle disse stasjonene i 2022; 28-35 pr. 100  $\text{m}^2$  (**tabell 6**) sammenlignet med i 2014; med 118-175 individer pr. 100  $\text{m}^2$ . Det ble i motsetning til i 2014 fanget noen eldre aureunger. I tillegg ble det i alt fanget 8 ørekyt og ei røye (6 cm lang). På innløpet ble det elfisket på fire stasjoner; to nedstrøms brua og to oppstrøms brua. Det var høyest tetthet av aureyngel på stasjonen rett ovenfor brua med 119 individer pr. 100  $\text{m}^2$  (**tabell 6**). Her ble det også fanget to røyer på henholdsvis fem og ni cm. Lavest tetthet var det på den øverste stasjonen med 38 individer pr. 100  $\text{m}^2$ . For eldre aureunger varierte

tettheten mellom 5-17 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. Tetthetene av aureyngel i 2022 var på de to nederste stasjonene bare en fjerdedel av tetthetene i 2014. Mengden ørekyt var ikke særlig stor, med en totalfangst på ti individer.



*Nederst i Sandåa, september 2022. Foto: Randi Saksgård*

**Tovatna** Ved det Vestre vatnet er bekken som drenerer det overførte feltet den eneste aktuelle gyteplassen (**pkt. 2.1**). Her ble det på to stasjoner fanget henholdsvis 4 og 0 yngel pr. 100 m<sup>2</sup>. De to stasjonene hadde imidlertid en relativt høy tetthet av eldre aureunger med 29 og 30 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. I Midtre Tovatnet ble det bare fanget årsyngel i den ene av de undersøkte bekkene. Sammenlignet med elfisket i 2014 var dette lavt. Den gang ble det fanget 15, 10 og ett individ på henholdsvis bekk 1, 2 og 3. Imidlertid ble det fanget noen eldre aureunger i 2022, mens det i 2014 ikke ble fanget noen (Hesthagen mfl. 2015). I Østre Tovatnet er Storbekken, som er lokalisert ca. 200 m vest for utløpet, eneste aktuelle gytebekk. På tre stasjoner varierte tettheten av årsyngel mellom 30-67 individer pr. 100 m<sup>2</sup>, og var på samme nivå som ved elfiske i 2014. Fangsten av eldre aureunger begrenset seg til fire individer på én av stasjonene i 2014 (Hesthagen mfl. 2015), mens det i 2022 ble fanget mellom åtte og 14 eldre aureunger (**tabell 6**).

I bekkene rundt Dalsvatnet lå gjennomsnittlig størrelse på årsyngel mellom 34 og 45 mm (**tabell 7**). Gjennomsnittlig størrelse på yngelen i innløpet til Ångardsvatnet og i Sandåa var henholdsvis 35 og 37 mm. I tilløpsbekkene til Tovatna varierte gjennomsnittlig størrelse mellom 32 og 34 mm. Veksthastigheten er bl.a. avhengig av temperaturforholdene og tettheten av fisk. Yngelen i Sandåa og på innløpet til Ångardsvatnet er altså mindre enn i Dalsbekken og Bjørnabekken. Temperaturen i Kvennbekken er spesielt lav med opprinnelse i en grunnvannskilde. Her ble det målt 5,4 °C mot 7,6 °C i Bjørnabekken og 8,2 °C i Dalsbekken (**tabell 6**). I Sandåa og på innløpet til Ångardsvatnet var temperaturen henholdsvis 8,6 og 9,4 °C. I tilløpsbekkene til Tovatna varierte det mellom 7,6-10,5 °C.

**Tabell 6.** Antall og tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av yngel og eldre aure, samt antall ørekyt fanget ved elfiske i tilløpsbekker til Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna, fordelt på de enkelte stasjonene som ble undersøkt høsten 2022. \* fanget røye.

Innsjø	Bekk	Stasjon	Areal (m <sup>2</sup> )	Vann-Temp °C	Antall aure			Tetthet av aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
					Yngel	Eldre	Totalt	Yngel	Eldre	
Dalsvatnet	Dalsbekken	1	45	8,2	41	1	0	228,8	4,5	
		2	19		21	2	1	273,4	20,8	
	Bjørna-bekken	1*	27	7,6	5	0	0	46,3	0,0	
		2	40		0	0	0	0,0	0,0	
Ångvatnet	Kvennbekken	1	32	5,4	1	2	0	7,8	12,5	
		Sandåa	1	45	8,6	5	1	0	27,8	4,4
			2	50	8,6	6	3	6	30,0	12,0
	3*		50	8,6	7	8	2	35,0	32,0	
	Innløp		1*	70		16	2	0	57,1	5,7
		2	60		14	2	0	58,3	6,7	
		3	40		19	1	1	118,8	5,0	
Tovvatnet Vestre	Bekk 1	1	60	8,2	1	9	0	4,2	30,0	
		2	35	8,2	0	5	0	0,0	28,6	
Tovvatnet Midtre	Bekk 1	1	25,5	7,6	3	5	0	29,4	39,2	
		Bekk 2	1	22,5	9,6	0	1	0	0,0	8,9
			1	15	10,5	0	1	0	0,0	13,3
Tovvatnet Østre	Bekk 1	1	52,5	8,6	14	7	0	66,7	26,7	
		2	42	8,6	8	2	0	47,6	9,5	
		3	75	8,6	9	8	0	30,0	21,3	

**Tabell 7.** Gjennomsnittlig lengde i mm (xL±SD) for yngel og eldre aure, samt for ørekyt samlet for alle årsklasser i tilløpsbekker til Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna høsten 2022. n=antall fisk fanget.

Innsjø	Bekk	Aure, yngel		Aure, eldre		Ørekyt	
		xL±SD	n	xL±SD	n	xL±SD	n
Dalsvatnet	Dalsbekken	41,9±4,6	42	84,0±14,1	3	73,0	1
	Bjørnabekken	45,0±5,3	5	-	0	-	0
	Kvennbekken	34,0	1	80,5±24,7	2	-	0
Ångardsvatnet	Sandåa	36,6±3,3	18	98,6±36,6	12	73,1±4,4	8
	Innløpet	34,5±4,0	58	79,5±26,5	10	77,3±6,4	3
Tovvatnet Vestre	Bekk 1	32,0	1	75,8±9,1	14	-	0
Tovvatnet Midtre	Bekk 1	32,0±1,7	3	88,4±19,0	5	-	0
		-	0	75,0	1	-	0
		-	0	145,0	1	-	0
Tovvatnet Østre	Bekk 1	34,0±3,3	31	75,8±9,1	14	-	0

### 4.3 Fangstutbytte på garn

I Dalsvatnet ble det fanget totalt 140 ville og 17 utsatte aure, 187 ørekyt og 1 røye (tabell 8). I Ångardsvatnet ble det totalt fanget 270 ville og 9 utsatte aure, 59 røyer og 209 ørekyt. I østre,

midtre og vestre Tovatnet ble det totalt fanget henholdsvis 59, 58 og 58 vill aure og ingen utsatt aure.

**Tabell 8.** Antall vill aure (antall utsatt aure i parentes) samt røye og ørekyt fanget i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og august 2022, og i Tovatna i september 2022. —: arten forekommer ikke i dette vatnet.: \* flytegarn ikke benyttet.

Innsjø	Måned	Jensen serier (inkl. 10 og 14mm)			Nordiske oversiktsgarn			Flytegarn	
		Aure	Røye	Ørekyt	Aure	Røye	Ørekyt	Aure	Røye
Dalsvatnet	Juni	24 (3)	1	2	8 (2)	0	30	*	*
	August	69 (12)	0	21	33 (0)	0	134	4	0
	Totalt	93 (15)	1	23	43 (2)	0	164	4	0
Ångards-vatnet	Juni	63 (3)	11	0	25 (4)	7	60	0	0
	August	145 (2)	11	5	37 (0)	28	144	0	2
	Totalt	208 (5)	22	5	62(4)	35	204	0	2
Tovatnet Østre	September	48	-	-	11	-	-	0	-
Tovatnet Midtre	September	51	-	-	7	-	-	*	-
Tovatnet Vestre	September	47	-	-	11	-	-	*	-

I Dalsvatnet ble det i juni 2022 påvist en tynn bestand av vill aure, basert både på Jensen-serier (Cpue=3,6) og Nordiske oversiktsgarn (Cpue=3,0) (**figur 3**). Utbyttet av utsatt fisk var svært lavt på både Jensen-serier og Nordiske oversiktsgarn med Cpue på henholdsvis 0,2 og 0,7. Fangsten av ørekyt var desidert størst på Nordiske oversiktsgarn (Cpue=11,1), mens det ble fanget to individ på 10 mm garn i Jensen-serien. I august var utbyttet av vill aure større enn i juni, med Cpue=10,4 og 12,2 individ på henholdsvis Jensen-serier og Nordiske oversiktsgarn. På flytegarn ble det tatt 4 individ (Cpue=1,2). Mengden ørekyt vurderes som relativt høyt med Cpue=49,6 individ fanget på oversiktsgarn og på 10 mm Jensen-serier var Cpue=28,0 individ. Ved prøvefiske i både juni og august 2022 var fangstutbytte av vill aure større enn i 2014 (**figur 4, tabell 9**). Av utsatt aure ble det derimot fanget en god del flere i 2014 sammenlignet med i 2022, både i juni og i august (**tabell 9**).

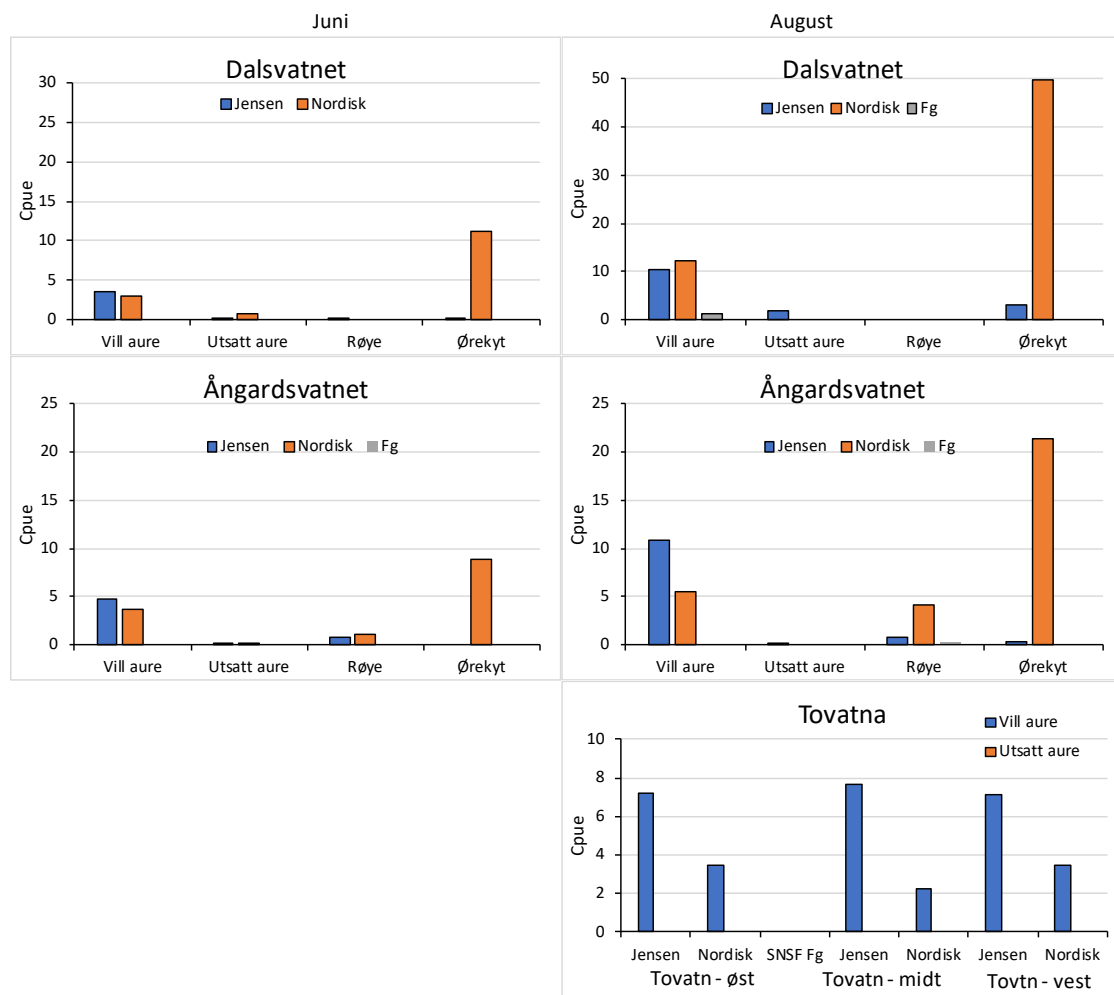
Fangstene av vill aure i juni var noe større i Ångardsvatnet enn i Dalsvatnet, med Cpue=4,7 individ på Jensen-serie (**figur 3**). Selv om det ikke har vært satt ut aure her siden 2016 ble det fanget noen få, totalt 7 individer i juni. Fangstene av røye i juni var lave på både Jensen-serier (Cpue=0,8) og Nordiske oversiktsgarn (Cpue=1,0). Utbyttet av ørekyt som bare ble fanget på oversiktsgarn (Cpue=8,9), var lavere enn i Dalsvatnet. Det ble i likhet med undersøkelsen i 2014, ikke fanget fisk på flytegarn i Ångardsvatnet i juni. Fangsten på flytegarn var lite også i august med ingen vill aure og to røyer i 2022, mot fem aure i 2014 og ingen røye. I august var fangsten av vill aure på Jensen-serier over det dobbelte av fangsten i juni, med Cpue på 10,9 individ (**figur 3**). På Nordiske oversiktsgarn var fangstene mindre enn på Jensen-serier (Cpue=5,5). Av utsatt aure ble det i august bare fanget 2 individer, begge på Jensen-serier (**tabell 8**). Det ble fanget like mange røyer på Jensen-serier i juni og august, 11 individ. På Nordiske oversiktsgarn var fangstene henholdsvis 7 og 28 individer i juni og august (**tabell 8**). På denne garntypen ble det også fanget en del ørekyt i august (Cpue=21,3). Sammenlignet med prøvefiske i august 2014 var fangstutbyttet av vill aure i 2022 høyere (**figur 4, tabell 9**), og naturlig nok mindre for utsatt aure. Fangstutbytte på Jensen-serie var noe større både i juni og august 2022 enn i 2014 (**tabell 9**). Adelen utsatt aure i fangstene var naturlig nok mye større i 2014 mot i 2022.

**Tabell 9.** Sammenligning av fangstutbytte (Cpue=antall fisk fanget per 100m<sup>2</sup> garnflate per natt) på vanlig Jensen-serier (14-45 mm, 8 garn) i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna i 2014 og 2022.

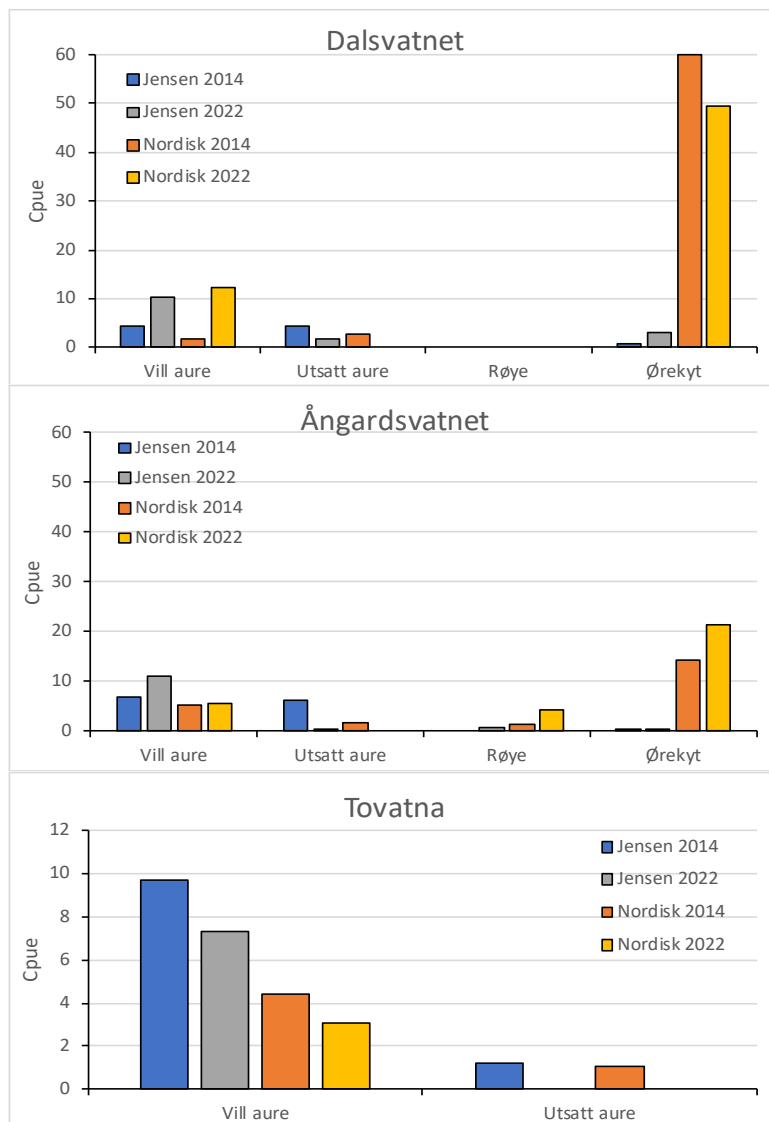
Innsjø	Type	Cpue 2014		Cpue 2022	
		Juni	August	Juni	Aug./Sept
Dalsvatnet	Vill	1,9	4,6	4,1	9,5
	Utsatt	12,6	5,7	0,5	2,1
	<b>Totalt</b>	<b>14,5</b>	<b>10,3</b>	<b>4,6</b>	<b>11,6</b>
Ångardsvatnet	Vill	4,5	9,8	5,3	11,1
	Utsatt	3,5	7,8	0,3	0,2
	<b>Totalt</b>	<b>8,0</b>	<b>17,6</b>	<b>5,6</b>	<b>11,3</b>
Tovatna	Vill	3,2	8,6	-	7,3
	Utsatt	0,2	0,8	-	0,0
	<b>Totalt</b>	<b>3,4</b>	<b>9,4</b>	-	<b>7,3</b>

I Tovatna var det lite variasjon i utbyttet av aure mellom de tre vatna. Fangstene på Jensen-serier var på mellom 7,1 og 7,7 individer (**figur 3**), mens fangstene på Nordiske oversiktsgarn var mindre (Cpue=2,2-3,5). Det ble ikke fanget utsatt fisk i Tovatna i 2022. Fangstutbyttet av aure i Tovatna på Jensen-serier og Nordisk oversiktsgarn var mindre i 2022 sammenlignet med 2014 (**figur 4, tabell 9**).





**Figur 3.** Fangstutbyttet (Cpue=antall fisk fanget per 100m<sup>2</sup> garnflate per natt) av naturlig rekrutert (vill) og utsatt aure, samt røye og ørekyt på Jensen serier og Nordiske oversiktsgarn i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og august 2022 og i Tovatna i september 2022.



**Figur 4.** Fangstutbyttet (Cpue=antall fisk fanget per 100m<sup>2</sup> garnflate per natt) av naturlig rekruttert (vill) og utsatt aure, samt røye og ørekyt på Jensen serier og Nordiske oversiktsgarn i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i august 2014 og 2022 og i Tovatna i august 2014 og september 2022.

#### 4.4 Fangstutbytte i forhold til oppvekstratio

I forbindelse med undersøkelsen i 2014 ble det foretatt en beregning av oppvekstratio for Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna, som beskriver forholdet mellom gyte- og oppvekstareal og innsjøareal (**tabell 10**). Dette blir sammenholdt med fangstutbyttet på Nordiske oversiktsgarn (Cpue). Det er begrenset til fangstene på 0-3 og 3-6 m dyp i august måned (jf. Hesthagen & Ugedal 2007). Resultatene er sammenlignet med data fra en tidligere undersøkelse, som skal representere en slags referansetilstand (**figur 5**). Hensikten med denne tilnærmingen er å ha et bedre grunnlag for å vurdere om gytearealet er stort nok til å fullrekruttere en gitt innsjø med aure. Oppvekstratioet for Dalsvatnet og Ångardsvatnet var relativt like med hehldsvis 39 og 34, men lavt i Tovatna med bare 10. Dersom dette rationet er 100 utgjør gyte- og oppvekstområdene 1 % av innsjøens overflateareal. For Ångardsvatnet er fangstutbyttet av naturlig rekruttert fisk noe under det som er forventet. I Dalsvatnet er fangstutbyttet i 2022, i motsetning til i 2014, noe høyere enn forventet ut fra oppvekstratioet (**figur 5, tabell 11**). I Tovatna var det et noe lavere fangstutbytte enn forventet ut fra størrelsen på gyte- og oppvekstarealet. Men for auren i Tovatna kan gytearealet være en del større enn det som framgår av denne kartleggingen. Blant annet kan rekrutteringen på strekningen mellom det midtre og østre vatnet og oppstrøms inntaket ved

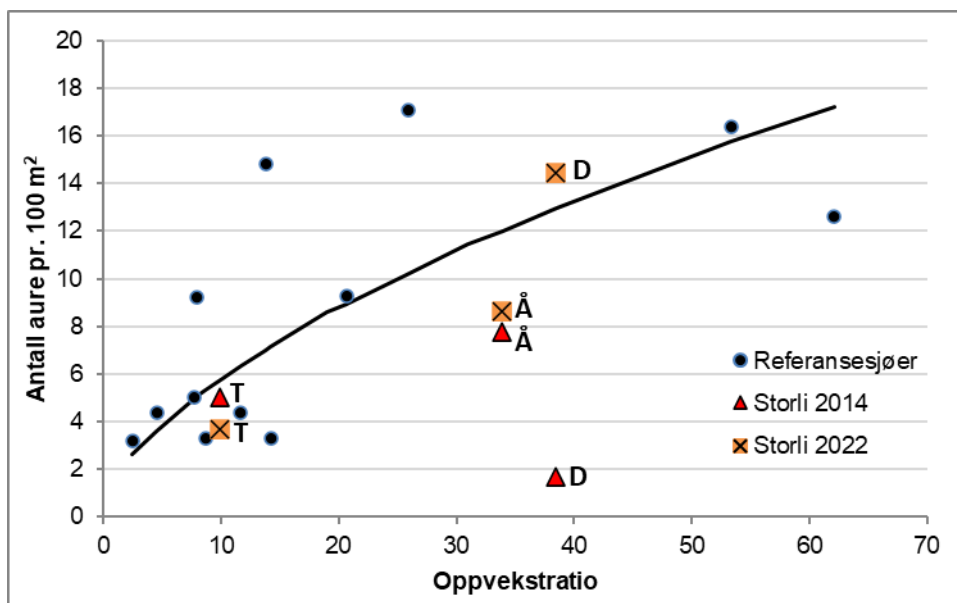
det nederste vatnet være langt større enn antatt. Det kan også foregå innsjøgyting enkelte steder i Tovatna (**kap. 4.2.2.**)

**Tabell 10.** Oppvekstareal i den enkelte tilløpsbekkene til Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna. Tabell er hentet fra Hesthagen mfl.2015. For nærmere beskrivelse av de enkelte bekkene henvises det til Hesthagen mfl.2015.

Innsjø	Bekk	Oppvekstareal (m <sup>2</sup> )
Dalsvatnet	Dalsbekken	1 230
	Kvennbekken	55
	Bjørnabekken	715
	<b>Totalt</b>	<b>2 000</b>
Ångardsvatnet	Sandåa	3 125
	Innløp	7 650
	Gravbekken	500
	<b>Totalt</b>	<b>11 275</b>
Tovatnet Vestre	Bekk 1	220
	<b>Totalt</b>	<b>220</b>
Tovatnet Midtre	Bekk 1	450
	Bekk 2	90
	Bekk 3	10
	<b>Totalt</b>	<b>550</b>
Tovatnet Østre	Bekk 1	30
	Bekk 2	0
	Bekk 3	1 800
	«Utløp»	100
	<b>Totalt</b>	<b>1 930</b>

**Tabell 11.** Innsjøareal og samlet oppvekstareal i de enkelte tilløpsbekkene til Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna, samt oppvekstratio og fangstutbyttet av naturlig rekruttert fisk på 0-6 m dyp på Nordiske oversiktsgarn (Cpue=antall fisk fanget per 100m<sup>2</sup> garnflate per natt) i august måned for 2014 og 2022 (jf. Hesthagen & Ugedal 2007). Den totale fangsten fra 2014 og 2022 er også presentert.

Innsjø	Innsjøareal (IA, hektar)	Oppvekstareal (OA,m <sup>2</sup> )	Oppvekstratio (OA/IA)	Cpue: naturlig rekruttert		Cpue: totalt rekruttert	
				2014	2022	2014	2022
År							
Dalsvatnet	52	2 000	38,5	1,7	14,4	3,3	14,4
Ångardsvatnet	333	11 275	33,9	7,7	8,6	10,3	8,6
Tovatna	273	2 700	9,9	5,0	3,7	6,3	3,7

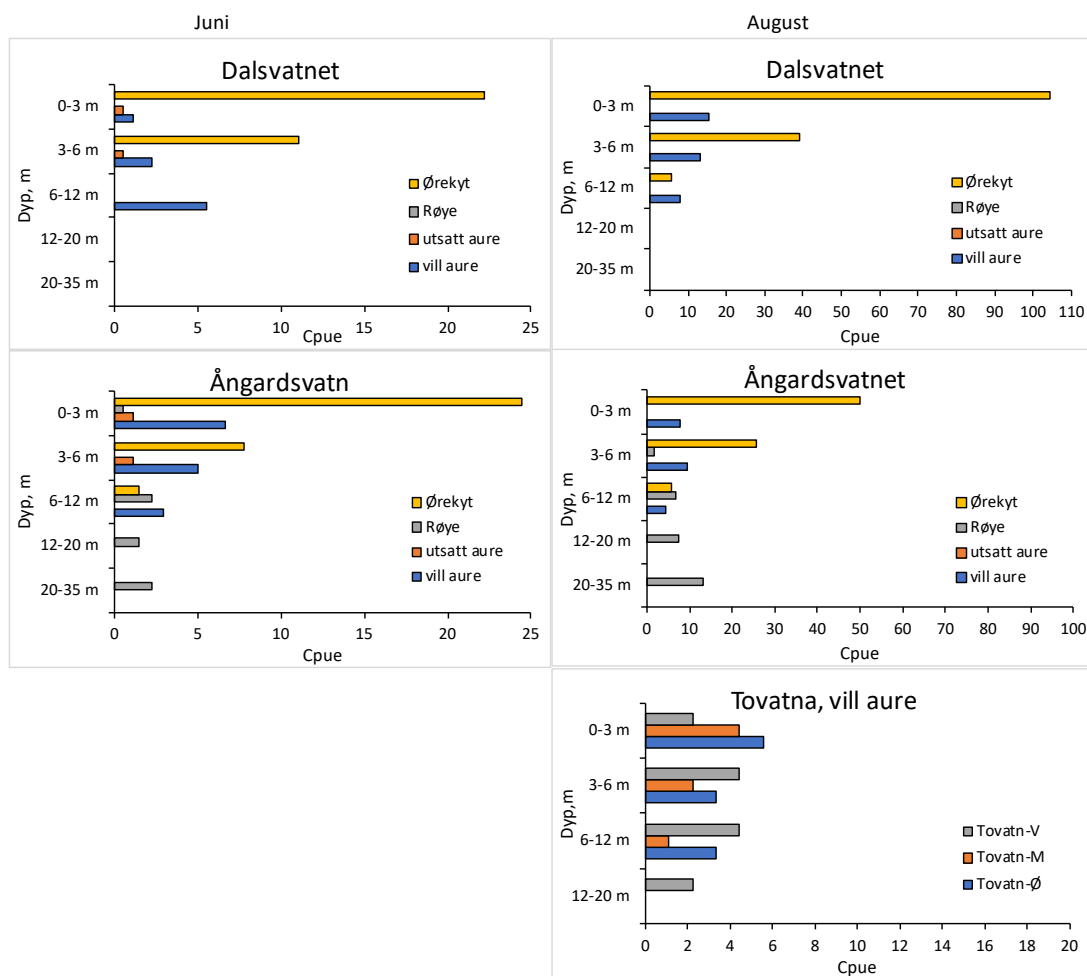


**Figur 5.** Sammenhengen mellom oppvekstratio og fangstutbyttet av naturlig rekruttert aure på 0-6 m dyp på Nordiske oversiktsgarn i august i Dalsvatnet (D), Ångardsvatnet (Å) og Tovatna (T) i 2014 g 2022, sett i forhold til et tidligere datasett (referansesjøer) (jf. Hesthagen & Ugedal 2007). Punktene for 2014 er justert.

#### 4.5 Dybdefordeling hos aure fanget på Nordiske oversiktsgarn

I Dalsvatnet ble det juni i hovedsak fanget aure på 6-12 m dyp ( $C_{pue}=5,6$ ), og færrest på 0-3 m dyp ( $C_{pue}=0,6$ ) (**figur 6**). I 2014 ble det ikke fanget aure på 6-12 m dyp. I august var fangstutbyttet av aure derimot størst på 0-3 m dyp ( $C_{pue}=15,6$ ) og minst i det dypeste området ( $C_{pue}=7,8$ ). Forekomsten av ørekyt avtok klart med økende dyp. På 0-3 m dyp var  $C_{pue}$  i juni og august på henholdsvis 22,2 og 104,4 individ. Tilsvarende fangster på 3-6 m dyp var henholdsvis 11,1 og 38,9 individ. I juni ble det ikke fanget ørekyt på 6-12 m dyp, og bare et fåtall i august ( $n=5$ ).

I Ångardsvatnet avtok fangstene av vill aure med økende dyp i juni, mens det i august var størst fangstutbytte på 3-6 m dyp (**figur 6**). Det ble ikke fanget aure dypere enn 12 m. Av utsatt aure ble det fanget totalt fire individer i juni og ingen i august på de nordiske oversiktsgarna. Av røye ble det i juni fanget noen få individer på 0-3 m dyp, og flest på 6-12 og 20-35 m dyp. I august var fangstutbyttet av røye størst på 20-35 m dyp med  $C_{pue}$  på 13,3 individer, men det ble også fanget røye i grunnere områder på 3-6 m dyp. Ørekyt ble i hovedsak fanget på 0-3 og 3-6 m dyp både i juni og august.



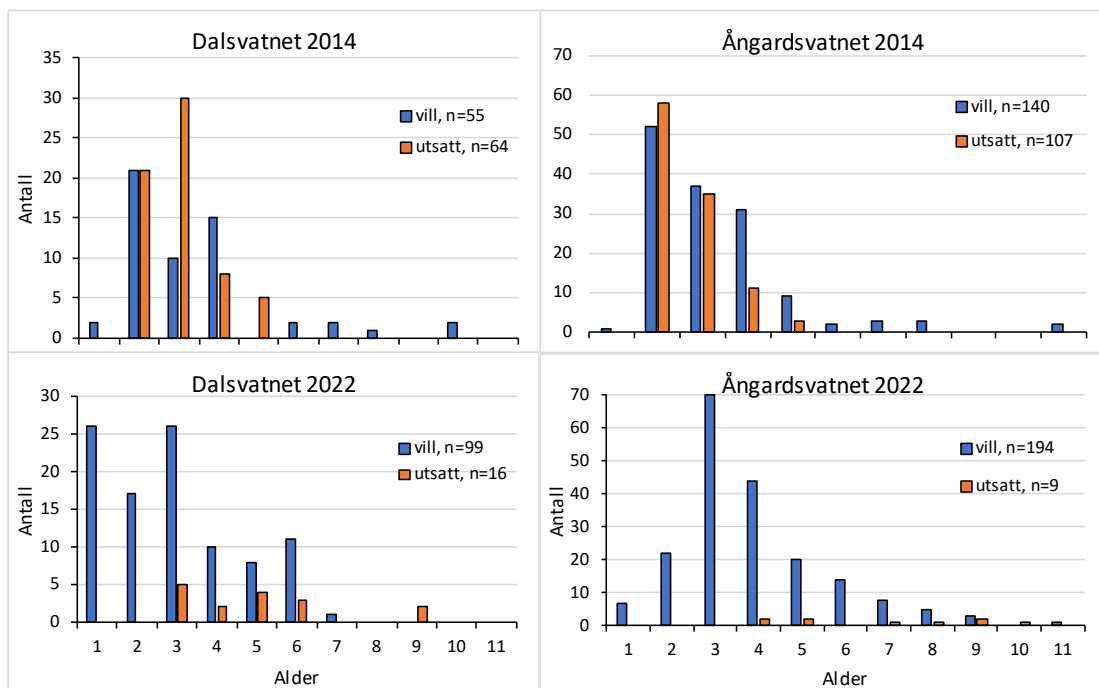
**Figur 6.** Fangstutbyttet av naturlig rekruttert (vill) og utsatt aure, røye og ørekyt på 0-3, 3-6, 6-12, 12-20 og 20-35 m dyp på Nordiske oversiktsgarn i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og august 2022 og i Tovatna i september 2022. NB: ulik skala på x-aksene.

Det var ingen klar fordeling av aure i ulike dyp i det Østre Tovatnet (**figur 6**). Størst fangstutbytte mellom 3-6 m og 6-12 m dyp i det vestre vatnet. I det Midtre Tovatnet var det en klarere tendens med stort utbytte i de grunneste områdene og avtagende nedover i dyp.

## 4.6 Alder, størrelse og vekst

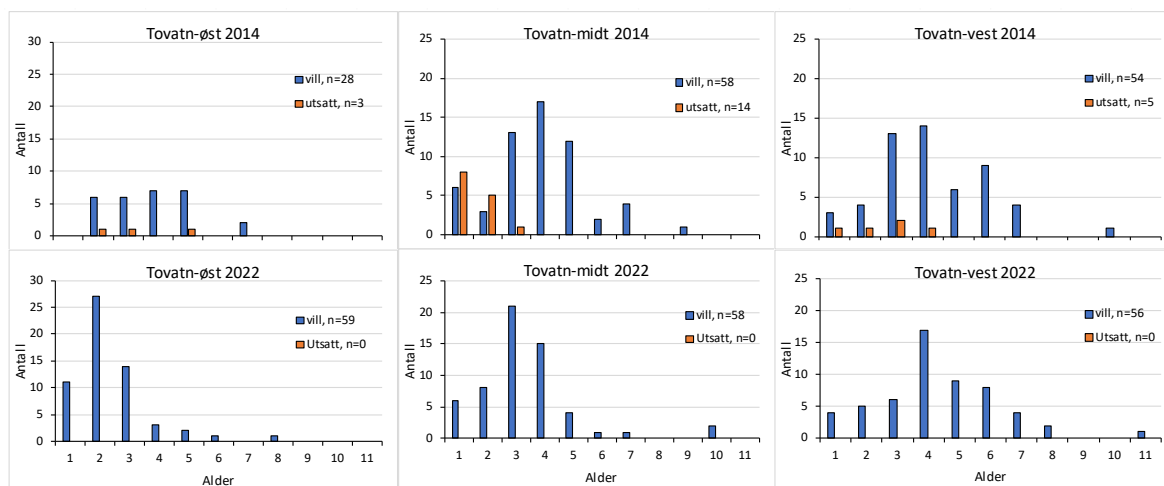
### 4.6.1 Aure

I Dalsvatnet ble totalt 119 aure aldersbestemt i 2014 og 115 i 2022. Blant den utsatte fisken var det flest to og tre år gamle individer i 2014, mens det i 2022 var flest treåringer (**figur 7**), men det ble fanget langt færre utsatt fisk i 2022. Blant vill aure dominerte 2-åringene i 2014 og de fleste av disse ble fanget i august. I 2022 dominerte ett- og treåringer. Alle ettåringene samt 15 av i alt 17 toåringer ble fanget i august. Av vill aure eldre enn seks år ble det fanget bare ett individ i 2022 mot fem i 2014. Femåringer manglet i fangstene i 2014, mens alle årsklasser opp til og med sju år var til stedet i fangstene i 2022.



**Figur 7.** Aldersfordeling hos vill og utsatt aure i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i 2014 og 2022, samlet for juni og august. Data fra 2014 er hentet fra Hesthagen mfl. 2015.

I Ångardsvatnet ble totalt 247 aure aldersbestemt i 2014 og 203 i 2022. Blant utsatt fisk i 2014 dominerte to- og treåringer (**figur 7**). Blant eldre individer var kun fire- og femåringer representert ( $n=14$ ). Hos vill aure fanget i 2022 var det fleste 3- og 4-åringer. I motsetning til i Dalsvatnet ble det i Ångardsvatnet fanget en del eldre vill aure i 2022, med 31 individ på 6-11 år, mot 10 i 2014.

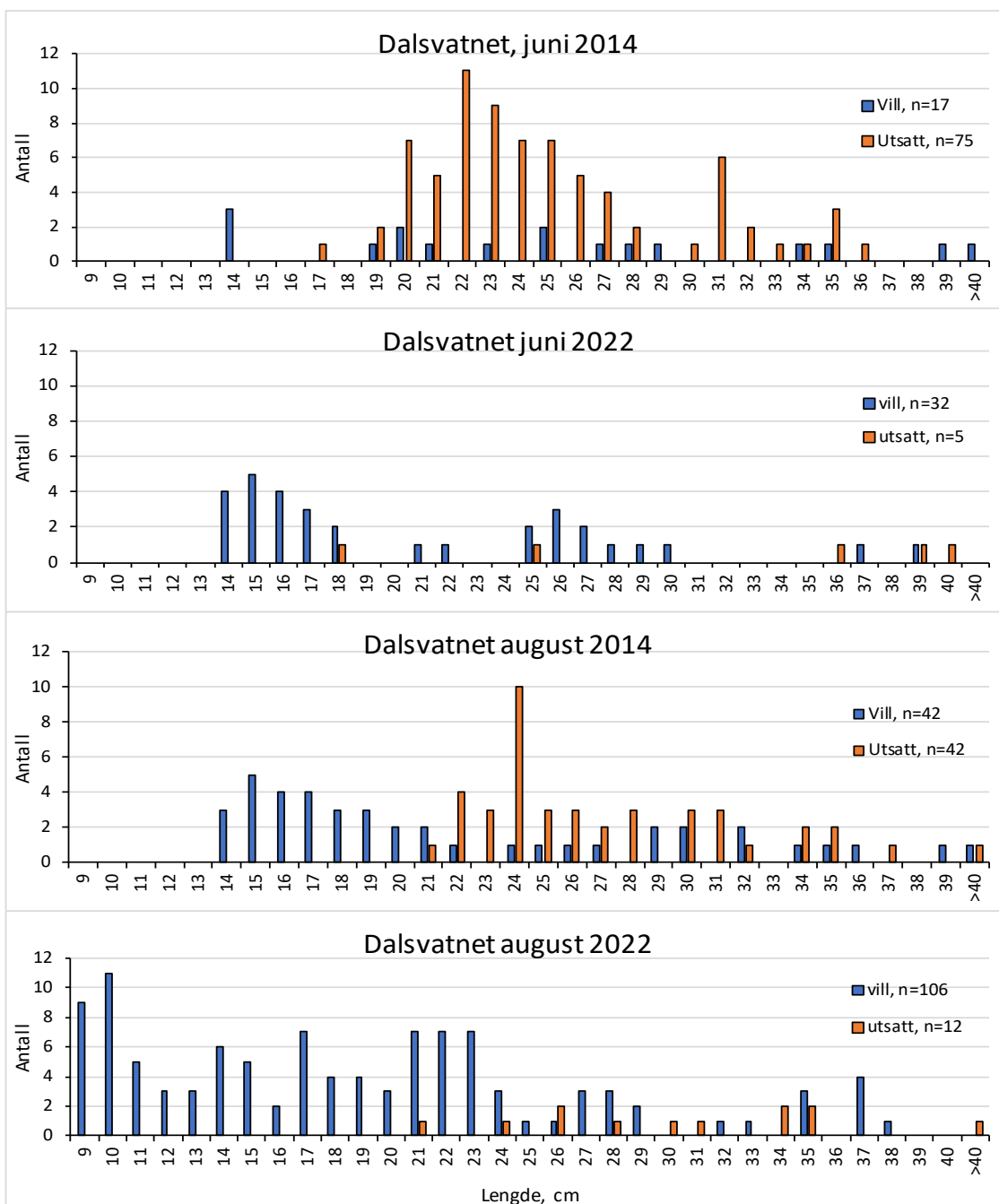


**Figur 8.** Aldersfordeling hos vill og utsatt aure i Tovatna i august 2014, og hos vill aure i september 2022. Data fra 2014 er hentet fra Hesthagen mfl. 2015.

I Tovatna ble totalt 162 av aurene (vill og utsatt) fanget i august 2014 aldersbestemt, og i 2022 ble 173 vill aure fanget i september aldersbestemt (**figur 8**). Det var visse forskjeller i alderssammensetningen mellom de tre lokalitetene, med færrest yngre individer (ett-to åringer) i det østre vatnet i 2014. I 2022 dominerte 1-3 åringer i det østre vatnet, men i 2014 var det færre individer som ble fanget og aldersbestemt. Alle årsklasser til og med seksåringer var representert i alle lokalitetene i 2022, men med noe ulik dominans. I det østre vatnet dominerte toåringer, treåringer i det midtre og firåringer i det vestre. Av utsatt aure fanget i 2014 var ingen eldre enn fem år.

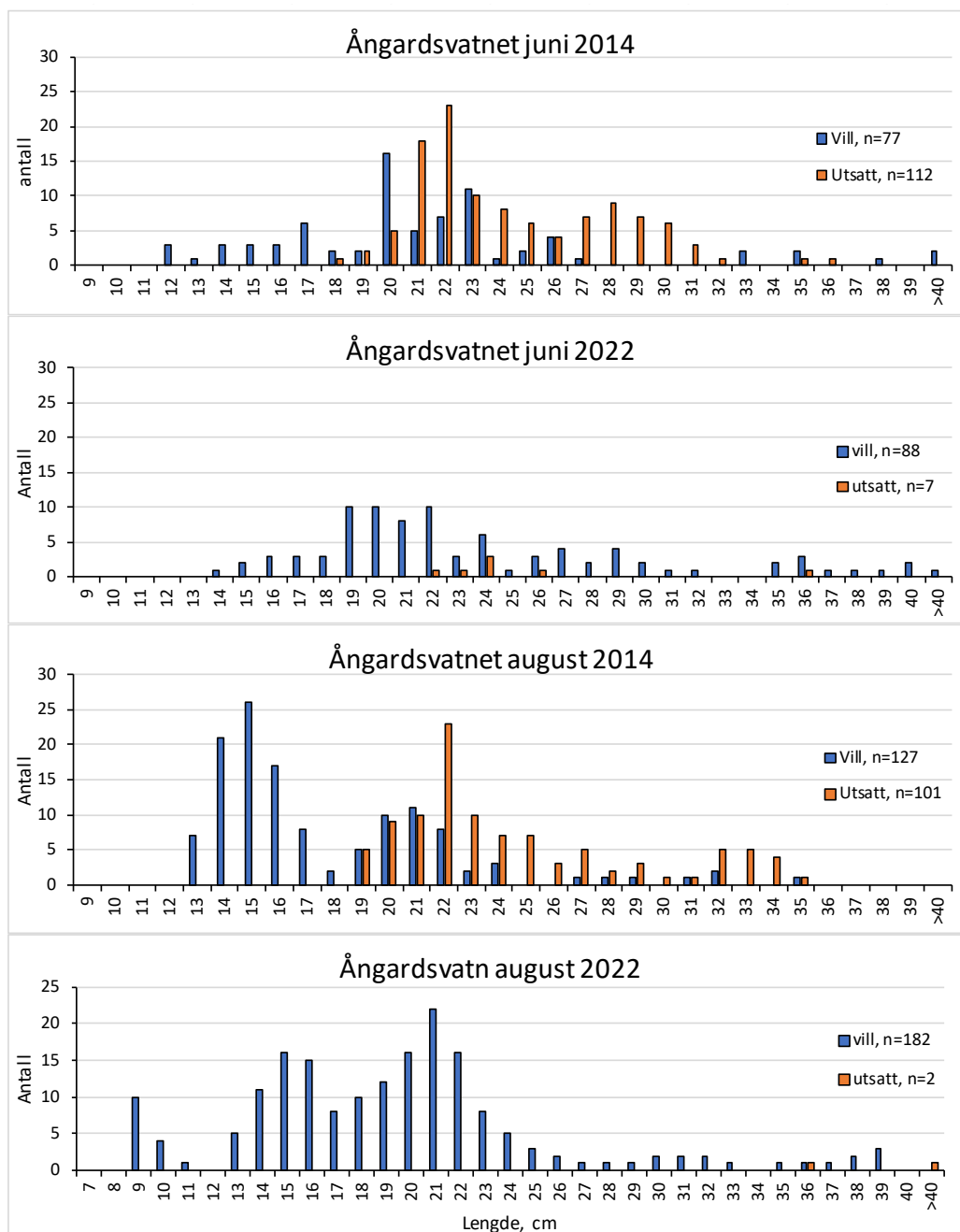
I Dalsvatnet var det en dominans av settefisk i alle størrelsesgrupper i juni 2014, mens det i 2022 bare ble fanget fem settefisk og tre av de var over 35 cm lang (**figur 9**). Av vill aure fanget i juni

i 2022 var det en dominans av fisk mellom 14 og 18 cm, mens det var mer spredt i 2014. I august 2014 var det derimot et større innslag naturlig rekruttert fisk under 20 cm, men enda fler i 2022. I lengdegruppen 20-30 cm var det imidlertid en klar dominans av utsatt fisk 2014, mens vill aure dominerte samme langdegruppe i 2022.



**Figur 9.** Lengdefordeling av vill og utsatt aure fanget i Dalsvatnet i juni og august 2014 og 2022.

Ångardsvatnet hadde et stort innslag naturlig rekruttert fisk med lengder under 20 cm både i juni og august 2014 og 2022 (**figur 10**). Blant større individ (> 25 cm) var det i 2014 en klar dominans av utsatt fisk. Mens andelen vill aure > 25 cm er større i 2022 sammenlignet med i 2014.

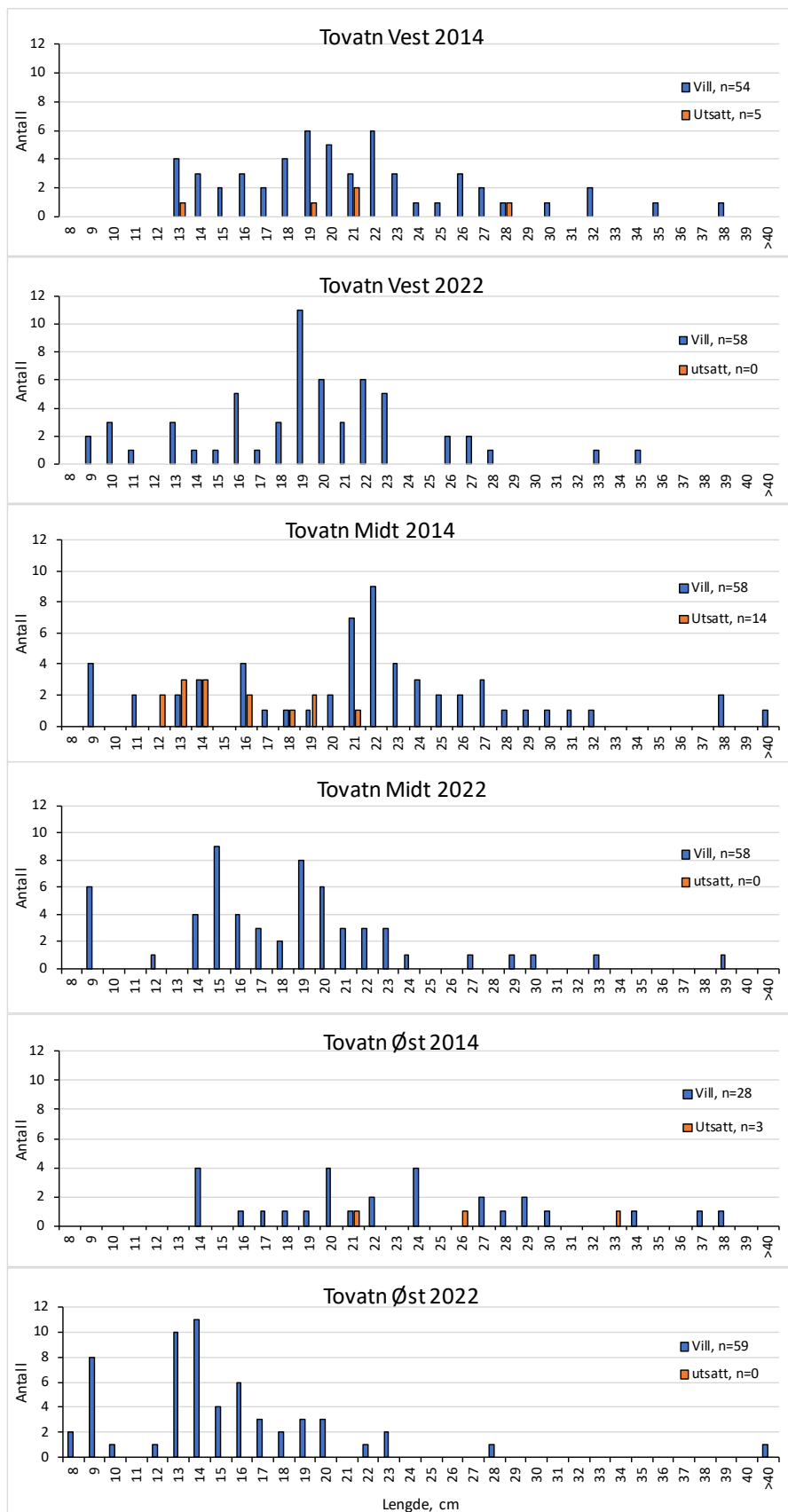


**Figur 10.** Lengdefordeling av vill og utsatt aure fanget i Ångardsvatnet i juni og august 2014 og 2022.

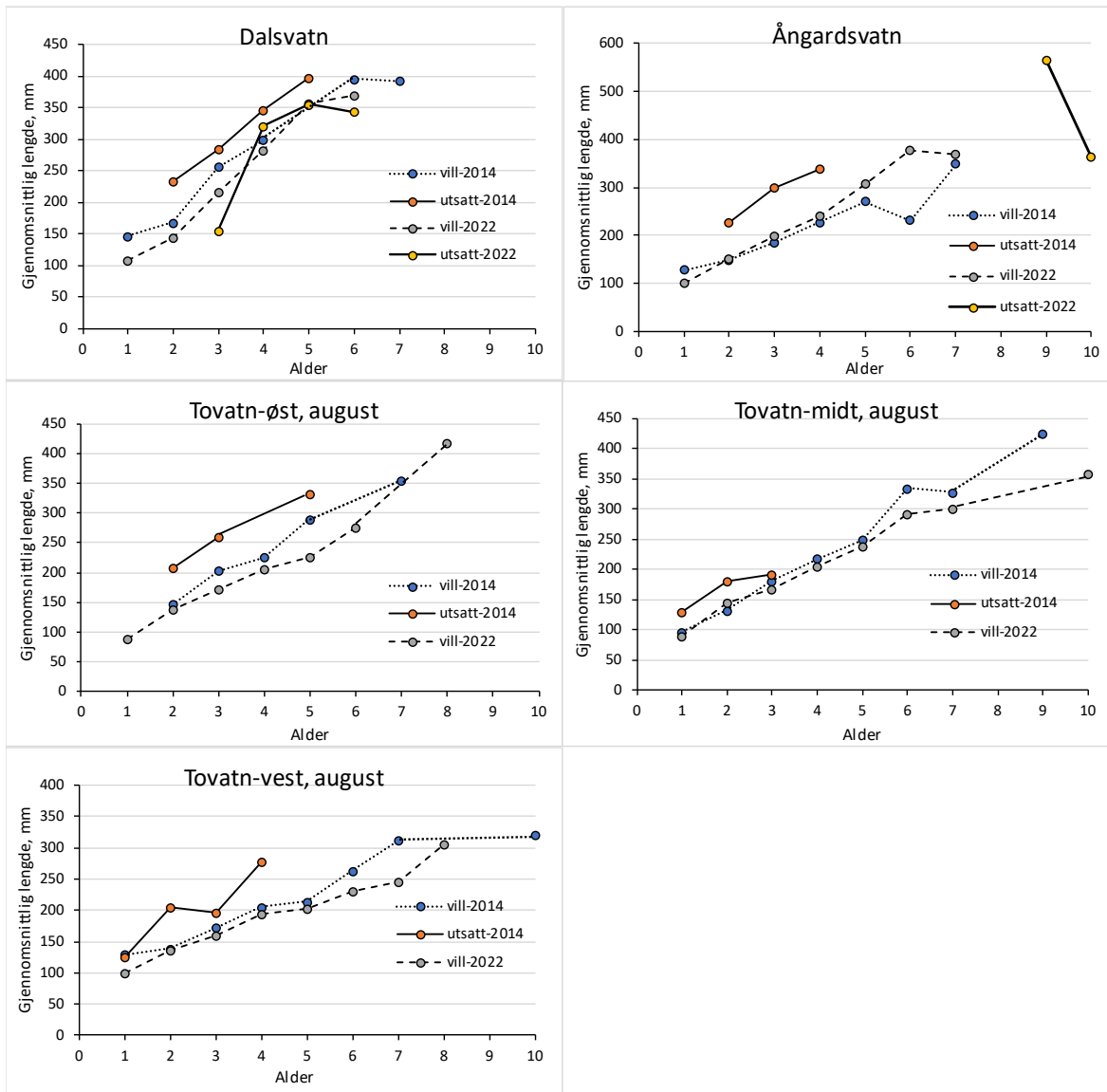
I Tovatna var det en dominans av aure < 20 cm i 2022 (**figur 11**). Det var det til dels også i 2014, men det var flere som var større enn 20 cm i 2014 sammenlignet med i 2022. Blant den utsatte fisken i 2014 varierte lengden i hovedsak mellom 14-21 cm. Blant vill fisk var det også noe innslag av individ på 35-43 cm.

Den utsatte fisken var generelt større ved en gitt alder enn naturlig rekruttert fisk (**figur 12**). Naturlig rekruttert fisk i Dalsvatnet og Ångardsvatnet hadde generelt god vekst fram til 35-40 cm, 5 års alder. Veksten hos vill aure fanget i 2014 er noe bedre enn vekst hos vill aure fanget i 2022 i Dalsvatnet. I de andre lokalitetene var det mindre forskjeller i vekst mellom vill aure fanget i 2014 sammenlignet med i 2022 (**figur 12**).



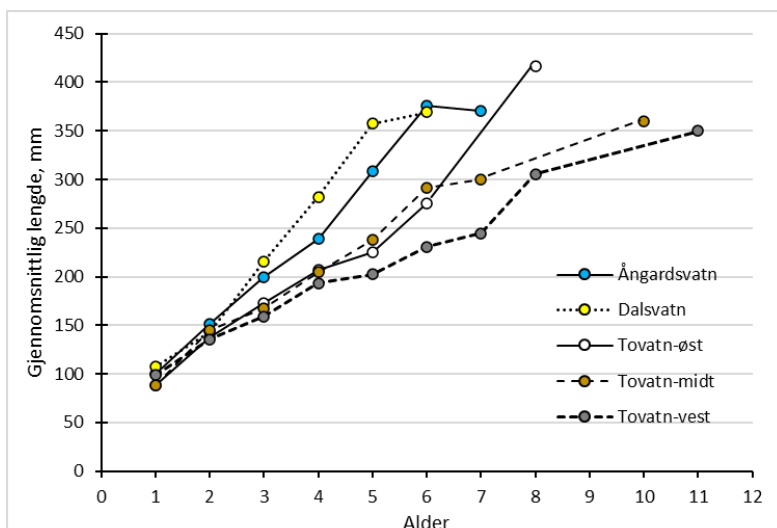


**Figur 11.** Lengdefordeling av vill og utsatt aure i Tovatna i august 2014 og av vill aure i september 2022.



**Figur 12.** Empirisk vekst (gjennomsnittlig lengde ved gitt alder) hos vill og utsatt aure fanget i Dalsvatnet, Ångårdsvatnet og i de tre Tovatna i august 2014 og i 2022. Det ble ikke fanget utsatt aure i Tovatna i 2022.

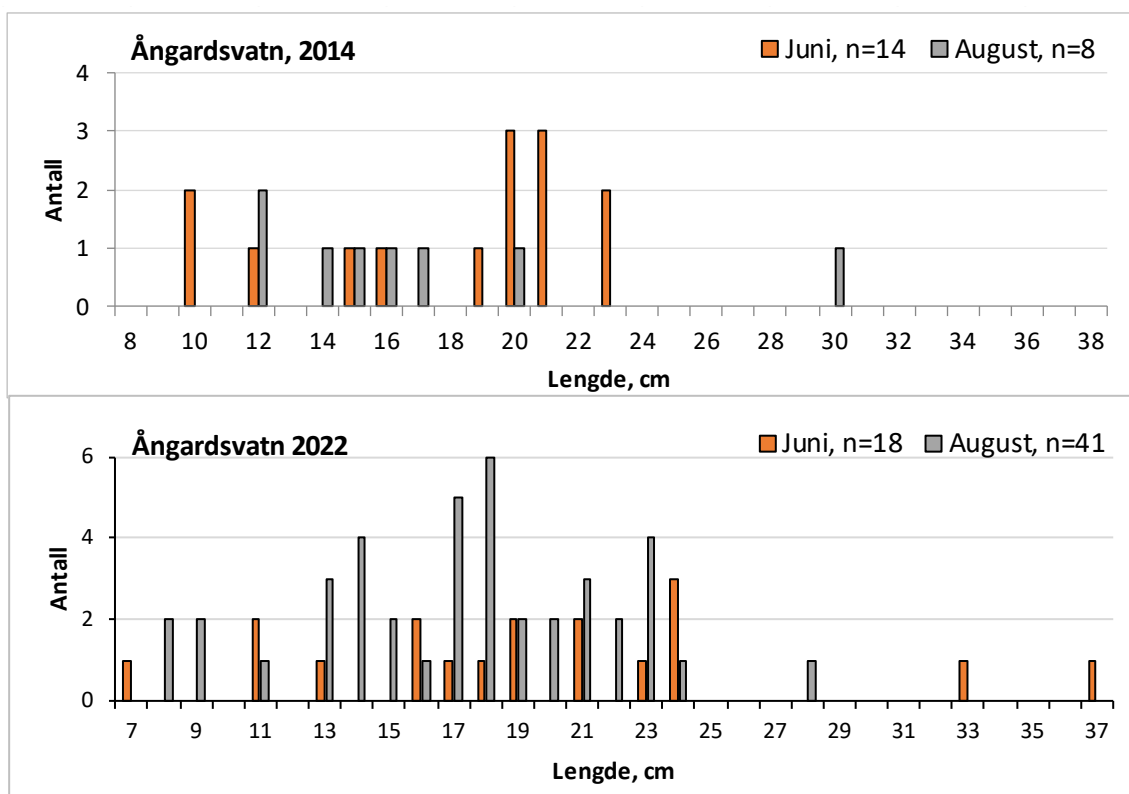
Vill aure i de fem lokalitetene oppnådde omtrent samme størrelse etter 1. og 2. leveår (**figur 13**). Fra tre års alder har auren i Dalsvatnet og Ångårdsvatnet best vekst. Etter fire års alder har auren i det Vestre Tovatnet dårligst vekst.



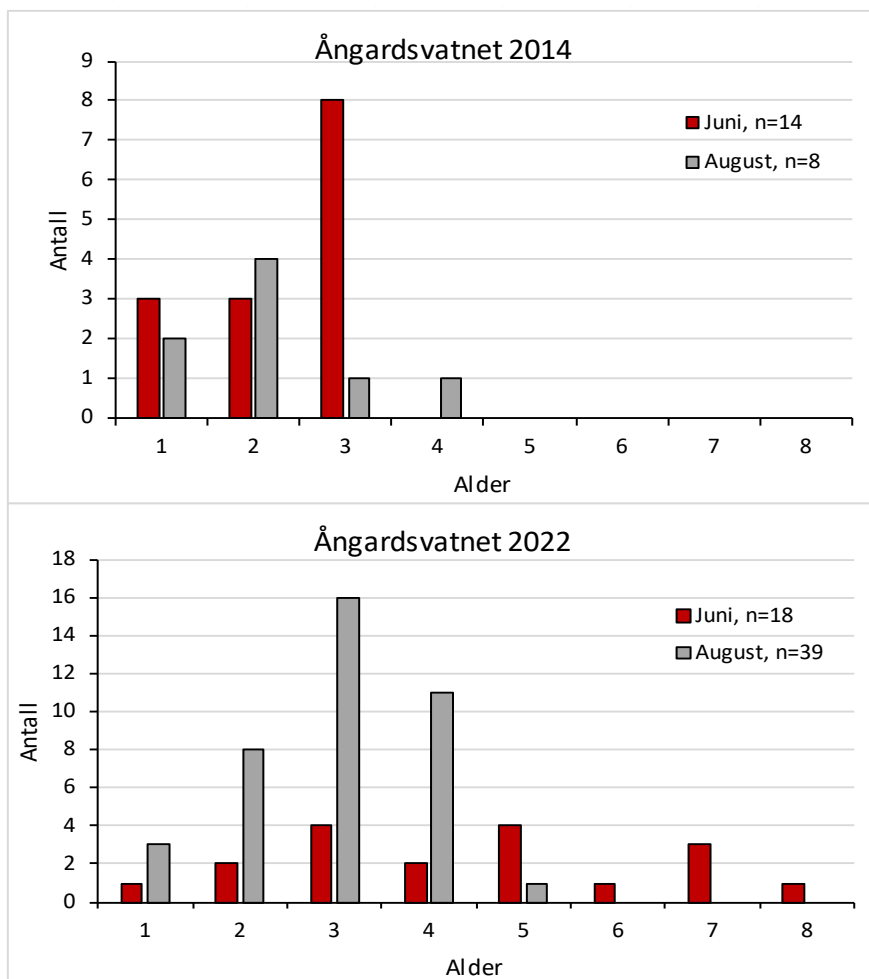
**Figur 13.** Observert (empirisk) gjennomsnittlig lengde mot alder hos naturlig rekruttert (vill) aure fanget ved prøvefiske i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna i august/september 2022.

#### 4.6.2 Røye

Røye tatt under prøvefiske i Ångardsvatnet varierte i lengde fra 9 til 22 cm i 2014, samt ett individ på 29,0 cm (**figur 19**). Det ble fanget flere røyer under prøvefisket i 2022, både i juni og august. Lengdefordelingen er imidlertid ikke så forskjellig fra 2014, med lengder hovedsakelig mellom 8 og 24 cm. Bare tre røyer fanget under prøvefisket var lengre enn 24 cm i 2022.



**Figur 15.** Lengdefordeling (antall) hos røye fanget ved prøvefiske i Ångardsvatnet i juni og august 2014 og 2022. Data fra 2014 hentet fra Hesthagen mfl. 2015.



**Figur 16.** Aldersfordeling hos røye fanget i Ångardsvatnet i juni og i august 2014 og 2022. Data fra 2014 hentet fra Hesthagen mfl. 2015.

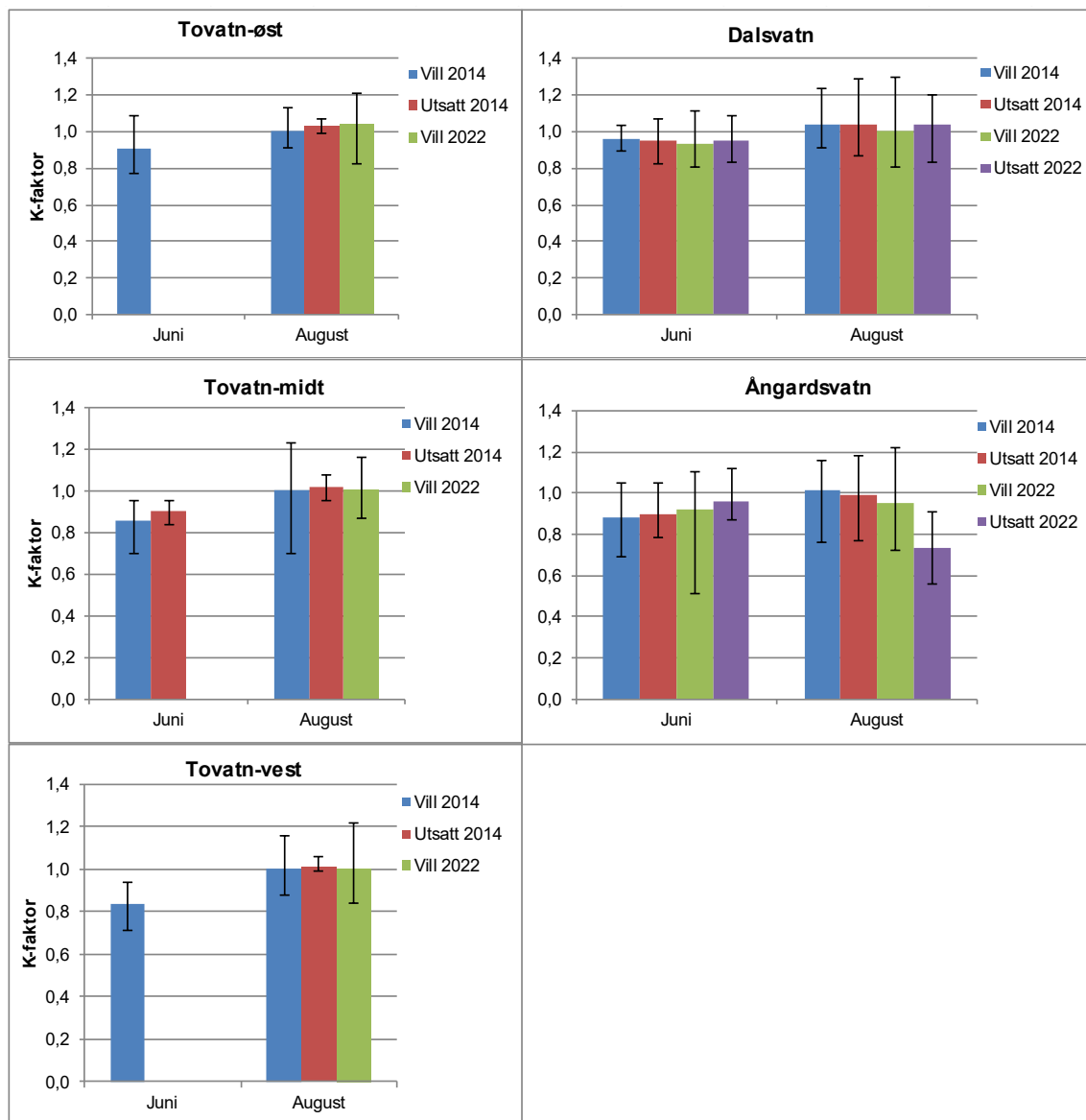
Det ble fanget flere eldre individer av røye i 2022 mot i 2014 i Ångardsvatnet, spesielt i juni (**figur 16**).

## 4.7 Kondisjon

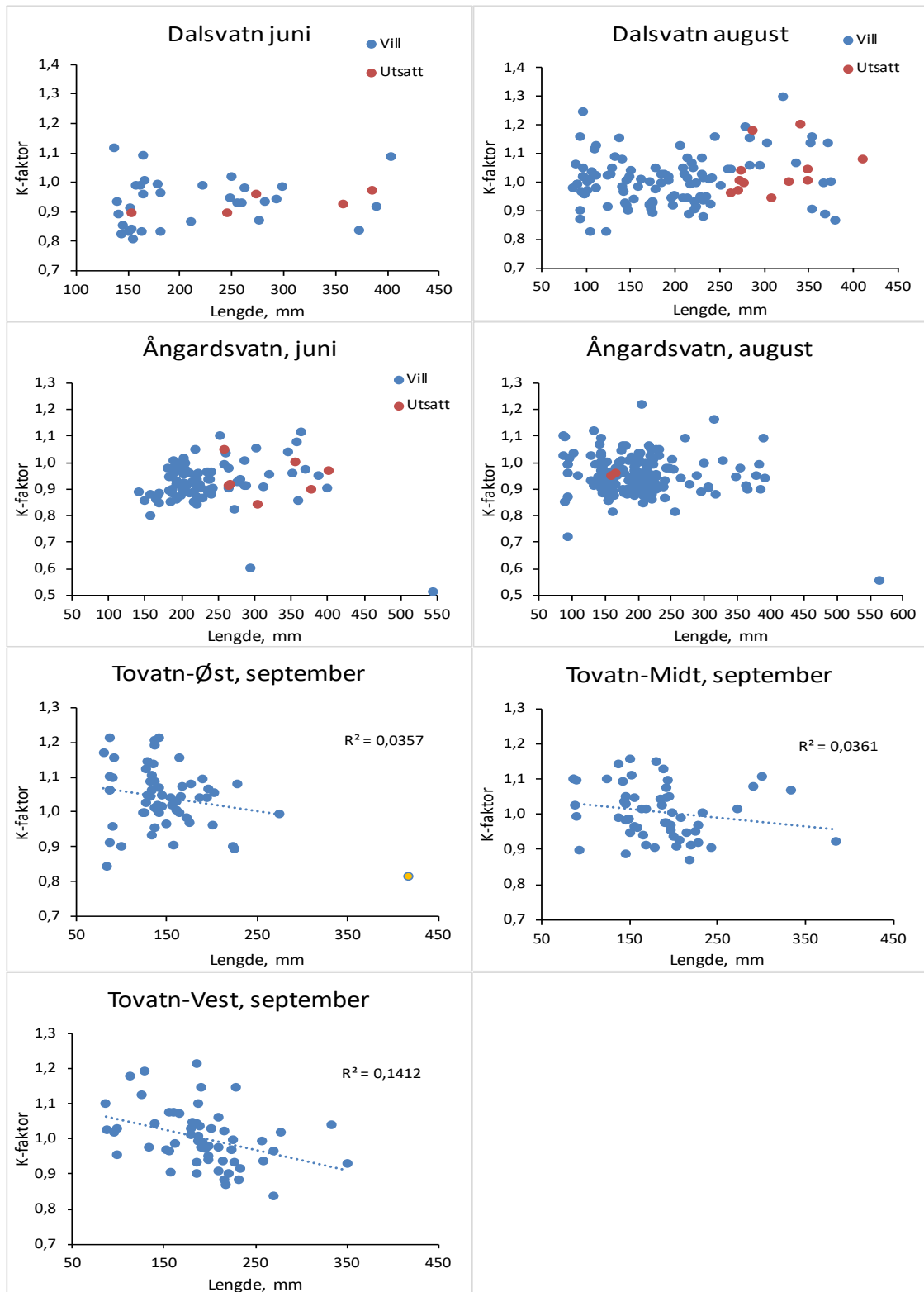
Kondisjonsfaktoren (K-faktor) beskriver forholdet mellom fiskens lengde (L, cm) og vekt (V, gram) ved formelen  $V \cdot 100 / L^3$ . Fisk med middels god kvalitet har en K-faktor på ca. 1,00-1,10, mens de med verdier under 0,80 og over 1,20 blir karakterisert som henholdsvis mager og meget feit. Auren i Dalsvatnet har følgelig en middels høy kondisjon både i 2014 og 2022, og det er liten eller ingen forskjell mellom naturlig rekruttert og utsatt fisk (**figur 17**). At K-faktoren er noe lavere i juni enn i august er vanlig ut fra at vekstsesongen knapt hadde begynt i juni. Auren i Ångardsvatnet hadde lavest K-faktor i juni 2014. Forskjell i K-faktor mellom vill aure i juni (0,92) og august (0,95) 2022 var minimal. Utsatt aure fanget i Ångardsvatnet i august 2022 hadde svært lav K-faktor (0,73). Antallet var imidlertid lavt, kun to aure, og der den ene var svært mager (K-faktor = 0,56). Vill aure fanget i august 2014 hadde en større K-Faktor (1,01) enn auren fanget i 2022 (0,95).

I bestander med en tendens til dårlige næringsforhold, vil K-faktoren kunne avta med økende lengde. Dette synes ikke å være tilfelle for auren i Dalsvatnet eller i Ångardsvatnet (**figur 18**). I Tovatna og spesielt i det vestre vatnet ser dette imidlertid ut til å være tilfellet for individer over ca. 25 cm.

Røya i Ångardsvatnet hadde en lav K-faktor i både juni ( $0,72 \pm 0,06$  (n=17)) og august ( $0,78 \pm 0,06$  (n=40)). Den må derfor karakteriseres som mager.



**Figur 17.** Kondisjonsfaktor (K-faktor) hos utsatt og vill aure i de tre Tovatna, Dalsvatn og Ångardsvatn i juni og august/september 2014 og 2022. De vertikale strekene er standardavviket. Det ble ikke fisket i Tovatna i juni 2022.



**Figur 18.** Lengde av enkeltfisk plottet mot K-faktor hos aure fanget i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og august 2022 og i Tovatna i september 2022. Stiplet linje er lineær regresjon mellom lengde og K-faktor der verdien for  $R^2$  er lagt inn i den enkelte figuren. Punkt markert med oransje farge i Tovatn Øst er ikke inkludert i regresjonslinjen.

## 4.8 Kjønnsmodning

Alder og størrelse ved kjønnsmodning kan gi en indikasjon på vekstforholdene i en bestand. Dette gjelder spesielt for hunnene, der tidlig kjønnsmodning tyder på dårlige vekstforhold. I de undersøkte vatna i Todalen ble det fanget svært få kjønnsmodne individ (**tabell 13**). De kjønnsmodne hannene var minst i Tovatna (190 mm, villfisk), og størst i Ångardsvatnet med 565 mm (settefisk). Av kjønnsmodne hunner (villfisk) ble det fanget syv individ i Dalsvatnet, to i Ångardsvatnet og ett individ i Tovatna, med ei gjennomsnittlig lengde på henholdsvis 357 mm, 388 mm og 417 mm. Alderen på de kjønnsmodne hunnene var fra 4 år (Dalsvatnet) til 10 år (Ångardsvatnet)

**Tabell 13.** Gjennomsnittlig lengde og alder  $\pm$  standard avvik hos kjønnsmodne hanner og hunner av naturlig rekruttert og utsatt aure i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna i august/september 2022. \*kun ett individ ble aldersbestemt. n=antall fisk lengde- og aldersbestemt.

Innsjø	Type fisk	Kjønn	Lengde	Alder	n
Dalsvatnet	vill	Hann	254,5 $\pm$ 40,4	3,8 $\pm$ 1,3	12 -4
	Utsatt	Hann	350,3 $\pm$ 54,9	5,3 $\pm$ 2,0	3 - 3
	vill	Hunn	356,9 $\pm$ 29,0	5,6 $\pm$ 1,0	7 - 7
	Utsatt	Hunn	344,7 $\pm$ 8,7	5,0 $\pm$ 1,0	3 - 3
Ångards- Vatnet	vill	Hann	279,9 $\pm$ 74,8	4,3 $\pm$ 1,3	8 - 8
	Utsatt	Hann	565,0	9,0	1 - 1
	vill	Hunn	387,5 $\pm$ 3,53	6,5 $\pm$ 0,7	2 - 2
	Utsatt	Hunn	363,0	10,0	1 - 1
Tovatna	vill	Hann	189,6 $\pm$ 38,4	3,9 $\pm$ 1,3	9 - 9
	Utsatt	Hann	-	-	0
	vill	Hunn	417	8	1 - 1
	Utsatt	Hunn	-	-	0

## 4.9 Forholdet mellom naturlig rekruttert og utsatt aure

I Dalsvatnet var det både i juni og august en klar dominans av vill aure (89 %) (**tabell 12**). Av utsatt aure ble de fleste fanget på Jensen-serier, og bare to på Nordiske oversiktsgarn. I Ångardsvatnet der det ikke er satt ut aure siden 2016 ble det fanget totalt ni stykker, flest i juni (7stk). Det kan vel tenkes at aure kan komme fra Dalsvatnet og inn i Ångardsvatnet, spesielt med den høye vannføringen som var i juni 2022 (jfr bildet side 10). I Tovatna er det heller ikke satt ut aure siden 2016, og her ble det ikke fanget noen utsatt aure.

En sammenligning av andelen utsatt og naturlig rekruttert aure i Dalsvatnet i forhold til størrelse, viser at antall naturlig rekruttert fisk avtar med økende lengde (**figur 9**). Blant fisk under 20 cm er det naturlig nok en klar dominans av naturlig rekruttert fisk, da mesteparten av den utsatte fisken er større enn 18 cm ved utsetting. I lengdegruppen 20-24,9 cm var andelen naturlig rekruttert på 93 % (august) i Dalsvatnet. Blant aure på 25,0-29,9 cm og større enn 30 cm var andelen henholdsvis 76 % og 60 %. I Dalsvatnet var alle 2-åringene naturlig rekruttert. Blant eldre (3-6 år) individer var andelen redusert til mellom 57 og 71 %. Av individer eldre enn 7 år var en naturlig rekruttert, mens to var utsatt og begge var ni år.

**Tabell 12.** Antall naturlig rekruttert og utsatt aure fanget på Jensen-serier og Nordiske oversikts-garn i Dalsvatnet og Ångardsvatnet i juni og august 2022 og i Tovatna i september 2022. \*I Tovatna ble det bare satt flytegarn i det østlige vatnet.

Innsjø	Måned	Type garnserie	Naturlig rekruttert	Utsatt
Dalsvatnet	Juni	Jensen (B)	24	3
		SNSF Fg	0	0
		Nordisk	8	2
	August	Jensen (B)	69	12
		SNSF Fg	4	0
		Nordisk	33	0
		<b>Totalt</b>	<b>138</b>	<b>17</b>
Ångardsvatnet	Juni	Jensen (B)	63	3
		SNSF Fg	0	0
		Nordisk	25	4
	August	Jensen (B)	145	2
		SNSF Fg	0	0
		Nordisk	37	0
		<b>Totalt</b>	<b>270</b>	<b>9</b>
Tovatna	September	Jensen	146	0
		Nordisk	29	0
		*SNSF Fg	0	0
		<b>Totalt</b>	<b>175</b>	<b>0</b>

#### 4.10 Uttynningsfiske av røye i Ångardsvatnet

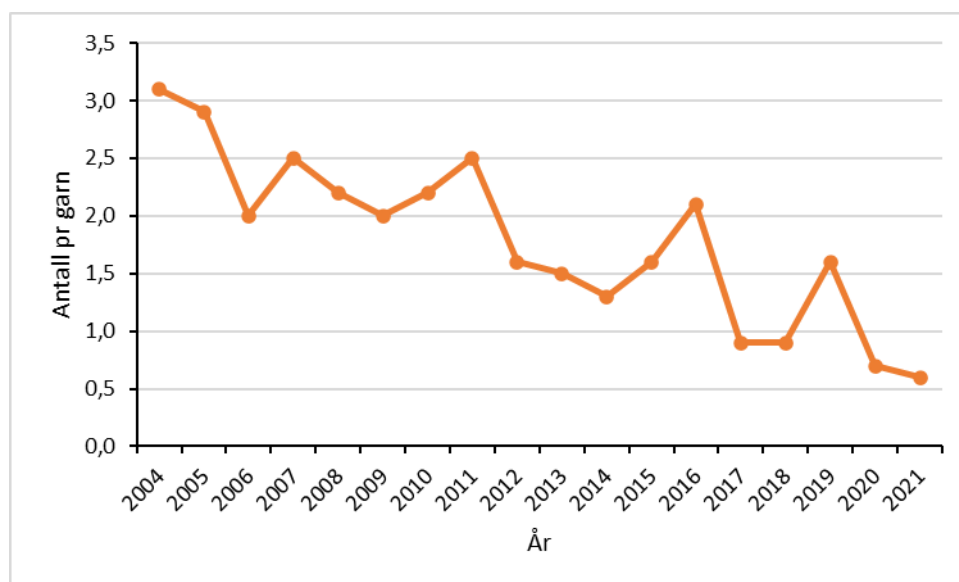
Et systematisk uttynningsfiske av røye med settegarn har foregått siden 2004 i Ångardsvatnet. Det har i hovedsak vært benyttet 50 garn med 26-30 omfars (24-21 mm) maskevidde pr. natt. Disse garna blir vanligvis satt i lenker på 10 garn. Uttynningsfisket har som regel startet etter isløsningen i slutten av mai. I tillegg til noe fiske i løpet av sommeren (juli) og på høsten (mest oktober). Innsatsen har hvert år variert mellom 430 til 2990 garnnetter (**tabell 14**). Utbyttet i antall og vekt har variert mellom henholdsvis 683-2651 individer og 70-294 kg. Det gir en avkastning på 0,21-0,88 kg pr. hektar. Det har vært en nedgang i fangstene uttrykt som antall individer fanget pr. garnnatt (**figur 19**). I de to første årene var utbyttet 2,9-3,1 fisk pr. garnnatt, mot 0,6-0,7 i 2020/2021.



**Tabell 14.** Fangstutbyttet av røye i Ångardsvatnet i forbindelse med uttynningsfiske med garn i perioden 2004 til 2022. Data fra Arnt Vasli.

År	Antall garnsett	Antall garn-netter	Antall røyer	Vekt røye (kg)	av Gj.s.antall fisk pr. natt	Kg pr. hektar
2004	-	490	1 511	178,3	3,1	0,54
2005	-	430	1 260	146,7	2,9	0,44
2006	-	762	1 533	180,9	2,0	0,54
2007	11	435	1 070	126,3	2,5	0,38
2008	22	980	2 139	252,4	2,2	0,76
2009	11	520	1 067	129,9	2,0	0,39
2010	23	1 000	2 187	258,1	2,2	0,78
2011	23	966	2 490	293,8	2,5	0,88
2012	26	1 178	1 849	218,2	1,6	0,66
2013	18	960	1 467	173,1	1,5	0,52
2014	29	1 310	1 714	202,3	1,3	0,61
2015	41	1 650	2 651	257,7	1,6	0,77
2016	24	1 160	2 404	271,7	2,1	0,82
2017	26	1 270	1 100	120,0	0,9	0,36
2018	31	1 450	1 304	130,0	0,9	0,39
2019	25	1 110	1 782	187,0	1,6	0,56
2020	20	950	683	70,0	0,7	0,21
2021	61	2 990	1 925	220,0	0,6	0,66
2022	-	-	2 393	255,0	-	-

Det har også blitt tatt noe aure under uttynningsfisket av røye, blant annet i 2013, 2014 og i 2022. Antallet var henholdsvis 223, 183 og 368. De høye antallene skyldes forsøk på å finne røye og uheldige garnsett blant annet ved ved utløpet av Sandåa.



**Figur 19.** Fangst pr. gannatt av røye i Ångardsvatnet ved uttynningsfiske i perioden 2004-2021. Data fra Arnt Vasli.

## 5 Diskusjon og anbefalinger

I alle de undersøkte innsjøene har det siden reguleringen på 1970-tallet frem til og med 2016 vært forsterknings-utsettinger for å kompensere for tapt naturlig rekruttering. De første utsettingspåleggene i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna var på henholdsvis 4 000, 12 000 og 2 800 én-somrig settefisk. Under årenes løp har det skjedd en reduksjon med hensyn til antall fisk som har blitt satt ut i Dalsvatnet og Ångardsvatnet, og 2000/2001 ble det her en omlegging til to-somrig settefisk (Hesthagen mfl. 2015). Settefisken har en gjennomsnittlig størrelse på ca. 18 cm. I Tovatna har utsettingene vært uendret siden 1970-tallet, med omkring 2 800 én-somrige individer. Utsettingene i Ångardsvatnet og Tovatna opphørte fra og med 2017, mens det for Dalsvatnet ble en halvering i antall utsatte aure, til 1 000 to-somrige individer.

Dalsvatnet har i dag en middels tett bestand av naturlig rekruttert aure, med et fangstutbytte (Cpue) på Jensen-serier i juni og august på henholdsvis 4,1 og 9,5 individer. Ut fra en forenklet beskrivelse av tilstanden for fisk som er beskrevet i klassifisering av miljøtilstand i vann (tabell 6.1 i Veileder 02-2018) vil aurebestanden i Dalsvatnet bli gitt god tilstand. Det vil si at bestanden er robust og tåler svingninger. Dalsvatnet har i tillegg til aure en tett bestand av ørekyt som ble etablert etter 1900 og ifølge klassifiseringsveilederen skal da tilstandsklassen flyttes ett trinn ned til moderat (Veileder 02-2018). Størrelsen på kjønnsmodne hunner ligger på grensen til storvokst (Ugedal mfl. 2005). Fangstutbyttet er i betraktning av at det her er en tett bestand av ørekyt relativt god. Samlet sett ut fra fangstutbyttet og størrelsen på kjønnsmodne hunner vurderes derfor den ville aurebestanden i Dalsvatnet å ha en relativt god tilstand. Det blir bare sporadisk fanget røye.

Før reguleringen hadde også Dalsvatnet en middels tett bestand av aure (Jensen 1972a, Johnsen 1973). Basert på prøvefiske i 1970 og 1971 var fangstutbyttet (Cpue) mellom 8 og 13 individer per 100 m<sup>2</sup> garnflate (Jensen 1972a). I 1981 ble det påvist en tett bestand av småvokst aure med Cpue på 26 individer, mens fangstutbyttet i 1982 var halvparten så stort med Cpue på 13 individer (Møkkelgjerd & Korsen 1981, 1982). Andelen settefisk i 1982 ble beregnet til omtrent 40 %. Fram til 1984 hadde det imidlertid skjedd en markert nedgang i fangstutbyttet (Cpue=5,1 individer). Samtidig hadde fisken blitt vesentlig større. Andelen settefisk i 1984 var omkring 32 %. Det ble gjennomført prøvefiske i Dalsvatnet også i 1995 og 2004 (Bjørnu 1996, Kjøsnes mfl. 2004). Det er vanskelig å sammenlikne fangstutbyttet fra disse undersøkelsene (1981, 1982, 1995 og 2004) med de fra 1970-tallet, 2014 og 2022. Dette skyldes både at prøvefisket har vært foretatt til forskjellige sesongmessige tidspunkt, og til dels med forskjellige garnserier. Prøvefisket i 1981, 1982 og 1995 ble alle gjennomført i juli, et tidspunkt hvor fangstutbyttet på garn vanligvis er lavt. Det ble fanget 146 og 50 aure i henholdsvis 1981 og 1982 med en bunngarnserie på 5 garn, mens det i 1995 bare ble fanget 12 aure på to utvidede Jensen-serier; 16-45 mm (Cpue=2,0). I mai og august 2004 tilsvarte Cpue på en tilsvarende Jensen-serie henholdsvis 7,8 og 4,6 individer. I juni og august 2014 var fangstutbyttet på en Jensen-serie henholdsvis 14,5 og 10,3 individer, mot henholdsvis 4,6 og 11,6 i 2022. Ved forrige undersøkelse var det en klar dominans av utsatt aure i fangstene under prøvefisket, spesielt i juni 2014 med 81,5 % utsatt fisk (Hesthagen mfl. 2015). Fangsten av settefisk i 2022 var betydelig lavere enn for naturlig rekruttert fisk både i juni (Cpue=0,5) og i august (Cpue=2,1). Andelen settefisk i 2004 og i 2014 var omtrent 70 %, mot bare 11 % i 2022. Resultatene tyder derfor på at den naturlige rekrutterte aurebestanden i Dalsvatnet nå er større enn tidlig på 2000-tallet. Den er imidlertid noe mindre enn tidlig på 1970- og 1980-tallet, men på 1980-tallet var andelen settefisk mye større.

Rekrutteringen til aurebestanden i Dalsvatnet har blitt betydelig redusert etter reguleringen. Både strekningen opp til Ångardsvatnet (Haugelva) og områder på utløpet har gått tapt som rekrutteringsområder. Auren i Dalsvatnet gyter i dag i tre tilløpsbekker; Dalsbekken, Kvennbekken og Bjørnabekken. Arealmessig er ikke disse bekkene store nok til å fullrekruttere Dalsvatnet, selv om fangstutbyttet i 2022 i forhold til oppvekstareal var bra. Rekrutteringen fra spesielt Bjørnabekken synes mest ustabil pga lav vannføring. I tillegg har innførselen av ørekyt sannsynligvis gjort at den naturlige rekrutteringen har avtatt (jf. Museth m.fl. 2007). Undersøkelsen fra Museth mfl. 2007 viste at tette populasjoner med ørekyt førte til redusert rekruttering og dårligere vekst hos aure og at mengden aure i gjennomsnitt var 35 % lavere i sjøer der ørekyt

var introdusert. Ut fra vår undersøkelse i 2022 er Dalsvatnet fortsatt et relativt sett produktivt fiskevann, og fisken har relativt god tilvekst og kondisjon. Sammenlignet med vill aure i Ångardsvatnet ser det også ut til at både vekst og kondisjon er like bra i Dalsvatnet. Spørsmålet om det fortsatt skal settes ut aure i Dalsvatnet må i dette tilfelle også ses på ut fra et forvaltningsmessig ståsted. En reduksjon eller opphør av fiskeutsettinger kan til en viss grad bli kompensert med økt overlevelse av naturlig rekruttert fisk. Dette er spesielt aktuelt i Dalsvatnet der det blir satt ut stor settefisk. Denne utsettingen kan føre til at naturlig rekruttert aure får økt dødelighet ved at settefisken vil konkurrere med vill fisk om plass og næring, og i tillegg kan også settefisken spise yngel og småfisk. Reduksjonen i antall settefisk fra 2 000 til 1 000 individer fra og med 2017 kan se ut til å ha hatt en positiv innvirkning på bestanden av vill aure. Det ble fanget en større andel av ung vill aure i 2022 sammenlignet med i 2014 og fangstutbyttet av vill aure var større i 2022 enn i 2014. En sammenligning med dataene fra 2014 kan derfor tyde på en negativ effekt av utsettingene på vill aure i Dalsvatnet. Hvis utsettingene opphører i Dalsvatnet vil det trolig føre til en nedgang i antall aure i bestanden. Hvor stor nedgang i bestandsstørrelse en kan forvente vil avhenge av hvor mye settefisken påvirker rekrutteringen av vill aure. En noe tynnere bestand kan imidlertid gi bedre vekstforhold for naturlig rekruttert fisk (jfr. funn i Amundsen mfl. 2105). Dermed er det mulig at stopp i fiskeutsettingene vil medføre at en større andel vill aure oppnår større kroppsstørrelser. Stopp i fiskeutsettingen kan i så fall øke sannsynligheten for fangst av stor/større aure, og vil derfor ikke nødvendigvis gjøre fisket i Dalsvatnet mindre attraktivt enn det er i dag. Vi anbefaler en stopp i utsettingene av aure i Dalsvatnet, men dette bør evalueres om noen få år (maks 4-5 år) ut fra både et fiskebiologisk og et forvaltningsmessig hensyn.

Ångardsvatnet har i dag en middels god aurebestand av naturlig rekruttert fisk. Bunnfangstene (Cpue) på en Jensen-serie i juni og august var henholdsvis 5,3 og 11,1 individer. Ut fra en forenklet beskrivelse av tilstanden for fisk som er beskrevet i klassifisering av miljøtilstand i vann (tabell 6.1 i Veileder 02-2018) vil aurebestanden i Ångardsvatnet bli gitt god tilstand. Det betyr at bestanden er robust og tåler svingninger. Ångardsvatnet har i tillegg til aure en tett bestand av ørekyt som ble etablert etter 1900 og ifølge klassifiseringsveilederen skal da tilstandsklassen flyttes ett trinn ned til moderat (Veileder 02-2018). Bestanden av ørekyt vurderes som middels tett. Prøvefisket tyder på at røyebestanden fortsatt holdes på et lavt nivå ved hjelp av uttynningsfisket.

Ångardsvatnet hadde før reguleringen en tett bestand av relativt små aure, med 7-11,5 aure per 100m<sup>2</sup> garnflate (Jensen 1972a). Ved undersøkelsen i 1981, var fangsten mye høyere med Cpue=27,3 individer (Møkkelgjerd & Korsen 1981). Prøvefiske i 1982 og 1984 var på nivå med fangstene på 1970-tallet, med Cpue på henholdsvis 12,8 og 8,0 individer (Møkkelgjerd & Korsen 1982, Korsen 1985). Fangstutbytte fra tidligere undersøkelser i Ångardsvatnet (Jensen 1972a, Møkkelgjerd & Korsen 1982, Korsen 1985) er ikke direkte sammenlignbare med data fra 2014 og 2022. Resultatene tyder likevel ikke på at Ångardsvatnet har en mindre bestand av vill aure nå enn før reguleringen. Andelen utsatt aure i prøvefiskefangstene i 1982 og 1984 var henholdsvis 44 % og 60 % (Møkkelgjerd & Korsen 1982, Korsen 1985). Av 135 aure som ble fanget under prøvefiske i mai 2004 i Ångardsvatnet utgjorde settefisk omtrent 85 %, og i august samme år 90 % (n=84). Ved forrige undersøkelse i 2014 var andelen settefisk omkring 50 % basert på total fangst i juni og august.

Det ble på 1980-tallet funnet svært lite gytefisk i garnfangstene, slik det også ble i 2014 og 2022. Surt vatn og utvandring ble trekt fram som mulige årsaker til liten andel gytefisk på tidlig 1980-tall. I 1981 ble pH i Ångardsvatnet og Dalsvatnet målt til henholdsvis 5,4 og 5,7 (Møkkelgjerd & Korsen 1982). Men kort tid senere ble det målt langt høyere pH-verdier. I 1970 var pH både i Ångardsvatnet og Dalsvatnet 6,7 (Jensen 1972a). I 2014 og 2022 var pH mellom 6,5 og 7,0. Det er lite sannsynlig at fisken i Storlidalen var påvirket av forsurening på 1980-tallet.

Auren i Ångardsvatnet gyter i hovedsak i Sandåa og på innløpet. I nedre deler av begge disse elvene ble det påvist høye tettheter av yngel i 2014 (Hesthagen mfl. 2015). Yngeltetthetene i Ångardsvatnet var en god del lavere i 2022. Disse forskjellene kan skyldes år til år variasjon i gytebestand og ulik vannføring ved gjennomføring av elfiske. Selv om tetthetene ved et elfiske ikke er representative for hver av elvestrekningene, anses den naturlige rekrutteringen til Ångardsvatnet å være betydelig. Tilgjengelig gyte- og oppvekst-areal i Sandåa og på innløpet

vurderes som tilstrekkelig til å fullrekruttere innsjøen. Rekrutteringen til aurebestanden i Ångardsvatnet har antageligvis blitt redusert som følge av reguleringen. Dette skyldes både redusert vannføring på innløpet og at Haugelva har falt ut som gyteelv. Etableringen av ørekyte og røye kan også ha virket negativt på aurens rekruttering. Vi mener likevel at den naturlige rekrutteringen er tilstrekkelig til å utnytte næringsproduksjonen i vatnet og opprettholde et godt fiske etter aure. Vi anbefaler derfor at det fortsatt ikke settes ut aure i Ångardsvatnet.

Uttynningsfisket av røye i løpet av de siste årene har klart hatt en positiv effekt på aurebestanden, noe som i seg selv reduserer behovet for utsettinger av aure. Utbyttet av uttynningsfiske i årene 2015 og 2016 med over 2 000 individer, og tett oppunder 2 000 i 2021 viser at Ångardsvatnet fremdeles har en betydelig røyebestand. Det vil si en bestand som raskt kan bli mye større dersom den ikke fiskes hardt på. Det ble i 2015 foreslått en omlegging av uttynningsfisket av røye med teiner (Hesthagen mfl. 2015). De foreslåtte endringene vil eliminere uttaket av aureunger, og derved bidra til økt rekruttering. Dette har vært forsøkt i andre vassdrag tidligere med godt resultat. Det mest kjente og vellykkede teinefiske etter røye er nok i Takvatnet i Troms (Amundsen mfl. 2015). Her oppnådde de tilsynelatende varige endringer med stor innsats over mange år. I Ångardsvatnet i 2013, 2014 og 2022 ble det tatt henholdsvis ca. 180, 220 og 368 aure på 21 mm garn under uttynningsfiske av røye. Dette er individer på ca. 18-22 cm, som ut fra størrelsen trolig i stor grad er naturlig rekruttert fisk. I 2022 var det helt sikkert naturlig rekruttert fisk.

Ångardsvatnet hadde en god bestand av naturlig rekruttert fisk under ca. 20 cm. Andelen større individer ( $\geq 25$  cm) var også større i 2022 sammenlignet med i 2014. I Dalsvatnet var bare en liten andel settefisk eldre enn fire år. Det er grunn til å tro at lav levealder og dårligere veksthastighet hos settefisken etter utsetting har sammenheng med at de er kunstig oppdrettet, og derfor dårligere tilpasset et naturlig miljø enn naturlig rekruttert fisk. Mange undersøkelser har vist at kultivert fisk kan ha lavere overlevelse og reproduktiv suksess i naturen enn naturlig produsert fisk (Araki mfl. 2008, Araki mfl. 2009, Araki & Schmid 2010, Milot mfl. 2013). Kortere levealder hos utsatt enn hos naturlig rekruttert aure er også påvist i andre innsjøer her i landet (Hesthagen mfl. 1999). Årsakene til at utsatt fisk fra ikke-stedegne bestander gjør det dårligere i naturen enn stedegne bestander, kan være knyttet til at de mangler lokale tilpassninger til elva eller innsjøen de settes ut i (Hindar mfl. 1991). Nå har det vært satt ut aure i Dalsvatnet, Ångardsvatnet og i Tovatna i omkring 50 år, men ut fra eksisterende undersøkelser er det ikke mulig å si i hvor stor grad settefisken har bidratt i gyting og «utvanning» av den opprinnelige aurebestanden.

Settefisken til Dalsvatnet, Ångardsvatnet og Tovatna ble fram til og med 2017 produsert på Settefiskanlegget Lundamo AS. Trønder Energi fikk pålegg om at settefisken til disse innsjøene skal produseres på Statkraft Energi sitt anlegg i Eikesdalen. Dette er et anlegg som kun produserer aure. Eikesdalen er av praktiske årsaker plassert i samme kultiveringszone som Driva. Settefiskanlegget på Lundamo har i seinere år benyttet stamfisk fra Store Orkelsjø. Anlegget i Eikesdalen har siden det ble etablert for 5-6 år siden benyttet stamfisk fra Aursjømagasinet i Lesja. Dette magasinet er også lokalisert i samme vassdrag som Eikesdalen.

Tovatna er svært næringsfattige og vekstsesongen er relativt kort. Dette setter klare begrensninger med hensyn til fiskeproduksjon. Fangstene (Cpue) på Jensen-serier i de tre innsjøene varierte mellom 7,1-7,7 individer i september, Cpue totalt for alle tre vatna var 7,3 individer. Fangstutbyttet var lavest i det vestre vatnet. Ut fra en forenklet beskrivelse av tilstanden for fisk som er beskrevet i klassifisering av miljøtilstand i vann (tabell 6.1 i Veileder 02-2018) vil aurebestanden i Tovatna bli gitt god tilstand. Det vil si at bestanden er rimelig robust og tåler svingninger. Ut fra forholdet mellom størrelsen på kjønnsmodne hunner og fangstutbyttet, har Tovatna en middels aurebestand både med hensyn til tetthet og størrelse (Ugedal mfl. 2005). Ut fra et prøvofiske i august 1971 var trolig aurebestanden i Tovatna noe tynnere før regulering med et utbytte (Cpue) på ca. 5,0 individer (Jensen 1972 b). Tettheten av aure vil imidlertid påvirkes mye av hvor hardt den beskattes, og hvis beskatningen var større på 1970-tallet kan det bidra til å forklare forskjellene mellom august 1971 og september 2022. Auren i Tovatna hadde opprinnelig gode gyteforhold, spesielt mellom det midtre og vestre vatnet (Tore Storli, pers. medd.).

Rekrutteringen til aurebestanden i Tovatna synes fremdeles å være bra, idet det ble påvist yngel i flere tilløpsbekker. Fisken gyter også på strekningen mellom det midtre og østre vatnet, og ovenfor inntaket ved det østre vatnet. Gyte- og oppvekstarealet er imidlertid noe i underkant av det som kreves for å fullrekruttere innsjøene. Men rekrutteringen er trolig større enn det vår kartlegging viser. Fisket i de tre innsjøene er ikke særlig omfattende, med et årlig uttak på under 150 kg. Det er derfor fortsatt ikke behov for å videreføre forsterkningsutsettinger for å opprettholde bestandsstørrelsen på dagens nivå.

I alle de undersøkte innsjøene foregår beskatningen i hovedsak med settegarn. I både Dalsvatnet og Ångardsvatnet blir det i tillegg drevet noe isfiske, samt fiske med stang og oter. I Ångardsvatnet blir det i dag i hovedsak benyttet 18 omfars garn (35 mm), samt noe 20 omfar (31,5 mm). I Dalsvatnet blir det også brukt garn med noe større maskevidder. I rapporten fra 2015 ble det anbefalt at beskatningen med settegarn i begge disse innsjøene burde legges om til 22 omfar (29 mm) som største maskevidde (Hesthagen mfl. 2015). Dette vil gi en mindre beskatning av den største fisken, som dermed vil øke i antall. Stor fisk vil i mye større grad enn mindre individer beite på ørekyt. Den vil også kunne bidra til å regulere bestanden av røye (gjelder Ångardsvatnet). Beskatning med 29 mm garn vil videre kunne gi større fisk og utbytte. Gjennomsnittlig vekt på denne maskevidden i 2022 var 259 gram (303 gram i 2014) i Dalsvatnet og 335 gram (238 gram i 2014) i Ångardsvatnet. Etter hvert vil også innslaget av større fisk i fangstene kunne øke. Det er også tidligere kommet anbefaling om å beskatte aurebestandene i de to innsjøene med 22 omfars garn (Korsen 1985). I Tovatna foregår beskatningen i dag med garn av ymse maskevidder, fra 22-16 omfar. Dersom det viser seg at den naturlige rekrutteringen er i største laget, bør en etter hvert vurdere å øke beskatningen med 22 omfars garn.

Salget av fiskekort i Ångardsvatnet ligger på 130-140 stk pr. år (Arnt Vasli pers medd.). Fra fisket med stang (flue, mark, sluk samt isfiske) ble det i 2021 og 2022 innmeldt i overkant 90 aure. De fleste var mellom 30-35 cm, som tilsvarer omkring 300 gram (Odd Roar Uv pers. medd.), men en stor andel var også under 25 cm (< 100 gram). Fangst av røye i Ångardsvatnet er ikke oppgitt i disse fangstskjemaene fra stangfiske. Fra Dalsvatnet ble det i de samme årene innmeldt henholdsvis 60 og 83 aure. Her er også garnfangstene inkludert, med henholdsvis 25 og 58 aure. De fleste aurene fanget i 2021 var under 25 cm (stort sett < 100 gram), mens det i 2022 ble fanget flest mellom 25 og 30 cm (omkring 200 gram). Dette fritidsfisket vil ha liten eller ingen betydning for bestanden av aure i disse vatna. I Tovatna er det minimalt med fiske med håndholdt snøre som derfor vil ha liten betydning for bestanden.

## 6 Litteratur

- Amundsen, P.-A., Smalås, A., Knudsen, R., Kristoffersen, R., Siwertsson, A. & Klemetsen, A. 2015. Takvatnprosjektet. Erfaringer fra forskning og kultivering av en overbefolka røyebestand. Rapport, UiT Norges arktiske universitet. 53 s.
- Anonym 1997. Forslag til kvalitetskriterier for settefisk av aure i innlandet. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen, Rapport nr. 4/97. 27 s + vedlegg.
- Anonym 2001. Settefiskanlegget Lundamo AS. Årsberetning og vedlegg til årsberetning. Resultatregnskap og balanse 2000. Trondheim. Appelberg, M., Berger, H.M., Hesthagen, T., Kleiven, E., Kurkilahti, M., Raitaniemi, J. & Rask, M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. *Water Air and Soil Pollut.* 85: 401–406.
- Araki, H., Berejikian, B. A., Ford, M.J., & Blouin, M.S. 2008. Fitness of hatchery-reared salmonids in the wild. *Evolutionary Applications*, 1: 342-355.
- Araki, H., Cooper, B., & Blouin, M.S. 2009. Carry-over effect of captive breeding reduces reproductive fitness of wild-born descendants in the wild. *Biology Letters*, 5: 621-624.
- Araki H., & Schmid, C. 2010. Is hatchery stocking a help or harm?: Evidence, limitations and future directions in ecological and genetic surveys. *Aquaculture*, 308: S2-S11.
- Bjørn, B. 1996. Fiskeribiologiske undersøkingar i regulerte vassdrag. Ångårdsvatnet, Tovatna, Vermevatnet, Berildvatnet, Langfjelldalelva. Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelinga, Rapport nr. 7–1996. 28 s.
- Garnås, E., Hesthagen, T. & Gunnerød, T.B. 1980. Fiskebiologiske undersøkelser fra 1973–1979 i tre sjøer med utsatt *Mysis relicta* i Sør-Trøndelag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringssektoren, Rapport nr. 11–1980. 31 s.
- Hesthagen, T., Fløystad, L., Hegge, O. Staurnes, M. & Skurdal, J. 1999. Comparative life-history characteristics of native and hatchery-reared brown trout, *Salmo trutta* L., in a sub-alpine reservoir. *Fish. Manage. and Ecology* 6: 47–61.
- Hesthagen, T. & Ugedal, O. 2007. Dybdeforholdene og tilgjengelig gyteareal er viktig for naturtilstanden hos innsjølevende aure. pH-status 13 (nr. 3–2007): 12–13.
- Hesthagen, T. 2014. Fiskeklekkeri i Oppdal. Bøgda vår 36: 65–72.
- Hindar, K., N. Ryman & F. Utter. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 945–957.
- Jensen, J. W. 1972a. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gjevilvatn Ångårdsvatn og Dalsvatn før reguleringen av vatnene. Lab. for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Det Kgl. Norske Vid. Selskab, Museet, Trondheim. Rapport nr. 8–1972. 30 s.
- Jensen, J. W. 1972b. Fiskeribiologiske undersøkelser i Tovatna 1971, før oppdemningen av vatna. Lab. for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Det Kgl. Norske Vid. Selskab, Museet, Trondheim. Rapport nr. 9–1972. 18 s.
- Jensen, K.W. 1977. On the dynamics and exploitation of the population of brown trout, *Salmo trutta* L., in Lake Øvre Heimdalsvatn, Southern Norway. Report institute of Freshwater Res. Drottningholm 56: 18–69.
- Johnsen, B.O. 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i elvene Lona, Haugelva, Vindøla, Festa og Dørrumselva i Trollheimen før reguleringene av elvene. Lab. for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Det Kgl. Norske Vid. Selskab, Museet, Trondheim. Rapport nr. 10–1972. 42 s.
- Johnsen, B.O. 1973. Ernæring hos ørret, *Salmo trutta* L. i Dalsvatnet, Sør-Trøndelag. Sammenlikning av variasjonene i fiskens ernæring med variasjonene i plankton- og bunnfauna. Hovedfagsoppgave i zoologi ved universitetet i Trondheim.

- Johnsen, B.O. 1978. Seasonal variations in the diet of the brown trout (*Salmo trutta* L.) in a Norwegian mountain lake compared with the variations in the plankton and bottom fauna. Astarte II: 37-43.
- Johnsen, B.O. 1994. Gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk utsatt samlet og spredt i to regulerte innsjøer. NINA Oppdragsmelding 270. 24 s.
- Johnsen, B.O. 2001. Utsetting av ensomrig settefisk i innsjø: Er utsettingsstedet viktig og gir stor settefisk bedre gjenfangst enn små settefisk? – S. 47–50 i: Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretting. Sluttrapport. NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2004. 52 s.
- Jære, M., Storli, H. & Storli, E. 1979. Livberging på egne ressurser. - S. 31–44 i: Storlidalen. En reise i natur og tid. Utgitt av Trollheimen Ferie BA.
- Kjøsnes, A.J. Solem, Ø. & Aune, S. 2004. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gjevilvatnet, Ångårdsvatnet og Dalsvatnet 2004. ABC Oppdragsmelding nr. 4. 52 s.
- Korsen, I. 1985. Prøvefiske i Ångardsvatnet og Dalsvatnet, Oppdal kommune 1984. Rapport fra Fiskerikonsulentene i Midt-Norge. (Nå Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen.)
- Milot, E., Perrier, C., Papillon, L., Dodson, J.J., & Bernatchez, L. 2013. Reduced fitness of Atlantic salmon released in the wild after one generation of captive breeding. *Evolutionary Applications*, 6: 472-485.
- Museth, J., Hesthagen, T., Sandlund, O.T., Thorstad, E.B. & Ugedal, O. 2007 The history of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) in Norway: from harmless species to pest. *Journal of fish biology* 2007, Vol. 71: 184-195.
- Møkkelgjerd, P.I. & Korsen, I. 1981. Prøvefiske i Ångardsvatn og Dalsvatn, Oppdal 1981. Rapport fra Fiskerikonsulentene i Midt-Norge. (Nå Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen.)
- Møkkelgjerd, P.I. & Korsen, I. 1982. Prøvefiske i Ångardsvatn og Dalsvatn, Oppdal 1982. Rapport fra Fiskerikonsulentene i Midt-Norge. (Nå Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen.)
- Sandlund, O.T, Bergan, M., Brabrand, Å., Diserud, O.H, Fjelstad, H.-P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T., Hegge, O., Helland, I.P., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A. & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiserings-system. Miljødirektoratet Rapport M22-2013. 59 s.
- Ugedal, O., Gausen, D. & Johnsen, B.O. 1986. Ernæring hos to-årig settefisk de første fire månedene etter utsetting i et vatn. Direktoratet for naturforvaltning, Forskningsavdelingen, Rapport nr. 13-1986 31 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakteriseringen av aurebestander. NINA Rapport 73. 52 s.
- Vold, R. 2001. Sluttrapport fra praktisk forsøk med tynningsfiske av røye i Ångardsvatnet – Storlidalen i Oppdal - samling og fangst ved hjelp av føring. Gjennomført 1999 og 2000. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Landbruksavdelingen, Regionalt kontor, 7391 Rennebu. 18 s.
- Aass, P. 1984. Ørretutsettinger og økonomi. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen, Rapport 5–19874. 22 s.
- Aass, P. 1995. Ørret som settefisk. - S. 138–145 i: Borgstrøm, R. Jonsson, B. & L'Abée-Lund, J.H. (red.). Ferskvannsfisk – økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag» (FFT). Norges forskningsråd.







*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 lms 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: 978-82-426-5102-0

## 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](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger