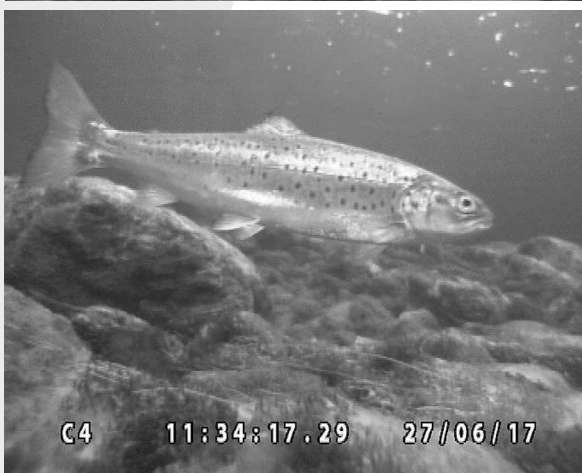
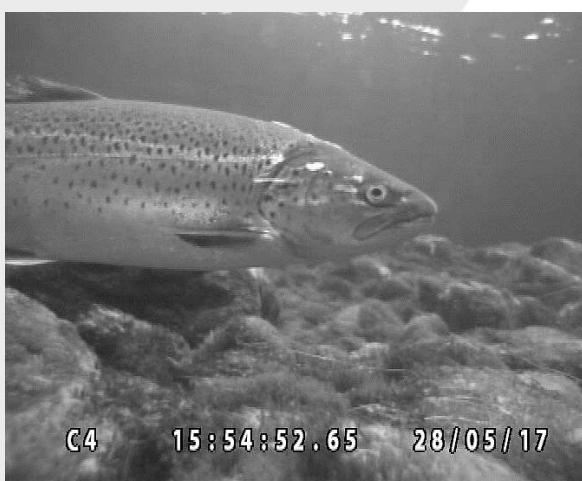




Rita Strand / Vemund Gjertsen / Anders Lamberg

Videoovervåking av sjøørret og laks i Moelva i Salvassdraget i Trøndelag i 2008 til 2017

Strand, R., Gjertsen, V. & Lamberg, A. 2018. Videoovervåking av sjørret og laks i Moelva i Salvassdraget i Trøndelag i 2008 – 2017. SNA-rapport 08/2018. 53s.

Ranheim, april 2017

ISBN: 978-82-8341-016-7

Rettighetshaver:

© Skandinavisk naturovervåking. Kan siteres fritt med kildeangivelse

Tilgjengelighet: Åpen

Publiseringstype: Digitalt dokument (PDF)

Ansvarlig signatur: Daglig leder Anders Lamberg

Kvalitetssikring: Anders Lamberg

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Nord - Trøndelag

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Anton Rikstad

Forsidebilde: Overvåkingsbilder av laks og sjørret i Moelva i 2017

Nøkkelord:

laks/sjørret/oppdrettslaks/gytebestand/oppvandring/lakselus/videoovervåking

Kontaktopplysninger:

Skandinavisk naturovervåking

Ranheimsvegen 281

7055 Ranheim

Telefon: 9026778/95938039

anders@lakseinfo.com

Forord

For å skaffe bedre grunnlag for forvaltning av bestandene av sjøørret og laks i Salvassdraget i Trøndelag ble det satt i gang et videoovervåkingsprosjekt øverst i utløpselva fra Salvatnet, Moelva, i 2008. Videoovervåkingen er videreført i årene etter 2008. Den årlige overvåkingen har dannet grunnlaget for å beregne størrelsen på gytebestandene, beskatningsrate og andel rømt oppdrettslaks. I de siste 20 årene har Salvassdraget årlig vært et av vassdragene i Norge med høyest antall registrerte oppdrettslaks. Hvert år blir det derfor gjennomført flere typer tiltak for å ta ut så mange oppdrettslaks som mulig. Gjennom videoovervåkingsprosjektet kan effekten av tiltakene evalueres.

Oppdragsgiver for prosjektet har vært Fylkesmannen i Nord – Trøndelag ved fiskeforvalter Anton Rikstad.

Ranheim 15.04.2018

Anders Lamberg

Prosjektleder

Skandinavisk naturovervåking AS

Innhold

Forord.....	3
Sammendrag.....	6
1. Innledning.....	8
2. Metode og områdebeskrivelse.....	10
2.1 Beskrivelse av vassdraget.....	10
2.2 Videoovervåking.....	12
2.3 Dataanalyse	14
2.3.1 Bestandsovervåking og vandringsforløp	14
2.3.2 Lakselus	16
2.4 Uttak av rømt oppdrettslaks.....	21
2.5 Fangststatistikk.....	21
3. Resultater	22
3.1 Videoovervåking.....	22
3.1.1 Generelt.....	22
3.1.2 Laks.....	22
3.1.3 Sjøørret.....	28
3.2 Fangst.....	32
3.2.1 Laks.....	32
3.2.2 Sjøørret.....	34
3.3 Innsig, gytebiomasse og beskatningsrater	37
3.3.1 Laks.....	37
3.3.2 Sjøørret.....	38
3.4 Sammenligning av videoregistrering og kilenotfangster i Salvatnet	39

3.5 Lakselus	40
4. Diskusjon.....	43
4.1 Bestandsovervåking og gytebestand av villaks.....	43
4.2 Andel og antall oppdrettslaks.....	43
4.3 Sjøørret – innsig og beskatning	45
4.4 Lakselus	46
4.5 Diskusjon av analyse og feilkilder	47
4.6 Kunnskapsbehov og tiltak	48
4.6.1 Generelt.....	48
4.6.2 Forslag til utvidelse av prosjektet.....	50
5. Litteratur	52

Sammendrag

Strand, R., Gjertsen, V. & Lamberg, A. 2018. Videoovervåking av sjørret og laks i Moelva i Salvassdraget i Trøndelag i 2008 – 2017. SNA-rapport 08/2018. 53s.

I årene 2008 til 2017 er laks og sjørret som vandrer inn i Salvassdraget gjennom utløpselva Moelva, overvåket ved hjelp av et videosystem. Kameraene var plassert på utløpsbrekket fra Salvatnet ut i Moelva. Den foreliggende rapporten presenterer resultater fra 2017 med referanse til bestandsutviklingen i hele overvåkingsperioden. Overvåkingsdata hentet fra videobilder av passerende fisk inkluderer de viktigste parameterne som trengs for å beskrive bestandssammensetning for laks og sjørret i vassdraget. I tillegg skiller dataene mellom vill- og oppdrettslaks, beskriver vandringsforløp, og registreringene gir mulighet for å vurdere graden av lakselusinfestasjon på enkeltindivider.

I 2017 passerte 392 villaks videosystemet, hvorav 62 % var smålaks, 32 % mellomlaks og 6 % storlaks. Denne fordelingen har variert lite mellom år. I perioden 2008 – 2016 har mellom 198 og 802 laks passert videosystemet årlig. Gjennomsnittet for perioden har vært 376 individer. I tillegg passerte det 39 oppdrettslaks, noe som er 9 % av all registrert laks. Gjennomsnittlig andel oppdrettslaks beregnet fra det totale antallet passerende laks, har vært 16,9 % i overvåkingsperioden.

Det registrerte oppvandringsforløpet for laks viser at oppdrettslaksen vandret senere opp enn villaksen de fleste årene i Moelva. Sjørretten vandret opp tidligere enn villaksen. Oppvandringen av sjørret forgikk imidlertid over et langt tidsrom avhengig av kroppsstørrelse, der de aller minste individene, de som returnerte fra sjøen for første gang, vandret seinest opp.

Nedenfor overvåkingssystemet er det 1 km utløpselv og ovenfor består vassdraget av en stor innsjø, Salvatnet, og ni relativt korte elvestrekninger som drenerer inn i innsjøen. Fangsten av laks nedenfor videolokaliteten var 153 laks i 2017, og har variert fra 218 til 455 individer de siste 9 årene. Disse fangst-tallene, sammen med videoregistreringene og gytetellingene nedenfor kamera, utgjør det totale innsiget av laks til vassdraget. Siden det ikke blir skilt mellom rømt oppdrettslaks og vill laks i fangstene nedenfor videolokaliteten, er innsiget av vill- og oppdrettslaks ikke kjent – bare totalt antall laks. For begge typene laks samlet, har innsiget variert mellom 517 og 1 562 laks årlig. I 2017 ble måloppnåelsen 92 % av gytebestandsmålet for vassdraget.

Det ble registret totalt 1506 sjøørreter som passerte videosystemet og en fangst på totalt 71 individer nedenfor kamera. Dette gir et totalt innsig til elva på 1577 individer. Av innsiget var 1 024 sjøørreter over minstemålet på 35 cm, og totalt ble det rapportert 112 sjøørreter i sportsfiskerfangstene i hele vassdraget, noe som gir en beskatningsrate på 10,2 % for den delen av sjøørrebestandene som var over lovlig fangbar størrelse på 35 cm. Dersom alle størrelsesgrupper regnes som fangbare, ble beregnet fangstrate 7,1 %. I årene fra 2008 til 2017 har innsiget av sjøørret til vassdraget variert fra 1 095 til 2 100 individer.

Antall innvandrende oppdrettslaks til Salvassdraget har vært stabilt høyt i mange år. Vassdraget er derfor blant de med høyest andel registrert oppdrettslaks i landet. Det gjennomføres årlig tiltak for å redusere andel rømt oppdrettslaks i gytebestandene. Dette gjøres ved bruk av kilenot, garn i innsjøen, stangfiske i utløpselva og ved harpunering. Sammen med uttak i sportsfisket, har disse tiltakene ført til at trolig halvparten av innsiget av oppdrettslaks tas ut hvert år.

Både for laks og sjøørret var det forskjeller mellom år i registrert grad av lakselusinfestasjon. Begge arter fulgte samme utvikling over år fra 2008 fram til 2013, mens det videre fram mot 2016 ble registrert stadig mer lus på sjøørreten og mindre på laksen. I 2017 var det en motsatt tendens, men ble analysert et lavt antall fisk dette året, noe som gir mer unøyaktige data.

1. Innledning

I årene 2008 til 2017 er det benyttet et videoovervåkingssystem for å overvåke all oppvandrende laks og sjøørret i Moelva i Salvassdraget (Gjertsen et al., 2016). Ved å sammenstille data fra fangstrapporter og oppvandringsdata fra videopptak, har vi beregnet beskatningsrater, total bestandsstørrelse og sammensetning av gytebestandene fra år til år. Disse beregningene er med på å danne grunnlag for forvaltning av fisket i vassdraget. I beregningen av gytebestandsmål (GBM) benyttes det teoretiske modeller for forholdet mellom størrelsen på gytebestanden og hvor mange smolt som produseres (Hindar et al., 2007). Modellene er utviklet med bakgrunn i datasett som stammer fra et utvalg referansevassdrag. På generelt grunnlag beregnes GBM ved bruk av variabel rogn tetthet og størrelsen på vassdraget (areal). Gytebestandsmålet for Salvassdraget er satt til 797 (598 – 1196) kg hunnfisk (Hindar et al., 2007).

Bestandsmålet for vassdraget har ikke vært nådd før i 2014 da det ble beregnet en gytebestand i vassdraget på 1213 kg hunnfisk (152 % av GBM) (Gjertsen et al., 2015). Videoovervåkingen av oppvandrende laks i vassdraget har vist at bestanden er økende, men at innslaget av oppdrettslaks er stabilt høyt fra år til år. På grunn av høyt innslag av oppdrettslaks i sportsfiskerfangstene allerede på 90-tallet, er det i flere år gjennomført tiltak som harpunering og utfisking av oppdrettslaks med kilenot i vassdraget (Guldvik, 2011; 2012; 2013; 2015; 2016). Disse metodene har trolig bidratt til betydelig lavere påvirkning av oppdrettslaks på villaksbestandene i vassdraget (Lamberg et al., 2011; Lamberg et al., 2012). Videoovervåkingsprosjektet har bidradd til mer kunnskap om når oppdrettslaksen vandrer opp i vassdraget og hvor stort innslaget av oppdrettslaks er hvert år. Prosjektet produserer også viktige data i arbeidet med å evaluere effekten av tiltakene som gjennomføres for å ta ut rømt oppdrettslaks.

Rømt oppdrettslaks og problemet med genetisk påvirkning på ville laksebestander sammen med forhøyet nivå av lakselus i sjøen utenfor

vassdragene, regnes som de to viktigste negative miljøeffektene av lakseoppdrettsnæringa i Norge (Anon., 2016). Det er vedtatt et styringsverktøy for regulering av vekst i volumet av oppdrett av laks, den såkalte «trafikklysordningen». Ordningen skal etter planen tre i kraft i 2019. Dette styringsverktøyet er avhengig av fortløpende innsamling av data og et bredt generelt kunnskapsgrunnlag om laks, sjørret og sjørøye. Videoovervåking slik den har foregått i Moelva, kan bidra med generell kunnskap og dessuten være et godt tilskudd til det eksisterende verktøyet som i stor grad benytter teoretiske modeller og utvalgsanalyser.

2. Metode og områdebeskrivelse

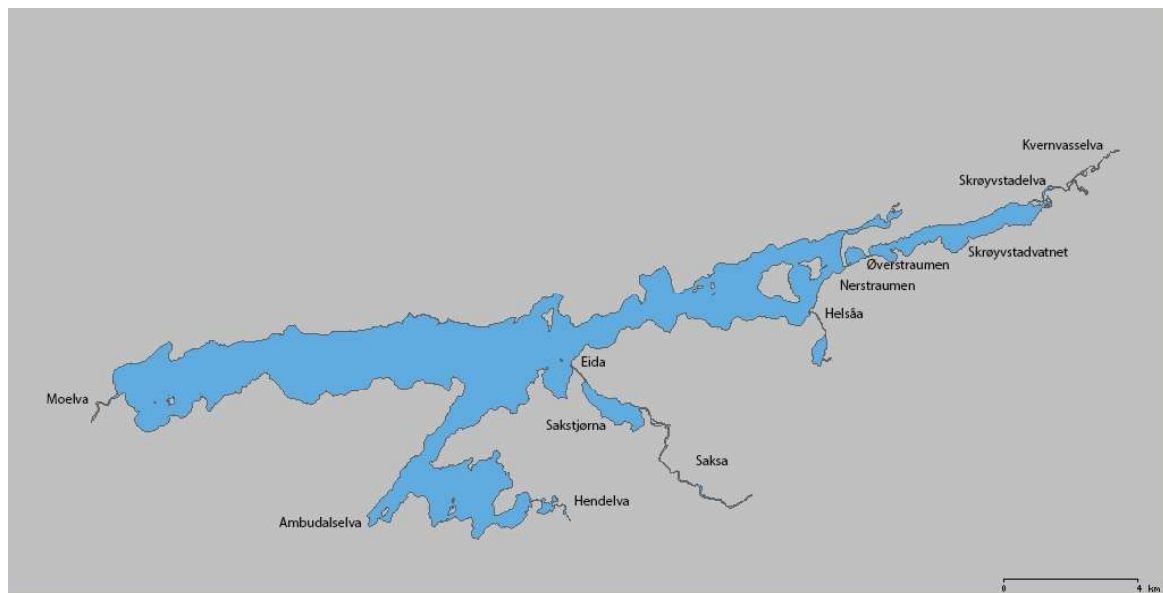
2.1 Beskrivelse av vassdraget

Salvassdraget har et nedbørsfelt på 432 km² og ligger i kommunene Fosnes, Nærøy, Høylandet, Overhalla og Namsos. Vassdraget består av flere små elvestrekninger som renner ut i Salvatnet. Salvatnet er over 25 km lang og nesten 500 meter dypt (**Figur 1**). De viktigste oppvekstområdene for laks og sjørret ligger i utløpselva Moelva, og i de små elvene som renner inn i Salvatnet. Samlet lengde på elvestrekningene med oppvekstforhold for anadrom laksefisk i vassdraget er snaut 14,5 km. Strekningen fordeler seg mellom 1,2 km i Moelva, ca. 1 km i Ambudalselva, 0,7 km i Eida, 6 km i Saksa, 1,1 km i Hendeelva, 0,4 km i Helsåa og ca. 4 km i elvene Kvernasselva og Skrøyvstadselva. I tillegg finnes to strekninger på til sammen 300 meter, Nedre og Øvre Straumen mellom Skrøyvstadsvatnet og Salvatnet (**Figur 2**). Totalt areal av elvestrekningene er ca. 37 hektar (målt fra www.norgeibilder.no). Det er gjennomført beregning av oppvekstpotensial for laks- og sjørretunger (bonitering) av Moelva (Berger & Lehn, 2008) og Saksa/Eida (Berger et al., 2005). Samlet har disse to arbeidene gjort en vurdering av ca. 8 km elvestreng (55 % av samlet elvelengde) av vassdraget. De områdene som ikke er undersøkt, utgjør under halvparten av de totale antatte oppvekstarealene i strømmende vann i Salvassdraget. I tillegg består vassdraget av innsjøer som også kan utgjøre oppvekstarealer for eldre ungfisk av laks og sjørret. Med unntak for Moelva, påvirkes det effektive arealet for oppvekst av ungfisk i Salvassdraget, av vannføringen.

I fjorden utenfor Salvassdraget er det relativt høy tetthet av oppdrettsanlegg for laks (**Figur 3**). Det er også flere settefiskanlegg i området, derav ett smoltanlegg ca. 8 km fra munningen.



Figur 1. Salvassdraget med videolokaliteten er markert med en rød sirkel, og ligger ved utløpet av Salsvatnet.



Figur 2. Salvassdraget består av ti små elvestrekninger og fire innsjøer (Kartkilde: <http://wms.nina.no/wms/>)



Figur 3. Lokalteter med lakseoppdrett utenfor Salvassdraget. Utløpet av Moelva med videoovervåkingslokaliteten er markert med svart sirkel. Matfiskanlegg i sjøen er markert med rødt/hvitt symbol. Settefiskanlegg er markert med lilla/hvitt symbol (Kartkilde: www.fiskeridir.no)

2.2 Videoovervåking

Det blir benyttet 4 undervannskamera plassert på tvers av elva i utløpet av Salvatnet (**Figur 1**). Kamerabildene blir belyst av fire undervannslys plassert ved hvert kamera. På denne lokaliteten er elva 14 meter bred under normal vannføring (**Figur 4**). Kabler fra hvert kamera blir strukket til et skap på elvebredden (**Figur 5**). Videodata blir lagret på to ulike lagringsenheter. Den ene lagringsenheten lagrer hvert kamerasignal i full oppløsning (720 x 576), mens den andre fungerer som «back up» der de fire kamerabildene blir samlet til ett videosignal ved hjelp av bildesplitter («quad»). Det blir gjort opptak av dette ene signalet med 3 bilder pr sekund. Sikten i vannet i utløpet av Salvatnet varierer lite

og er normalt over 8 meter. Perioder med nedbør og grumsete vann fra sidebekker og elver, påvirker ikke sikten i utløpet fordi selve innsjøen fungerer som et sedimenteringsbasseng for partiklene fra sidebekkene. Lokaliteten er derfor svært godt egnet til videoovervåking av laksefisk.



Figur 4. Videolokaliteten i utløpet av Salvatnet ved høy vannføring. Kameraplasseringen er vist med kameranummer.



Figur 5. Elektroskap med videoopptakssystem.

2.3 Dataanalyse

2.3.1 Bestandsovervåking og vandringsforløp

Videopptakene blir gjennomgått manuelt. Fisk som passerer, blir bestemt til art, type (oppdrett eller vill) og det blir gjort en subjektiv størrelsesvurdering med referanse til kjente objekter i bildet. Overvåkingen skiller mellom 6 kategorier av laks og 5 kategorier av sjørret som representerer ulike livsstadier (*Tabell 1 og Tabell 2*).

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, kondisjonsfaktor
Sjørret	Smolt	18 cm	15 – 22 cm	Kraftigere enn laksesmolt
Sjørret	1.gangsvandrer umoden	25 cm	22 – 30 cm	Blank, avrundet 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

Tabell 2. Oversikt over morfologiske (ytre) kjennetegn på vill laks og oppdrettslaks som blir lagt til grunn ved kategorisering av laks ved observasjon under vann (Svenning et al., 2015).

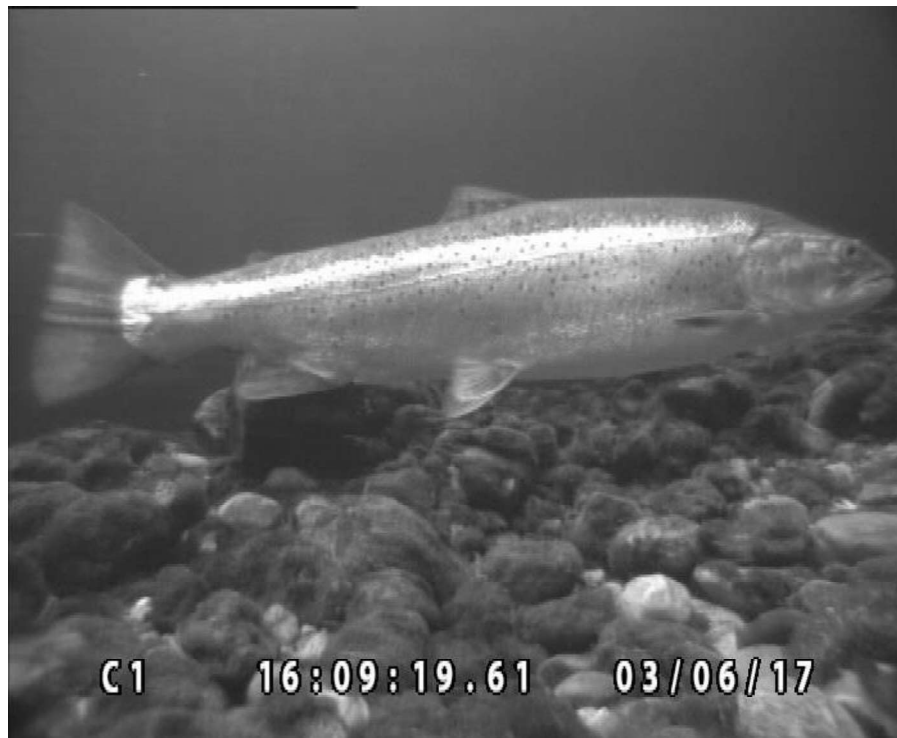
	Vill laks	Oppdrettslaks
Førsteinstrykk (Habitus)	Individet har samme utseende og adferd som de øvrige laksene i samme elv. Store kantete finner.	Individet har utseende og adferd som avviker fra de øvrige laksene i samme elv.
Helhetsinntrykk	Slank og spoleformet kropp. Nyvandret fisk (pelagisk drakt): mørk rygg og øvre del av hode mot en sølvblank kroppsside. Fisk i gytedrakt: Hannfisk har ofte tversgående sjatteringer i rødt, gult og grønt. Hunnfisk er noe mørkere og har svakere farger.	Lubben, kantet kroppsform. Nyvandret fisk (pelagisk drakt): mørk rygg og øvre del av hode mot en sølvblank kroppsside. Fisk i gytedrakt: Hannfisk har ofte tversgående sjatteringer i rødt, gult og grønt. Hunnfisk er noe mørkere og har mindre gytefarger.
Halefinne	Stort areal i forhold til resten av kroppen. Kantet, skarp profil. Hos flergangsgyttere kan det være noe avrundede finnefliker og rett avslutning på halefinnen.	Mindre areal sammenlignet med vill laks. Avrundede finnefliker og splittede eller sammenvokste finnestråler. Rettere avslutning (ørret-lik). Tykkere halerot.
Pigmentering	Nyvandret fisk (pelagisk drakt): få, sorte og store prikker ovenfor sidelinjen. Få prikker på gjellelokkene. Fisk i gytedrakt: Hannfisk har ofte tversgående sjatteringer i rødt, gult og grønt. Hunnfisk er noe mørkere og har mindre gytefarger.	Nyvandret fisk (pelagisk drakt): tallrike sort prikker fordelt mer over hele kroppen (under sidelinjen) og på gjellelokkene. Ofte «sjørret-lik» pigmentering. Fisk i gytedrakt: Generelt noe «pregløs» gytedrakt, uten store fargespill.
Gjellelokk	Store, med jevne kanter som dekker gjellene helt, og slutter seg tett inntil kroppen.	Avkortet, ujevn profil og avdekker ofte en hvit vertikal linje på fiskekroppen bak gjellene.
Hodeform	Nyvandret fisk: Jevn og buet form Gytefisk: Hannfisk har kraftig gytekrok	Nyvandret fisk: Ujevn, klumpete hodeform. Ofte deformert, nedoverbøyd underkjeve (hakeslepp). Ofte mer kjøttfullt snuteparti. Gytefisk: Lite utviklede sekundære kjønnskarakterer.
Ryggfinne	Rette kanter og finnestråler. Tydelig trekantet profil	Liten og forkrøpelt. Avrundede kanter. Bakre del av ryggfinnen ligger ikke ned til ryggen.
Brystfinner	Store og uten skader. Rette kanter og rette finnestråler.	Ofte korte og forkrøpelt. Sammenvokste og skjeve finnestråler. Ulik størrelse/form.

2.3.2 Lakselus

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 fisk registreres 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 Svåsand 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 så små at de ofte ikke oppdages i videobildene. 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. 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 skader fra lakselus. For mer detaljert beskrivelse av denne skalaen, refereres det til (Lamberg og Gjertsen 2017) og



Figur 6. Mellomlaks hunn uten synlige tegn på lusinfestasjon: Kategori 0



Figur 7. Sjørørret uten synlige tegn på lakselusinfestasjon. Kategori 0.



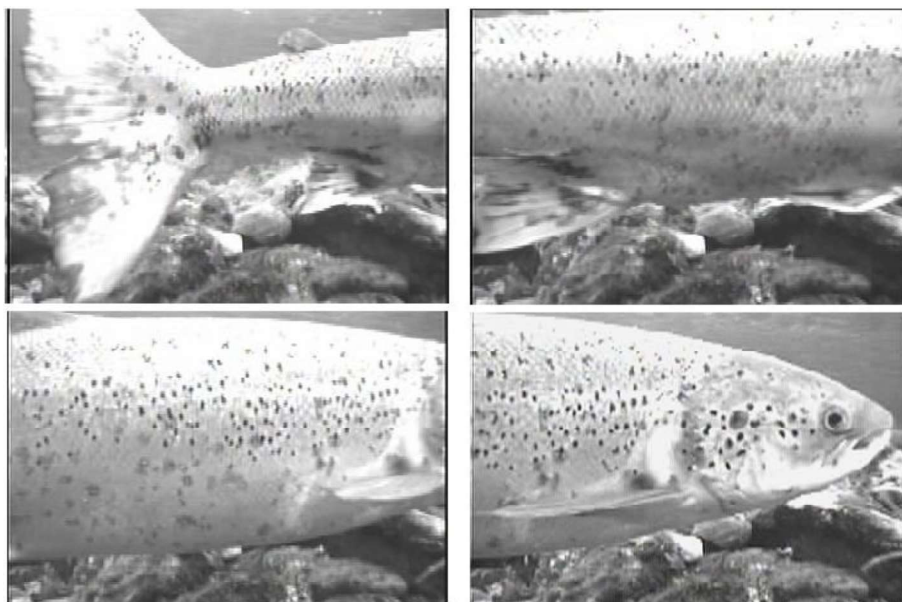
Figur 8. Sjøørret med 1 lakselus bak fettfinne og 2-3 framfor fettfinnen. Kategori 1.



Figur 9. Sjøørret med lakselusinfestasjon klassifisert som kategori 2.



Figur 10. Voksen sjørret. Lus ved gjellelokk, hodeparti til spord, beiteskader på ryggfinne og ved gattfinne. Kategori 3.



Figur 11. Storlaks hunn med tegn etter kraftig lakselusinfestasjon. Den blir plassert i kategori 4, selv om det er få levende lus på fisken.



Figur 12. Sjøørret med mye lakselus over hele kroppen og kjønnsmodne hunnlus bak på ryggen.
Kategori 4.

2.4 Uttak av rømt oppdrettslaks

Hvert år i perioden 2008 til 2017 er det satt ut en kilenot i Salvatnet. Fangstdata fra kilenota er hentet fra Anton Rikstad, Jakob Reppen, Thomas Guldvik og Trygve Ebbing (FAC), (alle pers. med.). I tillegg har det foregått utfisking av oppdrettslaks i Moelva med bruk av harpun i de samme årene (Guldvik, 2011; 2012; 2013; 2015; 2016). I 2017 ble det også foretatt garnfiske i Sakstjønna og stangfiske i Moelva for å ta ut oppdrettslaks. I 2017 er arbeidet med uttak av oppdrettslaks i Salvassdraget koordinert av Ferskvannsbiologen AS/Skandinavisk Naturovervåking på oppdrag fra OURO (Oppdrettsnæringens sammenslutning for uttak av rømt oppdrettsfisk). For nærmere opplysninger om uttaket av rømt oppdrettsfisk i vassdraget kan dette leses i egen rapport (Kanstad-Hanssen & Lamberg, 2018).

2.5 Fangststatistikk

Fangststatistikk fra 1998 til 2017 er hentet fra lakseregisteret (www.miljodirektoratet.no) og www.fangstrapp.no.

3. Resultater

3.1 Videoovervåking

3.1.1 Generelt

Videoovervåkingen i Salvassdraget i 2017 ble satt i gang 20. mai og avsluttet 9. september. Videosystemet var i drift hele overvåkningsperioden. Kameraene ble plassert på samme sted som i 2014 - 2016. Dette er ca. to meter nedstrøms for den lokaliteten som ble benyttet i årene 2008 til og med 2013. I de fire siste årene er det overvåkede tverrsnittet smalere enn tidligere, og fisken passerer derfor nærmere kameraene. Dette har økt presisjonen i både artsbestemmelse, kjønnsbestemmelse og registrering av synlige lakselus på fisken.

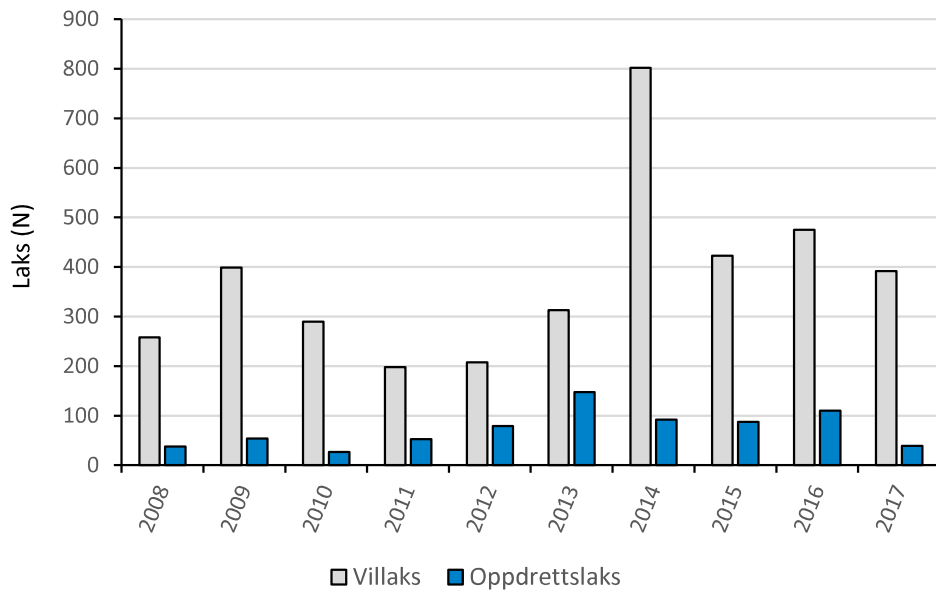
Formålet med videoovervåkingen i Moelva er primært å registrere innsig, og beregne størrelsen på gytebestandene av laks og sjørørret.

3.1.2 Laks

Det ble registrert 392 villaks som passerte kameraene på vei opp i vassdraget i 2017 (**Figur 13**). Dette er lavere enn de to foregående årene, men likt gjennomsnittet for årene 2008 til 2017 ($\bar{x}$ =375,8, SD=176,2 og N=10). En av laksene var merket med Lea-merke.

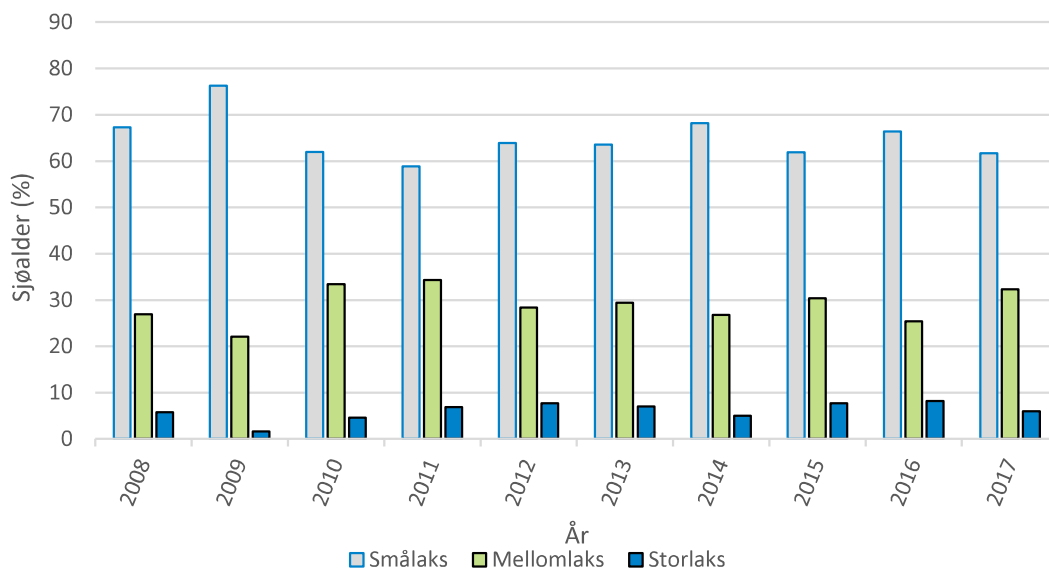
Oppdrettslaks (n=39) utgjorde 9 % av all registrert laks. Gjennomsnittlig andel oppdrettslaks i årene 2008 til 2017 har vært høy, 16,9 % og stabil (SD=8.04, N=10).

Det ble også registrert 24 vinterstøinger av laks som passerte ned i slutten av mai og begynnelsen av juni.

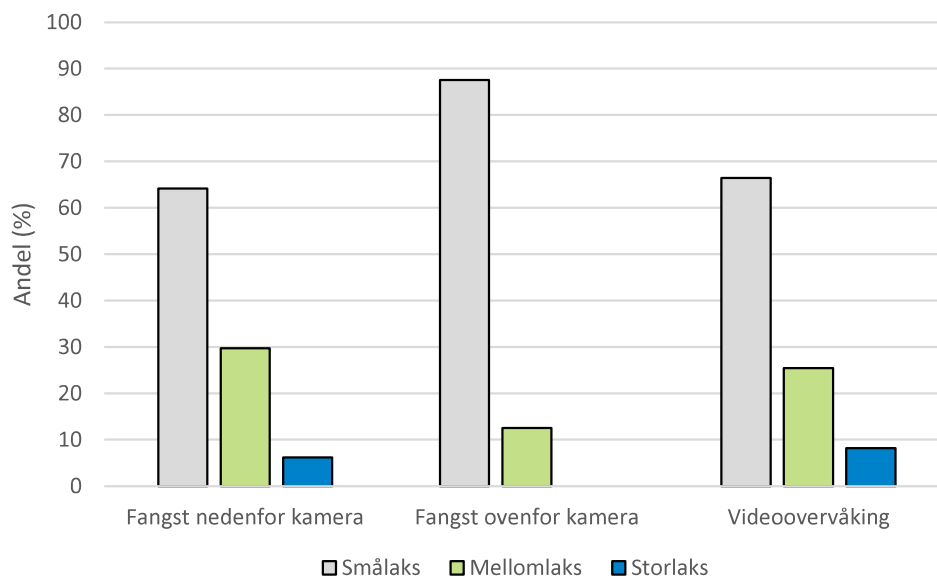


Figur 13. Antall oppvandrende vill- og oppdrettslaks registrert på videoopptak i Moelva i årene 2008 til 2017.

I 2017 ble 242 individer klassifisert som smålaks (61,7 %), 127 som mellomlaks (32,3 %) og 23 som storlaks (6,0 %) (**Figur 14**). Andel hunnfisk blant smålaksen var 22,8 %, mens tilsvarende andel for størrelsesgruppene mellomlaks og storlaks var henholdsvis 66,9 % og 58,1 %. I sportsfiskefangstene nedenfor videokameraene er andelen smålaks høyere enn det som blir registrert i videoovervåkingen (64,1 %). Det ble fanget bare åtte villaks ovenfor kamera og av disse var syv smålaks (**Figur 15**).



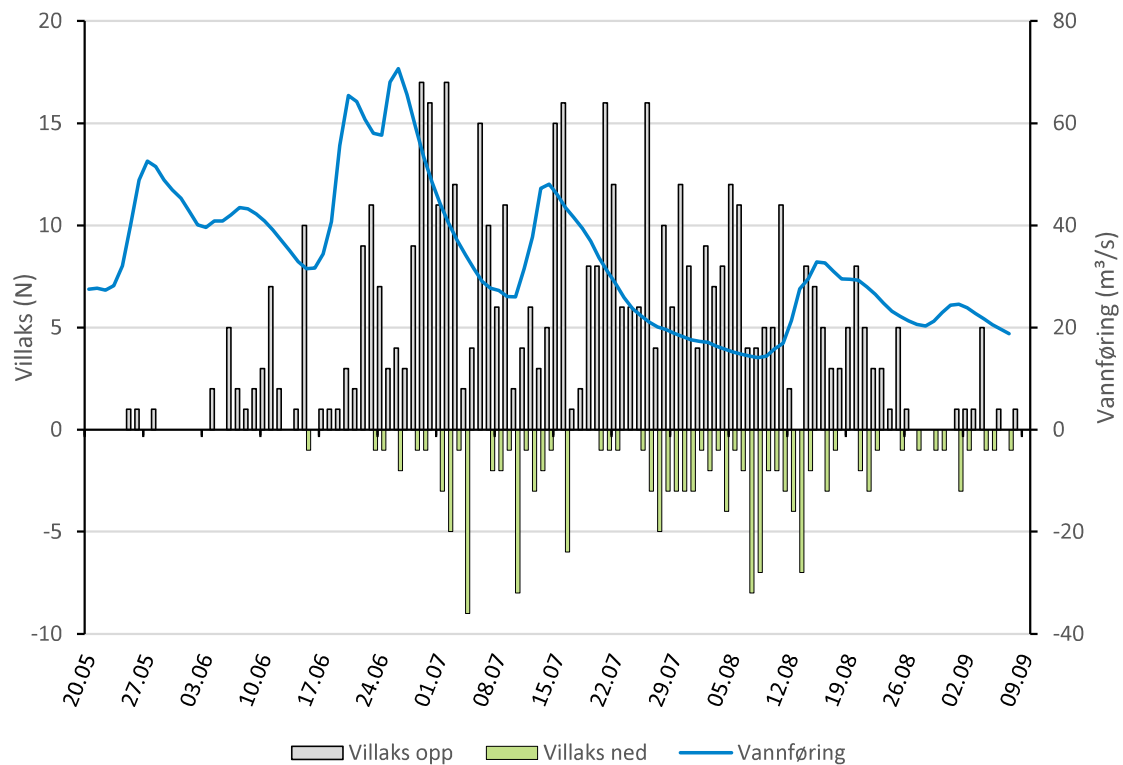
Figur 14. Fordeling av små-, mellom- og storlaks i videoregistreringene i Moelva i årene 2008 til 2017.



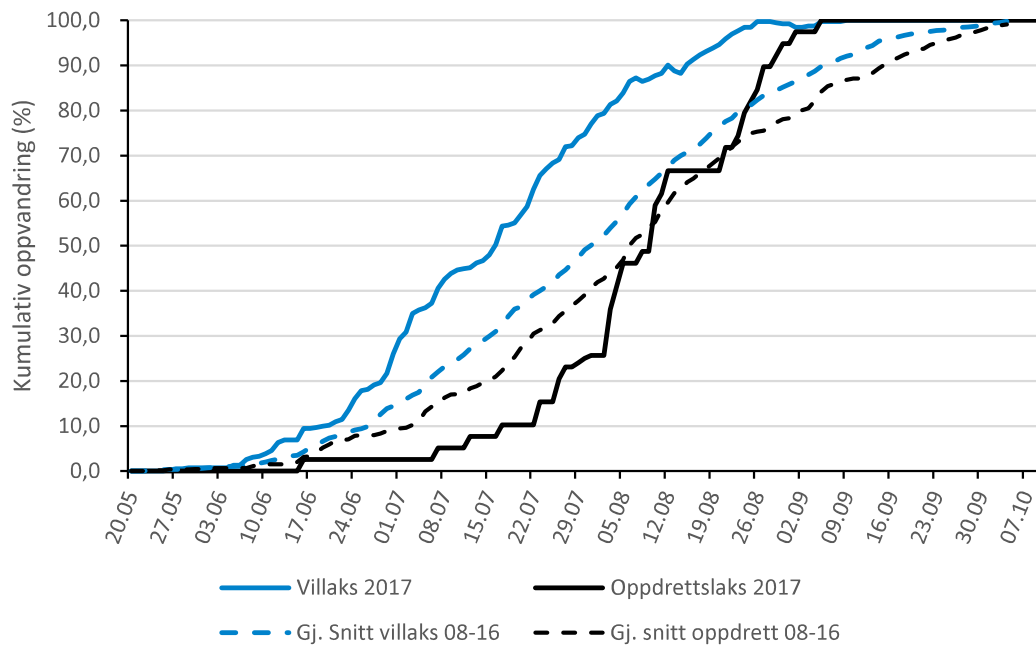
Figur 15. Fordeling av små-, mellom- og storlaks i fangstene nedenfor og ovenfor kameraene sammenlignet med resultater fra videoregistrering i Moelva i 2017.

Den første oppvandrende villaksen ble registrert 26. mai, og fra denne datoen var det jevn oppgang med gjennomsnittlig 3,5 laks pr dag ($SD=4,22$, $n=113$) fram til 9. september (**Figur 16**). I 2017 var oppvandringsforløpet for vill laks litt tidligere

enn gjennomsnittet for de siste 9 årene før 2017 (**Figur 17**). I det samme året vandret imidlertid oppdrettslaksen seinere opp enn det som er registrert tidligere i samme vassdrag (**Figur 17**). I et gjennomsnittså i Moelva passerer oppdrettslaksen videolokaliteten ca. 14 dager seinere enn villaksen (**Tabell 3**).



Figur 16. Opp- og nedvandring av villaks i Moelva i 2017. "Villaks ned" betegner individer som mest sannsynlig vandrer midlertidig ned for så å vandre opp. Disse skilles fra vinterstøing på høyere kondisjonsfaktor.



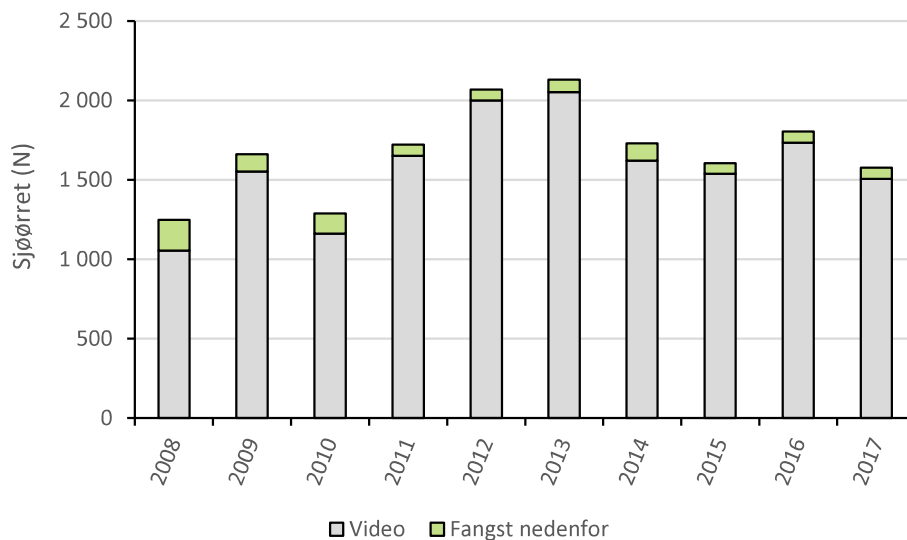
Figur 17. Kumulativ oppvandring (%) av villaks og oppdrettslaks i Moelva i 2017 sammenlignet med gjennomsnittlig kumulativ oppvandring av villaks og oppdrettslaks i perioden 2008 – 2016.

Tabell 3. Kumulativ oppvandring av vill- og oppdrettslaks fordelt på 25, 50 og 75 % av totalt antall oppvandrende fisk i Moelva i årene 2008 til 2017 (* I 2008 var videosystemet ute av drift i en periode i juli og data fra dette året er ikke komplette) (** For 2011 mangler opptak i hele august, på grunn av teknisk feil) (***) I 2012 ble videoovervåkingen avsluttet en knapp måned tidligere enn foregående år). Tabellen viser også gjennomsnittlig kumulativ oppvandring for vill – og oppdrettslaks for årene uten driftsproblemer i videoovervåkingen.

År	Type laks	25 %	50 %	75 %
2008*	vill	02.jul	15.aug	10.sep
2008*	oppdrett	20.jun	01.aug	05.sep
2009	vill	17.jul	29.jul	12.aug
2009	oppdrett	18.jul	05.aug	17.aug
2010	vill	09.jul	28.jul	13.aug
2010	oppdrett	20.jul	31.jul	07.aug
2011**	vill	24.jun	08.jul	06.sep
2011**	oppdrett	04.jul	08.jul	24.jul
2012***	vill	05.jul	28.jul	13.aug
2012***	oppdrett	03.aug	07.aug	14.aug
2013	vill	11.jul	31.jul	13.aug
2013	oppdrett	06.aug	11.aug	01.sep
2014	vill	21.jul	03.aug	14.aug
2014	oppdrett	25.jul	13.aug	26.aug
2015	vill	13.jul	05.aug	20.aug
2015	oppdrett	22.jul	17.aug	28.aug
2016	vill	10.jul	31.jul	19.aug
2016	oppdrett	15.aug	08.sep	16.sep
2017	Vill	30. jun	16. jul	31. jul
2017	oppdrett	29. jul	10.aug	24. aug
Gjennomsnitt alle år uten driftsavbrudd	Gjennomsnitt vill	11.jul	29. jul	13.aug
Gjennomsnitt alle år uten driftsavbrudd	Gj.snitt oppdrett	28.jul	13.aug	25.aug
Gjennomsnittlig differanse oppdrett-vill	Differanse	17 dager	15 dager	12 dager

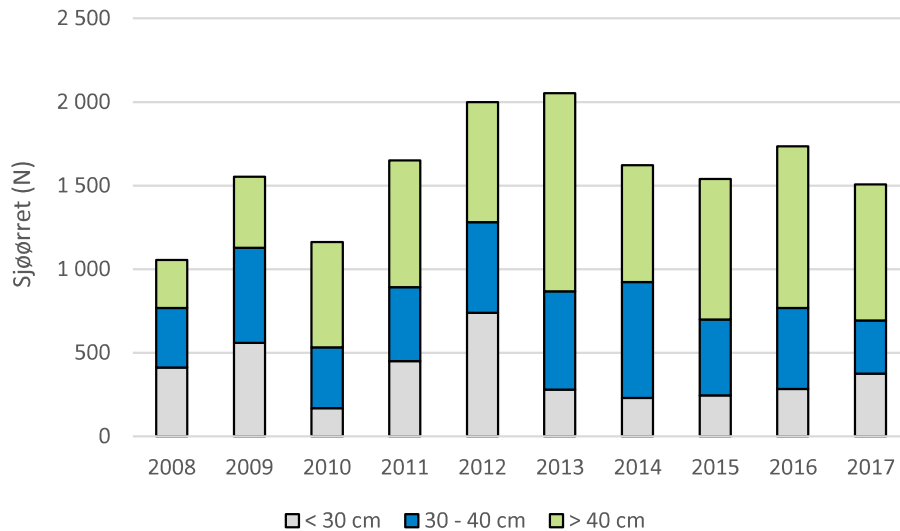
3.1.3 Sjørørret

Det ble registrert 1506 oppvandrende sjørørreter i Moelva i 2017. Gjennomsnittlig antall oppvandrende sjørørret i perioden 2008 – 2017 er 1588 individer (SD=314,0, n=10). Innsig av sjørørret til vassdraget kan beregnes ved å legge sammen antall individer registrert i videoovervåkingen med fangst i Moelva nedenfor videokameraene og antall gytefisk i samme område. Antall sjørørret totalt beregnet fra fangst og videoregistrering er gjort systematisk hvert år, og disse registreringene viser et ganske stabilt innsig av sjørørret, med liten variasjon mellom år (**Figur 18**).



Figur 18. Innsig av sjørørret beregnet fra antall sjørørret registrert i videoovervåkingen og fangst nedenfor videolokaliteten i årene 2008 - 2017.

I 2017 utgjorde sjørørret med estimert kroppslengde over 40 cm den største størrelsesgruppen (**Figur 19**). Antall sjørørret i denne størrelsesgruppen har økt i hele overvåkingsperioden (Spearman: $r_s = -0,700$, $n = 10$, $p = 0,014$). Det var imidlertid ingen tydelig trend for de to mindre størrelsesgruppene (30- 40 cm: Spearman: $r_s = -0,042$, $n = 10$, $p = 0,560$ og < 30 cm: Spearman: $r_s = -0,309$, $n = 10$, $p = 0,387$).



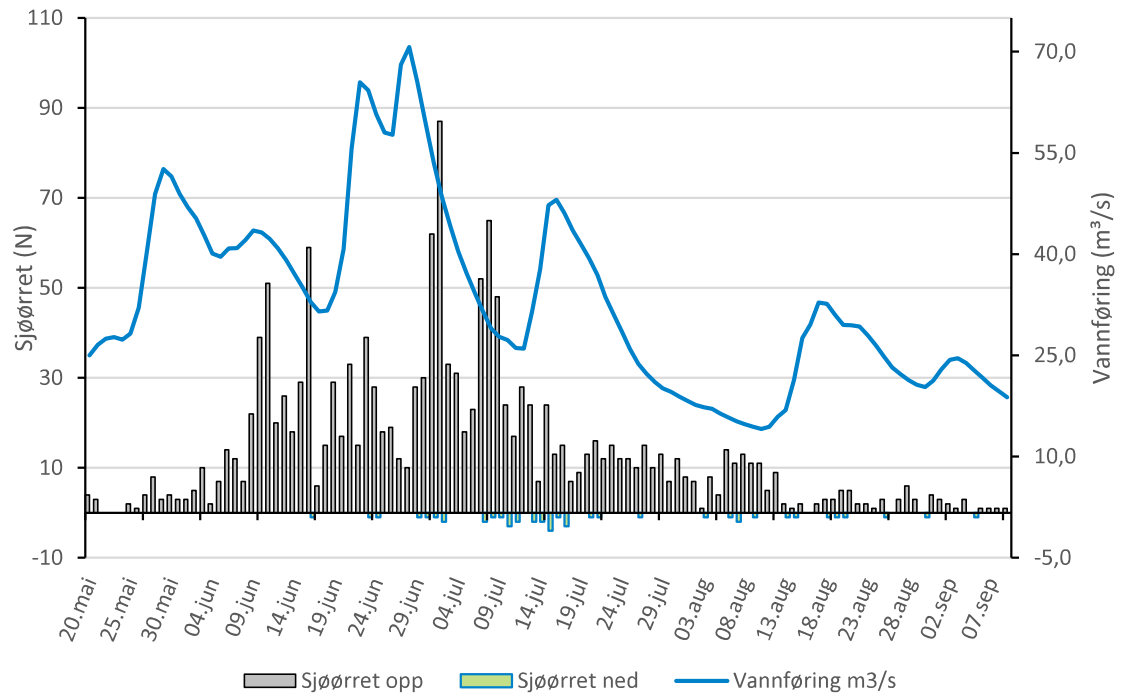
Figur 19. Størrelsesfordeling (total kroppslengde estimert i cm) for sjørørret registrert i Moelva i Salvassdregget i årene 2008 til 2016.

Videoovervåkningen ble startet 20. mai i 2017, og utvandringen av sjørørretstøinger var nesten ferdig på dette tidspunktet, og bare 15 individer vandret ut etter dette.

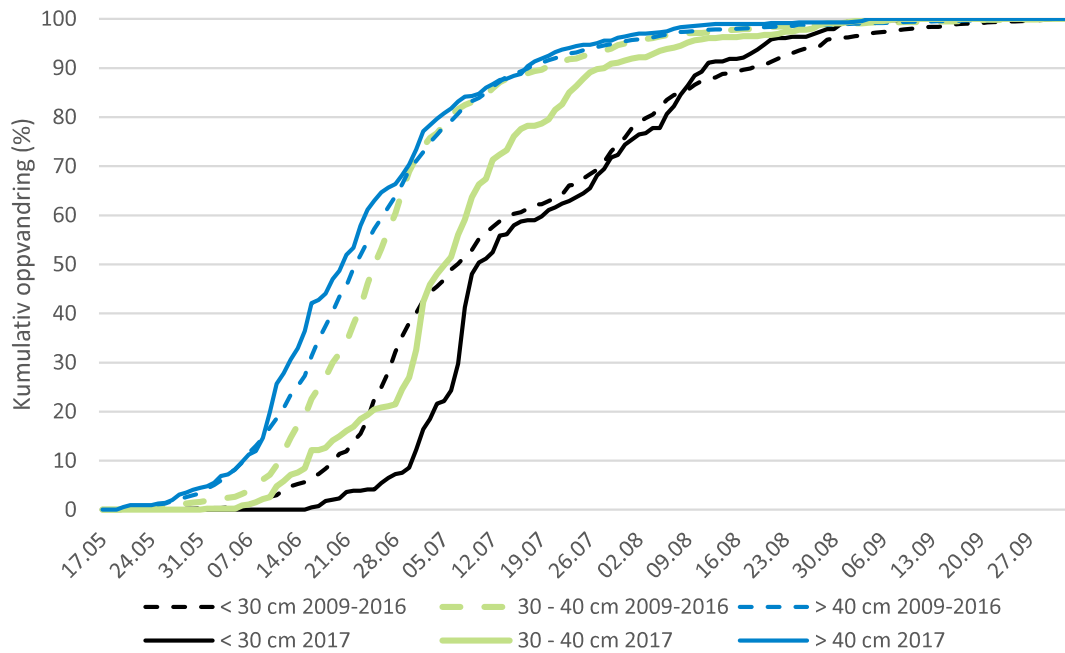
Oppvandringen foregikk hovedsakelig i juni og juli, og lite utover august og september (**Figur 20**). De minste umodne sjørørretene (< 30 cm) vandret opp senere enn de kjønnsmodne individene, og andregangsvandrende umodne individer (**Figur 21**). Dato for 50 % oppvandring av de tre størrelsesgruppene (<30 cm, 30 – 40 cm og > 40 cm) var henholdsvis 10. juli, 6. juli og 21. juni. Oppvandringsmønsteret for førstegangsvandrere og eldre kjønnsmodne individer og var forholdsvis likt gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Oppvandring av antatt umodne sjørørret var senere enn gjennomsnittet i overvåkingsperioden (**Figur 21**).

Antall kjønnsmodne individer i bestanden har økt jevnt i overvåkingsperioden (**Figur 22**), mens antall ensomrige sjørørreter som vandrer opp i vassdraget har gått ned og har de siste årene ligget på mellom 200 – 300 individer. I 2017 var

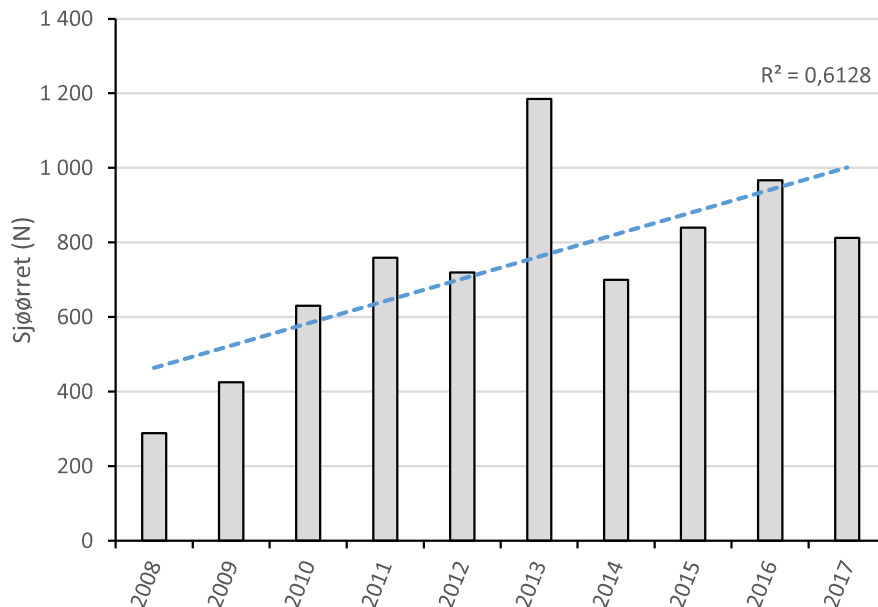
imidlertid antall registrerte små umodne sjøørreter 376, mens gjennomsnittet for årene 2008 – 2016 var på 374 individer (SD=184,4, n=9), men betydelig lavere enn det året med høyest antall i overvåkingsperioden (**Figur 23**).



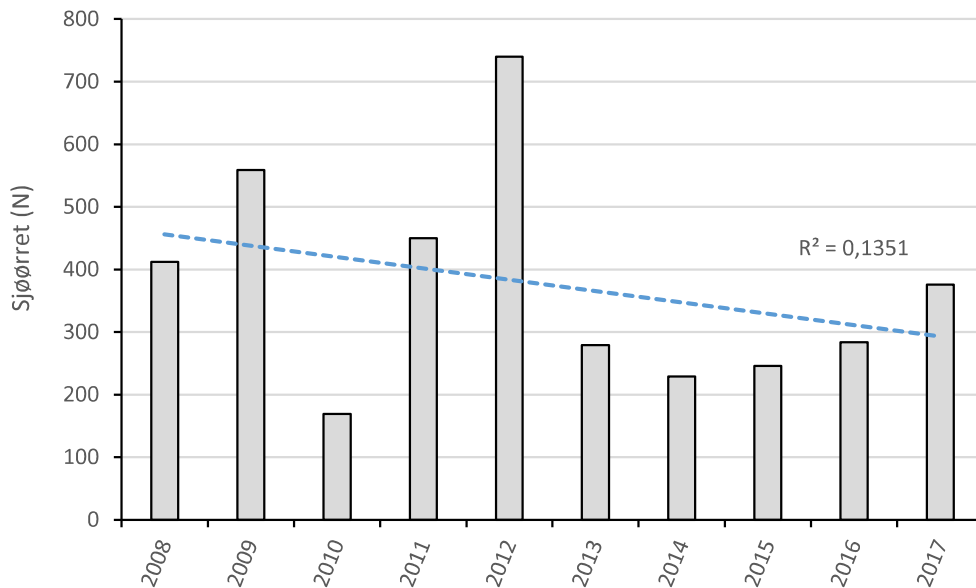
Figur 20. Videoregistrering av opp- og nedvandrende sjøørret i Moelva i 2017 "Sjøørret ned" betegner individer som mest sannsynlig vandrer midlertidig ned for så å vandre opp. Disse skilles fra vinterstøing på høyrere kondisjonsfaktor og eventuelt forekomst av lakselus.



Figur 21. Kumulativ oppvandring av tre størrelsesgrupper sjørørret i 2017, i forhold til gjennomsnittlig kumulativ oppvandring for de samme størrelsesgruppene sjørørret i perioden 2009 – 2016.



Figur 22. Antall kjønnsmodne sjørørreter i Moelva i årene 2008 – 2017.

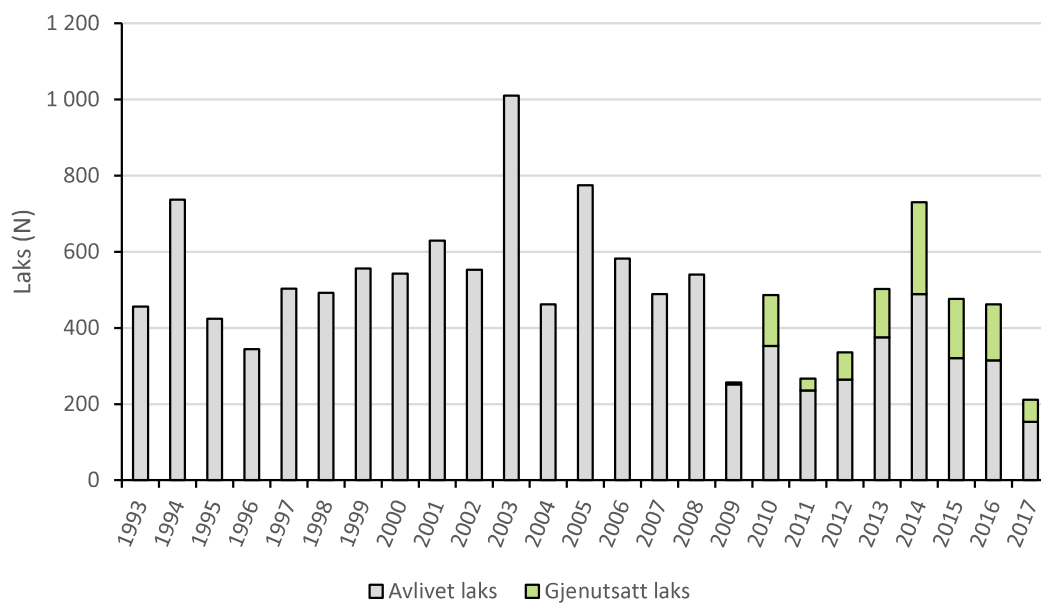


Figur 23. Antall ensomme sjøørreter registrert årlig i videoovervåkingen i årene 2008 – 2017

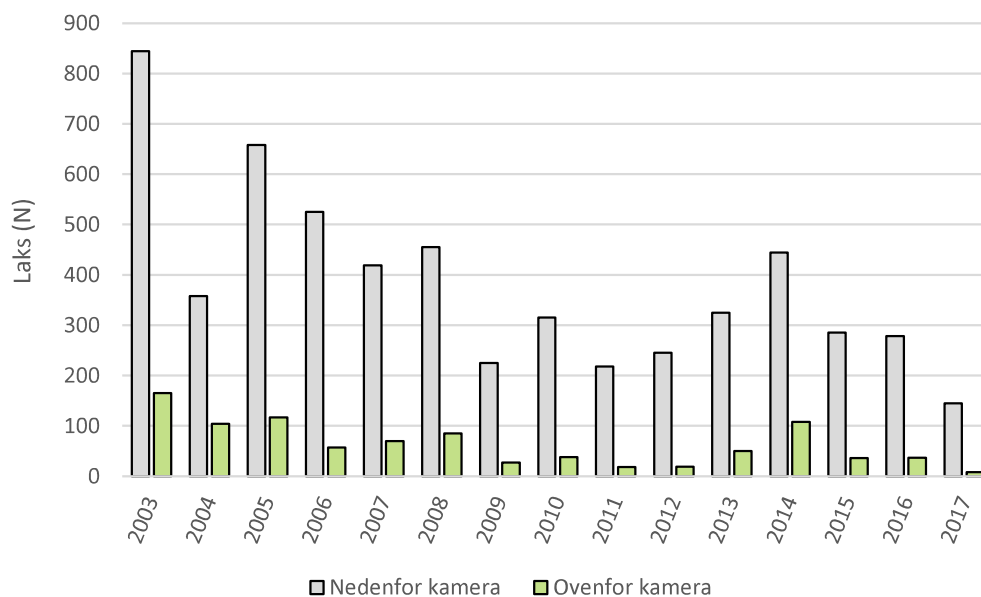
3.2 Fangst

3.2.1 Laks

Rapporterte fangster av laks i Salvassdraget, de siste 25 årene, gikk ned fra rekordhøy fangst i 2003 til laveste registrerte fangst i 2009 (**Figur 24**). Merk at det ikke er skilt mellom vill- og rømt oppdrettslaks i fangstrapportene. Nedgangen er registrert både i de nedre og øvre delene av vassdraget (**Figur 25**). I de siste 7 årene har fangstene økt noe, og med 489 i 2014 var dette året nær gjennomsnittet for de siste 25 årene ($\bar{x}$ = 474,1, SD = 188,5, n = 25). I 2015 og 2016 var det en nedgang i forhold til i 2014, til 321 laks (avlivet), og ytterligere nedgang i 2017, med kun 153 avlivet laks.

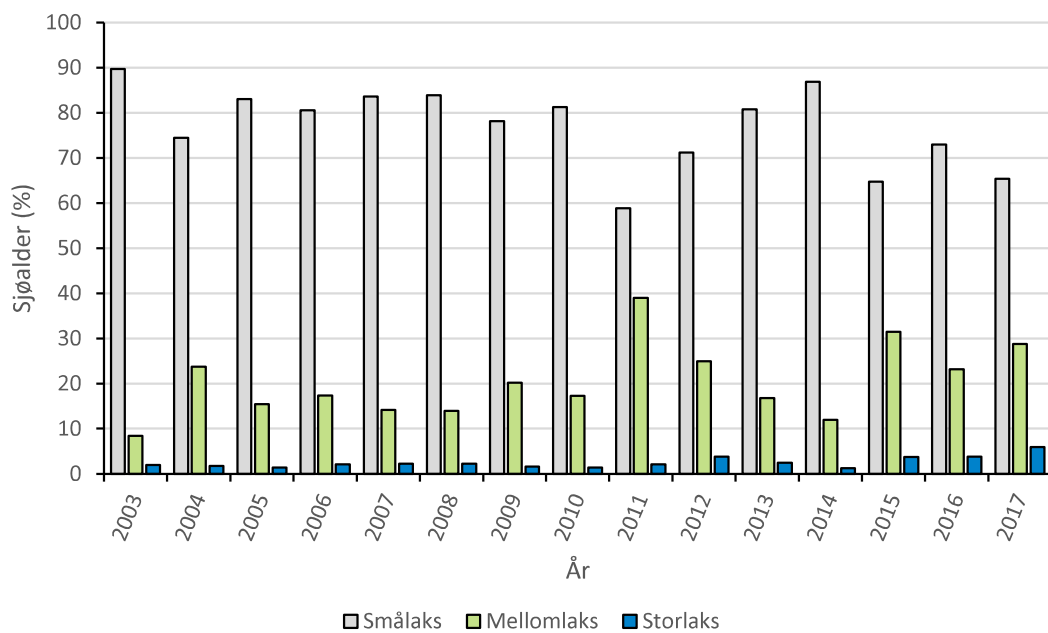


Figur 24. Rapporterte fangster av laks i Salvassdraget i årene 1993 til 2017.



Figur 25. Rapportert fangst av laks i Salvassdraget i årene 2003 til 2017. Fangstene er spesifisert for områdene fra og med Salvatnet og oppover ("Ovenfor kamera") og i Moelva nedenfor ("Nedenfor kamera").

Smålaks har dominert sportsfiskefangstene i Salvassdraget de siste 12 årene, og forholdet mellom de ulike størrelsesgruppene små-, mellom- og storlaks har vært stabile fram til og med 2010. I 2011 økte andel mellomlaks kraftig, og i 2012 var det en lignende størrelsesfordeling som i 2011, mens størrelsesfordelingen i 2013 og 2014 igjen var mer lik den registrert før 2011. I 2015, 2016 og 2017 økte andel mellom- og storlaks i fangstene igjen (**Figur 26**).



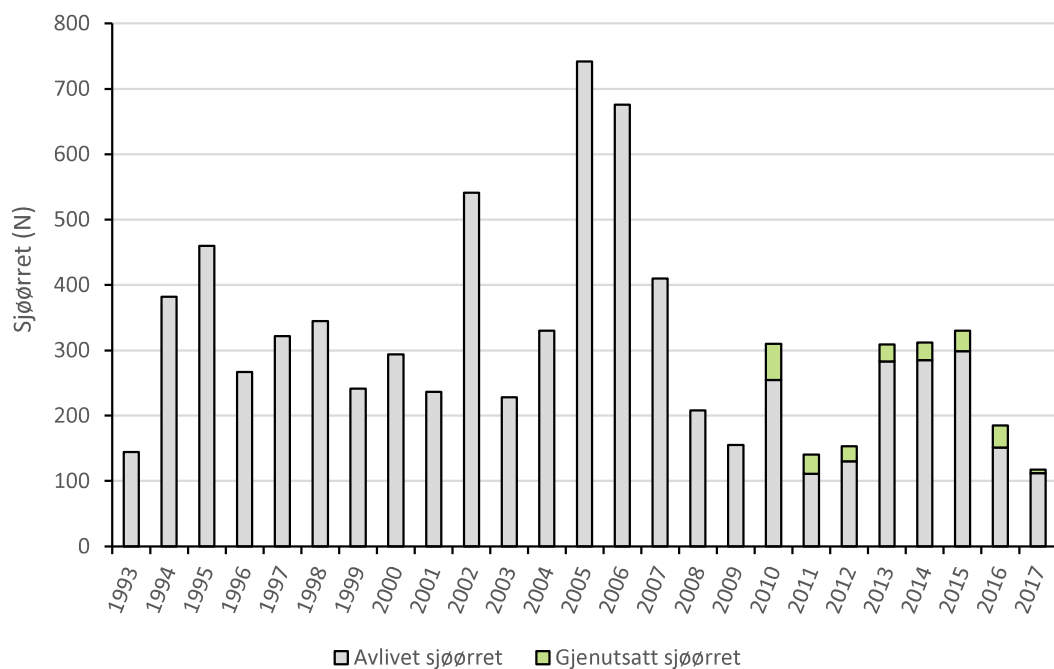
Figur 26. Fordeling av små-, mellom- og storlaks i fangstene i Salvassdraget i årene 2003 til 2017.

3.2.2 Sjørørret

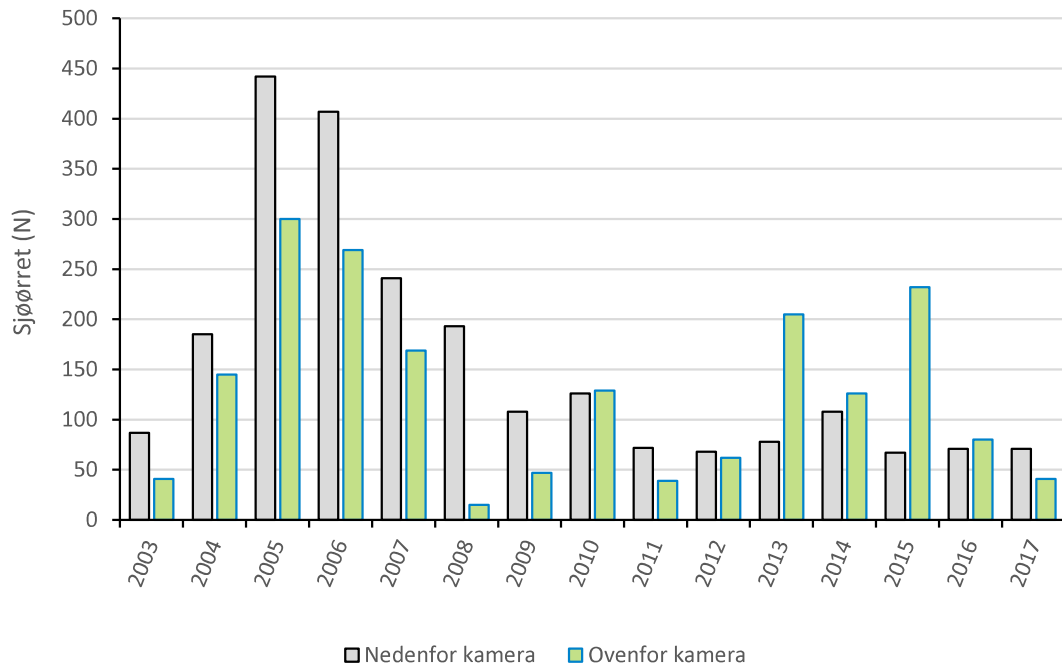
Gjennomsnittlig årlig rapportert fangst av sjørørret har vært 304 individer i Salvassdraget de siste 25 årene (SD=162,6 og n=25). Fra 2008 til 2012 har fangstene imidlertid vært ca. halvparten av gjennomsnittet (**Figur 27**). I 2013, 2014 og 2015 var det en økning til over 280 individer årlig, men et nivå som fremdeles var under gjennomsnittet de siste 25 årene. I 2016 og 2017 har

beskatningen av sjøørret igjen gått ned, til henholdsvis 151 og 112 individer per år.

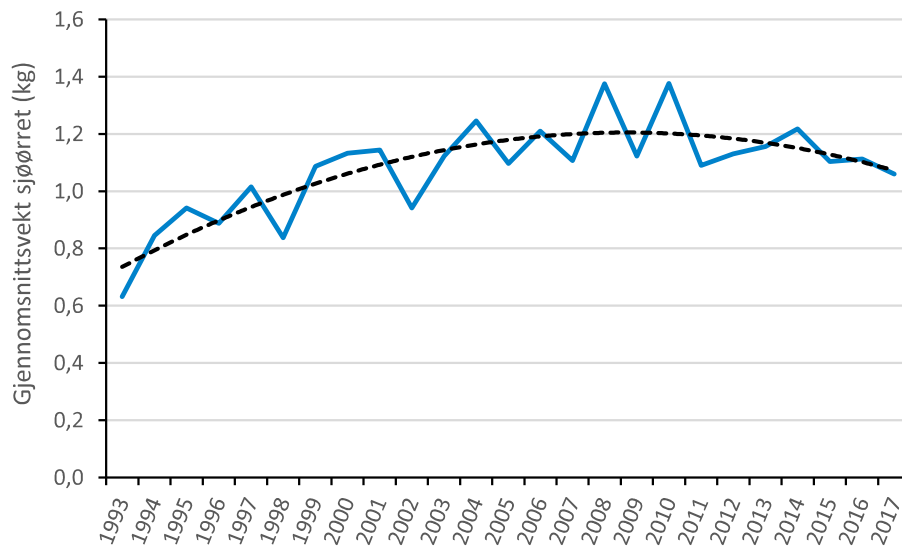
Fra de årene det finnes fangststistikk, som skiller mellom fangst ovenfor og nedenfor kameralokaliteten, har det vært en stadig økende andel som fanges oppe i vassdraget, med > 70 % i 2013 og 2015, mens det i 2017 bare var 36,6 % som ble fanget ovenfor kamera (**Figur 28**). Gjennomsnittsvekten beregnet fra rapportert fangst, har økt fra 1993 og fram til 2010 før den går ned de siste årene (**Figur 29**).



Figur 27. Rapporterte fangster av sjøørret i Salvaassdraget i årene 1993 til 2017.



Figur 28. Rapportert fangst av sjørørret i Salssvassdraget i årene 2003 til 2017. Fangstene er spesifisert for områdene fra og med Salvatnet og oppover i vassdraget ("Ovenfor kamera"), og i Moelva nedenfor ("Nedenfor kamera").



Figur 29. Gjennomsnittsvikt beregnet fra årlige fangster av sjørørret i Salssvassdraget i årene 1993 til 2017.

3.3 Innsig, gytebiomasse og beskatningsrater

3.3.1 Laks

I 2017 var det totale innsiget av laks til Moelva 730 individer (**Tabell 4**). Innsiget er beregnet ved å legge sammen antall individer registrert i videoovervåkningen, fangst nedenfor kamera, utskyting av oppdrettsfisk og drivtelling i elva nedenfor videokameraene. I sportsfiskerfangstene nedenfor videolokaliteten blir det ikke skilt mellom oppdrettslaks og villaks i rapporteringen. Beskatningsraten i sportsfiske for all laks som er registrert inn i vassdraget, var 21,0 % (**Tabell 4**).

Tabell 4. Beregning av totalt innsig og beskatningsrate for vill og oppdrettslaks i Salvassdraget 2017.

Registrerings- eller fangstmetode	Villaks	Oppdrett	Totalt
Sorteringsfiske med harpun Moelva (N)	0	9	9
Sportsfiske nedenfor videolokalitet (N)	-	-	145
Videoregistrering (N)	392	39	431
Gytefisketelling (N)	138	7	145
Innsig (N)	682	48	730
Sportsfiskefangst ovenfor video (N)	-	-	8
Kilenotfangst i Salvatnet (N)	42*	19	61
Beskatningsrate innsig (sportsfiske) (%)	-	-	21,0 %

* Villaks gjenutsatt i uttaksfisket eller kilenotfangst.

Gytebestanden i Salvassdraget i 2017 ble beregnet fra drivtelling i gytetida nedenfor kameralokaliteten, i Moelva, og ovenfor ved å trekke fangsten ovenfor fra det som ble registrert i videoovervåkningen (**Tabell 5**). Total biomasse av hunnlaks ble beregnet ved å benytte antall laks fra registreringene og gjennomsnittsvokter fra fangstregistreringene. Gytebestandsmålet for

Salvassdraget er satt til 797 (598 – 1196) kg hunnfisk. Total gytebiomasse i 2017 ble beregnet til 731 kg vill hunnlaks (**Tabell 5**). Dette utgjør ca. 92 % av GBM.

Tabell 5. Gytebestand av laks i Salvassdraget i 2017. Gytebiomasse er målt i kg hunnfisk i gytebestanden.

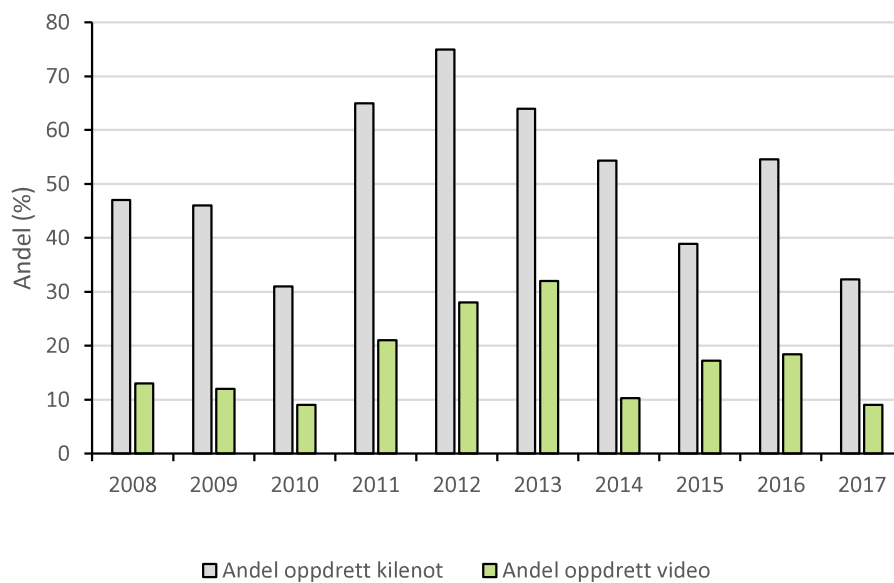
Bestandsparameter	Smålags	Mellomlags	Storlags	Tot vill
Gytebestand Moelva nedenfor videolokalitet	85	45	8	138
Andel hunnfisk beregnet fra video (%)	22,8	66,9	58,1	
Antall hunnlaks nedenfor videolokalitet(N)	19	30	5	54
Beregnet gjennomsnittsvekt fra fangst (kg)	1,3	4,3	8,5	
Biomasse hunnlaks nedenfor kameralokalitet (kg)	25,2	129,5	39,5	194,2
Antall villaks video (N)	242	127	23	392
Fangst ovenfor kameralokalitet (N)	7	1	0	8
Gytebestand ovenfor kameralokalitet (N)	235	126	23	384
Antall hunnlaks ovenfor kameralokalitet (N)	48	84	13	146
Biomasse hunnlaks ovenfor kameralokalitet (kg)	62,6	361,0	113,6	537,3
Total gytebiomasse Salvassdraget (kg)	87,8	490,5	153,1	731,4

3.3.2 Sjørørret

I 2017 ble det registrert 1024 oppvandrende sjørørreter med kroppslengde over minstemålet (≥ 35 cm) for fangst. I tillegg ble 71 sjørørret fanget og avlivet i Moelva, nedenfor videosystemet. Det ble også observert ca. 100 sjørørret over 35 cm ved drivtelling 4. oktober i 2016. Dette gir et totalt innsig av sjørørret over minstemålet, på 1095 individer. Det ble rapportert 112 sjørørreter i sportsfiskefangstene, noe som gir en beskatningsrate på 10,2 %. Ut fra et totalt innsig (alle størrelsesklasser) på 1577 sjørørreter (1506 individer i videoovervåkingen, 71 fanget nedenfor videosystemet og 145 individer fra gytefiskregistrering), var beskatningsraten for totalbestanden av sjørørret 7,1 %.

3.4 Sammenligning av videoregistrering og kilenotfangster i Salvatnet

I årene fra 2008 til 2017 er det fisket med kilenot i Salvatnet for å sortere ut rømt oppdrettslaks i vassdraget. I 2017 ble det fanget totalt 61 laks i kilenota, og av disse var 19 (31,1 %) oppdrettslaks klassifisert ut fra synlige morfologiske trekk. I perioden 2008-2017 var gjennomsnittlig andel oppdrettslaks i kilenota 50,8 % (SD=14,5). Tilsvarende for videosystemet var 17,0 % (SD=8,0) (**Figur 30**). I 2017 fisket nota ut 51,3 % av oppdrettslaksen som passerte videosystemet. Det var en positiv sammenheng mellom andel oppdrettslaks registrert på videoopptak og andel fanget i kilenota over 10 år (Spearman: $r_s = -0,851$, $n = 10$, $p = 0,004$).



Figur 30. Andel oppdrettslaks i overvåkingsfangster med kilenot sammenlignet med andel fra videoregistreringen i Salvassdraget i årene 2008 - 2017.

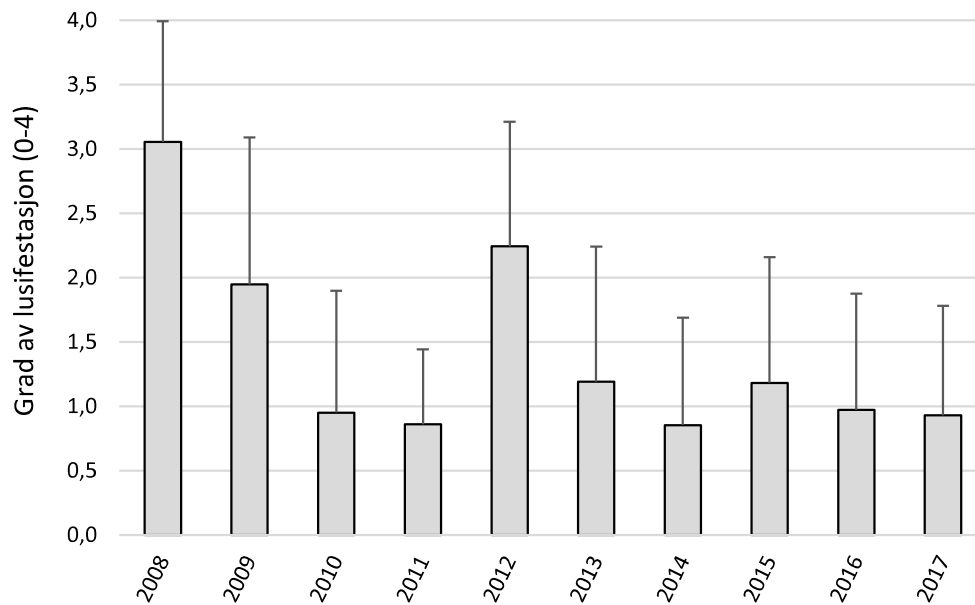
3.5 Lakselus

I 2017 var det mulig å vurdere graden av lakselusinfestasjon på 63 videoklipp av passerende villaks (**Tabell 6**). Tilsvarende var det mulig å registrere lakselus på 214 sjøørreter. I perioden fra 2008 til 2017 har bildekvaliteten vært tilstrekkelig god for å vurdere lusepåslag på et varierende antall fisk (**Tabell 6**). I 2008, 2009 og 2012 var det mer lus på laksen enn det var de andre årene (**Figur 31**).

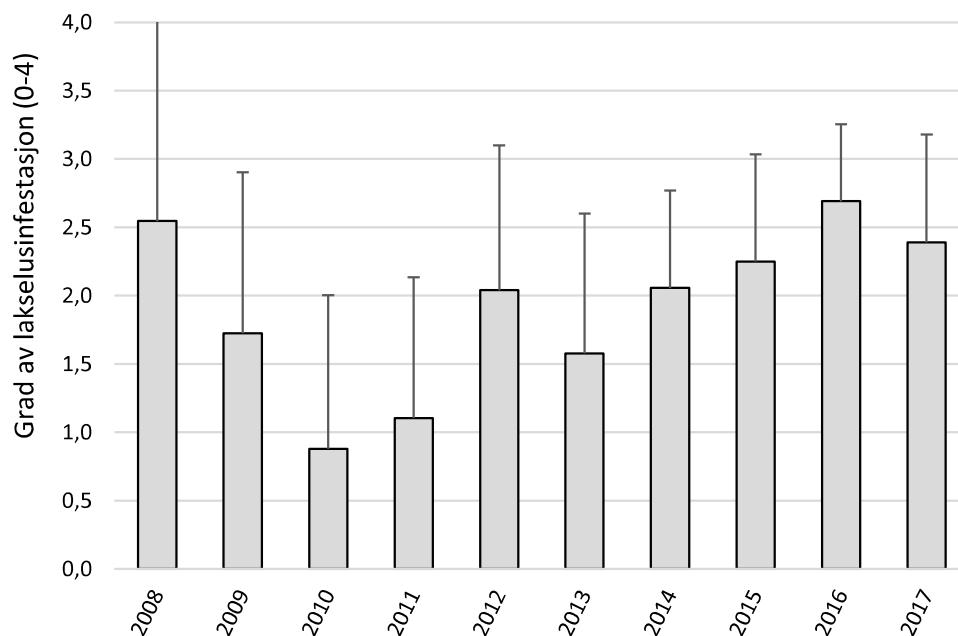
På sjøørret ble det registrert mest lus i 2016, med høye verdier de siste 3 årene (**Figur 32**). Som for laks, var det lave lusenivåer i 2010 og 2011, men høye og økende nivåer i 2013-2017.

Tabell 6. Andel (%) av totalt antall (N) laks og sjøørret som det var mulig å registrere graden av lusinfestasjon på.

	Laks		Sjøørret	
År	Antall (N)	Andel (%)	Antall (N)	Andel (%)
2008	258	7,0	1055	1,0
2009	399	29,1	1553	9,6
2010	290	14,1	1163	5,0
2011	198	79,3	1651	22,0
2012	208	19,7	2000	1,3
2013	313	23,3	2053	11,2
2014	802	13,7	1622	11,3
2015	423	16,8	1631	8,1
2016	475	14,9	1735	15,5
2017	392	16,1	1506	14,2
Gjennomsnitt	376	23,4	1597	9,9

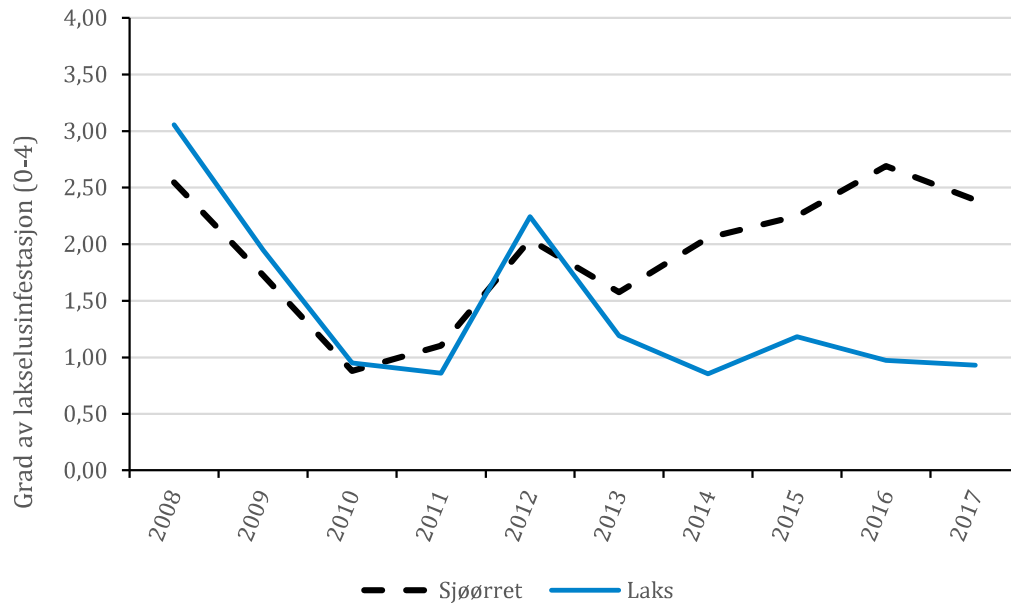


Figur 31. Grad av lakselusinfestasjon (etter en skala fra 0 – 4) vurdert subjektivt fra nærbilder av vill laks i Moelva i årene 2008 til 2017.



Figur 32. Grad av lakselusinfestasjon (etter en skala fra 0 – 4) vurdert subjektivt fra nærbilder av sjøørret i Moelva i årene 2008 til 2017.

Både for laks og sjøørret var det forskjeller mellom år i registrert grad av luseinfestasjon. Begge arter fulgte samme utvikling over år fra 2008 fram til 2013, mens det videre fram til og med 2017 er registrert høy grad av luseinfestasjon på sjøørret og mindre på laksen (**Figur 33**).



Figur 33. Grad av lakselusinfestasjon (etter en skala fra 0 – 4) vurdert subjektivt fra nærbilder av sjøørret og vill laks i Moelva i årene 2008 til 2017.

4. Diskusjon

4.1 Bestandsovervåking og gytebestand av villaks

I 2017 ble oppvandrende laks og sjørret overvåket ved bruk av et videosystem i Salvassdraget fra 20. mai til 9. september. Overvåkingen er gjennomført på samme lokalitet de siste 10 årene. Sikten i vannet i utløpet av Salvatnet varierer lite og lokaliteten er derfor svært godt egnet til videoovervåking av laksefisk.

Antall laks registrert i 2017 var lavere, $n=392$, enn de tre foregående årene, hvor hhv 803, 423 og 475 vandret opp i 2014, 2015 og 2016. Samtidig har beskatningsraten gått ned fra 35,3 % i 2014 til 21 % i 2017. I årene 2008 – 2013 var antall laks laver og beskatningsraten høyere enn årene etterpå. Beskatningsraten for laks i perioden 2008 – 2013 har vært på mellom 40– 57 % beregnet for hele vassdraget. Siden det ikke skilles mellom vill- og rømt oppdrettslaks i fangstene nedenfor kameralokaliteten vil den totale beskatningsraten for villaks bli registrert for høyt. Dette skyldes at beskatningsraten for oppdrettslaks kan være fra to til ti ganger høyere for oppdrettslaks enn for villaks (Svenning et al., 2015). Samlet fangst for vill- og oppdrettslaks blir derfor høyere enn for villaks separat.

Gytebestandsmålet for Salvassdraget er satt til 797 (598 – 1198) kg hunnfisk (Anon., 2013; Gjertsen et al., 2016). I 2014, 2015 ble gytebestandsmålet for vassdraget nådd med henholdsvis 152 og 145 %. I 2016 ble GBM oppnåelsen estimert til 89 % og i 2017 til 92 %.

4.2 Andel og antall oppdrettslaks

I 2017 ble det registrert 39 oppdrettslaks som passerte videosystemet, noe som ga en andel på 9 %, i motsetning til i 2016 og 2015 hvor andelen var hhv 18,8 og 17,2 %. Andel og antall oppdrettslaks har vært høyt i hele overvåkingsperioden sammenlignet med andre vassdrag. Grunnen til at enkelte elver har høyere innsig

av oppdrettslaks enn andre er ukjent, men det kan se ut til at variasjonen i andel oppdrettslaks mellom vassdrag er større enn variasjonen mellom år innen samme vassdrag. Like nord for munningen av Moelva ligger det et settefiskanlegg for oppdrettslaks. Det er tidligere framsatt en hypotese om at en stor andel av det høye antallet rømt oppdrettslaks som blir registrert i Salvassdraget hvert år, er oppdrettslaks som har vokst opp til smoltstadiet i dette settefiskanlegget. Lokal tilbakevandring mot settefiskanlegget fører ikke fram til ei elv, og den rømte oppdrettslaksen velger derfor til slutt Moelva, som jo ligger nær anlegget. Denne hypotesen støttes av en skjellanalyse av en del av den rømte laksen fra Moelva i 2004 og 2005. Undersøkelsen viser at det er stor variasjon i beregnet rømningstidspunkt for individene som ble analysert (Fiske et al., 2006; Rikstad, 2004).

Fordi vassdraget er i en «særklasse» når det gjelder innslag av rømt oppdrettslaks, er det satt i verk flere tiltak for å redusere antall oppdrettslaks i gytebestanden(e). Fisket med kilenot i Salvatnet, hvor det ble tatt ut og avlivet 20 oppdrettslaks i 2017, utgjorde en reduksjon av antall oppdrettslaks ovenfor video-lokaliteten med 51,3 %. Overvåkingfiske med stang i Moelva ble utført i tidsrommet 1-20. september. Tre personer deltok, og fanget til sammen 14 laks, hvorav fire (28,6 %) ble kategorisert som rømt oppdrettslaks og avlivet. I tillegg ble det gjennomført et ukentlige runder med harpunering i Moelva gjennom sesongen, hvor det ble tatt ut ni oppdrettslaks. I tillegg fanges det oppdrettslaks i sportsfiskesesongen, og summen av tiltakene og sportsfiske har redusert andelen oppdrettslaks i gytebestandene hvert år i undersøkelsesperioden.

Videoovervåkingen viser at et relativt høyt antall oppdrettslaks finner veien inn i Salvassdraget, men det er ikke gjennomført undersøkelser som måler det reelle innslaget i de små tilløpselvene i gytetida. Salvatnet er så stort og ligger så nær sjøen at det kan betraktes som en fjord som leder inn til de elvene der oppdrettslaksen kan ha negativ genetisk påvirkning på villaksbestanden. Selv om

andelen oppdrettslaks er høy i «fjorden» er det ikke et direkte mål på andelen i hver av gytebestandene.

4.3 Sjørret – innsig og beskatning

Det ble fanget og avlivet 112 sjørreter av et innsig på totalt 1577 individer til Salvassdraget i 2017. Dette er under halvparten av årlig gjennomsnittsfangst for årene 2008 til 2016. Om dette er et tegn på lavere høstbart overskudd de siste årene er for tidlig å si nå. Sjørretbestanden i Salvassdraget har i dag et høyt innslag av stor fisk, og det er et relativt mange individer med kroppslengde mellom 70 – 90 cm. Alderen på denne fisken er ikke kjent, men trolig er de største individene i bestanden opp mot 15 år. Generelt kan en si at i en bestand på i underkant av 2000 individer er det er flest individer med få somrer i sjøen. De eldre individene i denne bestanden har sannsynligvis vært mellom 5 – 10 somrer i sjøen. De vært utsatt for beskatning i hvert leveår, både i sjøfasen og i ferskvannsfasen. Tar man ut mer enn den årlige produksjonen, vil bestanden minke, så fremt at det ikke kommer tilførsel av sjørret fra andre sjørretbestander. Fordi en sjørretbestand er sammensatt av mange års «produksjon» vil man ikke merke konsekvensene av et overfiske før etter flere påfølgende år med for høyt beskatningstrykk. Minker gytebestanden i vassdraget og/eller at sjøoverlevelsen til sjørreten går ned, vil beskatning ha enda større negativ effekt på bestandsutviklingen. Flere studier av beskatning på sjørøye, som har tilnærmet samme livshistorie som sjørret, påpeker at ett uttak på mer enn 5 – 10 % av totalbestanden vil redusere den over tid (Anon., 2009; VanGerwen-Toyne & Tallman, 2011).

For å få sikrere kunnskap om bestandsutviklingen hos sjørret, må beskatningen i sjøen tas med. De siste to tiårene har det vært økende interesse for fiske av sjørret i sjøen. Kunnskapen om sjøfiske etter ørret har trolig økt med bruken av sosiale medier og internett. Denne kunnskapsdelingen kan ha ført til et økende fisketrykk og uregistrert uttak de siste årene, og slik påvirket at en større andel av

sjørreten beskattes i sjøen. Hvor stor del av totalbeskatningen av sjørret som skjer i sjøfasen varierer trolig mellom vassdrag.

4.4 Lakselus

I alle årene fra 2008 til 2017 er graden av lakselusinfestasjon kategorisert og registrert fra videobilder av laks og sjørret i overvåkingsprosjektet i Moelva. Det er kun benyttet bilder som har tilstrekkelig kvalitet, dvs. fisken står nær nok kamera. Det er registrert en varierende grad av lakselusinfestasjon mellom år både for sjørret og laks. Det ble ikke funnet noen samvariasjon i lusenivået mellom de to artene over år. Begge arter fulgte samme utvikling over år fra 2008 fram til 2013, mens det videre fram mot 2016 ble registrert stadig mer lus på sjørreten og mindre på laksen. Infestasjonsnivået på sjørret ser ut til å ha økt de siste årene, mens det for laks har vært en nedgang.

I fjordene utenfor vassdragene, der det er høy tetthet av oppdrettsanlegg for laks, kan det store antallet verter for lakselus føre til svært høye konsentrasjoner av lus i vannmassene der villfisken lever. Hvordan lusa kan spres fra anleggene er ikke kjent i detalj, og sammenhengen mellom infestasjonsnivå på vill fisk og tettheten av lus på oppdrettslaksen i merdene er tidligere estimert fra relativt små utvalg av vill fisk (Nilsen et al., 2017). Det er også ukjent om den ville fisken som det gjøres utvalgsmålinger på i den nasjonale luseovervåkingen, er individer som representerer gjennomsnittet når det gjelder sjøoppholdstid.

Videoovervåkingen i Moelva kan tilføre kunnskap om sammenhengen mellom lakselus på oppdrettslaksen i merdene og påvirkningen på vill fisk. I årsrapporten for 2016 (Lamberg & Gjertsen, 2017) viste vi hvilket potensial det er i å benytte videoovervåking av oppvandrende vill fisk for å måle effekter av havbruk på vill anadrom fisk.

4.5 Diskusjon av analyse og feilkilder

Videoovervåkingen i Moelva ble opprinnelig designet, både teknisk og budsjettmessig, for å kartlegge bestandsstørrelser og oppvandringsforløp for laks og sjørøret. Kravet var at laksen skulle klassifiseres i de størrelsesklassene som benyttes i den offentlige fangststatistikken og at det skulle skilles mellom kjønn. For sjørøret var ambisjonen å skille mellom antatt umodne og kjønnsmodne individer basert på estimert kroppslengde. Overvåkingstverrsnittet er relativt smalt, og sikten i vannet svært god hele året. I løpet av de 10 årene videoovervåkingen har pågått, ble kameraene flyttet stegvis noen meter lenger ned de første årene. Formålet med dette var å plassere kameraene på et sted med høyere vannhastighet. Her er tverrsnittet mindre og avstanden mellom kameraene og dermed til fisken, vil reduseres. Denne forbedringen av overvåkningen har påvirket kvaliteten i klassifikasjonen av fiskene positivt. Det har også ført til at det er mulig å telle antall nedvandrende smolt. I alle år har utvandringen av vinterstøing blitt overvåket. Av budsjettmessige årsaker er imidlertid ikke dette videomaterialet analysert de siste årene.

Registrering av lakselus ble gjennomført i alle årene fra 2008 til 2017. Resultatene ble rapportert, men det var ikke en del av det opprinnelige kravet til undersøkelsene. Analysen vi har gjort av grad av lakselusinfestasjon på vill fisk, kan derfor være påvirket av at det ikke er laget noen mal for hvordan slik visuell klassifikasjon skal gjøres. Det har vært forskjellige personer som har analysert videomaterialet de ulike årene. I de siste fire årene av videoprojektet er det imidlertid samme person som har gjort jobben. Selv om datamaterialet kan påvirkes av at det bygger på subjektive vurderinger, er forskjellene i lusinfestasjon registrert mellom år så store, at det trolig er en reell forskjell. I dataanalysene er det benyttet ikke-parametriske tester som tester forskjell i rang mellom år. Dette gjør analysene robuste, men lite sensitive. Det kan igjen bety at sammenhenger som er der reelt, ikke blir oppdaget.

At metodene som benyttes ikke er sensitive, kan i fremtiden kompenseres for ved å øke antallet i utvalget av analysert fisk. Videoovervåkingen i Moelva har et stort potensial fordi bildekvaliteten ved enkle tekniske grep, kan økes slik at all oppvandrende fisk kan vurderes med hensyn på grad av lakselusinfestasjon. Dette gjør at det blir mulig å analysere størrelsesgrupper mot hverandre og også variasjon gjennom sesongen. Et annet grep som kan gjøres, er å standardisere skalaen luseinfestasjonen blir målt med. Det gjennomføres nå videoovervåking i flere andre vassdrag der bildeoppløsning og størrelsesmåling gjøres nøyaktigere ved bruk av stereokamera. I flere vassdrag telles også antall nedvandrende fisk, noe som gjør at sjøoppholdstid og sjøoverlevelse kan registreres. Det er ingen tekniske begrensninger som tilsier at ikke disse forbedringene også kan implementeres i overvåkinga i Moelva.

4.6 Kunnskapsbehov og tiltak

4.6.1 Generelt

Videoundersøkelsen i 2017 er den foreløpig siste i en 10 år lang undersøkelsesperiode. Overvåkingen har gitt en detaljert oversikt over bestandssituasjonen for laks og sjørøret i Salvassdraget. Sammenlignet med andre overvåkingsmetoder har videoovervåking først og fremst sin styrke i det store utvalget av bestandene som registreres. Størrelsesfordeling og kjønnssammensetning i bestandene kan heller ikke registreres med så stor grad av sikkerhet ved andre metoder som benytter små utvalg. Dette er kunnskap som har vært nyttig i arbeidet med forvaltningen av vassdraget. Beskatningen av sjørøret har blitt redusert i overvåkningsperioden, og bestanden av kjønnsmodne sjørøret har styrket seg i vassdraget fra et nivå under 300 individer i 2008 til mer enn 1000 individer i 2017. Hvordan den økte gytebiomassen av sjørøret i vassdraget vil påvirke produksjonen av sjørøret framover vil man først få svar på i årene som kommer. Beskatningen av laks har gått ned utover

overvåkingsperioden. Gytebestandene er langt sterkere de siste 3 årene (2014 – 2016) enn de tidligste årene, men gikk ned igjen i 2017. Hvordan de økte gytebestandene får utslag i produksjonen vil man i likhet med sjøørreten ikke kunne vurdere før i 2019, og i årene som følger etter dette.

Salvassdraget er sammensatt av flere elver. Selv om vi har god oversikt over den totale oppvandringen til Salvatnet, og over bestanden i utløpselva, har vi mindre kunnskap om hvordan fisken er fordelt mellom de ulike elvene som har utløp i Salvatnet. Fangstene og overvåkingen i Salvassdraget viser at det har vært et høyt innslag av oppdrettslaks i bestanden over lang tid, men det er lite som tyder på at bestandsutviklingen avviker fra nærliggende vassdrag. For å få et mer nøyaktig mål på oppnåelse av gytebestandsmål og reell andel oppdrettslaks i gytebestandene i de enkelte elvene, bør en undersøke hver elv for seg.

Videoovervåkingen i Moelva omfatter også registrering av lakselusinfestasjon på fisken. Denne typen data er etterspurt for å kunne måle effekten av oppdrettsvirksomhet på ville bestander av anadrom laksefisk. Det skal nå innføres et system («trafikklysordningen») for regulering av vekst i produksjonsvolumet av oppdrettslaks der overvåking og kunnskap om påvirkning på de ville bestandene skal være styrende. En optimalisering av overvåkingen i Moelva kan være et svært viktig verktøy denne sammenhengen. Salvassdraget ligger nær intensiv oppdrettsvirksomhet. Flere av problemområdene som tas opp i forbindelse med miljøpåvirkninger av oppdrett av laks, er aktuelle i Salvassdraget mer enn i de fleste vassdragene i Norge. For å utnytte videoovervåking som verktøy fullt ut, bør analysene utvides til å omfatte også data fra overvåkingen i oppdrettsanleggene. Det finnes i dag lange tidsserier på luseovervåking i anleggene i fjordsystemet utenfor, der sjøtemperatur, havstrømningsforhold og biomasse overvåkes. Disse dataene kan knyttes sammen med overvåkingen av vill fisk.

4.6.2 Forslag til utvidelse av prosjektet

For å få bedre forståelse knyttet til blant annet måling av reell bestandsstørrelse i lys av at vassdraget består av flere separate elvestrenger, bør følgende utvidelse gjennomføres:

- 1) Drivtelling av gytefisk i tilløpselvene til Salvatnet og i Moelva
- 2) Montering av stereokamera for nøyaktig størrelsesmåling og registrering av lusepåslag.
- 3) Utvidet og detaljert registrering av fangstene nedenfor og ovenfor videokameraene for å skille mellom rømt oppdrettslaks og vill laks. Ved hjelp av disse dataene kan reelt innsig og beskatningsrate for vill- og oppdrettslaks beregnes separat.

For å få mer presise data for måling av effekter av oppdrettsvirksomhet i fjorden utenfor, bør følgende utvidelser gjennomføres:

- 1) Målinger av lusenivå i oppdrettsanleggene, sjøtemperatur, strømmålinger i sjøen og biomasse må innlemmes i prosjektet.
- 2) Etablering av standard for registrering av lakselusinfestasjon fra bilder
- 3) Utvidet registrering i nederste del av Moelva for å fange opp «prematur tilbakevandring» av sjørret og for å kartlegge eventuelle forskjeller mellom lakselusinfestasjon på fisk som nettopp har kommet til elva og det som registreres ved videolokaliteten en kilometer lenger oppe i elva.
- 4) Skaffe mer kunnskap om hvor sjørreten vandrer i sjøen. Det foregår flere slike studier som kan benyttes for å sannsynliggjøre hvor sjørreten fra Moelva oppholder seg om sommeren. Alternativt kan det merkes sjørret med hydroakustiske sendere og plassere ut loggestasjoner i fjorden. Denne typen undersøkelse krever at det blir merket et tilstrekkelig høyt antall fisk fra en representativ del av utvandringssesongen.
- 5) Kartlegging av opphavet til den rømte laksen i vassdraget:

- Om den rømte laksen som registreres, stammer fra **merdene** i fjordsystemet like utenfor eller om de kommer tilfeldig fra andre steder på kysten.
- Om den rømte laksen opprinnelig stammer fra **settefiskanlegg** i nærheten av vassdraget og, om det høye antallet rømt laks i vassdraget dermed er et resultat av lokal tilbakevandring til stedet de vokste opp til smoltstadiet (tilbakevandring til settefiskanlegget).

5. Litteratur

- Anon. 2009. Assessing the impact of harvest on Kingnait Fjord Arctic Char in the Cumberland Sound area of Baffin Island. DFO Can Sci Advis Sec Sci Rep 2009/013.
- Anon. 2013. Vedleggsrapport med vurderinger av måloppnåelse for de enkelte bestander. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3b nr. 5b:670 s.
- Anon. 2016. Status for norske laksebestander i 2016. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9,:190 s.
- Berger HM, Lehn LO. 2008. Bonitering av Moelva i Salvassdraget, Fosnes kommune i Nord-Trøndelag. Berger FeltBio Rapport nr. 7:29 s.
- Berger HM, Rikstad A, Julien K. 2005. Bonitering av Eida og Saksa i Fosnes kommune i Nord-Trøndelag 2005. Berger FeltBio Rapport nr. 7:49 s.
- Fiske P, Lund RA, Thorstad EB, Heggberget TG, Østberg GM. 2006. Rømt oppdrettslaks i Salvassdraget i 2004 og 2005. NINA Rapport 172:13 s.
- Gjertsen V, Lamberg A, Bjørnbet S. 2016. Videoovervåking av laks og sjørørret i Moelva i Salsvassdraget i Nord-Trøndelag i 2015. SNA-rapport 03/2016:35 s.
- Gjertsen V, Lamberg A, Bjørnbet S, Bakken M. 2015. Videoovervåking av laks og sjørørret i Moelva i Salsvassdraget i Nord-Trøndelag-2014. SNA-rapport 02/2015:31 s.
- Guldvik T. 2011. Registrering av laks og sjørørret, samt seleksjonsfiske etter oppdrettslaks med harpun i Moelva, Salsnes, 2011. Rapport 5 s.
- Guldvik T. 2012. Registrering av laks og sjørørret, samt seleksjonsfiske etter oppdrettslaks med harpun i Moelva, Salsnes, 2012. Rapport:6 s.
- Guldvik T. 2013. Registrering av laks og sjørørret, samt seleksjonsfiske etter oppdrettslaks med harpun i Moelva, Salsnes, 2013. Rapport:10 s.
- Guldvik T. 2015. Registrering av laks og sjørørret, samt seleksjonsfiske etter oppdrettslaks med harpun i Moelva, Salsnes, 2015. Rapport:8 s.
- Guldvik T. 2016. Registrering av laks og sjørørret, samt seleksjonsfiske etter oppdrettslaks med harpun i Moelva, Salsnes, 2016. Rapport:11 s.
- Hindar K, Diserud O, Fiske P, Forseth T, Jensen AJ, Ugedal O, Jonsson N, Sloreid S-E, Arnekleiv JV, Saltveit SJ and others. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226:78 s.
- Kanstad-Hanssen Ø, Lamberg A. 2018. Uttak av rømt oppdrettslaks i 20 elver – et oppdrag for OURO i 2017. Ferskvannsbilogen Rapport 2018-04:31 s.
- Lamberg A, Gjertsen V. 2017. Videoovervåking av sjørørret og laks i Moelva i Salvassdraget i Nord - Trøndelag 2008 – 2016. SNA-rapport 04/2017:74 s.
- Lamberg A, Gjertsen V, Bjørnbet S, Øksenberg S, Olsen KA, Bruseth C. 2011. Videoovervåking av laks og sjørørret i Moelva i Salsvassdraget i Nord-Trøndelag - 2010. VFI-rapport 05/2011:37s.
- Lamberg A, Strand R, Bjørnbet S, Øksenberg S. 2012. Videoovervåking av laks og sjørørret i Moelva i Salsvassdraget i Nord-Trøndelag-2011. VFI-rapport 15/2012:37 s.

- Nilsen R, Serra-Llinares RM, Sandvik AD, Elvik KMS, Asplin L, Bjørn PA, Johnsen IA, Karlsen Ø, Finstad B, Berg M and others. 2017. Lakselusinfestasjon på vill laksefisk langs norskekysten i 2016. Rapport fra Havforskningen Nr. 1-2017:55 s.
- Rikstad A. 2004. Sorteringsfiske av laks med kilenot i Salvassdraget, Fosnes kommune, NT. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag Miljøvernavdelingen Rapport nr 5 - 2004:11 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.
- 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.