

Fiskeundersøkelser i Skjoma høsten 2024

Karl Øystein Gjelland
Øyvind Kanstad Hansen
Vegar Seljestokken
Narve Johansen



Tromsø, 26.mai 2025

UPUBLISERT

TILGJENGELIGHET

Åpen

PROSJEKTLEDER

Karl Øystein Gjelland

ANSVARLIG FORSKNINGSSJEF

Kjetil Sagerup

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

4500380575

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Eirik Bjørkhaug

Innhold

1 Sammendrag	3
2 Innledning.....	4
3 Gytefisktelling	5
3.1 Laks	5
3.2 Sjøaure	8
4 Ungfiskundersøkelser	10
4.1 Laks	10
4.2 Aure	12
4.3 Tidstrend ungfisk.....	13
4.4 Overlevelse	15
4.5 Vekst.....	16
5 Diskusjon.....	18
6 Referanseliste	21

1 Sammendrag

NINA gjennomførte i samarbeid med Skandinavisk naturovervåking gytefiskregistreringer i Skjoma høsten 2024. Gytefiskregistreringene var en videreføring av årlige undersøkelser som har vært gjennomført siden 2001, og representerer nå en 24 år lang tidsserie som gir et godt grunnlag for å vurdere rekrutteringen fra egg til gytefisk i vassdraget. Det ble også gjennomført ungfiskundersøkelser ved transektfiske høsten 2024, som var en videreføring av undersøkelser som har vært gjort siden 2013 og nå representerer en 12 år lang tidsserie.

Oppgangen av gytefisk var bekymringsfullt lav i 2024 både for laks og sjøaure, med en total oppgang på 99 laks og 161 sjøaure > 1 kg. Det gav det lavest observerte eggdeponeringsestimatet på 10 år for sjøaure og 18 år for laks. For laks skyldes den lave oppgangen delvis lav smoltutvandring som følge av dårlig ungfiskoverlevelse for 2016-årgangen grunna veldig lite vann i elva vinteren 2017/2018, delvis skyldes det generell lav overlevelse for villaks i havet i de siste to-tre åra. Oppgangen av laks gjennom fisketrappene var, med 9 smålaks, den beste som har vært observert siden fisketrappene åpna. Selv om dette var smålaks og tilhørende eggdeponeringsestimat beskjedent, er dette et positivt tegn som gir håp om økt selvrekuttering til de gode oppvekstområdene oppstrøms Fallan.

Tettheten av laksunger var relativt god i 2024. Ungfisktettheten var lavere oppstrøms enn nedstrøms Fallan for både laks og aure, samtidig var veksten bedre oppstrøms Fallan for begge arter, og laks hadde også bedre kondisjon (som betyr at de var tjukkere) oppstrøms Fallan. Dette, sammen med at både ungfiskanalsene og voksenfiskanalsene avdekket tetthetsavhengig overlevelse, viser at rekruttering av ungfisk i Skjoma er tetthetsbegrensa både for laks og sjøaure. I sin tur indikerer denne tetthetsavhengigheten at bestandene av laks og sjøaure i Skjoma ikke kan forventes å vokse over nivået de har hatt den siste tiårsperioden gitt de forholdene som har vært.

Men det er nå vedtatt minstevannføringskrav for Skjoma. Dette vil medføre at bærekapasiteten til elva vil øke, og dermed også øke nivået bestandene kan nå før de tetthetsbegrensende faktorene hindrer videre vekst. Tidligere undersøkelser har antydde at smoltproduksjonen for laks kan øke med størrelsesorden 25 – 50 % for minstevannføringa på 4 m³ s⁻¹ som nå er fastsatt for Skjoma i sommerhalvåret. Det blir veldig viktig med oppfølgende undersøkelser både for ungfisk og voksenfisk over tid for å kunne fastslå i hvilken grad de faktiske endringene samsvarer med forventningene fra de teoretiske vurderingene.

Områdene oppstrøms Fallan er verdifulle oppvekstområder, og det bør gjøre undersøkelser av i hvilken grad gytefisk vil opp trappene, men ikke finner inngangen, i hvilken grad gytefisk går opp trappene og blir værende oppstrøms til gyteperioden, og i hvilken grad disse er rekruttert fra området oppstrøms Fallan. Aktuelle metoder for å svare på slike spørsmål er genetiske undersøkelser, PIT-, radio, og akustisk telemetri.

Med det nye og langsiktige vannføringsregimet er det nå tid for å vurdere tersklernes form og funksjon, og om de må modifiseres eller eventuelt bør fjernes. Det anbefales at disse tiltakene blir utredet som eget prosjekt. I samband med arbeid i terskelbassengene bør det også sikres at det legges ut skjul i form av steinrøyser, vi ser at de få som er lagt ut i Bergholla-bassenget fungerer godt. Det bør også legges ut gytegrus i forkant av utløpene fra terskelbassengene, da dette er gode og frostsikre gyteområder.

2 Innledning

På oppdrag for Statkraft gjennomførte NINA høsten 2024 ungfiskundersøkelser i Skjoma etter samme metodikk som i årene 2013-2023 (se Gjelland mfl. 2022). I samarbeid med Skandinavisk naturovervaking ble det også gjennomført gytefisktelling ved snorkling. Metodebeskrivelser er utelatt i dette prosjektnotatet, da de kan leses i oppsummeringsrapporten for årene 2013-2021 (Gjelland mfl. 2022).

Videreføring av langtidsseriene på ungfiskrekruttering og gytefiskrekruttering i Skjoma gir svært verdifulle data som hjelper oss med å forstå dynamikken i aure- og laksebestanden på kortere og lengre sikt. Disse dataseriene gir også verdifulle muligheter til å vurdere mekanismer som har potensiale til å begrense produksjonen av anadrom fisk, ikke bare i regulerte elver generelt, men også i noen grad i uregulerte elver. Undersøkelsene og analysene kan derfor ha stor overføringsverdi til andre vassdrag.

Gytefiskserien er nå en 24 år lang tidsserie, og ungfiskundersøkelsene en 12 år lang tidsserie (med et «hull» i 2018). Dette gir et grunnlag nesten uten sidestykke for å kunne vurdere fortilstand og endringer som forventes å komme når det nå innføres krav om minstevannføring i Skjoma.

Vi takker Statkraft for oppdraget. Vi vil også takke grunneiere i Skjomdalen som tar oss godt imot og lar oss komme til elva over deres eiendommer, og for praktisk hjelp når det måtte behøves. Vi takker Statkraft, grunneiere og andre interesserte i Skjomavassdraget for godt samarbeidsklima over mange år.

3 Gytefisktelling

Gytefisktelling ved drivtelling ble gjennomført ved to anledninger i løpet av høsten. Tidspunkta skal være tilpasset gytetidspunkt for henholdsvis sjøaure og laks. Hele lakseførende strekning av Skjoma ble undersøkt 23. september. Vannføringen var om lag $2 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. To snorklere fra Skandinavisk Naturovervåkning svømte fra Lillefallet og ned til elveosen (Figur 1). Det var greie forhold med sikt på 6-9 m, men det ble kommentert at det var noe usikkerhet rundt tallene fra Berg-hølla der det var mye fisk og stor uro blant disse ved tellinga. Øvre anadrom strekning, fra Sør-elvkorset og Nordelvkorset ned til Lillefallet inkludert Storfalldhølla, ble undersøkt samme dag med to snorklere fra NINA. Her var det gode forhold med 8-10m sikt. Her ble det også flydd med drone over kulpene Orhølla og Lorishølla, som var de kulpene der de fleste fiskene på øvre lakseførende strekning ble observert.

Oppstrøms Lillefallet ble det gjennomført en andre runde med drivtelling 6. oktober med to snorklere fra NINA. Da var det også greie forhold med 8-10 m sikt og vannføring på 2-2,9 m^3/s , men dårligere sikt i nedre deler gjorde det uhensiktsmessig å gjennomføre gytefisktelling fra Lillefallet og ned til sjøen. Det ble observert flere laks og sjøaure oppstrøms Lillefallet på septemberrunden enn på oktoberrunden. Dette kan ha flere mulige forklaringer, men ettersom det kun ble gjort telling i hele elva i september legges tallene fra runde 1 til grunn for både laks og sjøaure i denne rapporten.

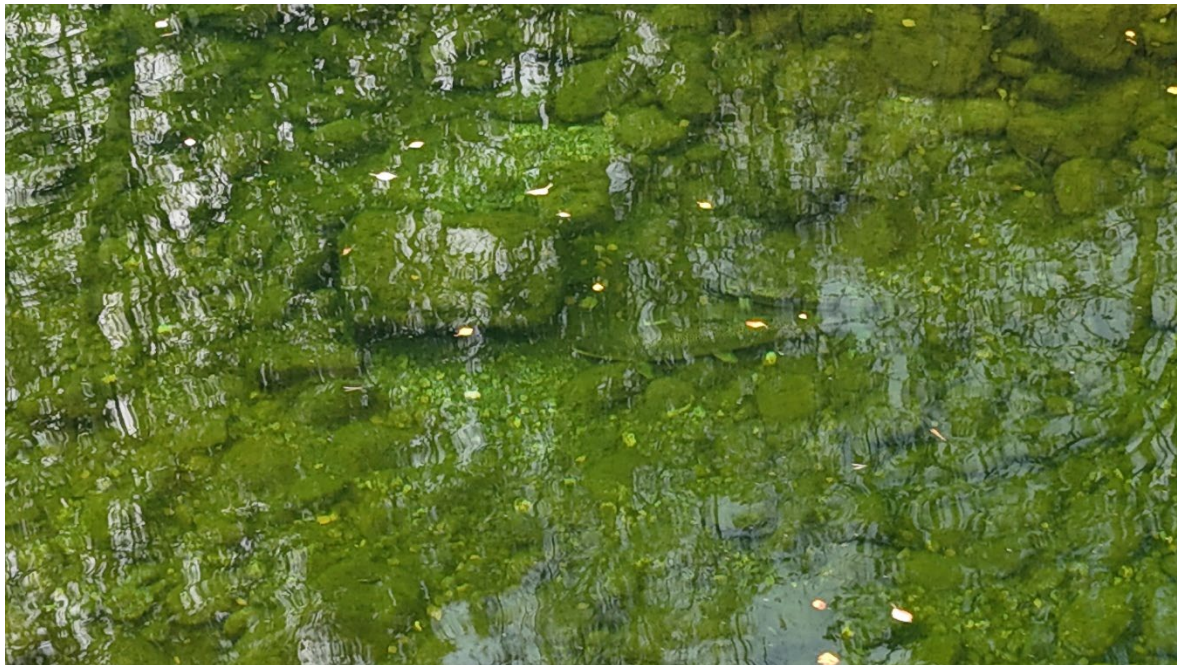


Figur 1. Oppsummering av observert fisk etter snorkling gjennom Fallhølla.. Foto: K.Ø. Gjelland

3.1 Laks

Under tellingen 23. september ble det observert totalt 90 laks nedstrøms Lillefallet og 9 laks oppstrøms Lillefallet (Tabell 1, Figur 2). Av disse var 35 registrert som holaks (Tabell 1). Dersom vi antar gjennomsnittsvæker 2, 5 og 8 kg for henholdsvis små-, mellom- og storlaks, gir det totalt 157 kg holaks ved gyteperioden i Skjoma i 2024 (Tabell 2). Med en antatt fekunditet på 1450 egg per kg holaks, gir dette et eggdeponeringsestimat på 227 650 egg. Dette er langt under gytebestandsmålet på 547kg holaks eller 793 150 egg.

Lakseoppgangen i 2024 var i antall noe høyere enn i 2023 (Figur 3), men det ble nesten ikke observert storlaks, og eggdeponering havner derfor på et nivå nesten likt med 2023 (Figur 4a). Tallene fra 2023 og 2024 er en dramatisk nedgang i eggdeponering sammenligna med det siste tiåret, og viser de laveste eggdeponeringsestimat vi har sett siden 2007 (Figur 4a).



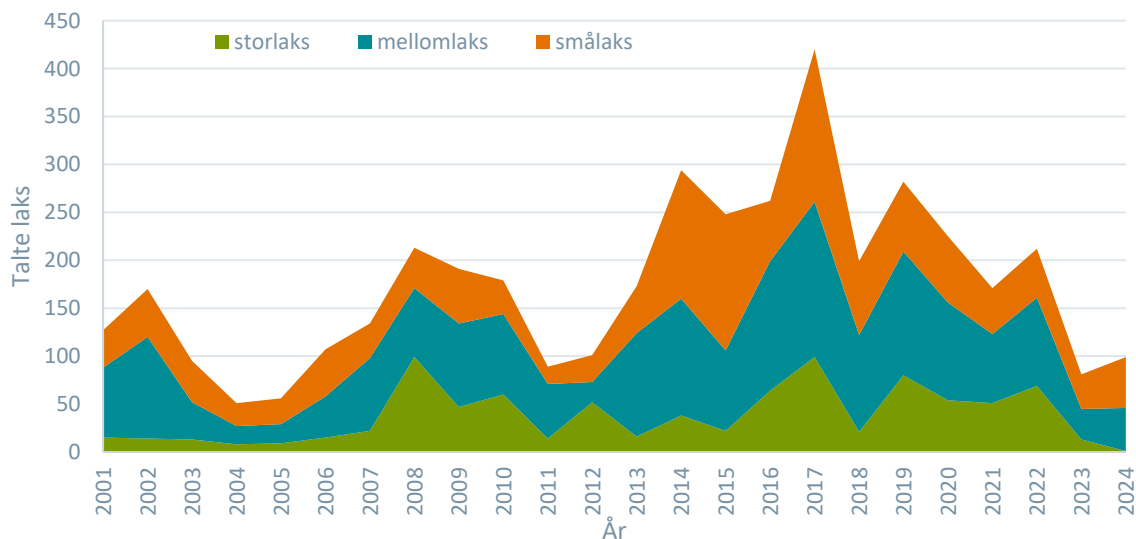
Figur 2. To av sju laks observert i Lorishølla, oppstrøms Storfallet 23. september 2024. Foto: K.Ø. Gjelland

Tabell 1. Antall laks observert under gytefisktelling Skjoma i september 2024, fordelt på område (oppstrøms Lillefallet, nedstrøms Lillefallet, hele elva), størrelse (små laks 1-3kg, mellom laks 3-7kg, og stor laks >7kg), og kjønn (♀ ho, ♂ hann). Disse tallene er lagt til grunn for gytebestandsoppnåelse (kg hofisk).

	Små		Mellom		Stor		Sum	Oppdrett
	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
Oppstrøms Lillefallet (23.09.2024)	6	3	0	0	0	0	9	0
Nedstrøms Lillefallet (23.09.2024)	11	33	23	22	1	0	90	1
Sum Runde 1	17	36	23	22	1	0	99	1
Oppstrøms Lillefallet (6.10.2024)	2	3	0	0	0	0	5	0

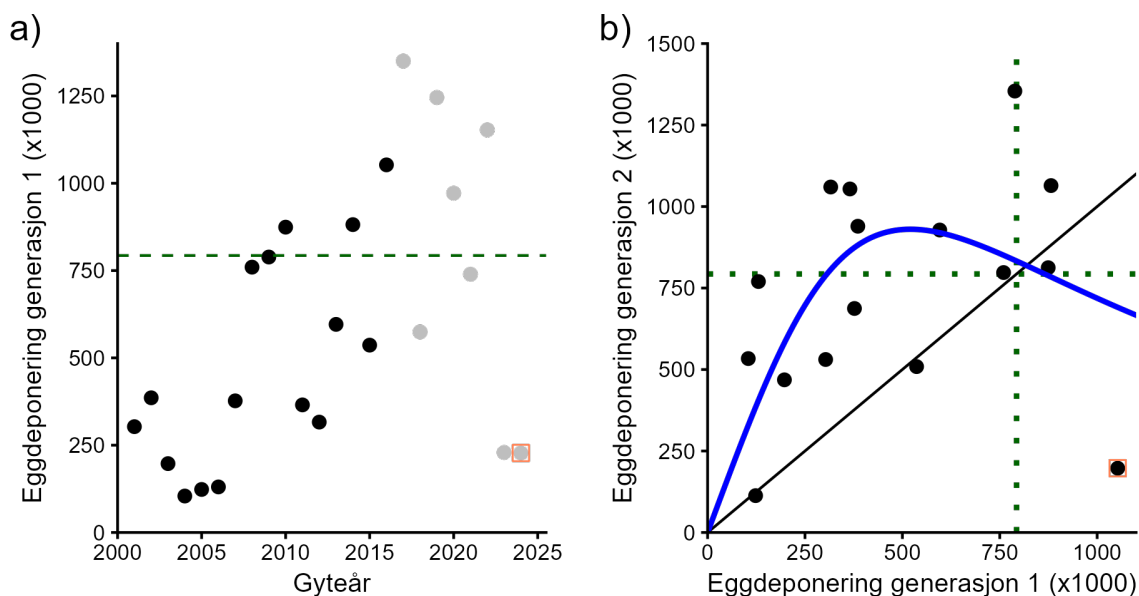
Tabell 2. Kg holaks i de ulike størrelsesgruppene, totalt eggdeponeringsetimat (både oppstrøms og nedstrøms Lillefallet), samt eggdeponeringsestimat for kun oppstrøms Lillefallet.

Små	Mellom	Stor	Totalt kg	Eggdeponering totalt	Eggdeponering oppstrøms Lillefallet
34	115	8	157	227 650	17 400



Figur 3. Tidsserien fra 2001-2024 med gytefisktellinger av laks i Skjoma. Tallene er basert på drivtelling, med unntak av 2012 da det kun ble gjennomført videotellinger. I de tilfeller der det er gjennomført drivtelling, er tallene fra siste telling lagt til grunn for antall og størrelsesfordeling.

Antar vi smoltifisering som fireåring og at mellomlaks er tosjø vinterlaks og storlaks er tresjø vinterlaks, bidrog mellomlaks og storlaks fra 2016-årsklassen (gytt som egg i 2016) til gytebestanden i henholdsvis 2023 og 2024, mens mellomlaks fra 2017-årsklassen bidrog til gytebestanden i 2024. Lav eggdeponering i 2024 (Figur 4b) skyldes derfor svak rekruttering fra 2016 og 2017-årsklassene.



Figur 4. a) Eggdeponering per år beregna for laks i Skjoma, basert på antall og fordeling av laks i kjønn og størrelsesgrupper i gytefisktellinger om høsten (kun video i 2012). Svarte symbol viser generasjoner der eggdeponering for neste generasjon kunne beregnes (se figurpanel b), grå symbol viser generasjoner der samla eggdeponering for en laksekohort ennå ikke kan beregnes. Horisontal stipla linje indikerer gytebestandsmålet. b) Rekruttering fra en generasjon til neste hos laks i Skjoma, der eggdeponering i generasjon 2 er summen av eggdeponering for smålaks, mellomlaks og storlaks fra samme kohort. Svart heltrukken linje viser 1:1 forhold mellom foreldregenerasjon og avkomgenerasjon, stipla horisontale og vertikale linjer viser gytebestandsmålet. Blå kurve viser kurvetilpassing basert på ikke-lineær regresjon med Shepherd-modell, og antyder negativ rekrutteringsbalanse når eggdeponeringa passerer 965 000 egg, tilsvarende 665 kg holaks. Datapunkt ramma inn i en liten rød firkant er datapunkt som kom til med undersøkelsene i 2024.

3.2 Sjøaure

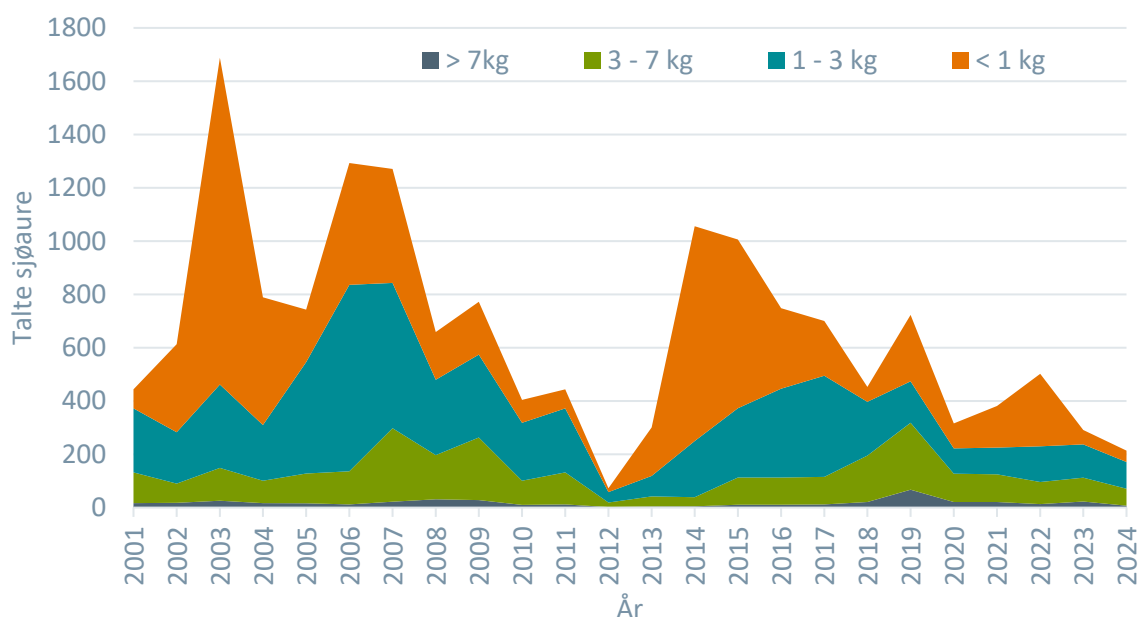
I september ble det observert 6 sjøaure oppstrøms for Lillefallet og 796 nedstrøms (Tabell 3). Av disse totalt 802 var 588 umoden fisk. I oktober ble det observert 3 sjøaure oppstrøms Lillefallet (Tabell 3). Ved andre drivtelling ble det også observert gytegrøper oppstrøms Lillefallet. Disse antas å være lagt av sjøaure, muligens også laks i og med at det ble observert færre laks på strekninga enn ved første drivtellingsrunde. Det ble talt mer enn dobbelt så mange sjøaure i 2024 som i 2023. Hovedforskjellen mellom disse to åra var at det ble talt mange flere umodne aurer nedstrøms Lillefallet. Tallene på sjøaure over ett kilo har vært relativt stabile de siste 5 årene, men med noe nedgang i 2024 (Figur 5).

Tabell 3. Antall sjøaure observert ved gytefisktelling i Skjoma høsten 2024.

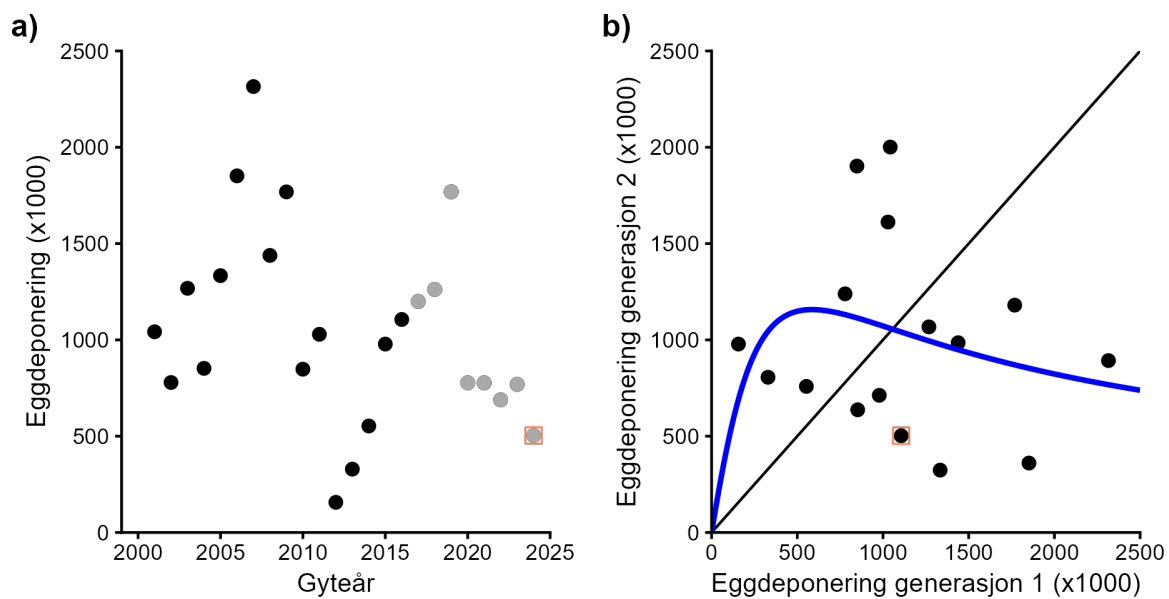
	Umodne	< 1 kg	1 – 3 kg	3 – 7 kg	> 7 kg	Sum >1 kg
Oppstrøms Lillefallet (23.09.2024)	0	1	3	2	0	5
Nedstrøms Lillefallet (23.09.2024)	588	42	97	62	7	166
Sum runde 1	588	43	100	64	7	171
Oppstrøms Lillefallet (05.10.2024)	0	1	1	1	0	2

Det er ikke satt noe gytebestandsmål for sjøaure i Skjoma, og det er stor variasjon i rekruttering fra en generasjon til neste (Figur 6). Best rekruttering ser ut til å bli nådd ved eggdeponering mellom 750 000 – 1 000 000 egg, eller om lag 430-570 kg hofisk. Med antatt 50 % hofisk og gjennomsnittsvekt 3 kg, tilsvarer det 287-380 sjøaure. Ser vi bort ifra umoden fisk var antallet sjøaure som var igjen i elva ved gytefisktellinga i 2024 vesentlig mindre enn dette.

Rapportert uttak ved sportsfiske (avliva fisk) i 2024 var 22 sjøaure med gjennomsnittsvekt på 3,14 kg. Selv uten dette uttaket ville det vært under 287 sjøaure i elva. På bakgrunn av lavt antall umoden fisk i tellingene i 2023 ble det ikke forventet en betydelig økning av gytebestanden. Stort antall umoden fisk observert i 2024 kan derimot indikere en økning i gytebestanden i de neste årene.



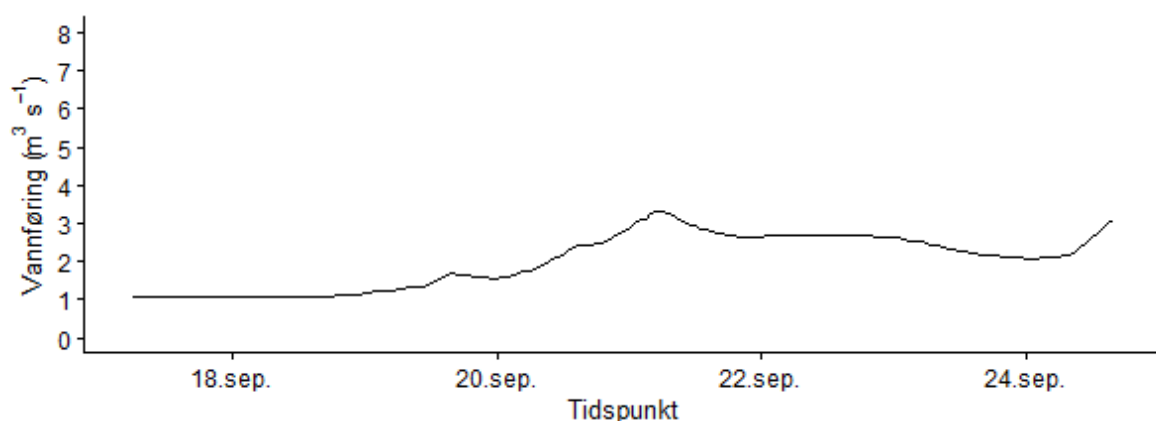
Figur 5. Tidsserien fra 2001-2024 med gytefisktellinger av sjøaure i Skjoma. Tallene er basert på drivtelling, med unntak av 2012 da det kun ble gjennomført videotellinger. I de tilfeller der det er gjennomført to drivtelling, er tallene fra første telling lagt til grunn for antall og størrelsesfordeling av sjøaure.



Figur 6. a) Eggdeponering per år fra sjøaure i Skjoma, basert på sjøaure fra 1 kg og oppover observert i gytefisktellinger om høsten (kun video i 2012). Svarte symbol viser generasjoner der eggdeponering for neste generasjon kunne beregnes (se figurpanel b), grå symbol viser generasjoner der samla eggdeponering for sjøaure mindre enn 7 kg ennå ikke kan beregnes. b) Rekruttering fra en generasjon til neste hos sjøaure i Skjoma, der eggdeponering i generasjon 2 er basert på sjøaure < 7 kg. Svart linje viser 1:1 forhold mellom foreldregenerasjon og avkomgenerasjon. Blå linje viser kurvetilpassing basert på ikke-lineær regresjon med Shepherd-modell. Datapunkt ramma inn i en liten rød firkant er datapunkt som kom til i 2024.

4 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelsene høsten 2024 ble gjennomført i perioden 17-24 september. Vannføringen ved Gamnes varierte mellom 1.1 og 3.1 m³ s⁻¹ ved undersøkelsene (Figur 7), med gjennomsnitt 1.6 m³ s⁻¹. Været var overskyet og relativt kjølig, og vanntemperaturen sank fra 11 til 6.6 °C i undersøkelsesperioden (NVE Sildre, målestasjon Stiberg). Forholdene for elfiske var gjennomgående gode. Undersøkelsene ble gjennomført med et mannskap på 4 personer. Det ble fiska et samla areal på 6876 m², hvorav 5416 m² (122 transekt og 4 stasjoner) og 1460 m² (39 transekt) var henholdsvis nedstrøms og oppstrøms Fallan (Figur 8). Gjennomsnittlig transektlengde var 15.0 m oppstrøms Fallan og 16.7 m nedstrøms Fallan. Det ble fanga 1961 laks og 671 aure. Nedstrøms Langforsen forekommer det også noe skrubbe og stingsild, men forekomsten av disse ble ikke kvantifisert.



Figur 7. Vannføring i perioden for ungfiskundersøkelsene. Basert på vannstandstall fra NVE Sildre, målestasjon Gamnes, med tilpasning til tidligere vannføringsmålinger og spalteåpning i fisketrappa i Lillefallet.



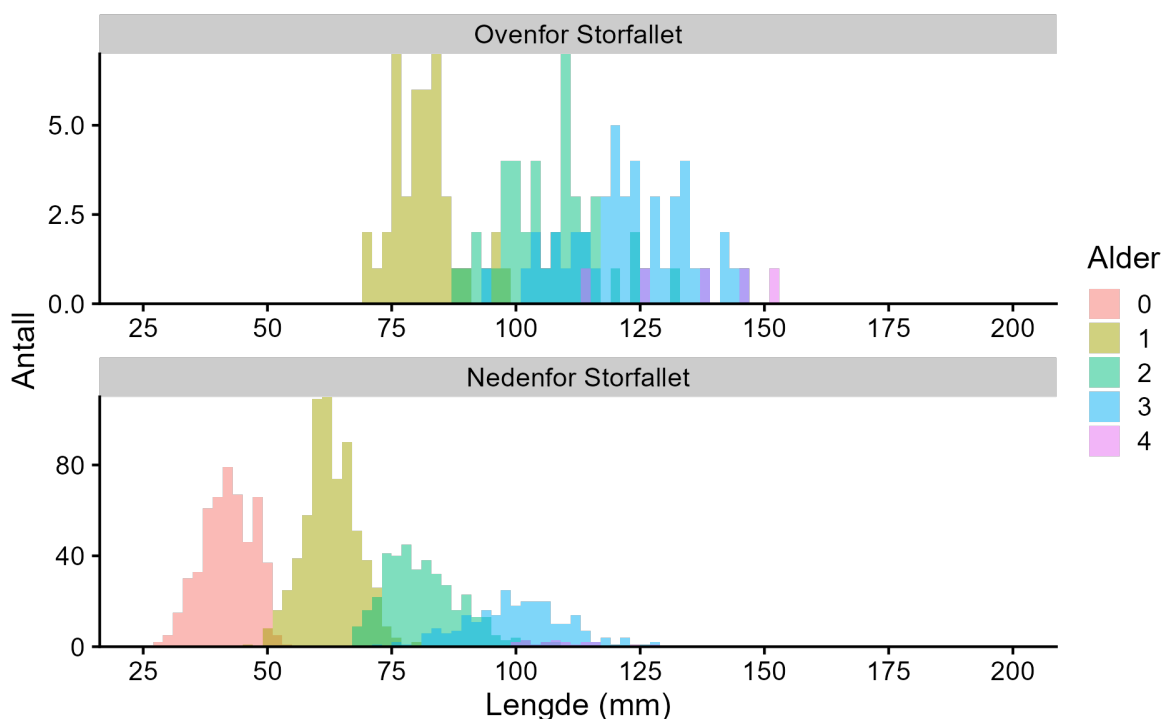
Figur 8. Oversiktskart over anadrom strekning av Skjoma (blå elvestreng) og undersøkte transekt (røde symbol) ved ungfiskundersøkelsene høsten 2024.

4.1 Laks

Det ble ikke fanga årsyngel (0+) av laks oppstrøms Storfallet ved undersøkelsene høsten 2024 (Figur 9). Det var heller ikke forventa, da det ikke ble observert voksen holaks på denne strekningen ved gytefisketellingene høsten 2023. For øvrig ble årsklasser 1-4 år gamle laks registrert oppstrøms Storfallet (Tabell 4). Disse er et resultat av vellykkede gytinger av laks overfor

Storfallet i perioden 2019-2022. Nedstrøms Storfallet var alle årsklasser fra 0-4 år representert (Tabell 4). Grunna større metodisk usikkerhet presenterer vi ikke tetthetsestimat for 0+, men det bemerkes at på tross av stor fiskeinnsats ble det fanga mye færre 0+ i 2024 enn i 2023. Dette har sannsynligvis sammenheng med den dramatisk lave gytebestanden i 2024.

Presmoltestimatene for laks våren 2025 er henholdsvis 21 157 og 7 115 nedstrøms og oppstrøms Storfallet, dette gir et totalt presmoltestimat for Skjoma på 28 272 presmolt våren 2025. Lite innslag av 4-åringer i elfiskefangstene i 2024 tyder på at de fleste 3 åringerne som sto på elva høsten 2023 gikk ut som smolt våren 2024.



Figur 9. Aldersfordeling for lakseunger registrert ved elfisket september 2024. Antall fisk per lengde (plassering langs x-aksen) og alder (fargekoder) angis ved høyden på kolonnene.

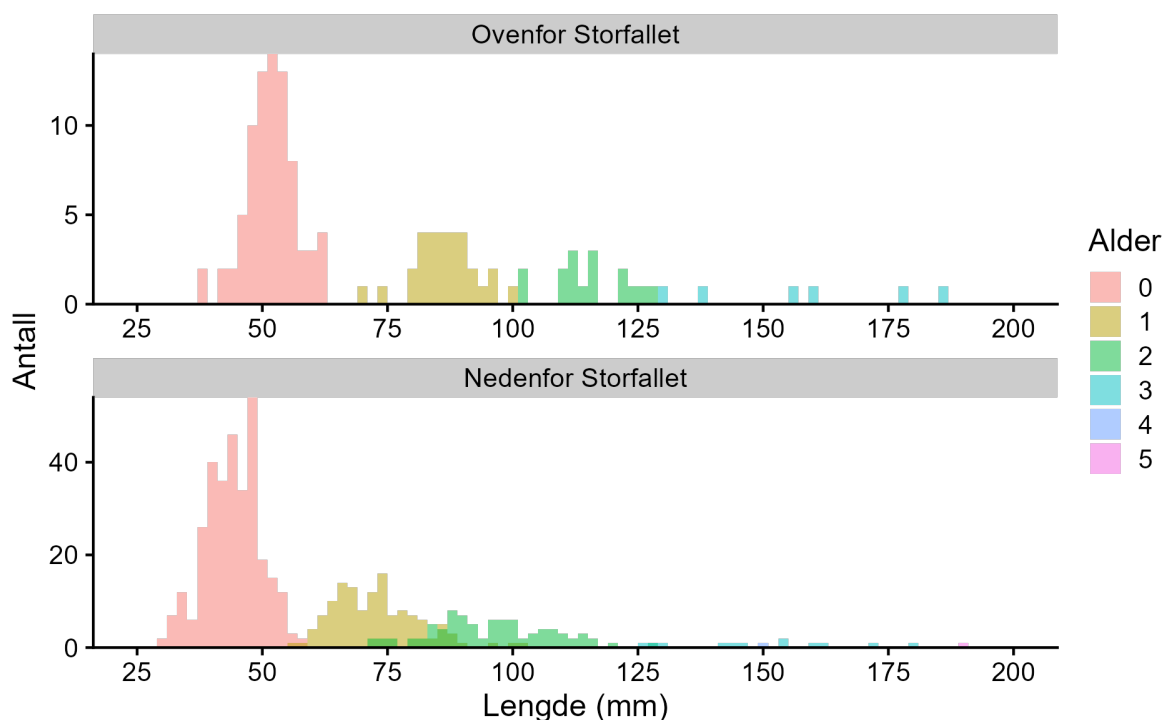
Tabell 4. Ungfisktettheter av laks registrert ved elfisket i 2024 for årsklassene 1-4. Presmoltestimatene for våren 2025 er basert på en antakelse om at 70 % av treåringer og eldre ungfisk overlever og vandrer til sjøen som presmolt våren 2025.

Lillefallet	Alder	Tetthet (fisk/100 m ²)		Oppskalert mengde	
		Tetthet	95 % konfidensintervall	Mengde	95 % konfidensintervall
Nedstrøms	1	23,7	20,3 - 27,4	91 100	78 028 - 105 213
Nedstrøms	2	14,0	11,3 - 16,6	53 822	43 484 - 63 783
Nedstrøms	3	7,3	5,9 - 9,0	28 208	22 564 - 34 550
Nedstrøms	4	0,5	0,3 - 0,8	2 017	1 088 - 3 053
Oppstrøms	1	6,6	3,8 - 9,8	8 736	5 056 - 12 984
Oppstrøms	2	7,0	5,2 - 8,9	9 257	6 889 - 11 726
Oppstrøms	3	7,0	3,9 - 10,7	9 183	5 195 - 14 100
Oppstrøms	4	0,7	0,1 - 1,4	982	192 - 1 906
Vår 2025					
Nedstrøms	Presmolt			21 157	16 660 - 25 859
Oppstrøms	Presmolt			7 115	4 234 - 10 470

4.2 Aure

Det ble fanga aure av alle årsklasser 0-4 både oppstrøms og nedstrøms Storfallet, det ble også fanga noen 5-åringer nedstrøms Storfallet (Tabell 5). Innenfor hver aldersklasse er auren noe større oppstrøms Storfallet i forhold til nedstrøms (Figur 10).

Det totale presmoltestimatet for aure i Skjoma våren 2025 er på 1862 presmolt. Av disse er det estimert henholdsvis 1 086 og 776 presmolt nedstrøms og oppstrøms Storfallet. Dette er mye lavere enn i 2024, og skyldes at det ble registrert svært få 3- og 4-åringer ved elfisket høsten 2024.



Figur 10. Aldersfordeling for aureunger registrert ved elfisket september 2024. Antall fisk per lengde (plassering langs x-aksen) og alder (fargekoder) angis ved høyden på kolonnene.

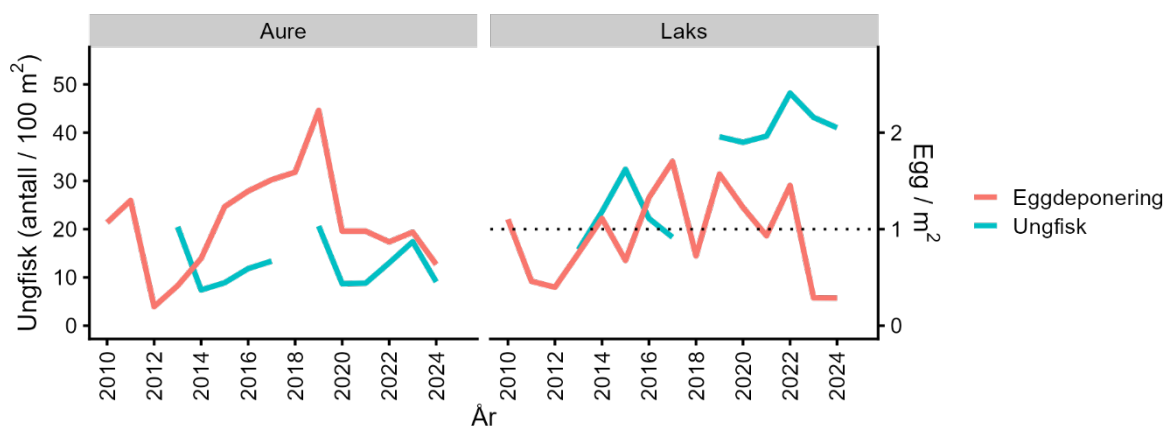
Tabell 5. Ungfisktettheter av aure observert ved elfisket i 2024 for årsklassene 1-4 år. Presmoltestimata er basert på en antakelse om at 70 % av treåringer og eldre ungfisk overlever og vandrer til sjøen som presmolt våren 2025.

Lillefallet	Alder	Tetthet (fisk/100 m ²)		Oppskalert mengde	
		Tetthet	95 % konfidensintervall	Mengde	95 % konfidensintervall
Nedstrøms	1	6.4	4.2 - 9.0	24 538	16 102 - 34 639
Nedstrøms	2	3.2	1.9 - 4.9	12 418	7 422 - 18 656
Nedstrøms	3	0.4	0.1 - 0.7	1 398	510 - 2 551
Nedstrøms	4	0.0	0.0 - 0.0	55	0 - 165
Oppstrøms	1	4.8	2.7 - 7.4	6 400	3 503 - 9 777
Oppstrøms	2	2.6	0.9 - 4.9	3 478	1 215 - 6 505
Oppstrøms	3	0.8	0.2 - 1.6	1 109	294 - 2 047
Oppstrøms	4	0.0	0.0 - 0.0	0	0 - 0
Vår 2025					
Nedstrøms	Presmolt			1 086	450 - 1 959
Oppstrøms	Presmolt			776	205 - 1 511

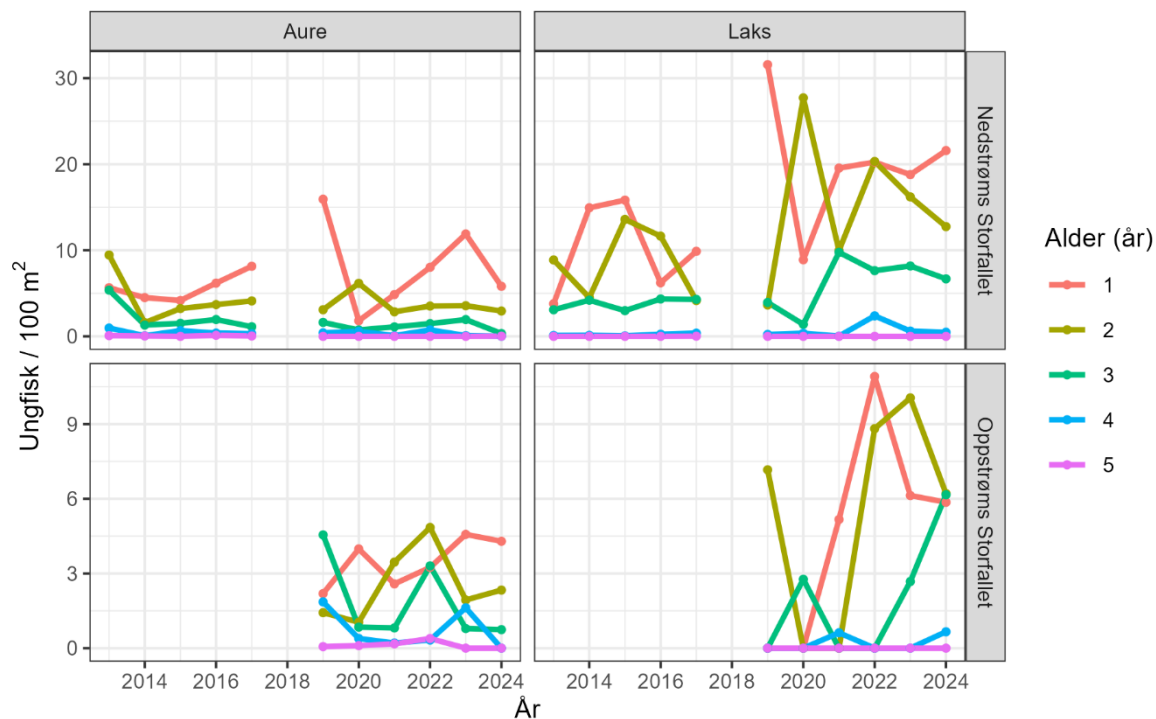
4.3 Tidstrend ungfish

Ungfiskundersøkelser med elfiske og oppskalering av tettheter til fiskemengde har nå vært gjort over en periode på 12 år, årlig fra 2013 til 2024 med unntak av 2017 (Figur 11). For laks ser vi at økende eggdeponering i første halvdel av perioden har vært etterfulgt av økende totalmengde av ungfish, som en må forvente dersom rekruttering henger sammen med eggdeponering. Noe av det samme ser vi også for aure, men ikke like tydelig. Den lave eggdeponeringa for laks i 2023 og 2024 gir derfor grunn til bekymring for ungfishrekruttering i kommende år.

Mer detaljert viser årsklassestyrken for laks i en bestemt alder en klar sammenheng med årsklassestyrken for ett år yngre fisk året før (Figur 12). Hos aure er ser vi også et slikt mønster, men med større variasjon (Figur 12). For laks er det normalt svært få 4-åringer ved ungfishundersøkelsene om høsten, og mindre enn 10 % av mengden 3-åringer høsten før. Unntaket var høsten 2022, da var det uvanlig mye 4-åringer i elva og disse utgjorde 24,4 % av mengden 3-åringer høsten før (nedstrøms Fallan). Disse funna indikerer to ting, for det første at det meste av 4-åringene normalt har forlatt elva på smoltutvandring slik lagt til grunn for våre presmoltestimat, og for det andre at vårt presmoltestimat for 2022 (Gjelland mfl. 2022) var for høyt fordi en vesentlig andel ble igjen på elva. Antar vi at vinteroverlevelse før smoltutgang for 4-åringer er omtrent lik sommeroverlevelse for 4-åringer som blir igjen på elva, kan smoltestimatet for 2022 justeres fra tidligere 28 931 til 19 739. Tidsserien med estimat for smoltproduksjon i Skjoma i perioden 2014-2025 blir da som vist i Figur 13.



Figur 11. Tidstrend for ungfishtettheter (1, 2 og 3-åringer samla) og eggdeponering i perioden 2010-2024, legg merke til ulik skala for ungfish og eggdeponering. Eggdeponering per areal er standardisert i forhold til arealet som var lagt til grunn for gytebestandsmålmetodikken (Hindar mfl. 2007), gytebestandsmålet for Skjoma er 1 egg m^{-2} (Anon. 2011), indikert med horisontal stipla linje. Ungfishtetthetene er standardisert i forhold til vann-dekka areal ved vannføring $4 m^3 s^{-1}$. Ungfishundersøkelsene starta i 2013, men det ble ikke gjennomført ungfishundersøkelser i 2018. Figuren inkluderer kun data fra nedstrøms Fallan for sammenlikning mellom år også før ny anadrom strekning ble åpna i 2017.



Figur 12. Tidstrend for ungfisktettheter, kurvefarge indikerer alder. Legg merke til ulik skala for oppstrøms og nedstrøms Storfallet. Ungfiskundersøkelsene starta i 2013, men det ble ikke gjennomført ungfiskundersøkelser i 2018.

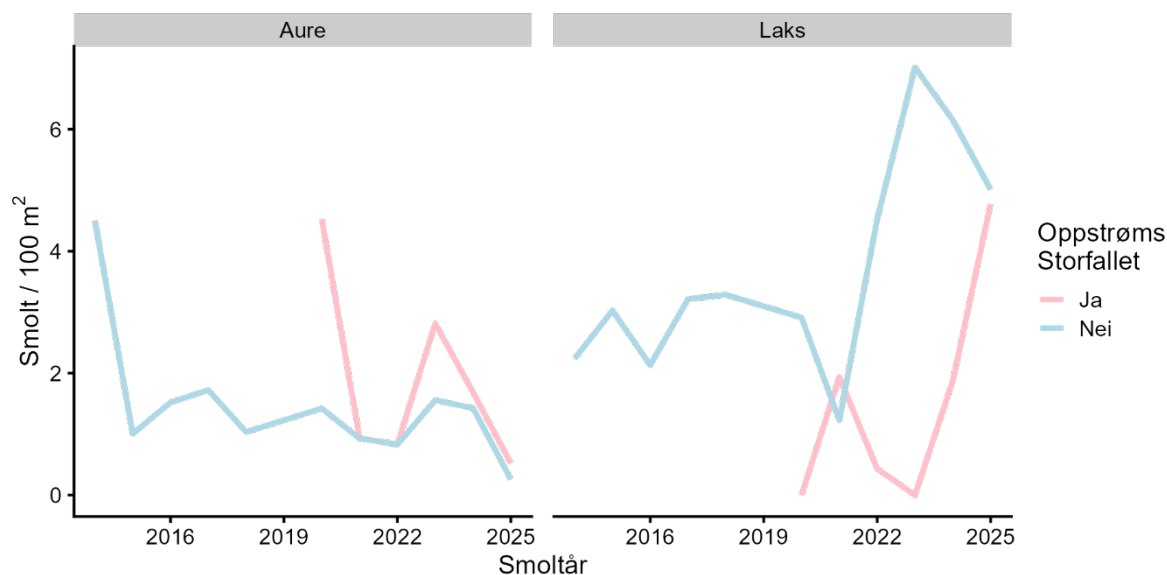


Figur 13. Tidsserie med estimert smoltutvandring i perioden 2014 – 2025. Estimatet for smoltutgang i 2022 er justert ned i forhold til tidligere rapportert.

De nye fisketrappene i Fallan stod ferdig i 2016 (Lillefallet) og 2018 (Storefallet), slik at strekninga fra Storefallet til Nordelvkorset og Sørrelvkorset har vært tilgjengelig for anadrom fisk fra 2018. Ovenfor Storfallet er det registrert aure i alle årsklasser 0-4 hvert år fra oppstarten av undersøkelsene i 2019 (Figur 12). Det ble flytta sjøaure opp forbi Fallan i 2018 og 2019, men det er usikkert om dette førte til sjøauregyting oppstrøms Fallan (Gjelland mfl. 2022). Fra høsten 2020 har det årlig vært registrert noen få sjøaure oppstrøms Fallan, og det antas at disse har bidratt

til ungfiskrekruttering av aure oppstrøms Fallan. Registrering av laksunger oppstrøms Fallan i det enkelte år i den enkelte årsklasse gjenspeiler hvorvidt det var gytemoden laks på strekninga for den relevante årsklassen. Det ble flytta gytemoden laks opp i 2016, 2020 og 2021, og det ble registrert naturlig gått hann- og holaks i 2019, 2020, 2021, og 2024. Fra og med 2016 kan vi dermed ikke forvente yngel fra 2017, 2018 og 2023-årsklassene, med årsklasse regna som året for eggbefruktning. Ved smoltutgang som 4-åring vil avkom fra 2016-årsklassen utvandre i 2021 (Figur 14). En liten andel av 2016-årsklassen oppstrøms Storfallet var igjen i elva som 4-åringer i 2021, og inngikk i presmoltestimatet for 2022. Høsten 2022 ble det ikke registrert 3- og 4-åringer oppstrøms Fallan, følgelig var presmoltestimatet for dette området 0 for 2023. For 2024 og 2025 har estimatene vært økende oppstrøms Fallan, og nedstrøms Fallan har estimert smoltproduksjon i perioden 2022-2025 vært høyere enn alle forutgående år.

Ungfisktetthetene er generelt mye lavere oppstrøms Fallan i forhold til nedstrøms Fallan (Figur 12), likevel var estimatene for smoltproduksjon per areal omtrent like store oppstrøms og nedstrøms Fallan for 2021 og 2025. I slike tilfeller utgjør presmolt produsert oppstrøms Storfallet sannsynligvis rundt 26 % av den totale smoltproduksjonen av laks i vassdraget.

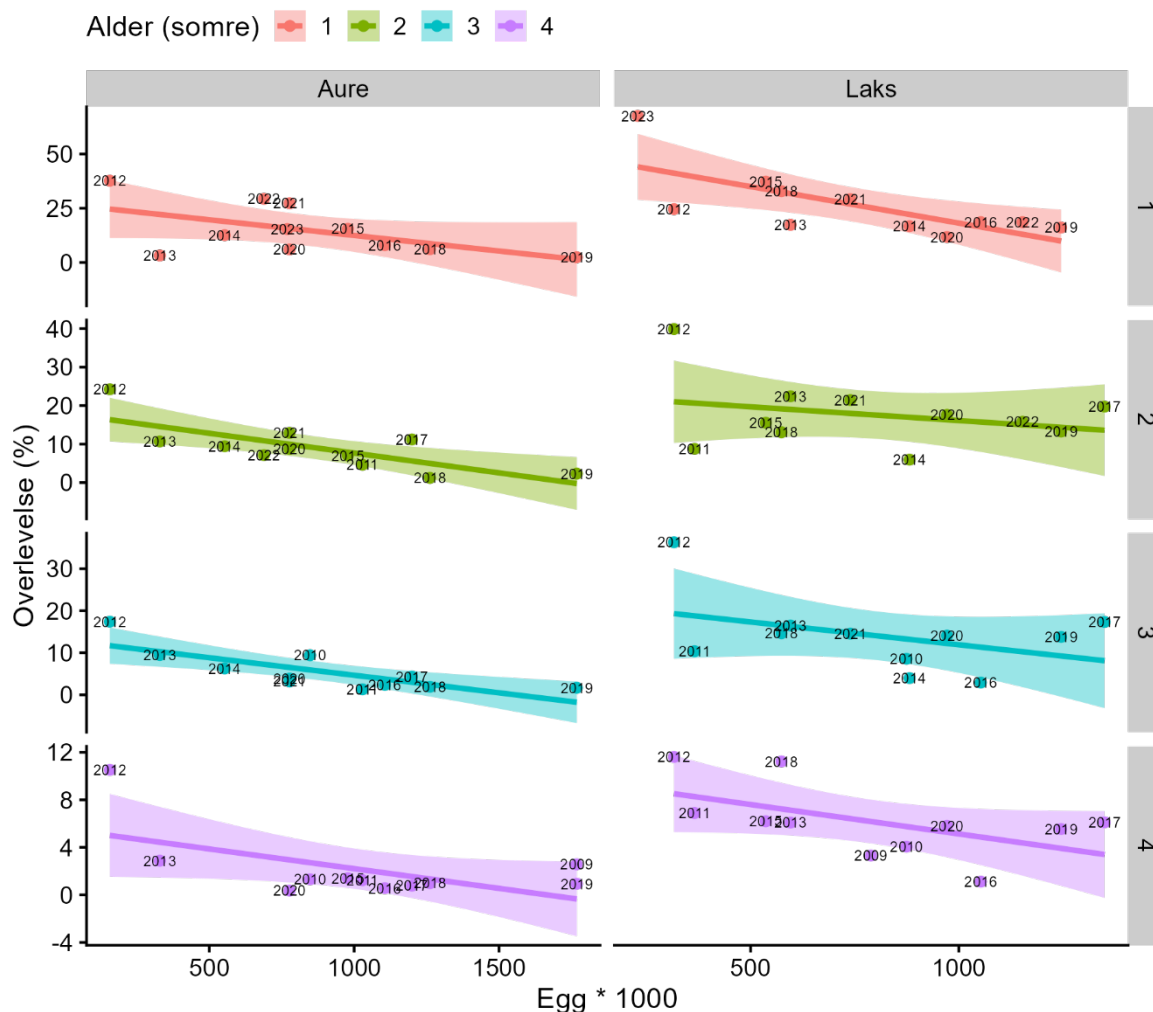


Figur 14. Sammenligning av estimert mengde smolt produsert per 100 m² elv (elveareal standardisert til vann-dekka areal ved 4 m³ s⁻¹).

4.4 Overlevelse

Sammenstilling av resultatene fra ungfiskeundersøkelser i Skjoma over flere år viser en negativ tetthetsavhengighet i overlevelse for alle årsklasser av både aure og laks (Figur 15). Undersøkelsene i 2024 er intet unntak, men resultatene viser at årsklassen 2023 for laks (gytt i 2023, en sommer gammel ved undersøkelsene høsten 2024) befinner seg i den ekstreme enden av skalaen. Lav gytebestand høsten 2023 gav lav eggdeponering, men den estimerte overlevelsen fra egg til 0+ (1-somrig) er den beste observert i tidsserien for ungfiskoverlevelse i Skjoma (Figur 15). Dette forsterker mønsteret av tetthetsavhengig overlevelse hos laksunger i Skjoma. Et lignende mønster i redusert overlevelse med økende tetthet ser vi også hos aure (Figur 15). Ser vi på overlevelses mellom stadier fra 1-somrig og eldre, viser overlevelsen for laks fra 1-somrig til 2-somrig, fra 2-somrig til 3-somrig, og fra 3-somrig til 4-somrig alle negativ sammenheng med årsklassestyrke målt som eggdeponering for kohorten. For aure er det derimot kun overlevelsen

fra egg til eldre stadier som viser negativ sammenheng med tetthet i form av eggdeponering for kohorten, mens de eldre stadiene fra 1-somrig til 2-somrig, fra 2-somrig til 3-somrig, og fra 3-somrig til 4-somrig ikke viser sammenheng med tetthet. Den laveste årlige overlevelsen var fra egg til 1-somrig både for aure og laks, henholdsvis 15,0 % år⁻¹ og 26,4 % år⁻¹.



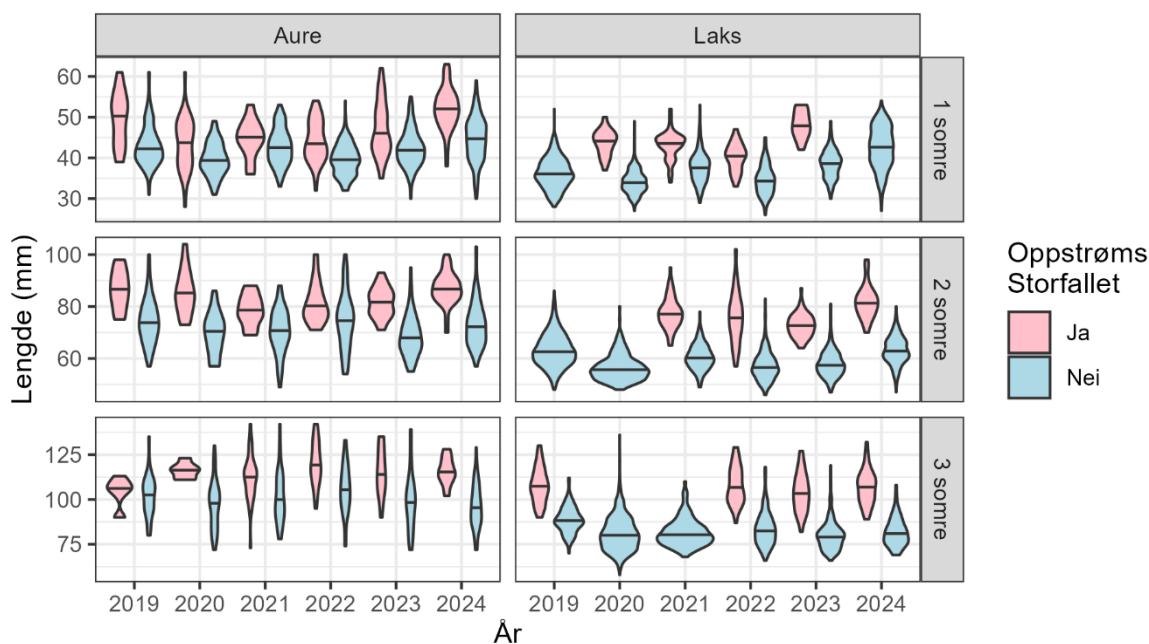
Figur 15. Overlevelse fra egg til ulike aldre (somre) for laks og aure basert på ungfiskundersøkelsene, med hver enkelt aldersklasse fra 1-somrig til 4-somrig i panel fra øverst til nederst i figuren. Her har vi også tatt med overlevelse til årsyngel (1-somrig fisk), med antatt samme fangbarhet som øvrige årsklasser. Linjer med konfidensintervall i samme farge indikerer sammenheng ved lineær regresjon, uavhengig for hver alder. Tallene på hvert punkt indikerer kohort, det vil si det året årsklassen ble gytt som egg.

4.5 Vekst

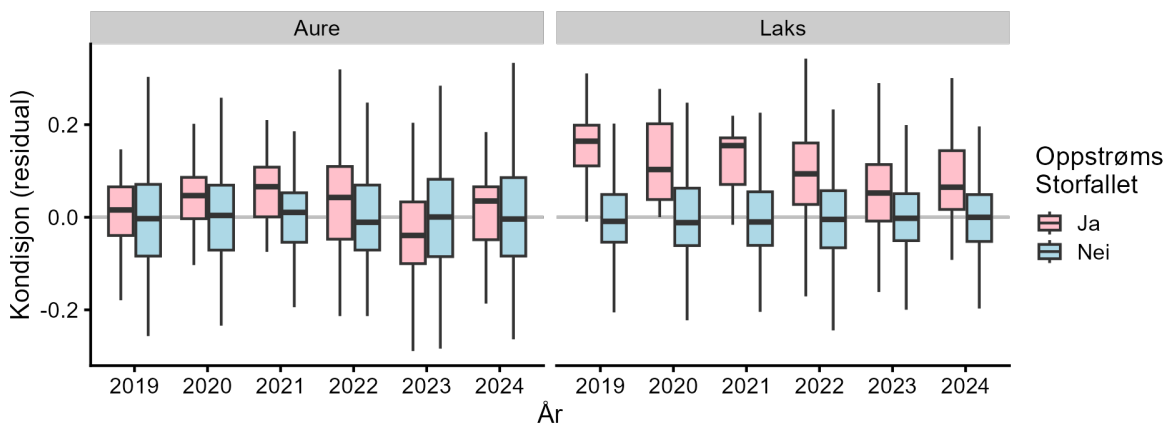
Også i 2024 fant vi klart bedre vekst hos fisk fanga oppstrøms Fallan sammenligna med fisk fanga nedstrøms Fallan (Figur 16). Denne forskjellen var klar både hos laks og aure, og har vært tydelig i alle år undersøkelsene har vært gjennomført både oppstrøms og nedstrøms Fallan. Det er også en tendens til at forskjellen er større for laks enn for aure (Figur 16).

Nytt av årets undersøkelse er at vi også har sett etter forskjeller i fiskens kondisjon. Vi gjorde dette ved å modellere fiskens vekt som funksjon av fiskens lengde på log-log skala ved bruk av lineær regresjon, der år inngikk som faktor med interaksjonsledd for å tillate forskjellig sammenheng mellom artene og mellom år; $\log(\text{vekt}) \sim \log(\text{lengde}) + \text{år} + \text{år}:\log(\text{lengde})$. Regresjonen ble utført på fisk fanga nedstrøms Fallan, separat for aure og laks. Regresjonen ble så brukt til å kalkulere forventet vekt for fisk ved en gitt lengde for fisk fanga både nedstrøms og oppstrøms

for Fallan. Modellresidualene, altså forskjellen mellom målt vekt og forventet vekt på log skala, er et godt mål for fiskens kondisjon fordi størrelsen på disse residualene er uavhengig av fiskens lengde. Negative og positive residualer indikerer at fisken har henholdsvis under og over gjennomsnittlig kondisjon for det året. For laks fant vi ikke bare bedre vekst, men også vesentlig bedre kondisjon for fisk fanga oppstrøms versus nedstrøms Fallan (Figur 17). I alle undersøkelsesår var om lag 75 % eller flere av laksungene fanga oppstrøms Fallan i bedre kondisjon enn gjennomsnittskondisjon for laksunger fanga nedstrøms Fallan (Figur 17). Like klare forskjeller i kondisjon fant vi ikke for aureunger (Figur 17).



Figur 16. Lengdefordelinger ved alder hos laks og aure (kolonner) ved alder 1, 2 og 3 somre (rader), fra strekninga oppstrøms Storfallet (rød) og nedstrøms Storfallet (blå), fanga under elfisket høsten 2019 til høsten 2023. Gjennomsgående større fisk i hver årsklasse for begge arter indikerte bedre vekst oppstrøms Lillefallet enn nedstrøms Lillefallet. Svart horisontal strek i lengdefordelingene viser medianlengde.



Figur 17. Boksplott for kondisjon, definert som residual mellom fiskens vekt og forventet vekt for fiskens lengde (log-log skala) hos undersøkt ungfish i 2024. Negative verdier angir lavere kondisjon, 0 er gjennomsnittlig, og positive verdier er høyere kondisjon enn gjennomsnittet for fisk fanga nedstrøms Fallan. Boksene angir kvartilene fra 25-75 % i fordelingen av dataverdiene, tverrstreken i boksen angir medianverdi. Loddrette utstikkere fra boksen viser verdier som er inntil 1,5 boksbredder lavere eller 1,5 boksbredder høyere enn medianen. Verdier utenfor dette betraktes som avvikverdier i denne sammenhengen og er ikke vist.

5 Diskusjon

Gytefisktellingsene og ungfiskundersøkelsene i Skjoma i 2024 representerer en viktig videreføring av tidsseriene som nå er etablert for laks og sjøaure i dette vassdraget. Analysene av disse tidsseriene gir oss innsyn i felles faktorer for rekruttering av de to artene, men også hva som er viktige forskjeller.

Den mest sentrale faktoren vi ser er tetthetsavhengighet i overlevelse, det vil si at overlevelsen går ned med økende tetthet av jamnaldrende fisk. Dette ser vi for både aure og laks i analyser av gytefiskseriene, uavhengig av ungfiskundersøkelsene. Og vi ser det også både for aure og laks i overlevelsen fra egg til de senere aldersstadiene av ungfisk. For laks ser vi det også i overlevelsen for en årsklasse fra ett år til neste år. Grovt sett skiller vi gjerne mellom to ulike faktorer som kan slik tetthetsavhengig overlevelse; den ene er at manglende tilgang på skjul kan gi økt dødelighet på grunn av predasjon på ungfisk som ikke finner skjul. Dersom tilgangen på skjul er konstant, vil da forholdsvis flere ungfisk bli utsatt for predasjon når tettheten går opp. Den andre faktoren er tilgang på mat. Tilgangen på byttedyr øker ikke med økende tetthet av fisk i samme aldersklasse. Derfor blir det mindre mat på hver enkelt fisk når det blir flere munnar å mette. Denne prosessen vil gi både redusert vekst, og kan også gi redusert overlevelse ved at de som får minst blir svake og taper både i kampen om mat og skjul, og dermed dør enten direkte som følge av sult, eller indirekte ved at de blir mer utsatt for predasjon. Den mye bedre veksten for aure og laks oppstrøms Fallan, der tetthetene av ungfisk generelt er mindre enn halvparten av tetthetene nedstrøms Fallan, indikerer at begrensa næringstilgang er den viktigste faktoren som forårsaker tetthetsavhengighet i overlevelse.

En annen faktor som kan forårsake tetthetsavhengig overlevelse fra egg til 0+ (1-somrig) fisk er dersom høye tettheter av gytefisk forårsaker at en større andel av gytefisken gyter på områder som er mer utsatt for innfrysing. Tidligere undersøkelser har vist at høy gytevannstand, det vil si forskjell i vannstand mellom gyteperioden om høsten og den laveste vannstanden om vinteren, øker andelen egg som dør som følge av gytegroptørrelgging eller -innfrysing (Gjelland mfl 2022). Denne effekten kunne også ses i langtidsserien for gytefisk, der det ble påvist at høy gytevannstand resulterte i redusert rekruttering for laks, mens denne effekten ikke ble funnet for sjøaure. Økt dødelighet som følge av økt gytegroptørrelgging ved høye tettheter kan virke kompensatorisk for økt dødelighet som ellers ville forekommet som følge av matknapphet og tetthetsavhengig overlevelse. Vi har en mistanke om at sjøaure er mer utsatt for å gyte på utsatte områder ved høy gytevannstand enn det laks er, og den kompensatoriske effekten i senere overlevelse bidrar kanskje til at vi ikke finner tetthetsavhengig overlevelse fra 0+ til 1+, fra 1+ til 2+, og fra 2+ til 3+ hos aure. Andre viktige faktor som kan bidra til dette er at områder vi ikke får undersøkt med elfiske er store deler av kulpene, som er viktige habitatområder for aure, samt at tilløpsbekkene også kan være viktige rekrutteringsområder for aure. Disse tilløpsbekkene inngår ikke i undersøkelsene.

Den tørreste vinteren var vinteren 2017/2018, da vannføringen var ekstremt lav ($\sim 70 \text{ l s}^{-1}$) på det laveste. Dette førte til høy dødelighet i gytegroper, men overlevelse fra egg til 1+, 2+, og 3+ virket likevel å være normal for både laks og aure for 2017-årsklassen. Dette kan nok i stor grad tilskrives den kompensatoriske effekten. For laks så vi imidlertid at 2016-årsklassen, som hadde normal dødelighet fra egg til 0+ i 2017, fikk en veldig høy dødelighet etter vinteren 2017/2018. Dette medførte lav smoltutgang for denne årsklassen i 2021, som igjen har bidratt til at det var lav oppgang av smålaks i 2022, mellomlaks i 2023, og storlaks i 2024. Imidlertid var det god smoltutgang i 2022, selv med det nedjusterte estimatet presentert i denne rapporten. Det lave antallet smålaks i 2023 og mellomlaks i 2024 skyldes derfor trolig i stor grad forhold i havet. Det generelle innsiget av villaks til norskekysten var på historisk lavmål i 2023 (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2024), og selv om rapporten for 2024 ikke er frigitt ennå er det ingen tvil om at det generelle innsiget av villaks til kysten var dårlig også i 2024. Samla sett betyr dette at den lave eggdeponeringa i 2023 og 2024 i Skjoma delvis skyldes dårlig overlevelse i 2016-årsklassen mens den var på elva som ungfisk, delvis skyldes dårlige forhold i havet.

Men tross dårlig gytefiskoppgang totalt, var det noe positivt å ta med seg også i fra gytefisktel-
lingene i 2024. De 9 observerte laks oppstrøms Fallan er det høyeste antall laks som har gått
opp forbi trappene på egenhånd. Det vites ikke om dette er avkom fra reproduksjon oppstrøms
Fallan. Siden presmoltestimatet for 2023 var 0 laks oppstrøms Fallan, var det ikke forventet til-
bakevandring av selvrekuttert laks oppstrøms Fallan i 2024. Men på grunn av den gode veksten
og kondisjonen til ungfisk oppstrøms Fallan, er mange av 2-åringene minst like store og i bedre
kondisjon enn 3-åringene nedstrøms Fallan. Det er derfor ikke utenkelig at smålaksen oppstrøms
Fallan er rekruttert fra dette området, og har smoltifisert som 3-åringer i 2023. På nåværende
tidspunkt kan vi ikke fastslå noen sammenheng, men vi har genetikkdata fra laks som ble flytta
opp i 2019, dette kan potensielt være besteforeldre til avkom av gyting i 2024. For ungfiskunder-
søkelser i 2025 anbefaler vi derfor at det tas prøver av årsyngel av laks oppstrøms Fallan, for å
kunne belyse hvorvidt rekrutteringa er andre generasjon rekruttering oppstrøms Fallan.

Gytebestandsmålet for Skjoma er satt til 1 egg m^{-2} . På grunn av den sterke reguleringa ble det
satt til bare halvparten av hva det ville blitt satt til dersom Skjoma var en uregulert elv (Anon
2011). Laksebestanden har vokst siden elva ble stengt for laksefiske i 1997, men har ikke klart
å vokse videre når den når gytebestandsmålet. Dette skyldes i hovedsak negativ tetthetsavheng-
ighet i overlevelse og vekst, selv om redusert gytepropoverlevelse også har bidratt til redusert
bestandsvekst. Det finnes også positive tetthetsavhengige faktorer; ved smoltutvandring er det
en fordel å være mange i stim for å redusere andelen som går tapt til predasjon (Vitenskapelig
råd for lakseforvaltning 2022). Vinteren 2025 ble revisjonen av Skjomavassdraget fullført ved
Kongen i Statsråd, og det ble vedtatt krav om minstevannføring. Innføringa av minstevannføring
på 4 $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ forventes å bedre smoltproduksjonen for laks i størrelsesorden 25 – 50 % (Diserud &
Gjelland 2022), høyere ungfiskproduksjon forventes også å gi prosentvis bedre smoltoverle-
velse, og samla sett vil dette kunne bidra til vesentlig økning i laksebestanden i Skjoma. En
større laksebestand vil også gjøre den mer robust mot tap av genetisk integritet som følge av
gyting fra rømt oppdrettslaks. Det er sjelden at lignende endringer til et bedre vannføringsregime
for ungfiskproduksjon blir gjennomført, og det er enda sjeldnere at det gjennomføres i et vass-
drag som er grundig undersøkt på forhånd og har langtidsserie både for ungfiskproduksjon og
gytefiskbestand. Det vil følgelig være viktig med oppfølgende undersøkelser for å dokumentere
effekten av endra vannføringsregime i Skjoma. Dette vil være viktig ikke bare for Skjoma og
Skjomen-samfunnet sin del, men også fordi resultatene vil kunne gi viktig overføringsverdi til
andre elver og system der problematikken er relevant.

Den gode veksten og kondisjonen blant ungfisk oppstrøms for Fallan viser tydelig at dette er et
gunstig oppvekstområde. Det har likevel fram til 2024 vært lav naturlig oppvandring til dette om-
rådet gjennom fisketrappene. I perioden 2022-2024 ble det ikke flyttet fisk opp over trappene.
Registreringen viser at det har vært årlig gyting av aure oppstrøms Lillefallet, men vi har ikke tatt
prøver som fastslår om det er avkom av sjøaure eller stasjonær aure. Likevel antar vi at det har
vært noe sjøauregyting årlig siden fisketrappene åpna. For laks var det trolig ikke gyting i 2023.
da det kun observert en enslig hannlaks oppstrøms Fallan ved gytefisktellingene i 2023, og ingen
årsyngel av laks høsten 2024. Det har derfor vært høyst usikkert om trappene er utforma på en
måte som gjør at fisken vil ta de i bruk i tilstrekkelig grad. Oppgangen i 2024 gir grunn til forsiktig
optimisme, men det anbefales å fortsette med gytefiskflyttinger dersom det blir observert få eller
ingen gytefisk i dette området i forkant av gytesesongen. Dette forutsetter at det er nok fisk i
elvestrekningen nedstrøms laksetrappa til at det er forsvarlig å fange og flytte noen av disse, og
dette var ikke tilfelle i 2023 og 2024. Det anbefales også å følge opp med undersøkelser av
hvorvidt gytefisk nærmer seg trappene og går opp i trappene. Her kan ulike metoder som video,
radio- eller akustisk telemetri, eller PIT-telemetri være aktuelle metoder. PIT-antennar i inngang
og utgang av trapper ville kunne fungere godt også med tanke på spørsmålet om selvrekuttering
til området dersom ungfisk i området blir PIT-merka i relativt stor skala. Aller best vil dette kunne
fungere i kombinasjon med PIT-antenne på Pato, men denne er for tida ute av drift og det er
usikkert hvorvidt denne vil komme i drift igjen. Video i trappene vil kunne registrere passering av
både merka og umerka fisk, men ikke gi informasjon om områdebruk utenfor trappa eller hvorvidt
fisken slipper seg ned igjen gjennom fossen. Radio- og akustisk telemetri er avhengige av merka
fisk, men kan gi informasjon om områdebruk i store deler av elva, og akustisk telemetri kan
brukes til 2D-posisjonering for nøyaktig kartlegging av hvordan fisken nærmer seg trappene.

Med et nytt langsiktig vannføringsregime er det nå også nødvendig å vurdere tersklernes utforming og funksjon på nytt. Tersklene i Skjoma har behov for vedlikehold, og for noen av de er det kanskje også behov for ombygging eventuelt fjerning. Det anbefales at disse tiltakene blir utreda som eget prosjekt, og at det skres at vannstanden ikke synker brått etter gyting som følge av for stor slukeevne i terskelåpninger. I samband med arbeid i terskelbassengene bør det også sikres at det legges ut skjul i form av steinrøyser, vi ser at de få som er lagt ut i Bergholla-bassenget fungerer godt. Det bør også legges ut gytegrus i forkant av utløpene fra terskelbassengene, da dette er gode og frostsikre gyteområder.

6 Referanseliste

- Anon. 2011. Status for norske laksebestander i 2011. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3, 285 s.
- Diserud, O.H. & Gjelland, K.Ø. 2022. Estimering av smoltproduksjon ved forskjellige minste-vannsføringsscenarier i Skjoma. NINA Prosjektnotat 382. Norsk Institutt for naturforskning.
- Gjelland, K.Ø., Kanstad-Hanssen, Ø., Rinaldo, A., Ambjørndalen, V., Johansen, N.S., Seljestokken, V. & Diserud, O. 2022. Bestandsdynamikk og flaskehalser for rekruttering av laks og sjøaure i Skjoma. NINA Rapport 1854. Norsk Institutt for naturforskning.
- Gjelland, K.Ø., Kanstad-Hanssen, Ø., Seljestokken, V. 2023. Fiskeundersøkingar i Skjoma høsten 2022. NINA Prosjektnotat 456. Norsk Institutt for naturforskning.
- Gjelland, K.Ø., Kanstad-Hanssen, Ø., Seljestokken, V. 2024. Fiskeundersøkingar i Skjoma høsten 2023. NINA Prosjektnotat 548. Norsk Institutt for naturforskning.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. & Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge -NINA Rapport 226. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim. 78 s.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2022. Effekter av predasjon på laks. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 8. <https://hdl.handle.net/11250/2995724>.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2024. Status for norske laksebestander i 2024. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 19. <https://hdl.handle.net/11250/3134162>.

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger