



Øyvind Kanstad-Hanssen /Anders Lamberg/Vemund Gjertsen

## Oppvandring av anadrom fisk i Svolvevassdraget i 2017

Kanstad-Hanssen, Ø<sup>1)</sup>, Lamberg, A., Gjertsen, V. 2018. Oppvandring av anadrom fisk i Svolvevassdraget i 2017. SNA-rapport 06/2018. 27 s.

<sup>1)</sup> Ferskvannsbiologen AS

Ranheim, desember 2017

ISBN: 978-82-8341-014-3

Rettighetshaver:

© Skandinavisk naturovervåking. Kan siteres fritt med kildeangivelse

Tilgjengelighet: Åpen

Publiseringstype: Digitalt dokument (pdf)

Ansvarlig signatur: Daglig leder Anders Lamberg

Oppdragsgiver: Vannområde Lofoten.

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Are Johansen (Vannområde Lofoten)

Roar Bårdsen (Lofotkraft Produksjon)

Forsidebilde: Utsikt oppover Strandelva.

Nøkkelord: Laks/Sjørret/sjørøye/Bestandsovervåking/videoovervåking

Kontaktopplysninger:

Skandinavisk naturovervåking

Ranheimsvegen 281

7055 Ranheim

Telefon: 9026778/95938039

[anders@lakseinfo.com](mailto:anders@lakseinfo.com)

## Forord

Behovene for å utføre registreringer av all anadrom laksefisk som enten ankommer et vassdrag eller som står igjen i vassdraget i gytetiden på høsten har økt de siste 10 årene, i takt med innføringen av nye forvaltningsmål. Som en følge av dette har drivtelling og videoovervåking under vann blitt stadig mer benyttede metoder.

Et av disse nye forvaltningsmålene som kan utløse behov for slike undersøkelser, er knyttet til at Norge har forpliktet seg til å følge EU's rammedirektiv for vann («Vanndirektivet»). Gjennom dette direktivet er det et mål om at flest mulig vassdrag skal oppnå god økologisk tilstand eller godt økologisk potensiale. I arbeidet med Vanndirektivet er Svolværvassdraget, gjennom vassdragsreguleringer i forbindelse med kraftproduksjon, kategorisert som en sterkt modifisert vannforekomst, der økologisk tilstand er satt til dårlig (gjelder for Strandelva, som er utløpselva fra Svolværvatnet). I arbeidet med å nå målet «Godt økologisk potensiale» for vassdraget, ble det i 2017 derfor besluttet å gjennomføre en overvåking med mål om å frembringe oppdatert og sikker status for bestandene av anadrom laksefisk i Svolværvassdraget.

Vannområde Lofoten var formell oppdragsgiver, og i 2017 ble prosjektet finansiert av tilskudd fra Lofotkraft Produksjon AS og Fylkesmannen i Nordland. Are Johansen var oppdragsgivers kontaktperson, og Roar Bårdsen var kontaktperson (Lofotkraft Produksjon AS), og vi takker for oppdraget og et godt samarbeid. Vi vil også rette en takk til grunneierne for god samarbeidsvilje.

Videosystemet ble satt ut i Strandelva av Vemund Gjertsen og Øyvind Kanstad-Hanssen, Sistnevnte har også hatt tilsynet med utstyret gjennom sesongen, samt ansvaret for å rapportere resultatene. Videoanalysene har blitt utført av Vemund Gjertsen og Maria Berdal.

Trondheim/Lødingen 13.03.2018

Anders Lamberg

Prosjektleder

Skandinavisk naturovervåking AS

# Innhold

Forord.....	3
Sammendrag.....	5
1. Innledning.....	6
2.1 Områdebeskrivelse.....	7
2.2 Videosystemet.....	9
2.3 Registreringer.....	10
3. Resultater.....	12
3.1 Utvandring av fisk.....	12
3.2 Oppvandring av fisk.....	14
3.3 Lakselus.....	17
4. Diskusjon.....	19
5. Litteratur.....	23
Vedlegg.....	25

## Sammendrag

Kanstad-Hanssen, Ø., Lamberg, A., Gjertsen, V. 2018. Oppvandring av anadrom fisk i Svolvevassdraget i 2017. SNA-rapport 06/2018. 28 s.

I slutten av juni 2017 ble det etablert et videoovervåkingssystem i Strandelva. Videosystemet registrerte all fisk som passerte videokameraene på vei ned eller opp elva, frem til 3. november. Imidlertid medførte en innstillingsfeil på opptaksenheten av registreringer etter 25. august ble overskrevet, og vi har derfor ikke lagrede data for den siste delen av oppvandringssesongen.

Til sammen ble det registrert 1031 sjørret og 3013 sjørøyer som vandret opp i vassdraget. Størrelsen på både sjørret- og sjørøyebestanden var overraskende stor, sett i lys av vurderingene som sårbare bestander i Lakseregisteret. Fiskebestandene har imidlertid vært gjenstand for lav beskatning over mange år. Siden overvåkingen startet noe seint, er det sannsynlig at i alle fall en del sjørøye hadde vandret opp i vassdraget før registreringene startet. Vår registrering av antall sjørøye på vei opp elva er derfor et minimumstall, og bestanden utgjør trolig noen flere individer enn de 3103 som vi observerte. Sjørøyeoppvandring var i all hovedsak over i midten av juli. Sjørretene startet sin oppvandring til vassdraget seinere enn sjørøyene, og vi har ikke grunn til å anta at sein oppstart av overvåkingen medførte at vi mistet starten på sjørretoppvandringen. Imidlertid kan noe sjørret ha ankommet vassdraget seinere enn 25. august, men et avtakende antall oppvandrende fisk i dagene frem mot 25. august indikerer at de fleste sjørretene allerede var ankommet elva.

Vi fant ingen perioder gjennom oppvandringssesongen der oppvandringen av fisk stanset opp som følge av lav vannføring. Trolig bidrar kjøringen av Sætra kraftverk på en positiv måte, ved å sikre vannføring i tørre perioder.

Det ble registrert lakselus og skader fra lakselus på en høy andel av fiskene. Sjørøyene var generelt mindre angrepet av lakselus enn sjørretene, og hhv. 83-84 % og 95-100% av bestandene hadde lakselus eller skader fra lakselus. Intensiteten, dvs. antall lus per fisk, var vesentlig høyere hos sjørret enn hos sjørøye. I begge bestandene var de minste, førstegangsvandrende individene mer angrepet av lus enn de større fiskene. Andel unge, førstegangsvandrende individer i begge bestandene kan indikere at denne størrelsesgruppen utsettes for en luseindisert mer-dødelighet i sjøfasen.

# 1. Innledning

Norge er gjennom EØS-avtalen forpliktet til å etterfølge EU's rammedirektiv for vann («Vanndirektivet»), som har det å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet som ett av sine hovedformål. Dette innebærer om nødvendig å iverksette forebyggende eller forbedrende miljøtiltak for å sikre miljøtilstanden i ferskvann.

Fylkestinget i Nordland vedtok i desember 2015 «Regional plan for vannforvaltning for vannregion Nordland og Jan Mayen (2016-2021)» med tilhørende tiltaks- og handlingsprogram. Planen ble godkjent av Klima og miljødepartementet i juli 2016. Problemkartlegging for å forbedre kunnskapsgrunnlaget er et av flere elementer i tiltaksprogrammet for vannområde Lofoten.

I samsvar med vanndirektivets krav til overvåking har Fylkesmannen i Nordland foreslått overvåking av vassdrag med bestander av anadrom laksefisk, der en stor del av kostnadene forventes dekket gjennom frivillig tilslutning fra aktører som omfavnes av prinsippet «forurensar betaler».

Svolværvassdraget er påvirket av flere inngrep relatert til kraftproduksjon, og klassifiseres i vanndirektivet som en «strekt modifisert vannforekomst -SMVF». Begrunnet i redusert tilsig er økologisk tilstand i Strandelva, som er utløpselva fra Svolværvatnet, satt til dårlig. Svolværvatnet er i Lakseregistrert oppført med bestander av både sjørret og sjørøye, men ingen laksebestand ([www.lakseregisteret.no](http://www.lakseregisteret.no)). Tilstanden til både sjørret- og sjørøyebestanden er vurdert som sårbar, en vurdering begrunnet i negativ påvirkning fra vassdragsreguleringer og lakselus. I en rapport som sammenfatter status for landets sjørøyebestander, beskrives sjørøyebestanden i Svolværvassdraget som middels til stor, og at en middels andel av røyebestanden i Svolværvatnet blir sjøvandrende (Halvorsen 2012). I den offentlige fangststatistikken for vassdraget finner vi imidlertid opplysninger som forteller at fangstene av sjørøye og sjørret de siste åtte årene har utgjort kun 40-50 individer av hver art. Fangststatistikken fra Svolværvassdraget tilbake til 2005, viser at det ble rapportert gode fangster av sjørøye (234-600 ind.) de først tre årene. I tråd med vanndirektivet er miljømålet for vassdraget satt til «godt økologisk potensiale», noe som utløser behov for oppdatert kunnskap for å definere eventuelle miljøtiltak.

Reguleringsinngrepene for kraftproduksjon i Svolværvassdraget er 60-100 år gamle, og fra en tid der det ofte ikke ble stilt omfattende krav om å gjennomføre miljøovervåking

eller til andre typer miljøtiltak. Som et av relativt få regulerte vassdrag i fylket, har det ikke blitt utført noen form for undersøkelser av fiskebestandene i reguleringsområdet. I tråd med vannforvaltningsplanen har Fylkesmannen i Nordland foreslått overvåking i Svolvevassdraget, som blant annet tar sikte på å fremskaffe opplysninger om statusen til anadrome fiskebestander i vassdraget.

Gjennom Vannområde Lofoten, ble Lofotkraft Produksjon AS, som er eier av kraftverkene i vassdraget, invitert til dialog om å få til overvåking av de anadrome fiskebestandene i Svolvevassdraget, og gikk inn på en frivillig avtale som sikret finansiering av den foreslåtte overvåkingen.

Skandinavisk naturovervåking ble tilbudt overvåkingsoppdraget, og overvåkingen ble satt i gang straks avtaler var inngått. I denne rapporten presenterer vi resultatene fra videoovervåkingen i Strandelva i 2017. Videoovervåkingssystemet var lokalisert i Strandelva, ca. 250 m fra sjøen, og registrerte ned- og oppvandrende laks, sjøørret og sjørøye.

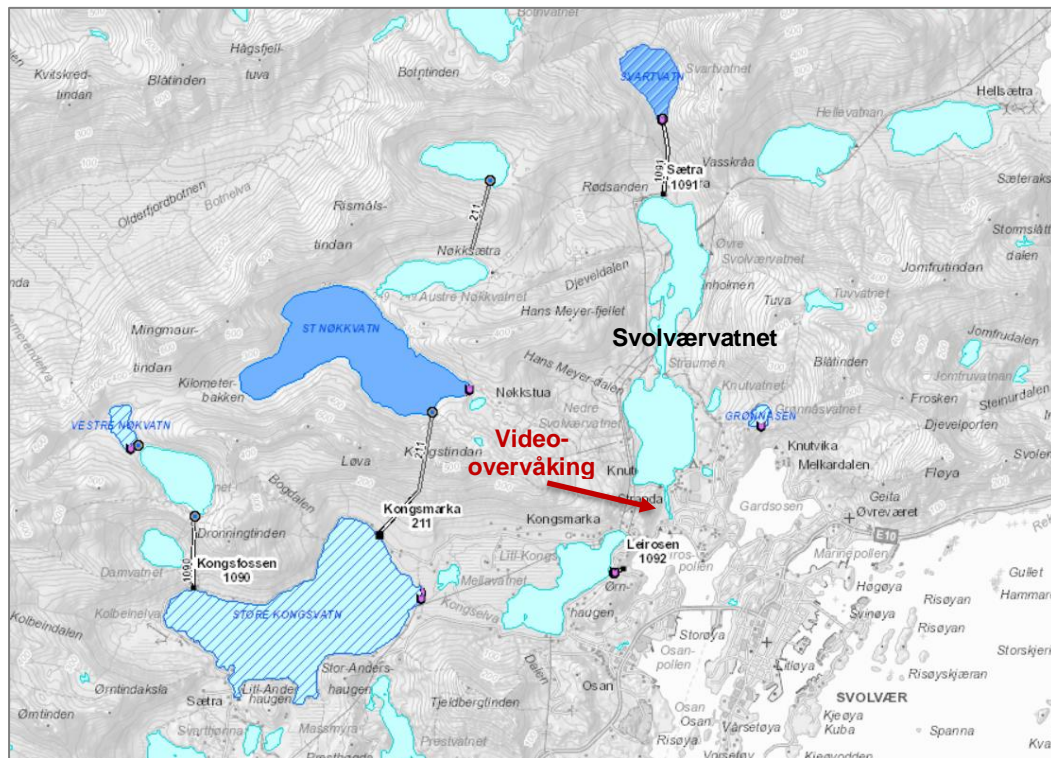
## 2.1 Områdebeskrivelse

Svolvevassdraget (179.41Z) har et nedbørsfelt på 18,7 km<sup>2</sup>, og munner ut i Leirosen rett vest for Svolve sentrum (**figur 1**). Vassdraget består av mange innsjøer, men den delen av vassdraget som er tilgjengelig for sjøvandrende (anadrom) laksefisk består av Strandelva, som er om lag 700 m lang, og Svolvevatnet. Innsjøen har et overflateareal på 0,9 km<sup>2</sup>, er relativt brådyb og største registrerte dyp er 44 m.

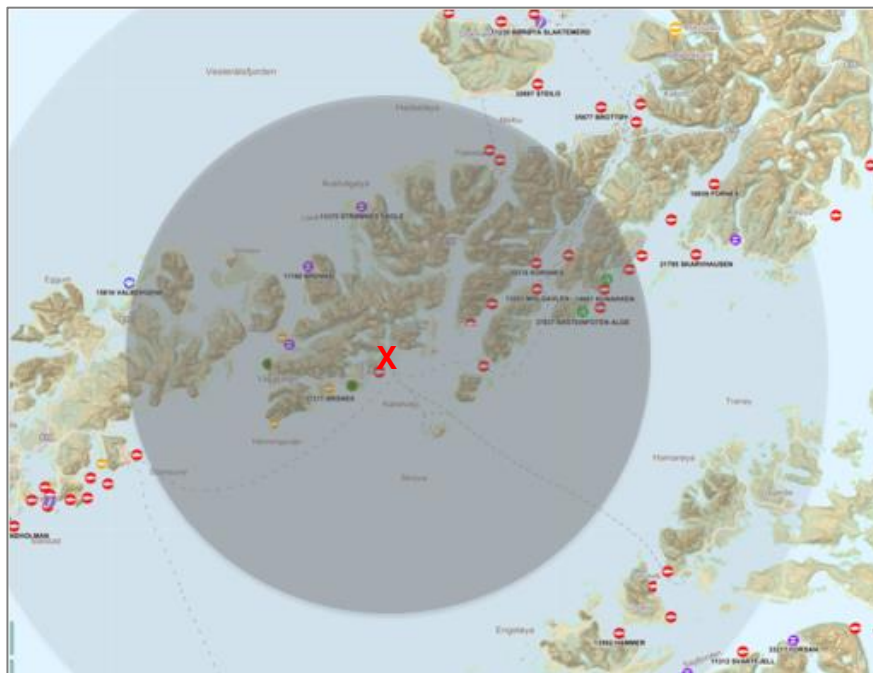
Vassdraget er påvirket gjennom en rekke reguleringsinngrep. Tre innsjøer, Vatn 290, Austre Nøkkvatn og Store Nøkkvatn er alle overført mot Store Kongsvatn i nabovassdraget, mens Sætra kraftverk med utløp i Svolvevatnet utnytter Svartevatn som inntaks-/reguleringsmagasin. Overføringene mot Store Kongsvatn og oppdemming av Svartevatn har medført delvis tørrlegging av to innløpselver til Svolvevatnet.

Vassdraget er ikke ansett å ha noen laksebestand, men har ørret og røyebestander med individer som har både stasjonær og anadrom livshistorie. Utover eventuelle påvirkninger av de gamle reguleringsinngrepene vil status for sjøørret- og sjørøyebestandene også avhenge av forholdene i sjøområdene utenfor vassdraget. Det er i dag stort fokus på hvordan havbruksnæringen kan påvirke vill laksefisk, og innenfor et

sannsynlig beiteområde for sjørret og sjørøye fra vassdraget det en rekke oppdrettslokaliteter (figur 2).



**Figur 1** Svolvevassdraget. Overføringer i forbindelse med kraftproduksjon og kraftverk er markert, og plasseringer av videoovervåkingssystemet er vist med rød pil.



**Figur 2** Oversiktskart som viser matfisklokaliteter (røde symboler) og settefiskanlegg (lilla symboler). De grå sirklene angir en avstand på 30 og 50 km fra Strandelva (X) og Svolvevatnet.



## 2.2 Videosystemet

Ved hjelp av en steinranke og et ledegerde snevret vi inn elveløpet, slik at oppvandrende fisk måtte velge en passasje som er knapt to meter bred. Vi kunne derfor benytte kun to videokameraer, som var rettet mot hverandre og der begge dekte hele passasjen. 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 dataraten krever ca. 2 TB lagringsplass pr måned. Totalt for sesongen utgjorde videomaterialet 7 TB kontinuerlig videoopptak. Opptakene ble startet 24. juni og avsluttet 3. november. På grunn av en innstillingfeil på opptaksenheten ble registreringer i slutten av overvåkingsperioden overskrevet, og vi har derfor ikke registreringer etter 25. august.



**Figur 3** Plassering av videoovervåkingssystemet i Strandelva. Pilene i bildet til høyre viser hvor de to undervannskameraene var plassert.

## 2.3 Registreringer

Videopptakene ble analysert ved kontinuerlig avspilling med avspillingshastigheter fra 6 til 15 ganger sann tid. Analysen ble utført av spesialtrent personell som har mer enn 2000 timers erfaring fra slikt arbeid. All fisk som passere videokameraene registreres og kategoriseres til art og type (**tabell 1**). Vandringsretning registreres også, og faktisk antall fisk som har passert opp i elva/vassdraget fremgår av differansen mellom opp- og nedvandrende fisk av samme art. Utvandring av vinterstøinger og smolt behandles for seg, og gir tall på netto utvandrende fisk. Disse skilles fra fisk som har vært i sjøen og er på vei opp til gyting og vinteropphold i vassdraget. I Svolværvassdraget ble kroppslengden på fiskene bestemt ved bruk en stereokamera-løsning, faste måleobjekter i videobildet og mål av fisken i videobildene.

**Tabell 1** Beskrivelse av 6 morfologiske typer laks og 5 morfologiske kategorier sjørret som klassifiseres ut fra videobildene.

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

For å vurdere lakselusinfestasjon er det lagret stillbilder av et tilfeldig utvalg av fisk, dvs. bilder av fisk som har passert videokameraene under lysforhold og i en vinkel og svømmehastighet som har gitt tilfredsstillende bildekvalitet. Når vi registrerer fisk i videosystemet har fisken hatt en ukjent oppholdstid i brakkvann eller ferskvann, og kan derfor ha mistet lus. Våre registreringer vil derfor alltid være minimumsestimater. Vi har tatt utgangspunkt i registreringsmetodikk som beskrevet av Taaranger mfl. (2012) og Grefsrud mfl. (2018). Registreringen av lakselus er utført ved å telle antall bevegelige og kjønnsmodne lus, samt lusebitt/skader. Fastsittende stadier er fysisk så små at de ofte ikke oppdages i videobildene, og eventuelle observasjoner av antatte fastsittende lus ble ikke tatt med i registreringene. Vi har som regel kun bilde av den ene siden av fisken, og

vi har løst dette ved at antall lus som registreres på siden av fisken dobles, mens lus som identifiseres på hodet og ryggen av fisken er synlig fra begge sider og registreres med faktisk antall (se eksempler i vedlegg 1). I og med at fiskene har hatt en ukjent oppholdstid i brakkvann eller ferskvann, og kan ha mistet lus, har vi også registrert skader i huden som følge av lakselus. Vi har benyttet en skala fra 0-4 for å registrere slike skader påført av lakselus (**tabell 2**).

<b>Tabell 2</b> <i>Forklaring til registrering av skader fra lakselus (se vedlegg 1 for eksempler).</i>	
<b>Kategori</b>	<b>Forklaring</b>
0	Ingen lus, og ingen synlige skader fra lakselus
1	Færre enn 5 «bitt-merker», antall registrerte lus kan likevel være høyt.
2	Mer enn 5 «bitt-merker», antydning til skade på ryggfinne
3	Synlige skader på ryggfinne, og antydning til sår på hode og/eller rygg
4	Klare skader på ryggfinne og sårområder på hode og/eller rygg

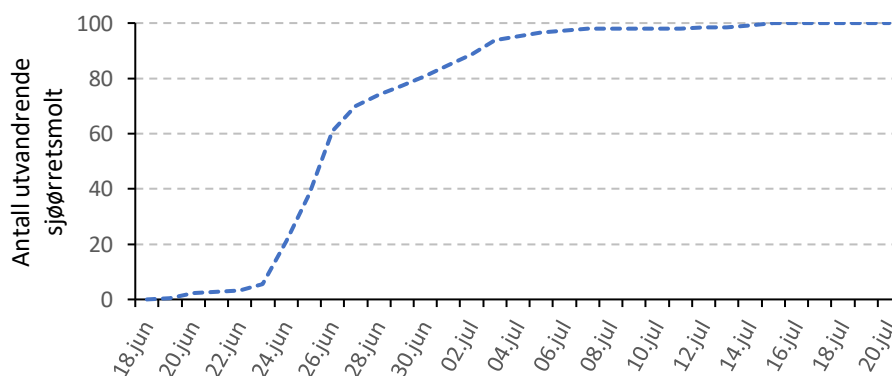
For å beregne relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) trenger vi å vite vekten på hver fisk. Vi har beregnet vekten ut fra lengden på fisken, basert på en forutsetning om at førstegangsvandrende sjørøye og sjørørret, samt voksen sjørøye, har en kondisjonsfaktor på 1,0. Vi la til grunn en kondisjonsfaktor på 1,1 for voksen sjørørret.

## 3. Resultater

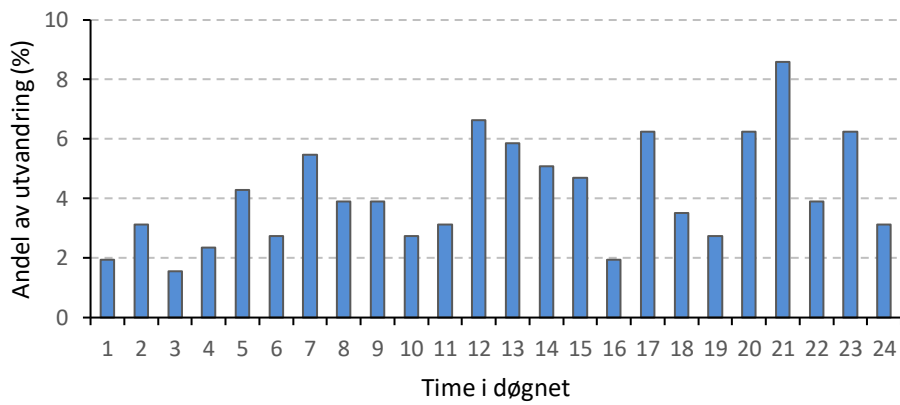
### 3.1 Utvandring av fisk

Det ble registrert utvandring av 251 sjørretsmolt og 2 sjørøyesmolt fra Svolværvassdraget i 2017 (tabell 3). I tillegg ble 6 støinger av sjørret og 18 støinger av sjørøye observert på vandring ut av vassdraget. Sjørretsmoltene ble registrert i en kort periode i slutten av juni og ett par dager ut i juli (figur 4), og flest smolt vandret i tiden mellom kl. 12 og 23 (figur 5). Registreringene av utvandrende fisk må ses i lys av at overvåkingen ikke startet før 17. juni, og med tanke på å fange opp utvandringen av sjørøye var dette for seint. Trolig ble kun en del av utvandringen av sjørretsmolt fanget opp, og selv om utvandringsforløpet for de sjørretsmoltene vi observerte viste en hovedvandring som startet fire til fem dager etter at vi startet overvåkingen (figur 4), kan vi ikke utelukke at det hadde gått ut smolt på et tidligere tidspunkt. I og med at vi ikke registrerte sjørøyesmolt er det mye som tyder på at temperatur og vannføringsforhold har utløst en utvandring tidligere på våren. Ut fra vannføringskurvene fra de to nærmeste målestasjonene til NVE var det trolig en liten smelteflom rett før vi satte ut videosystemet (figur 6). Det kan ha vært gunstige temperatur- og vannføringsforhold rett før denne smelteflommen startet, dvs. i månedsskifte mai/juni.

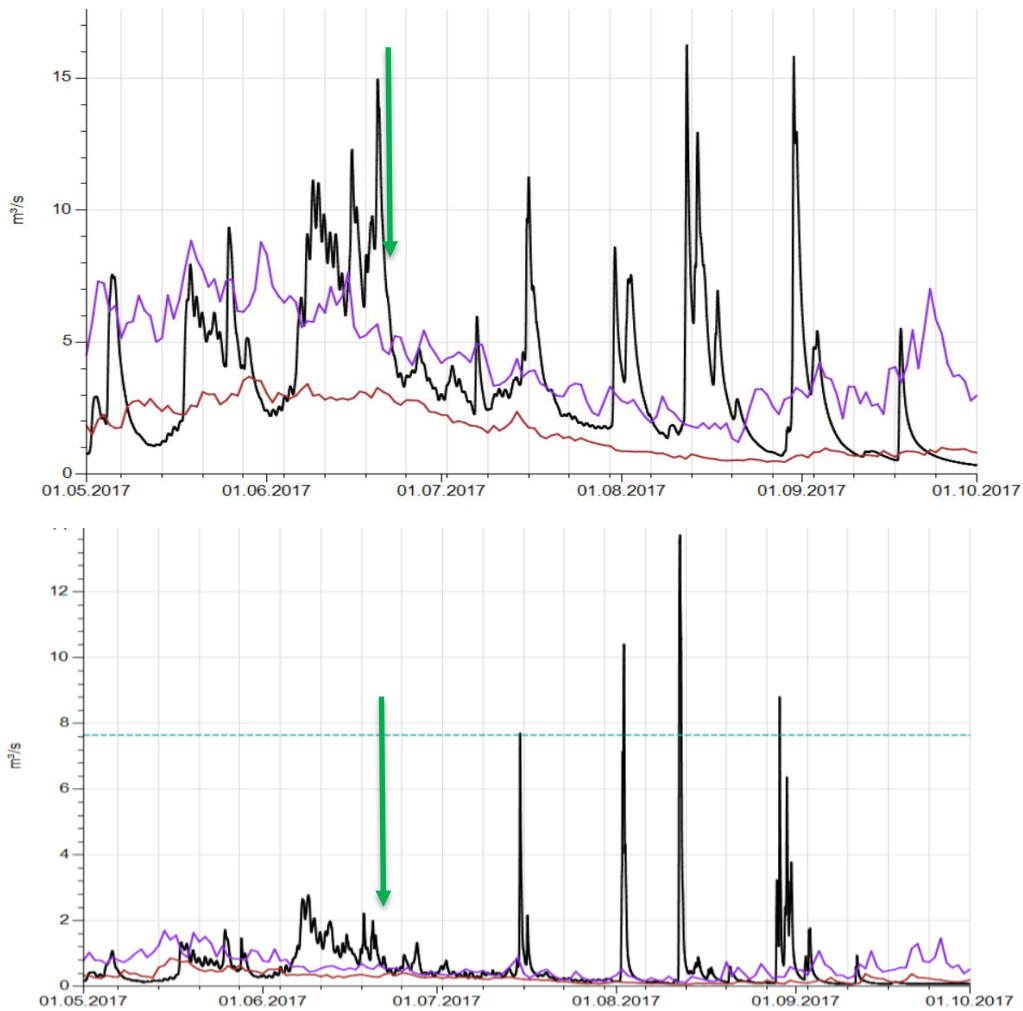
<b>Tabell 3</b> Utvandring av laks, sjørret og sjørøye fra Svolværvassdraget i 2017					
Laksesmolt	Sjørret-smolt	Sjørøye-smolt	Laks støing	Sjørret støing	Sjørøye støing
0	251	2	0	3	18



**Figur 4** Utvandringsforløp for observert sjørretsmolt (kumulativ utvandring).



**Figur 5** Utvandringsforløp for sjøørretsmolt gjennom døgnet i Strandelva i 2017



**Figur 6** Vannføringskurver for de to målestasjonene (Sneisvatn-177.4.0 og Jordelv-179.6.0) som ligger nærmest Svolværvassdraget. Oppstartstidspunkt for videoovervåking er vist med grønn pil.

### 3.2 Oppvandring av fisk

I perioden videosystemet var i drift ble det registrert til sammen 6 laks, 1031 sjøørret, 3103 sjørøyer, én pukcellaks og én ål som vandret opp i vassdraget (**tabell 4**).

<b>Tabell 4</b> Oppvandring av laks, sjøørret, sjørøye i Svolværvassdraget fordelt til størrelsesgrupper. Oppvandringen av én pukcellaks og én ål er registrert under gruppen «annet»									
Laks			Sjøørret			Sjørøye			annet
1-3	3-7	> 7	<0,25	0,25-1	> 1	<0,25	0,25-1	> 1	
1	5	0	262	453	316	752	2313	38	2

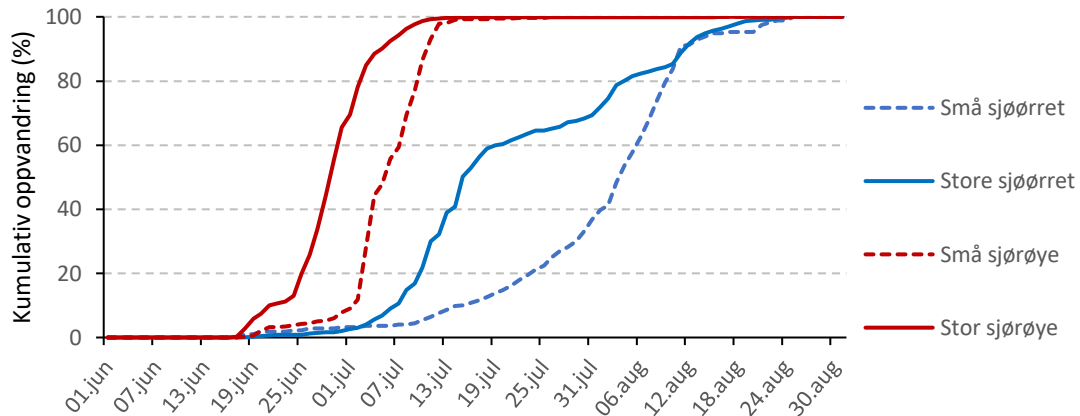
Størrelsen ble målt på all sjøørret som vandret opp i Strandelva, og ca. 25 % (262 ind.) var mindre enn 30 cm eller 250 gram, og ble kategorisert som førstegangsvandrende fisk (**tabell 4**). Til sammen 453 fisk (44 %) var mellom 250 gram og ett kilo, mens 316 individer var større enn ett kilo. Den største sjøørret var hele 105 cm, eller vel 10 kg, og til sammen 34 fisk var større enn tre kilo.

Den første tiden etter at videosystemet ble satt i drift vandret det kun noen få sjøørreter hver dag, mens den daglige oppvandringen økte i starten av juli (**figur 7** og **8**). Innen 15. juli hadde 50 % av all sjøørret som skulle opp i vassdraget passert videokameraene. Dette gjaldt imidlertid kun fiskene som var større enn 30 cm. De små, trolig førstegangsvandrende sjøørretene, ankom vassdraget seinere, og 50 % av denne fiskegruppen hadde først vandret forbi videosystemet 3.-4. august. Oppvandringen av sjøørret, av alle størrelser, begynte å avta i midten av august, og de siste dagene med videoopptak i slutten av august ble det kun registrert ett par sjøørreter i døgnet.

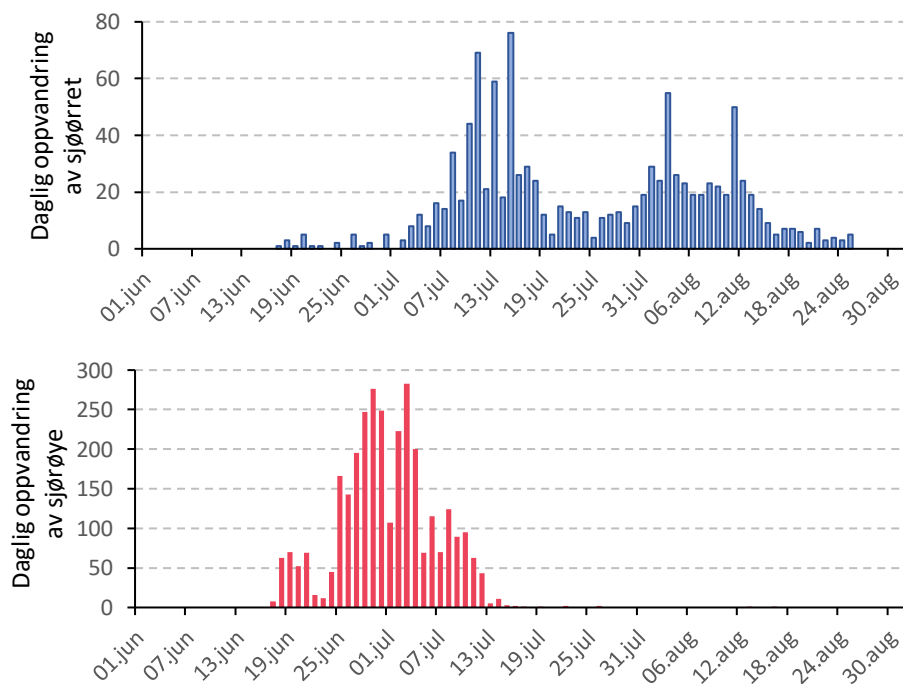
Tilsvarende som for sjøørret, utgjorde små sjørøye (<30 cm eller > 250 g) 24 % av den totale registrerte oppvandringen av sjørøye (**tabell 4**). Sjørøyer mellom 250 gram og ett kilo dominerte oppvandringen (75 %) og kun 38 individer var større enn ett kilo. Den største sjørøya var 57 cm, eller ca. 1,8 kg.

Det ble registrert flere ti-talls sjørøyer som passerte videokameraene allerede første døgnet som videosystemet var i drift (**figur 7** og **8**). Spesielt for «stor» sjørøye (<30 cm) er det grunn til å mistenke at noe fisk vandret opp i vassdraget før videosystemet ble satt i drift. Oppvandringen av de minste sjørøyene utgjorde bare noen få fisk de første dagene, og frem til 30. juni vandret det kun tre fisk i gjennomsnitt per dag. Kun åtte sjørøyer

vandret opp i vassdraget etter 15. august, og 50 % av gruppen med fisk under 30 cm og gruppen større enn 30 cm hadde passert videokameraene hhv. 25/26. juni og 5/6. juli.



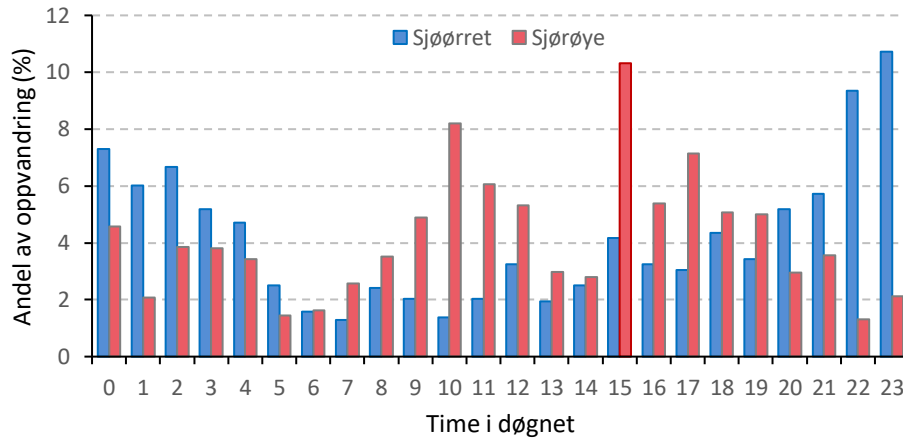
**Figur 7** Kumulativ oppvandring (%) av sannsynlig førstegangsvandrende sjørørret og sjørøye (<30 cm) og flergangsvandrende sjørørret og sjørøye (>30 cm) til Svolværvassdraget i 2017.



**Figur 8** Daglig oppvandring av sjørørret og sjørøye til Svolværvassdraget i 2017.

Utover forskjeller i oppvandringsforløpet til sjørørret og sjørøye gjennom sesongen, var det også forskjeller gjennom døgnet (**figur 9**). Sjørørret passerte videokameraene primært om kvelden og natten, og færrest fisk vandret i tidsrommet mellom kl. 5 og kl. 14. Sjørøye

vandret derimot hyppigst midt på dagen. Vandringsforløpet gjennom døgnet var uavhengig av om fisken vandret i juni, juli eller august.



**Figur 9** Oppvandringsforløp gjennom døgnet for sjørørret og sjørøye i Strandelva i 2017.



**Figur 10** Bilder av sjørørret og sjørøye på tur opp Strandelva.



### 3.3 Lakselus

Det er mulig å lagre et bilde av hver enkelt fisk som passerer videokameraene, men kvaliteten på bildet er avhengig av faktorer som lysforhold, vannsikt, vandringshastighet og vinkelen fisk passer kameraene med. Bildekvaliteten er også bestemt av oppløsningen i videobildet. Høyoppløselige kameraer er foreløpig ikke aktuelt å benytte til time-laps overvåking, dette på grunn av at det ikke er mulig å justere avspillingshastighet. Bildekvaliteten fra opptak i Strandelva var av alle disse grunnene tilstrekkelig god til å registrere lakselus for et utvalg på 254 fisk.

All fisk som registreres i videokameraene på tur oppover elva har hatt en ukjent oppholdstid i brakkvann eller ferskvann, og registreringer av lakselus blir derfor et absolutt minimumstall. Registreringer av skader fra lus blir imidlertid en noe sikrere registrering.

Blant sjørøyene ble 13,7 % av de kontrollerte individene plassert i luseskade-kategori 2, dvs. at fiskene hadde mer enn fem «luse-bitt» og antydning til beiteskader på ryggfinnen (**tabell 5**). Betydelige skader som følge av luseangrep, dvs. kategori 3 og godt synlige beiteskader på ryggfinne og antydning til sår, ble registrert på 2,5 % av sjørøyene. Vi observerte ikke skader fra lakselus på 16,3 % av sjørøyene.

Sjørørretene hadde i større grad skader fra lakselus, og kun 4,7 % av individene hadde ikke synlige skader. Om lag 50 % av sjørørretene ble plassert i kategori 2-4, og halvparten av disse fiskene hadde godt synlige beiteskader på ryggfinne og antydning til eller klare sår forårsaket av lakselus.

<b>Tabell 5</b> <i>Andel (%) av sjørøye og sjørørret med ulik grad av skader fra lakselusangrep.</i>					
	<b>Kategori</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Sjørøye</b>	16,3	67,5	13,7	2,5	0
<b>Sjørørret</b>	4,7	46,5	26,7	18,6	3,5

Selv om faktiske registreringer av lakselus gir et minimumstall har vi likevel valgt å fremstille tall som synliggjør lakselusinfestasjon. Det skal også bemerkes av våre registreringer kun omfatter de største lakselus-stadiene (bevegelige og modne). Registreringene viste at vel 80 % av sjørøyene hadde lus (prevalens), mens 95-96 % av sjørørretene hadde lakselus (**tabell 6**). Intensitet (gjennomsnittlig antall lakselus på fisk

som har lus) på sjørøye var 6,2 individer i juni og 5,3 individer i juli. Sjørørretene hadde 12,8 lus i gjennomsnitt i juni, 18,7 og juli og 13,2 i august.

<b>Tabell 6</b> Antall lakselus (bevegelige og kjønnsmodne stadier) på sjørøye og sjørørret i Strandelva i juni, juli og august 2017.									
	<b>Juni</b>			<b>Juli</b>			<b>August</b>		
	prevalens	$\bar{x}$	sd	prevalens	$\bar{x}$	sd	prevalens	$\bar{x}$	sd
<b>Sjørøye</b>	82,8 (N=29)	6,2	7,0	84,3 (N=51)	5,3	4,3	-	-	-
<b>Sjørørret</b>	100 (N=4)	12,8	13,3	94,8 (N=114)	18,7	14,7	96,3 (N=54)	13,2	8,3

Vi har beregnet relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) for både sjørøye og sjørørret. Registreringene på sjørøye viste at ingen fisk oversteg grenseverdiene for ventet dødelighet på 0,1 lus per gram fiskevekt for smolt og førstegangsvandrende fisk og 0,025 lus for veteranvandrere (**tabell 7**). Blant sjørørretene var 55 % av førstegangsvandrerne og 73 % av veteranvandrerne under de samme grenseverdiene. Midlere til høy relativt antall lakselus ble beregnet for vel 21 % av førstegangsvandrende sjørørret, mens kun 2,6 % av veteranvandrende sjørørret hadde middels høyt antall lakselus (dvs. antatt dødelighet på 50 %). Vi understreker at disse beregningene er minimumsestimater.

<b>Tabell 7</b> Beregnede relative antall lakselus (antall lus per gram fiskevekt) fordelt til ulike infestasjonsgrupper for førstegangsvandrende sjørørret og veteranvandrende sjørørret.					
<b>Smolt / 1.g. vandrere - sjørørret</b>			<b>Veteranvandrere - sjørørret</b>		
Infestasjonsgruppe	Andel (%) av pop.		Infestasjonsgruppe	Andel (%) av pop.	
	Sjørøye	Sjørørret		Sjørøye	Sjørørret
< 0,1	100	54,6	< 0,025	100	72,6
0,1 - 0,2	0	24,2	0,025 - 0,05	0	24,8
0,2 - 0,3	0	12,1	0,05 - 0,1	0	2,6
> 0,3	0	9,1	0,1 - 0,15	0	0
			> 0,15	0	0

## 4. Diskusjon

Overvåkingen av fiskevandringen i Strandelva viste at Svolvevassdraget, sammenlignet med andre vassdrag, har en middels til stor sjørretbestand og en stor sjørøyebestand. Andelen av fisk som ut fra størrelse ble kategorisert som førstegangsvandrere var 25 % i begge bestandene, og rekrutteringen til bestandene vurderes som svak til middels god.

Sammenlignet med andre vassdrag i regionen, og for så vidt også nasjonalt, har vassdraget en stor og livskraftig sjørøyebestand som har stor verdi. Halvorsen (2012) viser i en oversikt over sjørøyevassdrag i Nord-Norge for eksempel til at kun fem vassdrag i Nordland kan sies å ha store sjørøyebestander. Disse er Flostrandvassdraget, Storvatnet i Leirfjorden, Botnvatnet i Saltdal, Hopsvatnet i Steigen og Strandvatnet i Bogen. I flere av disse vassdragene er det gjennomført undersøkelser som har kartlagt størrelsen på bestandene. På 1990-tallet ble det registrert 2000-2500 sjørøyer i både Storvatnet og i Strandvatnet, mens registrert oppvandring til Hopsvatnet var 600-700 sjørøyer (Svenning mfl. 2012). I Storvatnet har bestanden gått kraftig tilbake, og har etter 2008 ikke utgjort mer enn 350-900 individer (Svenning mfl. 2012, Kanstad-Hanssen mfl. 2017). Av nyere dato er det registrert nær 800 sjørøyer i Urvollvatnet i Bindal og i nær 1000 i Alsvågvasdraget (Kanstad-Hanssen og Bentsen 2014; Davidsen & Lamberg 2017). Uten nyere undersøkelser fra flere av vassdragene som omtales med store sjørøyebestander av Halvorsen (2012), kan sjørøyebestanden i Svolvevassdraget plasseres i gruppen av vassdrag med de største kjente sjørøyebestandene i Nordland.

Reell størrelse på sjørøyebestanden i Svolvevassdraget må også ses i lys av at overvåkingen trolig kom for seint i gang til å fange opp starten på oppvandringen. Vi har imidlertid ikke grunn til å anta at vi snakker om en stor andel av bestanden som har ankommet vassdraget før videokameraene ble satt ut. Vi fanget trolig hele oppvandringen av små sjørøye, individer som sannsynligvis hadde vært ute i sjøen for første gang. Basert på erfaringstall for oppholdstid i sjøen for sjørøye fra andre vassdrag (Berg & Berg 1987; Lamberg mfl. 2015.), er det sannsynlig at denne størrelsesgruppen (som vandret ut som smolt samme år) svømte ut i sjøen i månedsskifte mai/juni. Tilsvarende viser erfaringstall at sjørøye som har vært i sjøen tidligere, vandrer tidligere ut i sjøen enn smolten, men har om lag like lang oppholdstid i sjøen. Vi skal derfor ikke utelukke at de første sjørøyene returnerte til elva allerede tidlig i juni.

Daglig oppvandring av sjørret var lav (<5 ind.) de første to ukene videosystemet var i drift, og vi antar at overvåkingen har fanget opp starten på sjørret-oppvandringen. Imidlertid mangler vi overvåkingsdata fra 25. august og videre ut over høsten. Vi kan derfor ikke utelukke at sjørretbestanden teller flere individer enn de vi fanget opp gjennom vår overvåking.

I Lakseregisteret har både sjørøye- og sjørretbestanden i Svolværvassdraget blitt kategorisert som sårbare, og påvirkningen fra lakselus og vassdragsregulering er avgjørende for kategoriseringen. Lakseregisteret viser også at vassdraget ikke regnes å ha en laksebestand. Vår overvåking i 2017 viste at kun seks laks ankom vassdraget, og Svolværvassdraget skal fortsatt ikke anses å ha en laksebestand. Selv om overvåkingen i 2017 viste at både sjørret- og spesielt sjørøyebestanden var stor, kan ikke resultatet fra overvåkingen utelukke at begge bestandene er under negativ påvirkning fra lakselus og/eller vassdragsreguleringene. Hverken sjørret- eller sjørøyebestanden fremstår imidlertid som spesielt sårbare. Statusen til begge bestandene i 2017 bør ses i lys av at offentlig fangststatistikk viser at beskatningen har vært svært lav i mange år (**Vedlegg 2**).

Vassdragsreguleringene i vassdraget har medført at to tilløpsbekker, Hans Meyerelva og elva fra Svartvatnet, har betydelig redusert tilsig. Begge bekkene har imidlertid kun en kort elvestrekning som er, eller har vært, tilgjengelig for gytefisk som står i innsjøen. I Hans Meyerelva er det vandringshinder i kort avstand fra innsjøen, og siden elva domineres av mye fjell og berg er dessuten produksjonspotensialet begrenset (M. Halvorsen, pers. medd.). Elva fra Svartevatnet er nær tørrlagt, men er selv ved større vannføring kun tilgjengelig for gytefisk fra innsjøen på de nedre 50-60 meterne. Reguleringsinngrepene vurderes dermed å ha hatt liten betydning for gytemulighetene til sjørret i form av tapte gytearealer. De øvrige innløpsbekkene rundt Svolværvatnet er alle små og lite egnet som gyteområde og oppvekstområde for ørret. Det er derfor nærliggende å anta at utløpselva både er og har vært det viktigste gyteområdet for ørreten/sjørreten i Svolværvatnet. Røya gyter i innsjøen, og vi har ikke grunn til å anta at reguleringsinngrepene har påvirket mulighetene til eller suksessen av gyting hos røye.

Overføringene av vann, fra Nøkkvatnene til Store Kongsvatn, har sammen med reguleringen av Svartvatnet og driften av Sætra kraftverk betydning for tilsiget til og avrenningsforløpet fra Svolværvatnet. Dette kan tenkes å påvirke både gytesuksess og oppvandringsforløpet i Strandelva. Vi har gjennom vår overvåking ikke grunnlag for å

vurdere eventuelle reguleringseffekter på gytesuksessen i elva. Ved hjelp av målt vannføring fra to nærliggende målestasjoner, samt nedbørsregistreringer i Kongsmarka og opplysninger om driften i Sætra kraftverk (**vedlegg 3**), kan vi imidlertid synliggjøre om oppvandringen av sjørret og sjørøye kan være påvirket av reguleringsinngrepene.

Av det totale nedbørsfeltet til Svolværvassdraget (18,7 km<sup>2</sup>), er 5,8 km<sup>2</sup> eller 31 % overført mot nabovassdraget. I tillegg er avrenningen fra 25,3 % av nedbørsfeltet styrt gjennom driften av Sætra kraftverk. Driften av Sætra kraftverk holdes relativt jevn i månedene som anadrom fisk enten vandrer ut av vassdraget eller skal opp igjen (R. Bårdsen, pers. medd.). I 2017 lå driftsvannføringen fra kraftverket mellom 0,45-0,8 m<sup>3</sup>/s i perioden fra midt i mai til første uke av september. Nedbørsmålingene i Kongsmarka samsvarer med vannføringskurvene for de to nærliggende målestasjonene (Sneisvatn og Jordelv), og spesielt vurderes vannføringskurven for Sneisvatn å beskrive avrenningsforløpet fra Svolværvatnet på en god måte.

Nær all sjørøye vandret opp i et tidsrom der tilsiget i restfeltet rundt Svolværvassdraget trolig var relativt lavt, men i samme tidsrom var imidlertid bidraget fra Sætra kraftverk 0,7-0,8 m<sup>3</sup>/s. Det er ikke grunnlag for å anta at vannføringen i nevneverdig grad påvirket oppvandringen av sjørøye. Oppvandringen av sjørøye avtok frem mot midten av juli, men samtidig var den daglige oppvandringen av sjørret høy. Trolig var vannføringen relativt lav i første halvdel av juli, uten at dette tilsynelatende medførte at fisk hadde problemer med å vandre opp i elva. Vi ser at daglig oppvandring av fisk videre utover sesongen samsvarer med det sannsynlige avrenningsmønsteret, dvs at dager med høyest oppvandring sammenfaller med perioder med mye nedbør (jfr. målingene i Kongsmarka) og økninger i vannføring (jfr. vannføringskurve for Sneisvatn). I siste del av juli var vannføringen trolig på sitt laveste gjennom sommeren, og vi ser at også den daglige oppvandringen av fisk relativt sett var lav i samme periode. Imidlertid var det i gjennomsnitt 11,5 fisk som passerte videokameraene hver dag i denne perioden. Vi kan ikke utelukke at perioder med så lav vannføring kan forsinke oppvandringen noe, men vi har samtidig ikke grunnlag for å hevde at vannføringsforholdene i elva i 2017 var klart begrensende for oppvandringen. Konsekvensene av eventuelle forsinkelser i oppvandringen av fisk kan være at fisken som blir stående i sjøen utenfor elva får økt eksponering for lakselus. Det har over år blitt rapportert om sjørøye som søker mot Leirosen kraftverk, og trolig er dette et problem som øker i omfang dersom dette

kraftverket kjøres med høy last i perioder med lav vannføring i Strandelva. I 2017 ble sto Leirosen kraftverk i perioden i slutten av juli, samtidig som vannføringen trolig var lav i Strandelva (**Vedlegg 3**). I siste halvdel av september var vannføringen i Strandelva igjen lav, og da var det samtidig drift i Leirosen kraftverk. Imidlertid forventer vi at få, om noen, fisk fortatt oppholdt seg i sjøen utenfor Strandelva på dette tidspunktet. I 2017 var der derfor i utgangspunktet ingen situasjoner relatert til kraftverksdrift som økte problemet med feilvandring mot Leirosen kraftverk.

På bakgrunn av vår overvåking kan vi ikke vurdere om reguleringene i Svolværvassdraget har hatt andre negative konsekvenser for fiskebestandene, f.eks. om endret omløpstid, redusert tilførsel av næringssalter eller endret vanntemperatur eventuelt har endret artsfordeling, næringstilbud, tilvekst eller rekrutteringspotensial.

Registreringene av lakselus viste at både sjørøye- men spesielt sjøørretbestanden hadde relativt mye lakselus. Prevalensen (andel infisert fisk) var høy i begge bestandene, forutsatt at utvalgene vi gjorde til analysene var representative. Ut fra et tilfeldig utvalg av undersøkte fisker, spredt gjennom hele oppvandringssesongen, antar vi at denne forutsetningen var oppfylt. Fast-sittende stadier eller kjønnsmodne lus ble registrert på vel fire av fem (85 %) av sjørøyene, en registrering som må ses i lys av at fisk allerede kunne mistet lus gjennom oppholdet i brakkvann og ferskvann. Hos sjøørretene var all fisk infisert i juni, mens 95-96 % av fiskene var infiserte i juli og august. Generelt var sjørøyene mindre angrepet av lakselus enn sjøørretene, noe som fremgår fra beregningene av både intensitet og relative antall lus. Sjørøyene, uavhengig av størrelse, hadde lusepåslag som trolig var lavere enn grenseverdiene for mulig luseindusert dødelighet. Hos sjøørretene tilsa imidlertid registrerte antall lus at luseindusert dødelighet var middels til høy hos 21 % av førstegangsvandrende fisk og middels høy hos 2,5 % av større/eldre sjøørret.

Det observerte påslaget av lakselus, spesielt hos sjøørret, samsvarer godt med prognosene for smittepress i sjøområdene utenfor Svolværvassdraget (**Vedlegg 4**). Smittepresskartene som utarbeides av Havforskningsinstituttet viste at smittepresset økte utover sommeren 2017, og at områder med middels til høyt smittepress økte i utbredelse.

Registreringene av lakselus viste at det var den minste fisken som var mest plaget. Dersom vi sammenligner bestandsstrukturen til sjørøye- og sjørretbestanden i Svolvevassdraget med andre vassdrag (Lamberg mfl. 2018; Davidsen & Lamberg 2017, Kanstad-Hanssen mfl. 2015a,b, 2016, 2017), kan det stilles et spørsmål ved at andel at førstegangsvandrere var noe lav i Svolvevatnet. Det skal ikke utelukkes at lakselusinfestasjonen har medført en overdødelighet på førstegangsvandrende sjørøye og sjørret fra Svolvevassdraget.

Eventuell videreføring av overvåkingen i Strandelva bør derfor ha fokus på å dokumentere påslag av lakselus og eventuelle sammenhenger mellom registrerte lusepåslag og oppholdstid og overlevelse i sjøen. En forutsetning for dette er overvåking av all utvandrende fisk – både smolt og flergangsvandrende, voksen fisk.

## 5. Litteratur

- Berg, O. K., & Berg, M. (1987). Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. *Journal of Fish Biology*, 31(1), 113-121.
- Christensen, G. N., Jensen, J. L., & Fagard, P. (2015). Anadrome laksefisk i Bøkfjorden, Korsfjorden, Neidenfjorden, Kjøfjorden og Langfjorden - vandring og områdebruk, 2014 *Akvaplan-niva rapport nr 6390-02*, 51.
- Davidsen, J. G., & Lamberg, A. (2017). Overvåking av gytefisk i Åbjøra- og Urvoldvassdraget i 2016 *NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-6*, 41.
- Grefsrud, E. S., Glover, K., Grøsvik, B. E., Husa, V., Karlsen, Ø., Kristiansen, T., et al. (2018). Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018. *Fisken og havet, særnr. 1-2018*.
- Halvorsen, M. (2012). Sjørøyevassdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige - en zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene. *Direktoratet for naturforvaltning. DN-utredning 1-2012*, 37 s.
- 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*, 48 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø., Gjertsen, V., Bjørnbet, S., Bentsen, V., & Lamberg, A. (2017). Drivtelling av gytefisk, med registrering av innslag og uttak av rømt oppdrettslaks, i lakseførende elver i Nordland og Troms i 2016 *Ferskvannsbiologen Rapport 2017-01*, 41.
- Lamberg, A., Gjertsen, V., Bjørnbet, S., Strand, R., & Kanstad-Hanssen, Ø. (2015). Overvåking av laks, sjørret og sjørøye i Lakselva på Senja i 2013. *Skandinavisk naturovervåking. SNA-rapport 03/2015*, 57.
- Svenning, M. A., Falkegård, M., & Kanstad-Hanssen, Ø. (2012). Sjørøye i Nord-Norge - en fallende dronning? *NINA Rapport 780*, 60 s.
- Taranger, G. L., Svåsand, T., Bjørn, P. A., Jansen, P. A., Heuch, P. A., Grøntvedt, R. N., et al. (2012). Forslag til førstegenerasjons målemetode for miljøeffekt (effektindikatorer) med hensyn til genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til

villaks, og påvirkning av lakselus fra oppdrett på viltlevende laksefiskbestander  
*Rapport fra Havforskningsinstituttet Nr 3-2012.*



## Vedlegg

**Vedlegg 1** Eksempler på bilder brukt til registrering av lakselus og vurdering av skader fra lus.



Sjørøye uten synlige lakselus, men med 3-4 lusebitt (kategori 1).



Sjørøye med 6 lus på ryggen og to på gjellelokk. Luseskade satt til kategori 1.



Førstegangsvandrende sjørørret, uten synlige lus. Luseskade satt til kategori 4.

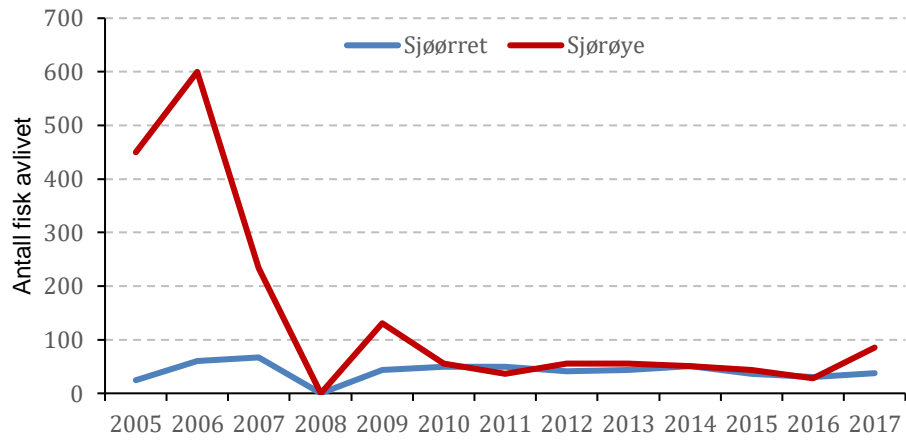


Sjørørret med 11 lus på gjellelokk og 8 lus på hode/rygg. Luseskade satt til kategori 2.

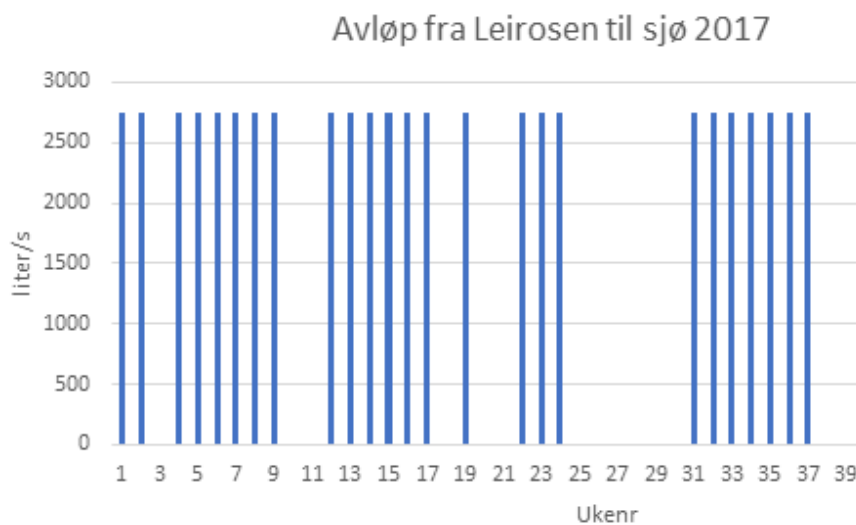
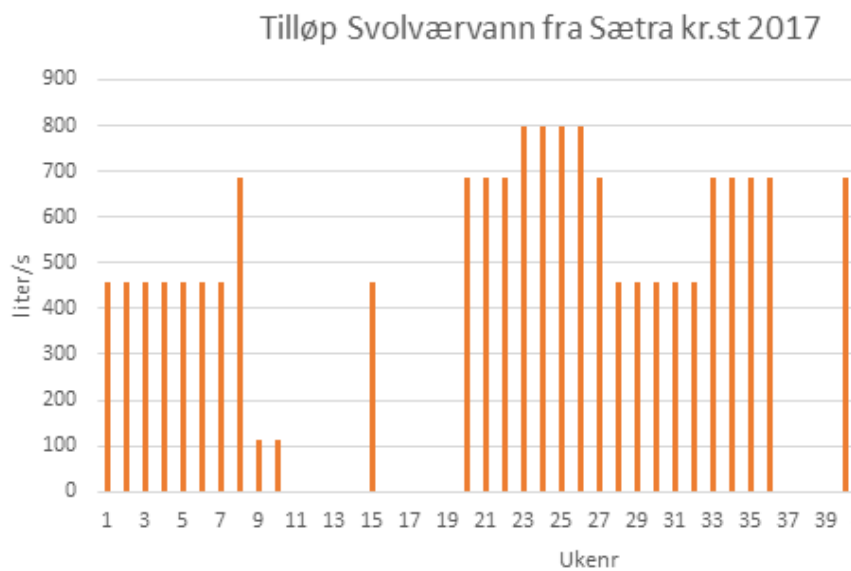
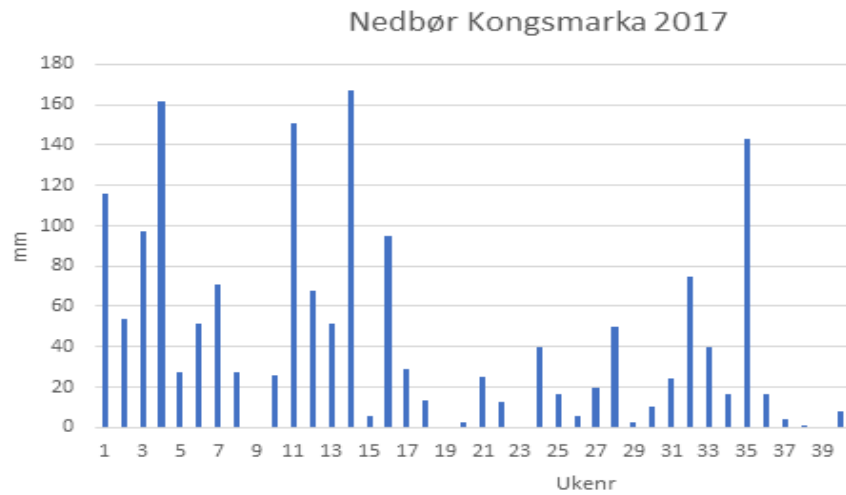


Sjørørret med 11 bevegelige/modne lus og seks fast-sittende på gjellelokk. To fast-sittende oppe på hode. Luseskade kategori 2, antydning til skade på ryggfinne.

**Vedlegg 2** Rapportert fangst av sjørøret og sjørøye i Svolværvassdraget i årene 2005-2017 ([www.ssb.no](http://www.ssb.no)).

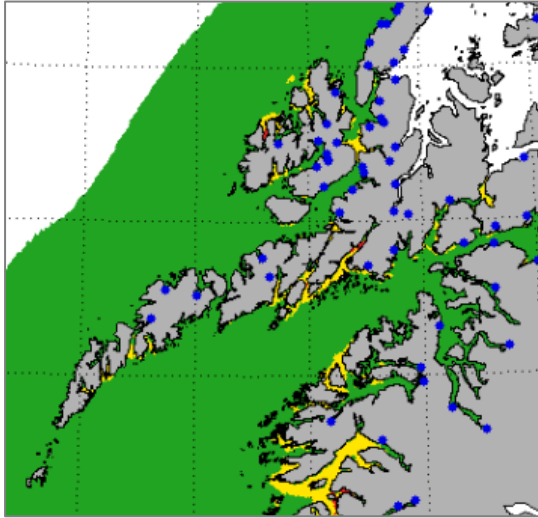


**Vedlegg 3 Nedbørsmålinger i Kongsmarka, samt driftsvannføringer fra Sætre og Leirosen kraftverk i 2017**



**Vedlegg 4** Smittepresskart (hydrodynamisk spredningsmodell) for sjøområdet rundt Svolværvassdraget i juni og juli (Grefsrud mfl. 2018). Grønne områder har lavt smittepress, gule middels og røde høyt.

1/6-30/6, 2017



1/7-31/7, 2017

