

Overvåkning og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden

Kilenotovervåking 2015

Eva M. Ulvan, Tonje Aronsen, Tor F. Næsje, Arne Jørrestol, Peder Fiske, Gunnel M. Østborg



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Overvåkning og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden

Kilenotovervåking 2015

Eva Marita Ulvan
Tonje Aronsen
Tor Fredrik Næsje
Arne Jørrestol
Peder Fiske
Gunnel Marie Østborg

Ulvan, E.M., Aronsen, T., Næsje, T.F., Jørrestol, A., Fiske, F. & G.M. Østborg. 2016. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Kilenotovervåking 2015 - NINA Rapport 1263. 42 s.

Trondheim, mai 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2915-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Administrerende direktør Norunn Myklebust (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet, Havbruksnæringens Miljøfond, Norsk institutt for naturforskning

FORSIDEBILDE

Tor F. Næsje

NØKKEWORD

- Trondheimsfjorden
- Villaks
- Oppdrettslaks
- Overvåkingsrapport
- Bestandssammensetning
- Innsig

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Ulvan, E.M., Aronsen, T., Næsje, T.F., Jørrestol, A., Fiske, F. & G.M. Østborg. 2016. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Kilenotovervåking 2015 - NINA Rapport 1263. 42 s.

Det ble i perioden 10. mai til 16. september 2015 fanget totalt 1451 laks i kilenøtene ved YAMO. Blant disse var 1314 villaks og 87 rømt oppdrettslaks. Andelen oppdrettslaks i kilenotfangstene var på 6,0 %, hvilket er noe lavere enn andel oppdrettslaks i kilenøtene 2012-2014 (6,5-9,5 %). Villaksen kom tidligere inn i fangstene enn oppdrettslaksen, hvilket understreker nødvendigheten for en kilenotsesong lengre enn det kommersielle fisket for å dekke innsiget av både villaks og oppdrettslaks. Andelen oppdrettslaks var høyest (21,9 %) etter den ordinære kilenotsesongen (4. august til 16. september) mot 4,6 % og 3,9 % før og under den ordinære kilenotsesongen (10. mai til 1. juli og 1. juli til 4. august).

I kilenotfangstene var det flest mellomlaks (66 – 88 cm) for både villaks og oppdrettslaks. Andelen mellomlaks var 56 % blant villaksen og 70 % blant oppdrettslaksen. Andelen smålaks i kilenotfangstene er noe lavere enn den reelle andelen smålaks i innsiget, siden en av de to nøtene som ble brukt, hadde maskevidde 58 mm som ikke fanget smålaks under 56-57 cm (Næsje 2014 a).

Kjønnsfordelingen var balansert blant villaksen med 50 % hunner og 50 % hanner. Blant villaksen var det heller ingen åpenbare forskjeller mellom hanner og hunner i samme størrelsesgruppe. Blant oppdrettslaksen var det en overvekt av hanner, med 60 % hanner mot 40 % hunner.

Det ble Lea-merket 703 villaks i 2015, av disse ble 10 % gjenfanget i sportsfisket i elvene, og 8 % ble gjenfanget i sjøen. Av det totale antallet villaks som ble gjenfanget i sportsfisket i elvene, ble flest (32 %) gjenfanget i Gaula, deretter Stjørdalselva (22 %), Orkla (14 %) og Nidelva (7 %).

Innsiget av villaks til Trondheimsfjorden ble beregnet til ca. 76 000 laks i 2015. Dette er noe lavere enn i 2014 (85 000 laks), men høyere enn i 2013 (31 000 laks) og 2012 (58 000 laks).

Over halvparten (58 %) av villaksen som ble fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015 hadde vært to år i sjøen. Gjennomsnittslengden til villaksen økte som forventet med antall år i sjøen, men det var også en betydelig overlapp i lengdefordelingen til villaks med ulikt antall år i sjøen. Lengden til 22 % av tosjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til ensjøvinter

villaksen og lengden til 88 % av tresjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til tosjøvinter villaksen.

Basert på skjellanalyse hadde oppdrettslaksen tilbrakt null til tre år i sjøen etter rømming. De fleste (57 %) hadde ingen vintersoner i skjellet, og har dermed rømt inneværende år. Videre hadde 51 % av oppdrettslaksen som hadde rømt i 2015 vokst mindre enn 10 cm fra rømming til fangst. Avhengig av om man bruker maksimumsestimatet eller minimumsestimatet for lengde ved rømming hadde 8 - 11 % av oppdrettslaksen rømt på et tidlig stadium, dvs. oppdrettslaks som hadde rømt før den nådde 30 cm kroppslengde.

Andelen rømt oppdrettslaks som ble klassifisert som villaks basert på utseendet var 16 % i 2015, 79 % av disse hadde tilbragt minst ett år i sjøen etter rømming. Få villaks ble klassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet (0,3 %).

Eva M. Ulvan, Tonje Aronsen, Tor F. Næsje, Peder Fiske, Gunnel Marie Østborg

Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.

e-post: eva.ulvan@nina.no, tonje.aronsen@nina.no, tor.naesje@nina.no, peder.fiske@nina.no, gunnel.ostborg@nina.no

Arne Jørrestol

Lysheim, 7318 Agdenes

ajorres@online.no

Innhold

| | |
|---|-----------|
| Sammendrag | 3 |
| Innhold | 5 |
| Forord | 6 |
| 1 Innledning | 7 |
| 2 Materiale og metode | 9 |
| 2.1 Fangstmetode..... | 9 |
| 2.2 Skjellanalyse..... | 10 |
| 2.3 Lea-merket laks..... | 11 |
| 2.4 Innsigsberegninger villaks..... | 14 |
| 3 Resultater | 16 |
| 3.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene..... | 16 |
| 3.2 Fangstutvikling gjennom sesongen..... | 16 |
| 3.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene..... | 21 |
| 3.4 Lea-merket laks..... | 27 |
| 3.5 Innsigsberegning av villaks..... | 28 |
| 3.6 Livshistorie villaks..... | 29 |
| 3.6.1 Sjøalder..... | 29 |
| 3.6.2 Smoltalder og smoltlengde..... | 31 |
| 3.7 Rømmingshistorie oppdrettslaks..... | 31 |
| 3.8 Feilklassifisering..... | 33 |
| 4 Diskusjon | 34 |
| 4.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene..... | 34 |
| 4.2 Fangstutvikling gjennom sesongen..... | 34 |
| 4.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangsten..... | 35 |
| 4.4 Lea-merket laks..... | 35 |
| 4.5 Innsigsberegning villaks..... | 36 |
| 4.6 Livshistorie villaks..... | 36 |
| 4.7 Rømmingshistorie oppdrettslaks..... | 37 |
| 4.8 Feilklassifisering..... | 37 |
| 5 Konklusjoner | 39 |
| 6 Referanser | 40 |
| 7 Vedlegg 1 | 42 |

Forord

Denne NINA-Rapporten beskriver resultater fra overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Undersøkelsen i 2015 er basert på kilenotfangster ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkningsstasjon (YAMO). Vi har sett på antall og andeler villaks og rømt oppdrettslaks i fangstene. Med bakgrunn i gjenfangster av Lea-merket villaks har vi beregnet innsig av villaks til elvene rundt Trondheimsfjorden. Analyser av vekstmønsteret i laksens skjell ble brukt til å bestemme opphavet til den kilenotfangede laksen, samt for å undersøke villaksens livshistorie og oppdrettslaksens rømmingshistorikk.

Fangstene fra Ytre Agdenes Merke og Overvåkningsstasjon (YAMO) har i 2015, som i 2014 og 2013, blitt rapportert av Arne Jørrestol på nettsiden <http://laks.nina.no>, med klassifisering av laksen basert på fiskens utseende. De rapporterte fangstene av villaks og oppdrettslaks har av forvaltningen blitt benyttet til å vurdere størrelsen på innsiget av laks til Trondheimsfjorden, mulig oppgang i elvene under sportsfisket, samt overvåking av mengden oppdrettslaks på vei inn i Trondheimsfjorden.

Vi retter en stor takk til Miljødirektoratet, Havbruksnæringens Miljøfond Midt-Norge, og Norsk institutt for naturforskning for finansiering av undersøkelsene. Magne Næsje og Eira Næsje takkes for god hjelp under bearbeiding av materialet. Siw Elisabeth Berge og Camilla Næss takkes for oppdatering av websiden for kilenotfangster og oppfølging av dataregistrering.

Mars, 2016

Tor F. Næsje

1 Innledning

Fangsten av laks (*Salmo salar* L.) har avtatt over en 20 årsperiode både på europeisk og amerikansk side av Atlanteren (ICES 2013). Det beregnede innsiget av laks til norskekysten er mer enn halvert fra 1983 til 2014 (Anon. 2015a). Som et hovedtiltak for å ivareta bestandene av villaks opprettet Stortinget i februar 2003 37 nasjonale laksevassdrag og 21 nasjonale laksefjorder (Anon. 2002) som senere ble utvidet til 52 nasjonale laksevassdrag og 29 laksefjorder (Anon. 2006).

Trondheimsfjorden er en av disse nasjonale laksefjordene. Den har syv nasjonale lakseelver (Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva, Verdalselva, Steinkjervassdraget og Figga) og er en av de viktigste laksefjordene i verden (Johnsen mfl. 1999). Til sammen er det registrert villaks i 43 vassdrag som renner ut i Trondheimsfjorden, hvorav 25 vassdrag ble vurdert til å ha en selvreproduserende bestand i 1999, mens de resterende 18 vassdragene har tilfeldig forekomst av laks (Johnsen mfl. 1999).

Nedgangen i bestanden av villaks og viktigheten av elvene rundt Trondheimsfjorden for lakseproduksjon, gjør det viktig å overvåke innsiget av villaks og andel rømt oppdrettslaks i sjøen og i elvene. For å sikre at ikke laksen overbeskattes er det av stor forvaltningsmessig nytte å overvåke når laksen ankommer og hvor mye villaks som kommer til kystnære områder og vandrer opp i viktige lakseelver, samt beskrive kjønns-, størrelses- og sjøalderfordeling til den innvandrende villaksen.

Formålet med denne undersøkelsen er blant annet å beregne størrelsen på innsiget av villaks til Trondheimsfjorden, fortløpende beskrive den relative størrelsen av innsiget, og å kartlegge innslag av rømt oppdrettslaks. Andel rømt oppdrettslaks i ytre deler av fjorden gjennom sesongen vil kunne gi et tidlig varsel om hva som kan forventes av oppvandring av villaks til elvene og andelen oppdrettslaks i de viktigste elvene. Videre vil merkingen av villaks beskrive hvor stor andel av villaksen og oppdrettslaksen fanget i ytre deler av fjorden som vandrer opp i de viktigste elvene i fjordsystemet.

Prosjektets hovedmål er å:

Undersøke innsig, livshistorie og andel villaks og rømt oppdrettslaks i ytre deler av Trondheimsfjorden med sikte på fortløpende beskrivelse av innsiget, samt tidlig varsling av eventuelle høye andeler av rømt oppdrettslaks i fangsten.

Denne rapporten har følgende delmål:

- A) Overvåke og beskrive innsiget av villaks og rømt oppdrettslaks med hensyn på tidspunkt, mengde og livshistorie.
- B) Sammenligne tidspunkt for registrering av rømt oppdrettslaks og villaks
- C) Estimere mengden (innsiget) av villaks til Trondheimsfjorden ved hjelp av merking og gjenfangst
- D) Beskrive gjenfangster i sjø- og elvefisket
- E) Videreutvikle samarbeid mellom ulike lakseinteresser i Trondheimsfjorden gjennom kontinuerlig og interaktiv overføring av lokale forvaltningsrelevante data.

Kilenotovervåkningen ved Agdenes har pågått årlig siden 1986 (Fiske mfl. 2001), og siden 1997 har innsiget av villaks blitt undersøkt ved bruk av Lea-merking av laks fanget i kilenøter og registreringer av gjenfangster av disse i sportsfisket og sjøfisket (Hvidsten mfl. 2004, Hvidsten & Fiske 2012). I 2012, 2013 og 2014 ble overvåkningen utvidet ved at villaks og oppdrettslaks også ble merket med radiomerker, og oppvandringen i de viktigste lakseelvene i Trondheimsfjorden registrert. I denne rapporten presenteres nye resultater fra fangst av laks i kilenøtene på Agdenes og Lea-merking av laks i 2015.

2 Materiale og metode

2.1 Fangstmetode

Undersøkelsen er basert på registrering og merking av laks fanget i to kilenøter ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO) i Trondheimsfjorden (UTM 33: Øst: 0235711,60 Nord: 7066458,26) (**figur 1**) mellom 10. mai og 16. september 2015. De to kilenotlokalitetene, kalt Not 3 og Not 4, på grunn av den historiske plasseringen av nøtene i området, ble brukt for å fange laks på innsig til Trondheimsfjorden. Not 4 hadde maskevidde på 40 mm i fangstkammeret, mens Not 3 hadde maskevidde 58 mm som tilsvarer det som er vanlig i kommersielle nøter. Bruk av 40 mm maskevidde i fangstkammeret i kilenota bidrar til færre skader spesielt på små laks (pers. med. Arne Jørrestol). I tillegg til vil 40 mm notlin fange flere smålaks, siden laks mindre enn ca. 56-57 cm ikke fanges med 58 mm notlin (Næsje mfl. 2014a, b).



Figur 1. Oversikt over de nasjonale lakselvene i Trondheimsfjorden, lakseførende del av vassdragene er markert med blått. Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO) er merket med rød sirkel. Bakgrunnskartet er lastet ned fra Norge Digitalt.

2.2 Skjellanalyse

Skjellesing for å aldersbestemme villaks er en gammel og veletablert metode (Dahl 1910). Siden de lokale miljøforholdene i ferskvann varierer mye over laksens utbredelsesområde, er kjennskap til lokale forhold og erfaring med skjellesing viktig for aldersbestemmelse og livshistorieanalyser. Metodene for aldersbestemmelse av villaks er beskrevet i internasjonale rapporter som har samkjørt skjellesingspraksisen fra ulike forskningsgrupper i forskjellige land som benytter metodene (Anon. 1984, ICES 2011).

Villaks har en skjellvekst som gjenspeiler varierende vekstforhold mellom sommer og vinter (Dahl 1910), mens oppdrettslaksen har en mer stabil næringstilgang, noe som gjenspeiles som et jevnere vekstmønster i skjellene (Lund mfl. 1989, Lund & Hansen 1991, Fiske mfl. 2005). Videre skiller villaksens vekstmønster seg fra oppdrettslaksens ved at det er en klar overgang fra langsom vekst i ferskvann til raskere vekst i sjøfasen. Hos oppdrettslaksen er overgangen mellom ferskvannsfasen og sjøfasen mindre markert siden god næringstilgang og høye vanntemperaturer i fangenskap medfører en relativt raskt vekst også i ferskvann. Smolten hos oppdrettslaks er også større enn smolten hos villaks, og dette vises i skjellene og bidrar til å skille oppdrettslaks og villaks. For rømt oppdrettslaks vil endringer i vekstmønsteret i skjellene fra jevn vekst i fangenskap til mer variert vekstmønster etter rømming kunne brukes til å anslå hvor stor oppdrettslaksen var da den rømte fra oppdrettsanlegget. For rømt oppdrettslaks kan skjellene også benyttes til å anslå antall vintre i sjøen etter rømming. Smolt som blir oppdrettet til kultiveringsformål, vil også ha en oppdrettsbakgrunn i første del av livet, og kan dermed være vanskelig å skille fra oppdrettslaks som har rømt som smolt. Imidlertid vil utsatt laks ofte være fettfinneklippet og kan da skilles fra rømt oppdrettslaks.

Skjellanalyser ble benyttet til å verifisere den visuelle klassifiseringen av villaks og rømt oppdrettslaks, i tillegg til å bestemme laksens sjøalder og smoltalder samt rømmingstidspunkt og lengde ved rømming for oppdrettslaksen. Ved eventuelle uoverensstemmelser mellom opphav fra skjellesingen og visuell klassifikasjon ble opphav fra skjellesingen benyttet i videre bearbeiding av dataene. Størrelseskategorier ble definert ut fra total kroppslengde (smålags < 66 cm, mellomlags 66-88 cm, storlags > 88 cm). Videre ble 277 laks sluppet ut uten skjellprøve, og vi har da brukt den visuelle klassifisering med hensyn på oppdrettslaks og villaks for disse individene (276 villaks og en rømt oppdrettslaks basert på utseende).

Art, opphav og alder ble bestemt på alle skjellprøver, mens livshistorie (sjøalder og smoltalder) ble analysert for hver andre skjellprøve av villaks og alle skjellprøver av rømt oppdrettslaks.

2.3 Lea-merket laks

For å beregne innsiget av villaks ble laksen merket med Lea-merker. Lea-merker er små plastmerker med individuelle nummer som festes under laksens ryggfinne med ståltråd (**Bilde 1**). Merkene er konstruert som små plastrør med forespørsel om å returnere merkene til NINAs merkesentral, sammen med når, hvor og hvordan laksen ble fanget.



Bilde 1. Laks med Lea-merke festet under laksens ryggfinne med ståltråd. Foto: Tor F. Næsje

Før merking ble laksen plassert i et plastrør med bedøvelse (2-phenoxy etanol), og under merkingen ble laksen holdt med hodet under vann, lengdemålt (totallengde), kjønnsbestemt, undersøkt for gjellelus og lakselus, samt at 5-8 skjell ble tatt fra hver laks (**bilde 2**). Laksen ble klassifisert som villaks eller rømt oppdrettslaks ut fra ytre morfologi (Bremset mfl. 2007), og kjønnsbestemt ved hjelp av sekundære kjønnskarakterer (Anon. 2004). Etter merking ble laksen satt tilbake i sjøen ved kilenota der den ble fanget. Kun skadefri laks ble merket og tatt skjellprøve av. Av dyrevelferdshensyn ble laks med mindre skader fra nota, pga. lakselus eller fra tidligere predatorangrep registrert med antatt opphav, kjønn og størrelse og satt ut igjen uten merking eller skjellpøvetaking. Død eller alvorlig skadd laks som ble avlivet, ble klassifisert som villaks eller rømt oppdrettslaks basert på utseendet, veid, lengdemålt, kjønnsbestemt ved klassifisering av indre

kjønnsorganer og tatt skjellprøver av. Den avlivede eller døde laksen har i tillegg inngått i undersøkelser og registreringer av påslag av lakselus.



Bilde 2. Prøvetaking av laks ved YAMO. Villaksen ligger bedøvd i merkerøret mens den blir tatt skjellprøver av. Foto: Tor Næsje

Det ble Lea-merket 703 villaks, 11 rømte oppdrettslaks, 12 kultiverte laks (basert på fettfinneklipping) og 19 laks med usikkert opphav (**tabell 1**). Gjennomsnittslengden (\pm SD) til Lea-merket villaks og rømt oppdrettslaks var henholdsvis 73 (\pm 14,2) cm og 78 (\pm 11,5) cm. Den minste Lea-merkede laksen var en villaks på 40 cm og den største var en villaks på 120 cm (**tabell 1**). Det ble merket flere ville hunnlaks (377 individer) enn hannlaks (321

individer) (**tabell 2**). Det ble Lea-merket flest laks i uke 29, 28 og 26, henholdsvis 140, 128 og 120 individer (**figur 2**).

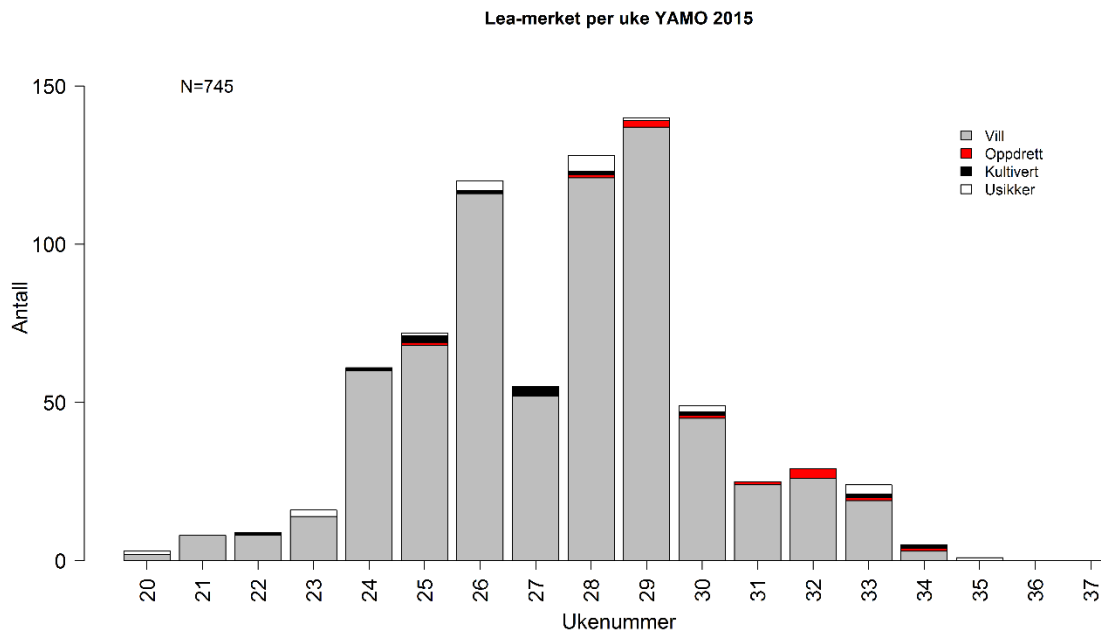
I 2015 ble tolv villaks gjenfanget i merkenøtene og sluppet fri, mens en villaks ble gjenfanget og avlivet på grunn av at merket hadde heftet seg fast i notveggen. Disse ble fjernet fra datasettet før videre databehandling med hensyn på antall fangede laks.

Tabell 1. Antall Lea-merkede laks av ulikt opphav merket ved YAMO i 2015, samt kroppslengde i centimeter (median, gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksimum) til den Lea-merkede laksen.

| | Villaks | Rømt oppdrettslaks | Kultivert | Usikkert opphav |
|---------------------|---------|--------------------|-----------|-----------------|
| Antall merket | 703 | 11 | 12 | 19 |
| Median | 80,0 | 80,0 | 87,5 | 83,0 |
| Gjennomsnitt | 73,0 | 78,4 | 82,3 | 74,1 |
| Standard avvik (SD) | 14,2 | 11,5 | 11,3 | 14,6 |
| Minimum | 40,0 | 52,0 | 64,0 | 48,0 |
| Maksimum | 120,0 | 105,0 | 109,0 | 105,0 |

Tabell 2. Antall og andel (%) Lea-merkede (N) hanner, hunner og ukjent kjønn for laks av ulikt opphav merket ved YAMO i 2015.

| | Villaks | | Rømt oppdrettslaks | | Kultivert | | Usikkert opphav | |
|--------------|---------|------|--------------------|------|-----------|------|-----------------|------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Hanner | 321 | 45,7 | 4 | 36,4 | 4 | 33,3 | 5 | 26,3 |
| Hunner | 377 | 53,6 | 7 | 63,6 | 8 | 66,7 | 13 | 68,4 |
| Ukjent kjønn | 5 | 0,7 | - | - | - | - | 1 | 5,3 |
| Totalt | 703 | | 11 | | 12 | | 19 | |



Figur 2. Antall Lea-merkede laks av ulikt opphav merket per uke i kilenøtene ved YAMO i 2015.

2.4 Innsigsberegninger villaks

Innsigsberegningen ble gjort ved hjelp av Petersens metode (Ricker 1975) for bestandsestimering basert på merking-gjenfangst. Metoden bygger på at et antall individer i en populasjon merkes og blander seg med resten av populasjonen. Senere fanges et utvalg individer og man registrerer antall merkede individer blant disse. Dersom alle individene har samme sannsynlighet for å bli med i utvalget, vil antallet merkede individer være hypergeometrisk fordelt, og Petersens estimat for bestandsstørrelse (B) er dermed gitt ved:

$$B = \frac{(M+1)(C+1)}{(R+1)} \quad (1)$$

Hvor M er antall merket laks, C er totalfangst (inkludert antall gjenfangster av merket laks) og R er antall gjenfangede laks med merke. Bestandsestimatet er angitt med 95 % konfidensintervall. Konfidensintervallet er estimatet $\pm 1,96$ SE, hvor SE er standardfeilen til estimatet. SE til estimatet regnes ut som:

$$SE = \sqrt{\frac{(M+1)(C+1)(M-R)(C-R)}{(R+1)^3}} \quad (2)$$

I innsigsberegningen er antall merket laks som er tilgjengelig for elvefisket benyttet. Dette kommer fram ved å ta totalt antall merket laks og trekke fra laks som fanges utenfor Trondheimsfjorden samt laks som fanges i sjøfisket i Trondheimsfjorden. På grunn av misforhold i tidligere år mellom rapporterte gjenfangster av Lea-merkede laks i elv og sjø har antallet laks fanget i sjøen blitt omregnet ut fra en forventning om at det skal fiskes like mange merkede laks i sjøen som i elvene pr. oppfisket laks, når fisket skjer i merkeperioden.

3 Resultater

3.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene

Det ble i perioden fra 10. mai til 16. september 2015 fanget totalt 1451 laks i kilenøtene ved Ytre Agdenes Merke og Overvåkingsstasjon (YAMO) (**tabell 3, figur 3**). Skjellanalyser bestemte disse laksene til 1038 villaks, 86 rømte oppdrettslaks, 31 med usikkert opphav, 19 kultiverte laks (basert på fettfinneklipping). I tillegg til den skjellanalyserte laksen ble det fanget 277 laks (276 villaks og en rømt oppdrettslaks basert på utseende) som av dyrevelferdshensyn ble satt ut igjen uten at de ble tatt skjellprøve av (**tabell 3, figur 3**).

Antar vi at laksen det ikke ble tatt skjellprøver av ble korrekt klassifisert på bakgrunn av utseende utgjør andelen rømt oppdrettslaks 6,0 % (87 av 1451) (**tabell 3**). I resten av rapporten, bortsett fra avsnittene som omhandler livshistorie, er laksen som ikke er prøvetatt inkludert i opphavsgruppe ut i fra visuell klassifisering. Dette gir 1314 villaks, 87 rømte oppdrettslaks, 31 med usikkert opphav og 19 kultiverte laks (**tabell 3**). Andel oppdrettslaks hvor laksen uten skjellprøver er utelatt fra beregningene finnes i **vedlegg 1**.

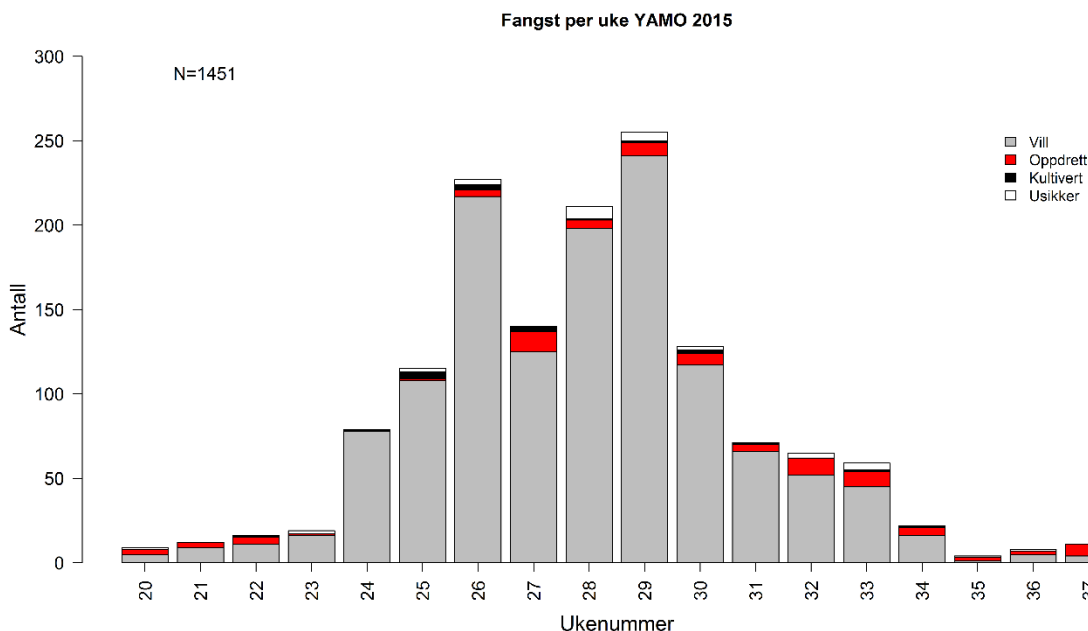
Tabell 3. Totalt antall laks, totalt antall laks med skjellprøve og totalt antall laks inkludert de uten skjellprøve (visuell klassifisering) med andel i parentes av ulikt opphav fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015.

| Opphav | Antall (andel) | Antall (andel) inkl. laks uten skjellprøve |
|--------------------|----------------|--|
| Villaks | 1038 (71,5) | 1314 (90,6) |
| Rømt oppdrettslaks | 86 (5,9) | 87 (6,0) |
| Usikkert opphav | 31 (2,1) | 31 (2,1) |
| Kultivert laks | 19 (1,3) | 19 (1,3) |
| Ikke prøvetatt | 277 (19,1) | - |
| Totalt | 1451 | 1451 |

3.2 Fangstutvikling gjennom sesongen

I 2015 ble 59,4 % av villaksen (781 av 1314) fanget i uke 26, 27, 28 og 29. Fangstene av villaks i disse fire ukene varierte fra 125-241 individer, med flest villaks fanget i uke 29 (**figur 3**). Den litt mindre fangsten i uke 27 kan trolig skyldes en havert som ble observert ved kilenøtene ved flere anledninger i løpet av denne uka. Færrest villaks ble fanget i uke 35, da det kun ble fanget en villaks. Det ble fanget flest villaks, 722 individer, i den ordinære kilenotsesongen (1 juli – 4. august), mot henholdsvis 478 individer før og 114 individer etter den ordinære kilenotsesongen (**tabell 4**). Andelen villaks av totalfangsten innen de tre

periodene, var også høyest i den ordinære fiskesesongen med 93,4 % mot 92,3 % og 71,3 % for henholdsvis perioden før og etter den ordinære kilenotsesongen.

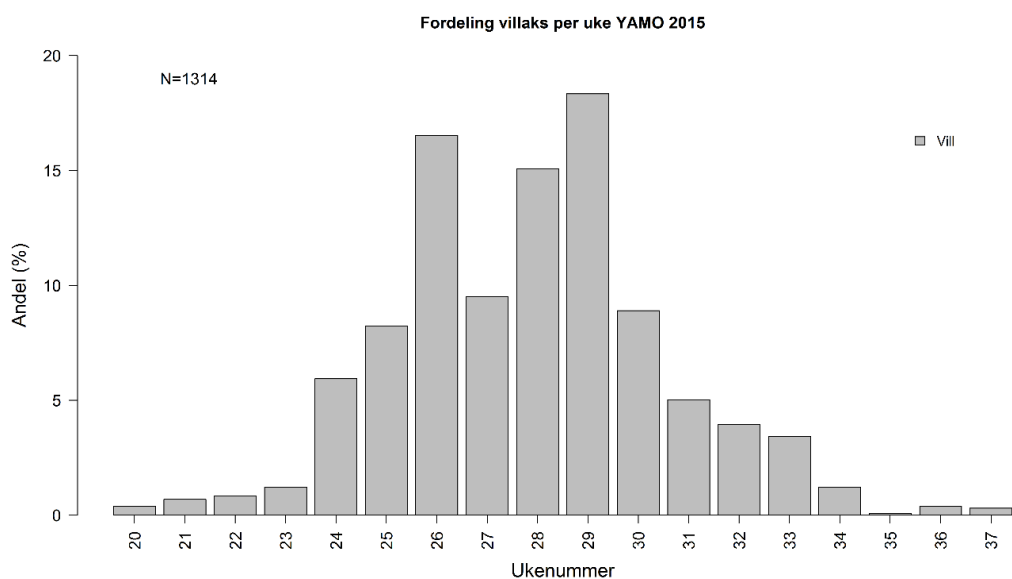


Figur 3. Ukentlig fangst av laks med ulikt opphav i kilenøtene ved YAMO 2015.

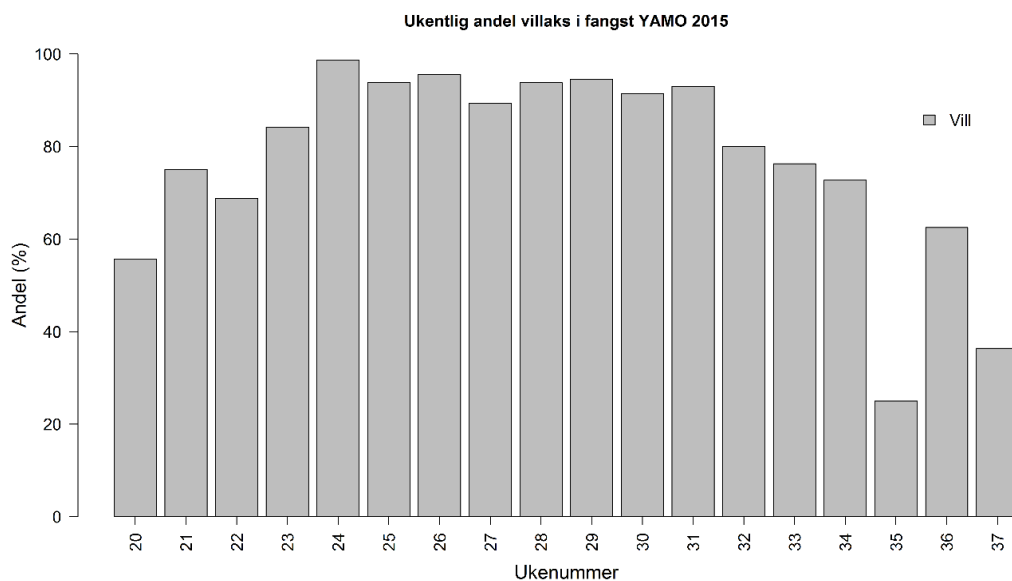
Tabell 4. Antall laks av ulikt opphav og totalt antall laks fanget ved YAMO i 2015 og antall laks fordelt på fiskeperiode. Dato for den ordinære kilenotsesongen gjelder for Trondheimsfjorden (<https://lovdata.no>).

| Opphav | Antall laks fanget | | | Totalt |
|-----------------|----------------------|----------------|----------------------|-------------|
| | Ekstraordinært fiske | Ordinært fiske | Ekstraordinært fiske | |
| | 16.05.-01.07. | 01.07.-04.08. | 04.08.-15.09. | |
| Villaks | 478 | 722 | 114 | 1314 |
| Oppdrettslaks | 22 | 30 | 35 | 87 |
| Kultivert | 10 | 7 | 2 | 19 |
| Usikkert opphav | 8 | 14 | 9 | 31 |
| Totalt | 518 | 773 | 160 | 1451 |

Andelen villaks fanget per uke av det totale antallet fanget var størst i uke 29 med 18,3 % (241 av 1314) og lavest i uke 35 med 0,1 % (1 av 1314) (**figur 4**). Andelen villaks i den totale fangsten av laks innen hver uke var størst i uke 24 med 98,7 %, og lavest i uke 35 med 33,3 %. Andelen villaks i fangstene var over 90 % i uke 24, 25, 26, 28, 29, 30 og 31 (**figur 5**).



Figur 4. Andel av det totale antall villaks fanget per uke i kilenøtene ved YAMO i 2015.



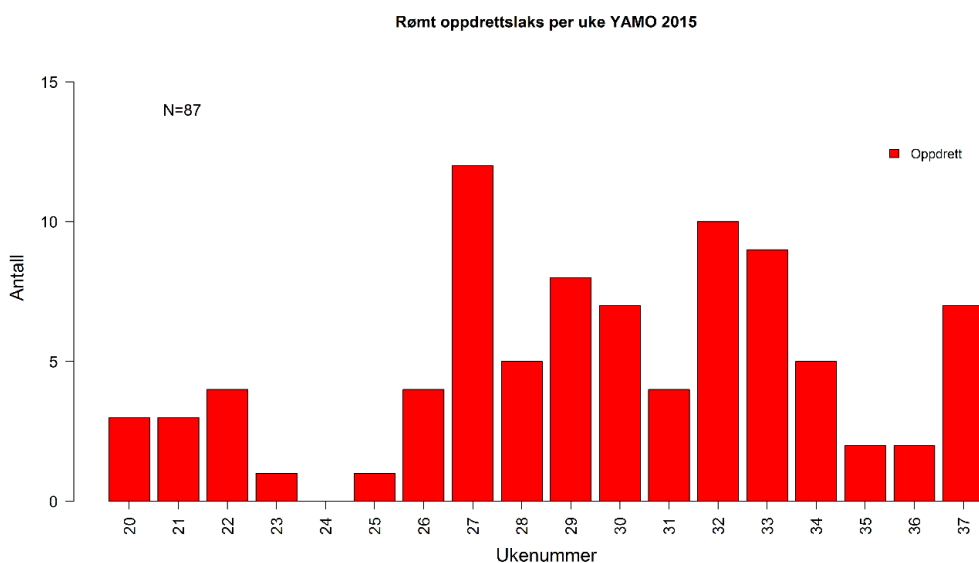
Figur 5. Andel villaks per uke av totalt antall laks av ulikt opphav fanget i den samme uka i kilenøtene ved YAMO i 2015.

Det ble fanget rømt oppdrettslaks i alle undersøkte uker unntatt uke 24. Flest rømte oppdrettslaks ble fanget i uke 27 (12 individer, 13,8 % av all fanget rømt oppdrettslaks). Fra og med uke 27 ble det fanget mer enn fem rømte oppdrettslaks per uke unntatt uke 31, uke 35 og 36 (**figur 3 og 6**). Det ble fanget flest rømte oppdrettslaks etter den ordinære

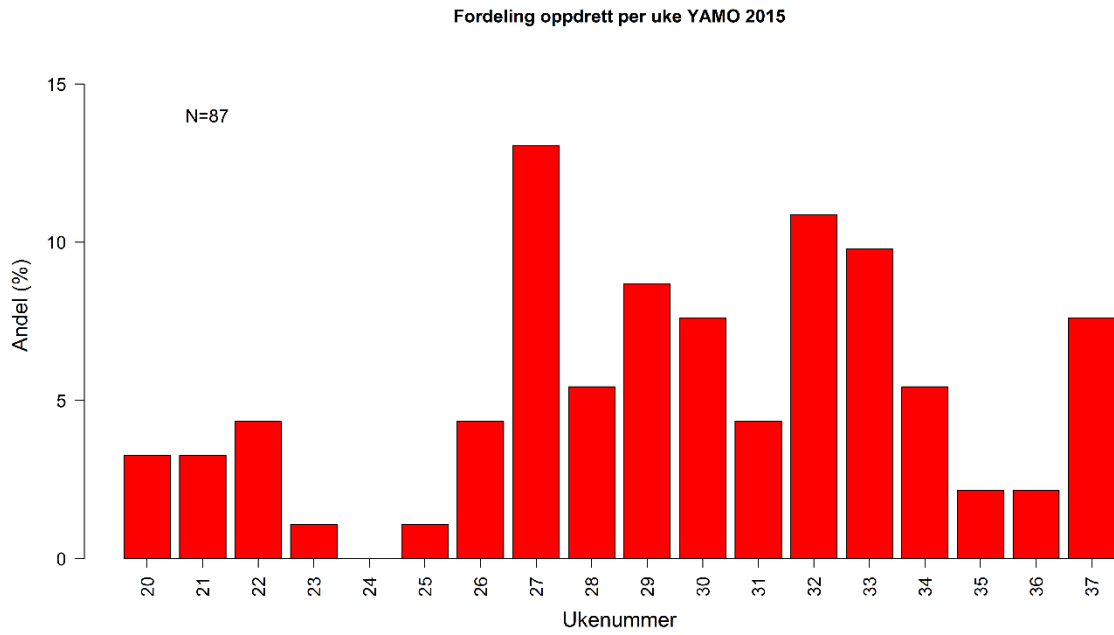
kilenotsesongen hvor det ble fanget 35 individer mot henholdsvis 30 individer i den ordinære kilenotsesongen og 22 individer før den ordinære kilenotsesongen (**tabell 4**). Gjennomsnittlig antall fangede oppdrettslaks per dag var 1,57 (\pm SD 0,94), 1,58 (\pm SD 1,07) og 1,75 (\pm SD 1,07) henholdsvis før, under og etter den ordinære kilenotsesongen. Andelen rømte oppdrettslaks av totalt antall fanget laks innen de tre periodene var 4,6 %, 3,9 % og 21,9 % i henholdsvis perioden før, i og etter den ordinære kilenotsesongen.

Andelen rømte oppdrettslaks per uke av det totale antallet rømte oppdrettslaks fanget i 2015 var størst i uke 27 med 13,8 % (12 av 87) og lavest i uke 24 (0 %, ingen oppdrettslaks fanget) (**figur 7**).

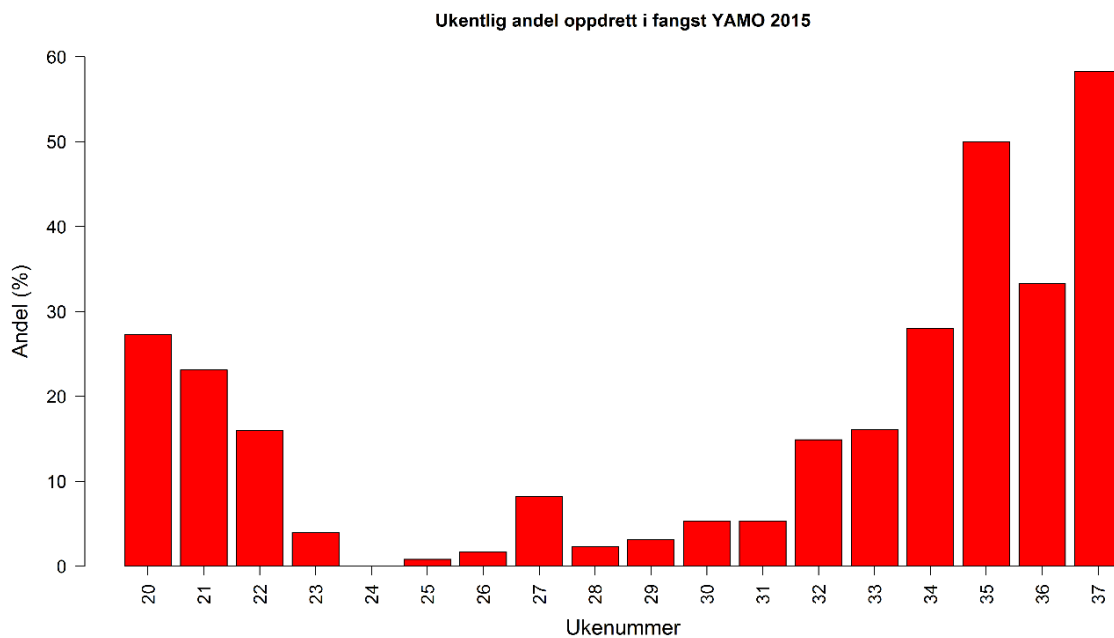
Andelen rømte oppdrettslaks per uke av den totale fangsten av all laks i samme uke var størst i uke 37 med 63,6 %, og lavest i uke 24 med 0 %. Andelen rømte oppdrettslaks var under 10 % i uke 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 og 31 (**figur 8**). Den rømte oppdrettslaksen ble fanget senere enn villaksen i 2015 (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgstest: $D = 0,34$, $p < 0,001$).



Figur 6. Antall rømte oppdrettslaks fanget per uke i kilenøtene ved YAMO i 2015.



Figur 7. Andel per uke av det totale antallet rømt oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015.



Figur 8. Andel rømt oppdrettslaks per uke av det totale antallet laks med ulikt opphav fanget per uke i kilenøtene ved YAMO i 2015.

3.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene

Det var flest mellomlaks (66 – 88 cm) i kilenotfangstene ved YAMO i 2015 (**tabell 5**). Blant villaksen var 31 % smålaks (< 66 cm), 56 % mellomlaks og 13 % storlaks (> 88 cm). Blant oppdrettslaksen i 2015 var 16 % smålaks, 70 % mellomlaks og 14 % storlaks (**tabell 5**). Andel villaks utgjorde 87 – 94 % innen alle tre størrelsesgruppene (**tabell 5**).

Tabell 5. Antall laks (N) av ulike størrelsesklasser, andel (%) av totalt antall laks innen opphav og andel av opphav innen størrelsesgruppe fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015. Fem villaks med ukjent lengde er utelatt fra tabellen.

| Opphav | N | % innen opphav | % innen størrelsesgruppe |
|---------------------------------------|------------|----------------|--------------------------|
| <u>Smålaks (<66 cm)</u> | 437 | | |
| Villaks | 409 | 31,2 | 93,6 |
| Rømt oppdrettslaks | 14 | 16,1 | 3,2 |
| Usikkert opphav | 12 | 38,7 | 2,7 |
| Kultivert laks | 2 | 10,5 | 0,5 |
| <u>Mellomlaks (66 - 88 cm)</u> | 819 | | |
| Villaks | 734 | 56,1 | 89,6 |
| Rømt oppdrettslaks | 61 | 70,1 | 7,4 |
| Usikkert opphav | 13 | 41,9 | 1,6 |
| Kultivert laks | 11 | 57,9 | 1,3 |
| <u>Storlaks (>88 cm)</u> | 190 | | |
| Villaks | 166 | 12,7 | 87,4 |
| Rømt oppdrettslaks | 12 | 13,8 | 6,3 |
| Usikkert opphav | 6 | 19,4 | 3,2 |
| Kultivert laks | 6 | 31,6 | 3,2 |

I 2015 ble det ble fanget flest vill smålaks i uke 28 og 29 (6. juli – 19. juli), henholdsvis 85 og 87 individer (**figur 9a**). Disse to ukene utgjorde til sammen 42 % (172 av 409) av den totale fangsten av vill smålaks. Hele 79 % (324 av 409) av fanget vill smålaks i 2015 ble fanget mellom uke 26 og uke 31 (22. juni – 2. august) (**figur 9a**).

Hovedinnsiget av vill mellomlaks var fra og med uke 24 til og med uke 30 (8. juni – 26. juli) (**figur 9b**). Det ble fanget 50 eller flere ville mellomlaks per uke i denne perioden (variasjon 50-141 mellomlaks).

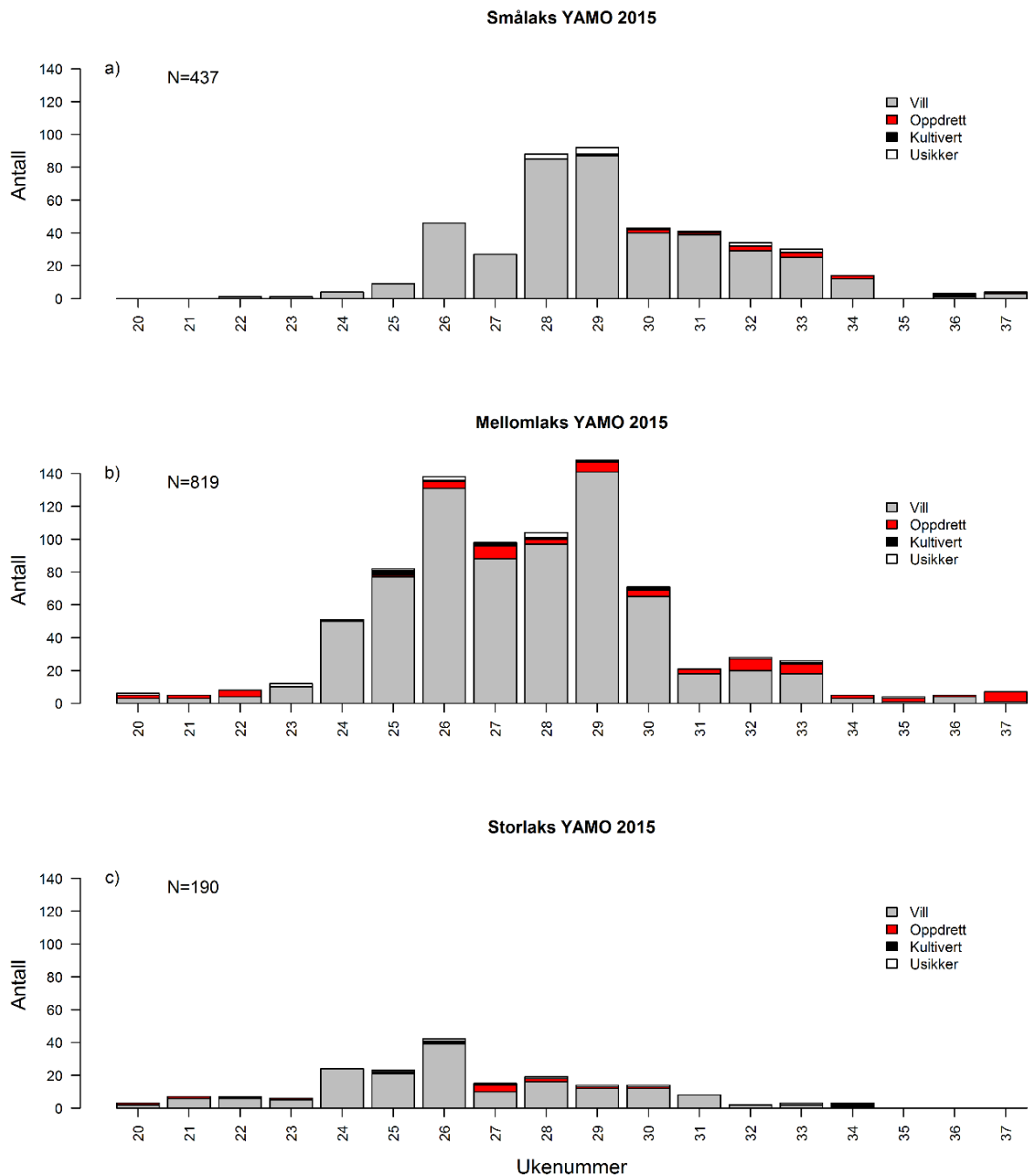
Det ble i uke 26 fanget 39 ville storlaks i kilenøtene ved YAMO, og det var det største antallet for en enkelt uke i 2015 (**figur 9c**). Hovedinnsiget av vill storlaks sammenfalt med hovedinnsiget av mellomlaks, og 81 % (134 av 166) av all storlaks ble fanget fra og med uke 24 til og med uke 30 (8. juni – 26. juli) (**figur 9c**).

Blant den rømte oppdrettslaksen var det flest mellomlaks (61 individer), deretter smålaks (14 individer) og storlaks (12 individer) (**figur 9**). Av de elleve rømte oppdrettslaksene som ble fanget tidlig i sesongen, i uke 20, 21, 22 og 23 (11. mai – 7. juni) var åtte mellomlaks og tre storlaks (**figur 9b** og **figur 9c**). Det ble fanget rømt oppdrettslaks mindre enn 66 cm fra og med uke 29 til og med 37, unntatt i uke 35 (**figur 9a**). Oppdrettslaks på 66 – 88 cm ble fanget i alle ukene, utenom uke 23 og 24. Fangsten av oppdrettslaks over 88 cm var spredt utover fangstperioden, med flest fanget i uke 27 (fire individer).

Av de 1314 villaksene ble 546 bestemt til hanner, 538 bestemt til hunner og 230 ble satt til ukjent basert på utseende. Dette gir en balansert kjønnsfordeling med 50 % (546 av 1084) hanner og 50 % (538 av 1084) hunner (**tabell 6**). Blant den rømte oppdrettslaksen var det en skjev kjønnsfordeling, med 60 % hanner mot 40 % hunner (**tabell 6**).

Tabell 6. *Kjønnsfordeling av laks av ulikt opphav i kilenøtene ved YAMO i 2015. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnsbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksenes utseende.*

| Opphav | Hanner | | Hunner | | Ukjent kjønn |
|--------------------|--------|------|--------|------|--------------|
| | N | % | N | % | N |
| Villaks | 546 | 50,4 | 538 | 49,6 | 230 |
| Rømt oppdrettslaks | 52 | 59,8 | 35 | 40,2 | - |
| Usikkert opphav | 14 | 46,7 | 16 | 53,3 | 1 |
| Kultivert laks | 9 | 47,4 | 10 | 52,6 | - |
| Totalt | 621 | 50,9 | 599 | 49,1 | 231 |



Figur 9. Antall laks av ulikt opphav som ble fanget i kilenøtene ved YAMO for a) smålags (< 66 cm), b) mellomlags (66-88 cm) og c) storlags (> 88 cm) i 2015.

Gjennomsnittslengden til ville hannlaks var 72 cm (\pm SD 15), med minimumslengde 40 cm, maksimumslengde 120 cm og median 72 cm (**tabell 7, figur 10**). For ville hunnlaks var gjennomsnittslengden 78 cm (\pm SD 13), med minimumslengde 45 cm, maksimumslengde 114 cm og median 79 cm. For rømte oppdrettslakshanner var gjennomsnittslengden 76 cm (\pm SD 11), med minimumslengde 52 cm, maksimumslengde 105 cm og median 80 cm (**tabell 7, figur 10**). For rømte oppdrettslaks hunner var gjennomsnittslengden 82 cm (\pm SD 11), med minimumslengde 54 cm, maksimumslengde 101 cm og median 82 cm. Det vil si at hunnlaks i gjennomsnitt var større enn hannlaks for både villaks og rømt oppdrettslaks, mens den lengste villaksen og den lengste rømte oppdrettslaksen fanget i kilenøtene begge var hannlaks (**tabell 7**).

Innen størrelsesgruppene blant villaksen var det en overvekt av hanner for smålaks (hanner 72 % og hunner 26 %), mens det var overvekt av hunner for mellomlaks (hanner 42 % og hunner 58 %) og storlaks (hanner 42 % og hunner 58 %) (**tabell 8**). Blant den rømte oppdrettslaksen var det overvekt av hanner både for smålaks (hanner 86 % og hunner 14 %) og mellomlaks (hanner 59 % og hunner 41 %), mens det også her var en større andel hunner enn hanner blant storlaksen (hanner 33 % og hunner 67 %) (**tabell 8**).

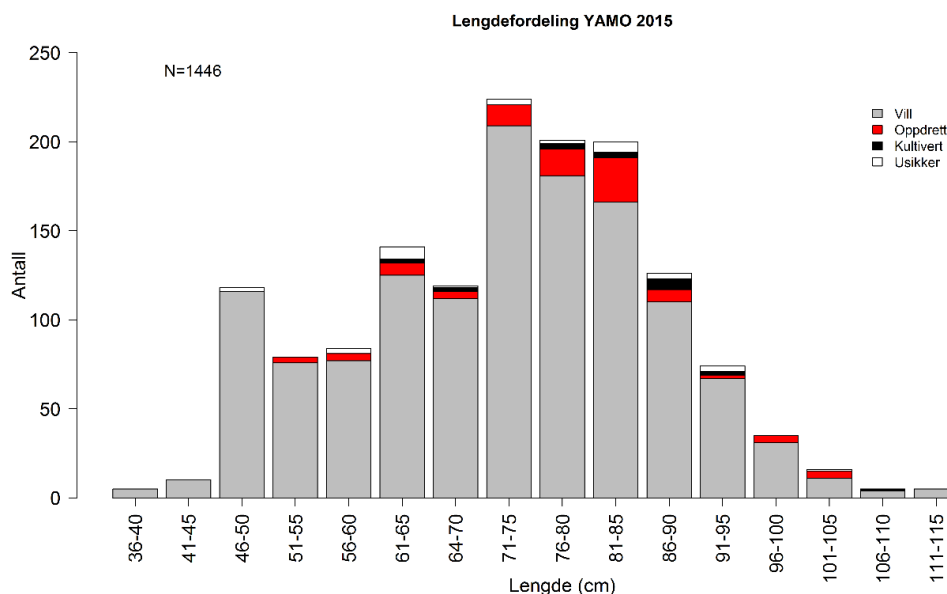
Blant villaksen var det ingen åpenbare forskjeller mellom hanner og hunner i samme størrelsesgruppe med hensyn til når de ble fanget i kilenøtene ved YAMO (**figur 11**).

Tabell 7. Antall (N), median (cm), gjennomsnittslengde (cm), standardavvik (SD), minimums- og maksimumslengder (cm) for laks av ulikt opphav og kjønn fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015. Fem laks er utelatt av tabellen pga. manglende lengde, av disse var tre ville hannlaks og to villaks med usikkert kjønn.

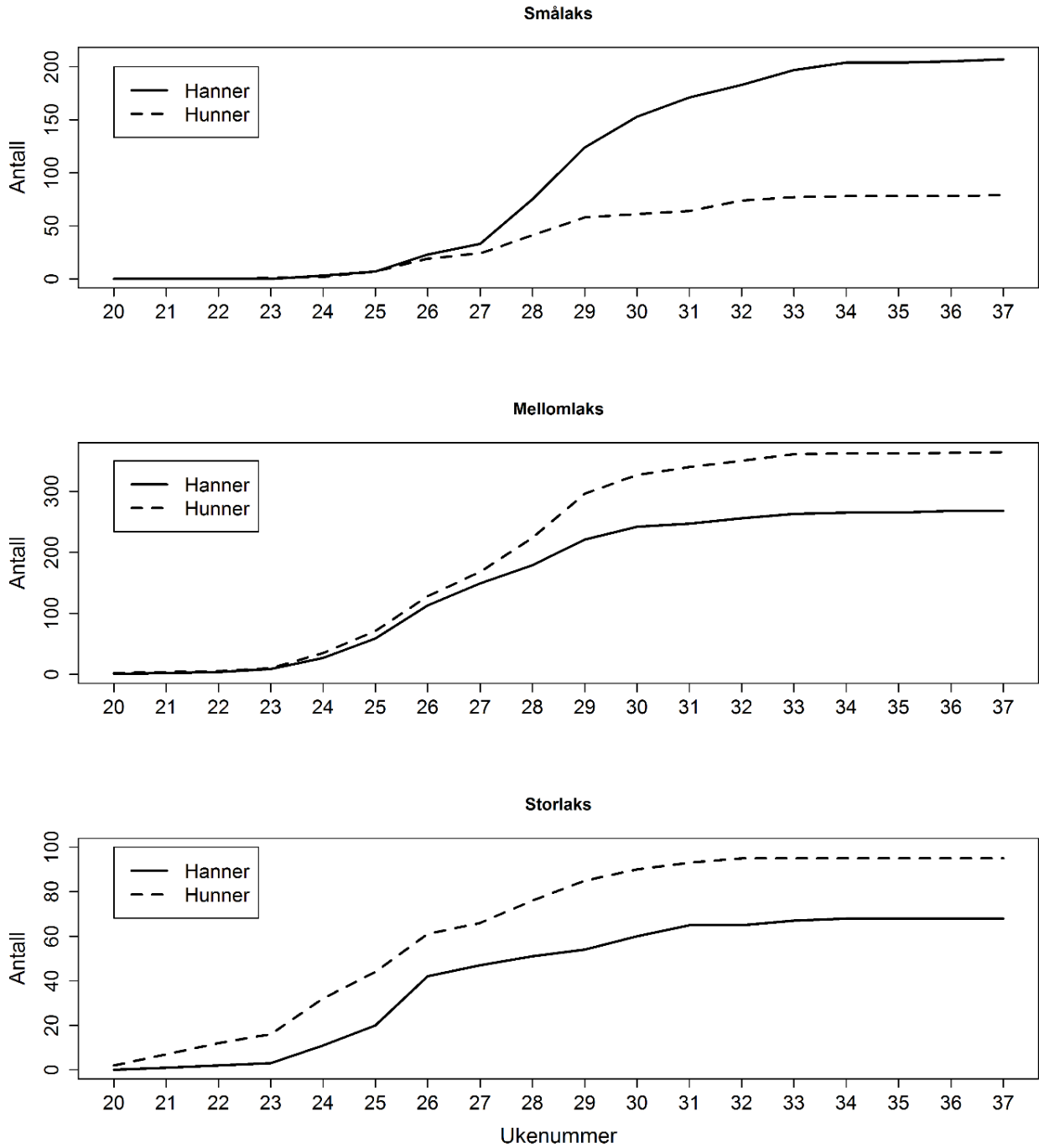
| Kategori | N | Median | Gjennomsnitt | SD | Minimum | Maksimum |
|---------------------|------|--------|--------------|------|---------|----------|
| Vill alle | 1309 | 75,0 | 73,0 | 14,2 | 40 | 120 |
| Vill hanner | 543 | 72,0 | 72,0 | 15,0 | 40 | 120 |
| Vill hunner | 538 | 79,0 | 77,5 | 12,5 | 45 | 114 |
| Vill usikkert kjønn | 228 | 65,0 | 64,8 | 12,0 | 40,0 | 90,0 |
| Oppdrett alle | 87 | 80,0 | 78,4 | 11,5 | 52 | 105 |
| Oppdrett hanner | 52 | 79,5 | 76,3 | 11,4 | 52 | 105 |
| Oppdrett hunner | 35 | 82,0 | 81,6 | 11,0 | 54 | 101 |

Tabell 8. Kjønnfordeling av laks av ulikt opphav innen størrelsesgruppene fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende. Fem villaks med ukjent lengde er utelatt fra tabellen, av disse var tre hanner og to med ukjent kjønn.

| Opphav | Hanner | | Hunner | | Ukjent kjønn |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| | N | % | N | % | N |
| Smålags (<66 cm) | 231 | 73,6 | 83 | 26,4 | 123 |
| Villaks | 207 | 72,4 | 79 | 27,6 | 123 |
| Rømt oppdrettslaks | 12 | 85,7 | 2 | 14,3 | - |
| Usikkert opphav | 10 | 83,3 | 2 | 16,7 | - |
| Kultivert laks | 2 | 100,0 | 0 | 0,0 | - |
| Mellomlags (66 - 88 cm) | 312 | 43,6 | 404 | 56,4 | 103 |
| Villaks | 268 | 42,4 | 364 | 57,6 | 102 |
| Rømt oppdrettslaks | 36 | 59,0 | 25 | 41,0 | - |
| Usikkert opphav | 3 | 25,0 | 9 | 75,0 | 1 |
| Kultivert laks | 5 | 45,5 | 6 | 54,5 | - |
| Storlags (>88 cm) | 75 | 40,1 | 112 | 59,9 | 3 |
| Villaks | 68 | 41,7 | 95 | 58,3 | 3 |
| Rømt oppdrettslaks | 4 | 33,3 | 8 | 66,7 | - |
| Usikkert opphav | 1 | 16,7 | 5 | 83,3 | - |
| Kultivert laks | 2 | 33,3 | 4 | 66,7 | - |



Figur 10. Lengdefordeling (5 cm intervaller) for laks fanget i kilenøter ved YAMO i 2015. Fem villaks med ukjent lengde er utelatt fra tabellen, av disse var tre hanner og to med ukjent kjønn.



Figur 11. Kumulativt antall ville hannlaks og ville hunnalaks innen smålaks (< 66 cm), mellomlaks (66 – 88 cm) og storlaks (> 88 cm) fanget gjennom sesongen ved YAMO i 2015.

3.4 Lea-merket laks

Av de 703 Lea-merkede villaksene ved YAMO ble totalt 130 (18 %) rapportert gjenfanget i løpet av 2015. Av disse gjenfangstene ble 56 % (73 av 130) gjenfanget i sportsfisket i elvene, 41 % (53 av 130) ble gjenfanget i sjøen og 4 villaks ble gjenfanget i elv etter sportsfiskets slutt under overvåkningsfiske, stamfiske eller gytefiskregistreringer (**tabell 9**). Blant de elleve Lea-merkede rømte oppdrettslaksene ble to (18 %) rapportert gjenfanget, begge i sjøen (**tabell 9**). I tillegg til disse gjenfangstene ble tolv villaks gjenfanget i merkenøtene og sluppet fri, mens en villaks ble gjenfanget og avlivet på grunn av at merket hadde heftet seg fast i notveggen.

Tabell 9. Antall Lea-merkede laks, antall totalt gjenfanget, antall gjenfanget i elv totalt, antall gjenfanget i sportsfisket i elv, antall gjenfanget under overvåkningsfiske, stamfiske eller gytefiskregistreringer (Annet) og gjenfanget i sjø fordelt på opphav for laksen merket ved YAMO i 2015.

| | Villaks | Rømt oppdrettslaks | Kultivert | Usikkert opphav |
|-------------------|---------|--------------------|-----------|-----------------|
| N merket | 703 | 11 | 12 | 19 |
| N gjenfanget tot. | 130 | 2 | 3 | 2 |
| N gjenfanget elv | 77 | - | 3 | 2 |
| Sportsfisket | 73 | - | 2 | - |
| Annet | 4 | - | 1 | - |
| N gjenfanget sjø | 53 | 2 | 0 | 0 |

Av de Lea-merkede villaksene som ble gjenfanget i sportsfisket i elvene, ble 31,5 % gjenfanget i Gaula (23 av 73) (**tabell 10**). Etter Gaula ble det gjenfanget flest Lea-merkede villaks i Stjørdalselva, Orkla og Nidelva, der det ble rapportert henholdsvis 16, 10 og 5 gjenfangster (**tabell 10**). Det ble ikke rapportert inn gjenfangster av Lea-merket oppdrettslaks i sportsfisket i elvene.

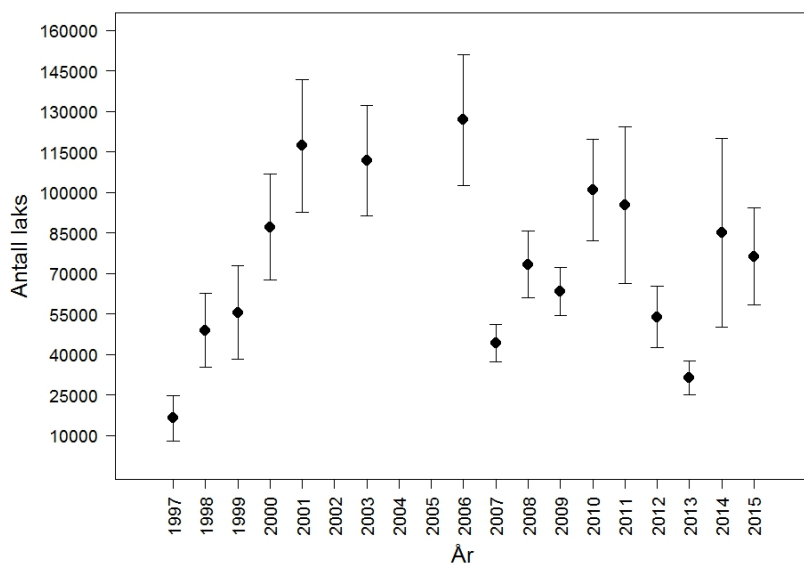
Tabell 10. Antall rapporterte gjenfangster av Lea-merket laks i elv under sportsfiskesesongen.

| Vassdrag | N gjenfangster villaks | N gjenfangster Totalt |
|----------------|------------------------|-----------------------|
| Gaula* | 23 | 23 |
| Stjørdalselva* | 16 | 16 |
| Orkla | 10 | 10 |
| Nidelva | 5 | 5 |
| Verdalselva* | 3 | 3 |
| Børsa | 3 | 3 |
| Namsen | 2 | 2 |
| Nordelva | 2 | 2 |
| Skauga | 2 | 2 |
| Steinkjerelva | 2 | 2 |
| Surna | 2 | 2 |
| Figga | 1 | 1 |
| Levangerelva | 1 | 1 |
| Skjenaldelva | 1 | 1 |

* To gjenfangster av Lea-merket kultivert laks (en i Stjørdalselva og en i Gaula) og to gjenfangster av Lea-merket laks med usikkert opphav (en i Verdalselva og en i Gaula), samt to Lea-merkede laks fanget under stamfiske (en kultivert laks i Stjørdalselva og en villaks i Nidelva), en Lea-merket villaks fanget under overvåkningsfiske (Orkla) og to Lea-merkede villaks fanget under gytefiskeregistreringer (Vigda) er utelatt fra tabellen.

3.5 Innsigsberegning av villaks

Det beregnede innsiget av villaks til Trondheimsfjorden i 2015 var på ca. 76 000 laks (**figur 12**). Dette er noe lavere enn det beregnede innsiget for 2014 sesongen som var på ca. 85 000 laks, men langt høyere enn i 2013 (31 000 laks) og 2012 (58 000 laks) (**figur 12**). Merk at det var spesielt stor usikkerhet (store konfidensintervaller) ved beregningen i 2014.



Figur 12. Estimert innsig av laks til Trondheimsfjorden 1997-2014. Variasjonsbredden (vertikale linjer) er 95 % konfidensintervall.

3.6 Livshistorie villaks

3.6.1 Sjøalder

Av de 1038 villaksene det ble tatt skjellprøver av ved YAMO i 2015 kunne sjøalder bestemmes for 1036 individer. Disse hadde vært ett til seks år i sjøen (**tabell 11**). Tosjøvinter villaks utgjorde så mye som 58 % (597 av 1036) av den aldersbestemte villaksen, mens ensjøvinter og tresjøvinter laks utgjorde henholdsvis 25 % (262 av 1036) og 15 % (156 av 1036), se **tabell 11**.

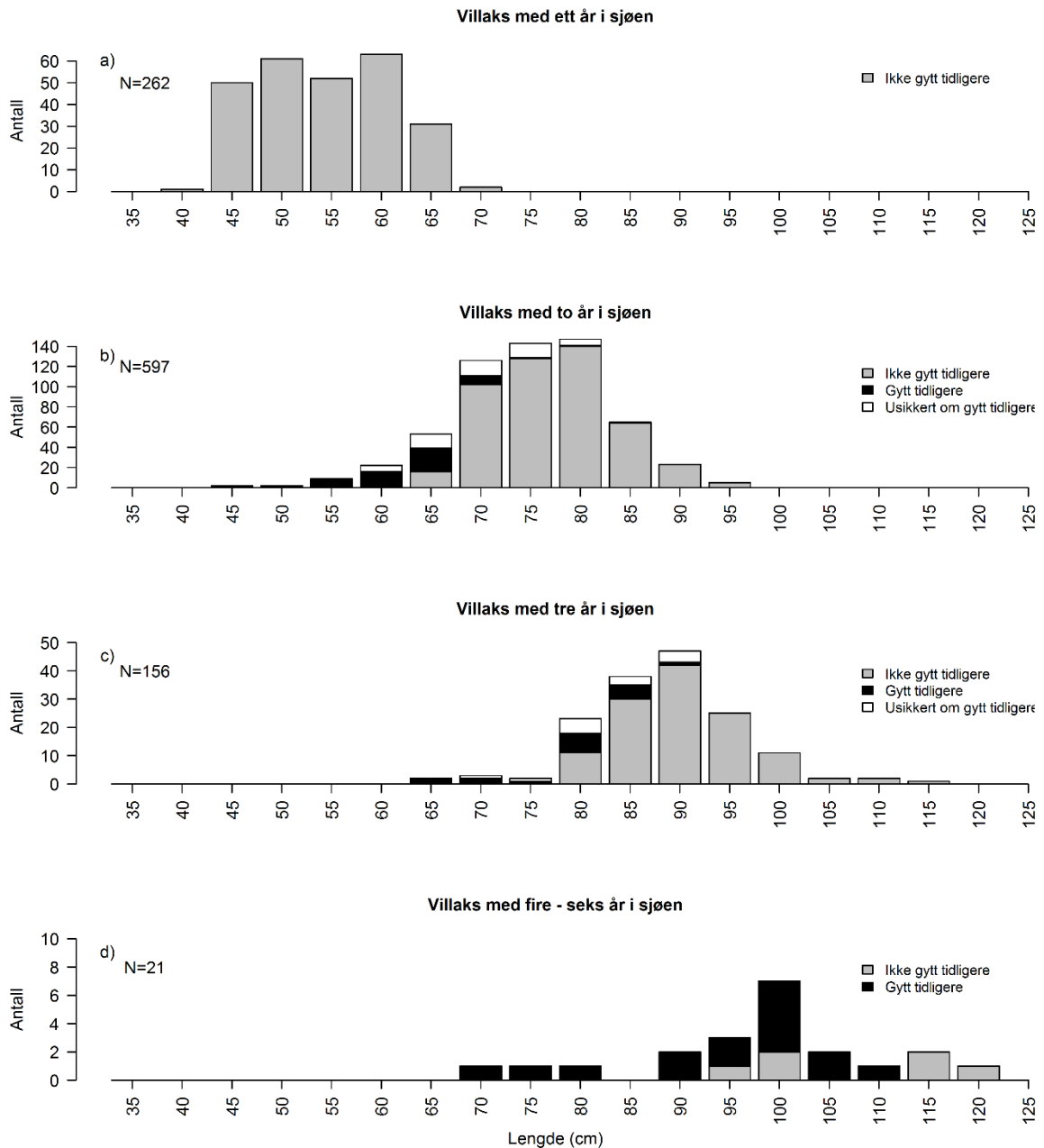
Både median og gjennomsnittlig kroppslengde økte med antall år i sjøen (**tabell 11**), men samtidig er det en viss grad av overlapp mellom lengdefordelingen til villaks med ulik sjøalder (**figur 13** og **tabell 12**). Lengden til 22 % av tosjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til ensjøvinter villaksen og lengden til 88 % av tresjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til tosjøvinter villaksen (**tabell 12**). Andel villaks som hadde gytt tidligere (flergangsgytere) innen hver sjøalderklasse økte med antall år i sjøen (**tabell 11**, **figur 13**).

Tabell 11. Antall villaks innen sjøalderklasse med andel av totalt antall aldersbestemt villaks i parentes, median lengde ved fangst, gjennomsnittlig lengde ved fangst, standardavvik (SD) ved fangst, minimums- og maksimumslengde og antall flergangsgytere med andel innen årsklasse i parentes for villfisk fanget i kilenøter ved YAMO i 2015. Alle lengder er i cm.

| Sjøalder | N (%) | Median | Lengde | SD | Min. | Maks. | N (%) flergangsgytere** |
|----------|------------|--------|--------|------|------|-------|-------------------------|
| 1* | 262 (25,3) | 56,0 | 56,4 | 6,7 | 41,0 | 71,0 | 0 (0,0) |
| 2 | 597 (57,6) | 77,0 | 77,0 | 7,8 | 49,0 | 97,0 | 60 (10,1) |
| 3 | 156 (15,1) | 90,0 | 90,4 | 7,5 | 69,0 | 116,0 | 18 (11,5) |
| 4-6 | 21 (2,0) | 100,0 | 100,1 | 11,9 | 74,0 | 112,0 | 15 (71,4) |

*Lengde manglet på to individer som hadde vært ett år i sjøen.

** I tillegg til individene oppgitt som å ha gytt tidligere var det 58 tosjøvinter og 14 tresjøvinter villaks som pga. for dårlig skjellkvalitet ikke kunne bestemmes med sikkerhet til å ha gytt tidligere.



Figur 13. Lengdefordeling (5 cm intervaller) for villaks med forskjellig sjøalder fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015. a) Villaks som har tilbrakt ett år i sjøen, b) villaks som har tilbrakt to år i sjøen, c) villaks som har tilbrakt tre år i sjøen, d) villaks som har tilbrakt fire til og med seks år i sjøen. Grå søyler representerer villaks som ikke har gytt tidligere, svarte søyler representerer villaks som har gytt tidligere og hvite søyler representerer villaks som pga. for dårlig kvalitet på skjellet ikke med sikkerhet kunne bestemmes til å ha gytt eller ikke. To individer som hadde vært ett år i sjøen er utelatt fra figuren, da de manglet lengdeinformasjon.

Tabell 12. Lengdefordeling innen sjøalderklasse i cm og andel av størrelsesfordelingen til hver sjøalderklasse som lå innenfor lengdefordelingen til villaksen i lavere sjøalderklasser samme år.

| Sjøalder | Lengdefordeling | Andel innenfor ensjøvinter lengdefordeling | Andel innenfor tosjøvinter lengdefordeling | Andel innenfor tresjøvinter lengdefordeling |
|----------|-----------------|--|--|---|
| 1 | 41 – 71 | 100 | | |
| 2 | 49 – 97 | 21,6 | 100 | |
| 3 | 69 – 116 | 2,6 | 87,8 | 100 |
| 4-6 | 74 - 120 | 0 | 33,3 | 95,2 |

3.6.2 Smoltalder og smoltlengde

Smoltalderen til villaksen varierte fra ett til fem år (**tabell 13**). Flest villaks vandret ut i sjøen etter tre år i elv (57 %, 564 av 984). Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var 12,5 (\pm SD 1,9) cm (**tabell 14**).

Tabell 13. Antall villaks analysert med hensyn på smoltalder og antall individer med både smoltalder og tilbakeberegnet smoltlengde (cm) og andelen innen hver smoltalder der det var mulig å beregne smoltlengde hos villaks fanget i kilenøter ved YAMO i 2015.

| Smoltalder | Antall | Antall smoltlengde | Andel smoltlengde |
|------------|--------|--------------------|-------------------|
| 1 | - | - | - |
| 2 | 195 | 118 | 60,5 |
| 3 | 564 | 324 | 57,4 |
| 4 | 213 | 134 | 62,9 |
| 5 | 12 | 9 | 75,0 |
| Totalt | 984 | 585 | 59,5 |

Tabell 14. Antall villaks med ulik smoltalder, gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde (cm), standardavvik (SD) for smoltlengde, median smoltlengde og minimum og maksimum smoltlengde for villaks fanget i kilenøter ved YAMO i 2015.

| Smoltalder | Antall | Lengde | SD | Median | Min. | Maks. |
|------------|--------|--------|-----|--------|------|-------|
| 1 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 118 | 11,7 | 1,8 | 11,5 | 7,9 | 16,9 |
| 3 | 324 | 12,5 | 2,0 | 12,2 | 7,7 | 19,7 |
| 4 | 134 | 12,9 | 1,5 | 12,9 | 9,8 | 16,7 |
| 5 | 9 | 13,6 | 1,4 | 13,6 | 11,1 | 15,5 |
| Totalt | 585 | 12,5 | 1,9 | 12,3 | 7,7 | 19,7 |

3.7 Rømmingshistorie oppdrettslaks

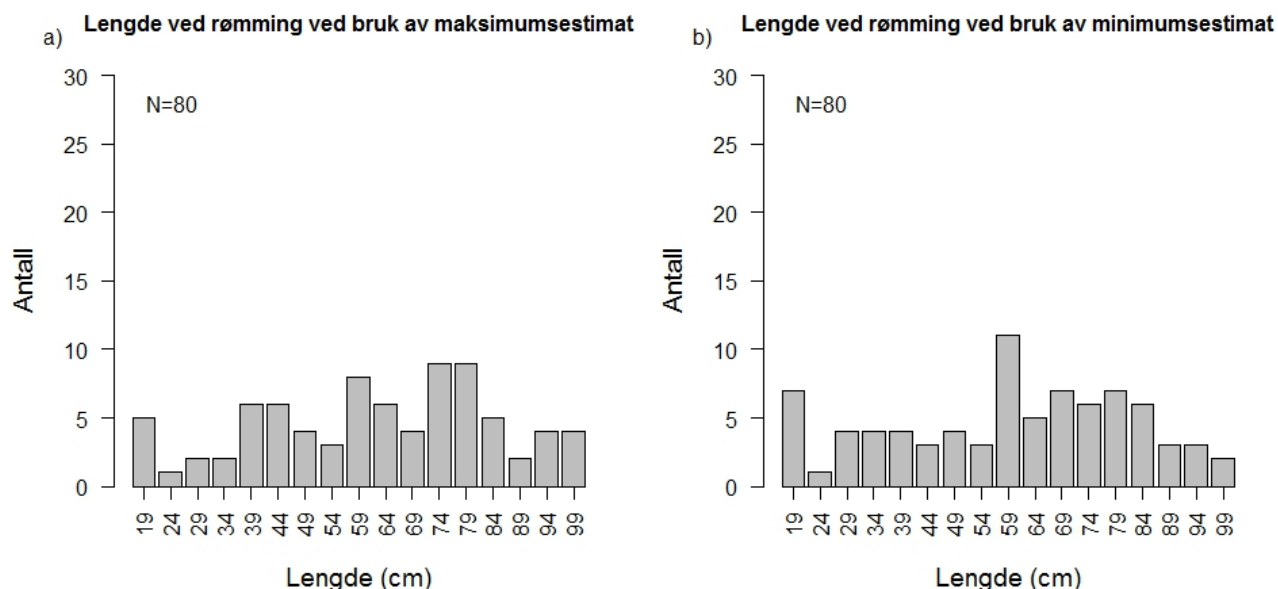
Av de 87 rømte oppdrettslaksene fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015 manglet skjellprøve for ett individ. Oppdrettslaksens livshistorie ble derfor analysert for 86 individer. Den rømte

oppdrettslaksen hadde tilbrakt null til tre år i sjøen etter rømming (**tabell 15**). Mesteparten (57 %) manglet sjøvintersoner i skjellet og hadde dermed sannsynligvis rømt i 2015. For 14 individer kunne ikke sjøalder bestemmes med sikkerhet og disse er utelatt fra beregningene.

Tabell 15. Antall (andel) rømt oppdrettslaks med ulik sjøalder, gjennomsnittslengde (\pm SD) ved fangst og antall gytt ved de ulike sjøaldrene for rømt oppdrettslaks fanget ved YAMO i 2015.

| Vintre i sjøen etter rømming | Antall | Gjennomsnittslengde (\pm SD) | Antall gytt tidligere |
|------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------------------|
| 0 | 41 (57 %) | 81,4 (\pm 11,5) | 0 |
| 1 | 19 (26 %) | 70,1 (\pm 10,2) | 1 |
| 2 | 11 (15 %) | 80,5 (\pm 5,2) | 0 |
| 3 | 1 (1 %) | 73,0 | 1 |
| Totalt | 72 | 72 | 2 |

Lengde ved rømming kunne bestemmes for 80 av de 86 rømte oppdrettslaksene med skjellprøve. Gjennomsnittlig lengde ved rømming var 64,8 (\pm SD 22,1) ved bruk av maksimumsestimatet for rømtlengde, og 61,9 cm (\pm SD 22,7) ved bruk av minimumsestimatet for rømtlengde (**figur 14**). Variasjonsbredden for lengde ved rømming var 19,4 – 103,2 cm ved bruk av maksimumsestimatet for rømtlengde og 19,4 – 101,0 cm ved bruk av minimumsestimatet for rømtlengde.



Figur 14. Lengde ved rømming (5 cm intervaller) for rømt oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015. Graf a) angir lengde ved rømming ved bruk av maksimumsestimat, graf b) angir lengde ved rømming ved bruk av minimumsestimat. En rømt oppdrettslaks uten skjellprøve og seks rømte oppdrettslaks der lengde ved rømming ikke kunne bestemmes er utelatt fra figuren.

Andelen oppdrettslaks som hadde rømt på et tidlig stadium var 7,5-11,3 % avhengig av om man bruker maksimumsestimatet eller minimumsestimatet for rømtlengde (**tabell 16**). I denne rapporten definerer vi tidlig rømt oppdrettslaks som laks som har rømt før den ble 30 cm lang. Rømt oppdrettslaks i denne størrelseskategorien kan ansees å ha rømt som smolt/postsmolt.

Tabell 16. Antall og andel (%) rømt oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015 som hadde en kroppslengde ved rømming (basert på både maksimumsestimat og minimumsestimat for kroppslengde ved rømming) mindre enn 30 cm og 40 cm.

| Maksimumsestimat | | Minimumsestimat | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Antall (%) lengde ved rømming < 30 cm | Antall (%) lengde ved rømming < 40 cm | Antall (%) lengde ved rømming < 30 cm | Antall (%) lengde ved rømming < 40 cm |
| 6 (7,5 %) | 11 (13,8 %) | 9 (11,3 %) | 17 (21,3 %) |

Basert på maksimumsestimatet for lengde ved rømming hadde 43 individer vokst mindre enn 10 cm fra rømming til fangst i kilenøtene ved YAMO, to av disse hadde imidlertid tilbragt minst en vinter i sjøen slik at 41 individer (51 %) kan ansees som relativt nyrømte. Ved bruk av minimumsestimatet for lengde ved rømming hadde 35 individer (44 %) vokst mindre enn 10 cm fra rømming til fangst i kilenøtene.

3.8 Feilklassifisering

Andelen rømt oppdrettslaks som ble klassifisert som villaks basert på utseendet var 16 % (14 individer) i 2015 (**tabell 17**). Det var derimot relativt uvanlig at villaksen ble klassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet (0,3 %, tre individer).

Blant de 14 oppdrettslaksene som ble feilklassifisert som villaks, hadde 11 (79 %) tilbragt minst ett år i sjøen etter rømming. Kun ett individ hadde med sikkerhet ikke tilbragt en vinter i sjøen etter rømming, mens for to individer kunne antall vintre i sjøen etter rømming ikke bestemmes. Samtlige av de tre feilklassifiserte villaks var tosjøvinter villaks som ikke hadde gytt.

Tabell 17. Antall rømte oppdrettslaks og villaks basert på skjellanalyse og utseende, samt antall og andel oppdrettslaks og villaks som ble feilklassifisert basert på utseendet i kilenøtene ved YAMO i 2015. Kolonnene med antall av ulikt opphav basert på utseende angir hvor mange som har lik klassifisering som skjellanalysen. Usikker klassifisering og fisk som ikke ble klassifisert ut fra utseende er ikke inkludert.

| Rømt oppdrettslaks | | | Villaks | | |
|--------------------|----------|-----------|---------|----------|-----------|
| Skjell | Utseende | Feil | Skjell | Utseende | Feil |
| 86 | 72 | 14 (16 %) | 1038 | 1028* | 3 (0,3 %) |

*For syv villaks var opphav angitt som usikkert eller ikke oppgitt basert på utseendet

4 Diskusjon

4.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene

Det ble i 2015 fanget totalt 1314 villaks ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkningsstasjon (YAMO). Dette antallet er høyere enn både 2014 (822 villaks) og 2013 (912 villaks).

277 laks ble sluppet ut uten skjellprøve, og vi har da brukt den visuelle klassifiseringen av opphav for disse individene (276 villaks og en rømt oppdrettslaks). Dette vil kunne føre til en underestimering av antall oppdrettslaks da det tidligere har blitt observert at enkelte oppdrettslaks feilaktig klassifiseres som villaks basert på utseendet (Næsje mfl. 2014a, b). I 2015 ble andelen rømt oppdrettslaks i kilenøtene ved YAMO beregnet til 6,0 % (87 av 1451). Dette er den laveste andelen rømt oppdrettslaks ved YAMO siden undersøkelsen «Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver» startet i 2012 (variasjon: 6,5 – 9,6 %), se Aronsen mfl. (2016). Andelen rømt oppdrettslaks i 2015 ligger i nedre halvdel av det som ble registrert i årene fra 1997 til og med 2003 som var fra 3,4 % til 26,1 % (Hvidsten mfl. 2004).

Det er vist at det er sammenheng mellom andelen rømt oppdrettslaks ved YAMO og andelen rømt oppdrettslaks som vandrer opp i elvene i Trondheimsfjorden (Aronsen mfl. 2016 og Næsje mfl. 2014a). En tidlig varsling av eventuelle høye andeler av rømt oppdrettslaks i fangsten ved slike overvåkningsstasjoner i fjorden kan være avgjørende for resultatet av utfiskingstiltak i elvene, og da spesielt i middels store og store laksvassdrag. Bli den rømte oppdrettslaksen først oppdaget etter den har gått opp og fordelt seg utover i vassdragene, kan det by på store utfordringer å oppnå det ønskede resultatet med utfiskingen, samt at det kan forstyrre villaksene i deres gytevandring, i alle fall ved høye vanntemperaturer (Aronsen mfl. 2016, Havn mfl. 2015).

4.2 Fangstutvikling gjennom sesongen

I 2015 ble 59,4 % av villaksen (781 av 1314) fanget i uke 26, 27, 28 og 29 (22. juni-19. juli). Flest rømte oppdrettslaks ble fanget i uke 27 (13,8 % av all rømt oppdrettslaks), og fra og med uke 27 (29. juni) ble det fanget mer enn fem rømte oppdrettslaks per uke (unntatt uke 31, uke 35 og 36). I 2015, slik som tidligere år (Aronsen mfl. 2016), ble oppdrettslaksen fanget senere i sesongen enn villaksen. Ved YAMO i 2015 ble 55 % av all villaks fanget i den ordinære kilenotsesongen for Trondheimsfjorden (22. juni til 19. juli, <https://lovdata.no>), mens 34 % av den rømte oppdrettslaksen ble fanget i det samme tidsrommet. I det ekstraordinære fisket fra 4. august til 15. september ble derimot 9 % av

villaksen og 40 % av den rømte oppdrettslaksen fanget. Med bakgrunn i dette, og tidligere års resultater (Aronsen mfl. 2016), er det viktig at kilenøter som er en del av overvåkning av oppdrettslaks og oppgang av oppdrettslaks i elver, står lengre i sjøen enn kun i tidsrommet for den ordinære fiskesesongen for kilenøter. Dette for å få med hele innsiget av rømt oppdrettslaks.

4.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangsten

Både blant villaksen og den rømte oppdrettslaksen fanget ved YAMO i 2015 var det størst andel mellomlaks (66 – 88 cm), henholdsvis 56 % og 70 % av villaksen og oppdrettslaksen. Andelen mellomlaks blant spesielt villaksen er høy sammenlignet med årene 2012-2014 (35-49 % mellomlaks), i 2014 var det en spesielt sterk vill smålaksklasse (53 % av all villaksen) som kan ha bidratt til en sterk mellomlaksklasse i 2015. Andelen smålaks i kilenotfangstene er noe lavere enn den reelle andelen smålaks i innsiget, siden en av de to nøtene som ble brukt, hadde maskevidde 58 mm som ikke fanget smålaks under 56-57 cm (Næsje 2014 a). Imidlertid anses fangstene sammenlignbare med de to foregående årene da den samme redskapen har vært i bruk på de samme lokalitetene.

Hele 79 % av smålaks i 2015 ble fanget mellom uke 26 og uke 31 (22. juni – 2. august). Hovedinnsiget av vill mellomlaks og vill storlaks var noe tidligere enn for smålaksen, fra og med uke 24 til og med uke 30 (08. juni – 26. juli). Hele 81 % av storlaksen og 88 % av mellomlaksen ble fanget i dette tidsrommet.

Kjønnsratioen var 1:1 blant villaksen, mens den var 3:2 (60 % hanner, 40 % hunner) blant den rømte oppdrettslaksen. Hunnlaks var i gjennomsnitt større enn hannlaks for både villaks og rømt oppdrettslaks, mens både den lengste villaksen og den lengste rømte oppdrettslaksen var hannlaks. Hannene er ofte overrepresentert blant mindre villaks (Fleming 1996). Det må bemerkes at kjønnsbestemmelse basert på utseende kan være vanskelig for små laks fanget i sjøen tidlig i sesongen.

4.4 Lea-merket laks

Det ble i 2015 Lea-merket 703 villaks og 11 rømte oppdrettslaks ved YAMO. Det ble rapportert inn 73 (10 %) gjenfangede villaks fra sportsfisket i elvene og 53 (8 %) gjenfangede villaks fra sjøfisket. Av de elleve rømte oppdrettslaksene merket med Lea-merke ble to gjenfanget, begge i sjøfisket.

Andelen rapporterte gjenfangster av Lea-merket villaks fanget i elv i 2015 (10 %) var mindre enn i 2012 (15 %) og 2013 (14 %), men større enn i 2014 (7 %) (Aronsen mfl. 2016). Tidspunktet for hovedinnsiget av villaks sett opp mot fisketid i elvene de forskjellige årene, kan forklare noe av variasjonen. Gjenfangstene fra elvefisket i 2012, 2013, 2014 (Aronsen mfl. 2016) og 2015 er hovedsakelig fra Gaula, Orkla, Stjørdalselva og Nidelva. Fisketiden i disse elvene er i utgangspunktet lik og varer fra 1. juni til 31. august (<https://lovdata.no>), dvs. fra og med uke 22/23 til og med uke 35. Det er vist at det er en sammenheng mellom fangst av villaks i kilenøtene ved Agdenes og i sportsfisket i Orkla og Gaula med én til to ukers forsinkelse til elvene (Aronsen mfl. 2016). Hovedinnsiget av villaks var i 2015 i ukene 26-29, i 2014 var det et todelt innsig med en topp i ukene 27 og 28 og en topp i ukene 30, 31 og 32, i 2013 og 2012 var hovedinnsiget av villaks i ukene 23-27. Det vil i praksis kunne bety at sportsfiskerne kunne fiske på den akkumulerte bestanden i elvene lengre i 2012 og 2013 og kortere i 2014, sammenlignet med 2015.

4.5 Innsigsberegning villaks

Innsiget av villaks til Trondheimsfjorden i 2015 ble beregnet til å være ca. 76.000 laks basert på merke-gjenfangstmetoden. Dette er noe lavere enn i 2014 sesongen da det beregnede innsiget var på ca. 85.000 laks. I 2014 var det i midlertid usikkerheter rundt innsigsberegningen på grunn av få gjenfangster (Aronsen mfl. 2016). I 2014 var en høy andel smålaks/ensjøvinterlaks i fangstene i kilenøtene som bidro til det høye innsiget, mens det i 2015 var det en høyere andel mellomlaks i fangstene. Det beregnede innsiget i 2015 var høyere enn i 2013 (31 000 laks) og 2012 (58 000 laks).

4.6 Livshistorie villaks

Villaksen som ble fanget i kilenøtene ved YAMO i 2015 hadde vært ett til seks år i sjøen. Over halvparten (58 %, 597 individer) av disse hadde oppholdt seg to år i sjøen før fangst og 57 % hadde oppholdt seg tre år elva før de vandret ut i havet. Det store antallet og høye andelen tosjøvinter villaks tyder på at dette relativt sett er en sterk årsklasse, noe som underbygges av andelen ensjøvinter villaks i 2014 (Aronsen mfl. 2016). Slik som for smålaksen er det sannsynlig at antall ensjøvinterlaks er noe underrepresentert i fangstene siden nota med maskevidde på 58 mm ikke fanger smålaks under ca. 56-57 cm.

Den observerte økningen i både median og gjennomsnittlig kroppslengde med økende antall år i sjøen var forventet i og med at villaksens sjøvandring er en fødevandring for å dra nytte av økt produktivitet og beitemuligheter i havet (Gross mfl. 1988). Det var

imidlertid overlapp mellom lengdefordelingen til sjøalderklassene. Lengden til 22 % av tosjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til ensjøvinter, og lengden til 88 % av tresjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til tosjøvinter. Andelen flergangsgytere innen sjøalderklassene økte med økende sjøalder. Flergangsgytere er generelt mindre enn individer med samme sjøalder og som ikke har gytt tidligere. Dette var også tilfelle i fangstene i 2015. Dermed fører en økende andel flergangsgyterne med økende sjøalder til et ekstra bidrag til graden av overlapp mellom sjøvinterklassene.

4.7 Rømmingshistorie oppdrettslaks

Det var stor variasjon i hvor lenge den rømte oppdrettslaksen hadde vært i sjøen etter rømming. Den hadde tilbragt null til tre år i sjøen etter rømming, og over halvparten (57 %) hadde ingen vintersoner i skjellet og har dermed sannsynligvis rømt i 2015. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt inneværende år var høyere i 2015 enn tidligere år. Tilsvarende andel varierte mellom 27-37 % i 2012 til 2014 (Aronsen mfl. 2016). Andelen laks som hadde vokst mindre enn 10 cm etter rømming og var uten vintersone var 51 % (ved bruk av maksimumsestimatet for lengde ved rømming). Dette er betydelig høyere enn den registrerte andelen i årene 2012 - 2015. Tilsvarende andel nyrømt oppdrettslaks var 37 % i 2014, 10 % i 2013 og 20 % i 2012 (Aronsen mfl. 2016).

Oppdrettslaksen er vanligvis minst 18 - 20 cm når de settes ut i merdene. Oppdrettslaks som har rømt ved en lengde mindre enn 30 cm har derfor rømt relativt kort tid etter at de ble satt ut i sjøen, og kan defineres som rømt som smolt/postsmolt. Avhengig av om vi bruker maksimums- eller minimumsestimatet for lengde ved rømming var andelen oppdrettslaks som hadde rømt før den var 30 cm 8-11 % i 2015, tilsvarende andeler var 5-16 % i 2014, 14-19 % i 2013 og 10-32 % i 2012 (Aronsen mfl. 2016). Andelen oppdrettslaks som har rømt på et tidlig stadium i 2015 må ansees som relativt lavt i forhold til tidligere år og i forhold til estimatet til Skilbrei mfl. (2015), som basert på lipidanalyser, fant at 24 % av oppdrettslaksen i elver i Hardangerfjorden hadde rømt som smolt eller postsmolt.

4.8 Feilklassifisering

En relativt høy andel av oppdrettslaksen ble klassifisert som villaks basert på utseendet (16 %, 14 individer) i 2015. Dette er samme andel som i 2014 og 2013 (16 % i begge år), men høyere enn 2012 (9 %) (Aronsen mfl. 2016). Det var derimot uvanlig at villaksen ble

klassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet i 2015 (0,3 %, tre individer). Tilsvarende andeler var mellom 0,1-1 % i 2012-2014 (Aronsen mfl. 2016).

Blant oppdrettslaksen som ble feilklassifisert som villaks, hadde 79 % tilbragt minst ett år i sjøen etter rømming. Denne andelen var mellom 91-100 % i 2012-2014 (Aronsen mfl. 2016). Dette tyder på at rømt oppdrettslaks blir vanskeligere å identifisere på utseendet når den har vært lenge i sjøen etter rømming.

5 Konklusjoner

- Antall villaks fanget i kilenøtene ved YAMO var høyere i 2015 enn i 2013 og 2014. Innsiget av villaks til Trondheimsfjorden ble beregnet til ca. 76.000 laks i 2015. Dette er noe lavere enn i 2014, men høyere enn i 2013 og 2012.
- Andelen oppdrettslaks i kilenotfangstene i 2015 var på 6 %, hvilket er noe lavere enn andel oppdrettslaks i kilenøtene 2012-2014.
- Andelen rapporterte gjenfangster i sportsfisket (10 %) var lavere enn i 2012 og 2013, men høyere enn i 2014.
- Andelen ensjøvinter laks er underrepresentert i fangstene, og over halvparten (58 %) av villaksen hadde vært to år i sjøen før den ble fanget i kilenøtene. Tilsvarende var det også en høy andel mellomlaks (66-88 cm) i fangstene i 2015 (56 %). Andelen mellomlaks i kilenotfangstene i 2015 var høyere enn i årene 2012-2014.
- Det var en større andel oppdrettslaks uten sjøvintersone i skjellet, dvs. laks som har rømt i inneværende år, i 2015 enn i 2012-2014. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt på et tidlig stadium var relativt sett lavt (8-11 %) i forhold til perioden 2012-2014.
- Andelen oppdrettslaks som ble feilklassifisert som villaks basert på utseendet var 16 % i 2015. Dette er relativt likt som i 2014 og 2013, men høyere enn i 2012. Oppdrettslaks som ble feilklassifisert som villaks var hovedsakelig oppdrettslaks som har vært minst ett år i sjøen etter rømming. Relativt få villaks ble feilklassifisert som oppdrettslaks i 2015 (0,3 %). Dette er i samme størrelsesorden som 2014 og 2013, men lavere enn i 2012.

6 Referanser

Anonym 2015a. Status for norske laksebestander i 2015. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 8: 1-300.

Anonym 2006. Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. Tiltaksplan fra Miljøverndepartementet av 15. desember 2006, godkjent i statsråd samme dag (Stoltenberg II). Det Kongelige Miljøverndepartement St.prp. nr. 32 (2006-2007): 1-143.

Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørret og sjørøye. NS-9456, Norsk Standard Oslo:1-12.

Anonym 2002. Om opprettelse av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. Stortingsproposisjon nr. 79: <http://odin.dep.no/repub/01-02/stprp/79/>.

Anonym 1984. Atlantic salmon scale reading. Report of the Atlantic salmon scale reading workshop.

Aronsen, T., Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Fiske, P., Jørrestol, A., Østborg, G.M., Krogdal, R. & T. Rognes. 2016. Tiltaksrettet overvåkning av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. Resultater fra undersøkelsene i 2014, 2013 og 2012. - NINA Rapport 1194. 82 s.

Bremset, G., E. B. Thorstad, P. Fiske, R. A. Lund & T. G. Heggberget. 2007. Mer storlaks i Namsenvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. NINA Rapport 286: 1-57.

Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studiet av deres skjæl. Kristiania, Centraltrykkeriet.

Gross, M.R., Coleman, R.M., and McDowall, R.M. 1988. Aquatic productivity and the evolution of diadromous fish migration. *Science* **239**: 1291-1293.

Fiske, P., Lund, R. A. & L. P. Hansen. 2005. Identifying fish farm escapees i Cadrin, S.X., Friedland, K.D. & Waldman, J.R. (red.) *Stock Identification Methods; Applications in Fishery Science*. Amsterdam, Elsevier Academic Press: 659-680.

Fiske, P., Lund, R. A., Østborg, G. M. & L. Fløystad. 2001. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-2000. NINA Oppdragsmelding 704: 1-26.

Fleming, I. A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6: 379-416.

Havn, T.B., Uglem, I., Solem, Ø., Cooke, S.J., Whoriskey, F.G. & E.B. Thorstad 2015. The effect of catch-and-release angling at high water temperatures on behavior and survival of Atlantic salmon *Salmo salar* spawning migration. *Journal of Fish Biology* 87, 342-359.

Hvidsten, N.A. & P. Fiske. 2012. Innsig av villaks til Trondheimsfjorden og andel rømt oppdrettslaks ved Ytre Agdenes Merkestasjon i 2011. NINA Minirapport 388:1-14

Hvidsten, N.A., Fiske, P. & B.O. Johnsen. 2004. Innsig og beskatning av Trondheimsfjordlaks. NINA Oppdragsmelding 858: 1-38.

- ICES 2013. Report from the working group on North Atlantic salmon (WGNAS). ICES CM 2013/ACOM 09.
- ICES 2011. Report of the Workshop on Age Determination of Salmon (WKADS). 18. 20 January 2011, Galway, Ireland, ICES Document: 1-67.
- Johnsen, B. O., Hvidsten, N. A. & P. I. Møkkelgjerd. 1999. Lakseelver i Trondheimsfjorden. NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.
- Lund, R. A. & L. P. Hansen. 1991. Identification of wild and reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., using scale characters. *Aquaculture and Fisheries Management* 22: 499-508.
- Lund, R. A., Hansen, L. P. & T. Järvi. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og villaks med ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. NINA Forskningsrapport 1: 1-54.
- Næsje, T. F., Aronsen, T., Ulvan, E. M., Jørrestol, A., Økland, F., Fiske, F., Østborg, G., Diserud, O., Rognes, T., Heggberget, T. G. & R. Krogdahl. 2014a. Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. 2013. NINA Rapport 1062. 70 s.
- Næsje, T.F., Aronsen, T., Ulvan, E. M., Moe, K., Økland, F., Østborg, G., Skorstad, L., Fiske, P.; Thorstad, E.B., Holm, R., Sandnes, T. & F. Staldvik. 2014b. Innvandring, fangst og atferd til villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget i 2013. NINA Rapport 1059. 1-63.
- Ricker, W. E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. Ottawa, Bull. Fish. Res. Board Can. 191.
- Skilbrei, O.T., Normann, E., Meier, S. & R.E. Olsen. 2015. Use of fatty acids profiles to monitor the escape history of farmed Atlantic salmon. *Aquaculture Environment Interactions* 7: 1-13.

7 Vedlegg 1

I denne rapporten har vi valgt å anta at laksen det ikke ble tatt skjellprøver av ble korrekt klassifisert på bakgrunn av utseende, og dermed inkludere denne i beregningen av andel rømt oppdrett i fangstene (6,0 %) ved Ytre Agdenes Merke og Overvåkingsstasjon (YAMO).

Alternativt kan vi beregne andelen rømt oppdrettslaks i fangstene fra YAMO kun for den skjelleste laksen, noe som gir en andel rømt oppdrettslaks på 7,3 % (86 av 1174). Årsaken til at vi mener at 6,0 % er mer korrekt enn 7,3 % er at alle utenom en av laksene som ble sluppet ut uten å blir tatt skjellprøve er antatt å være villaks basert på utseendet. Dette fører til at utvalget som blir utelatt har en meget stor overvekt av villaks, noe som vil gi en kunstig høy andel rømt oppdrettslaks i fangste ved YAMO.

Et tredje alternativ er å anta samme andel feilklassifisering blant de som ble sluppet uten skjellprøve som i resten av materialet. Antallet laks som var villaks både basert på utseendet og skjellprøve var 1028, i tillegg var 14 oppdrettslaks basert på skjellprøve oppgitt som villaks basert på utseendet. Dette gir en feilprosent på 1,3 % av antallet villaks basert på utseendet. Av de totalt 276 antatte villaksene sluppet uten skjellprøve vil dette gi ekstra 3,5 \approx 4 rømte oppdrettslaks, noe som inkludert i tallene fra skjellesingen vil gi en rømt andel ved YAMO på 6,3 % (91 rømte oppdrettslaks /1451 laks totalt).



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2915-9

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger