

Prøvefiske i Goppollvatnet 2024

Bestandsanalyse og økologisk tilstandsklassifisering

Thor Bjørn Thorkildsen



Reguleringer og fisk i Innlandet

Reguleringer og fisk i Innlandet RAPPORT 2025	Rapportnr.: 6/2025
Forfatter: Thor Bjørn Thorkildsen	Dato: 26.03.2025
Prosjektansvarlig: Ine Norum	Enhet: Vannforvaltning og forurensning
Finansiering: Reguleringer og fisk i Innlandet	Antall sider: 18
Emneord: fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking, Goppollvatnet, Goppollen, prøvefiske	ISBN-nummer: 978-82-8410-063-0
Sammendrag: Rapporten inneholder en sammenfatning av prøvefiske gjennomført i 2024. Bakgrunnen for rapporten er etterundersøkelse av reguleringen i Goppollvatnet, med oppfølging av fiskebestanden.	
Referanse: Thorkildsen, T.B. Prøvefiske i Goppollvatnet 2024 – Bestandsanalyse og økologisk tilstandsklassifisering. Statsforvalteren i Innlandet, rapport nr. 6/2025.	
Bilder: Alle bilder er tatt av prosjektets ansatte, med mindre annet er oppgitt.	

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av ansatte i prosjektet «Reguleringer og fisk i Innlandet», tidligere under navnet «Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland». Statsforvalteren er arbeidsgiveren for prosjektets ansatte, men finansieringen kommer fra regulantene: Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Oppland Energi AS, Hafslund Kraft, VOKKS Kraft AS og Hadeland Kraftproduksjon. Feltarbeidet under prøvefiske og labarbeidet i etterkant er gjennomført av Thor Bjørn Thorkildsen og Thomas Ustvett. Dataanalyse og rapportskrivning er gjennomført av Thor Bjørn Thorkildsen. Takk til Øyer fjellstyret for utlån av båt under feltarbeid. Takk til Stein Ivar Johnsen fra Hafslund og Ine Norum fra Statsforvalteren for kommentarer til rapporten.

Lillehammer 2025.

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag	1
2. Innledning	2
3. Metode	3
3.1 Prøvefiske	3
3.2 Analyse av alder og vekst	3
3.3 Elfiske og oppvekstratio	4
3.4 Kvantitative analyser	4
4. Resultater	5
4.1 Lengdefordeling	5
4.2 Alderssammensetning	5
4.3 Kondisjon	7
4.4 Vekst & tilvekst	7
4.5 Kjønnssfordeling og kjønnsmodning	9
4.5 Bestandsstatus	10
4.6 Mageinnhold	10
4.8 Elfiske	12
4.9 Oppvekstratio	12
5. Fyllingskurve for Goppollvatnet	13
6. Diskusjon	14
6.1 Bestandsstatus	14
6.2 Klassifisering av økologisk tilstand	15
6.3 Anbefalinger	16
7. Referanser	17

1. Sammendrag

Denne rapporten har tatt for seg tettheter, lengdefordeling, aldersstruktur, vekst, kondisjon og mageinnhold hos ørret og sik i Goppollvatnet (VannforekomstID: 002-263-L). Settefiskandel, rekruttering og størrelse for kjønnsmodning er vurdert for ørret. Goppollvatnet, som ligger i Øyer kommune, er en del av reguleringen i Moksavassdraget. For å kompensere fra reguleringens negative påvirkning på ørretbestanden, er regulant pålagt å sette ut 5 000 énsomrige ørret. I tillegg har Øyer Fjellstyre gjennomført uttynningsfiske på sikbestanden med storruse siden 2001, med mål om å bedre kvaliteten på siken og styrke bestanden av ørret. Til tross for tiltakene, ble ørretbestanden kategoriserte som tynn i den siste undersøkelsen fra 2018, og sikbestanden ble antatt å være for tett i forhold til næringsgrunnlaget. Som en del av overvåkingen, gjør vi her en ny vurdering av fiskebestandene, basert på prøvefiske gjennomført i 2024.

Resultatene fra prøvefisket i 2024 indikerer fortsatt en tynn bestand av ørret i Goppollvatnet. Tettheten av ørret (3.3 pr 100 m²), kondisjon (k-faktor = 1.03), total settefiskandel (24 %), gjennomsnittslengde (231 mm) og aldersstruktur var relativt sammenlignbart med resultatene fra prøvefiske i 2018. Gjennomsnittslengden hos kjønnsmodne hunner var lengre i 2024, og etter metoden til Ugedal m.fl. (2005) flyttes veksten dermed fra moderat til storvokst. Tilbakeberegning av vekst og tilvekst støtter ikke en forbedring av veksten hos ørreten, men veksten kan uansett regnes som god. Alder for kjønnsmodning anses også å være høy (5 år). I mageinnholdet hos ørret er det et spredt spekter av byttedyrsgrupper, med stor andel ørekyte (33 %) og vårfluer (26 %). Tetthetene av sik er høyere i 2024 enn i 2018, både i bunngarn og flytegarn. Veksten og kondisjonen for siken har også blitt betydelig dårligere sammenlignet med det som var registrert i 2018.

Trolig kan den tynne bestanden av ørret forklares med lite tilgjengelig gyte- og oppvekstareal, men konkurranse fra sik og ørekyte vil også ha en negativ effekt. Tatt i betraktning lav reguleringshøyde (2.2 m) og høyt siktedyp i innsjøen, kan det antas at effekten av reguleringen på bunndyrproduksjonen er lav i Goppollvatnet. Reguleringen kan likevel påvirke ørretbestanden gjennom redusert vandringsmulighet til utløpselva Goppollåa, som har blitt antatt å være den viktigste rekrutteringselva i Goppollvatnet før reguleringen.

Basert på den tynne bestand av ørret og tilstedeværelse av ørekyte, som er en regional fremmedarta, blir den økologiske tilstanden satt til moderat. Vi ser ingen grunn til å endre hverken garnfiskeregler eller utsetningsregime, og det anbefales at uttynningsfiske opprettholdes.

2. Innledning

Goppollvatnet/Goppollen (Vannforekomst-ID 002-263-L) er en stor innsjø (areal: 1.465 km²) i Øyer kommune, og inngår i reguleringen av Moksavassdraget. Innsjøen blir beskrevet som klar, kalkfattig og dyp i forhold til Vanndirektivets tilstandsklasser (Vann-nett 2024¹). Konsesjon til regulering på 2.2 meter ble gitt i 1943, og reguleringen ble satt i gang i 1948. Gjeldende konsesjon er fra 1988, og regulant er Gudbrandsdal Energi.

Fiskesamfunnet består av sik, ørret og ørekyte, der både sik og ørekyte har blitt introdusert (Saltveit & Brabrand 1989). Siken ble sannsynligvis satt ut på 1930-tallet (Løken 1969). Ørekyte er litt mer usikkert, men den var allerede kjent på slutten av 80-tallet (Saltveit & Brabrand 1989). Saltveit & Brabrand (1989) beskrev bestanden av sik som svært tett på 80-tallet, og det ble derfor forsøkt uttynningsfiske av sik. Dette var både for å øke kvaliteten på siken og forhåpentligvis kunne øke produksjonen av ørret. Uttynningsfisket økte både lengden og kondisjonen til siken, men det ble ikke påvist noen effekt på ørretbestanden. Fra 2001 har Øyer fjellstyre bedrevet fiske med storruse for å tynne sikbestanden (Taugbøl m.fl. 2004), slik at siken kan brukes til matauk. Dette tynningsfiske er fortsatt pågående. Fra siste undersøkelse, gjennomført i 2018, ble likevel bestanden av sik anslått å være for tett i forhold til næringsgrunnlaget, bestående av småvokste individer med dårlig vekst (Lie m.fl. 2019).

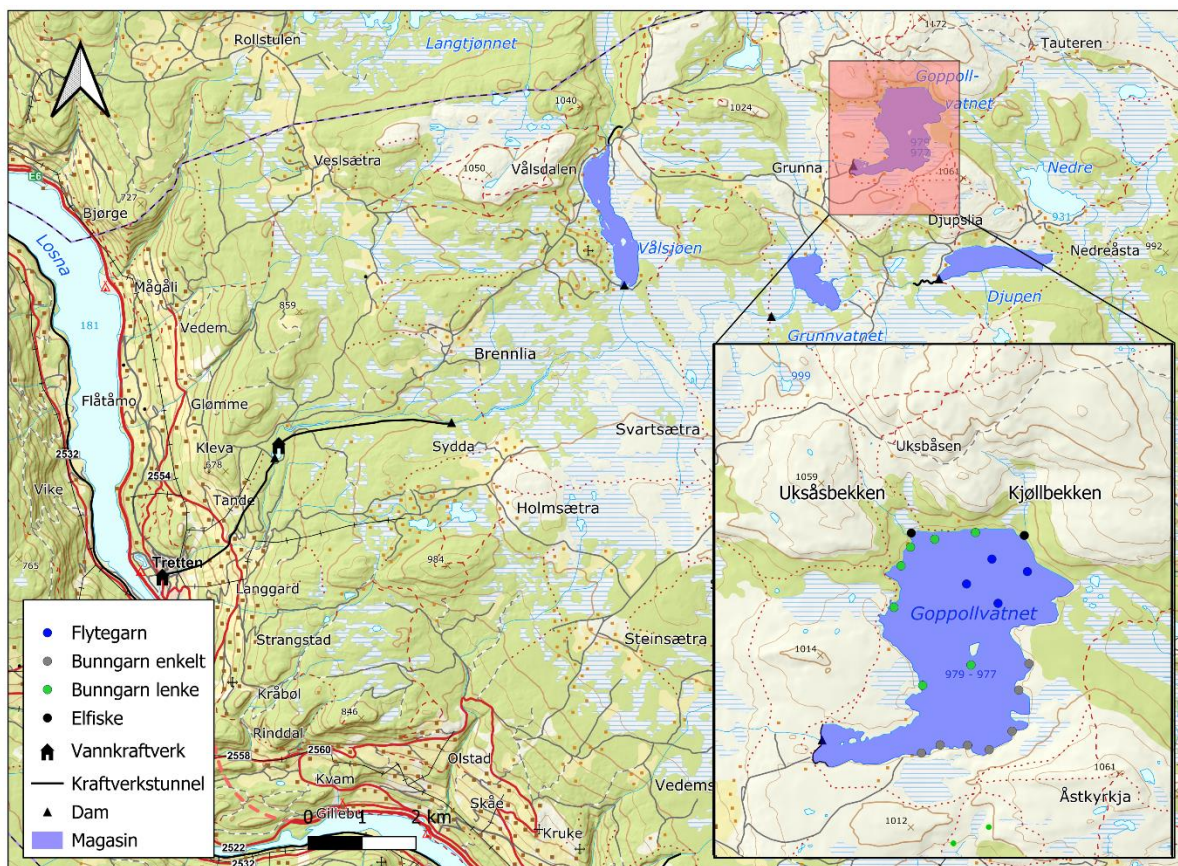
Ørretbestanden har blitt beskrevet med lave tettheter, men med god vekst og kondisjon (Lie m.fl. 2019). Det er registrert gode tettheter av ørret i innløpsbekkene Uksåsbekken og Kjøllbekken (Eriksen & Hegge 1995, Lie m.fl. 2019). Dette er derimot små bekker, og produksjonsarealet er lite. Trolig er gyte og oppvekstområdene i utløpsbekken også begrenset, ettersom den øvre strekningen preges av periodevis tørrlegging (Lie m.fl. 2019). For å kompensere for reguleringens negative påvirkning på ørretbestanden, er regulant pålagt å sette ut 5 000 énsomrige ørret. Utsatt ørret ble ikke merket før i 1996, og det var derfor ikke mulig å skille utsatt ørret og vill ørret i undersøkelsen gjennomført i 1994 (Eriksen & Hegge 1995). Ved et nytt prøvefiske i 2000 ble det fanget en andel settefisk på hele 63 % (Gregersen & Eriksen 2001). I 2018 ble det fanget en betydelig lavere andel, henholdsvis 26 % (Lie m.fl. 2019).

Fisket administreres av Øyer fjellstyre, der fiske med stang er åpent for alle ved kjøp av fiskekort. Innenbygdsboende har også mulighet til å fiske med garn og oter. Det er tillatt å sette inntil fire garn, og pålagt maskevidde er 39 mm.

3. Metode

3.1 Prøvefiske

Natt til 2. august 2024 ble det prøvefisket i Goppollvatnet. Det ble satt fem serier bunngarn (1.5 m x 25 m) med maskevidder 16, 19, 22, 26, 29, 35 og 39 mm. Én serie bunngarn ble satt enkeltvis, mens resten ble satt i lenker med lik maskevidde. Det ble også brukt én serie flytegarn i dybde 0-6 m og én serie i dybde 10-16 m, med maskevidder 16, 19, 22, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Seriene med flytegarn ble delt i to lenker og satt i nordenden av Goppollvatnet (Figur 1).



Figur 1: Kart over vannkraftverk, magasiner, kraftverkstunnel og demninger i Moksavassdraget. Tillagt er posisjoner for bunngarn (grå punkter) satt under prøvefiske i Goppollvatnet 2024, samt elfiskestasjoner (svarte punkter) i innløpsbekkene Kjøllbekken og Uksåsbekken.

3.2 Analyse av alder og vekst

For aldersbestemmelse ble øresteinene brent og delt på tvers, og antall vintersoner ble telt opp. Skjell ble brukt for tilbakeberegning av vekst og tilvekst. Lengdevekst per år er tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).

3.3 Elfiske og oppvekstratio

I nordre delen av Goppollvatnet renner det inn to bekker (Figur 1). Disse er små, men har blitt elfisket i tidligere anledninger (Eriksen & Hegge 1995, Lie m.fl. 2019). Elfiske viste svært høye tettheter av ørretyngel, med mest årsyngel i Uksåsbekken og en del eldre ørret i Kjøllbekken. I 2024 ble det gjentatt et elfiske i nedre deler av disse bekkene. Antall ørretunger er beregnet ut fra en nedgang i fangst ved gjentatte overfisker, beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin m.fl. (1989).

I innsjøer kan tilgjengelig gyte- og oppvekstareal være en begrensende faktor for ørretbestanden. Veilederen (DV 2018) har derfor utarbeidet et system for å vurdere om tilgjengelig gyte- og oppvekstareal er en begrensende faktor eller ikke. Oppvekstratio (OR) er forholde mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal målt i m² og innsjøens overflateareal målt i hektar. Der oppvekstratio (OR) er på over 50, regnes ikke gyte- og oppvekstareal som en begrensende faktor.

3.4 Kvantitative analyser

Behandling og sortering av data ble gjort i Microsoft Excel Office 365 (Microsoft 2018). For visualisering av data ble det brukt pakken *ggplot2* (Wickham 2016) i Rstudio versjon 4.4.0. (Rstudio Team 2024). Prøvefiskedata fra 2018 ble inkludert i analysen for å få ytterligere data, men også for å se på utvikling i bestandstetthet, kondisjon og vekst hos ørret og sik.

4. Resultater

Under prøvefiske i 2024 ble det totalt fanget 50 ørret (40 %, 8.7 kg) og 75 sik (60 %, 10 kg) i Goppollvatnet. All ørret ble fanget i bunngarn (NPUE = 3.8), mens fangstene av sik fordelte seg med et antall på 22 i bunngarn (NPUE = 1.8) og 52 i flytegarn (NPUE = 1.8) (Tabell 1). For sik fanget i flytegarn, var 44 individer fanget i dybde 0-6 m og 8 individer fanget i dybde 10-16 m.

Totalt ble det fanget 12 ørret som ble vurdert til å være utsatt fisk i 2024, en andel tilsvarende 24 %. Av fisk over 300 mm var 3 ørret (27 %) vurdert som utsatt. I 2018 var det en total settefiskandel på 25 % (n = 21), og av ørret over 300 mm var 4 ørret (29 %) vurdert som utsatt.

Tabell 1: Fangst for bunngarn (BG) og flytegarn (FG) fra prøvefisket i Goppollvatnet 2024 og 2018. NPUE = antall fangst per innsatsenhet (100m² /12 timer), WPUE = vekt i gram per innsatsenhet (100m² /12 timer).

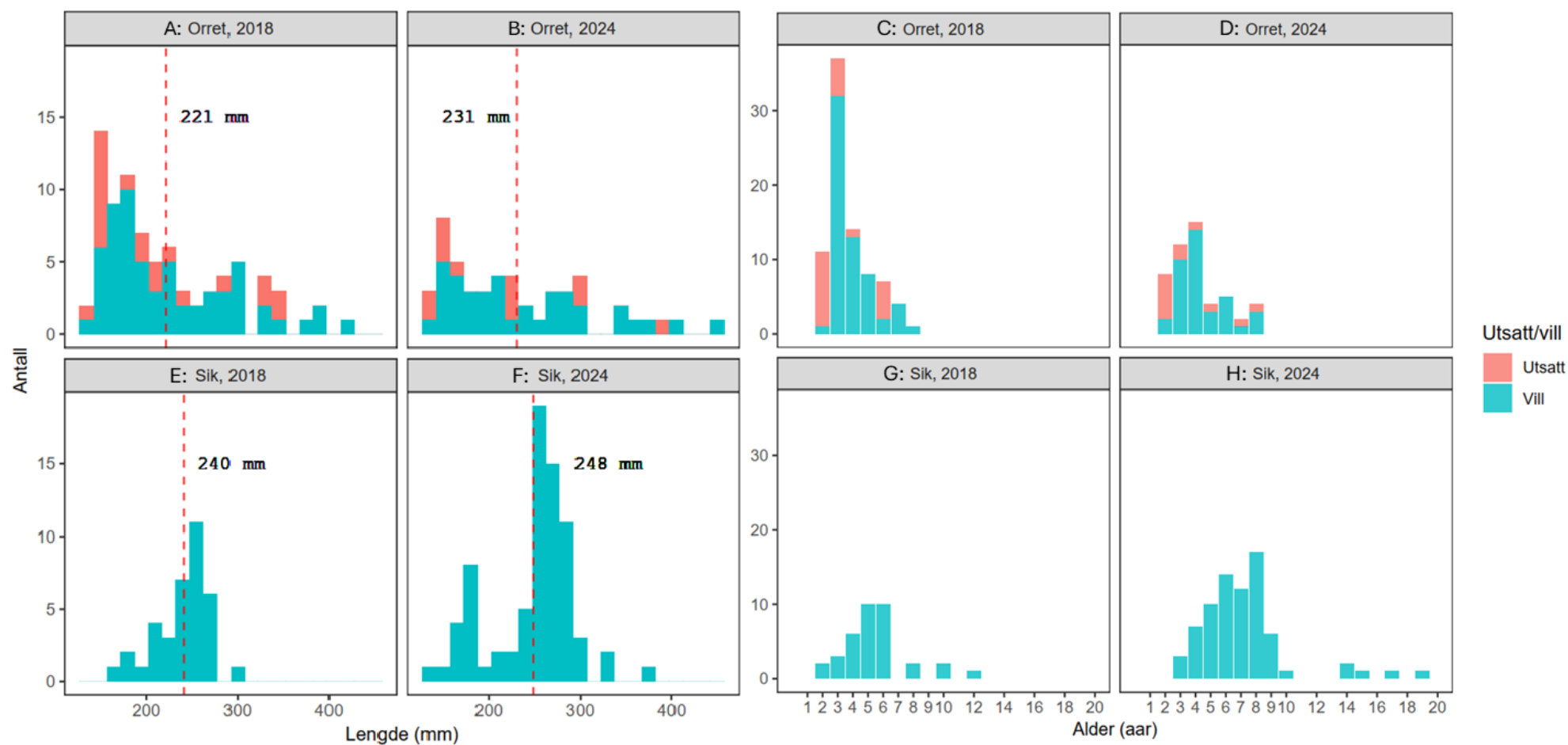
	Garntype		Ørret	Sik	SUM
Goppollvatnet 2024	BG	Antall	50 (40 %)	23 (18.4 %)	73 (58.4 %)
		NPUE	3.8	1.8	5.6
		WPUE	667g	180g	847
	FG	Antall	0 (0 %)	52 (41.6 %)	52 (41.6 %)
		NPUE	0	2.2	2.2
		WPUE	0g	313g	313g
Total fangst			50 (40 %)	75 (60 %)	
Goppollvatnet 2018	BG	Antall	80 (67.8 %)	3 (2.5 %)	83 (70.3 %)
		NPUE	4.4	0.2	4.6
		WPUE	627g	13.6g	630.6
	FG	Antall	2 (1.7 %)	33 (28 %)	35 (29.7 %)
		NPUE	0.1	1.4	1.5
		WPUE	33g	174g	207g
Total fangst			82 (69.5 %)	36 (30.5 %)	

4.1 Lengdefordeling

Lengden hos ørret varierte fra 130 mm til 450 mm, med et gjennomsnitt på 231 mm (SD ± 70.9, Figur 2 B). I 2018 var gjennomsnittslengde hos ørret kortere (222 mm), men ikke signifikant (P > 0.05). Ørret over 300 mm utgjorde 22 % (n = 11) av fangstene 2024, mens i 2018 utgjorde fangstene av ørret over 300 mm 8.5 % (n = 7). Lengden hos sik fanget i 2024 varierte fra 131 mm til 381 mm, med et gjennomsnitt på 248 mm (SD ± 46.5 Figur x B). I 2018 varierte lengden hos sik fra 159 mm til 300 mm, med gjennomsnittslengde på 241 mm (SD ± 29.4).

4.2 Alderssammensetning

Samtlige ørret har blitt aldersbestemt fra årene 2018 og 2024. Ørretfangstene fra 2024 varierte fra 2 til 8 år, med flest fireåringer (n = 15, Figur 2 D). Siken fanget i 2024 varierte i alder fra 2 til 19 år, hvor 55 % (n = 41) ble aldersbestemt til å være syv år eller eldre (Figur 2 H). I 2018 var det dominans av treåringer i ørretfangstene (n = 37), og bare 14 % (n = 5) av siken var eldre enn syv år (Figur 2 C & G).

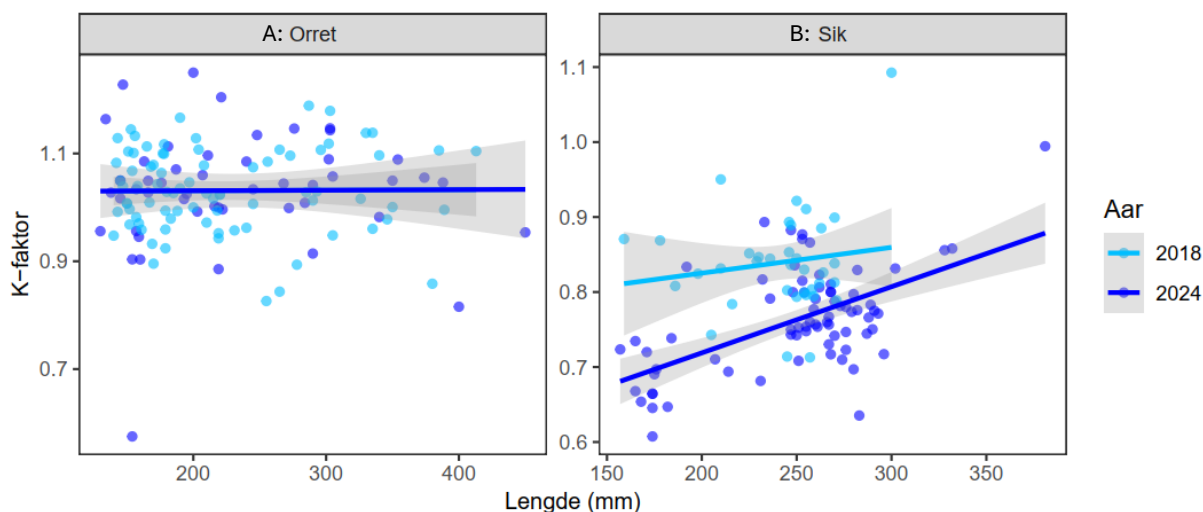


Figur 2: Fordeling av lengde og alder for ørret (A, B, C, D) og sik (E, F, G, H) fanget under prøvefiske i Goppollvatnet 2018 og 2024. Tillagt fordeling av utsatt ørret (rød). Rød, stiplet linje viser gjennomsnittlig lengde.

4.3 Kondisjon

Kondisjonen til ørreten fanget i Goppollvatnet under prøvefiske i 2024 varierte fra svært dårlig på 0.58 til svært god på 1.25. En gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 1.03 ($SD \pm 0.07$) tilsvarer god kondisjon. Gjennomsnittlig kondisjon under prøvefiske i 2018 var også på 1.03 ($SD \pm 0.08$). Kondisjonen holder seg på et likt nivå med økende lengde, både for ørret fanget i 2018 og 2024 (Figur 3 A).

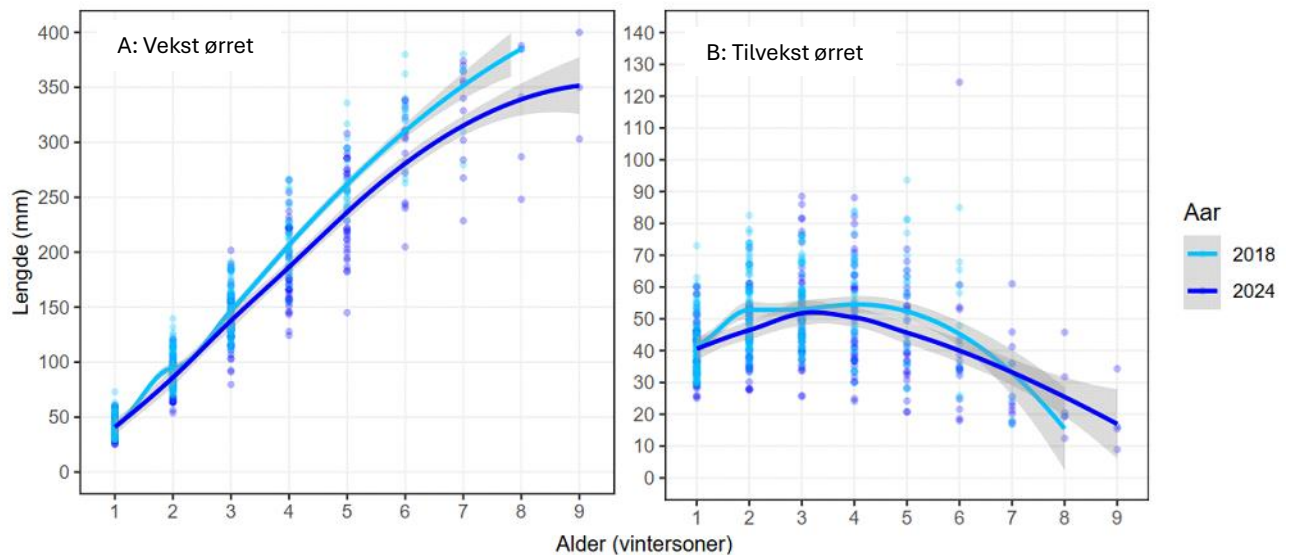
For fangstene av sik i 2024 var gjennomsnittet på 0.77 ($SD \pm 0.11$). Dette er signifikant dårligere enn i 2018, der gjennomsnittet var på 0.83 ($SD \pm 0.06$). For begge årene er kondisjonen økende med økende lengde (Figur 3 B).



Figur 3: Kondisjon for vært individ (punkt) av ørret (A) og sik (B), fordelt på fangstene fra 2018 (lyseblått) og 2024 (mørkeblått).

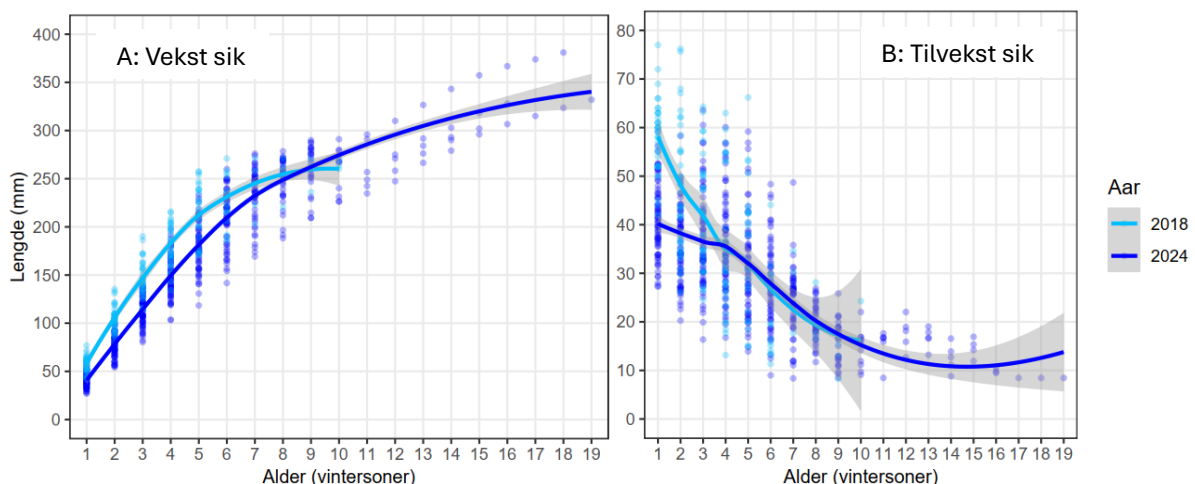
4.4 Vekst & tilvekst

Fra prøvefisket i 2018 og 2024 har det blitt tilbakeregnet vekst og tilvekst for samtlige ørret og sik. Gjennomsnittlig første års tilvekst tilsvarte 41 mm ($SD \pm 9$ mm) for ørret fanget i 2024. Første års tilvekst for ørret fanget i 2018 var relativt lik, med gjennomsnitt på 41.7 mm ($SD \pm 9$ mm). Andre års tilvekst for ørret fanget i 2018 er signifikant høyere enn for ørret fanget i 2024. Tilveksten ser midlertidig lik ut ved tre års alder (Figur 4 B), men fra en alder på fire år er lengden er signifikant bedre for ørret fanget i 2018 (Figur 4 A). For begge årene er tilveksten fra fire års alder til fem års alder avtagende. For ørret fanget i 2024 er det en indikasjon på stagnasjon i vekst ved lengde på 350 mm (Figur 4 A).



Figur 4: Tilbakeregnet lengde (A) og tilvekst (B) for hvert individ av ørret fanget under prøvafiske i Goppollvatnet 2024 (mørkeblått) og 2018 (lyseblått). Tillagt vekstmodell for hvert år, med 95 % konfidensintervall (grått område).

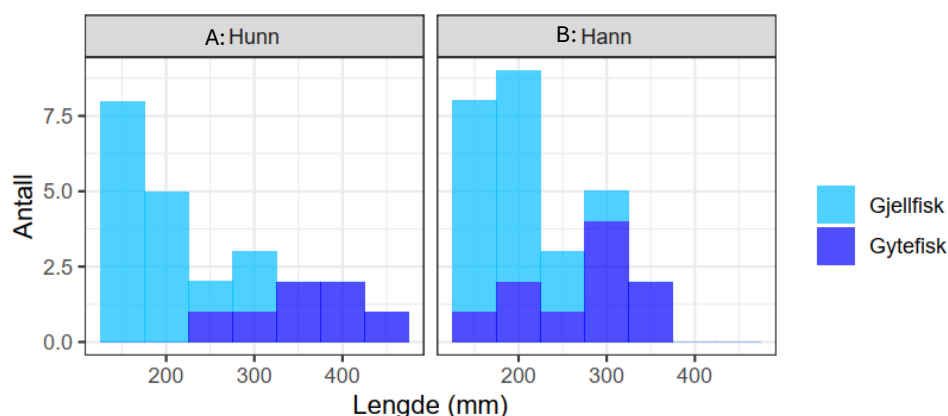
Tilveksten ved første års alder for sik fanget i 2024 ble tilbakeregnet til 41 mm (SD $\pm$ 7 mm), noe som er lavere enn tilbakeregnet første års tilvekst for sik fanget i 2018 ($P < 0.05$). Tilveksten hos siken fanget i 2024 holder seg lavere enn for sik fanget i 2018 fram til fire års alder ($P < 0.05$). Lavere tilvekst de tre første leveårene for siken fanget i 2024 medfører også at lengden ved samme alder hos sik fanget i 2018 er lavere fram til åtte års alder. Tilveksten for den eldste siken er avtagende fram til en alder på 12 år, hvor tilveksten stagnerer på 10 mm pr år (Figur 5 A & B).



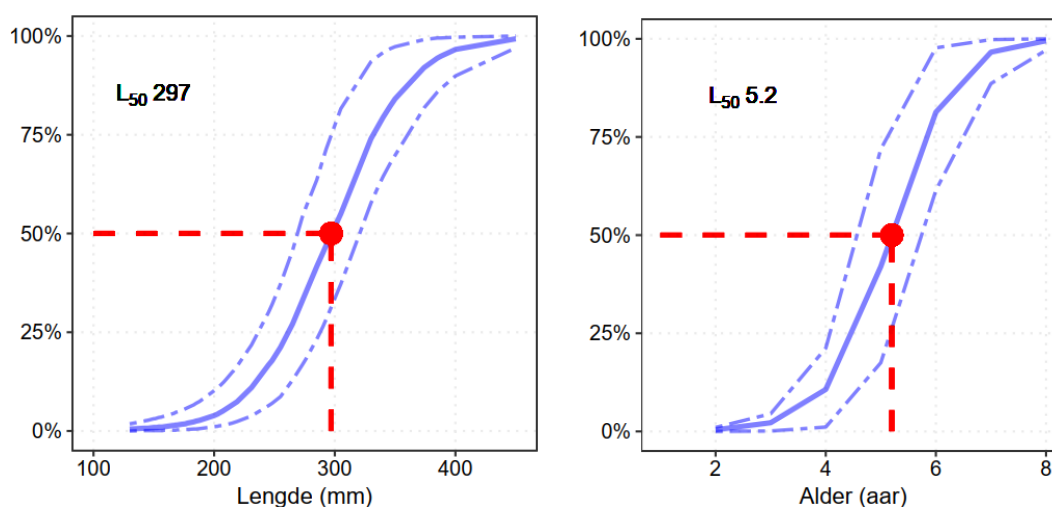
Figur 5: Tilbakeregnet lengde (A) og tilvekst (B) for hvert individ av sik fanget under prøvafiske i Goppollvatnet 2024 (mørkeblått) og 2018 (lyseblått). Tillagt vekstmodell for hvert år med 95 % konfidensintervall (grått område).

4.5 Kjønnnsfordeling og kjønnsmodning

All ørret fra prøvefiske i 2024 ble kjønnsbestemt, hvor 23 individer ble registrert som hunner og 27 individer ble registrert som hanner (Figur 6 A & B). Av hunnene var 7 individer gytemodne og av hannene var 10 individer gytemodne. På bakgrunn av lite utviklet gonader hos gjellfisken var 10 av individene usikre. Gjennomsnittslengden hos de kjønnsmodne hunnene var på 355 mm ($n = 7$). Ved modellering (frekventistisk) med dataene fra 2024 er 50 % av hunnene estimert til å være kjønnsmodne ved en lengde på 283 mm (95 % - konfidensintervall = 233 - 319 mm) og en alder på 5 år (95 % - konfidensintervall = 4 - 5.6 år). For ørret fanget i 2018 er 50 % av hunnene estimert til å være kjønnsmodne ved like alder som i 2024 (5 år, 95 % - konfidensintervall = 4.4 - 5.9), men noe lengre, tilsvarende 298 mm (95 % - konfidensintervall = 262 - 361). Forskjellen i lengden er derimot ikke signifikant ($p > 0.05$). Brukes dataene fra 2018 og 2024 samlet, er 50 % av hunnene estimert til å være kjønnsmodne ved en lengde på 297 mm (95 % - konfidensintervall = 269 - 320 mm) og en alder på 5.2 år (95 % - konfidensintervall = 4.6 - 5.7 år) (Figur 7 A & B).



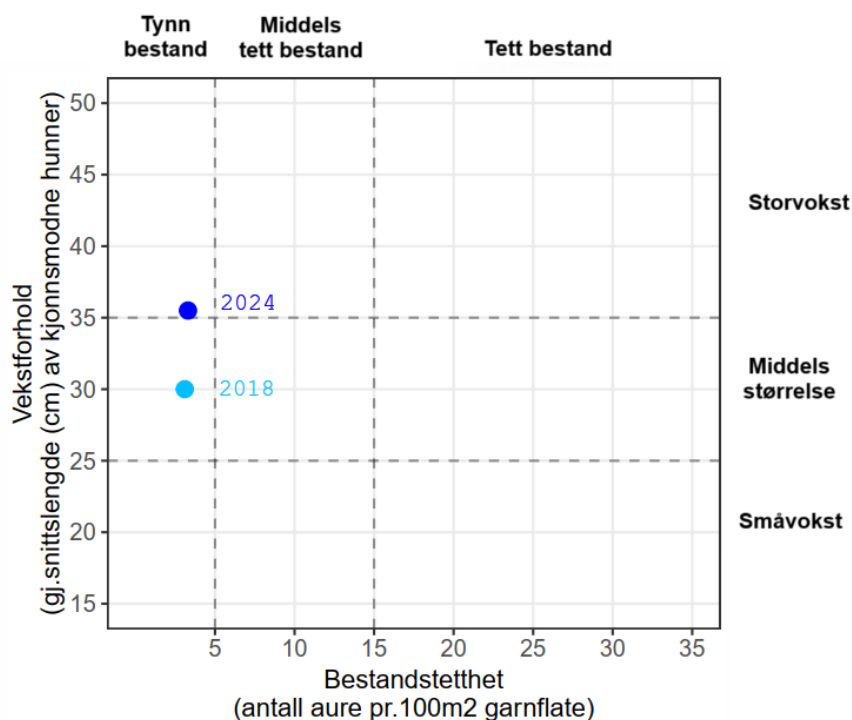
Figur 6: Lengdefordeling (mm) av hunnørret (A) og hannørret (B) fanget under prøvefiske i Goppollvatnet i 2024. Ørret ble vurdert til å være kjønnsmoden (mørkeblå) eller umoden (lyseblå).



Figur 7: Modell for når hunnørret i Goppollvatnet kjønnsmodner, med 90 % konfidensintervall (stripplet blå linje). Ved en lengde på 297 mm (A) og en alder på 5.2 år (B) er 50 % estimert til å være kjønnsmodne (rødt punkt). Data fra prøvefiske i 2024 og i 2018.

4.6 Bestandsstatus

Under prøvefiske i Goppollvatnet 2024, ble 43 ørret med lengde over 150 mm fanget i bunngarn (areal = 1312 m²). Dette tilsvarer 3.3 ørret pr 100 m² garnflate pr natt. Etter klassifiseringen av ørretbestander med metoden til Ugedal m.fl. (2005), indikerer dette en tynn tetthet av ørret med storvokst størrelse (Figur 8). Prøvefiske fra 2018 indikerer også en tynn bestand, på 3.1 ørret pr 100 m² garnflate pr natt. Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmodne hunner tilsvarer da en middels størrelse.

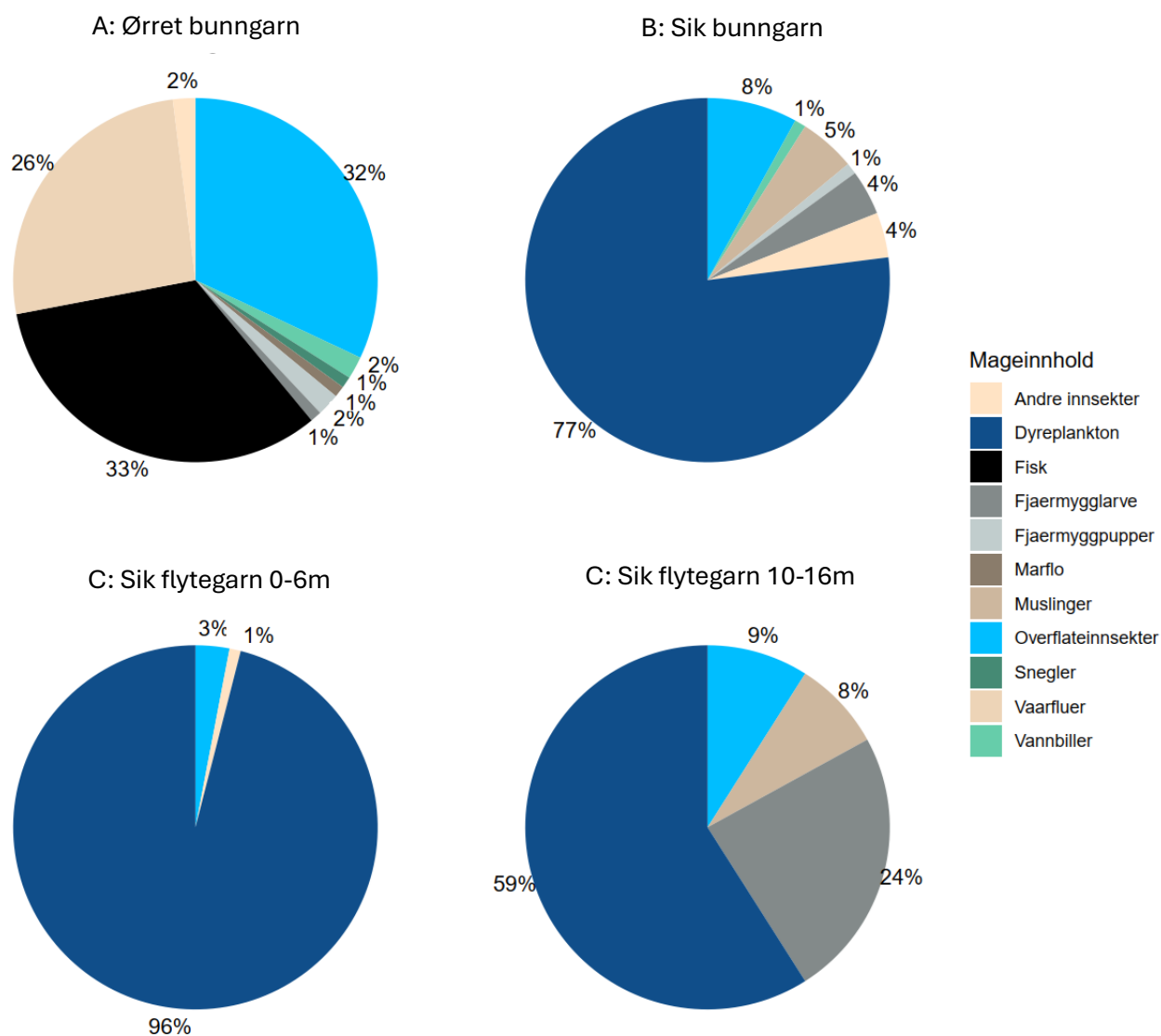


Figur 8: Antall ørret på 100 m² garnflate og gjennomsnittslengde av kjønnsmodne hunner fanget under prøvefiske i Goppollvatnet 2024 (mørkeblå, n = 7) og 2018 (lyseblå, n = 8).

4.7 Mageinnhold

Mageinnholdet for ørret fanget under prøvefiske i 2024 var dominert av fisk (33 %) og overflateinnssekter (32 %), men vårfluer utgjorde også en betydelig andel (26 %). Det ble i tillegg funnet et spredt spekter av andre grupper: biller (2 %), snegler (1 %), krepsdyr (1 %, marflo) og fjærmygg (3 %). Fisk som ble registrert i mageinnholdet var utfordrende å artsbestemme, men de som kunne artsbestemmes, var ørekyte.

Uavhengig av fordeling mellom garntypene og dybde, var mageinnholdet til sik dominert av dyreplankton (Figur 9). Sik fanget i flytegarn 0 – 6 m hadde nesten utelukkende spist dyreplankton (96 %). For sik fanget i bunngarn var det en noe bredere diett, bestående også av overflateinnssekter (8 %), muslinger (5 %, ertemusling), fjærmygg (5 %) og biller (1 %). I mageinnholdet fra sik fanget i flytegarn 10-16 m var det en høy andel fjærmygglarver (24 %), men her også muslinger (7 %, ertemusling).



Figur 9: Mageinnhold hos ørret og sik fanget under prøvefiske i Goppollvatnet 2024, fordelt på fangstene fra bunngarn (A & B), flytegarn i dybde 0 – 6 m (C) og flytegarn i dybde 10 – 16 m (D).

4.8 Elfiske

I 2024 ble det elfisket én runde på 13 m² i Uksåsbekken (stasjonsnr. 4) og én runde på 20 m² i Kjøllbekken (stasjonsnr. 5). I Uksåsbekken ble det fanget 9 ørret i lengde 29 mm til 72 mm. Den lengste ørreten ble antatt å være yngel fra fjoråret, mens resten ble antatt å være årsyngel. I Kjøllbekken ble det fanget 14 ørret, hvor 8 av dem ble antatt å være årsyngel (Tabell 2).

Uksåsbekken er svært grunn og er bare en halvmeter bred (Figur 11 A). Kjøllbekken er noe bredere, men ikke mer enn én meter. Begge bekkene har variert substrat og godt med kantvegetasjon (Figur 11 B).



Figur 11: A: Bilde tatt i nedre deler av Uksåsbekken 01.08.24. B: Bilde tatt i nedre deler av Kjøllbekken 01.08.24.

Tabell 2: Fangst og estimert tetthet av ørret i Uksåsbekken og Kjøllbekken i 2024, fordelt på årsyngel (0+) og eldre fisk ($\geq 1+$). R1, R2 og R3 angir fangst ved henholdsvis første, andre og tredje gangs overfiske.

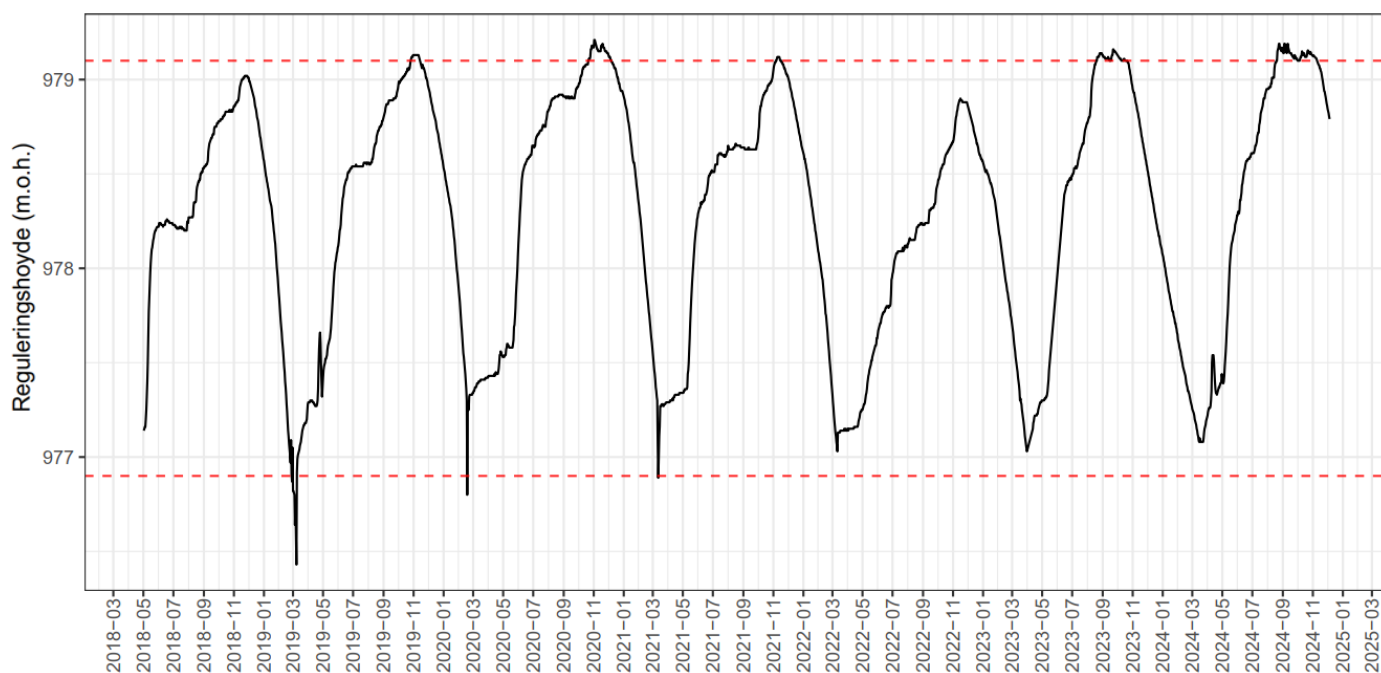
Stasjon			Fangst pr. runde			Estimert tetthet (ind./100 m ²)		
Nr.	m ²	Art	Totalt Runde 1	0 + R1	$\geq 1+$ R1	Totalt	0+	$\geq 1+$
4	13	ørret	9	8	1	153	149	12
5	20	ørret	14	8	0	137	89	48

4.9 Oppvekstratio

Det ble ikke gjennomført befaring og vurdering av vandringshindre ovenfor elfiskestasjonene i Uksåsbekken og Kjøllbekken i 2024. Ved vurdering av terrenget med topografikart i etterkant, ser i midlertidig terrenget ut til å være svært bratt ovenfor elfiskestasjonene. Det antas at oppvandrende ørret ikke kommer lengre enn 170 m i Uksåsbekken, og ikke lengre enn 230 m i Kjøllbekken. Med en bredde på 0.5 og 1 m, tilsvarer dette et totalareal på 315 m². Utrekning av oppvekstratio (315 m² / 146 hektar), tilsvarer 2.15. Etter veilederen er gyte- og oppvekstareal en begrensende faktor (DV 2018).

5. Fyllingskurver for Goppollvatnet

Den øvre reguleringsgrensen i Goppollvatnet er på 979.10 m, og nedre er på 976.9 m. Den nedre reguleringsgrensen har ikke blitt fullt ut utnyttet de siste tre årene (Figur 10). Ved to tilfeller (i 2019 og 2020) har det blitt målt en fyllingsgrad under den nedre reguleringsgrensen. Dette er sannsynligvis ikke representativt for vannstanden, ettersom det er problemer med selve målestedet ved utløpet på lav vannstand (Hafslund). Før prøvefiske ble gjennomført i 2024, var den laveste vannstanden målt til 977.08 m (15. mars). Her var differansen til den høyeste vannstanden (979.15 m) høsten 2023 (24. september) på 2.07 m.



Figur 10: Fyllingskurve for Goppollvatnet i perioden 02.05.2018 til 05.12.2024. Øvre reguleringsgrensen er på 979.1 m (øvre rød stiplet linje) og nedre er på 976.9 m (nedre rød stiplet linje). Laveste målte vannstand er 976.43 moh. den 08.03.2019, og høyeste målte vannstand er 979.2 moh. den 02.11.2020. Ved to tilfellene (i 2019 og 2020) det har blitt målt en fyllingsgrad under den nedre reguleringsgrensen. Dette er sannsynligvis ikke representativt for vannstanden, ettersom det er problemer med selve målestedet ved utløpet på lav vannstand (Hafslund).

6. Diskusjon

6.1 Bestandsstatus

Resultatene fra prøvefisket i 2024 indikerer at Goppollvatnet har en tynn bestand av ørret. Tettheten av ørret (3.3 pr 100 m²), kondisjon (k-faktor = 1.03), total settefiskandel (24 %), gjennomsnittslengde (231 mm) og aldersstruktur var relativt sammenlignbart med resultatene fra prøvefiske i 2018. Gjennomsnittslengden hos kjønnsmodne hunner var lengre i 2024, og etter metoden til Ugedal m.fl. (2005) flyttes veksten dermed fra moderat til storvokst. Tilbakeberegning av vekst og tilvekst støtter derimot ikke en forbedring av veksten hos ørreten, men veksten er likevel å regne fortsatt som god. Alder for kjønnsmodning blir ansett å være høy (5 år). Det registres et spredt spekter av byttedyrgrupper i dietten hos ørreten, med stor andel ørekyte (33 %) og vårfluer (26 %). For sik var tetthetene høyere i 2024 enn i 2018, både i bunngarn og flytegarn. Veksten og kondisjonen var også betydelig dårligere for sik fanget i 2024.

Det ble funnet ni ulike byttedyrgrupper i dietten til ørret i Goppollvatnet fra prøvefisket i 2024. Flere av disse gruppene er tilknyttet de grunne områdene (littoralsonen) i innsjøen, og kan påvirkes negativt av vannstandsregulering gjennom redusert næringstilgang (primærproduksjon) og habitattap (Evtimova & Donohue 2014, Hirsch m.fl. 2016, Hirsch m.fl. 2017, Rognerud & Brabrand 2010). Tålegrensen for regulering av marflo, snegl og vårfluelarver er derimot antatt å være langt høyere enn reguleringen i Goppollvatnet. Vårfluer, som utgjorde store deler (26 % - 40 %) av dietten i 2018 og 2024, har en antatt tålegrense på 10-12 m (Rognerud & Brabrand 2010). Goppollvatnet er også en klar innsjø med lite humus og lav turbiditet (Vann-nett¹). På bakgrunn av at primærproduksjonen (vegetasjon) i bunnsone (bentisk sone) i innsjøer er sterkt lysavhengig (Vadeboncouerur m.fl. 2018), er det nærliggende å tro at det er god primærproduksjon i relativt dype partier av innsjøen. Primærproduksjonen i bunnområdene legger også grunnlaget for produksjonen av næringsdyrene, så påvirkningen fra reguleringen på det totale bunndyrproduksjonen blir trolig lav. Ved bruk av støtteparameteren regleeringshøyde i veilederen (DV 2018), tilsvarer tilstand god ved en regleeringshøyde mindre enn 5 meter.

I tillegg til vannstandsregulering, kan innføring av ørekyte ha en negativ effekt på produksjonen av ørret. For eksempel ble det i Øvre Heimdalsvann registrert både skjoldkrepss og marflo i dietten hos ørret før introduksjon av ørekyte (Lien 1978), men etter introduksjonen ble mengden skjoldkrepss og marflo mindre, og ørekyte kom inn i dietten (Lien 1981). Her ble ørekyte regnet som en sterk predator på marfloen, og som en begrensende faktor for forekomsten. Under prøvefiske gjennomført i Goppollvatnet i 1994 og 2000 ble det registrert en volumprosent av ørekyte i mageinnholdet hos ørret på 16% & 14 % (Gregersen & Eriksen 2001, Eriksen & Hegge 1995). I 2018 ble det ikke registrert fisk i mageinnholdet hos ørret (Lie m.fl. 2019), mens i 2024 ble det igjen registrert en rekordhøy volumprosent (33 %). På bakgrunn av at mageprøvene bare gir et øyeblikksbilde av hva fisken spiser gjennom året (Rognerud & Brabrand 2010), er det usikkert om det er en reell økning av fisk i dietten, som skyldes en eventuell økning i ørekytebestanden. Kondisjon, vekst og alder for kjønnsmodning for ørreten er uansett god, som tyder på at næringsgrunnlaget er godt i forhold til nåværende tettheter av ørret i innsjøen.

Under elfiske i tilløpsbekkene ble det registrert høye tettheter av ørretyngel, noe som samsvarer med det som ble registrert under tidligere undersøkelser (Eriksen & Hegge 1995, Lie m.fl. 2019). Bekkene er klare, grunne og smale, som gjør at fangbarheten sannsynligvis er svært høy. Usikkerhet i fangbarheten gjør også at tetthetsestimeringene blir usikre (Forseth & Forsgren 2008). Om tetthetene likevel skulle gi et realistisk bilde, er produksjonsarealet i innløpsbekkene å anse som svært lite. I utløpselva, Goppollåa, ble det elfisket i midtre deler i 2015 og 2018, men her ble det ikke fange en eneste årsyngel. Det er også usikkert hvor mye fisk fra Goppollåa som vandrer opp til Goppollvatnet. Produksjon av vill ørret anses derfor å være lav i forhold til størrelsen på innsjøen, og etter veilederen er gyte- og oppvekstareal en begrensende faktor (DV 2018).

Under prøvelfiske i 2000 ble det fanget en svært høy settefiskandel, på hele 63 % (Gregersen & Eriksen 2001). I 2018 og i 2024 ble det fanget en lavere andel, på henholdsvis 26 % og 24 %. For ørret over 300 mm, var andelen på 29 % (n = 4) i 2018 og 27 % (n = 3) i 2024. Ved garnfiske med 39 mm i andre innsjøer, f.eks. Vinsteren (Thorkildsen & Jørgensen 2023), fanges det nærmest utelukke ørret over 300 mm. Det er derfor grunn til å tro at utsatt ørret kan utgjøre en betydelig andel i garnfangstene, men det må tas høyde for at det lave antallet av ørret over 300 mm i prøvelfiske gjør resultatet usikkert.

Ved antagelsen av at ørreten blir fangbar ved lengde på 300 mm i garn med maskevidde 39 mm, tyder det på at hovedtrykket av beskatningen er ved samme lengde som når 50 % av ørret har blitt kjønnsmoden. En slik beskatning kan være optimal for avkastningen, ved at det unngås overfiske på gytefisk i bestanden og dermed opprettholder rekrutteringen (Wolff m.fl. 2015). I tillegg faller veksten ved kjønnsmodning, så en høyere maskevidde vil dermed ikke føre til noen høyere avkastning i form av vekst hos ørreten.

6.2 Klassifisering av økologisk tilstand

Lie m.fl. (2019) klassifiserte den økologiske tilstanden basert på fisk som moderat i 2018. Dette med bakgrunn i lav tetthet av antall ørret per 100 m² bunngarn (CPUE₁₀₀), reduksjon av ørretbestanden som følge av introduksjon av ørekyte og sik, samt noe påvirkning fra reguleringen (Lie m.fl. 2019). Etter denne undersøkelsen sees det ingen endringer i tetthet av ørret, sammenlignet med det som ble registrert i 2018. Det er fortsatt forekomst av ørekyte og sik, og bestanden av sik ser ut til å ha blitt noe tettere med dårligere vekst. Vi ser dermed ingen grunn til å endre klassifiseringen av økologisk tilstand, og den settes derfor fortsatt til moderat. Etter veilederen er det ikke høy pålitelighetsgrad før det brukes tre år med prøvelfiskedata til klassifisering, og vi har her brukt to år med data, som også er gjennomført med seks års mellomrom. Pålitelighetsgraden settes derfor ned ett trinn, også tilsvarende moderat.

6.3 Anbefalinger

- På bakgrunn av lite produksjonsareal for vill ørret, god kvalitet på fisken og høy andel settefisk i fangstene, anbefales det at det nåværende settefiskpålegget opprettholdes.
- Fiskeregler: Sannsynligvis er garn med maskevidde 39 mm optimalt. Man unngår da å fange individer av ørret før de har realisert det meste av sitt vekstpotensial, og i tillegg unngås hard beskatning på gytefisk.
- Fortsette utfisking av sik. Dette vil forebygge at bestanden av sik øker ytterligere, som igjen kan føre til en økt konkurranse for ørreten og enda dårligere kvalitet hos siken.

7. Referanser

DV [Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften] 2018. *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.* Veileder 02:2018.

Eriksen, H. og Hegge, O. 1995. *Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1994.* Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr.10/95, 70 s.

Evtimova V. V. & Donohue, I. 2014. *Quantifying ecological responses to amplified water level fluctuations in standing water: an experimental approach.* Journal of applied Ecology, 51, 1282-1291. doi: 10.1111/1365-2664.12297.

Forseth, T. & Forsgren, E. 2008. *El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer.* - NINA Rapport 488. 74 s.

Gregersen F. og H. Eriksen 2001. *Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2000.* Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 3/2001, 59 s.

Hirsch, P.E., Schillinger, M., Appoloni, K., Burkhardt-Holm, P. & Weigt, H. 2016. *Integrating Economic and Ecological Benchmarking for a Sustainable Development of Hydropower.* Sustainability. 8: 875. doi:10.3390/su8090875.

Hirsch, P. E., Eloranta, A., Amundsen, P.-A., Brabrand, Å., Charmasson, J., Helland, I. P. & Yang, H. 2017. *Effects of water level regulation in alpine hydropower reservoirs: an ecosystem perspective with a special emphasis on fish.* Hydrobiologia, 794(1), 287-301. <http://doi.org/10.1007/s10750-017-3105-7>.

Lie, E. F., Norum, I. C. J., Esdar, L. C. R., & Linløkken, A. 2019. *Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2018.* Fylkesmannen i Innlandet, rapport nr. 5/19, 123 s. + vedlegg. ISBN 978-82-8410-003-6.

Lien, L. 1978. *The energy budget of the brown trout population of Øvre Heimdalsvatn.* Holarct. Ecol. 1: 279–300.

Lien, L. 1981. *Biology of the minnow Phoxinus phoxinus and its interactions with brown trout Salmo trutta in Øvre Heimdalsvatn, Norway.* Holarct. Ecol. 4: 191-200.

Løken, F. 1969. *Undersøkelser av vann i Øyer Statsalmenning.*

Rognerud, S. & Brabrand, Å. 2010. *HydroFish-prosjektet: Sluttrapport for undersøkelsene 2007 - 2010.* Rapport nr. 6082-2010. ISBN 978-82-577-5817-2.

Saltveit, S.J. & Brabrand, Å. 1989. *Intensive whitefish exploitation: effects on population structure of whitefish Coregonus lavaretus L. and brown trout Salmo trutta L. in a mountain reservoir.* Fauna Norvegica, 10, 18-24. <https://doi.org/10.5324/fn.v10i0.6073>.

Taugbøl, T., Andersen, O. & Grøndahl, F.A. 2004. *Erfaringer med storruse til nærings- og kultiveringsfiske.* NINA Oppdragsmelding 827. 59pp. ISBN 82-426-1465-2.

Thorkildsen, T.B. & Ustvett, T. 2023. *Reguleringer og fisk i Innlandet - Fagrapport 2023.* Statsforvalteren i Innlandet, rapport nr. 11/2024. ISBN 978-82-8410-048-7.

Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. *Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander.* NINA Rapport 73. 52 pp.

Vadeboncouerur, Y., Peterson, G., Zanden, M.J.V. & Kalff, J. 2008. *Bentic algal production across lake size gradients: interactions among morphometry, nutrients, and light.* Ecology 89:2542-52. doi: 10.1890/07-1058.1.

Vann-nett 2024¹. *Goppollvatnet.* VannforekomstID 002- 263-L. Miljødirektoratet. <https://vann-nett.no/waterbodies/002-263-L/factsheet/information>.

Wolff, M., M.H. Taylor & Tesfaye, G. 2015. *Implications of using small meshed gillnets for the sustainability of fish populations: a theoretical exploration based on three case studies.* Fisheries Management and Ecology. Volum 22, Hefte 5. S. 379 – 387.