



Øyvind Kanstad Hanssen / Vidar Bentsen / Vemund Gjertsen / Anders Lamberg

Videovervåking av anadrom laksefisk i Silavassdraget
og Flostrandvassdraget i årene 2018-2020

Kanstad-Hanssen, Ø, Bentsen, V., Gjertsen, V. og Lamberg, A. 2021. Videoovervåking av anadrom laksefisk i Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 2018-2020. SNA-rapport 09/2021. 60 s.

Ranheim, oktober 2021

ISBN: 978-82-8341-059-4

Rettighetshaver:

© Skandinavisk naturovervåking. Kan siteres fritt med kildeangivelse

Tilgjengelighet: Åpen

Publiseringstype: Digitalt dokument (pdf)

Oppdragsgiver: Nova Sea AS, Lovundlaks AS og Kvarøy Fiskeoppdrett AS

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Eirin Silvik

Forsidebilde: Sjørøye på tur opp i Silavassdraget.

Nøkkelord: Laks / Sjørørret / Sjørøye / Fangst / Videoovervåking /Innsig/ Gytebestand / Oppdrettslaks /Lakselus/Utsettinger/

Kontaktopplysninger:

Skandinavisk naturovervåking

Ranheimsvegen 281

7055 Ranheim

Sammendrag

Kanstad-Hanssen, Ø., Bentsen, V., Gjertsen, V. og Lamberg, A. 2021. Videoovervåking av anadrom laksefisk i Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 2018-2020. SNA-rapport 09/2021. 60s.

I 2018 ble det startet opp et treårig videoovervåkingsprosjekt i Sila- og Flostrandvassdraget, der målet var å kartlegge bestandsstørrelser og bestandsutvikling for laks, sjørørret og sjørøye. Data fra overvåkingsprosjektet skulle også danne grunnlag for å vurdere effekter av menneskeskapte påvirkninger, som fangst og industrielt lakseoppdrett, på bestandene.

I Lakseregisteret er bestandene av sjørørret og sjørøye i begge vassdragene oppført som hhv «reduisert» og «hensynskrevende», men vi mener at våre resultater indikerer at statusen er blitt bedre. Overvåkingen i årene 2018-2020 viser at sjørøyebestanden i Silavassdraget trolig er noe mer tallrik nå enn ved tidligere undersøkelser i 1988 og 2013. Sjørøyebestanden i Flostrandvassdraget fremstår mer stabil nå enn på starten av 1990-tallet, da det var stor mellomårlig variasjon i antall individer som ble registrert å vandre opp, og det er ikke grunnlag for å konkludere at størrelsen på sjørøyebestanden i Flostrandvassdraget er forskjellig fra hva den var på starten av 1990-tallet. Overvåkingen i begge vassdragene indikerer også at sjørørretbestandene er store, og at det er mer sjørørret i begge vassdragene nå enn for om lag 30 år siden. Overvåkingen viser dessuten at statusen til laksebestandene er god, og at gytebestandsmål oppfylles samtidig som det er et solid høstbart overskudd.

Overvåkingen har vist at utvandringen av fisk fra vassdragene forløper relativt likt, mens oppvandringen av fisk til Silavassdraget kan variere mye og stanser når vannføringen blir lav. Utvandringen av fisk har alle årene startet i månedsskifte april/mai (stor sjørøye), og smoltutvandringen har startet i slutten av mai og pågått til sist i juni. Mens store deler av sjørøyebestanden i begge vassdrag har returnert fra sjøoppholdet innen utgangen av juni, så har en stor andel av flergangsvandrende (og høstbar) sjørørret vandret opp i Flostrandvassdraget i løpet av juli. I Silavassdraget kan oppvandringen av sjørørret forsinkes av lave vannføringer, og generelt for begge vassdragene kan oppvandringen av førstegangsvandrende sjørørret være høy gjennom store deler av august. Overvåkingen har dessuten sannsynliggjort at det er en betydelig vandring av fisk mellom vassdragene, og at begrepet «metapopulasjon» trolig er beskrivende for både sjørøye og sjørørret i Sila- og Flostrandvassdraget.

Oppholdstiden i sjøen har i store trekk samsvart med tilsvarende registreringer fra andre vassdrag, men tilfeller av noe avkortet sjøopphold har likevel blitt registrert, både blant sjørørret og sjørøye. Når våre registreringer av lakselus og beiteskader fra lakselus indikerer at smittepresset og infestasjonen er relativt høy, og at en høy andel av fiskene er infesterte, samtidig som beregnet sjøoverlevelse er høy, tyder det på at avkortet og noe lav oppholdstid i sjøen trolig har sammenheng med lakselusangrep. Generelt har sjørøyene, og spesielt de som søker mot Silavassdraget, vært kraftigst angrepet av lakselus. Ved å bruke data fra smittepresskart og lusetellinger i anlegg er det indikasjoner på at smittepresset som villfisken i Sjona opplever i større grad påvirkes av situasjonen i oppdrettsanlegg sør for Sjona enn anlegg ytterst og inne i Sjona. Det at sjørøye, og spesielt de store som vandrer ut i sjøen tidlig, har høyere prevalens og kraftigere infestasjon enn sjørørret utelukkes ikke å være forklart av at smittepresset fra lakselus er høyt i april og dermed rammer sjørøye som forlater vassdragene allerede i månedsskifte april/mai. Utover påvirkningen fra lakselus har vår overvåking synliggjort at beskatningen på sjørøye i Flostrand kan ha vært noe høy i årene 2018-2020.

Innhold

Sammendrag	3
Forord	6
1. Innledning	7
2. Metode	8
2.1 Områdebeskrivelse og bestandene	8
2.1.1 Områdebeskrivelse.....	8
2.1.2 Vannføring.....	9
2.1.3 Fiskebestandene	9
2.1.4 Fangst av laks, sjørøye og sjørørret	10
2.1.5 Lakselus og rømt oppdrettslaks	11
2.2 Videoovervåking	12
2.2.1 Kameraplassering	12
2.2.2 Videoopptak.....	13
2.2.3 Videoanalyse.....	13
2.2.4 Lakselus.....	14
3. Resultater	16
3.1 Silavassdraget	17
3.1.1 Laks.....	17
3.1.2 Sjørørret.....	20
3.1.3 Sjørøye	23
3.1.4 Pukkellaks	26
3.2 Flostrandvassdraget	27
3.2.1 Laks.....	27
3.2.1 Sjørørret.....	30
3.2.2 Sjørøye	33
3.2.4 Pukkellaks	36
3.3 Sjøoppholdet	37
3.3.1 Oppholdstid i sjøen og overlevelse.....	37
3.3.2 Lakselus.....	41
4. Diskusjon	45
4.1 Bestandsstørrelser og status	45
4.2 Sjøoppholdet	48
4.3 Påvirkningsfaktorer	52
4.3.1 Beskatning.....	52
4.3.2 Lakselus.....	53
5. Litteratur	56
6. Vedlegg	58

Forord

Oppdrettselskapene Kvarøy Fiskeoppdrett AS, Lovundlaks AS og Nova Sea AS, har gått sammen for å finansiere «Prosjekt elveovervåking Helgeland». Prosjektet skal dokumentere status for noen av de viktigste anadrome fiskebestandene i kjerneområdet for oppdragsgivernes oppdrettsaktivitet, og har blant annet inngått en avtale om videoovervåking av nedvandring og oppvandring av anadrom laksefisk i Silavassdraget og Flostrandvassdraget. Avtalen gjelder for årene 2018 til og med 2020.

Målsettingen var å overvåke både utvandringsforløpet av smolt og veteranvandrere/støinger på forsommeren samt oppvandrende individer av både sjørret, sjørøye og laks. Med bruk av videoovervåking er det mulig å gjennomføre en kontinuerlig overvåking (24 timer i døgnet) i det aktuelle vassdraget slik at all opp- og nedvandring av samtlige arter blir registrert. Utvandring og oppvandring kan deretter sees i sammenheng for å si noe om både bestandsstørrelser, bestandsstruktur samt ytre påvirkninger som de anadrome fiskebestandene utsettes for. Metoden krever tilsyn i perioder, og dette ble gjennomført av kvalifisert personell tilknyttet Skandinavisk naturovervåking AS/Ferskvannsbiologen AS gjennom hele prosjektperioden. I tillegg har Roy Vonstrand og John Anton Pedersen har vært lokale kontaktpersoner og hjulpet til med tilsyn av videoanleggene. En takk til dem for godt samarbeid. I denne rapporten beskriver vi resultatene fra overvåking i begge elvene i perioden 2018 – 2020.

Gjennomgangen av videomaterialet har blitt utført av Vidar Bentsen og Vemund Gjertsen. Vidar Bentsen og Øyvind Kanstad-Hanssen har hatt ansvar for utarbeiding av rapporten.

Øyvind Kanstad-Hanssen

*Prosjektleder
Skandinavisk naturovervåking*

1. Innledning

Både Sila- og Flostrandvassdraget ligger i en region med relativt begrenset kunnskap om status for bestandene av vill laksefisk. I Silavassdraget er det tidligere utført bestandsovervåking ved bruk av midlertidige fiskefeller i to år, på slutten av 1980-tallet og i 2013 (Kanstad-Hanssen & Bentsen, 2014; Svenning & Kanstad-Hanssen, 2000; Svenning et al, 1992). Tilsvarende overvåking har også blitt utført i Flostrandvassdraget i noen år tidlig på 1990-tallet (jfr. Halvorsen et al., 2009, Svenning mfl. 2012). I dag er det likevel stor usikkerhet rundt de totale bestandsstørrelsene for både laks, sjøørret og sjørøye, hvordan utviklingen har vært over tid (flerårige undersøkelser), overlevelse og produksjon, beskatningsnivå samt eventuell påvirkning fra oppdrettsnæringen (lakselus og rømt oppdrettsfisk).

Effekter av industrielt lakseoppdrett på ville bestander, enten gjennom økte nivåer av lakselus i sjøen eller gjennom genetisk innblanding fra rømt oppdrettslaks, utgjør sentrale miljøproblemer som legges til grunn for myndighetenes kontroll og regulering av næringen. Det gjeldene verktøyet for styring av vekst i oppdrettsnæringen er det såkalte «Trafikklyssystemet». Her benyttes en teoretisk modell samt registreringer av påslag av lakselus både på oppdrettslaks i merdene og villfisk fanget ute i sjøen, for å si noe om påvirkningen lakseoppdrett har på vill laks, sjøørret og sjørøye i hvert av Norges 13 produksjonsområder for oppdrettslaks. Kunnskapsgrunnlaget for modellen har usikkerheter gjennom kartlagte «kunnskapshull» (Karlsen mfl. 2016). Oppdrettsnæringen ser i stadig større grad behov for å bidra til å få tett disse kunnskapshullene, både for å få mer forutsigbare betingelser for driften, men også for å bidra med relevante tiltak for å minske påvirkningen på vill laksefisk. Innenfor de enkelte produksjonsområdene ser et stadig økende antall oppdrettsselskaper nå nytten av å gå sammen om å finansiere overvåking og forskning.

I 2018 startet tre lokale oppdrettsselskaper et treårig prosjekt som hadde som formål å styrke kunnskapsstatus for vassdrag med anadrome fiskebestander innenfor deres influensområde, begrenset til et ytre kystområde fra Dønna i sør til Glomfjord i nord. Et av delmålene i dette prosjektet er å gjennomføre videoovervåking i de to største vassdragene, Sila- og Flostrandvassdraget. Skandinavisk naturovervåking AS og Ferskvannsbiologen AS har i samarbeid det faglige ansvaret både for hovedprosjektet og delprosjektet i Sila- og Flostrandvassdraget.

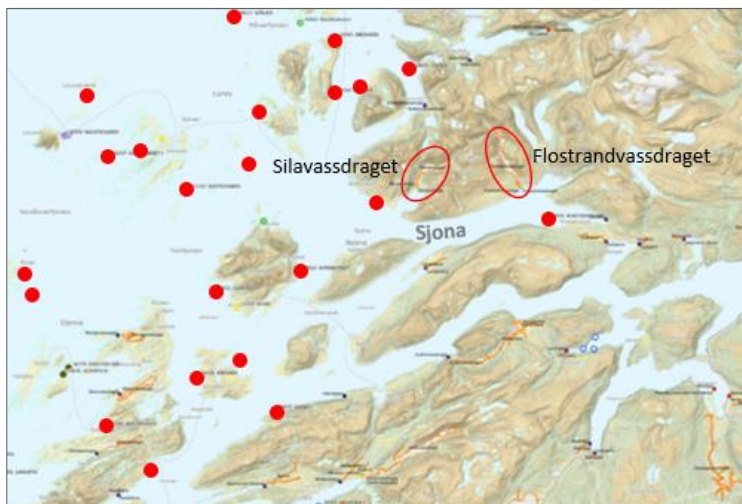
2. Metode

2.1 Områdebeskrivelse og bestandene

2.1.1 Områdebeskrivelse

Silavassdraget (057. 52Z) munner ut innerst i Silavågen, som ligger ytterst i den 35 km lange Sjonafjorden (**Figur 1**). Anadrom fisk kan vandre ca. 5,5 km opp i vassdraget. Av dette utgjør utløpselva (Silaelva) ca. 1,5 km, Silavatnet ca. 3,5 km og ei innløpselv (Pollelva) ca. 0,5 km. Silavatnet er ca. 40 m dypt og har et overflateareal på 1,6 km². Vassdraget har et nedslagsfelt på ca. 17 km², og årlig middelvannføring er 1,75 m³/s. Ifølge lakseregisteret (www.lakseregisteret.no) er det kun ett annet vassdrag (Flostrandvassdraget) med anadrom laksefisk som har utløp i Sjonafjorden. Flostrandvassdraget (157.42Z) ligger ca. 15 km øst for Sila, og har en lakseførende strekning på 7,5 km der innsjøen (Flostrandvatnet) utgjør ca. 5,5 km. Utløpselva fra innsjøen har en lengde på om lag 500 m, mens innløpselvene Hundåga/Storelva samlet utgjør en lakseførende strekning på ca. 1,5 km. Flostrandvatnet er 21 m dypt og har et overflateareal på ca. 2,1 km². Vassdraget har et nedslagsfelt på ca. 33 km², og årlig middelvannføring er 3,5 m³/s.

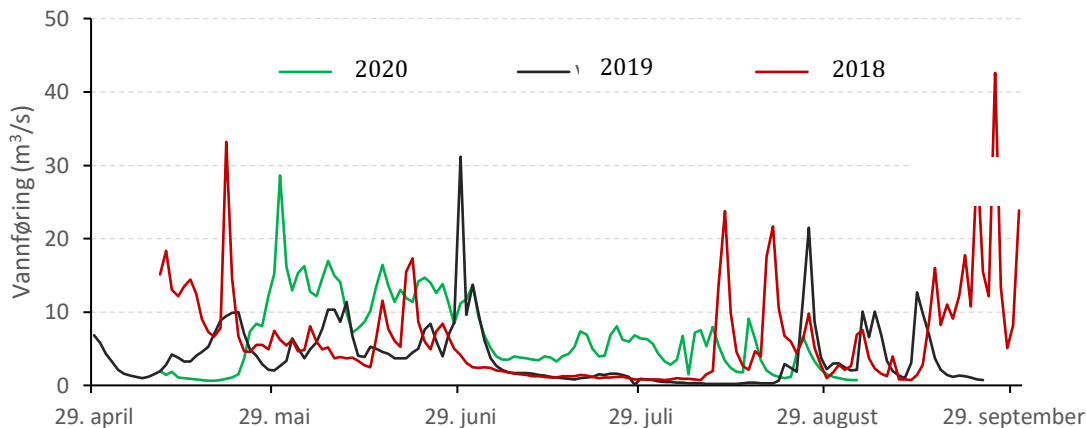
Det er høy tetthet av sjøanlegg for oppdrett av hovedsakelig laks både nord-, sør- og vest av Sjonafjorden, men kun ett anlegg er lokalisert i selve Sjonafjorden. Fra utløpet av Silavassdraget til det nærmeste sjøanlegget, som er lokalisert på Tomma, er det ca. 15 km, mens nærmeste anlegg til Flostrandvassdraget ligger ca. 6 km unna, i indre del av Sjonafjorden (**Figur 1**).



Figur 1. Silavassdraget og Flostrandvassdraget i Sjona-fjorden, samt andre anadrome vassdrag i regionen (oransje farge). Lokaliteter for oppdrettsanlegg er markert med røde punkter (kartkilde: www.lakseregisteret.no).

2.1.2 Vannføring

Vannføringen måles kontinuerlig i Flostrandvassdraget (NVE målestasjon, 157.4.0) (**Figur 2**). Tilsvarende målinger utføres ikke i Silavassdraget, men vannføringskurven for Flostrandvassdraget gir en god indikasjon på generelle endringer også i Silavassdraget. Imidlertid har Silavassdraget ikke like høy innsjøprosent, og lave vannføringer inntreffer derfor både raskere og varer lengre enn i Flostrandvassdraget.



Figur 2. Vannføring i Flostrandvassdraget gjennom sesongen for fiskevandring i årene 2018-2020.

2.1.3 Fiskebestandene

Begge vassdrag har bestander av laks, sjørret og sjørøye, samt stasjonær røye og ørret (Sæter, 1995; Halvorsen et al., 2009; Kanstad-Hanssen & Bentsen, 2014). I følge lakseregisteret skal Silavassdraget ha en liten laksebestand med et gytebestandsmål (GBM) på 28 kg hunnlaks, mens Flostrandvassdraget skal ha en noe større laksebestand, med GBM på 60 kg hunnlaks (www.lakseregisteret.no).

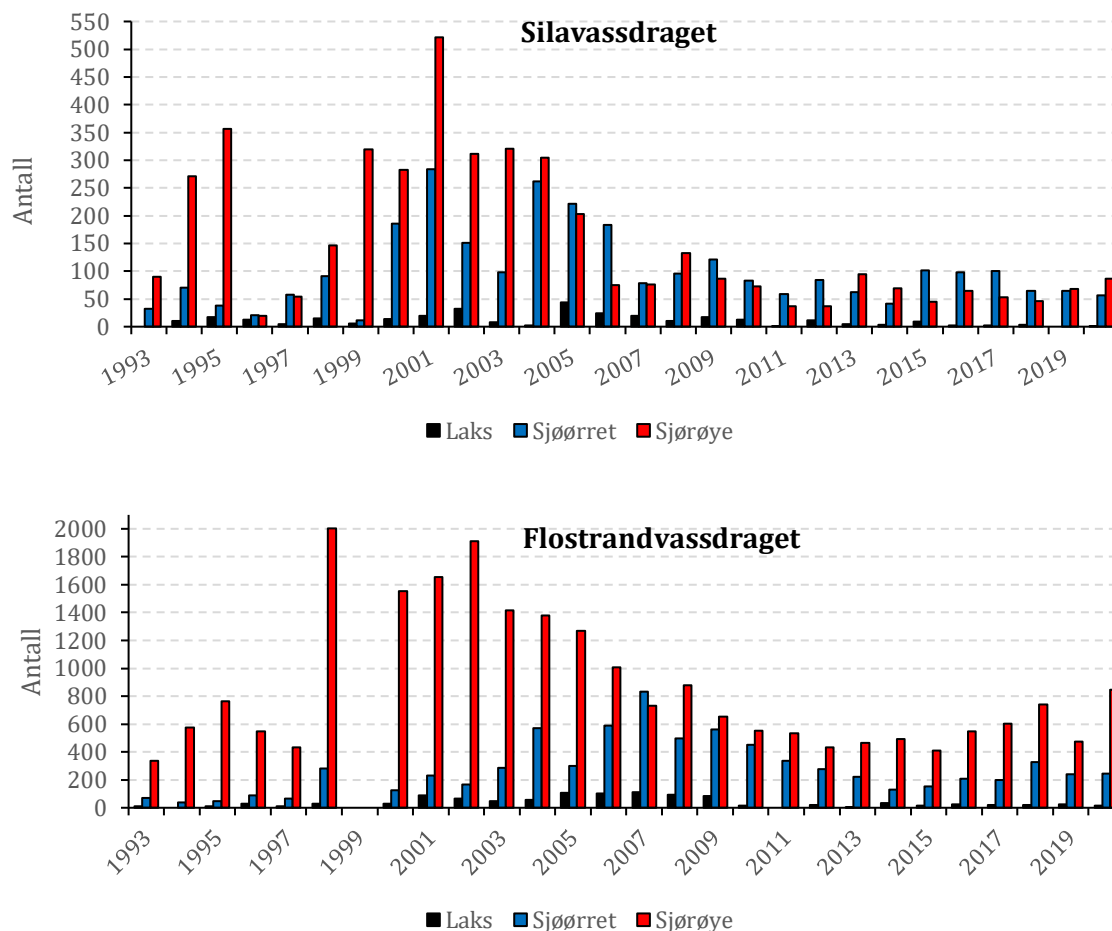
Sjørretbestanden har fått klassifiseringen «reduisert» i begge vassdragene, mens sjørøyebestandene har fått klassifiseringen «hensynskrevende». Lakselus er anført som en avgjørende, menneskeskapt påvirkningsfaktor for begge artene både i Flostrandvassdraget og i Silavassdraget.

I Silavassdraget er det gjennomført ungfiskundersøkelser, prøvfiske med garn samt bestandsregistreringer med bruk av en midlertidig oppvandringsfelle ved flere anledninger (Kanstad-Hanssen & Bentsen, 2014; Halvorsen et al., 2009; Svenning & Kanstad-Hanssen, 2000; Sæter, 1995; Svenning et al., 1992). Resultatene fra felle-undersøkelsene dokumenterte en

røyebestand på ca. 1000 individer og en sjørretbestand på 500 – 1200 individer. I tillegg ble det også registret 16 laks i 2012 (Kanstad-Hanssen & Bentsen, 2014). Tetthetene av både ørret- og lakseunger har blitt betegnet som «middels god» til «god» (Svenning & Kanstad-Hanssen, 2000; Sæter, 1995). I Flostrandvassdraget er det mer begrenset kunnskap om bestandene. Det ble gjennomført et prøvefiske med garn i 2000, der det ble konkludert med at vassdraget hadde en god sjørretbestand og en meget god sjørøyebestand (Halvorsen et al., 2009). Oppgangen av sjørøye ble registrert med bruk av fangstfelle i 1992 og 1993. Det ble registrert henholdsvis 9509 og 5243 oppvandrende sjørøyer (M. Iversen pers. medd., i Halvorsen et al. 2009), mens vi ikke er kjent med opplysninger som gjelder oppvandringen av sjørret.

2.1.4 Fangst av laks, sjørøye og sjørret

Historisk sett er det sjørret og sjørøye som har vært de viktigste artene for sportsfiskere i begge vassdrag. Fangstene er jevnt over langt større i Flostrandvassdraget enn i Silavassdraget (**Figur 3**). Fangstene av laks varierer mye, og er sannsynligvis sterkt påvirket av vannføringen det gjeldende året. De fleste år blir det imidlertid fanget opp til 10 laks i både Sila- og Flostrandvassdraget. Felles for begge vassdrag er at fangstene har gått betydelig ned i nyere tid. Tidlig på 2000-tallet ble det fanget opp mot 300 sjørreter i Silavassdraget, mens det ble fanget 832 sjørreter i det «beste» året i Flostrandvassdraget (2007). I dag ligger fangsten på 50 – 60 sjørreter i Silavassdraget mens det i Flostrandvassdraget fanges 200 - 300 ørreter pr. sesong. Sjørøya har hatt en lignende fangstutvikling som sjørreten i begge vassdrag, med høye fangster i periodene 1999 – 2005, med årlig fangst på opp mot 2000 røyer i Flostrandvassdraget og 500 i Silavassdraget. Siden da har de årlige fangstene i grove trekk variert mellom 50 – 100 røyer i Silavassdraget og 450 – 750 i Flostrandvassdraget (**Figur 3**). Fangststatistikk er hentet fra www.fangstrapp.no og www.ssb.no.



Figur 3. Fangst av sjørørret, laks og sjørøye i Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 1993 – 2020 (www.ssb.no).

2.1.5 Lakselus og rømt oppdrettslaks

I Silavassdraget ble det registrert påslag av lakselus på all fisk som passerte gjennom en midlertidig fiskefelle plassert øverst i utløpselva i 2013. Luseregistreringer viste høyt infestasjonsnivå hos både laks og ørret samtidig som prevalens var høy (henholdsvis 87,5 % og 78 %). Sjørøya hadde middels høyt infestasjonsnivå, men også her var prevalens høy (**Tabell 1**). Det ble ikke registrert rømt oppdrettslaks i Silavassdraget i 2013.

Tabell 1. Gjennomsnittlig og median infestasjonsnivå, samt prevalens hos laks, sjørørret og sjørøye i Silavassdraget i 2013 (etter Kanstad-Hanssen & Bentsen, 2014).

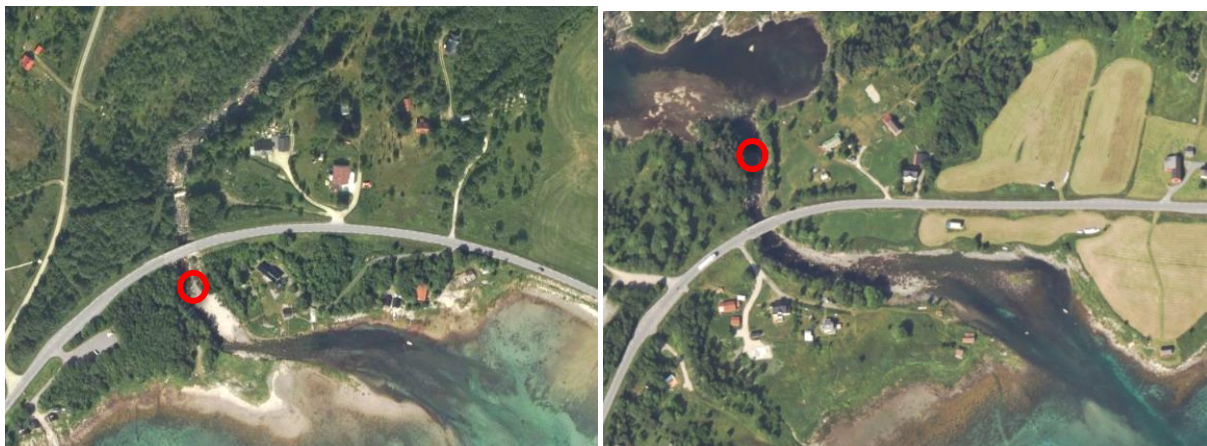
	Laks	Sjørørret	Sjørøye
Gjennomsnittlig infestasjonsnivå	10,9±3,8	12,7±1,1	6,2±0,3
Median infestasjonsnivå	10,5	10	5
Prevalens (%)	87,5	78	78,1

2.2 Videoovervåking

2.2.1 Kameraplassering

I Silavassdraget ble fire undervannsvideokamera, med tilhørende undervannslys, plassert på bunnen av elva i et 10 – 12 m bredt tverrsnitt ca. 50 m fra munningen (**Figur 4**). Korte steinranker ved hver elvebredd snevret inn overvåkingstverrsnittet noe. Fire kamera, der to og to kamera ble vendt mot hverandre og hadde en innbyrdes avstand på 2,5 m, ble plassert ut for å dekke hele elvetverrsnittet. All fisk som passerte ble dermed filmet fra to vinkler.

Det ble benyttet fire undervannsvideokamera, med tilhørende undervannslys, også i Flostrandvassdraget. På et ca. 18 m bredt tverrsnitt av elva om lag 160 m fra elvemunningen (**Figur 4**), ble det satt opp tre ledegjerder (**Figur 5**). Det ble satt ut to kamera i hver av de to åpningene (2 m brede) i ledegjerdene, og all fisk som passerte ble dermed også her filmet fra to vinkler (stereokamera).



Figur 4. Nederste 500 meter av Silavassdraget (venstre) og Flostrandvassdraget (høyre) med kameralokaliteten inntegnet med en rød sirkel.



Figur 5. Plassering av fire undervannskamera i videoovervåkingsprosjektet i Flostrandvassdraget.

2.2.2 Videoopptak

Hvert kamera leverer et PAL videosignal med standardoppløsning 720 x 576 piksler. Reell bildeoppløsning er ca. 600 TV-linjer. Opptakssystemet lagret hvert kamerasignal i full oppløsning med en bilderate på tre bilder pr sekund kontinuerlig gjennom hele sesongen. Denne dataratene krever ca. 2 TB lagringsplass pr måned.

Overvåkingen i begge vassdrag ble hvert år startet så tidlig som mulig. I Flostrandvassdraget, i større grad enn i Silavassdraget, har utplassering av kamera og ledegjerder blitt bestemt av isgangen i vassdraget. I Silavassdraget var det ingen driftsavbrudd i 2018 og 2020, mens videosystemet var ute av drift i ett døgn i 2019 på grunn av en komponentsvikt (

Tabell 2). Den samme komponenten sviktet også i Flostrandvassdraget samme år, og medførte da et driftsavbrudd på fem døgn. Svikt i strømforsyning medførte to driftsavbrudd i Flostrandvassdraget i 2020, som til sammen hadde en varighet på 8 døgn.

Tabell 2. Driftsperiode for videosystem, samt perioder med brudd i videoopptak, i Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

	<u>Sila</u>			<u>Flostrand</u>		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Driftsperiode	9.5 - 30.9	29.4 - 24.9	10.5 - 3.9	10.5 - 23.9	8.5 - 26.9	9.5 - 23.9
Dager i drift	145	149	117	137	142	138
Dager brudd	0	1	0	0	5	8
Brudd periode	-	10.6 - 11.6	-	-	13.5 - 18.5	27-28.7, 24-31.8

2.2.3 Videoanalyse

Videoopptakene ble analysert ved kontinuerlig avspilling med avspillingshastigheter fra 6 til 15 ganger sann tid. Analysen ble utført av spesialtrent personell, som hver har minst 2000 timers erfaring fra slikt arbeid. Fisk som passerer, blir bestemt til art og type (oppdrett eller vill når det gjelder laks). Den passerende fisken blir avbildet i to kameraer samtidig. Siden avstand mellom kameraene og kameraets bildevinkel er kjent, kan størrelsen på fisken beregnes ved enkel trigonometri. Selv om metoden for å beregne fiskelengde ikke er validert, viser enkle tester at det ikke er grunnlag for å anta at metoden gir en feilmargin større enn +/- 1-2 cm. Metoden forutsetter at fisken står tilnærmet vinkelrett på optisk akse. Dato, klokkeslett (timer: minutter: sekunder) og retning (opp/ned) blir registrert for hver passering. Overvåkingen skiller grovt mellom 6 kategorier av laks og 5 kategorier av sjørørret og sjørøye som representerer ulike livsstadier (

Tabell 3). Kameraene filmer uavbrutt, og det er kun opphold i videosekvensene ved bytte av harddisk (ca. 1 minutt pr. diskbytte).

Tabell 3. Beskrivelse av 6 morfologiske typer laks og 5 morfologiske kategorier sjøørret som klassifiseres ut fra videobildene. Intervall oppgir registrerte lengder for den perioden det ikke var mulig å måle fisk mellom kamera 1 og kamera 2.

Art	Type	Kroppslengde	Intervall	Morfologi
Laks	Smolt	15,5 cm	11 – 18 cm	Blank, svarte finner
Laks	Smålags	50 cm	40 – 65 cm	Slank
Laks	Mellomlags	76 cm	65 – 85 cm	
Laks	Storlags	90 cm	85 – 120 cm	Lite innsving i spord
Laks	Vinterstøing		40 – 120 cm	Slank, ikke lus
Laks	Oppdrettslags		40 – 120 cm	Finner, kondisjonsfaktor
Sjøørret	Smolt	18 cm	15 – 22 cm	Blank, div kjennetegn
Sjøørret	1.gangsvandrer umoden	25 cm	22 – 30 cm	Blank, liten spord
Sjøørret	2.gangsvandrer umoden	35 cm	30 – 40 cm	Blank, spiss spord
Sjøørret	Kjønnsmoden oppvandrer	> 40 cm	40 – 100 cm	Kjønnskarakterer
Sjøørret	Kjønnsmoden utvandrer	>40 cm	35 – 100 cm	Slank, stort hode

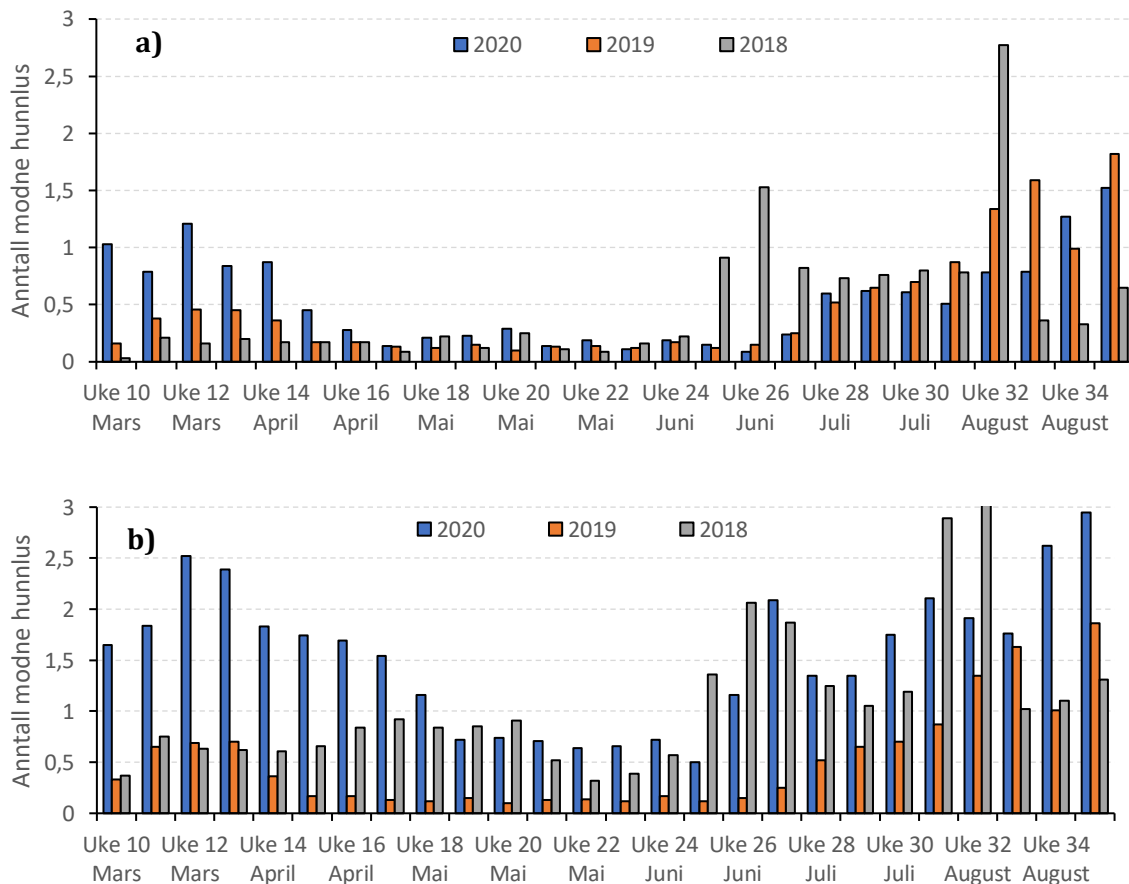
2.2.4 Lakselus

Videosekvenser av passerende fisk der det er mulig å skille ut pigmentflekker og der kroppsidene er tilstrekkelig opplyst, ble analysert spesielt. Bilder der pigmentflekker ikke var synlige, ble forkastet. Det er kun fra svært tette nærbilder, at det er mulig å registrere alle stadier av lus på fisken. Siden de fleste bildene er av fisk som er et stykke fra kamera, har vi valgt å kun registrere større lus (bevegelige og kjønnsmodne stadier) og/eller skader etter lus. Bildene av fisken er som regel fra en side, og det er derfor ikke gjort forsøk på å estimere total infestasjon som kan sammenlignes med tradisjonell telling av lus på død eller bedøvd fisk. Det er likevel mulig å kategorisere reelle forskjeller i graden av luseinfestasjon mellom år, arter og størrelsesgrupper og mellom vassdrag. Klassifiseringen er i sin nåværende form ment å beskrive det generelle smittenivået fisken er utsatt for i sjøen. Det er ikke gjort forsøk på å knytte målingene til effekter på fiskens vekst eller overlevelse.

Fra de «godkjente bildene» ble graden av infestasjon klassifisert på en skala fra 0 til 4 avhengig av hvor mange synlige lus fisken hadde og omfanget av lusebitt/luseskader ble også vurdert. Til kategori 0 regnes fisk der det ikke er synlige tegn på lakselus eller er merker etter infestasjon. Kategori 1 betegner fisk med noen få lus på kroppen (1-5 lus/bittmerker) - enten ved gattåpningen, på hodet eller langs ryggen. Kategori 2 betegner fisk med 5-15 lus/bittmerker både ved

gattåpningen og samtidig på andre deler av kroppen. *Kategori 3* gjelder fisk som har lus over store deler av kroppen (15 –30 lus/bittmerker) og tegn til sårskader påført av lus. *Kategori 4* angir fisk med betydelig luseinfestasjon (mer enn 30 lus/bittmerker) og/eller store hudskader fra lakselus. Bilder med eksempler på fisk med ulik grad av luseinfestasjon, se **Vedlegg 2** for å se bilder med eksempler på lusekategorisering. Kategori 0 – 2 betegnes som et lavt-moderat lusepåslag, mens kategori 3 og 4 betegnes som forhøyet grad av lakseluseinfestasjon.

For å sammenligne registrert lusepåslag på villfisk med lusepress fra omkringliggende oppdrettsanlegg ble summen av antall kjønnsmodne hunnlus (lus som potensielt kan spre smitte i vannmassene) fra lusetellinger gjennomført i de aktuelle anleggene benyttet (www.barentswatch.no). Det ble gjennomført sammenligninger av enkeltanlegg, anlegg som ligger nærmere enn ca. 20 km, samt anlegg innenfor en radius på ca. 60 km sørover fra Sjøna (**Figur 6**).



Figur 6. Sum av antall voksne hunnlus i samtlige nærliggende oppdrettsanlegg, der a) viser registreringer i anlegg innenfor 20 km fra Silavassdraget og b) viser registreringer som inkluderer anlegg som ligger inntil 60 km sør for Sjøna.

3. Resultater

I videoanalysen registreres alle individer og om de passerer opp eller ned i kamerasektoren. Men, i denne rapporten er det kun tall for «netto oppvandring» og «netto nedvandring» benyttet i fremstillingen av resultater. Dvs. at voksne individer som registreres på vei opp elva, og som vandrer midlertidig ned før de så kommer opp igjen, ikke registreres to ganger. Det samme gjelder for smolt og støinger/veteranvandrere som på utvandring etter kort tid snur og kommer opp elva igjen.

I Silavassdraget har ikke oppstått driftsavbrudd eller andre hendelser som vurderes å ha påvirket registreringene av fiskepassasjer, og et oversiktlig overvåkingstverrsnitt tilsier også at alle fiskepasseringer har blitt registrert. Videosystemet kan imidlertid i ett eller flere år ha blitt satt ut i elva for seint til å fange opp de tidligst utvandrende fisken, dvs. stor sjørøye, eller blitt tatt opp av elva før de siste sjørøretene har ankommet elva. Dette blir nærmere behandlet underkapitlene for hver art.

I Flostrandvassdraget var det både i 2019 og 2020 driftsavbrudd med flere døgners varighet, og fiskepasseringer i disse periodene har blitt estimert på bakgrunn av fiskepasseringer i dagene før og etter driftsavbruddene, men inngår ikke i figurer og tabeller og er kun omtalt i tekst. Videosystemet kan også i ett eller flere år ha blitt satt ut i elva for seint til å fange opp de tidligst utvandrende fisken, dvs. stor sjørøye, eller blitt tatt opp av elva før de siste sjørøretene hadde ankommet elva. Dette blir nærmere behandlet underkapitlene for hver art. I tillegg ble det i 2020 observert at små, umoden sjørøye på oppvandring greide å passere gjennom spilene på enkelte punkter langs ledegjerdene. Det ble derfor gjennomført en ny analyse av videoopptakene, der slike passeringer ble registrert, men det er fortsatt en liten usikkerhet knyttet til hvor mye små, umoden sjørøye som kan ha vandret opp uten å bli registrert. I og med at dette ble observert i 2020, ble det også utført enkle kontroller av eldre videoopptak, og det ble registrert tilsvarende problematikk også i 2019. Det har imidlertid ikke blitt utført en ny, fullstendig gjennomgang av videoopptakene fra 2019. Det er derfor sannsynlig at oppvandringen av små, umoden sjørøye er underestimert i 2020 og spesielt i 2019.

3.1 Silavassdraget

Overvåkingen i Silavassdraget har foregått i tre år, fra 2018 til 2020, og tidspunkt for ned- og oppvandring av alle tre arter og størrelsesgrupper er registrert (**Tabell 4**).

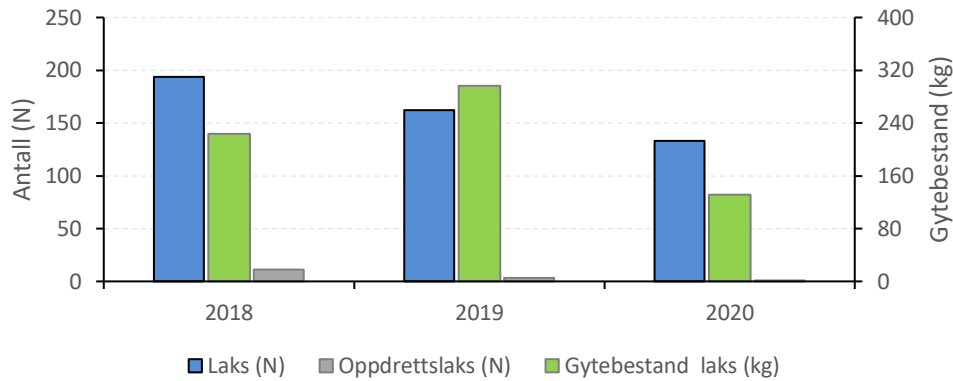
Tabell 4. Netto registrert oppvandring og nedvandring av fisk fordelt på art i Silavassdraget i årene 2018-2020.

	2018	2019	2020
Netto oppvandring:			
Laks	194	162	133
Sjøørret	778	1907	1296
Sjørøye	1207	1369	1940
Oppdrettslaks	11	3	1
Netto nedvandring:			
Laksestøping	15	12	8
Veteran sjøørret	1045	876	1030
Veteran sjørøye	906	619	841
Laksesmolt	662	925	345
Sjøørretsmolt	723	1572	863
Sjørøyesmolt	830	509	216

3.1.1 Laks

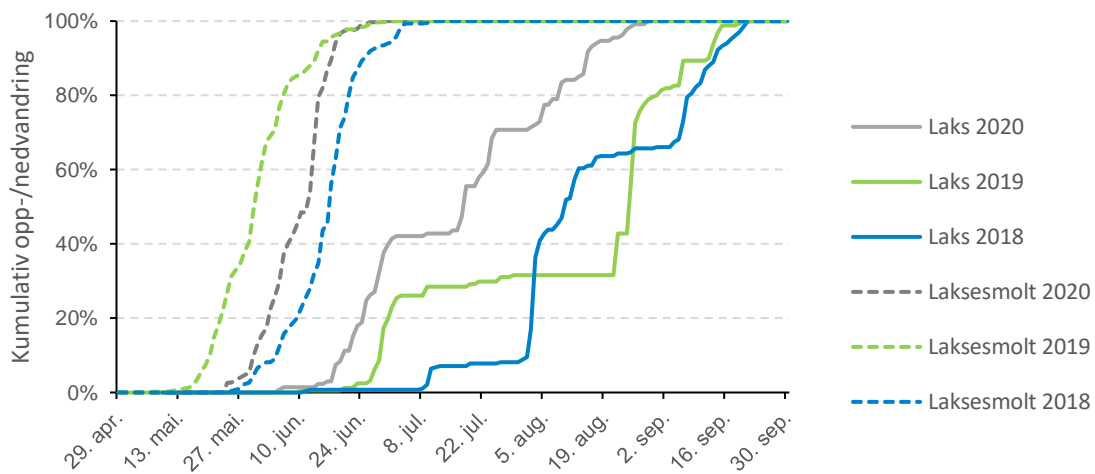
Det ble registrert henholdsvis 194, 162 og 133 oppvandrende laks i årene 2018-2020. Antallet laks i Silavassdraget har dermed gått noe ned hvert år i prosjektperioden (**Figur 7**). Gytebestanden (før beskatning) var likevel størst i 2019. Årsaken til dette var en høy andel mellomlaks (hunnlaks) dette året.

Det passerte henholdsvis 11, 3 og 1 laks med morfologiske karakterer som tyder på oppvekst i oppdrettsanlegg i årene 2018-2020 (**Figur 7**). Dette tilsvarer et innslag av rømt oppdrettslaks på henholdsvis 5,3 %, 1,8 % og 0,7 %. Oppdrettslaksen vandret opp noe senere på sommeren enn vill laks. I 2018 var 10 av 11 oppdrettslakser registrert på vei opp i vassdraget, på størrelse med smålaks, og det ble registrert én oppdrettslaks i kategorien 'mellomlaks'. I 2019 ble det registrert tre oppdrettslakser, hvorav to var i kategorien 'mellomlaks' og en i kategorien 'smålaks'. Den ene oppdrettslaksen som ble observert i 2020 var på størrelse med smålaks.



Figur 7. Netto oppvandring av laks og oppdrettslaks, samt beregnet gytebestand før fiske (kg hunnfisk), i Silavassdraget i årene 2018-2020.

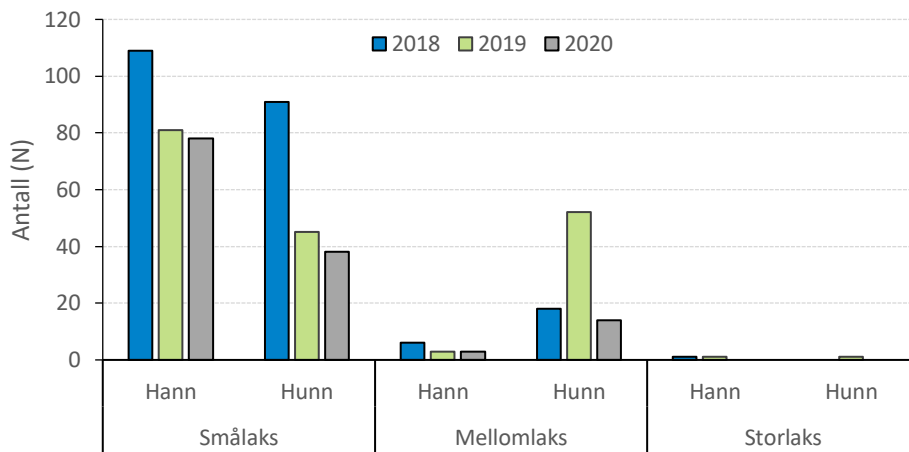
Oppvandringstidspunkt og kumulativ oppvandring av laks har variert forholdsvis mye mellom år og tidspunkt for 50 % kumulativ oppvandringen varierte fra midten av juli til sent i august (**Figur 8**). I 2020 startet oppvandringen tidlig sammenlignet med tidligere år og oppvandringen av laks forløp jevnere gjennom sesongen i 2020 sammenlignet med 2019 og 2018. Både 2018 og 2019 var preget av lengre perioder der det ikke gikk opp laks. Oppvandringen av laks har hovedsakelig foregått i perioder med høy vannføring.



Figur 8. Kumulativ nedvandring av laksesmolt og oppvandring av voksen laks i Silavassdraget i årene 2018-2020.

I perioden 2018 – 2020 var det i hovedsak smålaks som vandret opp i Silavassdraget (**Figur 9**). I 2019 vandret det imidlertid opp 55 mellomlaks, noe som utgjorde 30 % av totalbestanden. Andel

hunner var hvert år noe lavere for kategorien smålaks, mens det for mellomlaks var betydelig flere hunner enn hanner hvert år, noe som er normalt i laksebestander som domineres av smålaks. Beregnet gytebiomasse (antall kg hunnlaks estimert ut fra gjennomsnittsvæker beregnet fra fangstrapportering) for 2018 – 2020 hos laks som vandret opp i vassdraget (netto oppvandring) var henholdsvis 224, 296 og 131 kg før avlivet fisk fra sportsfiske er trukket fra. Det understrekes her at dette er minimumstall da det i enkelte år svømte opp et fåtall laks som ikke ble kjønnsbestemt.



Figur 9. Størrelses- og kjønnsfordeling blant små-, mellom- og storlaks registrert ved videoovervåking i Silavassdraget i årene 2018-2020.

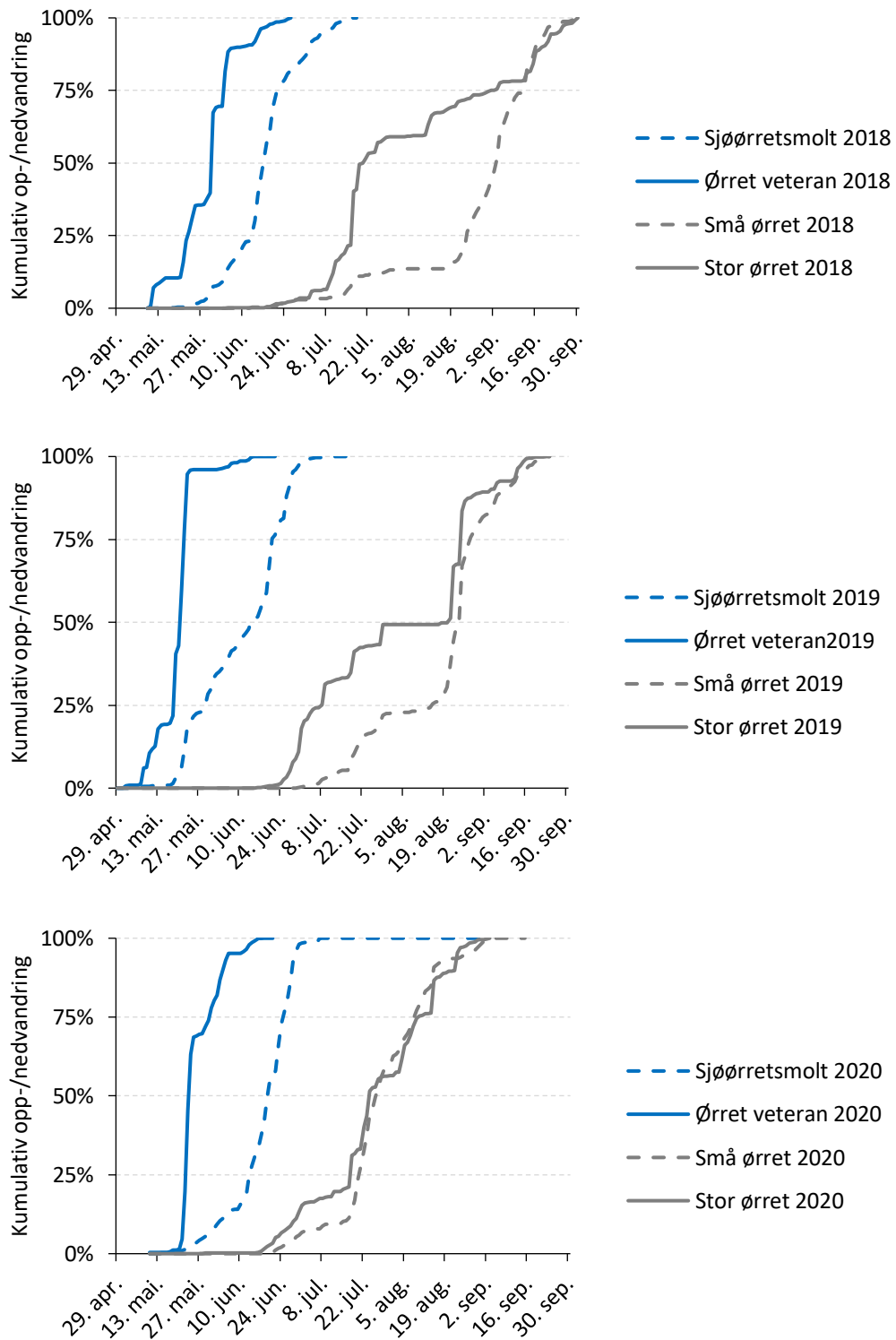
3.1.2 Sjørret

Det ble registrert henholdsvis 778, 1907 og 1296 sjørreter som vandret opp i Silavassdraget i årene 2018 – 2020 (**Overvåkingen** i Silavassdraget har foregått i tre år, fra 2018 til 2020, og tidspunkt for ned- og oppvandring av alle tre arter og størrelsesgrupper er registrert (**Tabell 4**).

Tabell 4). De samme årene vandret det ut henholdsvis 1045, 876 og 1030 sjørreter som tidligere hadde vært i sjøen (flergangsvandrere/veteraner), mens det vandret ut 723, 1572 og 863 sjørretsmolt. Utvandringen av sjørretveteraner startet som regel for fullt ca. en uke etter at kameraene ble plassert ut (**Figur 10**). Det er derfor sannsynlig at de aller fleste veteranvandrerne har blitt registrert i årene 2018-2020. Utvandningsforløpet er forholdsvis likt mellom år, men med noe variasjon i oppstartstidspunkt, og pågikk i ca. 3 uker.

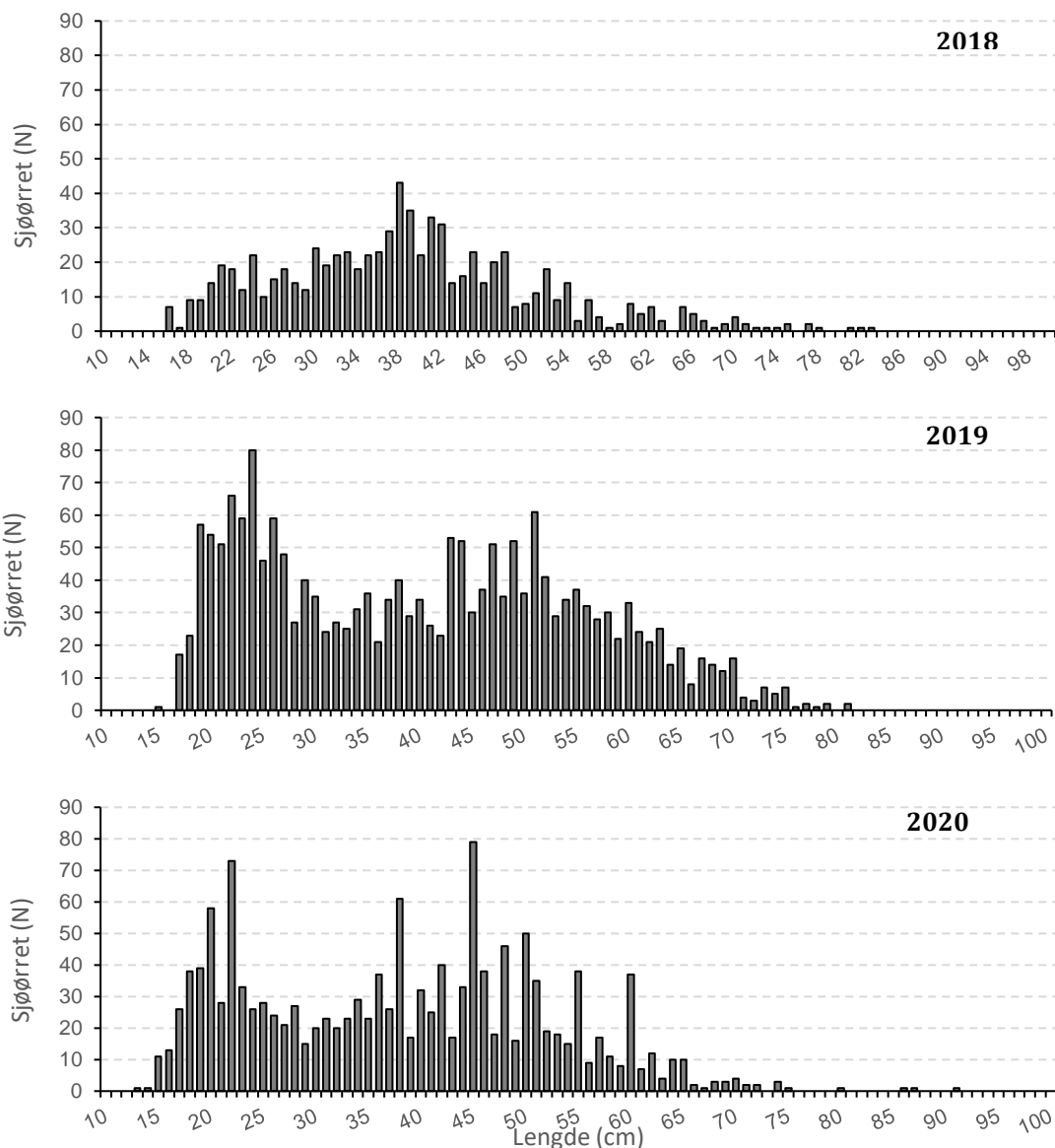
De første sjørretene ble registrert på tur opp elva i månedsskiftet mai/juni, og ankom elva mens det fortsatt vandret ut flergangsgytere/veteraner (**Figur 10**). Det har generelt vært lite sjørret som vandrer opp i tidlig i juni, og oppvandringen har ikke kommet skikkelig i gang før i siste halvdel av juni. Oppvandringen av sjørret har pågått frem til sist i august. Vi anser at overvåkingen har dekket av oppvandringen av sjørret i 2018 og 2019, men i 2020 ble videoopptakene stanset 3. september og det kan ikke utelukkes at noen sjørreter har ankommet vassdraget seinere enn dette.

De største sjørretene ankom vassdraget først, etterfulgt av umodne førstegangsvandrere (**Figur 10**). Halvparten (50 % kumulativ oppvandring) av alle flergangsvandrende sjørreter hadde ankommet vassdraget rundt 25. juli. I 2018 og 2019 var det den minste sjørreten (> 30 cm) som ankom vassdraget seinest på året, mens de små sjørretene i 2020 vandret opp samtidig med stor sjørret (> 30 cm).



Figur 10. Kumulativ oppvandring av store (> 30 cm) og små (< 30 cm) sjøørret samt kumulativ nedvandring for sjøørretsmolt og ørretveteraner i Silvassdraget for årene 2018-2020.

Antall førstegangsvandrere (<28 cm) har variert fra 154-559 individer, og den høyeste registreringen ble gjort i 2019 (**Figur 11**). I 2019 ble det registrert nesten like mange sjøørreter < 28 cm som den totale registrerte oppvandringen i 2018. Det var i liten grad mulig å følge en aldersgruppe (f.eks. førstegangsvandrere i 2019) fra ett år til det neste. Den lave oppvandringen av førstegangsvandrere i 2018, fisk som skulle forventes å ha en tilvekst på 5-10 cm ved neste sjøopphold, samsvarer ikke med at det vandret opp et høyere antall sjøørreter i lengdeintervallet 28-35 cm i 2019. Sjøørret større enn tre kilo, eller 63-65 cm utgjorde en svært lav andel (2-5 %) av bestanden.



Figur 11. Lengdefordeling av sjøørret som vandret opp i Silavassdraget i årene 2018-2020.

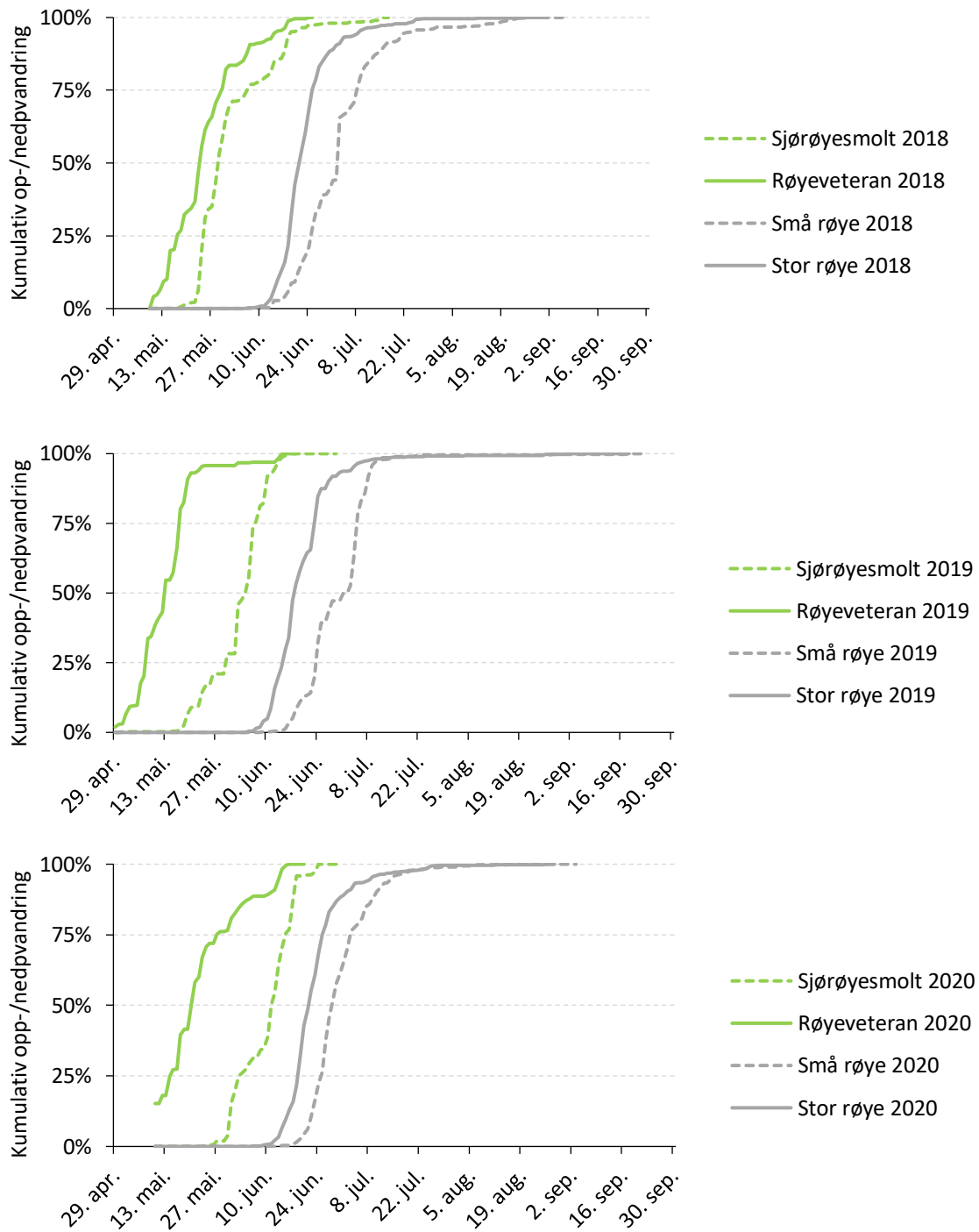
3.1.3 Sjørøye

Det ble registrert henholdsvis 1207, 1369 og 1940 oppvandrende sjørøyer i Silavassdraget i perioden 2018 – 2020, og det vandret ut henholdsvis 906, 619 og 841 sjørøyeveteraner og 830, 509 og 216 smolt de samme årene (*Tabell 4*).

Utvandringen av veteranvandrende sjørøye var trolig startet når kameraene ble plassert ut samtlige år i prosjektperioden og det kan ikke utelukkes at et betydelig antall sjørøyer kan ha forlatt vassdraget før videosystemet ble montert (*Figur 12*). I 2020 ble hele 15 % av sjørøyeveteranene registrert første dag videoen var i drift. Utvandringen av sjørøyesmolt har alle år startet 1-2 uker etter at videosystemet har blitt satt i drift, og det er ikke grunn til å anta at det har vandret ut smolt før videosystemet har blitt satt ut i elva i 2020.

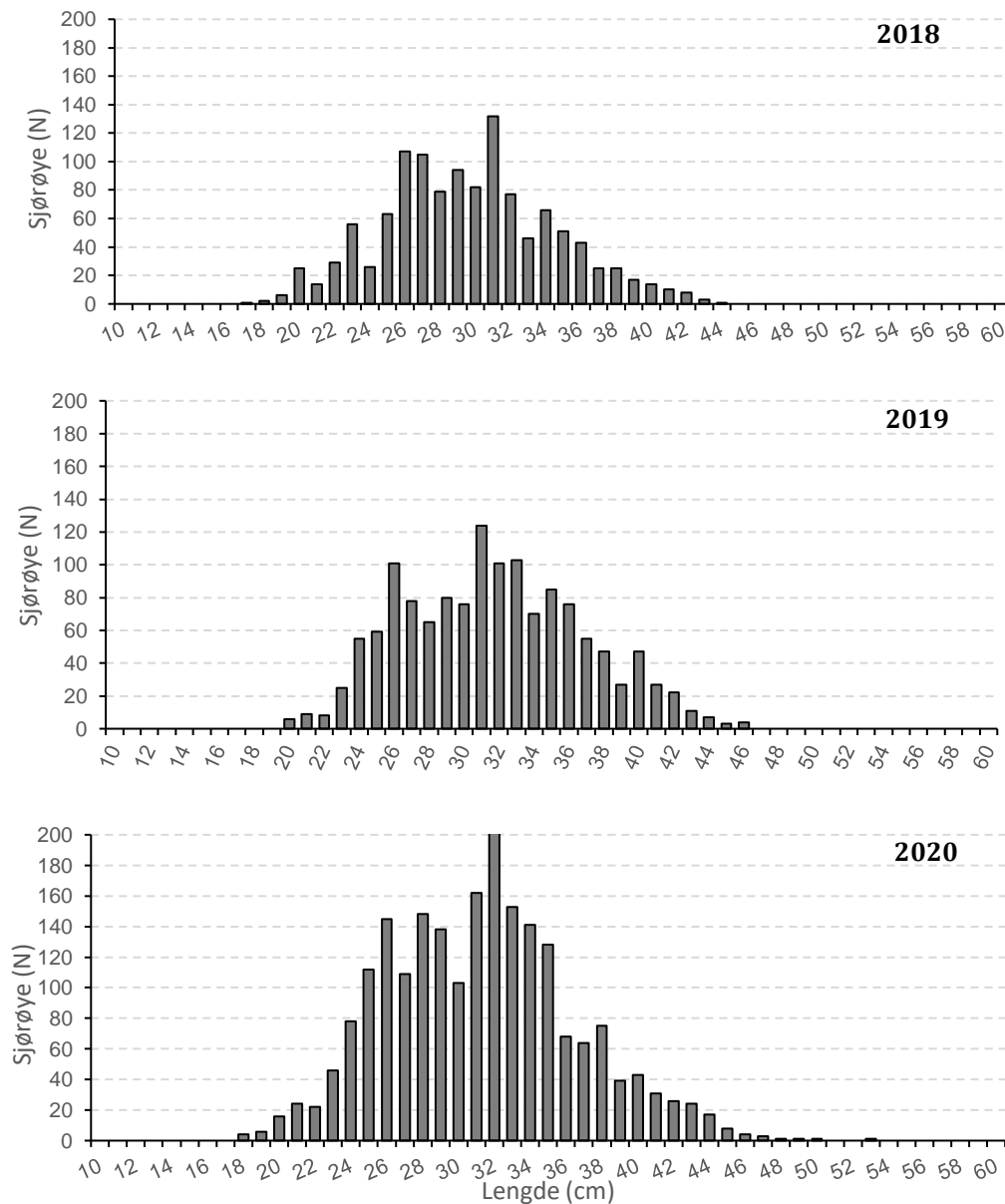
Hovedutvandringen av sjørøyeveteraner foregikk i mai samtlige år, men det kan likevel antas at mye røye forlater vassdraget i april enkelte år. Utvandnings- og oppvandningsforløpet for sjørøya var svært likt for 2018-2020, bortsett fra en viss forskyvning i oppstart for både ned- og oppvandring.

De første oppvandrende sjørøyene ankom samtidig med at det enda vandret flergangsvandrere ut, dvs. i første halvdel av juni (*Figur 12*). Oppvandringen pågikk i ca. 4 uker. De største sjørøyene ankom vassdraget først, etterfulgt av umodne førstegangsvandrere (*Figur 12*). Halvparten (50 % kumulativ oppvandring) av all flergangsvandrende sjørøye hadde kommet opp i vassdraget innen ca. 20. juni i 2018 og 2019, mens oppvandringen i 2020 forløp noe senere. Sjørøya vandret opp i vassdraget uavhengig av flomtopper, og nær hele bestanden hadde vandret opp før typiske, lave sommervannføringer inntreer.



Figur 12. Kumulativ nedvandring av røyesmolt og røjeveteraner og kumulativ oppvandring av store (> 30 cm) og små (< 30 cm) sjørøyer i Silavassdraget i årene 2018 -2020.

Antall umodne, førstegangsvandrende sjørøye (< 28 cm) på oppvandring var forholdsvis likt over år, og det ble registrert henholdsvis 434, 341 og 488 individer i årene 2018-2020 (**Figur 13**). Oppvandring av sjørøyer med lengde mindre enn 32 cm er i stor grad umodne individer, og lengdegruppa (<33 cm) utgjorde 898, 787 og 1151 individer i hhv. 2018, 2019 og 2020. Antall sjørøyer større enn 32 cm økte gjennom overvåkingsperioden, og varierte fra 309 individer i 2018 til 789 individer i 2020. Det ble registrert få røyer større enn 40 cm i vassdraget (3-9 %).



Figur 13. Lengdefordeling av sjørøye som vandret opp i Silavassdraget i årene 2018-2020.

3.1.4 Pukkellaks

I 2019 ble det registrert 13 pukkellaks i elvemunningen i Silavassdraget. Den første pukkellaksen ble observert 9. juli og siste observasjon av arten ble gjort 26. august. Samtlige fisk som passerte opp i vassdraget, ble senere registrert da de forlot Silavassdraget. Siste utvandrende pukkellaks ble registrert 26. august og det er derfor ikke usannsynlig at arten har gytt i vassdraget dette året.

3.2 Flostrandvassdraget

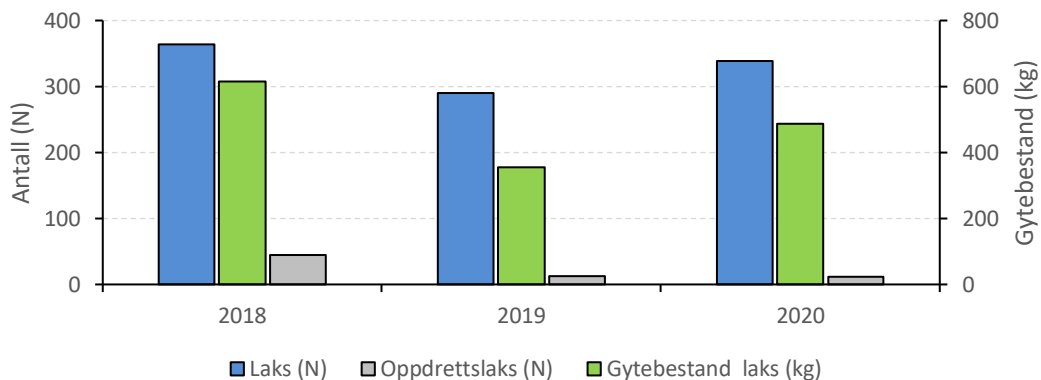
I Flostrandvassdraget har all opp- og nedvandrende laks, sjøørret og sjørøye blitt registrert med passeringstidspunkt og størrelsesmålinger i årene 2018-2020 (**Tabell 5**).

Tabell 5. Netto registrert oppvandring av voksen laks, sjøørret og sjørøye, netto utvandring av smolt fordelt på art samt netto utvandring av støing/veteraner fordelt på art i Flostrandvassdraget 2018-2020.

	2018	2019	2020
Netto oppvandring:			
Laks	364	290	339
Sjøørret	3597	4230	3259
Sjørøye	6942	3961	5392
Oppdrettslaks	45	13	12
Netto nedvandring:			
Laksestøing	39	101	67
Veteran sjøørret	3283	1828	4203
Veteran sjørøye	4668	2198	6713
Laksesmolt	240	251	319
Sjøørretsmolt	872	2467	2102
Sjørøyesmolt	2017	2886	3408

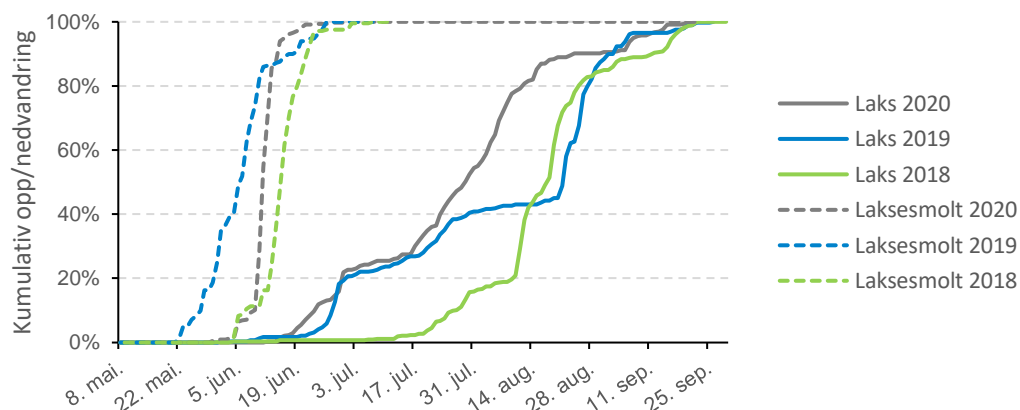
3.2.1 Laks

Det ble registrert henholdsvis 364, 290 og 339 oppvandrende laks i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020 (**Figur 14**). Antallet oppvandrende laks i Flostrandvassdraget var stabilt i prosjektperioden, mens gytebestand før fiske (kg) varierer mer avhengig av innslaget av mellom- og storlaks.



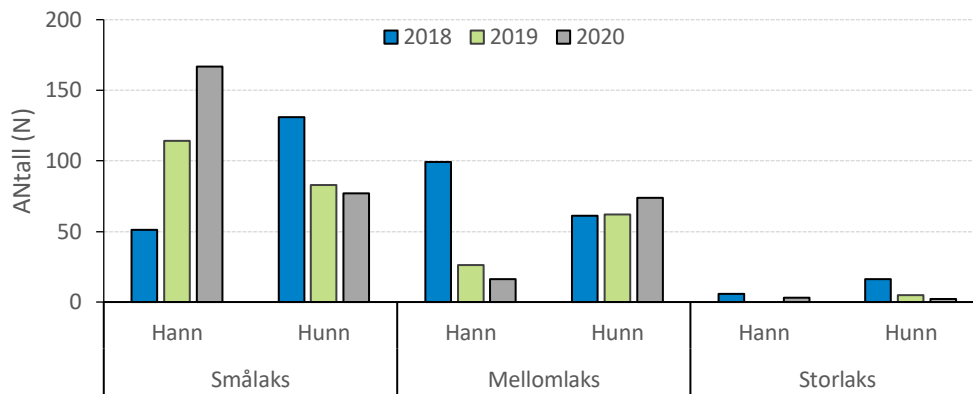
Figur 14. Netto antall oppvandrende laks og oppdrettslaks, samt gytebestand før fiske (kg hunnfisk), i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

Oppvandringstidspunkt og kumulativ oppvandring av laks har variert forholdsvis mye mellom år og tidspunkt for 50 % kumulativ oppvandring varierer fra sen juli til sen august (**Figur 15**). Om lag 10 – 15 % av laksebestanden vandret opp i vassdraget i løpet av september. I 2019 og 2020 startet oppvandringen tidlig sammenlignet med 2018, og oppvandringen av laks forløp jevnere gjennom sesongen i 2020 enn i 2019 og 2018. Laksen har i stor grad vandret opp i vassdraget i perioder med høy vannføring.



Figur 15. Netto antall oppvandrende laks og oppdrettslaks, samt gytebestand før fiske (kg hunnfisk), i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

I perioden 2018 – 2019 var det mest smålaks som vandret opp i vassdraget (**Figur 16**). Andel mellom- og storlaks var likevel høy, og varierte fra ca. 30 – 50 %. Blant smålaks var andel hunner høyere enn andel hanner i 2018, mens det var en overvekt av hannlaks i 2019 og 2020. Andel hunnfisk blant mellom- og storlaks var som regel langt høyere enn andel hannfisk, bortsett fra i 2018. Beregnet gytebiomasse (antall kg hunnlaks) av laks som vandret opp i vassdraget (netto oppvandring) i 2018, 2019 og 2020 var henholdsvis 615, 355 og 488 kg før avlivet fisk fra sportsfiske er trukket fra (**Figur 16**). Det understrekes her at dette er minimumstall da det i enkelte år svømte opp et fåtall laks som ikke ble kjønnsbestemt. Gytebestandsmålet for vassdraget er kun 60 kg, og det har dermed vært et stort, høstbart overskudd av laks i vassdraget alle årene.



Figur 16. Størrelses- og kjønnsfordeling blant små-, mellom- og storlaks registrert ved videoovervåking i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

Det passerte henholdsvis 45, 13 og 12 laks med morfologiske karakterer som tyder på oppvekst i oppdrettsanlegg i årene 2018-2020. Dette tilsvarer et innslag av rømt oppdrettslaks på henholdsvis 12,4 %, 4,5 % og 3,5 %. Oppdrettslaksen vandret som regel opp noe senere på sommeren enn vill laks. I 2018 var de fleste (42 av 45) rømte oppdrettslaksene som ble registrert kortere enn 65 cm (smålaks), mens det i 2019 og 2020 var flest mellomlaks.

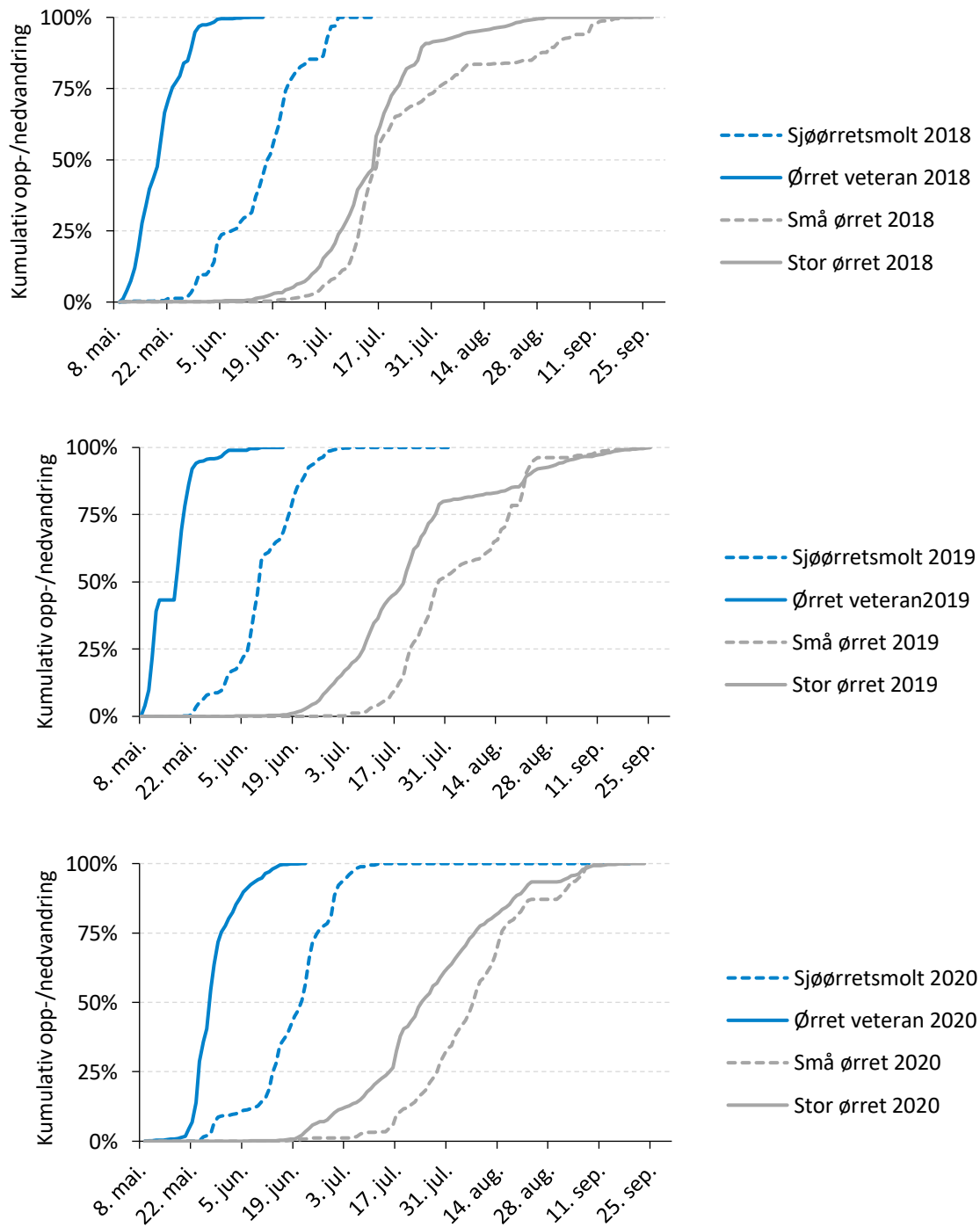
3.2.1 Sjørret

Det ble registrert henholdsvis 3597, 4230 og 3259 sjørreter som vandret opp i Flostrandvassdraget i årene 2018 – 2020 (**Tabell 5**). De samme årene vandret det ut henholdsvis 3283, 1828 og 4203 sjørreter som tidligere hadde vært i sjøen (flergangsvandrere/veteraner), mens det vandret ut 872, 2467 og 2102 sjørretsmolt.

I 2018 og 2020 ble de første sjørretveteranene registrert på tur ut av elva ca. en uke etter at videosystemet ble satt ut i elva, mens det passerte sjørreter samme dag som videosystemet ble satt ut i 2019 (**Figur 17**). Det er derfor sannsynlig at de aller fleste veteranvandrerne har blitt registrert i 2018 og 2020, mens det ikke kan utelukkes at noen sjørreter allerede hadde forlatt elva ved oppstart av overvåkingen i 2019. Utvandringsforløpet for sjørretveteraner var for øvrig likt mellom årene, og pågikk i om lag 3 uker. Sjørretsmolten startet å vandre 20-22. mai hvert år, og i tidsrommet 10-20. juni hadde 50 % av smolten vandret ut. De siste smoltene forlot elva i månedsskifte juni/juli.

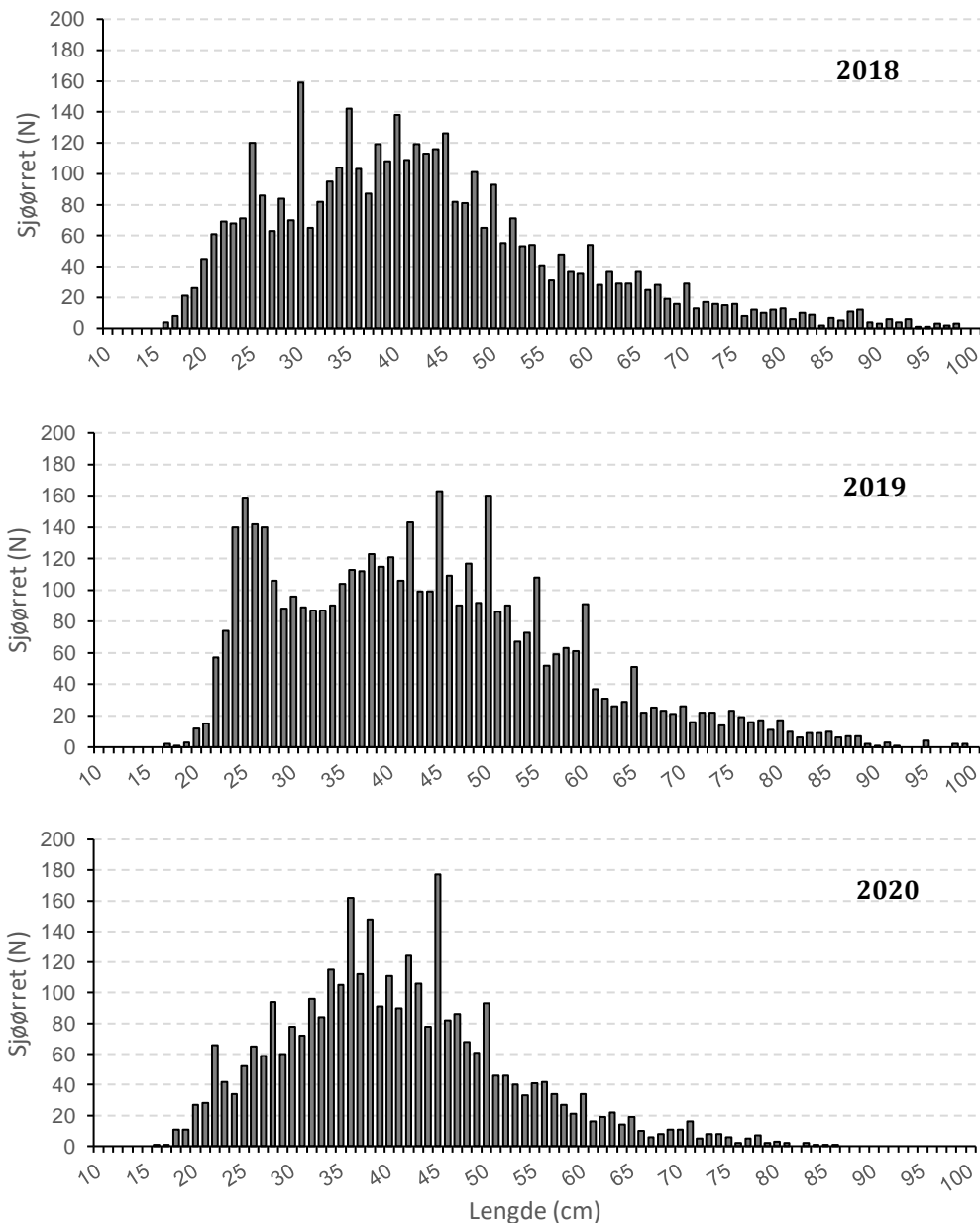
De første sjørretene kom opp samtidig med at det enda vandret flergangsvandrere ut, dvs. i første halvdel av juni (**Figur 17**). De første oppvandrende sjørretene har blitt registrert så tidlig som i månedsskiftet mai/juni, og oppvandringen startet mens det enda vandret flergangsvandrere/veteraner ut av elva. Oppvandringen startet ikke for fullt før i siste halvdel av juni og pågikk til sist i august. Vi anser derfor at overvåkingen har dekket oppvandring av sjørret for sesongene 2018 – 2020 godt.

De største sjørretene ankom vassdraget først, etterfulgt av umodne førstegangsvandrere (**Figur 17**). Halvparten (50 % kumulativ oppvandring) av alle flergangsvandrende sjørreter hadde ankommet vassdraget rundt 15 - 25. juli, mens 50 % av de umodne førstegangsvandrerne, med unntak for i 2018, hadde ankommet vel en uke seinere.



Figur 17. Kumulativ oppvandring av store (> 30 cm) og små (< 30 cm) sjøørret samt kumulativ nedvandring for sjøørretsmolt og ørretveteraner i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

Umoden, førstegangsvandrende sjøørret (≤ 28 cm) utgjorde 12- 16 % av den totale registrerte oppvandringen av sjøørret i overvåkingsperioden. Og det ble registret 570, 678 og 397 individer i hhv. 2018, 2019 og 2020 (**Figur 18**). Sjøørret med lengder under 35 cm er i stor grad umodne individer, og oppvandringen av denne delen av sjøørretbestanden var stabil og utgjorde fra 1100-1293 individer i årene 2018-2020. De observerte lengdefordelingene varierte lite mellom år i Flostrandvassdraget. Sjøørret større enn tre kilo, eller 63-65 cm utgjorde ca. 5 - 10 % av bestanden.



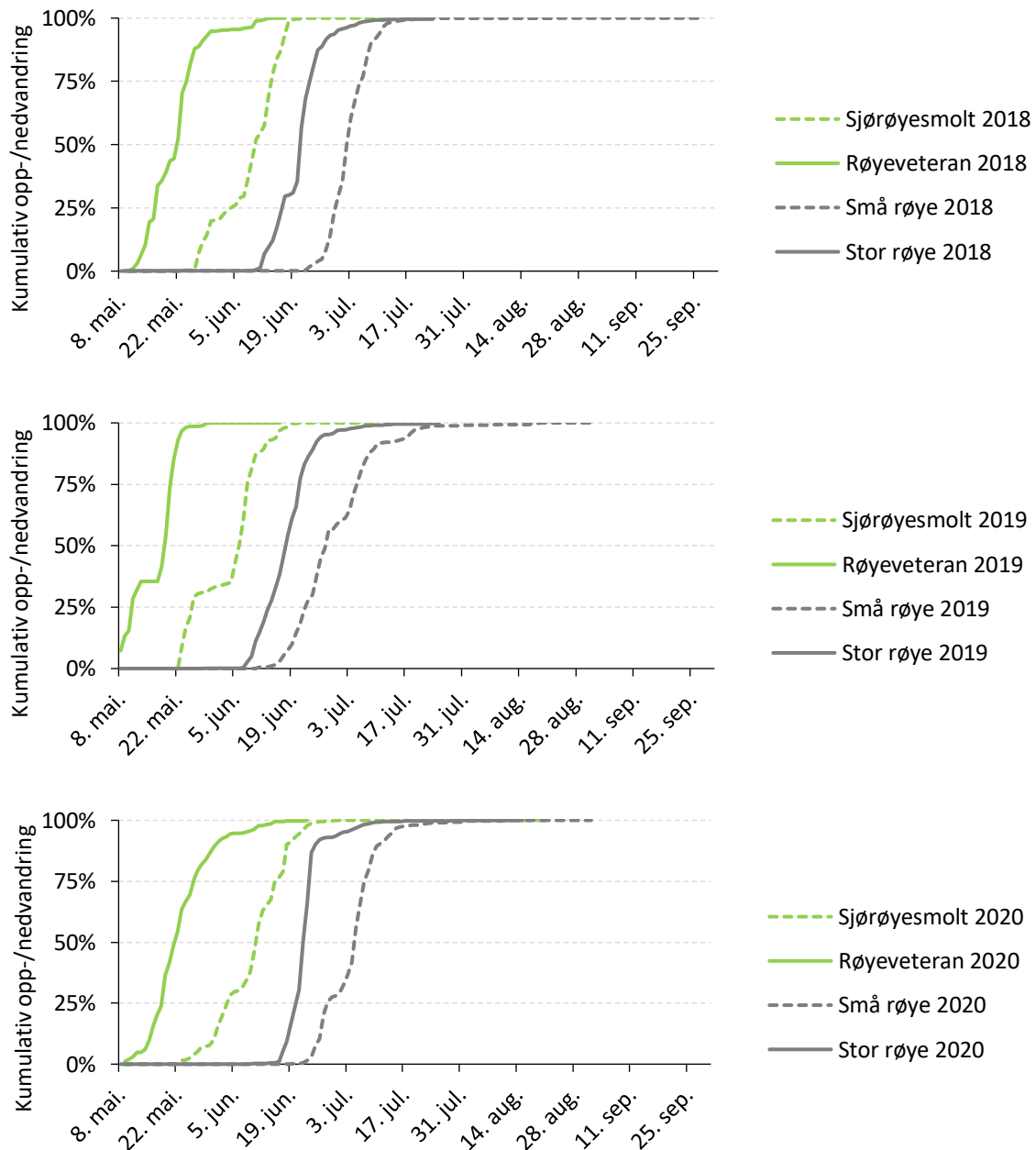
Figur 18. Lengdefordeling av sjøørret som vandret opp i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

3.2.2 Sjørøye

Det ble registrert henholdsvis 6942, 3961 og 5392 sjørøyer som vandret opp i Flostrandvassdraget i årene 2018 – 2020 (**Tabell 5**). Oppvandringen av sjørøye må ses i lys av at en del små, umoden sjørøye har vandret gjennom ledegjerdene i 2019 og 2020, og dermed ikke blitt registrert. Utvandringen av sjørøyer med tidligere sjøopphold (veteraner) utgjorde 4668, 2198 og 6713 i årene 2018-2020, mens det vandret ut hhv. 2017, 2886 og 3408 sjørøyesmolt.

Utvandringen av sjørøyeveteraner hadde trolig startet når kameraene ble plassert ut samtlige år i prosjektperioden, og det kan ikke utelukkes at et betydelig antall sjørøyer kan ha forlatt vassdraget før videosystemet ble satt i drift (**Figur 19**). Spesielt i 2019 kan dette ha hatt betydning, da hele 36 % av de registrerte sjørøyeveteranene ble observert i løpet av de første tre dagene videosystemet var i drift. Selv om våre registreringer viser at de fleste sjørøyene vandret i mai i alle årene, kan det likevel antas at en del stor sjørøye forlater vassdraget i løpet av april. Sjørøyesmolten startet å vandre ut 20-22. mai hvert år, og 50 % av smolten hadde hvert år vandret ut innen første uke i juni. Det var kun noen få sjørøyesmolt som forlot elva seinere enn ca. 15. juni.

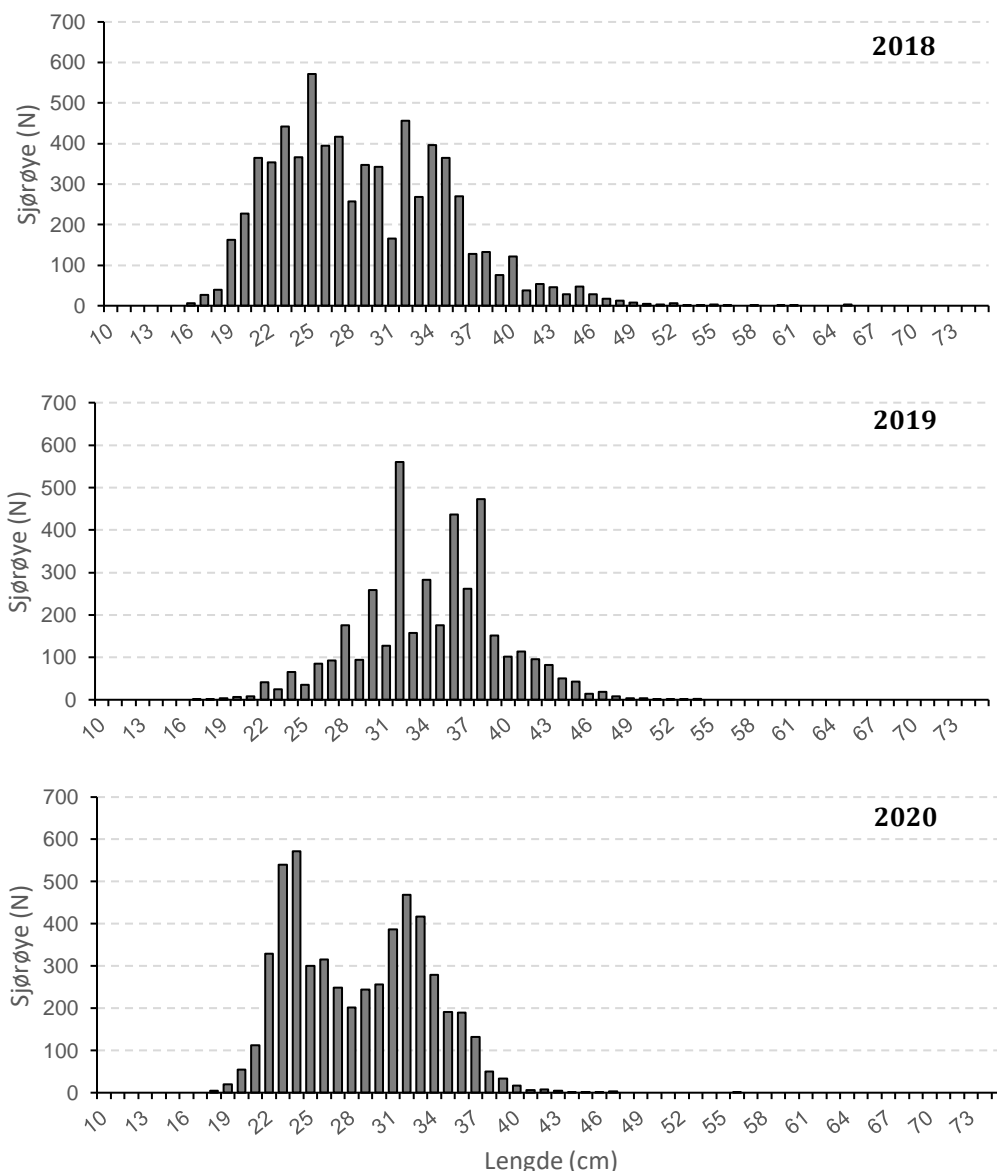
De største sjørøyene ankom vassdraget først, etterfulgt av umodne førstegangsvandrere (**Figur 19**). De første sjørøyene (flergangsvandrere) kom som regel opp samtidig med at det enda vandret ut flergangsvandrere, dvs. i første halvdel av juni, og oppvandringen startet i andre uke av juni hvert år (**Figur 19**). Halvparten (50 % kumulativ oppvandring) av all flergangsvandrende sjørøye hadde kommet opp i vassdraget innen ca. 20. juni samtlige år, og under 5 % av flergangsvandrerne ankom vassdraget i juli. Oppvandringen av flergangsvandrere har dermed pågått i om lag tre uker hvert år. Førstegangsvandrere begynte å ankomme vassdraget i tidsrommet 10-20. juni i overvåkingsperioden, 50 % hadde vandret opp innen månedsskifte juni/juli. Det var kun noen få sjørøyer som ankom vassdraget seinere enn 15. juli. Som i Silavassdraget vandret sjørøya opp i Flostrandvassdraget uavhengig av vannføring.



Figur 19. Kumulativ oppvandring av store (> 30 cm) og små (< 30 cm) sjørøyer samt kumulativ nedvandring for røyesmolt og røyeveteraner i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

Det var stor variasjon i antall umodne, førstegangsvandrende sjørøye (< 28 cm) som vandret opp i Silavassdraget i overvåkingsperioden. I 2018 ble det registrert 3383 individer, mens det kun ble registret 341 individer i 2019 (**Figur 20**). I 2020 ble det registrert 2497 sjørøyer < 28 cm. Dette er en klar indikasjon på at problemet med små røye som vandret uregistrert gjennom ledegjerdene var omfattende i 2019, mens den ekstra analysen av videoopptakene i 2020 trolig fanget opp en

stor del av de små sjørøyene som greide å passere gjennom ledegjerdene. Det var langt lavere variasjon i antall individer i størrelsesgruppen fra 20-33 cm, og det vandret opp 1665, 1196 og 1557 individer i hhv. 2018, 2019 og 2020. Dette indikerer at vandring gjennom ledegjerdene trolig ikke var et stort problem i denne lengdegruppen. Forutsatt relativt lik sjøoverlevelse mellom år, indikerer oppvandringen av sjørøye > 28 cm i årene 2018-2020 at antall sjørøyer < 28 cm som vandret opp i 2019 var relativt like oppvandringen i 2018 og 2020. Det vandret opp hhv. 395 og 530 sjørøyer større enn 40 i 2018 og 2019, men i 2020 ble det kun registrert 47 sjørøyer større enn 40 cm.



Figur 20. Lengdefordeling av sjørøye som vandret opp i Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

3.2.4 Pukkellaks

Det ble registrert mange pukkellaks i Flostrandvassdraget i løpet av sommeren 2019 (101 individer netto oppvandrende). Den første pukkellaksen ble registrert 14. juli, men oppvandringen startet ikke for fullt før ca. 15. august. Mange av pukkellaksene ble stående ved kameralokaliteten og det ble observert gytende pukkellaks her i siste halvdel av august. Det ble ikke observert pukkellaks i kamerasektorene etter 26. september.

3.3 Sjøoppholdet

Det er om lag 15 km mellom elvemunningene til Silavassdraget og Flostrandvassdraget, som begge munner ut i samme fjordområde. Det er derfor nærliggende å anta at fisk fra vassdragene utnytter et felles område under sjøoppholdet, og i utgangspunktet utsettes for like påvirkninger. Vi har derfor valgt å fremstille alle resultater knyttet til sjøoppholdet på en slik måte at data fra vassdragene enkelt kan sammenlignes.

3.3.1 Oppholdstid i sjøen og overlevelse

Det har blitt beregnet lengde for hvert enkelt individ som passerer videokameraene både i Silavassdraget og Flostrandvassdraget alle årene med overvåking. Vi har på bakgrunn av absolutte grenseverdier kategorisert sjørørret og sjørøye på utvandring som smolt eller flergangsvandrer, og fisk på oppvandring som førstegangsvandrer eller flergangsvandrer. Dette er imidlertid en forenkling, i og med at f.eks. en stor sjørøyesmolt kan ha samme størrelse som en liten, umoden flergangsvandrer på tur ut av elva. Tilsvarende kan også en stor førstegangsvandrer bli kategorisert som en liten flergangsvandrer. Ingen av våre kategoriseringer av fisk fra Sila- eller Flostrandvassdraget har blitt verifisert gjennom skjell- eller otolittanalyser, eller individmerking. Slike grensetilfeller, der fisk på utvandring feilaktig kategoriseres som smolt eller flergangsvandrer, eller fisk på oppvandring kategoriseres feil som førstegangs- eller flergangsvandrer, vil påvirke beregninger av både oppholdstid i sjøen og sjøoverlevelse. Med forbehold om at en viss andel av sjørørret og sjørøye i et lengdeintervall fra om lag 25-30 cm kan være kategorisert feil, har vi beregnet oppholdstid i sjøen basert på registreringene av antall fisk i de ulike kategoriene som vandrer ut og kommer tilbake til elva samme sesong. Dette er utført ved å sammenligne tidspunkt for 50 % kumulativ utvandring med 50 % kumulativ oppvandring for ulike alders-/størrelsesgrupper for sjørørret og sjørøye hvert år.

Sjøoppholdstid - sjørørret

Oppholdstiden i sjøen var hvert år relativt lik for flergangsvandrerne av sjørørret fra Sila- og Flostrandvassdraget, og ingen år var forskjellen større enn ca. en uke (

Tabell 6). Med unntak for sjørørretene fra Silavassdraget i 2018 og 2019, var flergangsvandrerne ute i sjøen i om lag 60 døgn. Flergangsvandrerne fra Silavassdraget var i 2018 ute i sjøen i ca. 50 døgn, og i 2019 i 71 døgn. Sjøoppholdstiden for sjørørret som var ute i sjøen for første gang, varierte mye, både mellom år og mellom vassdragene. Smolten som vandret ut fra Flostrandvassdraget oppholdt seg fra 30-50 døgn i sjøen, mens smolten fra Silavassdraget var ute i sjøen 37-79 døgn. Det korteste

sjøoppholdet for smolten fra Flostrandvassdraget ble beregnet i 2018 (30 døgn), mens smolten fra Silavassdraget det samme året var ute i 79 døgn. Generelt var smolt/førstegangsvandrere av sjørørret noe kortere tid i sjøen enn eldre sjørørret, men i 2018 var forholdet omvendt for fisk fra Silavassdraget.

Sjøoppholdstid - sjørøye

Sjøoppholdstiden for sjørøye var lik mellom de to vassdragene, og det var kun noen få dager i differanse både innad i år og mellom år (

Tabell 6). Førstegangsvandrere oppholdt seg i gjennomsnitt 27 døgn i sjøen, med unntak for fisk fra Silavassdraget som i 2020 var kun 18 døgn i sjøen. Eldre sjørøyer oppholdt seg i gjennomsnitt 32 døgn i sjøen, og var dermed ute noe lengre enn førstegangsvandrerne. Eldre sjørøye fra begge vassdragene oppholdt seg kortere tid (29 døgn) i sjøen i 2018 enn i de to siste årene.

Tabell 6. Sjøoppholdstid (antall dager) for smolt og veteranvandrere i Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 2018 - 2020.

Fisketype	2018		2019		2020	
	Sila	Flostrand	Sila	Flostrand	Sila	Flostrand
Sjørørret førstegangsvandrer	79	30	72	50	37	48
Sjørørret veteraner	50	58	71	64	62	59
Sjørøye førstegangsvandrer	34	25	28	23	18	25
Sjørøye veteraner	29	29	37	32	34	33

Sjøoverlevelse

For å beregne sjøoverlevelse for sjørørret og sjørøye på næringsvandring i saltvann gjelder samme problem knyttet til korrekt kategorisering av aldersgrupper som ved beregning av sjøoppholdstid. Imidlertid er beregning av sjøoppholdstid basert på prosentandeler (kumulativ oppvandring), mens beregning av sjøoverlevelse tar utgangspunkt i faktiske antall fisk innenfor hver kategori. Det blir derfor langt vanskeligere å sette lit til beregningene av sjøoverlevelse når dette utføres separat for første- og flergangsvandrere. Et forsøk på slike beregninger ble forkastet, og beregninger av sjøoverlevelse er derfor basert på total utvandring og total oppvandring av hhv. sjørørret og sjørøye i hvert av vassdragene. Variasjonen i beregnet sjøoverlevelse var stor, både mellom år og mellom vassdragene (**Tabell 7**). I tillegg vandret det opp flere sjørøyer enn det vandret ut fra Flostrandvassdraget i 2018 og fra Silavassdraget i 2019. Et flertall av beregningene ga høy sjøoverlevelse, og i 2019 tilsier beregningene at kun 1 % av sjørørretene fra Flostrandvassdraget døde under sjøvandringen.

Tabell 7. Beregnet sjøoverlevelse basert på registrert utvandring og oppvandring av sjøørret og sjørøye i Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

	2018		2019		2020	
	Sila	Flostrand	Sila	Flostrand	Sila	Flostrand
Sjøørret:						
Utvandring	1768	4155	2448	4295	1893	6305
Oppvandring	778	3597	1907	4230	1296	3295
Differanse (N)	998	-558	-541	-65	-597	-3010
Sjøoverlevelse	44 %	87 %	78 %	99 %	68 %	52 %
Sjørøye:						
Utvandring	1736	6685	1128	5084	1057	10121
Oppvandring	1207	6942	1369	3961*	1940	5392
Differanse (N)	-529	+257	+241	-1123	+883	-4729
Sjøoverlevelse	70 %	-	-	78 %*	-	53 %

* I 2019 ble antall oppvandrende små røye (< 28 cm) underestimert, og følgelig underestimeres også sjøoverlevelse.

Oppvandring av flere individer enn antallet av samme fiskegruppe som ble registrert på vandring ut samme år, jfr. sjørøye i Flostrandvassdraget i 2018 og sjørøye i Silavassdraget i 2019, kan tyde på at all utvandrende fisk ikke har blitt registrert. Samtidig er avstanden mellom vassdragene lav, og det kan ikke utelukkes av feilvandring mellom vassdragene er vanlig. Dersom vi betrakter sjøørret og sjørøye fra begge vassdragene å tilhøre en metapopulasjon, og beregner sjøoverlevelse basert på den samlede utvandring og oppvandring av alle størrelsesklasser av henholdsvis sjøørret og sjørøye fra vassdragene, kan dette gi et bedre bilde av reell sjøoverlevelse (**Tabell 8**).

Tabell 8. Beregnet sjøoverlevelse basert på samlet registrert utvandring og oppvandring av sjøørret og sjørøye i Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 2018-2020.

	2018	2019	2020
	Samlet- begge vassdrag	Samlet- begge vassdrag	Samlet- begge vassdrag
Sjøørret:			
Utvandring	5923	6743	8198
Oppvandring	4375	6137	4591
Differanse (N)	-1557	-606	-3607
Sjøoverlevelse	74 %	91 %	56 %
Sjørøye:			
Utvandring	8421	6212	11178
Oppvandring	7069	5330*	7332
Differanse (N)	-1352	-882	-3846
Sjøoverlevelse	84 %	86 %*	66 %

* I 2019 ble antall små røye (< 28 cm) underestimert i Flostrandvassdraget, og følgelig underestimeres også sjøoverlevelse.

De første oppvandrende individene ble registrert i begynnelsen av juni. Mens de fleste sjørøyene var tilbake i vassdragene i løpet av juni, så var oppvandringen av sjøørret i større grad konsentrert til

slutten av juli og i starten av august. Overvåkingen viser dermed at sjørøye og sjørørret fra både Silavassdraget og Flostrandvassdraget oppholder seg i sjøen allerede fra tidlig i mai, og helt frem til midten av august er det fortsatt en del sjørørret igjen i sjøen (**Tabell 9**). Den høyeste tettheten av sjørøye og sjørørret i sjøen finner vi i første halvdel av juni, før oppvandringen av fisk starter for fullt. Dette tilsier at det er i perioden fra midten av mai til midten av juni at bestandene i sin helhet befinner seg utenfor vassdraget, og påvirkes av faktorer i sjøen. Det er de minste og yngste individene, av både sjørørret og sjørøye, som vandrer sist ut og returnerer sist tilbake til vassdragene.

Tabell 9. Gjennomsnittlig tidsrom for sjøopphold av sjørørret, sjørøye og laks fra Silavassdraget og Flostrandvassdraget i årene 2018-2020. Lys farge-tone viser 0-25 % og 75-100 % kumulativ vandring, mens mørk farge-tone viser 25-75 % kumulativ vandring.

		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.
Silavassdraget	Laksesmolt ut							
	Laks opp							
	Sjørørretveteraner ut							
	Sjørørretsmolt ut							
	Sjørørretveteraner opp							
	Sjørørret 1. g. vandrer opp							
	Sjørøyeveteraner ut							
	Sjørøyesmolt ut							
	Sjørøyeveteraner opp							
	Sjørøye 1. g. vandrer opp							
	Flostrandvassdraget	Laksesmolt ut						
Laks opp								
Sjørørretveteraner ut								
Sjørørretsmolt ut								
Sjørørretveteraner opp								
Sjørørret 1. g. vandrer opp								
Sjørøyeveteraner ut								
Sjørøyesmolt ut								
Sjørøyeveteraner opp								
Sjørøye 1. g. vandrer opp								

3.3.2 Lakselus

Alle registreringer som gjelder påslag av lakselus, er utført på fisk som er eksponert for ferskvann over et ukjent tidsrom før de passerer kameraene. Lakselus kan derfor ha falt av fiskene før de når kameralokaliteten. Registreringene av lakselus blir dermed et minimumsanslag, og i tillegg blir ikke larver av lakselus registrert ut fra videobildene. Imidlertid vil ikke omfanget av luseskader på fiskene påvirkes av oppholdstiden i ferskvann, og det er også denne komponenten som vektlegges tyngst i vår kategorisering.

Det var kun mulig å vurdere grad av lakseluseinfestasjon fra et utvalg av videobilder fra hver elv, og utvalgsstørrelsen har variert mye både med hensyn til fordeling mellom artene og i forhold til total bestandsstørrelse (**Tabell 10**). Generelt er det analysert flere bilder av sjørøye enn sjørørret fra begge vassdragene.

Tabell 10. Antall sjørørret, sjørøye og laks fra Silavassdraget og Flostrandvassdraget som årlig har blitt vurdert med hensyn til lakselusinfestasjon. Tall i parentes angir hvor stor andel av bestanden som har blitt undersøkt hvert år.

	2018		2019		2020	
	Sila	Flostrand	Sila	Flostrand	Sila	Flostrand
Laks (N)	24 (12%)	40 (11%)	38 (24%)	90 (31%)	29 (22%)	94 (28%)
Sjørørret (N)	69 (9%)	133 (3%)	302 (16%)	395 (9%)	123 (10%)	419 (13%)
Sjørøye (N)	481 (40%)	170 (3%)	497 (36%)	144 (4%)	434 (22 %)	703 (13%)
Sum	574	343	837	629	586	1216

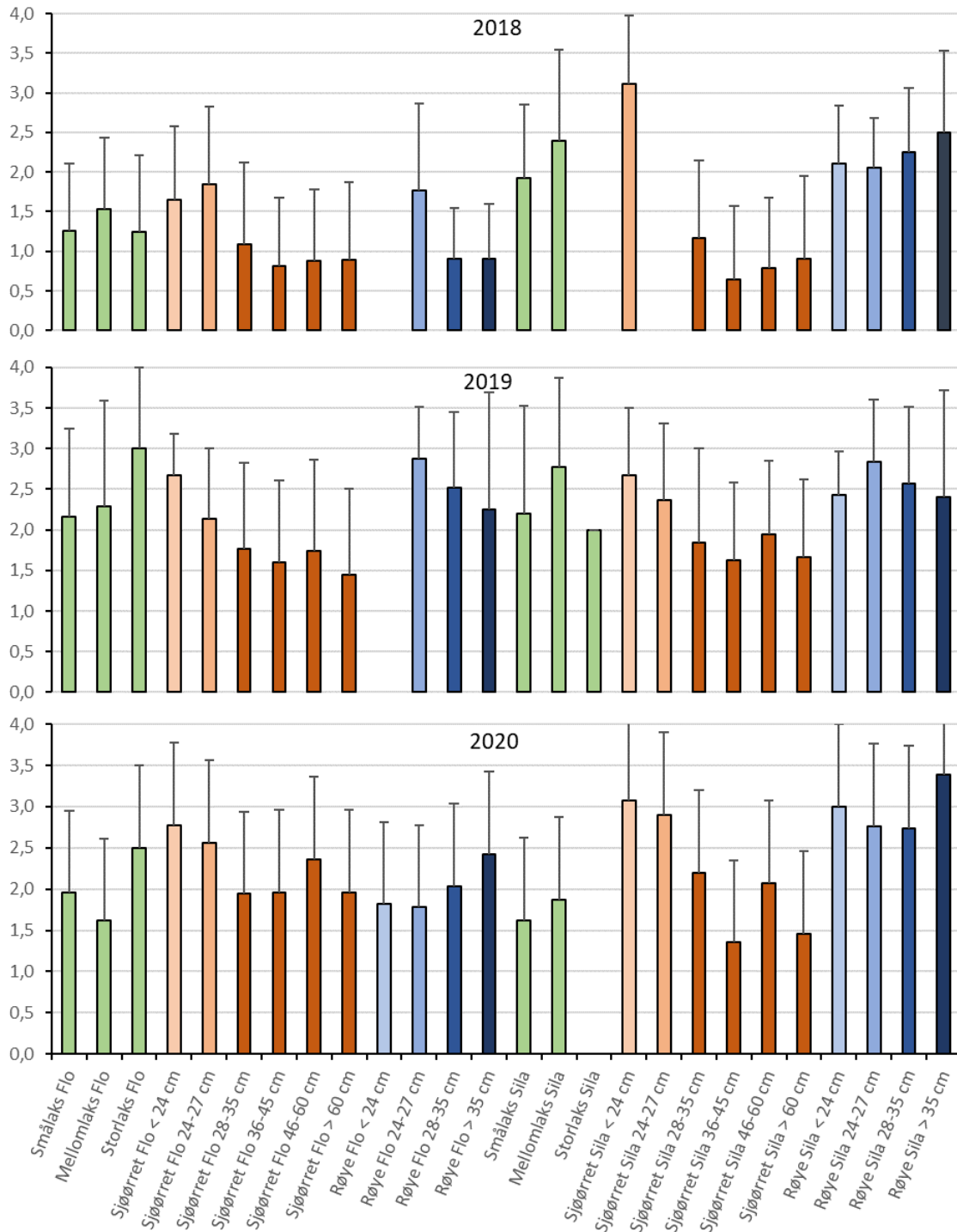
Prevalens er et mål for hvor stor andel av en bestand som er angrepet av lakselus, uavhengig av infestasjonsgrad. Våre beregninger av prevalens er basert på registrering av lus og lusebitt/-skader fra videoopptakene, og vil gi et underestimat basert på at luselarver i liten utstrekning vil bli oppdaget og at det som regel er bilder fra kun en side av fisken som analyseres. Det var generelt høy «prevalens» i innsiget av både sjørørret og sjørøye i begge vassdrag. Sjørøye hadde gjennomgående høyere «prevalens» enn sjørørret (**Tabell 11**). Det ble ikke observert store, mellomårige forskjeller, men trolig økte andel infesterte fisk noe fra år til år. Det ble ikke observert noen klare trender med hensyn til utvikling gjennom sesongen juni-august, og det var heller ingen store forskjeller mellom vassdragene (**Figur 21**). Ett unntak kan være blant sjørørret i 2019, der fisken fra Silavassdraget i alle månedene hadde noe høyere «prevalens» enn fisken fra Flostrandvassdraget. Et annet unntak finner vi trolig hos laks, der fisken fra Silavassdraget generelt hadde høyere prevalens enn fiskene fra Flostrandvassdraget.

Med utgangspunkt i en kategorisering av lakselusinfestasjon på en skal fra 0-4 (jfr. kap. 2.2.4 og **Vedlegg 1 - Vedlegg 6**) har vi beregnet en gjennomsnittlig infestasjonsgrad for ulike størrelsesgrupper av hver art, fra hvert vassdrag i årene 2018 - 2020. Et generelt trekk er at infestasjonsgraden var høyere for sjørøye enn for sjørørret i Sila i alle år (**Figur 21**) (Kruskal-Wallis: DF=28 og $p < 0,0001$). Dunns prosedyre, Bonferroni korrigert signifikansnivå). I Flostrand var det kun forskjell mellom sjørørret og sjørøye i 2019. En analyse viser også at infestasjonsgraden var generelt høyere i 2019 og 2020 enn i 2018 (**Figur 21**). For laksen var det liten forskjell i graden av infestasjon mellom størrelsesgrupper, vassdrag og år.

I begge vassdragene i alle år hadde de førstegangsvandrende sjørørretene høyere grad av infestasjon enn de større. Forskjellen var større i Sila enn i Flostrand (**Figur 21**). Blant sjørøye var det ingen forskjell mellom størrelsesgrupper i hverken Sila eller Flostrandvassdraget.

Tabell 11. «Prevalens» (%) av lakselus hos sjørørret, sjørøye og laks fra Silavassdraget og Flostrandvassdraget for perioden for juni – august i årene 2018-2020.

		2018			2019			2020		
		jun	jul	aug	jun	jul	aug	jun	jul	aug
Sjørørret	Sila	77,0	56,5	94,4	83,9	94,7	96,4	96,2	95,3	100
	Flostrand	75,0	90,1	87,0	81,2	86,6	82,3	97,0	96,4	89,2
Sjørøye	Sila	95,8	96,5	-	96,1	98,2	-	100	98,1	86,7
	Flostrand	92,0	88,6	-	100	89,3	-	91,4	93,7	-
Laks	Sila	-	100*	94,4	100	100	100	100	88,9	100
	Flostrand	100*	100*	93,1	91,0	100	91,7	93,0	95,5	100



Figur 21. Grad av lakselusinfestasjon (0 – 4) (vertikal akse) subjektivt klassifisert fra videobilder av ulike størrelsesgrupper av oppvandrende laks, sjørørret og sjørøye i Sila og Flostrand (Flo) i 2018, 2019 og 2020.

Individer som tillegges kategori 3 og 4 har et kraftig lusepåslag. Andel fisk i disse kategoriene, for ulike størrelsesgrupper av sjøørret og sjørøye, viser hvor stor andel av bestanden som var spesielt hardt angrepet av lus. Blant sjøørret var det en generell trend at førstegangsvandrerne (<28 cm) var kraftigere infestert enn større sjøørret (**Tabell**). Det ble ikke observert en tilsvarende trend blant sjørøye. Blant flergangsvandrere av både sjøørret og sjørøye var det en økning i andel kraftig infesterte individer fra år til år. Det var også en tendens at både sjøørret og sjørøye var kraftigere infestert i Silavassdraget enn i Flostrandvassdraget.

Tabell 16. Andeler (%) av sjøørret og sjørøye i ulike lengdegrupper (cm) fra Silavassdraget og Flostrandvassdraget undersøkt for lakselus som har blitt satt til kategori 3 og 4 i årene 2018-2020.

		<u>2018</u>			<u>2019</u>			<u>2020</u>		
		< 28	28 -45	> 45	< 28	28 -45	> 45	< 28	28 -45	> 45
Sjøørret	Sila	81	5	8	67	25	24	87	27	27
	Flostrand	81	17	8	44	16	19	53	28	38
Sjørøye	Sila	19	36	61	61	52	45	67	57	81
	Flostrand	49	22	32	67	65	45	18	26	56

4. Diskusjon

Formålet med undersøkelsene i Silavassdraget og Flostrandvassdraget har vært å fremskaffe oppdatert kunnskap om tilstanden til bestandene av sjørøye, sjørørret og laks i begge vassdragene, samt å vurdere hvordan ytre faktorer eventuelt påvirker bestandene. Bestandsstruktur (fordeling av størrelsesklasser) kan fortelle noe om både rekruttering til bestanden og hvordan bestanden eventuelt er påvirket av 'overdødelighet', knyttet for eksempel til beskatning eller lakselusinfestasjon. Påvirkning av lakselus har i dag stort fokus, og har blitt en faktor som i stor grad bestemmer handlingsrommet for vekst i lakseoppdrettsnæringen. Overvåkingen i Silavassdraget og Flostrandvassdraget har gitt en mulighet til å registrere når og hvor lenge anadrom fisk fra vassdragene oppholder seg i sjøen og kan utsettes for lakselusmitte, samt til å synliggjøre i hvor stor grad fisk som returnerer til Sila- og Flostrandvassdraget er infestert av lakselus.

4.1 Bestandsstørrelser og status

Laksebestandene i Sila- og Flostrandvassdraget er større enn antatt (ref. Kvalitetsnorm for villaks), og forvaltningsmålet (gytebestandsmålet, GBM) ble nådd hvert år i overvåkingsperioden. I tillegg er det et prosentmessig stort høstbart overskudd av laks. I Silavassdraget er GBM satt til 28 kg hunnfisk, mens beregnet gytebiomasse var hhv. 224, 296 og 131 kg i årene 2018, 2019 og 2020. I Flostrandvassdraget er GBM satt til 60 kg, mens beregnet gytebiomasse var hhv. 615, 355 og 448 kg hunnfisk de samme årene. Bestandstilstanden for laks er ut fra gytebestandsmåloppnåelse og høstingspotensiale vurdert som 'moderat' i Lakseregisteret (www.lakseregisteret.no), men våre overvåkingsdata for årene 2018-2020 tilsier at tilstanden bør vurderes som god.

I Silavassdraget viser overvåkingen i årene 2018-2020 at det i gjennomsnitt vandrer opp vel 1300 sjørørreter og ca. 1500 sjørøyer hvert år. Disse tallene er høyere enn ved tidligere registreringer i 1988 og 2013 da oppvandringen av anadrom laksefisk til vassdraget ble undersøkt med fiskefeller. I 1988 ble det registrert 1295 sjørøyer som vandret opp, og i 2013 vandret 985 sjørøyer opp i vassdraget (Svenning et al. 1992; Kanstad-Hansen & Bentsen 2014). Registreringen i 2013 må ses i lys av at fiskefella var ute av drift i tre dager under en flom i starten av juli. Oppvandringen av sjørørret utgjorde om lag 300 individer i 1988 (M-A. Svenning, pers. medd.) og 431 individer i 2013. Trolig var fangstene av både sjørøye og sjørørret høyere på slutten av 1980-tallet enn de har vært de siste 10 årene, men likevel er det sannsynlig at innsiget av sjørøye og sjørørret er høyere nå enn

ved de tidligere undersøkelsene og at status dermed også er bedre. I løpet av årene 2018-2020 var det ingen klar trend i utviklingen i sjøørretbestanden, mens sjørøyebestanden økte.

I Flostrandvassdraget vandret det i gjennomsnitt opp ca. 3700 sjøørreter og ca. 5500 sjørøyer hvert år i perioden 2018-2020. Oppvandringen av sjørøye er litt lavere de siste tre årene enn det som ble registrert på starten av 1990-tallet (jfr. Halvorsen et al. 2009). Videoovervåkingstallene fra spesielt 2019, og til en viss grad 2020, er trolig underestimerer. Dette skyldes at små, førstegangsvandrende og umoden sjørøye ble observert å passere gjennom ledegjerdene, men for langt utenfor kamerasektorene til at sikre registreringer var mulige. Trolig har det vandret opp om lag 6000 sjørøyer til Flostrandvassdraget både i 2019 og 2020, og bestandsstørrelsen fremstår derfor som stabil gjennom overvåkingsperioden. Selv om vi ikke har hatt tilgang på opplysninger om hvor mange sjøørreter som vandret opp i vassdraget tidlig på 1990-tallet, så kan et tilnærmet fravær av sjøørret i fangststatistikken for vassdraget utover 1990-tallet indikere at sjøørretbestanden var liten på denne tiden. Registreringene fra Silavassdraget viser at sjøørretbestanden har tatt seg opp i løpet av de siste 10-20 årene, og det kan ikke utelukkes at det samme gjelder for sjøørretbestanden i Flostrandvassdraget.

Bestandstilstanden for sjøørret og sjørøye vurderes som hhv. 'reduert' og 'hensynskrevende' i begge vassdragene (www.lakseregisteret.no), men dette er vurderinger utført tilbake i 2013. På det tidspunktet var bestandsinformasjonen begrenset til fangststatistikk, som da hadde vist en negativ utvikling gjennom de siste 10 årene for begge artene og i begge vassdragene. Fangstene, spesielt av sjørøye, var 'all time high' på starten av 2000-tallet. Selv om det ikke eksisterer kunnskap om faktiske bestandsstørrelser eller beskatningsrater fra denne tiden, er det sannsynlig at fangstene tidlig på 2000-tallet representerte en overbeskatning. Likevel ble påvirkning fra lakselus vurdert som avgjørende faktor for bestandsstatus for sjørøye og sjøørret i begge vassdragene.

Påvirkning fra lakselus kan gjennom økt dødelighet under sjøoppholdet og økt vinterdødelighet som følge av skader fra lakselusangrep få en direkte bestandsreducerende effekt. Redusert oppholdstid i sjøen kan være en indirekte effekt av lakselusangrep, noe som vil kunne påvirke vekst og andel store individer i en bestand, og med det medfører lavere rekrutteringspotensiale til bestanden. Tilsvarende vil også beskatning i utgangspunktet ha de samme effektene for bestandsstørrelser og bestandsstruktur, og påvirkning fra lakselus og beskatning kan derfor være vanskelig å skille fra hverandre.

I Silavassdraget har vi muligheten til å sammenligne lengdefordelinger av sjørøyebestanden i årene 1988, 2013 og 2018-2020. Førstegangsvandrere, som ved oppvandring var mindre enn 28 cm, utgjorde ca. 45-50 % alle årene unntatt i 2019 da kun 27 % av sjørøyene som vandret opp var mindre enn 28 cm. I 1988 var det få sjørøyer som var større enn 40 cm, mens andelen var høyere i de øvrige årene. Det er et generelt bilde at lengdefordelingene i årene 2018-2020 kan beskrives som bi-modale, dvs. at det er to topper i fordelingen, mens lengdefordelingene i 1988 og 2013 er klart definert med én topp. I 1988 og 2013 ligger denne toppen i størrelsesområdet 26-30 cm, mens toppen i fordelingen er forskjøvet mot større kroppslengde i årene 2018-2020. Dette viser at sjørøyebestanden i dag består av en større andel store, eldre individer enn i 1988 og 2013, samtidig som bestanden også er noe større. I og med at andel rekrutter (førstegangsvandrere) til bestanden er relativt stabil (45-50 %), og at det generelt er flere individer i bestanden, viser registreringene i årene 2018-2020 at det akkumuleres flere eldre og store sjørøyer i bestanden nå enn tidligere. En slik utvikling kan forventes dersom beskatningsnivået blir redusert, og gir i utgangspunktet heller ikke grunn til å anta at belastningen fra lakselus har økt innenfor perioden. Det som imidlertid er uklart er hvorvidt en eventuell reduksjon i reell beskatning (i ferskvann og i sjøen) samtidig har vært så stor at oppbyggingen av bestanden burde vært større og raskere, og likevel har vært utsatt for en betydelig negativ påvirkning fra lakselus.

Vi har ikke samme mulighet til å vurdere sjørøyebestanden i Flostrandvassdraget i et historiske perspektiv, men den observerte bestandsstrukturen er ikke vesentlig forskjellig fra den i sjørøyebestanden i Silavassdraget. Antatt førstegangsvandrende individer utgjorde ca. 55 % av bestanden i 2018 og 2020, men utgjorde kun om lag 16 % i 2019. Dette året var det imidlertid en ukjent, men sannsynligvis stor uregistrert oppvandring av sjørøye nettopp i denne størrelsesklassen (jfr. passeringer gjennom ledegierdet av røye < 30 cm). Det kan ikke utelukkes at faktisk andel førstegangsvandrere i 2019 var på samme nivå som i 2018 og 2020. Sammenlignet med Silavassdraget var det imidlertid en noe større andel av sjørøye som var større enn 40 cm, og maks-størrelsen var også høyere i Flostrandvassdraget. På samme måte som i Silavassdraget, indikerer ikke lengdefordelingene for sjørøye fra Flostrandvassdraget at bestanden er betydelig påvirket av hverken overbeskatning eller 'overdødelighet' i sjøen som følge av infestasjon av lakselus de siste årene.

I begge vassdragene peker 2019 seg ut som et år med lav andel førstegangsvandrere, samtidig som utvandringen av smolt var fremsto som 'normal'. Dette kan indikere at førstegangsvandrende sjørøye opplevde høy dødelighet under sjøvandringen, men det er sannsynlig at forklaringen ligger

i en betydelig uregistrert oppvandring av denne fiskegruppen i Flostrandvassdraget. En annen årsak kan være at en dokumentert 'feilvandring' mellom vassdragene kan utgjøre om lag 25 % (M-A. Svenning, pers. medd.). Slik feilvandring er vanligst blant umoden fisk, og feilvandring fra Silavassdraget mot Flostrandvassdraget er trolig vanligere i år med lave vannføring, som i 2019.

Sammenlignet med sjørøyebestandene, har sjørretbestandene i både Sila- og Flostrandvassdraget langt lavere andel førstegangsvandrere, og andelen er lavere i Flostrandvassdraget enn i Silavassdraget. I Silavassdraget økte andel førstegangsvandrere fra 20 % i 2018 til 30 % i 2020, mens førstegangsvandrere utgjorde hhv.16, 18 og 12 % av totalbestanden i årene 2018-2020. Andel førstegangsvandrere, og dermed også andel rekrutter til bestanden av sjørret, har derfor vært lav alle årene, og tilsvarende lav andel ble også registrert i Silavassdraget i 2013 (Kanstad-Hanssen & Bentsen 2014). Jonsson & Jonsson (2011) antyder at denne andelen bør utgjøre om lag 50 %. I og med at sjørretbestandene er relativt store i begge vassdragene (sammenlignet med sjørøyebestandene), kan det virke som at rekrutteringen til bestandene ikke har vært like dårlig i årene forut for vår overvåking i perioden 2018-2020. Selv om andel sjørret større enn 3 kg var litt høyere i Flostrandvassdraget enn i Silavassdraget, er det likevel lite stor sjørret i begge bestandene. Dette indikerer at få fisk når en alder, eller har en tilvekst om som gir rom for å bli stor (>3 kg). Dette, sammen med lav andel rekrutter til bestanden, indikerer at sjørretbestandene i begge vassdragene er påvirket av en eller flere faktorer som bidrar til høy dødelighet og eventuelt til redusert veksthastighet. På sikt bør det vurderes om det skal samles skjellprøver fra sjørret, slik at aldersstruktur og vekstmønster kan bidra til å belyse bakgrunnen for den observert bestandsstrukturen.

4.2 Sjøoppholdet

Overvåkingen viser at fisk fra Silavassdraget og Flostrandvassdraget i stor grad vandrer ut i sjøen på samme tidspunkt, og at de ulike fiskegruppene også starter oppvandringen i elvene igjen på om lag samme tidspunkt. Blant sjørret og sjørøye var de første fiskene som forlot elva alltid eldre fisk med flere sjøopphold bak seg, og sjørøyene var først ute. Flergangsvandrende sjørøye startet trolig alle årene utvandring fra begge vassdragene allerede i slutten av april, og noe sjørøye hadde trolig forlatt vassdragene før vi satte i drift videosystemene i alle tre årene. Flergangsvandrende sjørret startet utvandringen i starten av mai hvert år, og vi har ingen grunn til å anta at sjørret har vandret ut før registreringene startet. Utvandringen av sjørretsmolt og sjørøyesmolt startet i siste halvdel av mai hvert år, og mesteparten av smolt vandret i første halvdel av juni. Mens all sjørøyesmolt

forlot elva innen 2.-3. uke i juni, kunne utvandringen av sjørretsmolt pågå helt til starten av juli. Laksesmoltet startet som regel utvandringen en til to uker seinere enn sjørøye- og sjørretsmolt. Oppvandringen startet allerede i begynnelsen av juni, og mens de fleste sjørøyene var tilbake i vassdragene i løpet av juni så var oppvandringen av sjørret i større grad konsentrert til slutten av juli og i starten av august. Overvåkingen viser dermed at sjørøye og sjørret fra både Silavassdraget og Flostrandvassdraget oppholder seg i sjøen allerede fra tidlig i mai, og helt frem til midten av august er det fortsatt en del sjørret igjen i sjøen. Den høyeste tettheten av sjørøye og sjørret i sjøen fant vi i første halvdel av juni, før oppvandringen av fisk startet for fullt. Dette tilsier at det er i perioden fra midten av mai til midten av juni at flest individer fra bestandene befant seg utenfor vassdraget, og påvirkes av faktorer i sjøen. Det er de minste og yngste individene, av både sjørret og sjørøye, som generelt var sist tilbake i vassdragene.

Sjørøye oppholder seg vanligvis 40-50 dager i havet hver sommer, og hos sjørret er det ikke uvanlig med et sjøopphold på 2-3 måneder (Davidsen et al., 2014; Jensen & Berg 1977; Paterson et al. 2021; Ulvund et al., 2014; Ulvund et al., 2012). Basert på disse studiene kan det se ut til at sjøoppholdstiden for sjørret var tilnærmet som forventet, men at førstegangsvandrerne fra Flostrandvassdraget hadde et uventet kort sjøopphold i 2018. Blant sjørøye, fra både Sila- og Flostrandvassdraget, var imidlertid sjøoppholdene generelt kortere enn forventet. Både blant førstegangsvandrere og flergangsvandrere var sjørøyene fra Flostrandvassdraget litt kortere tid i sjøen enn sjørøyene fra Silavassdraget. Et unntak var blant førstegangsvandrerne i 2020, der sjørøyene fra Silavassdraget kun var ute i sjøen i 18 dager, mens sjørøyene fra Flostrandvassdraget var ute i 25 dager.

Forkortet sjøopphold kan være en indikasjon på at forholdene i havet ikke er gunstige for fisken, som derfor returnerer til vassdraget tidligere enn dersom forholdene er gunstige. En konsekvens av et forkortet sjøopphold vil være dårligere vekst, og dermed lavere gytebiomasse og etterfølgende lavere rekruttering til bestanden. Lav tilvekst vil også kunne komme til uttrykk i bestandsstruktur, ved at det blir færre store individer i bestanden.

Vassdragene ligger i kort avstand fra hverandre, og det må forventes at sjørret og sjørøye fra vassdragene utnytter de samme beiteområdene og at bestandene blandes ute i sjøen. Dette gir en mulighet for at det også er en stor grad av vandring mellom vassdragene. En undersøkelse av vandringsadferd hos sjørret fra elver i Altafjorden har vist at feilvandring mellom nærliggende elver kan være vanlig, og forfatterne mener at resultatene indikerer at sjørretbestander i et

fjordsystem med nærliggende elver bør betraktes som metapopulasjoner (Strøm mfl. 2021). Vi har også observert omfattende vandring av sjørret mellom nærliggende vassdrag i andre fjordsystemer (Lamberg 2020; Lamberg et al. 2020; Strand et al. 2020), og dette kan være en strategi som er en naturlig del av livshistorien.

Dersom det foregår vandringer mellom vassdragene i Sjonfjorden vil beregning av sjøoverlevelse kompliseres. Dette kommer også til uttrykk når vi har beregnet sjøoverlevelse basert på registreringene fra det enkelte vassdraget. Spesielt vil det ha betydning at utløpselva fra Flostrandvassdraget generelt har stabile og gode vandringsforhold gjennom hele sesongen, mens utløpselva fra Silavassdraget i perioder har så lav vannføring at fisk ikke kommer seg opp i elva. Det forventes derfor å være langt mer vanlig at fisken fra Silavassdraget vandrer mot Flostrandvassdraget enn omvendt.

Generelt var beregnet sjøoverlevelse høy, både for sjørret og sjørøye. For sjørret varierte beregningene fra 44 % til 99 %, og gjennomsnittlig årlig sjøoverlevelse i perioden 2018-2020 var 63 % for sjørret fra Silavassdraget og 79 % for sjørret fra Flostrandvassdraget. For sjørøye var det kun mulig å beregne sjøoverlevelse fra Silavassdraget i ett år og fra Flostrandvassdraget i to år. I ett av årene i Silavassdraget og to av årene i Flostrandvassdraget vandret det opp mer sjørøye enn det vandret ut samme år. Dette kan være en indikasjon på at det vandrer mye fisk mellom vassdragene. Vandring mellom vassdragene har også tidligere blitt observert, og opp mot 25 % feilvandring fra Flostrandvassdraget ble dokumentert gjennom fangst i en fiskefelle i Silavassdraget på slutten av 1980-tallet (M-A. Svenning, pers. medd.). Tilsvarende feilvandring ble tidlig på 1990-tallet også dokumentert mot Flostrandvassdraget, men her mangler vi et sikkert tallmateriale.

Forutsatt at 'feilvandring' er utbredt mellom vassdragene kan det forsvares å beregne sjøoverlevelse fra et sammenslått tallmateriale fra begge vassdragene. Både i 2018 og 2019 var beregnet sjøoverlevelse høy for både sjørret og sjørøye (74-91 %), og avviker fra funn i mange andre undersøkelser. De nærmeste estimatene for sjøoverlevelse finner vi fra undersøkelser i Vardenselva på Senja og i Halsvassdraget ved Alta, der sjøoverlevelsen for førstegangsvandrende sjørøye og sjørret var i størrelsesorden 15-37 % og overlevelsen for eldre fisk var opp mot 70 % (Berg & Jonsson 1990; Jensen et al. 2018). Andre undersøkelser viser langt lavere sjøoverlevelse, og i Trondheimsfjorden varierte sjøoverlevelsen for sjørret fra tre ulike elver fra 25-54 % mens undersøkelser fra Imsavassdraget i Rogaland kan vise til overlevelse på 15 % og 33 % for hhv. første- og flergangsvandrere (Paterson et al. 2021; Jonsson & Jonsson 2009). En fellesnevner for de

refererte undersøkelsene er at estimatene er basert på merket fisk, der merkedødelighet kan utgjøre så mye som 15-30 % av estimert sjøoverlevelse (Hansen 1988; Strand et al. 2002). Våre beregninger for sjøoverlevelse i 2020 er imidlertid i samsvar med studiene fra de nord-norske elvene, og mens 56 % av sjørøyene overlevde sjøoppholdet så overlevde 66 % av sjørøretene. Når våre beregninger for 2018 og 2019 viser uvanlig høy sjøoverlevelse kan en forklaring være at overvåkingen ikke har fanget opp all utvandring av fisk. Til en viss grad kan dette være relevant, i og med at noe flergangsvandrende sjørøye trolig vandret ut av vassdragene før videosystemene ble satt i drift, men dette kan ikke alene legges til grunn for høye estimater for sjøoverlevelse. Det er videre ikke sannsynlig at feilvandring fra andre vassdrag kan bidra til høy sjøoverlevelse for bestandene i Sila- og Flostrandvassdraget, i og med at ingen elver i nærområdet har bestander av en størrelse der feilvandring kan gi reelle utslag for beregningene av sjøoverlevelse. Øvrige forhold rundt videoovervåkingen, som uregistrert utvandring av fisk i overvåkingssesongen, vurderes ikke å ha et omfang som gir målbare utslag i slike beregninger. Det blir derfor nærliggende å konkludere at sjøoverlevelsen for både sjørøret og sjørøye faktisk var svært høy i 2018 og 2019.

Dødelighet under sjøoppholdet kan være påvirket av ulike faktorer, som mattilgang, predasjon, beskatning og parasittangrep (f.eks. lakselus), og varigheten av sjøoppholdet vil påvirke hvor stor betydning de ulike faktorene har for den individuelle sannsynligheten for å dø. Når vi estimerer høy sjøoverlevelse, spesielt i 2018 og 2019, og dette sammenfaller med at både sjørøret og sjørøye ble registrert med generelt noe korte sjøopphold, kan det ikke utelukkes at lengden av sjøoppholdet har betydning for at våre registreringer gir høye estimater for sjøoverlevelse. Høyt smittepress fra lakselus er påvist å bidra til at fisk forkorter sjøoppholdet, ved at de returnerer til ferskvann for å avluse seg (prematuro tilbakevandring), og dødeligheten for vill laksefisk anses å være høy ved høyt smittepress fra lakselus (Birkeland & Jakobsen 1997; Thorstad et al. 2018; Serra-Llinares et al. 2020). Imidlertid viser nyere studier at fisken kan unngå områder med høyt smittepress, og at prematur tilbakevandring og redusert tilvekst under sjøoppholdet kan ha større negativ betydning for bestandsutvikling hos sjørøret og sjørøye enn direkte dødelighet fra lakselusinfestasjon (Halttunen et al. 2018). Høy sjøoverlevelse hos sjørøret og sjørøye fra Sila- og Flostrandvassdraget, samtidig som prematur tilbakevandring registreres, skal derfor ikke utelukkes å ha sammenheng med et høyt smittepress fra lakselus i Sjøna.

4.3 Påvirkningsfaktorer

4.3.1 Beskatning

Både sjøørret og sjørøye gjennomfører en rekke vandringer mellom elv/innsjø og havet, og antall sjøopphold og hvor gammel fisken blir øker nordover langs norskekysten og desto lavere temperaturen i ferskvann er (Jonsson et al, 1991). I Nord-Norge er det rimelig å anta at sjøørret kan bli inntil 10-12 år gammel. Det foreligger få undersøkelser som dokumenterer levealder for sjørøye. I en undersøkelse i Silavassdraget i 1998 ble det ikke påvist sjørøye som var eldre enn seks år (Svenning & Kanstad-Hanssen 2000), men i 1988 og 1989 ble det registrert sjørøye med alder på 9 år i samme vassdrag (Svenning et al. 1992). Smoltalder for sjøørret og sjørøye er gjerne nærmere fire år i vassdrag i Nordland, noe som da tilsier at sjøørret kan utføre opp mot åtte sjøvandringer mens sjørøye kan utføre opp mot seks sjøvandringer.

Repeterte vandringer mellom vassdraget og sjøen tilsier at både sjøørret og sjørøye utsettes for beskatning over mange år, og selv om det årlige beskatningstrykket ikke fremstår høyt kan beskatningstrykket for en bestand/årsklasse over år bli betydelig. Det er dokumentert at beskatning høyere enn 10 % kan innebære overbeskatning, og medføre tilbakegang i bestander av sjørøye (Johnson 1980, Kristofferson 1984), og canadiske miljømyndigheter har fått utarbeidet forvaltningsråd som innebærer en 'føre-var' tilnærming ved å høste kun 5 % av sjørøyebestandene (VanGerwen-Toyne & Tallman 2010). Dette er trolig overførbart til norske bestander av sjørøye, men det er da viktig å ta hensyn til at de canadiske beregningene baseres på all fisk i bestandene. Tatt i betraktning at sjøørret gjerne foretar flere sjøvandringer, og dermed er mer utsatt for beskatning enn sjørøye, er en slik tilnærming til fangst trolig minst like relevant for sjøørretbestander.

I Silavassdraget har de rapporterte fangstene av sjøørret i årene 2018-2020 utgjort fra 3-8 % av den totale bestanden, eller 5-10 % av den høstbare delen av bestanden (fisk > 30 cm). Beskatningen på sjørøye i Silavassdraget har de samme årene utgjort 4-5 %, beregnet ut fra den totale oppvandringen. Med utgangspunkt i anbefalingene som er gitt for forvaltning av sjørøye i Canada, har beskatningen på sjørøye i Silavassdraget ligget på et trygt nivå. Beskatningen på sjøørret var tilsvarende lav, med unntak for i 2018 da beskatningen utgjorde 8 % av totalbestanden (10 % av høstbar bestand). Det er dermed ikke grunn til å anta at høsting har hatt avgjørende betydning for bestandsstatus og fremtidig bestandsutvikling for sjørøye og sjøørret i Silavassdraget.

Også i Flostrandvassdraget var sjørretbeskatningen på sitt høyeste i 2018, og 9 % av totalbestanden eller 14 % av den høstbare delen av bestanden ble da fanget. De neste to årene var beskatningen 6-7 % (totalbestand). Beskatningsnivået for sjørøye varierte mellom årene, og var høyere enn 10 % i alle tre årene. I 2018 og 2019 ble 11-12 % av totalbestanden fanget og avlivet, mens beskatningen i 2020 utgjorde nær 16 % av totalbestanden. Basert på de canadiske funnene og anbefalingene var dermed beskatningen på sjørøye alle tre årene, og må ikke utelukkes å kunne påvirke bestandsutviklingen negativt.

Årlig gjennomsnittlig fangst av sjørøye i Flostrandvassdraget i perioden 1998 - 2007 har vært høyere ($\bar{x}=1435$) enn i perioden 2008 fram til og med 2020 ($\bar{x}=523$). Også i Silavassdraget var fangsten av sjørøye i perioden 1998 - 2007 høyere ($\bar{x}=256$) enn i perioden fra 2008 og fram til og med 2020 ($\bar{x}=69$). De lave fangstene som ble rapportert fra begge vassdragene i årene 2008-2020 er en klar indikasjon på at bestandene faktisk ble overbeskattet, og at det ikke var langt større bestander da enn nå. Den samme utviklingen ser man også i sjørretbestandene og fangstrapporteringene for sjørret. Det er derfor nærliggende at en restriktiv forvaltning legges til grunn for fiske på både sjørøye- og sjørretbestandene, kanskje spesielt i Flostrandvassdraget. I og med at fiske på sjørret og sjørøye i sjøen ikke er underlagt noen rapporteringsplikt, har vi ikke grunnlag for å vurdere hvordan beskatning i sjøen eventuelt kan påvirke bestandene.

4.3.2 Lakselus

Registreringene av påslag av lakselus og skader fra lakselus på sjørret og sjørøye i begge vassdragene viser at «prevalens», dvs. andel fisk med lus eller skader fra lus generelt var høy hos begge artene i alle de tre årene. De fleste individene (ca. 80-100 %) hadde enten lus eller skader påført av lakselus. Dette bildet endret seg ikke gjennom sesongen. Det var heller ingen klare forskjeller mellom sjørret og sjørøye. Hvor kraftig de enkelte fiskene var, eller hadde vært, infestert av lakselus varierte imidlertid mellom artene og størrelsesgrupper. Sjørøye hadde generelt høyere grad av infestasjon enn sjørret, noe som var tydeligere i Silavassdraget enn i Flostrandvassdraget. Det var imidlertid ingen forskjeller som var så store at det gir rom for å si at lakselus var et større problem i ett år enn et annet, men vi ser en tendens til en svak økning fra 2018 til 2019 og 2020. Denne økningen kan imidlertid til en viss grad skyldes en endring i metodikk for vurdering av infestasjon.

Smittepresskart for området (NALO) viser at forhøyet smittepress fra lakselus som regel oppstår lengre sør tidligst på våren, for så å bre seg nordover og østover inn Sjøna noe senere på året. Med

bakgrunn i dette var det forventet at fisk fra Silavassdraget skulle være kraftigere infestert enn fisk fra Flostrandvassdraget. Oppdrettsanlegg sør for Sjona hadde i grove trekk også høyere tettheter av kjønnsmodne holus vår og sommer 2018 og 2020 enn i 2019 (www.barentswatch.no). Tettheten av kjønnsmodne holus var imidlertid stabil i oppdrettsanlegget som ligger inne i Sjona i årene 2018-2020, og resultatene fra våre luseregistreringer indikerer derfor at smittetrykket på bestandene i Sila- Flostrandvassdraget primært bestemmes av spredning fra oppdrettsanlegg utenfor, og sør for Sjona.

De største sjørøyene (> 35 cm) hadde høyere andel individer som var kraftig (grad 3 og 4) infestert enn de store sjørørretene i begge vassdrag i prosjektperioden. Den største sjørøya vandret tidligst ut i havet, og var samtidig den første fisken som returnerte til vassdragene. Med en langt kortere sjøoppholdstid tidligere på sommeren enn sjørørret, er det overraskende at den store sjørøya var så kraftig infestert av lakselus. Dette indikerer et høyt smittepress i havet tidlig på våren/sommeren. Det stemmer ikke overens med estimatene fra smittepresskart for området (www.apps.vetinst.no/lusekart/). En høy andel kjønnsmodne hunnlus i oppdrettsanleggene frem mot uke 15 kan potensielt ha innvirkning på akkumulert smittepress så lenge som 25 – 30 dager senere, da luseeggene trenger ca. 10 – 11 dager på å klekke samtidig som de små kopepodittene kan leve i 10 – 15 dager ved temperaturer på 5 – 10 grader Celsius. Høyt antall voksne holus i anleggene i starten av april kan med andre ord resultere i forhøyet smittepress i første halvdel av mai, som også er den perioden da mest sjørøye forlater vassdragene. Vi har ingen informasjon om hvor langt sjørøya fra Sila- og Flostrandvassdraget vandrer bort fra sine respektive vassdrag, eller hvordan luseegg/kopepoditter spres fra anleggene i nærheten av Sjona-fjorden i forhold til fiskens oppholdssteder i sjøen. Dersom vi sammenligner resultater for grad av lakselusinfestasjon på den store sjørøya med tettheter av kjønnsmoden holus i oppdrettsanleggene rundt Sjona-fjorden kan det likevel se ut som et forhøyet lusestrykk på våren (frem til uke 14-15) har betydning for lusepåslaget hos sjørøya. Her bør det påpekes at det mangler en del lusetall i den offentlige statistikken enkelte år, spesielt fra perioder tidlig på våren.

Smittepresskart for lakselus viser generelt lavt smittepress i Sjona tidlig på sommeren, med økende smittepress fra august og utover. Lusestrykket kan imidlertid være noe forhøyet i området rundt Flostrand litt tidligere enn i Silavågen (www.apps.vetinst.no/lusekart/). Våre beregninger for «prevalens» av lakselus på laks var høy i samtlige måneder i begge vassdrag. «Prevalens» hos sjørørret var også høy fra juni til august i begge vassdrag. «Prevalens» hos sjørøye var noe høyere

enn hos sjørret de aller fleste månedene luseregistreringen ble gjennomført og varierte fra ca. 90 – 100 %. I enkelte perioder var det også et sjeldent syn å se sjørøye uten betydelige luseskader.

Vi fant ikke noen åpenbare sammenhenger mellom observert grad av lakselusinfestasjon og bestandsendringer de enkelte årene. For eksempel var andel førstegangsvandrende sjørret i Flostrand på sitt høyeste i det samme året som infestasjonen var på sitt høyeste. Det at individene i sjørøyebestandene generelt var kraftigere infestert enn sjørretbestandene, og at store sjørøyer var mest angrepet av lakselus, gjenspeiles heller ikke i bestandssammensetningen i åren 2018-2020.

5. Litteratur

- Anon. 2005. Stock Assessment Report on Kipisa Arctic Char. DFO Can Sci Advis Sec Sci Advis Rep 2005/028.
- Berg OK, Jonsson. B. 1990. Growth and survival rates of the anadromous trout, *Salmo trutta*, from the Vardnes River, northern Norway. 29:145-154.
- Davidsen JG, Eldøy SH, Sjursen AD, Rønning L, Thorstad EB, Næsje T, Aarestrup K, Whoriskey F, Rikardsen A, Daverdin M and others. 2014a. Habitatbruk og vandringer til sjørret i Hemnfjorden og Snillfjorden. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 6:1-51.
- Davidsen JG, Eldøy SH, Sjursen AD, Rønning L, Thorstad EB, Næsje T, Aarestrup K, Whoriskey F, Rikardsen A, Daverdin M and others. 2014b. Habitatbruk og vandringer til sjørret i Hemnfjorden og Snillfjorden NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2014-6:56 s.
- Davidsen JG, Lamberg A. 2017. Overvåking av gytefisk i Åbjøra- og Urvoldvassdraget i 2016 NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017/6:42 s.
- Gjertsen V, Lamberg A, Strand R, Kanstad-Hansen Ø, Bjørnbet S. 2016. Overvåking av laks, sjørret og sjørøye i Lakselva på Senja i 2014. SNA-rapport 02/2016:54 s.
- Halvorsen M, Jørgensen L, Aalerud C. 2009. Kartlegging av fiskebestander med usikker bestnadsstatus (med hensyn på sjøvandring) i Nordland. Nordnorske ferskvannsbiologer Rapport 2009-5: 90 s.
- Jensen, K.W. & Berg, M. 1977. Growth, mortality and migrations of the anadromous char, *Salvelinus alpinus*, L., in the Vardnes river, Troms, Northern Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 56:70-80.
- Kanstad-Hanssen Ø, Bentsen V. 2014. Oppvandring av anadrom laksefisk i 11 vassdrag i Nordland i 2013 - en vurdering av innslag av rømt oppdrettslaks Ferskvannsbiologen Rapport 2014-01:49 s.
- Kanstad-Hanssen Ø, Bentsen V. 2015. Oppvandring av anadrom laksefisk i ni vassdrag i Nordland i 2014 - en vurdering av innslag av rømt oppdrettslaks Ferskvannsbiologen Rapport 2015-09:43 s.
- Kanstad-Hanssen Ø, Lamberg A, Gjertsen T, Bjørnbet S, Bentsen V. 2017. Drivtelling av gytefisk, med registrering av innslag og uttak av rømt oppdrettslaks, i lakseførende elver i Nordland og Troms i 2017. Ferskvannsbiologen Rapport 2017-09:47 s.
- Lamberg A, Gjertsen V. 2017a. Videoovervåking av sjørret og laks i Moelva i Salvassdraget i Nord-Trøndelag 2008 – 2016. SNA-rapport 04/2017:74 s.
- Lamberg A, Gjertsen V. 2017b. Videoovervåking av sjørret og laks i Stordalselva 2011 – 2016. SNA-rapport 01/2017:36 s.
- Nilsen, F., Ellingsen, I., Finstad, B., Helgesen, K. O., Karlsen, Ø., Qviller, L., Sandvik, A.D., Sægvog, H., Ugedal, O., Vollset, K.W. 2019a. Vurdering av kunnskapsgrunnet for å implementere lakselus på sjørret som en bærekraftsindikator i «produksjonsområdeforskriften». Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning.
- Nilsen R, Elvik KMS, Serrra RML, Sandvik AD, Kjær R, Karlsen Ø. 2019b. Lakselusinfestasjon på vill laksefisk langs norskekysten i 2018. Rapport fra havforskningen. 2019-22: 92 s.
- Paterson, R. A., Berntsen, H. H., Næsje, T. F., Berg, M. and Finstad, B. 2021. Factors influencing return rate and marine residence duration in sea trout populations in central Norway. *Journal of Fish Biology*, ISSN: 0022-1112.
- Strand R, Finstad B, Lamberg A, Heggberget TG (2002) The effects of Carlin tags on survival and growth of anadromous Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. *Environ Biol Fish* 64(1-3):275-280
- Svenning MA & Kanstad-Hansen Ø. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Silvassdraget, Nordland, 1998. Rapport NINA Tromsø. 8 s.

- Svenning MA, Kanstad-Hansen Ø, Lamberg A, Strand R, Dempson JB, Fauchald P. 2015. Oppvandring og innslag av rømt oppdrettslaks i norske lakseelver; basert på videoovervåking, fangstfeller og drivtelling. NINA Rapport 1104:47 s.
- Svenning MA, Smith-Nielsen A & Jobling M. 1992. Sea Water migration of Arctic char (*Salvelinus alpinus* L.). Correlations between freshwater growth and seaward migration, based on back calculation from otoliths. *Nordic Journal of Freshwater Research* 67, 18 - 26.
- Svenning MA, Lamberg A, Dempson B, Strand R, Kanstad-Hansen Ø, Fauchald P. 2016. Incidence and timing of wild and escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norwegian rivers inferred from video surveillance monitoring. *Ecology of Freshwater Fish* 2016 doi: 10.1111/eff.12280.
- Sæter L. 1995. Overvåking av ungfiskbestander og utbredelsen av lakseparasitten *Gyrodactilus salaris* i Nordland 1990 - 1994. Fylkesmannen i Nordland, Rapport 3 - 1995: 194 s.
- Ulvund JB, Kristensen T, Urke HA, Daae KB, Alfredsen JA. 2014. Sjøauren i Lærdalselvi; oppholdstid og djupnepreferansar i sjø 2008-2010 NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-11:42 s.
- Ulvund JB, Urke HA, Kristensen T. 2012. Elvevandring, utvandring og sjøopphold for sjøaure og sjørøye fra Repparfjordelva NIVA rapport LNR 6403-2012:33 s.
- VanGerwen-Toyne M, Tallman R. 2011. Information in support of an Exploratory Fishery Protocol - Nunavut and Northwest Territories Anadromous Arctic Charr. DFO Can Sci Advis Sec Res Doc 2010/077 vi + 32 p.

6. Vedlegg

Vedlegg 1. Mellomlaks hunn uten synlige tegn på lakselusinfestasjon eller skader etter lus: Kategori 0.



Vedlegg 2. Sjørret som har vært en sommer i sjøen. De har ingen synlige tegn på lakselusinfestasjon: Kategori 0. Bildet er hentet fra et annet vassdrag da det ikke ble registrert umodne sjørreter uten luseskader i Sila i 2018.



Vedlegg 3. Laks med lakselus bak gattfinnen, men ellers uten lus: Kategori 1.



Vedlegg 4. Sjørøye med mer enn 5 lusebitt pr. fisk. Antydning til skade på ryggfinne/spor: Kategori 2.



Vedlegg 5. Sjørøye med mange lusebitt på sidene av fisken (15 – 30 bitt). Det er også antydning til skader/sår på nakken av fisken. Kategori 3.



Vedlegg 6. Sjørøye med mange lusebitt (flere enn 30) og større skader etter lus. Det sitter i tillegg synlige lus ved gattfinnen: Kategori 4.

