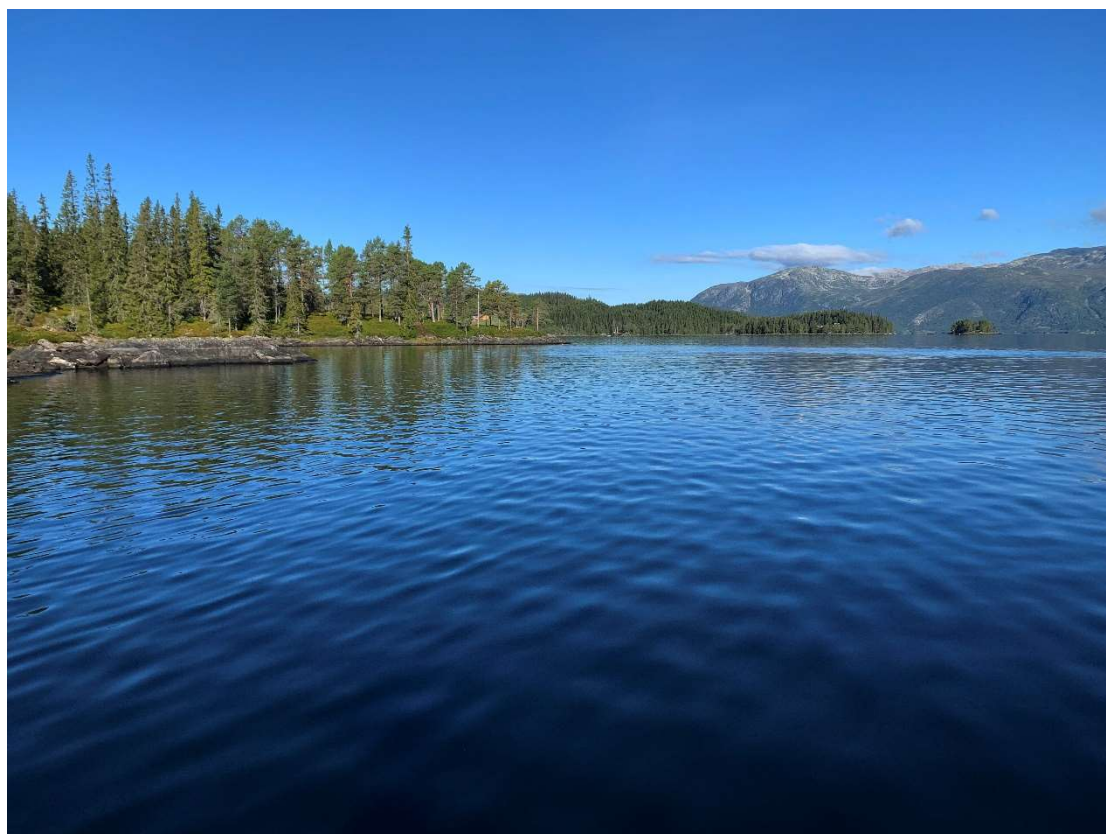


Rapportnr. 121 | ISSN nr. 1891-8050 | ISBN nr. 978-82-7970-063-0 | 2023

## Fiskeribiologisk undersøkelse i Totak og Våmarvatn i Vinje kommune

Åge Brabrand, Trond Bremnes, Stein Ivar Johnsen, Elina Lungrin, Frode Næstad, Henning Pavels, Tor Andreas Bakke og Svein Jakob Saltveit.



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum  
Postboks 1172 Blindern  
0318 Oslo ??

**[www.nhm.uio.no](http://www.nhm.uio.no)**

Forfattere:

Åge Brabrand, Trond Bremnes, Stein Ivar Johnsen, Elina Lungrin, Frode Næstad, Henning Pavels,  
Tor Andreas Bakke og Svein Jakob Saltveit

Publiseringsform:

Trykket og elektronisk (pdf)

Sitering:

Brabrand, Å., Bremnes, T., Johnsen, S.I., Lundgrin, E., Næstad, F., Pavels, H., Bakke, T.A. og  
Saltveit, S.J. 2023. Fiskeribiologiske undersøkelser i Totak og Våmarvatn i Vinje kommune.  
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 121, 44 s.

ISSN nr. 1891-8050

ISBN nr. 978-82-7970-151-4

Fra 2011 inngår forskningsrapportene fra LFI i rapportserie ved Naturhistorisk museum.

<https://www.nhm.uio.no/forskning/ressurser/publikasjoner/nhm-rapporter/>

LFI rapporter fra 1970 til 2010 finnes på:

<https://www.nhm.uio.no/forskning/ressurser/publikasjoner/lfi-rapporter/>

Hjemmeside:

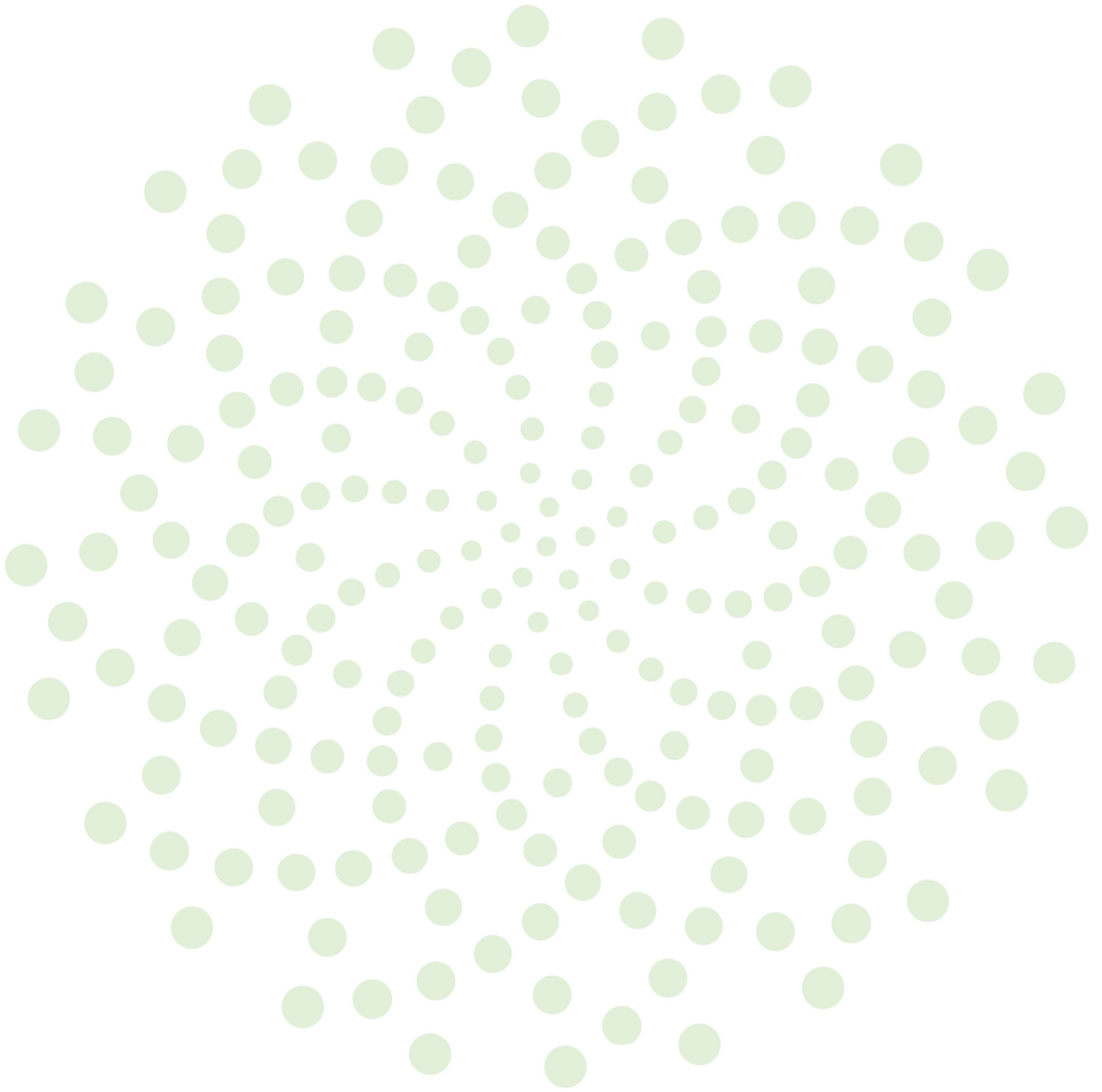
<https://www.nhm.uio.no/forskning/>

Forsidebilde: Totak august 2022.

Foto: Henning Pavels

# Fiskeribiologisk undersøkelse i Totak og Våmarvatn i Vinje kommune

Åge Brabrand, Trond Bremnes, Stein Ivar Johnsen, Elina Lungrin,  
Frode Næstad, Henning Pavels, Tor Andreas Bakke  
og Svein Jakob Saltveit.



Antall sider og bilag: 43 sider		Tittel: Fiskeribiologisk undersøkelse i Totak og Våmarvatn i Vinje kommune	
Rapportnummer: 121	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Åge Brabrand	Prosjektnummer: 103741100
ISSN 1891-8050	Dato: 23.8.2023	Oppdragsgiver(e): Statkraft Energi AS	
ISBN 978-82-7970-151-4		Oppdragsgiversref. Jostein Kristiansen	

### Sammendrag:

Det ble høsten 2022 gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser i Totak og Våmarvatn i Vinje kommune. Målsettingen var å skaffe informasjon om status for fiskebestandene, vurdere regulerings-effektene og evaluere gjeldende utsetningspålegg som er på 4.200 stk. 2-somrig ørret i Totak og 4000 stk. 2-somrig ørret i Våmarvatn. Videre skal aktuelle kompensasjonstiltak for fisk vurderes, herunder tiltak som kan øke naturlig rekruttering.

Det er foretatt prøvafiske med bunn garn og flyte garn og gjennomført tetthetsberegning av ungrøret i innløpselvene til Totak: Bituåi, Tansåi og Songa og til Våmarvatn i Kinglandsbekken og Langbekken.

Prøvefisket i 2022 i Våmarvatn ga 68,9% merka fisk, sammenliknet med 58 % merka fisk i 2014. Både umerka og merka fisk var av normalt god kvalitet.

Det ble tatt villfisk opp til ca 40 cm, men materialet var dominert av fisk med lengde opp til 28-30 cm og 2-6 år gammel ørret. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i Våmarvatn var for utsatt ørret 1,00 (SD=0,09) og 1,03 (SD=0,10) for villfisk. I Våmarvatn var det påfallende få ørret i materialet som var gytemodne og som skulle gyte høsten 2022 og bare en gytemoden hunnfisk (vill) ble funnet i materialet. Det ble også funnet få gytefisk av hunner i materialet i 2014. Umerka fisk hadde jevnt god vekst uten vekststagnasjon og oppnådde en lengde ved 5 år på 26,1 cm ( $\pm 2,6$ , 95 % K.I.). Merka fisk hadde samme årlige tilvekst. I Våmarvatn ble det kun tatt en røye.

Det ble funnet høye tettheter av ørretunger i Kinglandsbekken, spesielt av årsunger, og bekken er et viktig rekrutteringsområde for ørret til Våmarvatn. I Langbekken ble det også funnet årsunger av ørret, men det er liten strekning og få områder som er egnet som rekrutteringsområder for ørret. Ørekyt ble ikke påvist verken i Kinglandsbekken eller i Langbekken.

I Totak ble det i 2022 totalt tatt 12,5% merka fisk, fordelt på 1,6% på vestlig stasjon og 19,5% på østlig, sammenliknet med 23 % merka fisk i 2014 samlet for begge stasjoner.

Ørret var av normalt god kvalitet, med kondisjonsfaktor på 1,02 (SD=0,08) for villfisk og for utsatt fisk 1,03 (SD=0,07). Dette var noe bedre kondisjon sammenliknet med 2014, da gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,97 (SD $\pm$ 0,08) i vest og 0,93 (SD $\pm$ 0,20) på østlig stasjon. Det var ingen vesentlig forskjell på vekstforløpet til ørreten på de to stasjonene i Totak, og lengde etter 5 vekstsesonger for villfisk var 21,5 cm i vest og 20,8 cm i øst. Veksten var ikke signifikant forskjellig fra det som ble funnet hos vill ørret i 2014.

Det ble påvist høye tettheter av årsunger og eldre rekrutter av ørret i Tansåi og i Bituåi. I Bituåi også i øvre del der det i 2014 ikke ble påvist årsunger. I Songa elv ble det funnet årsunger av ørret på små

områder på strekningen som er tilgjengelig for oppvandring fra Totak. Det er usikkert hvor langt ørret kan vandre opp mot Urdbøtjønn.

I Totak var det som i Våmarvatn påfallende få ørret i materialet som var gytemodne og som skulle gyte høsten 2022. I Totak var det 6 hunner (4 villfisk, 2 utsatt) som skulle gyte, og samme tendens ble funnet i 2014.

I både Våmarvatn og Totak ble det tatt ytterst få røye under prøvefiske. Det er sannsynlig at fangstresultatet i liten grad gjenspeiler bestandssituasjonen for røye. Dette kan skyldes rolig og varmt vær under prøvefiske og at røya sto dypere i vannmassen enn der flytegarna ble plassert (1-7 m). Alder og vekst i materialet fra 2022 er imidlertid ikke forskjellig fra det funnet i 2014, med alder 2-5 år og med enkelte større røye på ca 30 cm (5 vekstsesonger) observert.

Dagens bestandssituasjon i begge magasiner er derfor relativt uforandret siden 2014 og karakterisert ved at <sup>i)</sup> en relativt stor andel ørretfangstene består av utsatt fisk, at <sup>ii)</sup> det er få ørret som er større enn 30-32 cm og at <sup>iii)</sup> få gytemodne hunnfisk av ørret inngår i materialet.

En mulig faktor for at antall fisk over 30 cm og antall gytemodne hunnfisk er beskjedent kan være at ørret beskattes for mye før kjønnsmodning. Dette kan gi lavere naturlig rekruttering enn hva bestanden burde være i stand til. Beskatning før kjønnsmodning kan forklare dette mønsteret.

Siden andelen merka fisk er høy, kondisjonen og fiskens tilvekst både hos utsatt og vill ørret er tilfredsstillende, bør dagens naturlige rekruttering av ørret økes. Dagens beskatning med garn er vanskelig å få oversikt over, men det opplyses at det benyttes flere maskevidder i intervallet 18-22 omfar (35-29 mm), og at dette er uforandret fra det opplyst i 2014. 18 omfars garn vil i hovedsak beskatte ørret på 32-34 cm, og 29 mm på 26-28 cm. Siden det ikke er en typisk vekststagnasjon, vil ørretens vekstpotensiale kunne utnyttes bedre dersom beskatningen utsettes. og dette vil øke andelen av ørret som kan nå reproduktiv alder, hunnfisk spesielt.

Med bakgrunn i føringene fra Miljødirektoratet, og denne undersøkelsen som viser at dagens utsettinger i relativt liten grad bidrar til et bedre fiske i Totak, foreslåes det derfor på sikt å stanse utsettingene, men at maskevidden økes i første omgang og at utsettingene fortsetter i Totak i ytterligere 5 år. Vi anser også at en økning av minste tillatte maskevidde til 35 mm vil kunne øke den naturlige rekrutteringen i Totak. Videre anbefaler vi at det legges ut gytesubstrat i Bituåi's øvre deler som er tilgjengelig for oppvandrende ørret fra Totak.

For Våmarvatn betegnes ørretbestanden som beskjeden og det anses som fornuftig å opprettholde dagens utsettingspålegg, fordi det bidrar til fangst og gir mulighet for utsatt fisk til å bidra til gyting. Også i Våmarvatn anbefales det å øke minste tillatte maskevidde til 35 mm. Utover endret maskevidde og opprettholdelse av utsettingspålegget anbefales det at oppvandring til Kinglandsbekken og til Langbekken sikres og at kantvegetasjon langs Kinglandsbekken gjenetableres.

Det er et forvaltningspolitisk spørsmål om beskatning skal baseres på utsatt ørret eller på naturlig rekruttert fisk. Dersom det siste er målet, anbefales det å endre beskatningen med garn etter ørret til større maskevidder og en minste maskevidde på 35 mm anbefales i begge innsjøer. Dette vil gi lavere fangster på garn inntil ørret (både vill-rekruttert og utsatt ørret) vokser seg inn i fangbare størrelser som tas på 35 mm, dvs. 32-34 cm. For røye vil maskeviddene være uforandret, men det er et mål at bifangsten av ørret er lav.

Det foreslås å gjennomføre endret beskatning etter ørret med garn i en periode på 5 år, fortsette utsettingspålegget i ytterligere 5 år, men etter dette stanse utsettingene i Totak. Det bør gjennomføres en fornyet fiskeundersøkelse etter 5 år med bruk av 35 mm som minste maskevidde etter ørret. endret maskevidde. Det er selvsagt flere usikkerhetsmomenter knyttet til om rekrutteringen øker, men innenfor en tidsramme på 5 år vil dette kunne ha endret bestandssammensetningen i ønsket retning. Forutsetningen er at beskatningen reelt sett endres.

## Forord

Totak og Våmarvatn i Vinje kommune inngår i Tokke-Vinjereguleringen i Vinje kommune i Telemark. Tillatelse til regulering ble gitt 8. februar 1957 med ytterligere regulering i 1960 og 1964. Tokke-Vinje reguleringen er komplisert og omfatter en rekke magasiner og elvestrekninger mellom Haukelisæter og Dalen med overføringer av nedbørfelt.

Statkraft Energi AS skulle i 2022 gjennomføre en fiskeribiologisk undersøkelse av Totak og Våmarvatn for å få oppdatert kunnskap om fiskebestandene. Undersøkelsen er gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo (prosjektansvarlig) og Norsk institutt for naturforskning. Prøvefisket ble gjennomført i perioden 29.8-2.9.2022 med deltakelse av begge faginstitusjoner.

Det er tatt kontakt med Knut Erik Jordstøyl for opplysninger om fiske i Våmarvatn og gyteoppgang av ørret i Kinglandsbekken og Langbekken og med Ane Killingtveit, Berit Hansen Seltveit og Gry Åsne Aksvik for opplysninger om fiske i Totak. Alle takkes for å ha gitt verdifulle opplysninger.

Oslo 23.8. 2023

Åge Brabrand



## Innhold

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>11</b>
1.1. PROBLEMSTILLING OG GJENNOMFØRING .....	11
<b>2. OMRÅDEBESKRIVELSE .....</b>	<b>12</b>
<b>3. METODIKK .....</b>	<b>15</b>
3.1. GARNFISKE .....	15
3.2. VANNKJEMI.....	17
3.3. DYREPLANKTON .....	17
<b>4. RESULTATER .....</b>	<b>18</b>
4.1. VANNKJEMI.....	18
4.2. ZOOPLANKTON .....	18
4.3. PRØVEFISKET I VÅMARVATN .....	20
4.3.1. <i>Lengdefordeling, alder og vekst</i> .....	22
4.3.2. <i>Kjøttfarge, kondisjon og kjønnsmodning</i> .....	25
4.3.3. <i>Diett Våmarvatn</i> .....	27
4.4. PRØVEFISKET I TOTAK.....	27
4.4.1. <i>Lengdefordeling, alder og vekst</i> .....	31
4.4.2. <i>Kjøttfarge, kondisjon og kjønnsmodning</i> .....	34
4.4.3. <i>Diett Totak</i> .....	37
4.5. ELEKTROFISKE.....	38
<b>5. KOMMENTARER .....</b>	<b>39</b>
5.1. FISKEBESTANDEN.....	39
5.2. NATURLIG REKRUTTERING .....	42
5.2.1. <i>Våmarvatn</i> .....	42
5.2.2. <i>Totak</i> .....	43
5.3. KJØNNSMODEN ØRRET .....	43
5.4. FORVALTNING OG TILRÅDINGER.....	44
<b>6. REFERANSER.....</b>	<b>46</b>



# 1. Innledning

Totak og Våmarvatn ligger i Vinje kommune, og magasinene inngår i Tokke-Vinje reguleringen. Totak har preg av å være en smal «fjordsjø» i den vestre delen, med bratte fjellsider på begge sider. I den østre delen er det flatere og et landskap mer preget av skog. Totak er dyp, med maksimaldyp på 306 m, med et middeldyp på 62 m. Ved Arabygdi i den vestlige delen ligger Songa kraftstasjon, og driftsvannet kommer fra Songa, Bitdalsvatn og fra Venemomagasinene, se Fig. 1.1.

Fra Totak ledes vannet i tunell til Våmarvatn og med videre fall ned i Vinje kraftstasjon med utløp i Vinjevatn. Det er betydelig vanngjennomstrømming i Våmarvatn siden driftsvannet fra Songa kraftstasjon også inngår i driftsvannet til Vinje kraftstasjon.

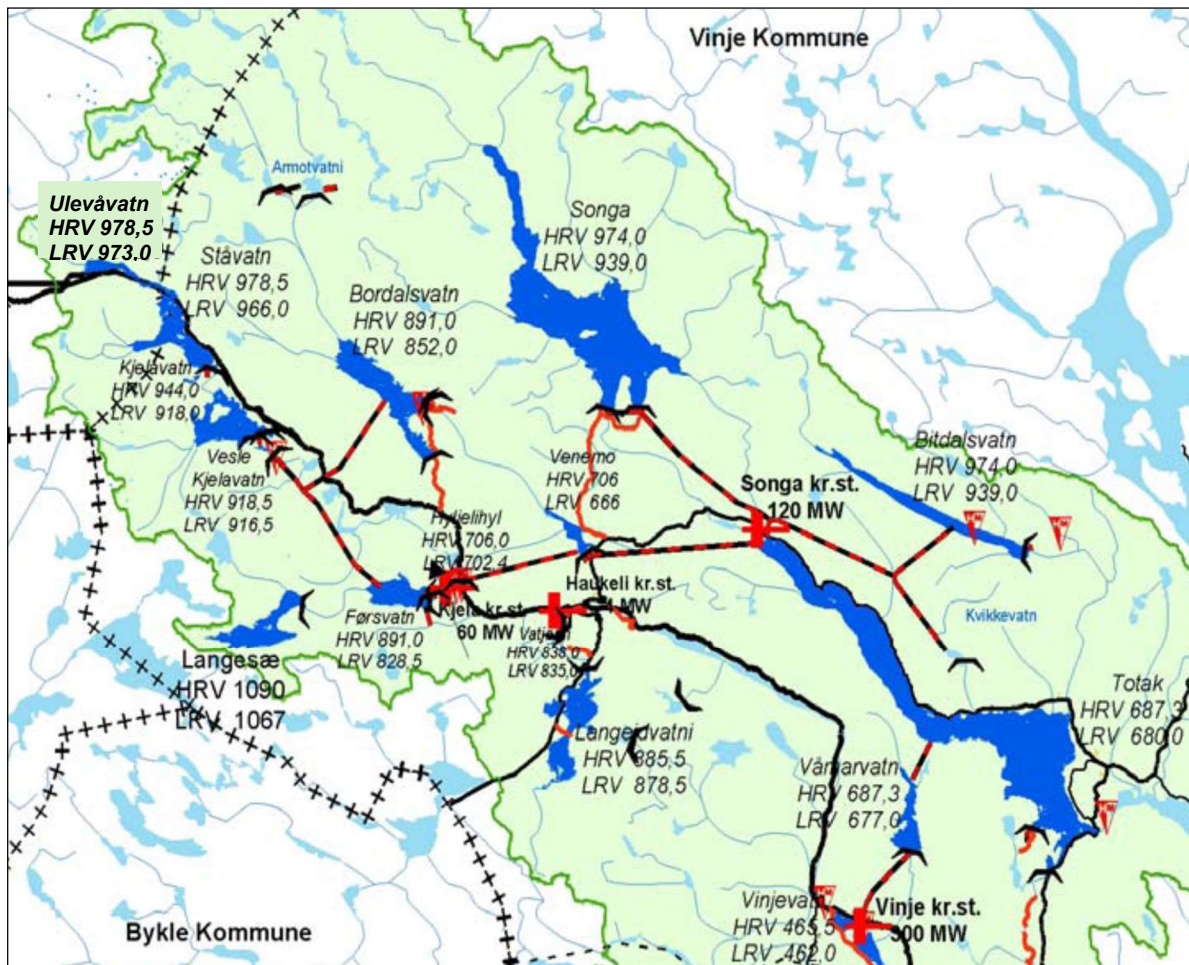
Kraftverkene eies og drives av Statkraft Energi AS, og det henvises til Statkraft for en nærmere beskrivelse av konsesjonsvilkår og manøvreringspraksis. Tokke-Vinje reguleringen er under revisjon.

## 1.1. Problemstilling og gjennomføring

Hensikten med undersøkelsen er å:

- Oppdatere status for fiskebestandene og vurdere reguleringseffekter i Totak og Våmarvatn
- Evaluere tilslaget på årlig pålagt utsetting på henholdsvis 4200 stk. 2-somrig ørret i Totak og 4000 stk. 2-somrig ørret i Våmarvatn
- Tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk, herunder å vurdere tiltak som kan øke naturlig rekruttering av ørret

Statkraft Energi AS har i avtaledokument av 25. mai 2022 angitt rammene for undersøkelsen. Det er lagt opp til en prøvetaking som ligger nær det som er gjort tidligere (Gustavsen 2009, 2010, Brabrand m.fl. 2015), slik at bestandene kan vurderes over tid.



Figur 1.1. Oversiktskart over Tokke-Vinje reguleringen (Statkraft 2005).

## 2. Områdebeskrivelse

**Totak** ligger på 687 m o.h. og ble regulert ferdig i 1963. Reguleringshøyden er 7,3 m, og deler av strandlinjen er bratt, spesielt i den vestlige delen. Opprinnelig var det bare ørret i Totak, men røye ble etablert i nedbørfeltet i 1936 med videre spredning til Totak. I senere år er det etablert trepigget stingsild og ørekyt. Utsetningspålegget fra 1976 og fram til i dag er på 4200 stk. 2-somrige finneklippet ørret, fra 2006 av lokal stamme. Fra 2007-2011 og i 2014 ble det i tillegg satt ut 500-600 stk. 3-somrige ørret på frivillig basis. Denne fisken var individmerket (Floy). All settefisk er produsert hos Telemark settefisk i Skien og har opphav fra storørret i Totak.

Det foreligger to fiskeribiologiske uttalelser som beskriver forholdene før regulering (Løkensgaard 1955, Dannevig 1958). Av disse to baserer Dannevig seg på innsamlet materiale av både røye og ørret, mens Løkensgards uttalelse er å betrakte som en faglig uttalelse basert på samtaler med grunneiere.

Løkensgaard nevner at det tidligere (dvs. før 1955) var tett bestand av røye med dårlig kvalitet, men at det så ut til at røyebestanden var blitt redusert og at bestanden av ørret hadde tatt seg opp. De viktigste gyteområdene for ørret var i Tanoset og Tansåni, Songaøset med Songa, Bituøset med Bitiåi og de to utløpselvene Vågi og Kolos, som ikke lenger er tilgjengelige etter regulering. Videre referer han til gyting enkelte steder i selve Totak, gjerne i innløpsos.

Tilleggserklæring gitt av Dannevig (1958) nevner at den første røyefangsten i Totak ble tatt i 1923. Han omtaler kvaliteten på ørret som «ganske tilfredsstillende», men med «meget langsom vekst», med alder på materiale fra 5-9 år. Han påviste også fiskeandmark (*Diphyllotrium ditremum*) i både røye og ørret (bestemt av dr. phil. Rolf Vik). Også Dannevig påpekte at røya «i dag er nærmest verdiløs pga. overbefolkning».

I 2006 viste prøvefiske gjort av Gustavsen (2008) relativt gode fangster av ørret i Totak, og der 25 % var merket. Det er angitt at ørekyt og trepigget stingsild er næringskonkurrent til ørret i strandsonen og at ørret i hovedsak har dårlig vekst og har lav kondisjonsfaktor, selv om enkelte ørret kan slå over på fiskediett og derved oppnå betydelig størrelse.

Prøvefisket i 2014 ga 58 % merka fisk i Våmarvatn og 23 % merka fisk i Totak (Brabrand m.fl. 2015). Både umerka og merka fisk var av normalt god kvalitet. Det ble ikke tatt villfisk større enn ca 30 cm og materialet var dominert av 3-5 år gammel ørret.

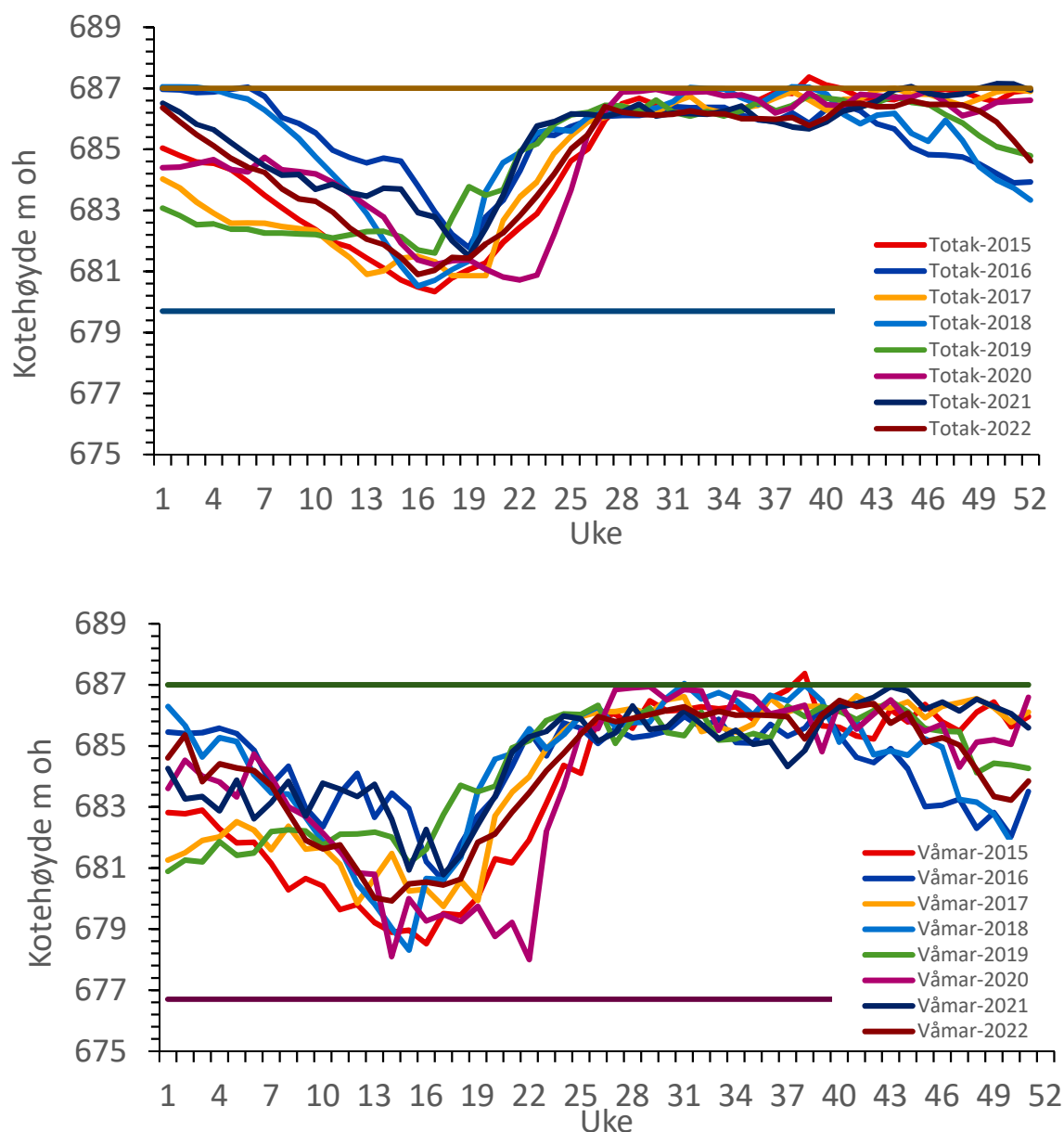
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor hos ørret i både Totak og Våmarvatn var i 2014 noe under 1,0, og det var lite ørret større enn ca 30 cm i materialet. Aldersgruppene 3-6 år dominerte umerka fisk og alder på 1 og 2 år i Totak for merka fisk. Det ble påvist høye tettheter av årsunger og eldre rekrutter av ørret i Tansåi, i nedre del av Bituåi og i Gravdøla. I Songa elv ble det funnet årsunger av ørret på små områder på strekning som er tilgjengelig for oppvandring fra Totak. Det er usikkert hvor langt ørret kan vandre opp mot Urdbøtjønn.

Både ørret og røye beskattes med garn, der fiske etter røye skjer med maskevidde 16-22 omfar (39-29 mm). Over tid er det stor variasjon i røyefangstene, men det opplyses at røyefiske gir betydelige lavere fangster, og at det er lavere fangster av større ørret (3-4 kg). Det ble forbud mot fiske etter stor ørret i 2022 ([Forskrift om fiske etter laks, sjørøret og innlandsfisk, Vestfold og Telemark - Lovdata](#)).

**Våmarvatn** ligger på samme høyde som Totak, 687 m o.h., Fig. 2.1. Vannet ble regulert ferdig i 1965 og har en reguleringshøyde på 10,3 m. Store mengder vann føres som nevnt fra Totak i tunnel til Våmarvatn og videre til Vinje kraftstasjon. Dette gjør at Våmarvatn nå har en betydelig vanngjennomstrømning. Begrenset slukevne i tunnelen gjør at vannstanden i Våmarvatn synker ved høy driftsvannføring ut av Våmarvatn, fordi det tar noe tid før vann fra Totak «fyller» opp Våmarvatn.

Brabrand m.fl. (2015) konkluderte med at bare liten del av materialet tatt under prøvefiske i 2014 var kjønnsmoden fisk, og det var spesielt lav andel gytemodne hunner. På tross av dette ble det som nevnt funnet høye tettheter av rekrutter i flere av gyteelvene.

Dagens beskatning i Våmarvatn skjer med maskeviddene 16-22 omfar's garn (39-29 mm) og etter større ørret i begrenset omfang med 10-12 omfar (62 -52 mm), og at det er 7-8 grunneiere som driver garnfiske. Det opplyses av Knut Erik Jordstøyl at det er blitt mindre stor ørret med vekt 4-5 kg og mer ørret på 2-3 kg. Forbud mot fiske etter stor ørret ble innført i 2022. Det tas lite røye, men de som tas er relativt store og av fin kvalitet.



Figur 2.1. Vannstand (ukemiddel) i Totak og Våmarvatn i Tokke-Vinje vassdraget i perioden 2015-2022. HRV og LRV er tegnet inn for begge magasinene.

Det finnes fire fiskearter i Våmarvatn, de samme som i Totak; ørret, røye, ørekyt og trepigget stingsild. Røye har kommet til Våmarvatn gjennom overføringstunnelen fra Totak. Det fanges en del stor og fiskespisende ørret i Våmarvatn. Om dette er fisk fra Totak, villfisk rekruttert i Våmarvatn eller fra utsettingen av ørret lokalt i Våmarvatn vites ikke.

Utsettingspålegget i Våmarvatn har variert en del, noe som skyldes at det opp gjennom årene er utført et langvarig prosjekt av Per Aass for å følge effekten av utsettingene. Ørret som settes ut var inntil 2006 av Tunhovdstamme. I undersøkelsen fra 1998 (Solhøi 1999) konkluderes det med at effekten av utsetting var vanskelig å vurdere siden prøvofiske ble utført dagen etter utsettingen. Fra 2006 har utsettingene vært på 4000 stk. 2-somrige av lokal stamme (finneklippet). I undersøkelsen fra 2009 (Gustavsen 2010) ble det tatt 49 % merka fisk, noe som må betegnes som en særlig høy andel utsatt fisk.

Opprinnelig var det ingen naturlig forbindelse mellom Totak og Våmarvatn. Felles for de to magasinene er at den naturlige rekrutteringen er redusert fordi utløpselvene er stengt med dam, (Statkraft 2005). Det er derfor et viktig lokalt forvaltningsspørsmål om tiltak i ett av magasinene fører til virkning i begge magasiner. Utsetting av individmerka ørret i Totak fra 2007-2011 og i 2014 viser regelmessig gjenfangster i Våmarvatn. Dette bekrefter at det vandrer ørret fra Totak til Våmarvatn, men omfanget er uvisst.

## 3. Metodikk

### 3.1. Garnfiske

Det er benyttet standard Jensen bunn garnserie i Våmarvatn og Totak, med nøyaktig samme maskevidder som av Gustavsen (2009, 2010). I tillegg er det benyttet flytegarn etter røye og eventuelt pelagisk ørret med utvalgte maskevidder, primært for å fange pelagisk ørret. I Totak er det fisket på to stasjoner, en i øst og en i vest i magasinet, se Fig. 3.1. Bunn garn ble satt enkeltvis fra land som avmerket på Fig. 3.1. I Våmarvatn er det fisket med flytegarn i søndre basseng, mens bunn garn ble satt langs land på begge sider. Ugedal mfl. (2005) laget en sammenstilling for å kunne vurdere relativ tetthet av ørret basert på fangster i ulike typer garnserier. I resultatkapittelet bruker vi derfor antall ørret fanget per 100 m<sup>2</sup> garnareal per natt i Jensen serien + 16 mm når vi beregner den relative tettheten (CPUE) i de to vannene.

Det ble tatt standardprøver av all fisk. Fiskens lengde ble målt i mm fra snute til naturlig utstruktet halespiss, og fiskens vekt avlest i desigram på digital vekt. Skjell og otolitter (ørresteiner) ble benyttet for bestemmelse av alder og vekst. Veksten til ørreten ble tilbakeberegnet (Dahl, 1910). Lengde ved fangst er tatt med som siste års avsluttede vekst.

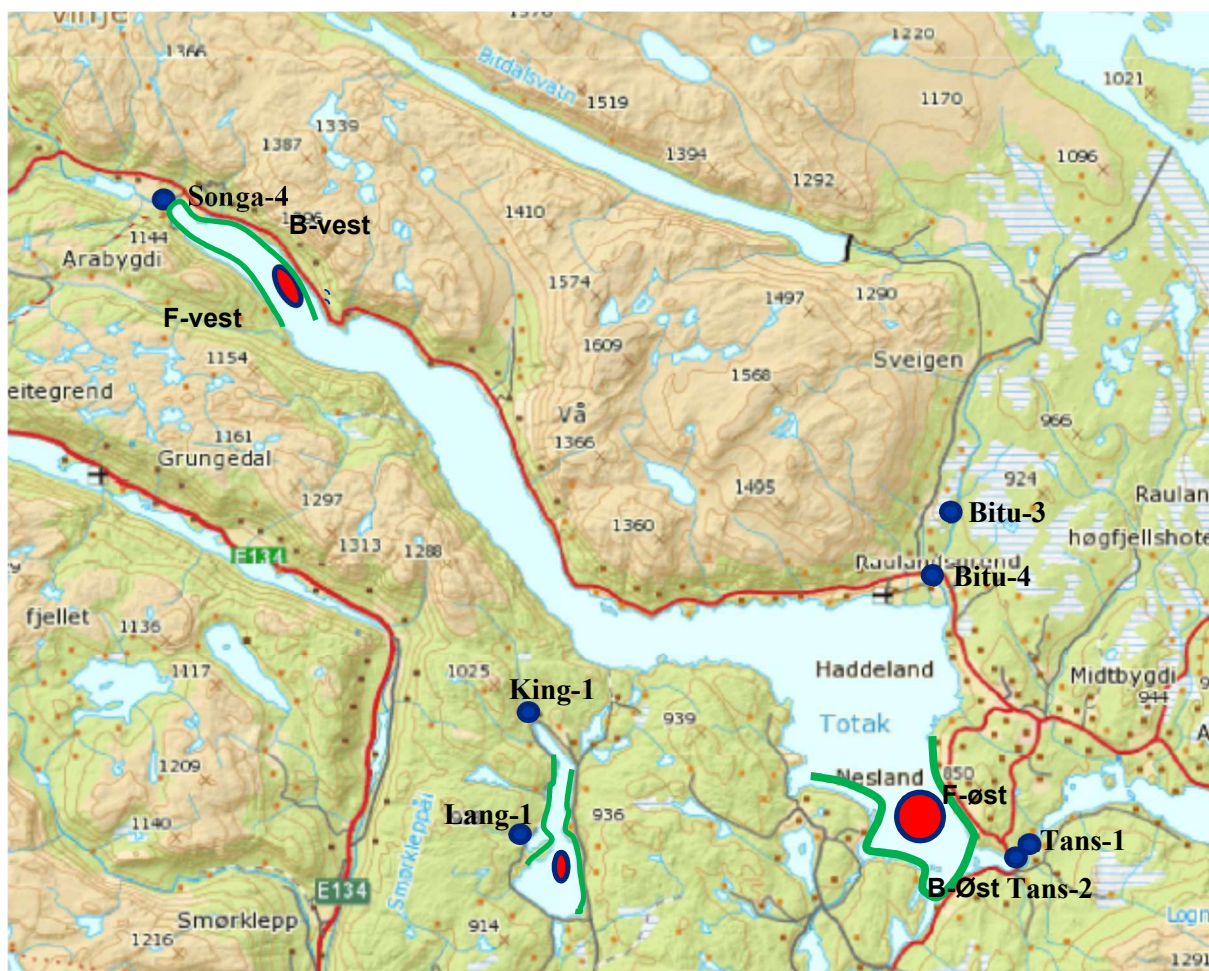
Kjønn ble bestemt og stadium vurdert fra en skala på 1 til 7, der stadium 1 og 2 er umoden fisk, dvs. fisk som ikke skal gyte førstkommande gyteperiode. Stadium 3 til 5 er stigende modningsgrad av rogn og melke hos fisk som skal gyte inneværende sesong. Stadium 6 er gyteklar og stadium 7 er utgytt fisk. Fargen på fiskekjøttet ble vurdert i tre kategorier; rød, lyserød og hvit. Magesekk ble konservert på 70 % etanol for senere bestemmelse.

Magefylling og ernæring ble angitt på skala fra 0-12; tom mage ble satt til 0 mens 12 er sterkt utspilt magesekk. De ulike næringsdyrene ble gitt poeng iht. andel av magefylling. Kondisjonsfaktoren ble beregnet,  $K = V(g) \times 100 / L^3$  (cm), som er et uttrykk for fisken kvalitet. Lav verdi (< 1,0) angir mager fisk, mens høy verdi (>1,0) angir fisk med god kondisjon.

Prøvegarnfiske i 2022 ble i Totak gjennomført i perioden 29.8-2.9, mens det i Vårmarvatn ble utført i perioden 28-29.8.

Tabell 3.1. UTM 32 koordinater for elektrofiske (startpunkt for fiske) i innløpselver til Totak og Vårmarvatn i Vinje kommune august 2022.

<i>Stasjon</i>	<i>UTM32 nord</i>	<i>UTM32 øst</i>
<i>BITU-3</i>	6621181N	444839Ø
<i>BITU-4</i>	6620709N	444807Ø
<i>TANS-1</i>	6614932N	447288Ø
<i>TANS-2</i>	6614652N	447155Ø
<i>SONGA-1</i>	6627081N	427673Ø
<i>KING-1</i>	6616823N	436487Ø
<i>LANG-1</i>	6614312N	436404Ø



Figur 3.1. Stasjoner for elektrofiske (●), flytegarfnfiske (F-øst, F-vest), vannkjemi og zooplankton (●) og bunngarnfiske (B-øst, B-vest) (—) i Totak og Vårmarvatn i august 2022.



I Statkraft (2005) er potensielle gytebekker til Våmarvatn og Totak undersøkt ved elektrofiske, og tilgjengelig vandringsstrekning og egnethet for ørret angitt. I Våmarvatn er små områder i Kinglandsbekken nærmest eneste gyteområde, og det er her gjennomført elektrofiske i den nedre delen, men ovenfor veien. På vestsiden av Våmarvatn er det fisket i den nedre delen av Langbekken. I Totak er det flere mindre bekker og elver, men Bituåi og Tansåi er vurdert som de viktigste gyteområdene, der forbedringspotensialet for Bituåi er fremhevet. I Forespørselen (SG 140207) er det bedt om en kartlegging av gyteforholdene i de viktigste tilløpselvene/bekkene til Totak-Våmarvatn, og dette er samordnet med de undersøkelsene som er gjort i Bituåi og Songaelva (Forespørsel INLO – 140210).

Det er gjennomført elektrofiske i Kinglandsbekken (ovenfor og nedenfor vei) og Langbekken (en stasjon) i Våmarvatn. I Totak er fisket utført på to stasjoner i Bituåi og Tansåi og på en stasjon i Songa elv i nedre del av Urdbo-ura nær Totak, se Tabell 3.1. Det er foretatt tre ganger avfisking på oppmålt areal, og tettheten av årsunger av ørret, eldre ørretunger, trepigget stingsild og ørekyt er gjort på grunnlag av nedgang i fangstene (Zippin 1958, Bohlin m.fl. 1989). I Songa var elektrofiske vanskelig å gjennomføre pga. blokkpreget substrat og tettheten er her beregnet på grunnlag av en gangs fiske og fangbarhet beregnet for andre stasjoner i undersøkelsen. Elektrofisket i bekker til Totak er gjennomført 13. september, mens bekkene til Våmarvatn ble undersøkt 31. august.

### 3.2. Vannkjemi

Det er tatt vannprøver i hvert av magasinene for analyse av pH, tot-N, tot-P, TOC, kalsium, farge, ledningsevne. Eurofins har foretatt analysene.

### 3.3. Dyreplankton

I Våmarvatn og Totak er det tatt 3 parallelle vertikale håvtrekk (90 µm) fra 2x siktedyp. Prøvene er fiksert med Lugol's løsning og bestemt til art eller slekt i laboratoriet.

## 4. Resultater

### 4.1. Vannkjemi

De vannkemiske analyseresultatene er vist i Tabell 4.1. Vannet i Totak og Våmarvatn er ionefattig, med målt ledningsevne under 1,5 mS/m. Vannet har lave konsentrasjoner av naturlig løst organisk materiale. Det er videre lave konsentrasjoner av næringssalter (her målt som tot-P og tot-N). pH lå for alle stasjonene mellom 6,7 og 6,8. Analysene viser typiske nivåer for ione- og næringsfattige innsjøer.

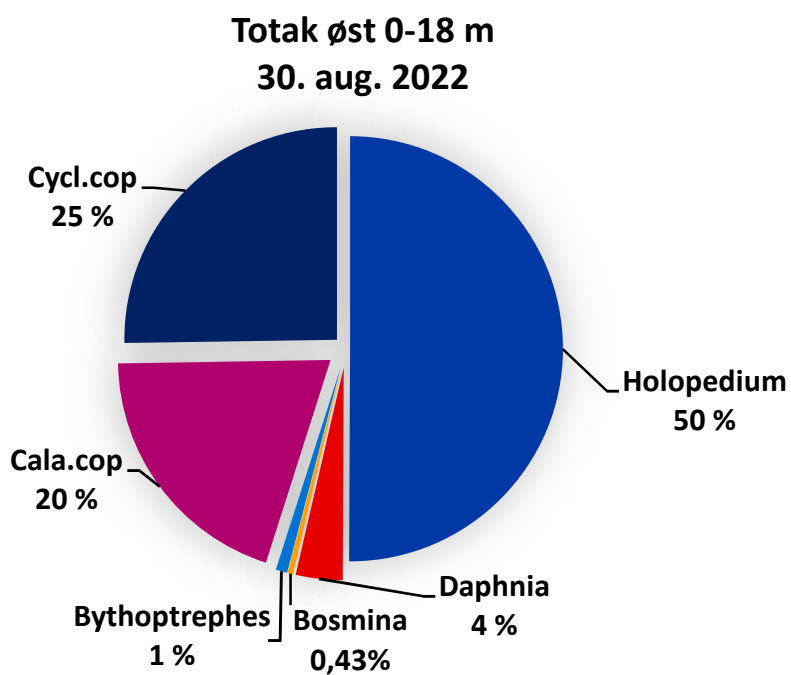
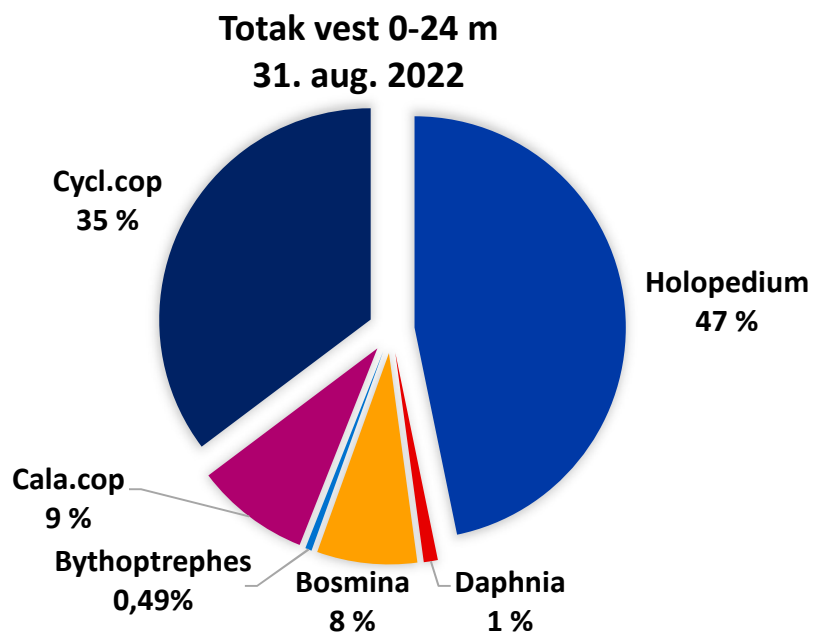
Tabell 4.1. Kjemiske vannanalyser på to stasjoner i Totak og en stasjon i Våmarvatn i august 2022.

Lokalitet	Stasjon	Kond	pH	Kalsium	TOC	Tot-P	Tot-N	Fargetall
		mS/m		mg/L	mg/L	µg/L	µg /L	Mg Pt/L
<b>Totak</b>	Vest	1,38	6,7	1,6	0,95	6,2	87	3,0
<b>Totak</b>	Øst	1,27	6,8	1,6	1,10	4,7	82	4,7
<b>Våmarvatn</b>		1,31	6,7	1,5	1,40	4,1	270	3,0

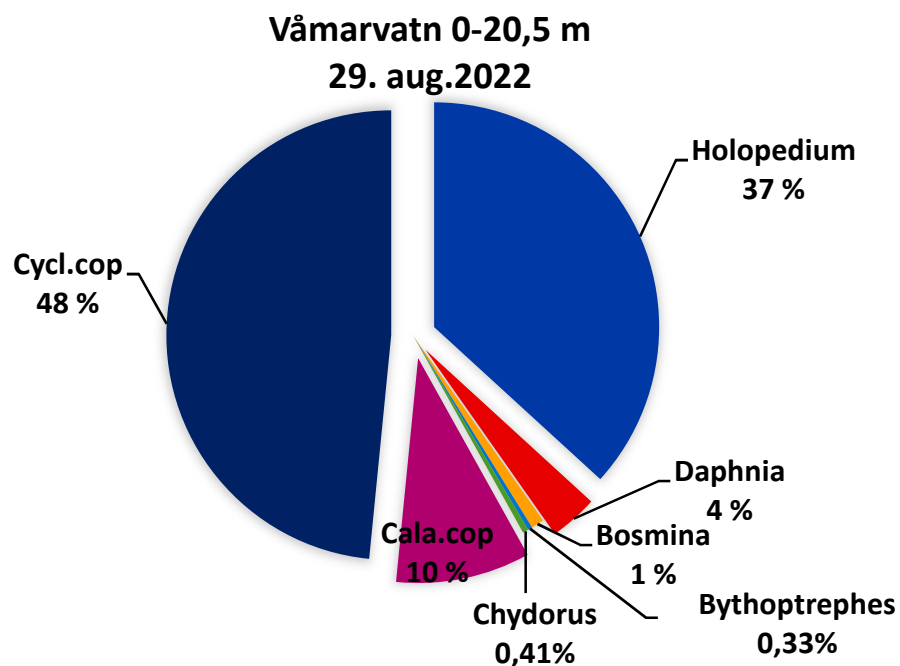
Siktedypet på vestre stasjon i Totak ble 31.08.2022 målt til 11,9 m med farge gulgrønn. På østre stasjon ble siktedypet 30.08.2022 målt til 9 m med farge svakt gulgrønn. I Våmarvatn ble siktedypet 29.08.2022 målt til 10,2 m, også her med farge svakt gulgrønn.

### 4.2. Zooplankton

Artssammensetningen av zooplankton er vist i Fig. 4.1. I Totak var det liten forskjell mellom den vestlige og østlige stasjonen. På begge stasjonene var det dominans av *Holopedium gibberum* med henholdsvis 47 og 50%, og med lav forekomst av *Daphnia longispina* og *Bosmina longisina*) og *Bythotrephes longimanus*. For øvrig var det relativt høy forekomst av calanoide copepoder (arter: *Acanthodiptomus denticornis*, *Mixodiptomus laciniatus* og *Heterocope saliens*) og den cyclopoide copepoden *Cyclops scutifer*.



Figur 4.1. Sammensetning av zooplankton i vertikaltrekk fra 2 ganger siktedyp på to stasjoner i Totak i august 2022.



Figur 4.2. Sammensetning av zooplankton i vertikaltrekk fra 2 ganger siktedyp på en stasjon i Våmarvatn i august 2022.

I Våmarvatn var sammensetningen av zooplanktonet svært likt det funnet i Totak (Fig. 4.2), med dominans av *Holopedium gibberum* og lav forekomst av de øvrige cladocerene *Daphnia longispina*, *Bosmina longispina* og *Bythotrephes longimanus*.

#### 4.3. Prøvefisket i Våmarvatn

Det ble fisket med tre bunngarnserier (utvidet Jensenserie) og med fire utvalgte maskevidder flytegarn (19,5, 22,5, 26 og 35 mm). Fangstutbytte er vist i Tabell 4.2-4.5. Det ble kun tatt en røye. Denne ble tatt på bunngarn med maskevidde 19,5 mm og aldersbestemt til 4 år. Det ble totalt tatt 53 ørret i Våmarvatn, hvorav 37 enten var fettfinneklippet eller vurdert som utsatt. Utsatt fisk i Våmarvatn utgjorde derved 69,8 % av fangsten. Under prøvefisket i strandsonen ble det fanget 16 ørret i relevante maskevidder (Jensen + 16 mm, se Ugedal mfl. 2005), noe som tilsvarer en CPUE=1,6. Bestanden av ørret i Våmarvatn kan derfor betegnes som (svært) tynn (Ugedal mfl. 2005).

I Våmarvatn ble det tatt et betydelig antall merka fisk (fettfinneklippet), og det ble tatt størst antall merka fisk på 19,5 22,5 og 26 mm maskevidder. Av umerka ørret ble det tatt flest på maskeviddene 19,5 og 26 mm. På flytegarn ble det tatt umerka ørret på maskeviddene 26 mm og merka ørret på 22,5 mm.

Tabell 4.2. Fangst (antall og vekt) av umerka ørret (og røye) ved prøvafiske i Våmarvatn med bunngarn i august 2022. I tillegg ble det tatt totalt 13 ørekyt på 10 mm.

<b>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> og natt (umerka)</b>				
<b>Maskevidde</b>	Antall ørret	Vekt ørret	Antall røye	Vekt røye
52	0,0	0,0	0,0	0,0
45	0,0	0,0	0,0	0,0
39	0,0	0,0	0,0	0,0
35	0,9	357,7	0,0	0,0
29	0,9	206,3	0,0	0,0
26	3,6	703,7	0,0	0,0
22,5	0,9	67,6	0,0	0,0
19,5	4,4	340,1	0,9	89,4
16	0,9	24,9	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabell 4.3. Fangst (antall og vekt) av merka ørret (FF-fettfinneklippet) ved prøvafiske i Våmarvatn med bunngarn i august 2022.

<b>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> og natt (FF)</b>		
<b>Maskevidde</b>	Antall ørret	Vekt ørret
52	0,0	0,0
45	0,0	0,0
39	0,9	434,3
35	2,7	1173,5
29	3,6	824,0
26	5,3	975,4
22,5	9,8	1793,4
19,5	8,0	879,6
16	0,9	119,2
10	0,0	0,0

Tabell 4.4. Fangst (antall og vekt) av umerka fisk ved prøvafiske i Våmarvatn med flytegarn i august 2022.

<b>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> på flytegarn (umerka)</b>				
<b>Maskevidde</b>	Antall ørret	Vekt ørret	Antall røye	Vekt røye
19,5	0,0	0,0	0,0	0,0
22,5	0,7	102,2	0,0	0,0
26	1,3	286,1	0,0	0,0
35	0,0	0,0	0,0	0,0

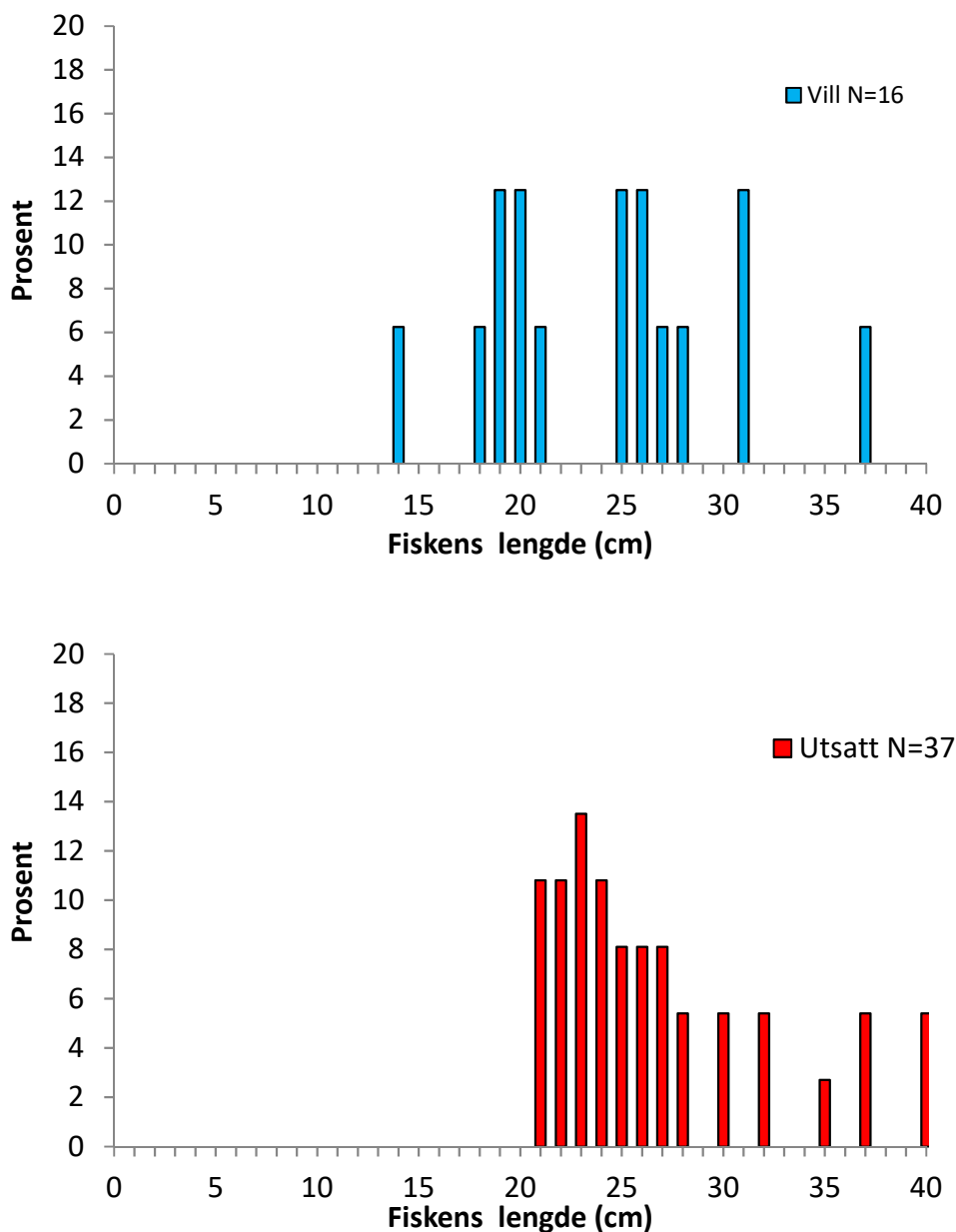
Tabell 4.5. Fangst (antall og vekt) av merka fisk (FF-fettfinneklippet) ved prøvefiske i Våmarvatn med flytegarn i august 2022.

<b>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> på flytegarn (FF)</b>		
<b>Maskevidde</b>	<b>Antall ørret</b>	<b>Vekt ørret</b>
19,5	0,0	0,0
22,5	1,3	312,2
26	0,0	0,0
35	0,0	0,0

#### 4.3.1. Lengdefordeling, alder og vekst

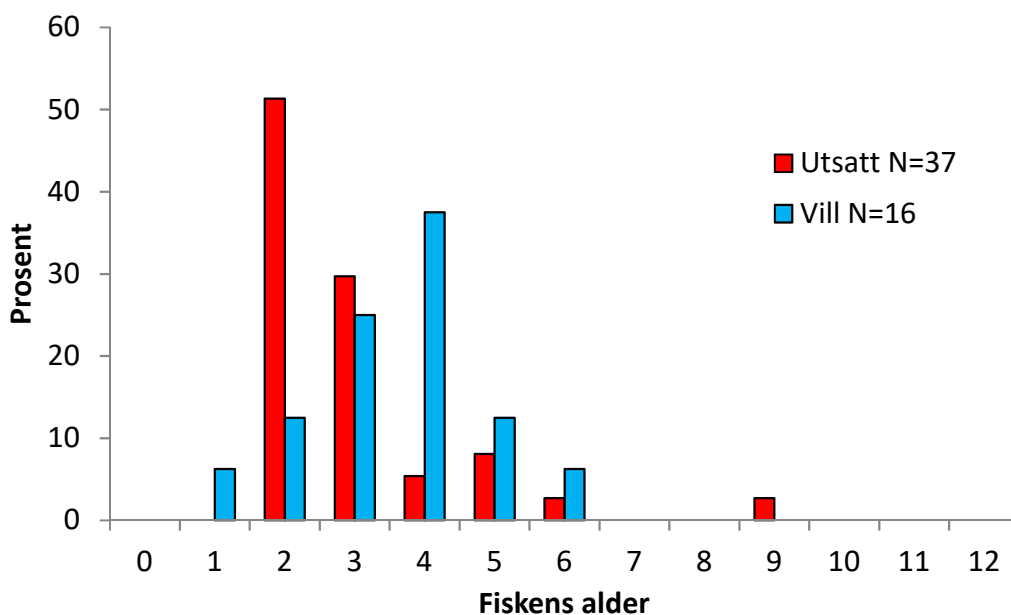
Lengdefordelingen av villfisk og utsatt fisk viser dominans av ørret mellom 21 og 28 cm for utsatt fisk og innslag av mindre ørret for villfisk (Fig. 4.3). For begge grupper ble det tatt ytterst få individer større enn ca 30 cm.

Aldersfordelingen for materialet fra Våmarvatn viser dominans av 4+ (5 vekstsesonger) for villfisk og der fisk eldre enn 6+ ikke ble observert, se Fig. 4.4. For utsatt fisk var det dominans av 2+, dvs. fisk som hadde hatt 3 vekstsesonger (2 i anlegg og en etter utsetting fram til fangst). Eldste utsatte ørret var 9 år.

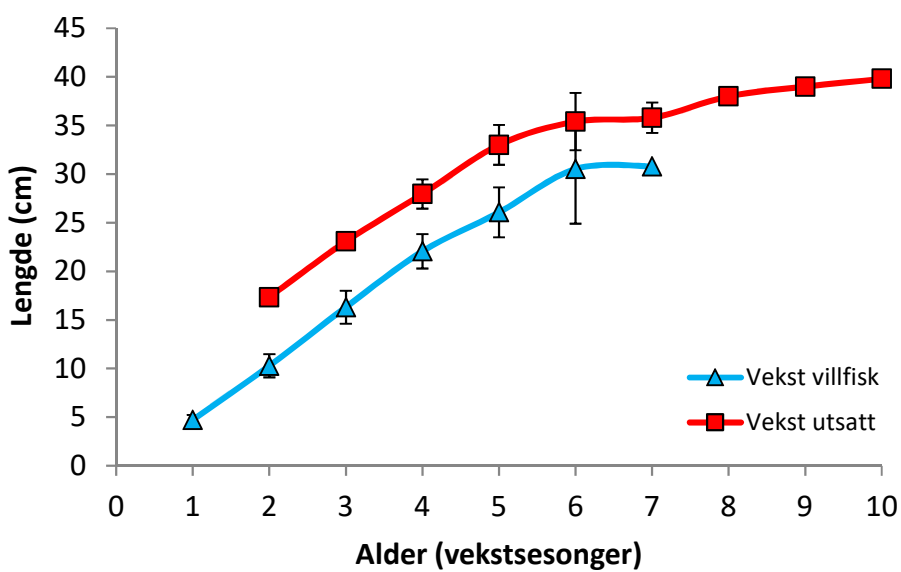


Figur 4.3. Lengdefordeling av ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Våmarvatn i august 2022.

For begge grupper av ørret er det jevn vekst gjennom hele livsløpet fram til 6 års alder da det for begge inntreffer utflating av veksten, ca 30 cm for villfisk og ca 35 cm for utsatt ørret, Fig. 4.5 og 4.6. Det er få individer som inngår for ørret eldre enn 6 år. Ved utpreget vekststagnasjon i ørretbestanden ville forventningen vært at flere eldre individer hadde inngått i materialet. Det er derfor lite som tyder på vekststagnasjon.



Figur 4.4. Aldersfordeling (vintersoner) av ørret tatt under prøvefisk i Våmarvatn i august 2022.

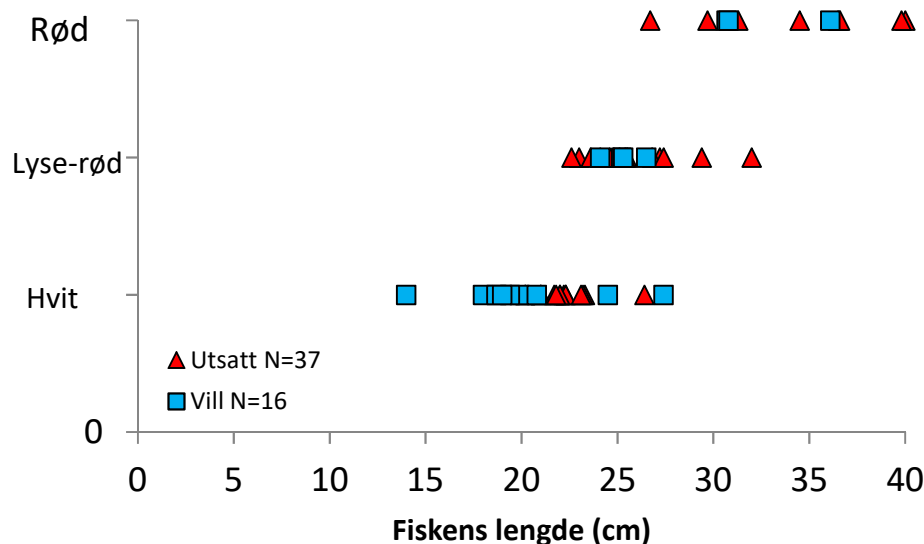


Figur 4.5. Tilbakeberegnet vekst hos utsatt og villfisk av ørret tatt under prøvefiske i Våmarvatn i august 2022.



#### 4.3.2. Kjøttfarge, kondisjon og kjønnsmodning

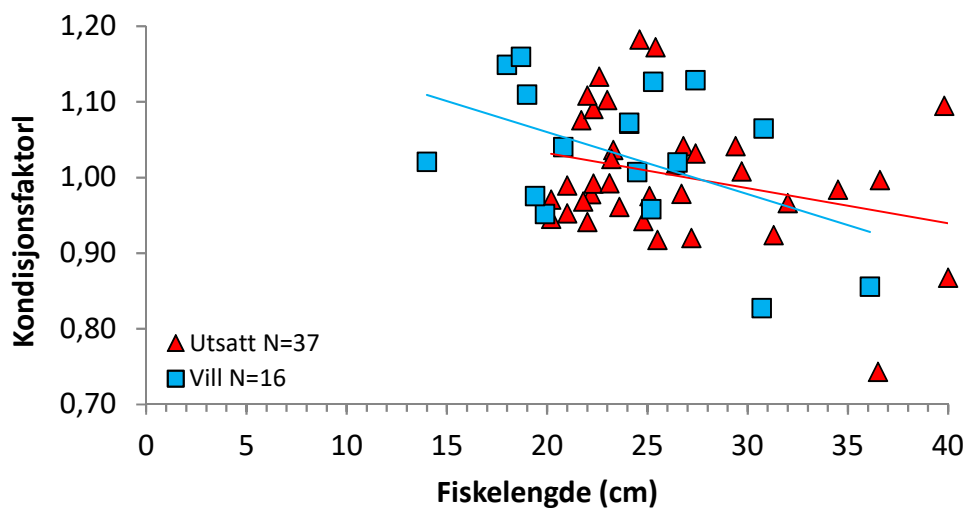
Fisk større enn ca 26 cm for både vill og utsatt ørret hadde rød kjøttfarge, Fig. 4.6. Utsatt ørret er selvsagt lengre ved samme alder som villfisk, men selve veksthastigheten hos utsatt og villfisk er tilnærmet identisk, med årlig tilvekst på 5,2 cm fra 2 til 6 vekstsesonger.



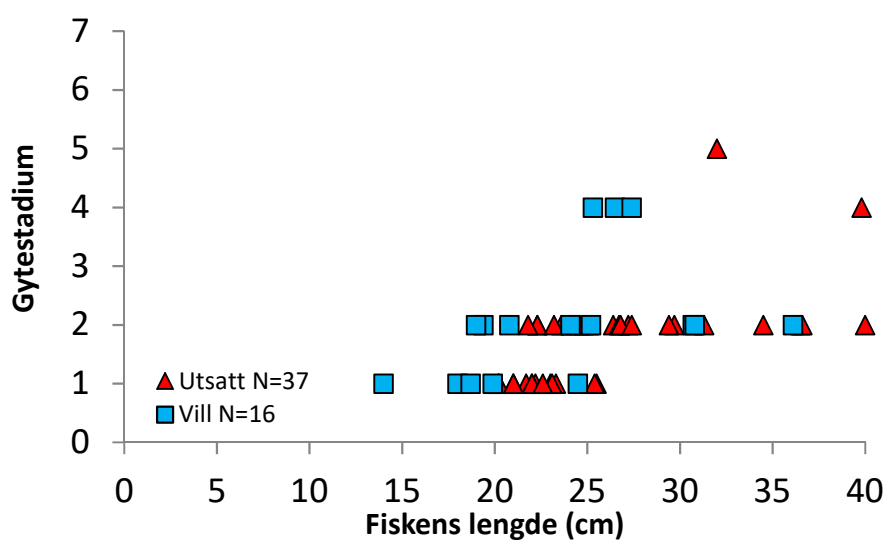
Figur 4.6. Kjøttfarge hos ørret (vill og utsatt) i Våmarvatn tatt i august 2022.

Ørretens kondisjon viser stor spredning både for villfisk og utsatt fisk, men beregnet kondisjonsfaktor ligger gjennomgående mellom 0,9-1,1 for det meste av materialet, med gjennomsnitt på 1,00 (SD=0,09) for utsatt og 1,03 (SD=0,10) for villfisk (Fig. 4.7). For både villfisk og utsatt fisk er det noe lavere kondisjon med økende fiskelengde. Det ble påvist en kjønnsmoden hunn av villfisk med lengde 25,3 cm (se Fig. 4.8) og to hanner som skulle gyte høsten 2022. Kjønnsmodning hos hunner av villfisk kan angis til ca 25 cm.

For utsatt fisk ble det funnet en hunnfisk på 39,8 cm som skulle gyte høsten 2022 og en hann på 32 cm. Det øvrige materialet besto av umoden fisk (Fig. 4.8).



Figur 4.7. Beregnet kondisjonsfaktor for ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Våmarvatn i august 2022.



Figur 4.8. Gytestadium hos ørret (vill og utsatt) i Våmarvatn tatt i august 2022.

#### 4.3.3. Diett Våmarvatn

Mageinnhold hos ørret tatt på bunngarn i Våmarvatn viste stort innslag av trepigget stingsild i alle lengdegrupper. Ørekyt ble ikke påvist som byttfisk. Landinsekter var i tillegg til stingsild et dominerende innslag, og det bør nevnes at krepsdyret marflo ble påvist.

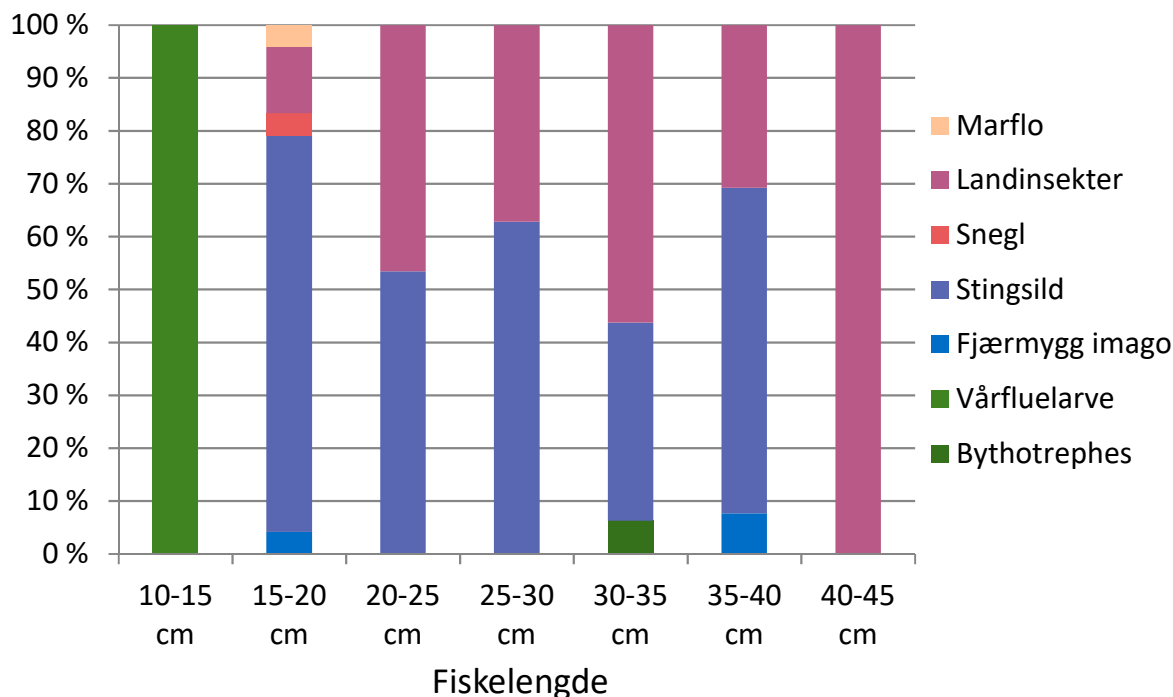


Fig. 4.9. Mageinnhold hos ørret tatt på bunngarn i Våmarvatn i august 2022.

Det var få ørret tatt på flytegarn i Våmarvatn, men dietten besto her av ca 80 % landinsekter og 20% *Bythotrephes longimanus*. Kun en røye ble tatt i Våmarvatn og denne hadde konsumert *Daphnia* (72%) og *Bythotrephes longimanus* (28%).

#### 4.4. Prøvefisket i Totak

I presentasjon av resultat er det skilt mellom stasjonene øst og vest, mellom flytegarn og bunngarn og mellom umerka og fettfinneklippet ørret (Tabell 4.6-4.13). Det ble fisket med tre bunngarnserier (utvidet Jensenserie) og med fire utvalgte maskevidder flytegarn (19,5, 22,5, 26 og 35 mm) på hver av de to stasjonene. Noen ørret som ikke var finneklippet bar preg av å være utsatt fisk og disse er regnet som det. I motsetning til prøvefiske i 2014 ble det i 2022 ikke tatt Floymerka ørret. Det ble gjennomgående tatt relativt lite røye, og bare på stasjon Totak vest; kun 6 individer totalt. For umerka ørret ble det tatt flest på maskeviddene 16, 19,5 og 22,5 mm både på vest og østlig stasjon. Merka ørret ble tatt på et større antall maskevidder, spesielt på bunngarn på stasjonen øst i Totak. Største røye var 30,9 cm, veide 305 gr. og ble tatt på bunngarn stasjon vest. Største ørret var fettfinneklippet, målte 39,6 cm, veide 705 gr.,

og ble tatt på bunngarn stasjon øst. men største vill ørret ble tatt på bunngarn stasjon vest, målte 39,3 cm og veide 645 gr.

I Totak ble det totalt (øst og vest) tatt 182 umerka ørret og 23 fettfinneklippete og ytterligere tre ørret som ble regnet som utsatt, dvs. til sammen 26 utsatt ørret. Det betyr at 12,5 % av total ørretfangst besto av utsatt fisk, fordelt på 1,6% på vestlig og 19,5% på østlig stasjon. En samlet fangst på 182 umerkede ørret i relevante maskevidder (Jensen + 16 mm, se Ugedal mfl. 2005) i strandsonen, tilsvarer en CPUE=8,6. Bestanden av vill ørret i Totak kan derfor betegnes som middels tett (Ugedal mfl. 2005).

Tabell 4.6. Fangst (antall og vekt) av vill ørret ved prøvefiske i Totak med flytegarn i august 2022, stasjon vest.

<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> flytegarn vill vest</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
<b>19,5</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>22,5</b>	347,6	1,8	76,5	0,9
<b>26</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>35</b>	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabell 4.7. Fangst (antall og vekt) av utsatt ørret (FF) ved prøvefiske i Totak med flytegarn i august 2022, stasjon vest.

<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> flytegarn FF vest</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
<b>19,5</b>	0,0	0,0	-	-
<b>22,5</b>	0,0	0,0	-	-
<b>26</b>	0,0	0,0	-	-
<b>35</b>	0,0	0,0	-	-

Tabell 4.8. Fangst (antall og vekt) av vill ørret ved prøvefiske i Totak med bunngarn i august 2022, stasjon vest.

<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> og natt for bunngarn vill vest</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
<b>52</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>45</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>39</b>	1731,6	4,4	271,1	0,9
<b>35</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>29</b>	801,6	6,2	0,0	0,0
<b>26</b>	1037,7	5,3	0,0	0,0
<b>22,5</b>	1792,3	19,6	295,9	1,8
<b>19,5</b>	2921,5	40,9	58,0	0,9
<b>16</b>	727,0	15,1	34,4	0,9
<b>10</b>	278,3	6,2	0,0	0,0

Tabell 4.9. Fangst (antall og vekt) av utsatt ørret (FF) ved prøvefiske i Totak med bunngarn i august 2022, stasjon vest.

<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> og natt for bunngarn FF vest</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
<i>52</i>	0,0	0,0	-	-
<i>45</i>	0,0	0,0	-	-
<i>39</i>	0,0	0,0	-	-
<i>35</i>	258,6	0,9	-	-
<i>29</i>	158,2	0,9	-	-
<i>26</i>	527,5	3,6	-	-
<i>22,5</i>	207,5	1,8	-	-
<i>19,5</i>	0,0	0,0	-	-
<i>16</i>	102,9	0,9	-	-
<i>10</i>	0,0	0,0	-	-

Tabell 4.10. Tabell 4.8. Fangst (antall og vekt) av vill ørret ved prøvefiske i Totak med bunngarn i august 2022, stasjon øst.

<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> og natt for bunngarn vill øst</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
<i>52,0</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>45,0</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>39,0</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>35</i>	766,0	1,8	0,0	0,0
<i>29,0</i>	214,5	0,9	0,0	0,0
<i>26,0</i>	432,9	2,7	0,0	0,0
<i>22,5</i>	1220,2	14,2	0,0	0,0
<i>19,5</i>	1288,0	19,6	0,0	0,0
<i>16,0</i>	768,2	17,8	0,0	0,0
<i>10,0</i>	58,0	0,9	0,0	0,0

Tabell 4.11. Fangst (antall og vekt) av utsatt ørret (FF) ved prøvefiske i Totak med bunngarn i august 2022, stasjon øst.

<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> og natt for bunngarn FF øst</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
52	0,0	0,0	-	-
45	0,0	0,0	-	-
39	626,7	0,9	-	-
35	0,0	0,0	-	-
29	159,7	0,9	-	-
26	150,4	0,9	-	-
22,5	678,4	7,1	-	-
19,5	294,5	4,4	-	-
16	0,0	0,9	-	-
10	0,0	0,0	-	-

Tabell 4.12. Fangst (antall og vekt) av vill ørret ved prøvefiske i Totak med flytegarn i august 2022, stasjon øst.

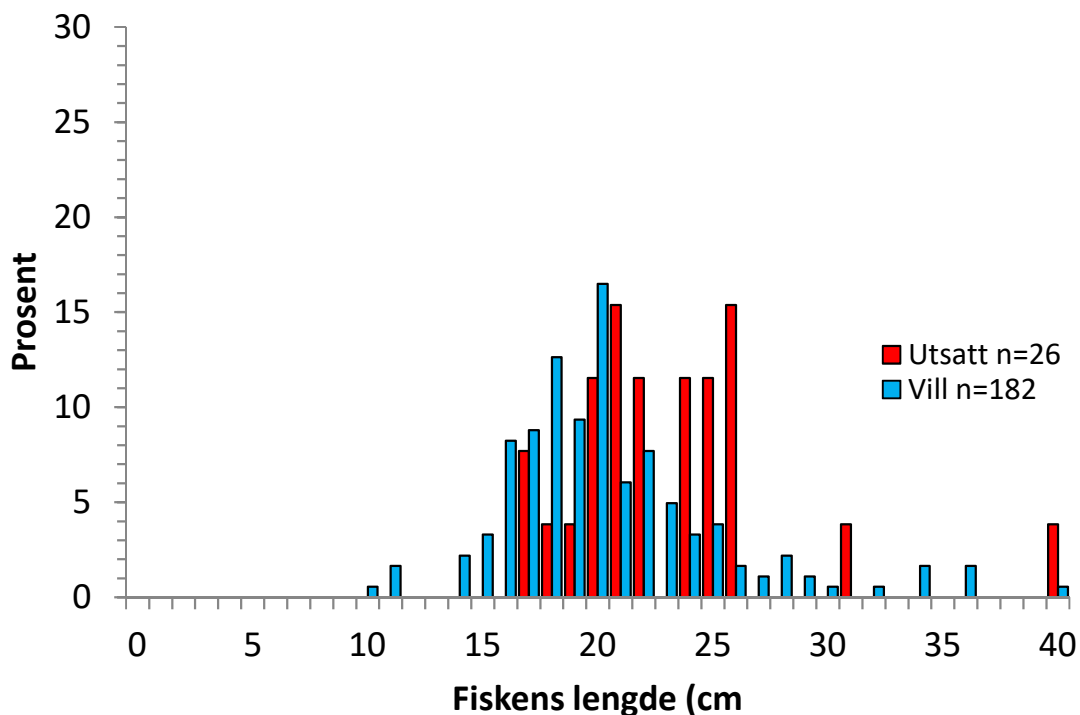
<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> flytegarn vill øst</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
19,5	309,8	1,3	0,0	0,0
22,5	0,0	0,0	0,0	0,0
26	343,4	1,3	0,0	0,0
35	238,7	0,7	0,0	0,0

Tabell 4.13. Fangst (antall og vekt) av utsatt ørret (FF) ved prøvefiske i Totak med flytegarn i august 2022, stasjon øst.

<i>Antall og vekt/100 m<sup>2</sup> flytegarn FF øst</i>				
<i>Maskevidde</i>	Ørret vekt	Ørret antall	Røye vekt	Røye antall
19,5	0,0	0,0	-	-
22,5	0,0	0,0	-	-
26	0,0	0,0	-	-
35	0,0	0,0	-	-

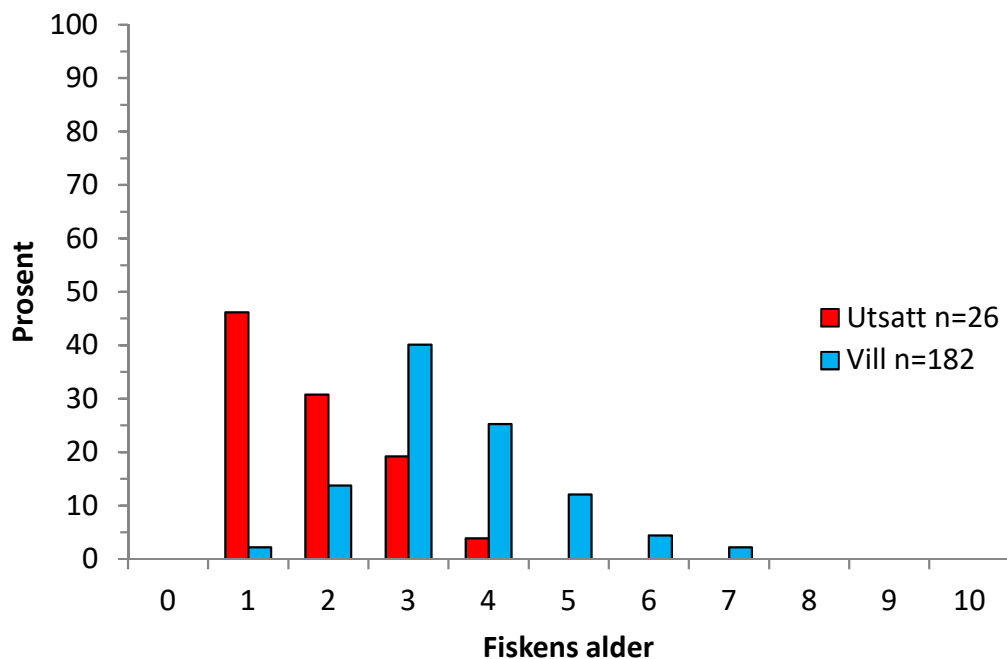
#### 4.4.1. Lengdefordeling, alder og vekst

Lengdefordelingen viste noe større fisk av utsatt ørret, med dominans av fisk i lengdeintervallet 20-26 cm for utsatt fisk og 16-25 cm for villfisk (Fig. 4.10).

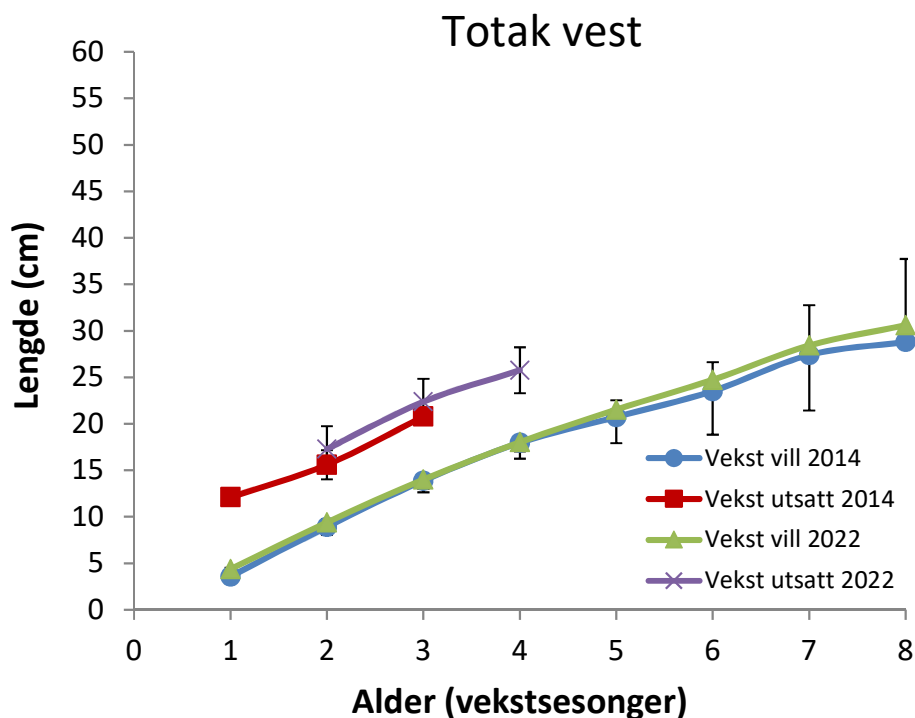


Figur 4.10. Lengdefordeling av ørret (vill og utsatt) tatt under prøvafiske i Totak (samlet for stasjon øst og vest) i august 2022.

Siden prøvafiske er gjennomført på ettersommeren vil fisk ha en tilnærmet full vekstsesong etter siste vintersone. Umerka ørret tatt under prøvafiske hadde alder 1-7 vintersoner, med dominans av fisk med tre vintersoner, Fig. 4.10. Utsatt fisk var i hovedsak yngre og det ble ikke tatt utsatt ørret med mer enn fire vintersoner, dvs. tre vintersoner, etter utsetting.

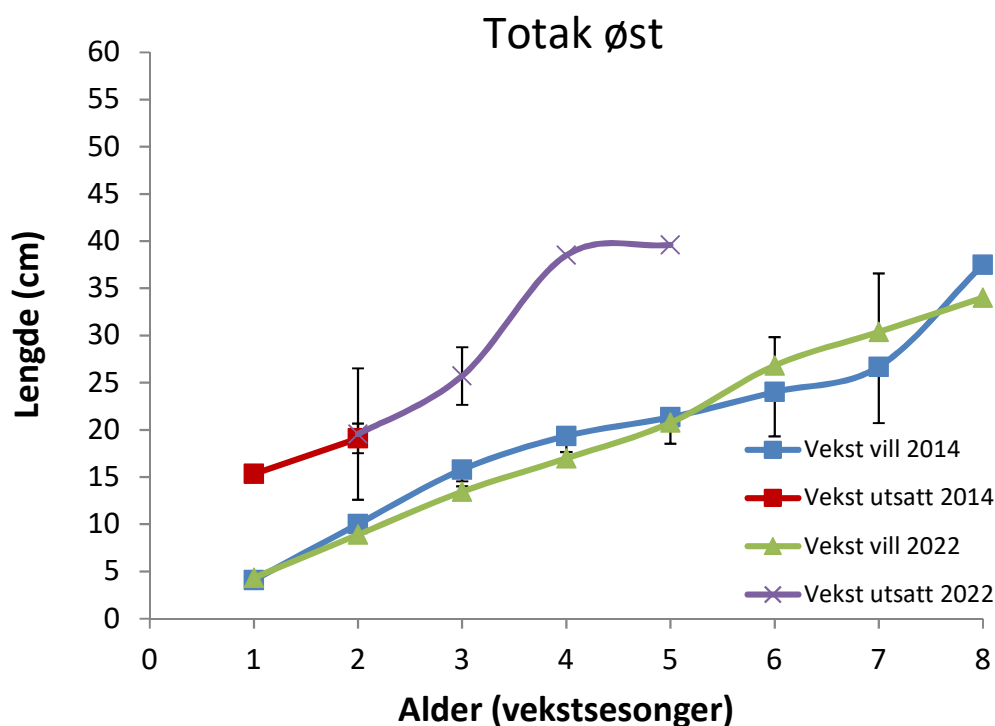


Figur 4.11. Aldersfordeling (samlet for stasjon øst og vest) av ørret tatt under prøvefiske i Totak i august 2022.



Figur 4.12. Tilbakeberegnet vekst hos utsatt og villfisk av ørret tatt under prøvefiske i Totak på stasjon vest i august 2022.





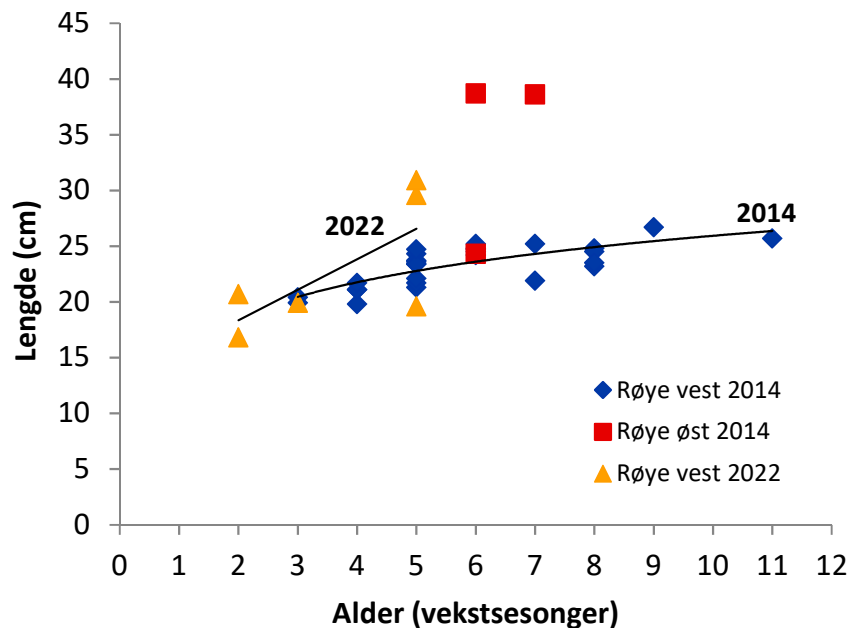
Figur 4.13. Tilbakeberegnet vekst hos utsatt og villfisk av ørret tatt under prøvofiske i Totak på stasjon øst i august 2022.

Veksten hos umerka ørret er moderat og flater noe ut etter 4 veksts sesonger, men det kan ikke karakteriseres som vekststagnasjon (Fig. 4.12 og 4.13). Det er ingen signifikant forskjell mellom umerka ørret på østlig og vestlig stasjon. I vekstfigurene er det satt inn veksten for ørret tatt under prøvofiske i 2014, og det er ingen statistisk forskjell mellom materiale fra 2014 og 2022 for vill ørret.

I 2014 ble det tatt *en* villørret på vestlig stasjon som hadde markert større vekst og som ble antatt å være fiskespiser. Denne er ikke tatt med i Fig. 4.12.

Med unntak av ett individ utsatt ørret tatt på vestlig stasjon var *veksthastigheten* nær identisk med vill ørret. Lengde ved utsetting av 2-somrig settefisk var ca 15-17 cm og utsatt fisk er derved større enn villfisk ved tilsvarende alder. Det betyr at utsatt fisk med en vintersone (2 veksts sesonger) ble fanget under prøvofiske allerede i utsettingsåret.

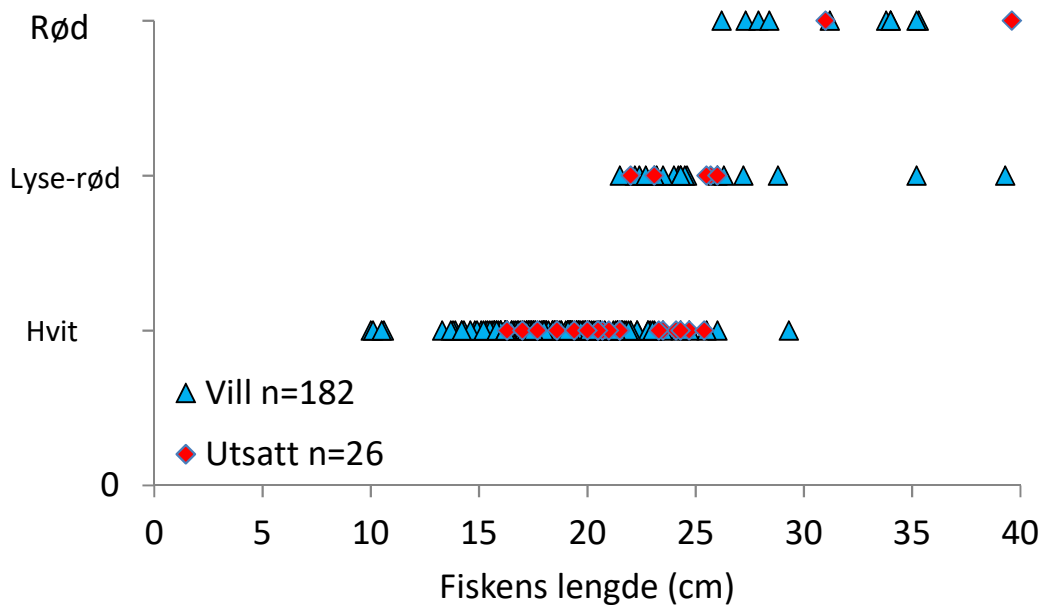
Empirisk vekst hos røye er vist i Fig. 4.14, der det er tydelig med rask vekst fram til ca 20 cm etter tre veksts sesonger og deretter svært lav tilvekst. To røyer tatt i 2014 var relativt store, 38 cm, mens de to største røyene tatt i 2022 var 29,6 og 30,9 cm lange. Mye tyder på at enkelte røye blir fiskespisere.



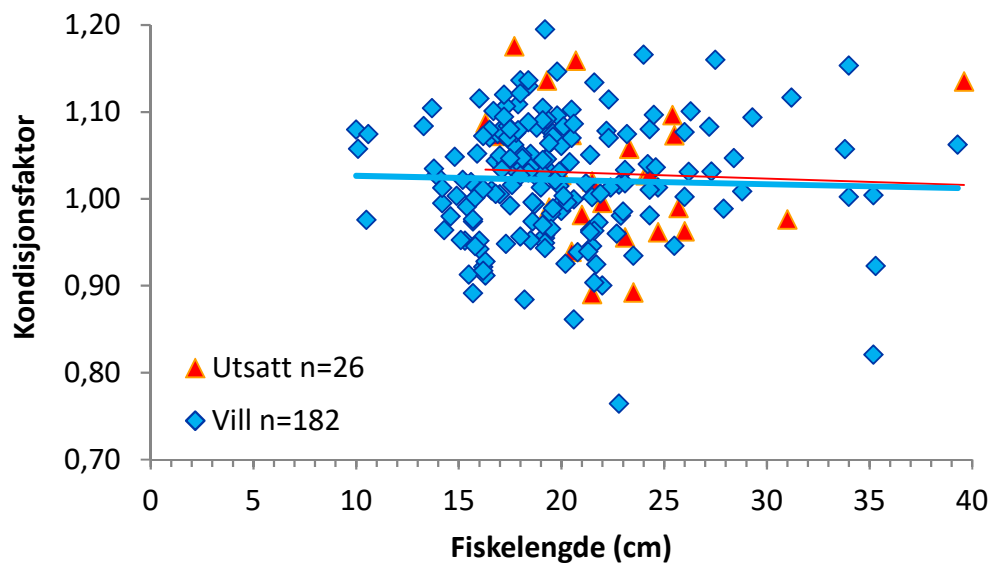
Figur 4.14. Empirisk vekst hos totalmateriale av røye tatt under prøvefiske i Totak på stasjon øst i august 2022.

#### 4.4.2. Kjøttfarge, kondisjon og kjønnsmodning

Kjøttfargen hos ørret var hvit opp til lengde ca 20 cm, for fisk større enn ca 22 cm lyserød og klar rød kjøttfarge for enkelte umerka ørret større enn 26 cm (Fig. 4.15). Av utsatt fisk var det to med klart rød kjøttfarge. Materialet av utsatt fisk er lite, men mye tyder på at det ikke er store forskjeller mellom vill og utsatt fisk når det gjelder kjøttfarge.



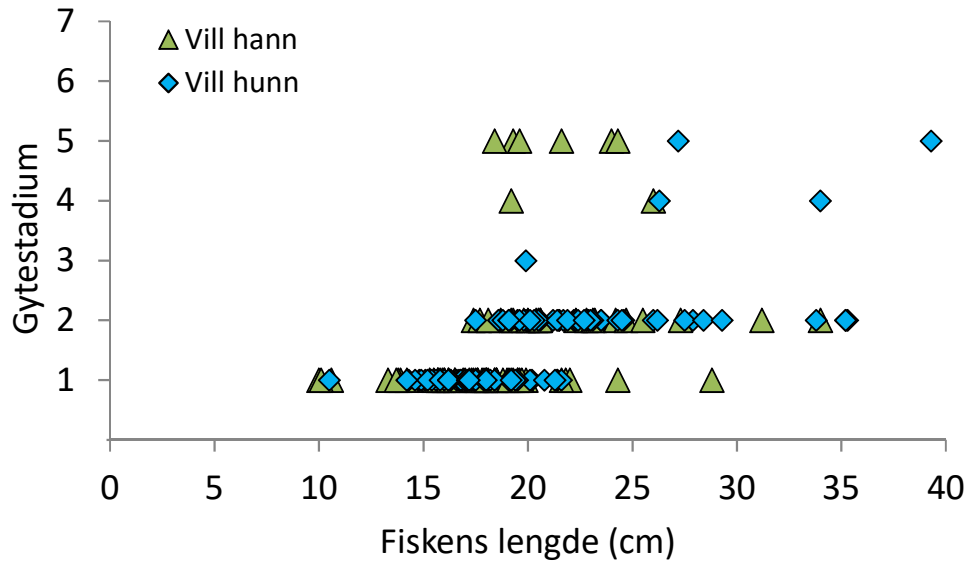
Figur 4.15. Kjøttfarge hos ørret (vill og utsatt) i Totak tatt i august 2022.



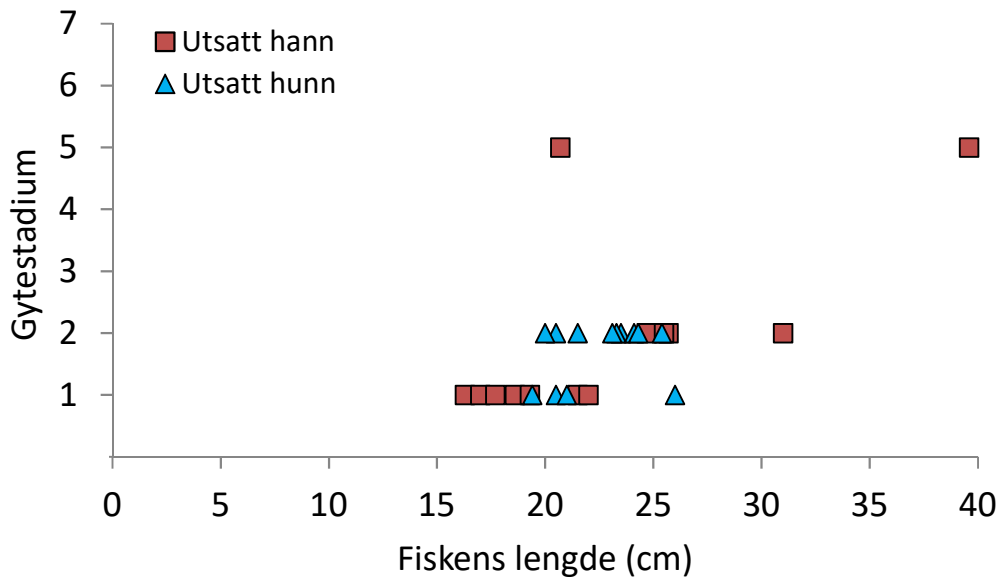
Figur 4.16. Beregnet kondisjonsfaktor for ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Totak i august 2022.

Fiskens kondisjon var for villfisk 1,02 (SD=0,08) og for utsatt fisk  $k=1,03$  (SD=0,07), Fig. 4.16. Det var ingen forskjell mellom vill og utsatt fisk, og ingen tendens til endret kondisjon med økende fiskelengde.

Av totalt materiale av villfisk var det fire hunner og åtte hanner som skulle gyte høsten 2022. (Fig. 4.17). Hannene synes å bli kjønnsmodne ved 18-19 cm. Av merka fisk var det to hunnfisk og ingen hanner som skulle gyte høsten 2022, se Fig. 4.18.



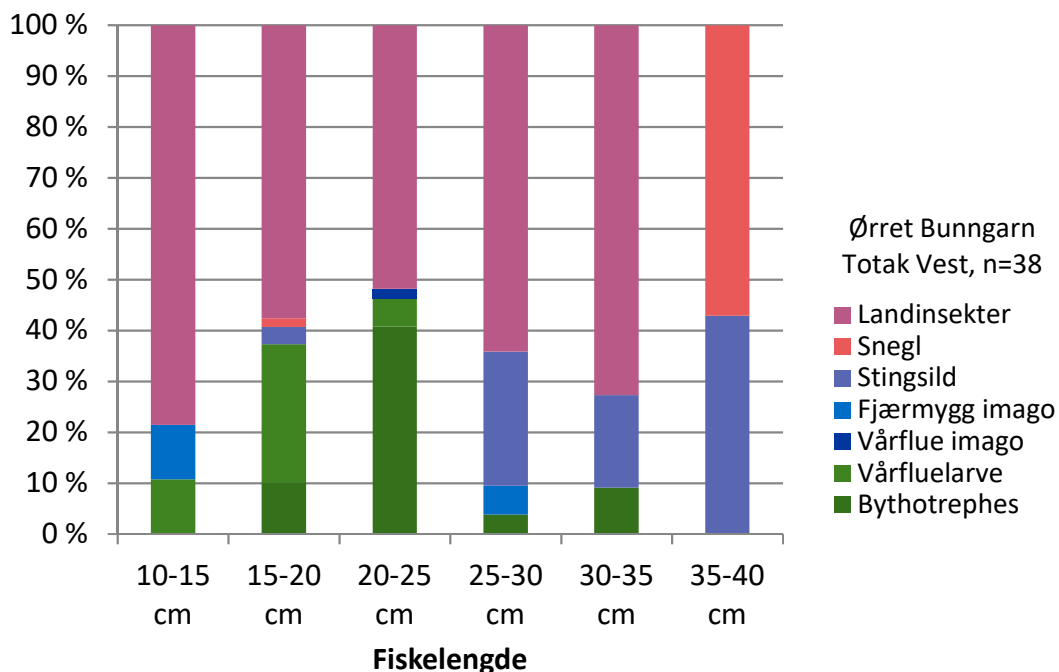
Figur 4.17. Gytestadium hos samlet materiale, øst og vest, av vill ørret av hunner og hanner av ørret i Totak tatt under prøvefiske i august 2022.



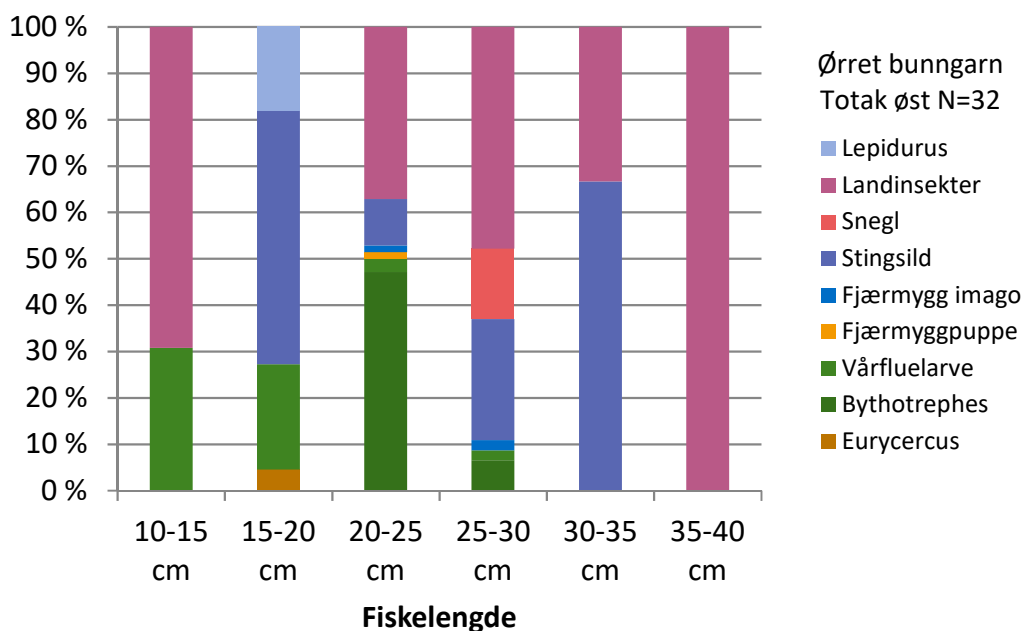
Figur 4.18. Gytestadium hos samlet materiale, øst og vest, av utsatt ørret av hunner og hanner av ørret i Totak tatt under prøvefiske i august 2022.

#### 4.4.3. Diett Totak

Mageinnhold hos ørret tatt på bunngarn i Totak både på vestlig og østlig stasjon viste stort innslag av landinsekter (Fig. 4.19 og 4.20). Innslaget av strandlevende bunndyr var



Figur 4.19. Prosentsammensetning av mageinnhold i ørret (stasjon vest) tatt på bunngarn under prøvafiske i august 2022.



Figur 4.20. Prosentsammensetning av mageinnhold i ørret (stasjon øst) tatt på bunngarn under prøvafiske i august 2022.

beskjedent, men enkelte grupper som snegl og vårfluer var til stede i tillegg til *Bythotrephes longimanus*. Det var stor forekomst av trepigget stingsild. På østlig stasjon ble det påvist skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*).

Røye tatt både på bunn garn og flyte garn hadde spist zooplankton, med *Daphnia*, *Bythotrephes*, *Holopedium* (gelekreps), copepoda (hoppekreps) og ephippieegg. Pupper av fjærmygg ble påvist.

#### 4.5. Elektrofiske

I innløpsbekker til Totak ble de høyeste tetthetene av ørret (årsunger og eldre rekrutter) funnet på de to undersøkte stasjonene i Tansåi og i Bituåi (Tabell 4.14). I begge innløpselvene ble det funnet høye tettheter av årsunger, med 14,4 og 73,3 ind./100 m<sup>2</sup> i Bituåi og 41,7 og 69,9 ind./100 m<sup>2</sup> i Tansåi. Tettheten av eldre ørret var den samme på de to stasjonene i Bituåi, mens den var høyest på den øverste stasjonen i Tansåi. Ørekyt ble ikke påvist.

I Songa elv, på Songa-4, i nedre del av Urdbo-ura ble det påvist eldre ørretunger i relativt høy tetthet på avgrensa arealer. Vandringsmulighetene for fisk fra Totak er vanskelig å vurdere siden elva delvis renner i blokklandskap, men ørret ble påvist også ovenfor det som tidligere er angitt som vandringshinder. Det er imidlertid klart at det er naturlig rekruttering hos ørret på den strekningen som opplagt er tilgjengelig fra Totak.

I innløpsbekkene til Våmarvatn ble det påvist 0+ i Kinglandsbekken, tetthet 8,3-20,0 ind./100 m<sup>2</sup>, og med rimelig tetthet av eldre ørretunger. Det ble påvist ørret som var fettfinneklippet i Kinglandsbekken. Disse var nyutsatte settefisk. Det ble påvist 11 FF-klippet nedstrøms vei, i dyp kulp, mens det oppstrøms kulvert ble påvist 2 FF-klippet. Ørret var eneste påviste art. Bekken er en av ytterst få rekrutteringsområder for ørret i Våmarvatn. Overhengende terrestrisk vegetasjon som gir godt skjul for småfisk og for større fisk på gytevandring var nylig fjernet før elektrofiske ble gjennomført.

I Langbekken ble det fisket fra Våmarvatn og videre oppover oppstrøms vei med kulvert. Bekken er liten, men har stedvis gytesubstrat og større stein som gir skjul. Det ble påvist høye tettheter av årsunger, og det bør nevnes at årsunger ikke ble påvist her under elektrofiske i 2014. Her ble det ikke påvist utsatt fisk. Utover ørret så ble det her observert en trepigga stingsild.

I Kinglandsbekken ble gjennomsnittslengden beregnet til 54,3±1,5 mm, noe som settes i forbindelse med høy temperatur i denne skogsbekken, som til dels drenerer dyrka mark.

Tabell 4.14. Beregnet tetthet av ørretunger ( $\pm 95$  % K.I.) (årsunger og eldre) ved elektrofiske i august 2022 i Bitu, Tansåi og Songa (innløpselver Totak) og i Kinglandsbekken og Langbekk (innløpsbekker Våmarvatn). Gjennomsnittslengde ( $\pm 95$  % K.I.) av årsunger av ørret er oppgitt.

Stasjon	Areal m <sup>2</sup>	Antall	Ørret		Ørret FF	
			Gj.sn. mm	Tetthet n/100 m <sup>2</sup>		FF
			0+	0+	0+	
<b>Bitu-3</b>	100	13	46,7 $\pm$ 2,11	14,5 $\pm$ 4,5	22,5 $\pm$ 6,49	0
<b>Bitu-4</b>	100	67	41,1 $\pm$ 1,34	73,3 $\pm$ 9,29	20,4 $\pm$ 4,41	0
<b>Tans-1</b>	67	27	48,4 $\pm$ 2,84	41,7 $\pm$ 4,37	38,1 $\pm$ 12,78	0
<b>Tans-2</b>	95	53	45,2 $\pm$ 2,25	69,9 $\pm$ 21,49	7,4 $\pm$ 0,0	0
<b>Songa-4</b>	25	0	-	0	34,5	0
<b>King-1-øv</b>	35	7	48,4 $\pm$ 4,13	20,0 $\pm$ 0,04	29,0 $\pm$ 11,89	5,7
<b>King-2-ned</b>	12	1	54,3 $\pm$ 1,7	8,3	25	91
<b>Lang-1</b>	35	21	50,7 $\pm$ 2,18	63,2 $\pm$ 8,95	8,8 $\pm$ 3,07	0

## 5. Kommentarer

De ytre rammer for fiskeproduksjon i Totak og Våmarvatn etter regulering er knyttet til at arealene for naturlig rekruttering hos ørret er redusert som følge av at utløpselvene ikke er tilgjengelige, at flere innløpsbekker har fått redusert vannføring og at de to magasinene har en regulerings høyde på henholdsvis 7,3 og 10,3 m. Røye er ikke naturlig innvandret, men ble etablert i nedbørfeltet i 1936 med spredning til Totak og Våmarvatn. Ørekyt og trepigget stingsild er etablert i senere år i begge magasiner. I tillegg er det tunell mellom de to magasinene med fri vandring av fisk. Det er således en betydelig endring i forhold til naturtilstanden, både mht. hvilke fiskearter som er til stede og i de biologiske rammebetingelsene som legger grunnlaget for fiskeproduksjonen.

### 5.1. Fiskebestanden

Bestandsparametre for ørret i Totak funnet i materialet i 2022 er ikke mye forskjellig fra det funnet i 1989 (Saltveit og Brabrand 1990), Solhøi (1999), Gustavsen (2008) og Brabrand m.fl. (2015). Det gjelder spesielt for aldersfordeling, lengdefordeling og opptaket av næringsdyr hos ørret.

Ørretens kondisjon synes å være noe bedre i 1997, 2008, 2014 og nå i 2022 sammenliknet med 1989. Vekstforløpet hos vill ørret er i 2022 nær identisk i Totak med det funnet i 2014 på den vestlige stasjonen, til dels også på den østlige, mens den er noe bedre i Våmarvatn i 2022 sammenliknet med 2014. Ørretens lengde etter 3 vekstsesonger er på 13-15 cm i Totak og 14-16 i Våmarvatn. At veksten i Våmarvatn er bedre enn i Totak både i 2014 og i 2022 viser at bestandene i de to magasinene er delvis isolerte til tross for at det skjer en viss vandring.

For utsatt ørret synes forholdene bedre i 2022 sammenliknet med 2014. Det er noe bedre vekst, noe bedre kondisjon og aldersfordelingen viser noe større innslag av fisk eldre enn 3 år. Forskjellene mellom utsatt og vill ørret er på grunnlag av prøvefiske i 2022 relativt marginale. Andelen merka fisk er relativt høy, med 68,9% i Våmarvatn og 12,5% i Totak, fordelt på 1,6% på vestlig stasjon og 19,5% på østlig, mao. en betydelig forskjell mellom øst og vest.

Det ble tatt lite røye under prøvefiske i 2022, både øst og vest i Totak og i Våmarvatn, og det er sannsynlig at fangstene ikke gjenspeiler bestanden av røye. Sannsynligvis sto røya dypere enn der flytegarna ble plassert (1-7 m under vannoverflaten). Det er derfor ikke mulig å vurdere bestandsparametre hos røye utover utflating av vekst ved lengde 20-25 cm ved alder 3-5 år, og at enkelte røye kan blir ca 30 cm eller som i materialet fra 2014 ca 40 cm. Det er vurdert som sannsynlig at enkelte røye kan slå over på fiskediett.

Det er fri vandring av fisk mellom Totak og Våmarvatn gjennom tunell, og det er angitt av Statkraft (pers. medd.) at Floymerka fisk sluppet i Totak er gjenfanget i Våmarvatn (se Brabrand m.fl. 2015).

Vekst hos umerka ørret fra øst og vest i Totak og Våmarvatn som inngår i undersøkelsene fra 2014 og 2022 viser små forskjeller, se Fig. 5.1 og 5.2. Veksten er også svært lik den funnet i Ståvatn (Brabrand m.fl. 2011), noe som antyder at konkurransen mellom ørret og røye ikke har avgjørende betydning for ørretens vekstforløp i Totak/Våmarvatn, siden røye ikke finnes i Ståvatn.

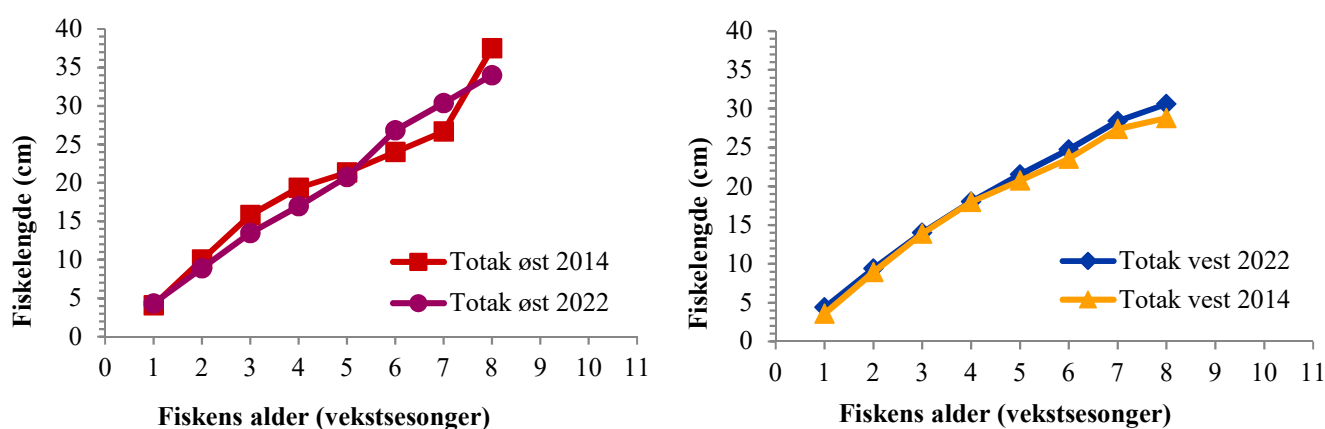
Årlig tilvekst på materialet samlet inn i 2014 var på 4,8 cm for umerka ørret i Våmarvatn og på 4,5-4,8 cm i Totak de 4 første vekstsesongene. I materialet fra 2022 var tilveksten ca 4,5 cm i Totak og 5,5 cm i Våmarvatn. Årlig tilvekst i Totak må angis å være relativt uforandret fra 2006 til 2014 og videre til 2022. Gustavsen (2008) oppgir 25 % merka ørret av prøvegarnfangsten, mens den i 2014 var på 23 % og 12,5% i 2022 (samlet øst og vest).

Innslaget av merka fisk i Våmarvatn i 2014 var på 58 %, og på 68,9% i 2022 dvs. betydelig høyere enn i Totak. Hvis det var betydelig vandring av både umerka og merka fisk mellom de to magasinene ville det ha ført til samme merkeprosent og som tidligere nevnt samme vekstforløp. Når det ikke er tilfelle antyder dette at vandringen mellom de to magasinene ikke er stor nok til å jevne ut forskjellene, og de to magasinene bør derfor langt på vei forvaltes som to separate magasiner.

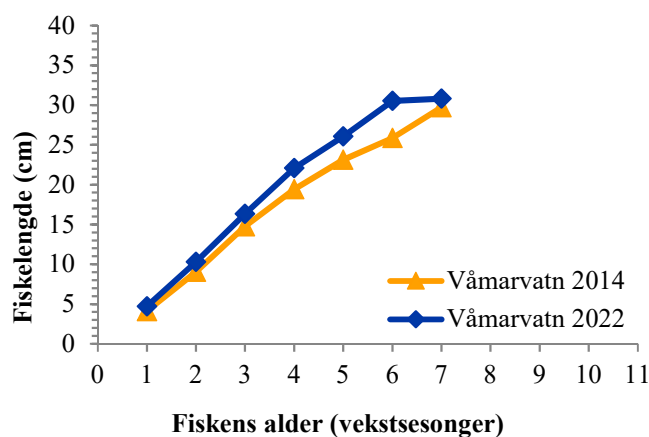
Kondisjonen for ørret i 2006 i Totak er oppgitt til 0,95 (Gustavsen 2008). I 2014 var den gjennomsnittlige kondisjonsfaktoren 0,97 (SD=0,08) i Totak vest og 0,93 (SD=0,20) i øst, og nå svært nær 1,0 for østlig og vestlig stasjon, dvs. ingen signifikante forskjeller eller trend over tid. I Våmarvatn ble kondisjonen i 2014 beregnet til 0,97 (SD=0,08), mens den i 2022 var på 1,00 for utsatt og 1,03 for villfisk, dvs. ingen signifikant forskjell fra Totak eller mellom utsatt og vill ørret. Det bør bemerkes at trepigget stingsild var en viktig byttefisk for ørret i begge magasiner både i 2014 og nå i 2023. I fravær av et artsrikt bunndyrsamfunn i strandsonen vil stingsild som byttefisk ha stor betydning for at ørret kan opprettholde vekst og god kondisjon. Samtidig er trepigget stingsild 2. mellomvert for måkemarken (*Diphyllobothrium dendriticum*) som primært har måker som sluttvert. Trepigget stingsild



infiseres ved å ete infisert hoppekreps (Cyclops spp.), og i Totak hadde nær alle undersøkte stingsild spist hoppekreps. Måke-mark finnes som cyster i buk-hulen både hos ørret og røye, men kan ved høy infeksjon også forekomme i fiskekjøttet. I tillegg er det sannsynlig at fiskandmarken (*Diphyllobotrium ditremum*) som ble påvist i 1958 av dr. phil. R. Vik, fortsatt er til stede. Også denne arten har fugl, men da fiskeender, lom og skarv som sluttvert og ørret og røye som mellomvert. I mellomverten finnes den som cyster i buk-hulen. Begge bendelmark-artene dør når fisken varmebehandles (se for øvrig Amundsen m.fl. 2015). Hos stingsild fra Totak ble i tillegg stingsildmarken (*Schistocephalus solidus*) påvist. Denne kan «fylle» opp store deler av buk-hulen til stingsilda, men kan ikke infisere videre gjennom fødeopptak, verken røye eller ørret.



Figur 5.1. Tilbakeberegnet vekst hos umerka ørret i Totak (vest og øst) i 2014 og 2022.



Figur 5.2. Tilbakeberegnet vekst hos umerka ørret i Våmarvatn i 2014 og 2022.

Bestanden av mellomskarv har økt betydelig i innlandsvassdrag i store deler av Skandinavia de siste 10-20 årene (Andersen 2018), og dette gjelder også for Totak. Skarvens påvirkning på fiskebestander (byttedefiskarter, størrelser, mengde) og som vert for parasitter er imidlertid dårlig kjent. Andersen (2018) angir at skarven er en arealkrevende art som forflytter seg

mellom hekkeområder, næringsområder og overvintringsområder. Det konkluderes med at skarvebestanden bør overvåkes og at det bør være en langsiktig forvaltningsstrategi for arten.

I både Våmarvatn og i Totak opplyses det av lokale fiskere at fangstene av stor ørret (>5-6 kg) er betydelig mindre de siste 5-10 år og at fangstene av røye også er redusert i samme periode. En mindre bestand av smårøye vil ha stor betydning for tilgjengeligheten av byttefisk for ørret, og det er sannsynlig at det er en sammenheng mellom mindre røyebestand og mindre fangster av stor ørret.

## 5.2. Naturlig rekruttering

### 5.2.1. Våmarvatn

I Våmarvatn fant Tranmæl og Midttun (2005) i Kinglandsbekken bare noen få ørret ovenfor kulvert under veien og mye ørekyt nedenfor, og poengterte behovet for å bedre oppvandringen, spesielt ved lav vannstand i Våmarvatn og liten vannføring i bekken. I 2014 ble det funnet 31,1 ind. årsunger/100 m<sup>2</sup> og 17,9 ind. eldre/100 m<sup>2</sup> og ørekyt ble ikke påvist. Det er derfor store forskjeller mellom resultatene fra 2005 og de fra 2014, noe som kan bety at mulighetene for oppgang varierer mye fra år til år, eller at forholdene for rekruttering av ørret er positivt endret som følge av mindre ørekyt. I 2022 var det også relativt høye tettheter av årsunger, både ovenfor og nedenfor kulvert.

Kinglandsbekken er liten, og må sammen med Langbekken anses som de to bekkene for naturlig rekruttering for ørret i Våmarvatn. Ørret kan vandre i Kinglandsbekken opp fra Våmarvatn ca 180 m (Jordstøyl pers. medd. 2015). Bekken ligger relativt åpent til i kulturlandskapet, og tett vegetasjon langs breddene må sikres. Kantvegetasjonen ble tatt betydelig ned i 2022 og den bør gjenetableres. Dette gir skygge, skjul og til dels næring for både stor og liten fisk. Med tett kantvegetasjon vil det derfor være grunnlag for høy produksjon av ørretunger. Basert på resultatene fra 2014 og 2022 er Kinglandsbekken vurdert som den viktigste gytebekken for ørret i Våmarvatn.

I Langbekken fra vest ble det i 2022 beregnet 63,2 ind. 0+/100 m<sup>2</sup> og 8,8 eldre ørret/ 100 m<sup>2</sup>, mens det i 2014 her ikke ble påvist ungfisk. Bekken er liten, men bekken må anses som viktig og bidrar sammen med Kinglandsbekken med naturlig reproduksjon av ørret til Våmarvatn.

Det bør nevnes at ørekyt ikke ble påvist i Langbekken i 2014 eller i 2022, mens det er angitt store tettheter av ørekyt av Tranmæl og Midttun (2005). Det samme ble funnet for Kinglandsbekken, og denne forskjellen i ørekytandel fra 2005 til 2014 lar seg ikke uten videre forklare.

Totalt sett er det få områder for naturlig rekruttering for ørret i Våmarvatn.

### 5.2.2. Totak

Tansåi vurderes som den viktigste gyteelva for ørret i Totak. Elva er relativt stor og har en lengde mellom Tansvatn og Totak på ca 1 km. Elva er uregulert, har svært bra habitatforhold for ørret både med hensyn til gyteområder og skjul og utløpseffekten fra Tansvatn gir gode næringsforhold for drivspisere i elva. Det er sannsynlig at temperaturen i Tansåi er høyere enn i Bituåi og Songa som drenerer høyere liggende områder.

Tettheter av ørretunger funnet i 2022 på de to stasjonene i Tansåi var 41,7 og 69,9 ind. 0+/100 m<sup>2</sup> og 38,1 og 7,4 eldre ørret/100 m<sup>2</sup>. Dette er i samme størrelsesorden som det funnet i 2014 og av Tranmæl og Midttun (2005) og viser at Tansåi er et stabilt og viktig rekrutteringsområde for ørret.

I Bituåi's nedre del (stasjon Bitu-4) ble det både i 2014 og i 2022 beregnet høye tettheter av ørretunger, og området må antas å være et stabilt gyteområde. I Bituåi's øvre deler mot vandringshinder ble det i 2022 funnet rimelige tettheter av 0+, noe som viser at det også her skjer gyting. Området er preget av grovt substrat og kan forbedres ved utlegging av gytesubstrat. Selv om det her vil foregå aktiv forflytning av masser ifb. med høy vannføring, vil dette trolig fordele seg naturlig i vassdraget og bedre gyteforholdene også på sikt.

I den nedre delen av Songa elv ble det på mindre arealer funnet ørret, men ikke årsunger. Området er preget av grovt substrat, til dels blokk og det er ytterst små arealer med gytesubstrat.

### 5.3. Kjønnsmoden ørret

I både Totak og Våmarvatn ble det tatt påfallende få gyteklare hunnfisk under prøvefiske både i 2014 og 2022. Av villfisk ble det ikke funnet noen hunner som skulle gyte høsten 2014, verken i Totak eller Våmarvatn. Av merka fisk skulle to hunnfisk fra Våmarvatn gyte høsten 2014 (3,8 % av totalmaterialet) og ingen i Totak. Dette er betydelig lavere antall enn det funnet i Totak august 2006 av Gustavsens (2008), der det ble funnet 11,3 % gytemodne hunner. I materialet fra 2022 er det samme tendens med svært få gytemoden ørret.

Det lave innslaget av kjønnsmoden fisk lar seg ikke uten videre forklare, så lenge beskatningen ikke er godt kartlagt, men et hardt garnfiske med utvalgte maskevidder kan forklare lav forekomst av fisk større enn ca 30 cm og derved få gytemodne hunner. Feltarbeidet i 2014 ble utført i august og gytefisk ble ikke påvist på de lokalitetene der elektrofiske ble utført i denne perioden. Fravær av kjønnsmoden fisk i magasinene kan derfor vanskelig forklares med at fisken allerede sto på gytebekkene. Uansett årsak kan ørretbestanden være begrenset av antall hunnfisk som deltar i gytingen. Dette til tross for at tettheten av årsunger var høy både i Tansåi, Bituåi og i Kinglandsbekken.

Utsatt fisk i materialet fra 2022 hadde tilnærmet samme veksthastighet, kondisjon og lengdefordeling som umerka fisk, men var vesentlig yngre. Alt tyder på at merka fisk ikke oppnår alder utover 2-3 år og deretter blir borte fra bestanden og i liten grad deltar i gytingen. Utsatt fisk må derfor betraktes som et bidrag til fiskeriet, og mer det enn at det styrker den naturlige rekrutteringen ved å delta i gytingen.

#### 5.4. Forvaltning og tilrådinger

Fra et forvaltningssynspunkt vil det være et mål å optimalisere fiskebestandene mtp. å kunne beskatte fisk av god kvalitet innenfor de biologiske rammebetingelsene som i dag er i Totak og Våmarvatn. Mer konkret betyr det å sikre god vekst hos både ørret og røye, opprettholde rimelig god kondisjon og utnytte fiskens vekstpotensiale. Samtidig må det være et tilstrekkelig antall fisk som deltar i gytingen slik at naturlig rekruttering opprettholdes.

Dagens bestandssituasjon viser at <sup>i)</sup> en stor andel av ørretfangstene i Våmarvatn består av utsatt fisk, mens innslaget av utsatt fisk er mer beskjedent i Totak <sup>ii)</sup> i begge magasinene er det få ørret som er større enn 30-32 cm og <sup>iii)</sup> ørreten i begge magasiner viser ikke tegn til vekststagnasjon.

Liten andel større fisk og spesielt mangel på hunnfisk kan gi langt lavere naturlig rekruttering enn hva bestanden burde være i stand til, til tross for få gyteområder. Den lave andelen større fisk (> ca 32 cm) og spesielt av gytemoden fisk både i 2014 og i 2022 i begge magasiner lar seg ikke uten videre forklare, men beskatning før kjønnsmodning kan delvis forklare dette mønsteret. Konsekvensen er at den naturlige rekrutteringen reduseres og at andelen utsatt fisk i fangstene øker. Det settes i dag ut 2-somrig fisk i begge magasiner, og de vokser fort inn i fangbar størrelse og inngår i dagens beskatning.

Dagens beskatning med garn er vanskelig å få oversikt over, men det opplyses at det benyttes flere maskevidder i intervallet 16-22 omfar (39-29 mm). 16 omfars garn vil i hovedsak beskatte ørret på 33-36 cm, og 29 mm på 26-28 cm. Dersom antall garnnetter er høyt vil dette alene kunne forklare lav andel gytefisk i bestanden. Siden det ikke er vekststagnasjon vil ørretens vekstpotensiale utnyttes bedre dersom ørret beskattes noe senere i livsløpet. Det anbefales derfor å øke minste tillatte maskevidde til 35 mm. Det forventes da at andelen gytefisk, spesielt av hunnfisk, vil øke, og det kan da forventes at den naturlige rekrutteringen vil øke. Det opplyses at fiske etter storørret med 8 omfars garn opphørte i 2022, og dette bør i tillegg kunne øke andelen stor gytefisk i Totak.

Forutsetningen for at den naturlige rekrutteringen hos ørret øker ved flere gytefisk er at det er gyte- og oppvekstområder som i dag ikke utnyttes fullt ut. Flere innløpselver til Totak og Kinglandsbekken i Våmarvatn som ble undersøkt i 2014 hadde høye tettheter av årsunger og dokumenterer vellykket gyting høsten 2013. Høye tettheter ble også dokumentert i 2022, men det antas at gyte- og oppvekstområdene kan produsere flere ørretunger.

Ørretbestanden i Totak er imidlertid relativt tett (middels tett etter Ugedal mfl. 2005) og utsatt fisk bidrar relativt lite i fangstene. Det er derfor mulig å høste ett overskudd av den naturlig rekrutterte ørreten.

Sentrale myndigheter har de senere årene kommet med tydelige føringer i forhold til kompensierende tiltak innen vannkraft (Veileder M-721|2017 (m721.pdf (miljodirektoratet.no))). De har her en grunnleggende anbefaling mht. fiskeutsettinger i innlandet:

*"Store konsesjonspålagte utsettinger i regulerte vassdrag bør underlegges en grundig evaluering og om mulig erstattes av andre tiltak som bedrer de naturlige produksjonsforholdene.»*

Disse føringene er videreført, og i det regionale tiltaksprogrammet for Vestfold og Telemark Vannregion 2022-2027

([https://www.vannportalen.no/globalassets/vannportalen/vannregioner/vestfold-telemark/dokumenter/plandokumenter/vestfold-og-telemark\\_tiltaksprogram-2022-2027.pdf](https://www.vannportalen.no/globalassets/vannportalen/vannregioner/vestfold-telemark/dokumenter/plandokumenter/vestfold-og-telemark_tiltaksprogram-2022-2027.pdf)) skriver miljødirektoratet følgende under kapittel 2.2.1. (Tiltak innen vannkraft):

*«Tidligere har tiltak i form av fiskeutsettinger utgjort hovedtyngden av kompensasjonstiltakene i regulerte vassdrag. I dag er det betydelig mer fokus på å iverksette tiltak som styrker det naturlige produksjonsgrunnlaget og gjenoppretter naturlig vandring som kompensasjon for tapt/ redusert fiskeproduksjon. Der det kan oppnås et høstbart overskudd med vannførings- og habitattiltak, skal fiskeutsettinger derfor opphøre. Miljødirektoratet forventer at omfanget av habitat- og vandringstiltak vil øke etter hvert som nye undersøkelser identifiserer behov for slike tiltak.»*

Med bakgrunn i føringene fra Miljødirektoratet, og denne undersøkelsen som viser at dagens utsettinger i relativt liten grad bidrar til et bedre fiske i Totak, foreslås det derfor på sikt å stanse utsettingene, men at maskevidden økes i første omgang og at utsettingene fortsetter i Totak i ytterligere 5 år. Vi anser også at en økning av minste tillatte maskevidde til 35 mm og et redusert fiske spesielt etter storørret vil kunne øke den naturlige rekrutteringen i Totak. Videre anbefaler vi at det legges ut gytesubstrat i Bituåi's øvre deler som er tilgjengelig for oppvandrende ørret fra Totak.

For Våmarvatn betegnes ørretbestanden som beskjedent og det anses som fornuftig å opprettholde dagens utsettingspålegg, fordi det bidrar til fangst og gir mulighet for utsatt fisk til å bidra til gyting. Også i Våmarvatn anbefales det å øke minste tillatte maskevidde til 35 mm. Utover endret maskevidde og opprettholdelse av utsettingspålegget anbefales det at oppvandring til Kinglandsbekken og til Langbekken sikres og at kantvegetasjon langs Kinglandsbekken gjenetableres.

Det er et forvaltningspolitisk spørsmål om beskatning skal baseres på utsatt ørret eller på naturlig rekruttert fisk. Dersom det siste er målet, anbefales det å endre beskatningen med garn etter ørret til større maskevidder og en minste maskevidde på 35 mm anbefales i begge innsjøer. Dette vil gi lavere fangster på garn inntil ørret (både vill-rekruttert og utsatt ørret) vokser seg inn i fangbare størrelser som tas på 35 mm, dvs. 32-34 cm. For røye vil maskeviddene være uforandret, men det er et mål at bifangsten av ørret er lav.

Det foreslås å gjennomføre endret beskatning etter ørret med garn i en periode på 5 år, fortsette utsettingspålegget i ytterligere 5 år, men etter dette stanse utsettingene i Totak. Det bør gjennomføres en fornyet fiskeundersøkelse etter 5 år med bruk av 35 mm som minste maskevidde etter ørret. Det er selvsagt flere usikkerhetsmomenter knyttet til om rekrutteringen øker, men innenfor en tidsramme på 5 år vil dette kunne ha endret bestandssammensetningen i ønsket retning. Forutsetningen er selvsagt at beskatningen reelt sett endres.

## 6. Referanser

- 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
- Andersen, O. (red.) 2018. Storskarven i Innlandet. Rapport fra seminar 10.-11 oktober 2018. NINA Rapport 1562. Norsk institutt for naturforskning.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. og Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Brabrand, Å. 2011. Fiskeribiologisk undersøkelse i Ståvatn i Vinje og Odda kommuner. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 3: 25 s
- Brabrand, Å., Bremnes, T., Pavels, H., Haaland, S., Gjemlestad, L. og Saltveit, S.J. 2015. Fiskeribiologiske undersøkelser i Totak og Våmarvatn i Vinje kommune. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 47, 43 s.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studier av deres skjæl, Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Dannevig, A. 1958. Tilleggserklæring. Ekspropriasjonsskjønn Totak. 5 s. og vedlegg.
- Gustavsen, P.Ø. 2008. Fiskeressurser i regulerte vassdrag i Telemark. Oppsummering av resultater fra fiskeundersøkelser i perioden 2003-2008. Gustavsennaturanalyser, Rapport 4-2008, 107 s.
- Gustavsen, P.Ø. 2009. Fiskeressurser i regulerte vassdrag i Telemark. Oppsummering av resultater fra fiskeundersøkelser i perioden 2003-2008. Gustavsennaturanalyser, Rapport 1-2009, 131 s
- Gustavsen, P.Ø. 2010. Fiskeressurser i 4 vann, påvirket av vassdragsregulering i Telemark. Oppsummering av resultater fra fiskeundersøkelser i Øvre og Nedre Åmotvatn, Kvikkevatn og Våmarvatn august 2009. Gustavsennaturanalyser, Rapport 2-2010, 54 s
- Løkensgard, T. 1958. Fiskeriforholdene i forbindelse med den planlagte Tokkereguleringen innen Rauland kommune. 12 s.
- Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 1990. Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske. Oslo, 122, 38 s.
- Tranmæl, E. og Midttun, L. 2005. Ungfiskundersøkelser i regulerte magasin i Tokke og Vinje kommune. Rapp. Statkraft, 55 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. og Hesthagen, T. 2005 Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73. 52 s.
- Veileder M-721|2017. Oppfølging av naturforvaltningsvilkår i regulerte vassdrag.
- Solhøi, H. 1999. Fiskeressurser I regulerte vassdrag I telemark. Fagrapport 1998. Rapport 01/99. Fylkesmannen i telemark.
- Statkraft 2005. Tokke-Vinjereguleringen. Status 2005.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.