

Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver

Resultater fra undersøkelsene i 2014, 2013 og 2012

Tonje Aronsen, Tor F. Næsje, Eva M. Ulvan, Peder Fiske, Arne Jørrestol, Gunnel Østborg, Rune Krogdahl og Torstein Rognes



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.

Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver

Resultater fra undersøkelsene i 2014, 2013 og 2012

Tonje Aronsen

Tor F. Næsje

Eva M. Ulvan

Peder Fiske

Arne Jørrestøl

Gunnel Østborg

Rune Krogdahl

Torstein Rognes

Aronsen, T., Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Fiske, F., Jørrestol, A., Østborg, G., Krogdahl, R & T. Rognes. 2015. Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. Resultater fra undersøkelsene i 2014, 2013 og 2012. - NINA Rapport 1194. 82 s

Trondheim, oktober, 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2822-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

Forskningsleder Tor F. Næsje

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Administrerende direktør Norunn Myklebust (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Havbruksnæringens Miljøfond, Miljødirektoratet, Nærings- og Fiskeridepartementet, Norsk institutt for naturforskning, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-482|2016

FORSIDEBILDE

Laks i kilenot ved Ytre Agdenes, Foto: Tor F. Næsje

NØKKEWORD

- Trondheimsfjorden
- Villaks
- Oppdrettslaks
- Overvåkingsrapport
- Gaula
- Orkla
- Vandringsmønster
- Bestandssammensetning

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

Aronsen, T., Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Fiske, F., Jørrestol, A., Østborg, G., Krogdahl, R. & T. Rognes. 2015. Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. Resultater fra undersøkelsene i 2014, 2013 og 2012. - NINA Rapport 1194. 82 s

Sammendrag

Kilenotfangstene ved Agdenes har inngått i overvåkingen av rømt oppdrettslaks siden 1986, og siden 1997 har innsiget av villaks blitt beregnet ved hjelp av gjenfangst av laks merket i kilenøter ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO). I perioden fra 2012 til 2014 ble overvåkingen utvidet ved at villaks og oppdrettslaks ble merket med radiomerker, og oppvandringen i de viktigste lakseelvene i Trondheimsfjorden ble registrert. Hovedformålet med dette prosjektet har vært å undersøke innsiget og livshistorien til villaks og rømt oppdrettslaks, og å sammenligne vandringsmønsteret til villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og elvene rundt Trondheimsfjorden, med sikte på tidlig varslings og effektiv utfisking av rømt oppdrettslaks. I denne samler rapporten rapporteres nye data fra 2014 og data fra tidligere undersøkelser i 2013 og 2012 med fokus på sammenligninger av resultatene fra de tre årene.

Det ble fanget 822, 912 og 725 villaks i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. Fiskeperioden var henholdsvis 16.05. - 15.09., 14.05.-16.09. og 03.06. - 06.09. i 2014, 2013 og 2012. I 2014 var hovedperioden for fangst i kilenøtene senere enn i tidligere år, hvilket skyldes en høyere andel smålaks (< 66 cm) i 2014 enn i 2013 og 2012. Omtrent halvparten (53 %) av den fangede villaksen var smålaks i 2014 mot 32 % og 39 % i henholdsvis 2013 og 2012. Smålaksen kom senere inn i fangstene i kilenøtene enn mellomlaks (66 - 88 cm) og storlaks (> 88 cm) alle tre årene. En høy andel smålaks i totalfangstene vil medføre at hovedperioden for fangst i kilenøtene vil bli senere i sesongen.

I forhold til de to forgående årene var det en høyere andel ensjøvinterlaks i fangstene i 2014 (37 % mot 19 % i 2013 og 31 % i 2012). 2013 syntes å ha en spesiell lav andel smålaks (32 %) og ensjøvinterlaks (19 %), hvilket tyder på at det har vært dårlig rekruttering eller overlevelse blant smoltårsklassen som vandret ut i havet i 2012 og som returnerte som ensjøvinterlaks i 2013.

Ved hjelp av merking og gjenfangst ble antall villaks på innsig til Trondheimsfjorden i 2014 beregnet til ca. 85 000 villaks. Dette representerer mer enn en fordobling av villaksinnsiget fra 2013 som var på ca. 31 000 og var også høyere enn i 2012 da antallet villaks på innsig til Trondheimsfjorden ble beregnet til ca. 58 000. Det ser dermed ut til at smolten som gikk ut i 2013 ga opphav til en sterk årsklasse med voksenlaks.

Andelene rømt oppdrettslaks i kilenøtene ved YAMO var på 7,3 %, 9,5 % og 6,5 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. Andelen oppdrettslaks var høyere sent i sesongen, etter det ordinære kilenotfisket. Etter 04.08. var andelen rømt oppdrettslaks henholdsvis 19,5 %, 47,7 % og 23,5

% i 2014, 2013 og 2012. Andelen rømt oppdrettslaks under den ordinære kilenotsesongen var henholdsvis 5,1 %, 8,2 % og 4,7 % i 2014, 2013 og 2012.

En sammenligning mellom andeler rømt oppdrettslaks i kilenotfangster i ytre deler av Trondheimsfjorden og «Årsprosenten» i elvene i Sør-Trøndelag mellom 1989 og 2014, viser at det er en positiv korrelasjon mellom andeler rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene og andeler rømt oppdrettslaks i elvene i samme år. År med relativt sett høye andeler rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene har også høye andeler rømt oppdrettslaks i elvene. Andelene rømt oppdrettslaks i fangstene i kilenotfangstene var generelt noe høyere enn andelen i elvefangstene, men et unormalt høyt innslag av rømt oppdrettslaks i kilenøtene vil kunne forutsi muligheten for et høyere innslag i elvene i Sør-Trøndelag i samme år. Årsaken til at andelene rømt oppdrettslaks i fangstene i fjorden er høyere enn i elvefangstene, kan blant annet være at ikke all oppdrettslaksen er kjønnsmoden og i mindre grad enn villaksen vandrer opp i elvene.

Livshistorien til den rømte oppdrettslaksen fanget i kilenøtene i 2014, 2013 og 2012 varierte fra oppdrettslaks som var nyrømt, til oppdrettslaks som hadde vært tre år i sjøen etter rømming. Basert på skjellanalysen hadde laksen rømt både som smolt/postsmolt og som voksen oppdrettslaks. Om vi definerer nyrømt oppdrettslaks som individer som hadde vokst < 10 cm ved fangst etter rømming og som var uten vintersone, var andelen nyrømt laks høyere i 2014 enn i 2013 og 2012 (henholdsvis 37 %, 10 % og 20 % i 2014, 2013 og 2012). Andelen oppdrettslaks som hadde rømt inneværende år (oppdrettslaks uten vintersone i skjellene) var 37 %, 31 % og 27 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt ved en lengde mindre enn 30 cm (rømt som smolt/postsmolt) varierte mellom 5-16 % i 2014, 14-19 % i 2013 og 10-32 % i 2012, avhengig om vi bruker maksimums- eller minimumsestimatet for lengde ved rømming. Det var dermed stor variasjon mellom årene i hvor stor andel av oppdrettslaksen som hadde rømt på et tidlig stadium etter utsetting i sjøen.

Videre understreker våre undersøkelser viktigheten av skjellanalyser for klassifisering av rømt oppdrettslaks. Få villaks ble feilklassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet i 2014 og 2013 (henholdsvis 0,1 % og 1 %). I 2012 ble derimot 9 % (50 individer) av villaksen feilklassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet, 86 % av disse hadde imidlertid blitt klassifisert som usikker oppdrett. I både 2014 og 2013 ble 16 % av oppdrettslaksen klassifisert som villaks basert på utseendet, mens denne andelen var noe lavere i 2012 (9 %). Oppdrettslaks som blir feilklassifisert som villaks hadde som regel vært minst ett år i sjøen etter rømming (91 % i 2014, 94 % i 2013 og 100 % i 2012). I 2012 ville andelen rømt oppdrettslaks blitt overestimert til 12,5 % istedenfor 6,5 % ved bruk av utseendet til klassifisering av opphav, mens i 2014 og 2013 ville andelen oppdrettslaks blitt noe lavere (henholdsvis 6,2 og 9,0 % istedenfor 7,3 % og 9,6 %) uten verifisering av opphav med skjellanalyse.

Det ble radiomerket 179 villaks i både 2014 og 2013, mens antallet radiomerkede villaks i 2012 var 107. Antallet radiomerkede rømte oppdrettslaks var 25, 43 og 33 i henholdsvis 2014, 2013 og 2012.

Blant villaksen som ble radiomerket ved YAMO ble 53 %, 59 % og 36 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012 registrert i en av elvene med radiologgestasjoner. I 2014 og 2013 var det radiologgestasjoner i Gaula, Orkla, Nidelva, Verdalselva og Stjørdalselva, mens i 2012 var det kun radiologgestasjoner i Orkla og Gaula. For den rømte oppdrettslaksen var andelen som ble registrert i en av elvene med radiologgestasjon lavere enn for villaksen (24 %, 33 % og 21 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012).

Resultatene fra radiomerkning av villaks og oppdrettslaks tyder på at oppdrettslaksen bruker kortere tid fra merking til registrering i elvene enn villaksen. For villaks varierte gjennomsnittlig antall dager brukt fra merking til registrering i elva mellom 8,3-15,6 de tre årene til Orkla og 10,1-15,6 til Gaula. For oppdrettslaksen var variasjonen mellom år i gjennomsnittlig vandringshastighet 5,0-8,4 dager til Orkla. Det ble ikke registrert radiomerket oppdrettslaks i Gaula i 2014, men i 2013 og 2012 var gjennomsnittlig vandringshastighet til Gaula for oppdrettslaks henholdsvis 3,1 og 7,2 dager. Også i de andre tre elvene (Nidelva, Verdalselva og Stjørdalselva) brukte oppdrettslaksen gjennomsnittlig kortere tid fra merking til registrering i elva, men få radiomerkede oppdrettslaks ble registrert i hver elv, og det vil derfor være store usikkerheter rundt vandringshastigheten til oppdrettslaksen. Det var også stor variasjon mellom individer i vandringshastigheten fra YAMO til elvene alle tre årene. I 2014 varierte antall dager villaksen brukte fra YAMO til elva den ble registrert i fra 2 til 108 dager, i 2013 fra 1 dag til 55 dager og i 2012 fra 2 til 63 dager. For oppdrettslaksen varierte tiden brukt fra YAMO til elva den ble registrert i fra 5 til 13 dager i 2014 (seks individer), 2 til 14 dager i 2013 (13 individer) og 2 til 11 dager i 2012 (syv individer).

Ved å undersøke når villaksen som ble registrert i ulike elver ble merket, kan tidspunktene for når villaks fra ulike elver kom inn i fangstene ved YAMO studeres. I 2013 ble laks som ble registrert i Orkla og Gaula hovedsakelig merket tidlig i kilenotsesongen, hvorav 45 % og 56 % av villaksen som ble registrert i henholdsvis Orkla og Gaula ble merket i uke 23 (03.06.-09.06.). I 2014 ble laksen som ble registrert i Orkla merket senere enn i 2013 (45 % i ukene 27 og 28, 30.06.-13.07), mens villaksen som ble registrert i Gaula også ble merket tidlig i sesongen i 2014 (54 % i ukene 21-24, 19.05.-15.06.).

I Nidelva ble mesteparten (58 %) av villaksen registrert i elva merket i ukene 25-28 i 2014. Innvandringsmønsteret for laks registrert i Nidelva i 2014 stemmer godt med innvandringsmønsteret i 2013 da all villaksen som ble registrert i Nidelva ble merket relativt sent i sesongen (ukene 26-32, 24.06.-11.08.).

Verdalselva hadde også en topp av registreringer av villaks merket tidlig begge årene, (38 % i uke 21 i 2014 og 75 % i uke 23 i 2013). I 2014 var det også en senere topp i uke 27 da 31 % av villaksen registrert i Verdalselva i 2014 ble merket

I Stjørdalselva ble 80 % av villaksen som ble registrert i elva i 2014 merket i uke 27-30 (30.06-27.07.), mens mesteparten av laksen som vandret opp i elva i 2013 ble merket tidligere (71 % i uke 22-27, 27.05-07.07.).

Gaula, Nidelva, og Verdalselva hadde dermed relativt like innvandringsmønstre i 2013 og 2014, mens for Orkla og Stjørdalselva ble laksen som ble registrert i de to elvene i 2014 et senere merketidspunkt i 2014 enn i 2013. Nidelva var den eneste elva som hadde et relativt sent innvandringsmønster begge årene. Det må anmerkes at merketidspunkt i Stjørdalselva i 2014 kun var kjent for fem (av seks villaks registrert i elva).

I 2013 ble laksens vandringsmønster i Gaula og Orkla undersøkt. Villaksen brukte i gjennomsnitt kortere tid på den 25 km lange strekningen fra første registrering i Gaula til hølen under Gaulfossen (121,9 timer), enn den stod under Gaulfossen før den gikk videre opp fossen (232 timer). Dette tyder på at Gaulfossen forsinker laksens vandring, men en betydelig andel av villaksen (76 %) gikk videre opp fossen. Trolig står laksen en stund under fossen for å avvente optimal vannføring og vanntemperatur til å ta seg opp. Det var kun tre oppdrettslaks som vandret opp i Gaula i 2013, samtlige av disse tre forserte fossen.

I Orkla ble 18 % av villaksen og 71 % av oppdrettslaksen som ble registrert på nederste logger i Orkla også registrert ved Bjørsetdammen (et potensielt vandringshinder ca. 37,5 km fra munningen). Seks av de syv villaksene (86 %) og tre av de fem oppdrettslaksene (60 %) som gikk opp til Bjørsetdammen vandret opp og forbi dammen. Oppdrettslaksen i Orkla brukte gjennomsnittlig lengre tid (1282 timer) enn villaksen (353 timer) på å vandre fra første loggestasjon og opp til Bjørsetdammen.

Andelene gjenfanget radiomerket villaks var lavere i 2014 enn i 2013 og 2012. I 2014 ble 7 % av den radiomerkede villaksen gjenfanget i elvene, mens 2 % ble gjenfanget i sjøfisket. I 2013 og 2012 ble henholdsvis 20 % og 18 % av den radiomerkede villaks gjenfanget i sportsfisket og 8 % og 21 % i sjøfisket.

I 2014 ble ingen radiomerkede oppdrettslaks gjenfanget i sportfisket i elvene i Trondheimsfjorden, mens 8 % ble gjenfanget i sjøen. I 2013 ble henholdsvis 2 % og 7 % av den radiomerkede rømte oppdrettslaksen gjenfanget i elvene og i sjøen, mens i 2012 ble henholdsvis 15 % og 9 % av den radiomerkede oppdrettslaksen gjenfanget i elvene og sjøen.

Sammenlignet med 2013 og 2012 ble en svært lav andel av den radiomerkede villaksen registrert i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva rapportert gjenfanget i 2014, henholdsvis 5 %, 18 %, 8 %, 17 % og 8 %. I 2013 ble 39 %, 26 %, 33 %, 24 % og 13 % av den

radiomerkede villaksen registrert i henholdsvis Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva rapportert gjenfanget. I 2012 ble 38 % og 28 % av den radiomerkede villaksen som ble registrert i henholdsvis Orkla og Gaula gjenfanget.

Ingen radiomerkede rømte oppdrettslaks ble gjenfanget i sportsfisket i 2014, mens en oppdrettslaks ble gjenfanget i Nidelva i 2013 (av de to som ble registrert i Nidelva). I 2012 ble to oppdrettslaks gjenfanget i Orkla (av de to som ble registrert i Orkla), og to ble gjenfanget i Gaula (av de fem som var registrert i Gaula).

De lave gjenfangstratene i elvene i 2014 sammenlignet med de tidligere årene tyder på at beskatningen i elvene var lav i 2014. Det ble innført fangstbegrensninger i alle elvene i sportsfiskesesongen i 2014, blant annet fredning av hunnlaks. Slike fangstbegrensninger vil gi økt gjenutsetting av fisk og redusere fiskeinnsatsen i elvene, hvilket kan være en av årsakene til de lave gjenfangstratene i 2014.

I 2014 og 2013 ble fangst per uke i kilenotfangstene ved YAMO sammenlignet med fangst per uke i Gaula (nedstrøms Gaulfossen) og Orkla (nedstrøms Bjørsetdammen). For smålaks var det en signifikant positiv sammenheng med to ukers forsinkelse fra kilenot til Gaula i 2013 og 2014 og i Orkla i 2014, men det var ingen sammenheng mellom fangst per uke av smålaks i kilenøtene og i Orkla i 2013. For mellomlaks og storlaks var det en signifikant positiv sammenheng mellom fangst per uke i kilenøtene og fangst i Gaula i samme uke i 2013, men det var ingen sammenheng mellom fangst i kilenøtene og fangst i Gaula for mellomlaks og storlaks i 2014. I Orkla var det også en positiv sammenheng mellom fangst i kilenøtene og fangst i elva for mellomlaks og storlaks i 2013, men med en ukes forsinkelse fra kilenøtene til elva. Som for Gaula var det ingen sammenhenger mellom fangst per uke av mellomlaks og storlaks i kilenøtene og fangst per uke i Orkla i 2014. Resultatene tyder på at fangst i kilenøtene kan forutsi fangst i Orkla og Gaula med en til to ukers forsinkelse, men det er mange faktorer som kan påvirke denne sammenhengen. Mangelen på sammenheng mellom fangst i sjø og fangst i elv i 2014 kan være på grunn av de relative lave fangstene av disse størrelsesgruppene i 2014 i forhold til 2013, samt at den varme tørre sommeren i 2014 kan ha gitt dårlige fiskeforhold og at fangstene i sportsfisket ikke gjenspeiler tilgangen på nygått laks.

Overvåkingen med kilenot i Trondheimsfjorden har vært et samarbeid mellom forvaltning, oppdrettsnæring, rettighetshavere og forskningsmiljøer. Den løpende overvåkinga fra overvåkingsstasjonen vil blant annet kunne varsle om høye andeler rømt oppdrettslaks i fjorden. Fortløpende fangstrapporter vil også kunne varsle om lavt innsig av villaks og mulig behov for forvaltningsmessige tiltak. Hjemmesiden hvor fangstene blir løpende rapportert har blitt hyppig brukt av fiskere, media og andre interesserte.

Basert på stasjonens viktighet for miljøforvaltning, fiskeriforvaltning, oppdrettsnæring, rettighetshavere i sjø og elver anbefaler NINA at driften av overvåkingsstasjonen videreføres på permanent basis.

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

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

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

Arne Jørrestol

Lysheim, 7318 Agdenes

ajorres@online.no

Rune Krogdahl

Landbrukssenteret, 7336 Meldal

rune@krogdahl.no

Torstein Rognes

Størensenteret E6, 7290 Støren

torstein@gaula.no

Innhold

| | |
|--|-----------|
| Sammendrag | 3 |
| Innhold..... | 9 |
| Forord | 10 |
| 1 Innledning..... | 11 |
| 2 Materiale og metoder | 13 |
| 2.1 Fangstmetode..... | 13 |
| 2.2 Merketmetode og telemetri..... | 14 |
| 2.2.1 Lengdefordeling og antall merkede laks..... | 18 |
| 2.2.2 Kjønnfordeling merkede laks | 19 |
| 2.3 Innsigsberegning | 21 |
| 2.4 Skjellanalyse..... | 22 |
| 2.5 Sammenheng mellom andel oppdrettslaks i sjøen og andel i elvene..... | 23 |
| 2.6 Sammenhenger mellom fangster i kilenøter og sportsfiske i Gaula og Orkla..... | 24 |
| 3 Resultater | 25 |
| 3.1 Kilenotfangst av villaks og oppdrettslaks | 25 |
| 3.2 Fangstutvikling gjennom sesongen..... | 25 |
| 3.3 Størrelsesfordeling..... | 28 |
| 3.3.1 Fangst av laks i ulike størrelsesklasser..... | 29 |
| 3.4 Kjønnfordeling..... | 35 |
| 3.5 Innsigsberegning | 38 |
| 3.6 Livshistorie..... | 39 |
| 3.6.1 Sjøalder..... | 39 |
| 3.6.2 Smoltalder og smoltlengde | 41 |
| 3.7 Livshistorien til rømt oppdrettslaks..... | 42 |
| 3.8 Feil klassifisering av oppdrettslaks..... | 46 |
| 3.9 Sammenheng mellom andel oppdrettslaks i sjøen og andel i elvene..... | 47 |
| 3.10 Vandrings tid fra merking i kilenøtene til elvene..... | 48 |
| 3.10.1 Ankommer laksen som skal til de ulike elvene fjorden til ulik tid?..... | 50 |
| 3.10.2 Effekten av vandringshindre på oppvandring i Orkla og Gaula..... | 54 |
| 3.11 Fangst og fangstrater av merket laks | 55 |
| 3.12 Sammenhenger mellom fangster i kilenøter og sportsfiske i Gaula og Orkla..... | 59 |
| 4 Diskusjon..... | 63 |
| 4.1 Fangst, bestandssammensetning og livshistorien til villaks..... | 63 |
| 4.2 Estimert innsig av villaks til Trondheimsfjorden 2014-2012..... | 64 |
| 4.3 Andeler rømt oppdrettslaks i kilenotfangster i fjorden og i sports- og høstfisket i elv... 64 | 64 |
| 4.4 Livshistorien til rømt oppdrettslaks | 66 |
| 4.5 Feil klassifisering av oppdrettslaks..... | 67 |
| 4.6 Vandringshastighet i fjorden og vandringsmønster i elvene for villaks og oppdrettslaks | 68 |
| 4.6.1 Ankommer laksen som skal til de ulike elvene fjorden til ulik tid?..... | 68 |
| 4.6.2 Effekten av vandringshindre på vandringshastigheten i Orkla og Gaula | 69 |
| 4.7 Fangst og fangstrater av merket laks i sjø- og elvefisket..... | 70 |
| 4.8 Sammenhenger mellom fangster i kilenøter og sportsfiske i Gaula og Orkla..... | 71 |
| 4.9 Betydningen av undersøkelsene for lokal forvaltning og samarbeid med ulike lakseinteresser | 72 |
| 5 Konklusjoner..... | 74 |
| 6 Litteratur | 76 |

Forord

Denne NINA-Rapporten beskriver resultater fra undersøkelsen «Tiltaksrettet overvåking: Andel rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og Trondheimsfjordelvene, og vandringsmønster og fordeling i de viktigste elvene». Årets rapport inkluderer nye resultater fra 2014 og har som målsetning å oppsummere de viktigste resultatene fra undersøkelsene i 2012-2014 for å se på variasjoner og sammenhenger mellom år. I undersøkelsene i 2012-2014 har vi registrert innsig av villaks, samt merket et utvalg av villaks og rømt oppdrettslaks ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkningsstasjon (YAMO) fra midten av mai (starten av juni for 2012) til midten av september. Laksen ble merket med radiomerke eller Lea-merke, og oppvandringen i de viktigste lakseelvene rundt Trondheimsfjorden ble registrert. Basert på gjenfangster av den merkede laksen har innsiget av villaks til Trondheimsfjorden blitt beregnet. Analyse av laksens vekstmønster fra skjellprøver har gitt grunnlag for å se på villaksens bestandssammensetning og livshistorie samt undersøkelser av rømningstidspunkt og rømningstadiet for oppdrettslaksen.

Kilenotfangstene fra YAMO i 2013 og 2014 har blitt fortløpende rapportert av sjølaksefisker Arne Jørrestol på nettsiden <http://laks.nina.no>. De rapporterte fangstene av villaks og oppdrettslaks har blitt benyttet til å vurdere størrelsen på innsiget av laks til Trondheimsfjorden, og mulig oppgang i elvene under sportsfisket.

Vi retter en stor takk til Havbruksnæringens Miljøfond Midt-Norge, Nærings- og fiskeridepartementet, Miljødirektoratet, Norsk institutt for naturforskning og Fylkesmannen i Sør-Trøndelag for finansiering av undersøkelsene. Ola Diserud, Tor Heggberget, Laila Saksgård, Ingebrigt Uglem, Finn Økland, Eva Thorstad, Bjørn Hansen, Matthe Schouten, Jenny Jensen, Robert Lennox, Torgeir Havn, Magne Næsje og Bjørn Florø Larsen takkes for god hjelp under feltarbeid, innsamling av data og bearbeiding av materialet. Pål Kvaløy og Camilla Næss takkes for oppretting av websiden for kilenotfangster og oppfølging av dataregistrering.

Oktober, 2015

Tonje Aronsen

1 Innledning

Fangsten av laks (*Salmo salar*) 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 villaksen 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, har aktualisert en overvåking av innsiget av villaks og andel rømt oppdrettslaks i sjøen og i elvene. Videre er det av stor forvaltningsmessig nytte å overvåke når laksen kommer til kystnære områder og vandrer opp i viktige lakseelver, samt beskrive kjønns-, størrelses- og sjøalder-fordeling til den innvandrede villaksen.

Formålet med denne undersøkelsen er blant annet å beregne størrelsen på innsiget av villaks til Trondheimsfjorden, og å kartlegge innslag av rømt oppdrettslaks i laksebestander i Trondheimsfjorden. Videre ønsker vi å kartlegge villaksens og den rømte oppdrettslaksens vandringmønster fra ytre deler av Trondheimsfjorden og opp i den enkelte elv. Hovedfokuset er blant annet å finne ut hvor lang tid laksen bruker fra merkestasjonen i munningen av Trondheimsfjorden til den går opp i de viktigste lakseelvene. Andel rømt oppdrettslaks i ytre deler av fjorden gjennom sesongen vil kunne gi et tidlig varsel om hva som kan forventes med hensyn til andel oppdrettslaks i de viktigste elvene. Videre vil merkingen av villaks og oppdrettslaks beskrive hvor stor andel av villaksen og oppdrettslaksen fanget i ytre deler av fjorden som vandrer opp i de viktigste elvene i fjordsystemet. Ved hjelp av skjellprøver undersøkes når og på hvilket stadium oppdrettslaksen har rømt for å dokumentere hva slags livshistorie den rømte oppdrettslaksen i Trondheimsfjorden har.

Prosjektets hovedmål er å:

Undersøke innsig og livshistorie til villaks og rømt oppdrettslaks, og sammenligne vandringmønsteret til rømt oppdrettslaks og villaks i Trondheimsfjorden og elvene rundt Trondheimsfjorden med sikte på tidlig varsling og effektiv utfisking av rømt oppdrettslaks.

Denne rapporten har følgende delmål:

- A) Overvåke og beskrive innsiget av villaks med hensyn på tidspunkt, mengde og livshistorie.
- B) Undersøke i hvilken grad og når villaks og rømt oppdrettslaks som fanges i ytre deler av Trondheimsfjorden vandrer inn i fjorden og opp i viktige lakseelver
- C) Vurdere om innslaget av rømt oppdrettslaks i villaksbestanden ytterst i Trondheimsfjorden kan brukes som et tidlig varsel om forventet oppvandring i elvene rundt Trondheimsfjorden
- D) Sammenligne tidspunkt for registrering av rømt oppdrettslaks og villaks
- E) Sammenligne hvorledes mulige vandringshindre (fosser og dammer) påvirker oppvandringen til oppdrettslaks og villaks
- F) Estimere mengden (innsiget) av villaks og oppdrettslaks til Trondheimsfjorden ved hjelp av merking og gjenfangst
- G) Benytte disse estimatene til å beregne beskatningsratene i sjø- og elvefisket
- H) 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 i kilenøter og registreringer av gjenfangster av disse i sportsfisket (Hvidsten mfl. 2004, Hvidsten & Fiske 2012). Fra 2012 til 2014 ble overvåkningen utvidet ved at villaks og oppdrettslaks har blitt merket med radiomerker, og oppvandringen i de viktigste lakseelvene i Trondheimsfjorden har blitt registrert. Resultater og diskusjon av delmålene fra undersøkelsene i 2012 og 2013 har blitt gitt i tidligere rapporter (Næsje mfl. 2013a og 2014a). I denne rapporten presenteres nye resultater fra 2014, og de viktigste resultatene fra undersøkelsene i hele perioden fra 2012 til 2014 vil oppsummeres.

2 Materiale og metoder

2.1 Fangstmetode

Undersøkelsen er basert på registrering og merking av laks fanget i kilenøter ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO) i Trondheimsfjorden (UTM 33: Øst: 0235711,60 Nord: 7066458,26) (**Figur 1**). To kilenotlokaliteter, 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. Den ene kilenota hadde maskevidde på 40 mm i fangstkammeret, mens den andre kilenota hadde maskevidde 58 mm. Bruk av 40 mm maskevidde i fangstkammeret i kilenota bidrar til færre skader på mindre laks, samt at det blir fanget flere smålaks med 40 mm notlin, siden laks mindre enn ca. 56-57 cm ikke fanges med 58 mm notlin (Næsje mfl. 2014a,b).

I 2014 pågikk kilenotfisket mellom 16.05. og 15.09., i 2013 mellom 14.05. og 16.09. og i 2012 var fiskesesongen kortere og startet den 03.06. og ble avsluttet den 06.09. Etter 18.08. i 2014, 09.08. i 2013 og 13.08. i 2012 ble det kun fisket med Not 3. I 2013 og 2014 hadde denne 58 mm maskevidde, mens i 2012 ble det kun fisket med 40 mm maskevidde i den siste perioden. Den ordinære sesongen for kilenotfiske i Trondheimsfjorden i perioden 2012-2015 var 01.07.- 04.08 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-05-10-431>). Det ble imidlertid iverksatt ekstraordinære tiltak i både 2014 og 2013 slik at den realiserte fisketiden med kilenot i sjølaksefisket var 15.07.- 04.08. i 2014 og 01.07.- 26.07. i 2013.



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

2.2 Merkemetode og telemetri

For å undersøke laksens vandringsmønster og atferd ble laksen merket med Lea-merker eller radiomerker. 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. 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, mens laks med mindre skader fra nota, lakselus eller predatorer (som oftest sel) ble registrert med antatt opphav, kjønn og størrelse og satt ut igjen etter at skjellprøve var tatt. 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. I noen tilfeller (se under for detaljer om antall) ble enkelte laks sluppet fri uten skjellprøve, dette av velferdsmessige årsaker for å redusere håndteringstiden dersom det var mange laks i nota.

Skjellanalyser ble benyttet til å verifisere klassifiseringen av villaks og rømt oppdrettslaks, i tillegg til å bestemme villaksens sjøalder og smoltalder. For rømt oppdrettslaks ble skjellene også analysert med hensyn til rømmingstidspunkt og lengde ved rømming. Ved eventuelle uoverensstemmelser ble opphav fra skjellesingen benyttet i videre bearbeiding av dataene. Størrelseskategorier ble definert ut fra total kroppslengde (smålaks < 66 cm, mellomlaks 66-88 cm, storlaks > 88 cm).

I 2014, 2013 og 2012 ble henholdsvis seks (fem villaks og en oppdrettslaks), ni (alle villaks) og fire (tre villaks, én oppdrett) merkede individer gjenfanget i kilenøtene. Disse ble fjernet fra datasettet før videre databehandling med hensyn på antall fangede laks samt vandringstid og vandringsmønster. Videre ble 173 laks i 2014, 139 laks i 2013 og 93 laks i 2012 sluppet ut uten skjellprøve, og vi har da brukt den visuelle klassifisering med hensyn på oppdrettslaks og villaks for disse individene. Dette vil kunne føre til en underestimert av antall oppdrettslaks, spesielt i 2014 og 2013, da det tidligere har blitt observert at noen oppdrettslaks feilaktig klassifiseres som villaks basert på utseendet (Næsje mfl. 2014a,b). For den rømte oppdrettslaksen ble livshistorien undersøkt for alle individene i samtlige år. I 2014 ble art og opphav bestemt på alle skjellprøver, mens livshistorie (sjøalder og smoltalder) ble analysert på de 94 første skjellprøvene som ble tatt og deretter ca. hver andre skjellprøve av villaks (570 skjellprøver). I 2013 ble skjellanalyse utført på alle skjellprøver, med hensyn til art, opphav og livshistorie (887 skjellprøver). I 2012 ble skjellanalyse utført for å verifisere art og opphav på alle individer der skjellprøver ble tatt og livshistorie ble lest på 635 skjellprøver gjennom hele sesongen.

Lea-merker er små plastmerker med individuelle nummer som festes under laksens ryggfinne med ståltråd (**Figur 2**). Merkene er konstruert som små plastrør med forespørsel om å returnere merkene til NINAs merkesentral, sammen med når, hvor og hvordan laksen ble fanget.

Kodede radiosendere (Advanced Telemetry Systems F 1820 C) var laget spesielt for prosjektet. De ble festet like under laksens ryggfinne med ståltråd gjennom ryggmuskulaturen; på samme måte som Lea-merkene (**Figur 2**). Radiosenderne hadde et lyst felt på innsiden av senderen hvor det var trykket en tekst med oppfordring om å returnere senderen til NINA, informasjon om dusøren på kr 500 og et mobiltelefonnummer. Godt synlig på utsiden av senderen var det et individuelt nummer, slik at hver laks kunne identifiseres ved eventuelt fang og slipp fiske (**Figur 2**). Rekkevidden for radiosendere i brakkvann og saltvann er så begrenset at signaler fra radiomerket laks i praksis bare kan registreres når laksen er i ferskvann.



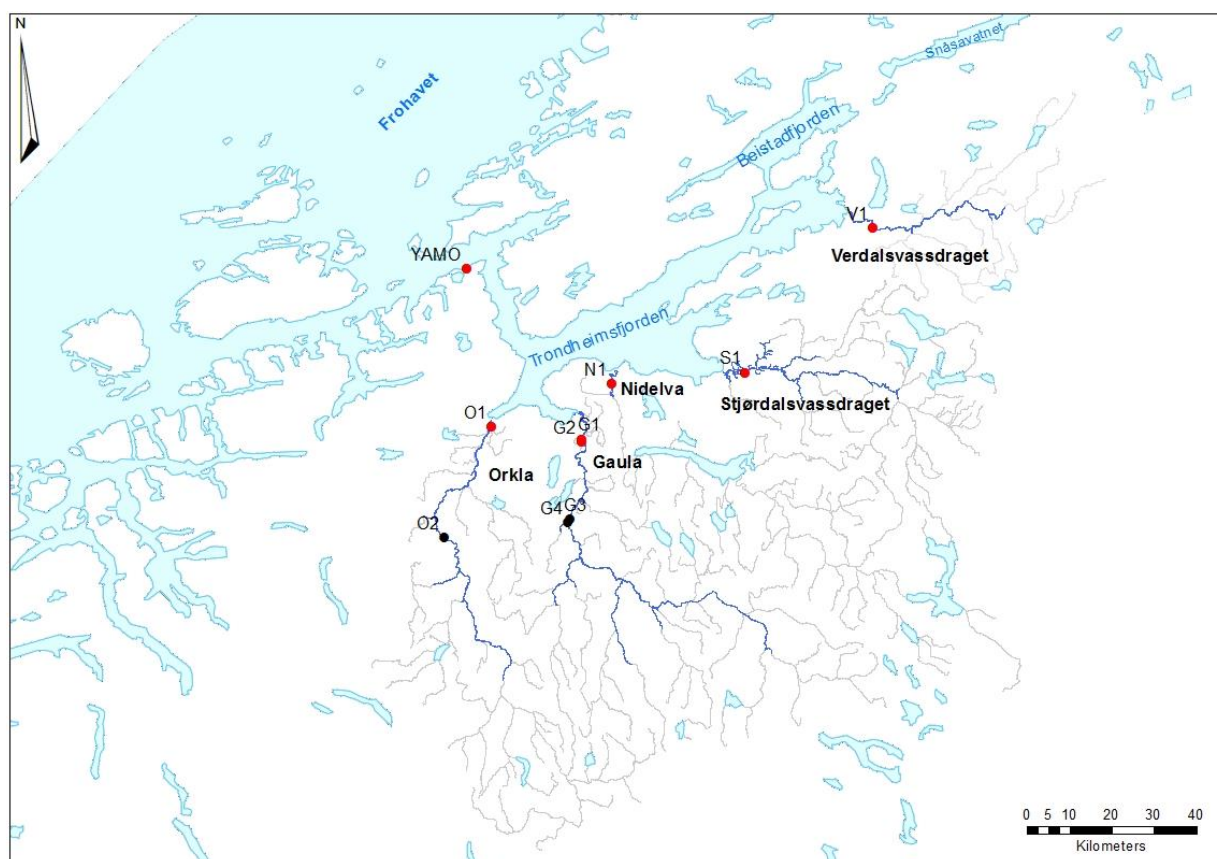
Figur 2. Laks med nummerert (venstre) radiomerke og Lea-merke (høyre) festet under ryggfinneren. Foto: Tor Næsje

For å sikre best mulig registrering av laksen når den gikk opp i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalsvassdraget og Verdalsvassdraget ble det satt opp radiologgestasjoner (modell R4500C ATS) med to retningsbestemte antenner i nedre del av hver elv, rett ovenfor brakkvannsområdet (**Figur 3**). I 2012 var det kun radiologgestasjoner nederst i Orkla og Gaula. I 2013 og 2014 ble det i tillegg til radiologgestasjoner nederst i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalsvassdraget og Verdalsvassdraget, satt opp en radiologgestasjon nedstrøms og en oppstrøms Gaulfossen i Gaula, og en radiologgestasjon på Bjørsetdammen i Orkla. Disse ble satt opp for å se på mulige effekter av vandringshindere i elva på villaksens og oppdrettslaksens vandringsmønstre (**Figur 3**). Radiomerket laks ble automatisk registrert ved passering av radiologgestasjonene. Fiskere fikk dusør for innrapportering av fangst av merket laks, kr 250 for Lea-merket og kr 500 for radiomerket.

Tiden laksen brukte inn fjorden ble undersøkt ved å ta differansen mellom merketidspunktet ved YAMO og første registrering på radiologgestasjonen nærmest utløpet i den aktuelle elva (Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalsvassdraget og Verdalsvassdraget). For å beregne antall laks som hadde gått opp i hver elv og vandringshastighet, ble kun laks som ble registrert gått opp i en elv benyttet. I 2014 var det i noen tilfeller ikke mulig å skille mellom enkelte individer, siden noen radiomerker med ulike kodesett men lik frekvens ble registrert likt på radiologgerne. Radiomerket laks ble i oktober 2014 posisjonert ved manuell peiling fra bil ved hjelp av en radiomottaker (R4500S ATS, USA) og en takmontert antenne (142MHz, Laird Technologies, Missouri, USA) i Gaula, Orkla, Nidelva og Stjørdalselva. Dette ble gjort for å registrere hvilke fisk som befant seg i de enkelte elver på dette tidspunktet. Denne informasjonen ble brukt for å skille mellom individer som ble registrert likt på radiologgerne i munningen av elva. Merketidspunkt ble også brukt til å skille individer fra hverandre, men det var likevel noen laks som fremdeles ikke kunne identifiseres med sikkerhet. I disse tilfellene kan vi ikke beregne vandringsstid til elva, siden merketidspunktet var ukjent. Vi har likevel beholdt et individ i antall laks

registrert i den enkelte elv, etter at det ble undersøkt om begge laksene kunne ha vært registrert i samme elv basert på tidspunkt for registrering av dataloggestasjoner. I to tilfeller var de radiomerkede laksene som ikke kunne skilles fra hverandre av ulikt opphav, en villaks og en av usikkert opphav for begge parene, disse ble derfor fjernet fra datasettet.

Registreringer av den radiomerkede laksen på alle loggestasjonene i Gaula og Orkla ble benyttet til å finne tiden brukt på de forskjellige strekningene i elva i 2013. I 2013 ble det også undersøkt hvor lang tid laksen brukte på å forsere Gaulfossen i Gaula. Dette ble regnet ut ved å beregne tid fra siste registrering på loggeren under vandringshinderet til første registrering på loggeren over vandringshinderet i Gaula. I 2013 ble antall timer brukt på å forsere Gaulfossen testet mot vannføring og vanntemperatur under fossen ved siste registrering under fossen (Næsje mfl. 2014a).



Figur 3. Plassering av loggestasjoner i lakseelvene rundt Trondheimsfjorden og plassering av Ytre Agdenes Merke- og Overvåkningsstasjon (YAMO). O1, G1 og G2, N1, S1 og V1 ble plassert i lengst mulig ned i ferskvannsområdet i elvene. O2 ble plassert ved Bjørsetdammen, G3 rett nedenfor Gaulfossen og G4 rett ovenfor Gaulfossen. Lakseførende strekning av elva er markert med blått. I 2012 var det kun radiologgestasjoner nederst i Orkla og Gaula. Bakgrunnskart er hentet fra Norge Digitalt.

2.2.1 Lengdefordeling og antall merkede laks

I 2014 ble det Lea-merket 166 villaks, tre oppdrettslaks, to kultiverte laks og seks laks av usikkert opphav. Blant de radiomerkede laksene var det 179 villaks, 25 oppdrettslaks, fire kultiverte laks og fire laks av usikkert opphav (**Tabell 1**). I 2013 ble det Lea-merket 315 villaks, tre oppdrettslaks, fem kultiverte laks og to laks av usikkert opphav. Det ble i samme år radiomerket 179 villaks, 43 oppdrettslaks, en kultivert laks og to laks av usikkert opphav (**Tabell 1**). I 2012 ble det Lea-merket 354 villaks, fire oppdrettslaks, fem kultiverte laks og 10 laks av usikkert opphav, blant den radiomerkede laksen i 2012 var det 107 villaks, 33 oppdrettslaks, fire kultiverte laks og to laks av usikkert opphav (**Tabell 1**). Laks som ble gjenfanget i kilenøtene ved YAMO kort tid etter merking er fjernet fra datasettet siden disse ellers vill ha blitt registrert to ganger i fangstene.

All uskadet oppdrettslaks ble merket slik at den radiomerkede oppdrettslaksen skulle være så representativ for fangstene som mulig. Det ble også forsøkt å radiomerke villaks representativt gjennom innvandringsperioden. Det er imidlertid ikke mulig å forutsi innsig og fangster. I perioder med store villaksfangster var andelen villaks som ble radiomerket lavere enn i perioder med lave fangster. Av dyrevelferdsmessige grunner var det ved store fangster ikke forsvarlig å holde laksen i nota i så lang tid som det ville tatt å få merket samtlige fisk.

I 2014 og 2013 ble en høyere andel av fangstene av villaks merket med radiomerker tidlig i sesongen (uke 20, 21 og 22 i 2014 og 20, 21, 22 og 23 i 2013) enn senere i sesongen (**Figur 4 og Figur 5**). Dette har sammenheng med at fangstene av villaks var lavere tidlig i sesongen, samt at radiomerker er større og tyngre enn Lea-merker, og derfor ble det av hensyn til dyrevelferd ikke radiomerket laks under 59 cm (**Tabell 1**). Mellomlaks (66 - 88 cm) og storlaks (> 88 cm) blir fanget tidligere i kilenøtene ved YAMO enn smålaks (< 66 cm) (se resultatkapittel 3.3.1).

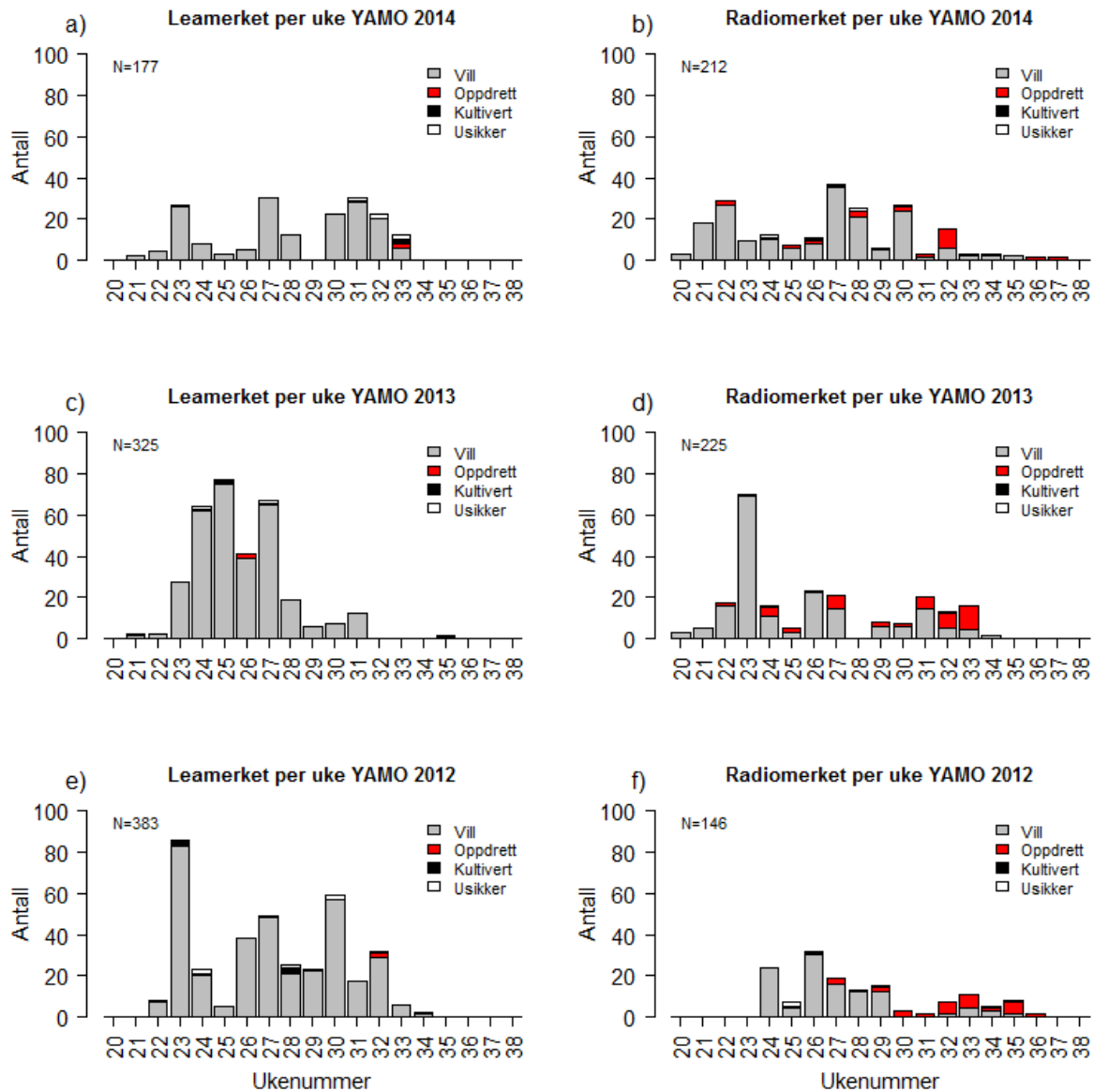
Gjennomsnittslengden (\pm SD) til Lea-merket villaks var 66,9 (\pm 14,8) cm, 79,9 (\pm 13,0) cm og 74,1 (\pm 15,6) cm i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. Gjennomsnittslengden (cm) (\pm SD) til radiomerket villaks var 84,1 (\pm 12,8) cm, 88,4 (\pm 12,4) cm og 87,8 (\pm 11,3) cm i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. Gjennomsnittslengden (\pm SD) til radiomerket rømt oppdrettslaks var 84,4 (\pm 9,2) cm, 83,2 (\pm 9,1) cm og 81,1 (\pm 9,2) cm i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. Den minste Lea-merkede laksen var 43 cm (2014).

Tabell 1. Kroppslengde i cm (median, gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksimum) til radiomerket og Lea-merket laks ved YAMO i 2012, 2013 og 2014. N angir totalt antall laks merket i kategorien. Laks av kultivert eller usikkert opphav er utelatt fra tabellen.

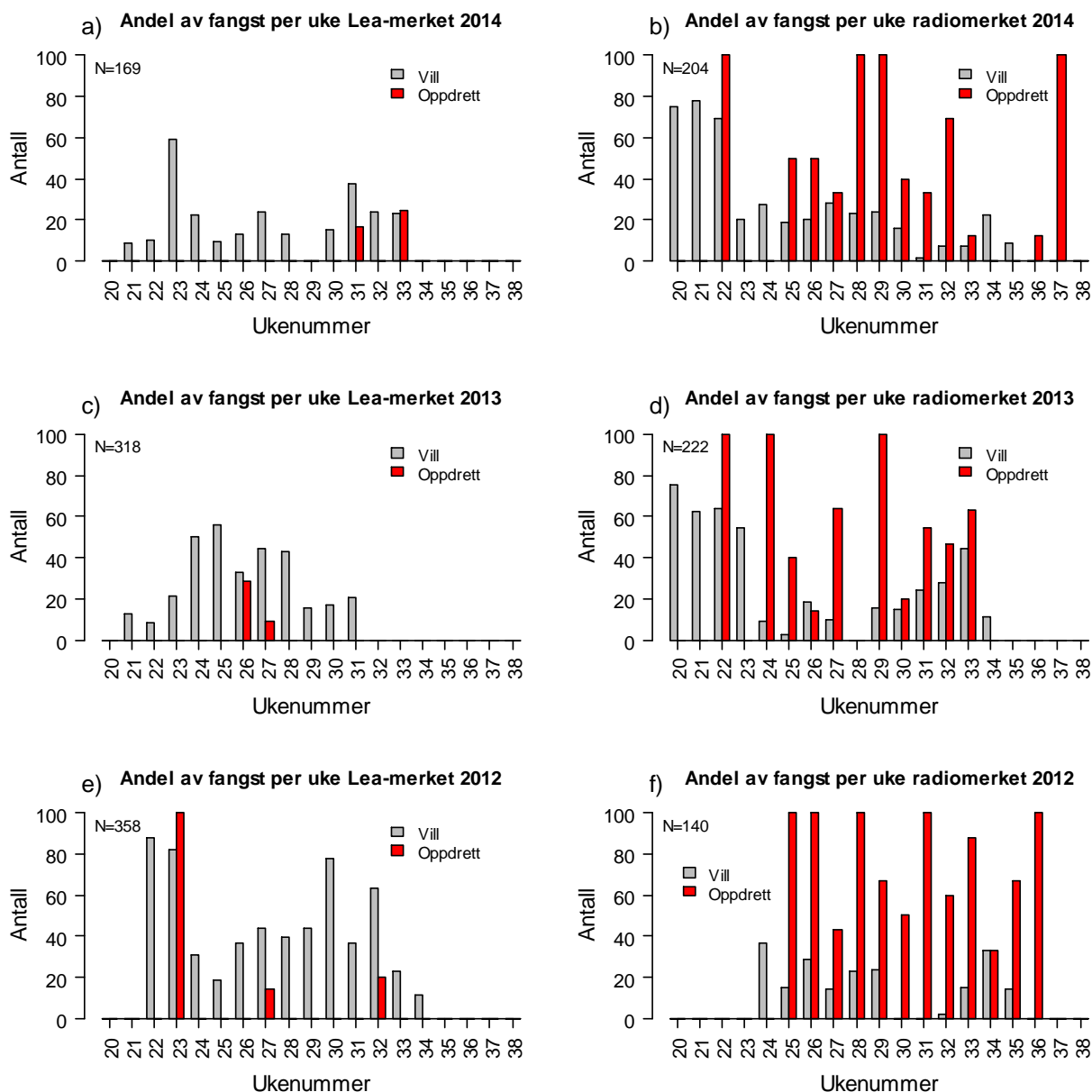
| År | Kategori | N | Median | Gjennomsnitt | SD | Min. | Maks. |
|------|----------------------|-----|--------|--------------|------|------|-------|
| 2014 | Vill Lea-merket | 166 | 63 | 66,9 | 14,8 | 43 | 111 |
| | Vill radiomerket | 179 | 83 | 84,1 | 12,8 | 59 | 118 |
| | Oppdrett Lea-merket | 3 | 53 | 52,3 | 2,1 | 50 | 54 |
| | Oppdrett radiomerket | 25 | 83 | 84,4 | 9,2 | 68 | 108 |
| 2013 | Vill Lea-merket | 315 | 63 | 79,9 | 13,0 | 46 | 116 |
| | Vill radiomerket | 179 | 83 | 88,4 | 12,4 | 62 | 121 |
| | Oppdrett Lea-merket | 3 | 53 | 81,3 | 5,5 | 75 | 85 |
| | Oppdrett radiomerket | 43 | 83 | 83,2 | 9,1 | 62 | 108 |
| 2012 | Vill Lea-merket | 354 | 69 | 74,1 | 15,6 | 46 | 115 |
| | Vill radiomerket | 107 | 86 | 87,8 | 11,3 | 66 | 115 |
| | Oppdrett Lea-merket | 4 | 75 | 78,0 | 9,6 | 70 | 92 |
| | Oppdrett radiomerket | 33 | 80 | 81,1 | 9,2 | 65 | 111 |

2.2.2 Kjønnfordeling merkede laks

Basert på laksens utseende ble det i alle tre årene Lea-merket noen flere hanner enn hunner blant villaksen, hvorav 57 %, 55 % og 59 % var hanner i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. Det ble kun Lea-merket tre oppdrettslaks i 2014, tre i 2013 og fire i 2012, noe som er for få til å si noe om kjønnfordelingen. Blant den radiomerkede villaksen var det flere hunner enn hanner i alle tre årene. Andelen hunner var henholdsvis 58 %, 54 % og 53 % i 2014, 2013 og 2012. Blant radiomerket oppdrettslaks ble det også merket en overvekt av hunner alle tre årene (68 %, 64 % og 62 % hunner i henholdsvis 2014, 2013 og 2012).



Figur 4. Antall Lea-merkede (a, c, e) og radiomerkede (b, d, f) laks av ulikt opphav merket per uke i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012.



Figur 5. Andelen av fangsten av villaks og rømt oppdrettslaks per uke som ble merket med Lea-merker (a, c, e) og radiomerker (b, d, f) i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012.

2.3 Innsigsberegning

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.

Estimatene for 2013 er oppdatert i forhold til de som ble presentert i forrige rapport (Næsje mfl. 2014a) fordi det har blitt innrapportert noen flere gjenfangster fra 2013 etter at dataene ble analysert til forrige rapport. Disse nye gjenfangstene påvirker imidlertid bare estimatene for 2013 minimalt (det nye estimatet er på 31 000 laks mot 32 000 med de tallene vi hadde tilgjengelig for forrige rapport. Konfidensintervallet i 2013 blir også litt mindre enn det som ble presentert i forrige rapport).

2.4 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 aldersbestemmelsen av lakseskjell. Metodene for aldersbestemmelse av villaks er beskrevet i internasjonale rapporter som har samkjørt skjellesingspraksisen fra ulike forskningsgrupper (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 vann-temperaturer 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. 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 i slike tilfeller skilles fra rømt oppdrettslaks.

2.5 Sammenheng mellom andel oppdrettslaks i sjøen og andel i elvene

Det vil være av stor forvaltningsmessig nytte om andel rømt oppdrettslaks i kilenøtene i ytre deler av Trondheimsfjorden kan brukes til å forutsi andel rømt oppdrettslaks i vassdrag. Det ble derfor undersøkt om det finnes en sammenheng mellom andel oppdrettslaks i prøver fra ytre deler av Trondheimsfjorden fra 1989 til 2014 og andel oppdrettslaks i elvene i Sør-Trøndelag i samme periode. Fra 1989 til 2011 ble andel rømt oppdrettslaks i fangster fra kile-notstasjoner ved Agdenes og Rissa sammenlignet med «Årsprosent» beregnet for alle elver med tilgjengelige data i Sør-Trøndelag i perioden 1989-2011, datagrunnlaget for beregnet «Årsprosent» mellom 1989 og 2011 er beskrevet i Diserud mfl. (2012). I 2012 til 2014 er andel rømt oppdrettslaks i kilenøtene fra YAMO sammenlignet med «Årsprosent» i elvene i Sør-Trøndelag. Andel oppdrettslaks under sportsfisket og høstfisket (for beregning av «Årsprosent») i elvene i Sør-Trøndelag 2012-2014 er hentet fra Anon. (2015b), Anon. (2015c) samt NINAs egne data.

«Årsprosent» er et gjennomsnitt for prosent oppdrettslaks i prøver fra sportsfiske og prøver samlet inn om høsten (Fiske mfl. 2006, Diserud mfl. 2010, Diserud mfl. 2012). I gjennomsnittet for Sør-Trøndelag er andelene i elvene veid med fangsten i elvene eller antall undersøkte skjellprøver, noe som innebærer at elver med stor fangst som Gaula og Orkla «teller mer» enn elver med liten fangst. Sammenhengen mellom andel rømt oppdrettslaks i kilenotfangster og «Årsprosent» i elvene i Sør-Trøndelag ble undersøkt med en lineær regresjon. Analysen ble gjort i R v.3.2.2 (R Core Team 2015).

2.6 Sammenhenger mellom fangster i kilenøter og sportsfiske i Gaula og Orkla

I 2014 og 2013 ble det undersøkt om det finnes en sammenheng mellom fangst i sportsfisket i elvene og fangst i kilenøtene ved YAMO. Fordi det ble fisket med kilenøter i en kortere periode i 2012 enn i 2014 og 2013 ble 2012 ikke inkludert i denne analysen. Basert på vandringshastigheten til radiomerkede laks (Næsje mfl. 2013a, Næsje mfl. 2014a) forventes flere dagers forsinkelse fra laksen fanges ved YAMO til de vandrer opp elvene i Trondheimsfjorden. Det ble derfor undersøkt om det var en sammenheng mellom fangst per uke i kilenøtene og i Orkla og Gaula i 1) i samme uke, 2) en uke senere i elvene, eller 3) to uker seinere i elvene. Sammenligningene ble gjort separat for smålaks, mellomlaks og storlaks på grunn av ulike innvandringstidspunkt. Kun fangst i Orkla nedstrøms Bjørsetdammen (ca. 41 kilometer oppstrøms fra munningen) og fangst i Gaula nedstrøms Gaulfossen (ca. 35 kilometer oppstrøms fra munningen) ble brukt i sammenligningene mellom fangst i kilenøtene og fangst i elvene.

Antallet laks fanget per størrelsesgruppe og per uke i kilenøtene ble sammenlignet med antallet laks fanget per størrelsesgruppe og per uke i sportsfisket i Orkla og Gaula for hver elv separat med en lineær regresjon. Både antall laks i kilenøtene og antall laks i sportsfisket i elvene ble logtransformert før dataanalysen ($\log + 1$). Fordi det ikke oppgis opphav (oppdrettslaks eller villaks) i de innrapporterte sportsfiskefangstene er det ikke tatt hensyn til laksens opphav i disse analysene. Uker med fangster på mindre enn fem individer i starten av fiskeperioden ble fjernet før dataanalysen. Analysene ble gjort i R v.3.2.2 (R Core Team 2015).

3 Resultater

3.1 Kilenotfangst av villaks og oppdrettslaks

Det ble fanget totalt 924 laks i kilenøtene ved YAMO i 2014, blant disse var det 822 villaks, 67 rømte oppdrettslaks, 10 kultiverte laks (basert på fettfinneklipping) og 25 laks med usikkert opphav (**Tabell 2 og Tabell 3**). Dette gir en andel rømt oppdrettslaks i kilenøtene på 7,3 % i 2014. I 2013 ble det fanget totalt 1026 laks, blant disse var 912 villaks, 98 rømte oppdrettslaks, syv kultiverte laks og 9 laks av usikkert opphav. Dette gir en andel på 9,6 % rømte oppdrettslaks i kilenotfangstene i 2013. I 2012 ble det fanget totalt 810 laks, 725 av disse var villaks, 53 var rømte oppdrettslaks, 14 var kultiverte laks og 18 var laks av usikkert opphav. Andelen rømte oppdrettslaks i kilenotfangstene på YAMO i 2012 var 6,5 % (**Tabell 2**).

Tabell 2. Antall og andel laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene på YAMO i 2014, 2013 og 2012.

| Opphav | 2014 | | 2013 | | 2012 | |
|----------------------|------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|
| | Antall | Andel (%) | Antall | Andel (%) | Antall | Andel (%) |
| Villaks | 822 | 89,0 | 912 | 88,9 | 725 | 89,5 |
| Oppdrettslaks | 67 | 7,3 | 98 | 9,6 | 53 | 6,5 |
| Kultivert laks | 10 | 1,1 | 7 | 0,7 | 14 | 1,7 |
| Usikker | 25 | 2,7 | 9 | 0,9 | 18 | 2,2 |
| Totalt antall | 924 | | 1026 | | 810 | |

3.2 Fangstutvikling gjennom sesongen

Fordelingen av fangster av villaks gjennom sesongen var ulik i de tre årene (**Figur 6**). I 2014 var fangstene per uke relativt lave (< 50 villaks) frem til uke 27 (31.06.-06.07.) (**Figur 6a**). Fra og med uke 27 og til og med uke 32 (04.08.-10.08.) var det høyere fangster per uke (74-147 villaks) med unntak av uke 29 da det ble fanget kun 21 villaks. I denne perioden ble 66 % av all villaksen fanget. Etter uke 32 var det lave fangster resten av sesongen (1-26 villaks).

I 2013 ble det fanget mest villaks fra og med uke 23 til og med uke 27 (03.06.-07.07.) (**Figur 6b**). I disse ukene var fangstene på 119-146 villaks per uke, og 71 % av fangstene av villaks ble fanget i denne perioden. Etter uke 27 og ut sesongen avtok fangstene (2-58 villaks per uke).

I 2012 var den ukentlige fordelingen av fangster mer jevn enn i de to senere årene (**Figur 6c**). Det ble fanget mer enn 100 laks i tre uker (23, 26 og 27), og 56 % av all villaksen ble fanget i uke 23 til og med uke 27. Etter uke 27 (02.07.-08.07.) ble det fanget 1-73 villaks per uke og fangstene avtok gradvis.

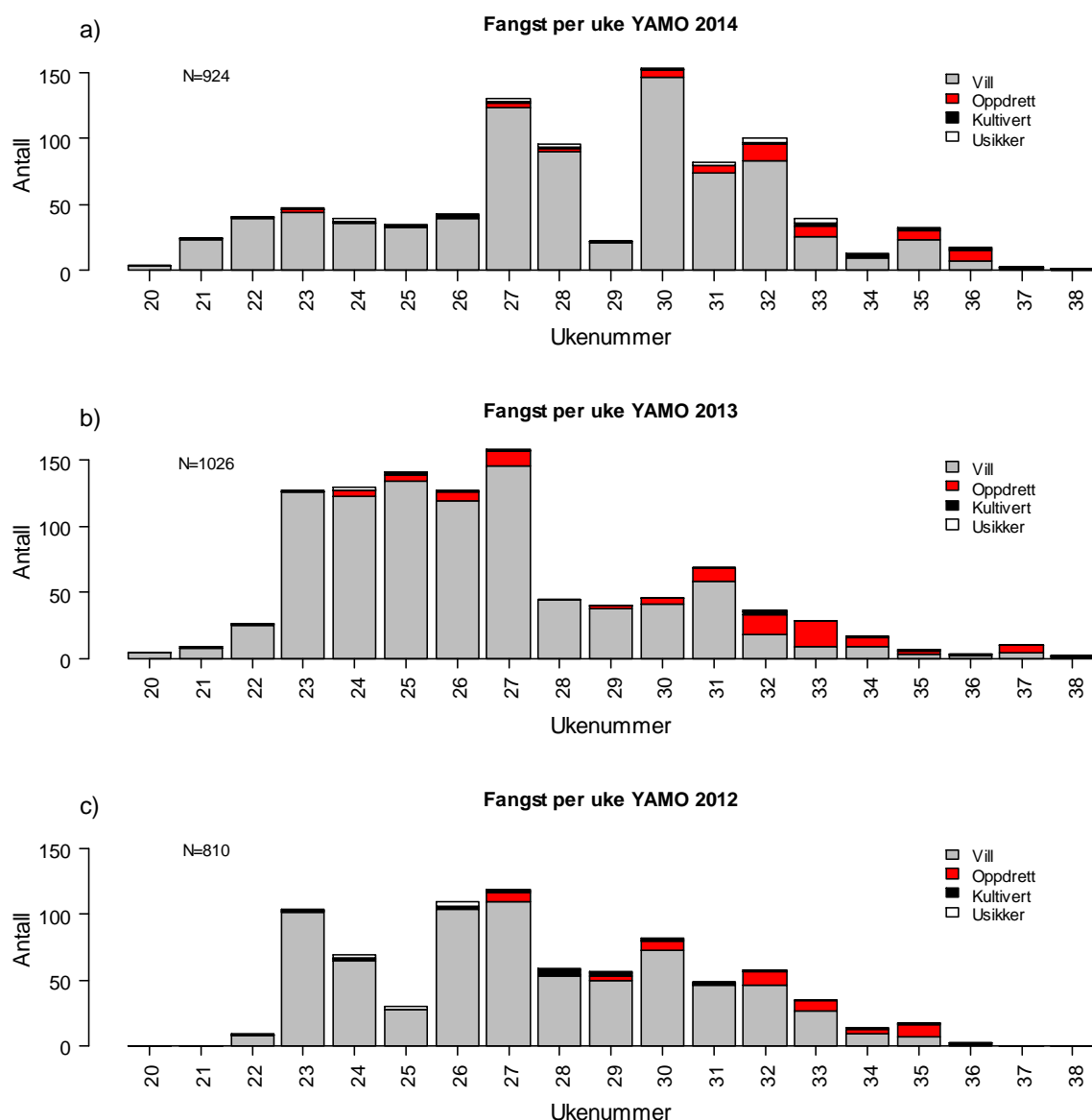
Tabell 3. Antall laks av ulikt opphav og totalt antall laks fanget ved YAMO i 2014, 2013 og 2012, og antall laks fordelt på fiskeperiode. Merk at den ordinære kilenotsesongen 2012-2015 (<https://lovdata.no>) i 2014 og 2013 har blitt brukt uten hensyn til innskrenkninger for å kunne sammenligne årene. Antall satt ut i sjøen igjen eller avlivet er også angitt i tabellen.

| | Antall laks fanget | Antall satt ut i sjøen | Antall avlivet | Kommentar |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| 2014 | | | | |
| Villaks | 822 | 709 | 113 | |
| Oppdrettslaks | 67 | 55 | 12 | |
| Kultivert | 10 | 10 | 0 | |
| Usikkert opphav | 25 | 19 | 6 | |
| Fiskeperiode | | | | |
| 16.05.-01.07. | 252 | 220 | 32 | Ekstraordinært fiske |
| 01.07.-04.08. | 467 | 408 | 59 | Ordinær fiskesesong |
| 04.08.-15.09. | 205 | 165 | 40 | Ekstraordinært fiske |
| 2013 | | | | |
| Villaks | 912 | 759 | 152 | |
| Oppdrettslaks | 98 | 90 | 8 | |
| Kultivert | 7 | 7 | 0 | |
| Usikkert opphav | 9 | 7 | 2 | |
| Fiskeperiode | | | | |
| 14.05.- 01.07 | 565 | 483 | 82 | Ekstraordinært fiske |
| 01.07.-04.08 | 352 | 305 | 47 | Ordinær fiskesesong |
| 04.08.-16.09 | 109 | 76 | 33 | Ekstraordinært fiske |
| 2012 | | | | |
| Villaks | 725 | 645 | 80 | |
| Oppdrettslaks | 53 | 51 | 2 | |
| Kultivert | 14 | 13 | 1 | |
| Usikkert opphav | 18 | 16 | 2 | |
| Fiskeperiode | | | | |
| 03.06.- 01.07.. | 311 | 289 | 22 | Ekstraordinært fiske |
| 01.07.-04.08.. | 363 | 338 | 25 | Ordinær fiskesesong |
| 04.08.-06.09. | 136 | 121 | 15 | Ekstraordinært fiske |

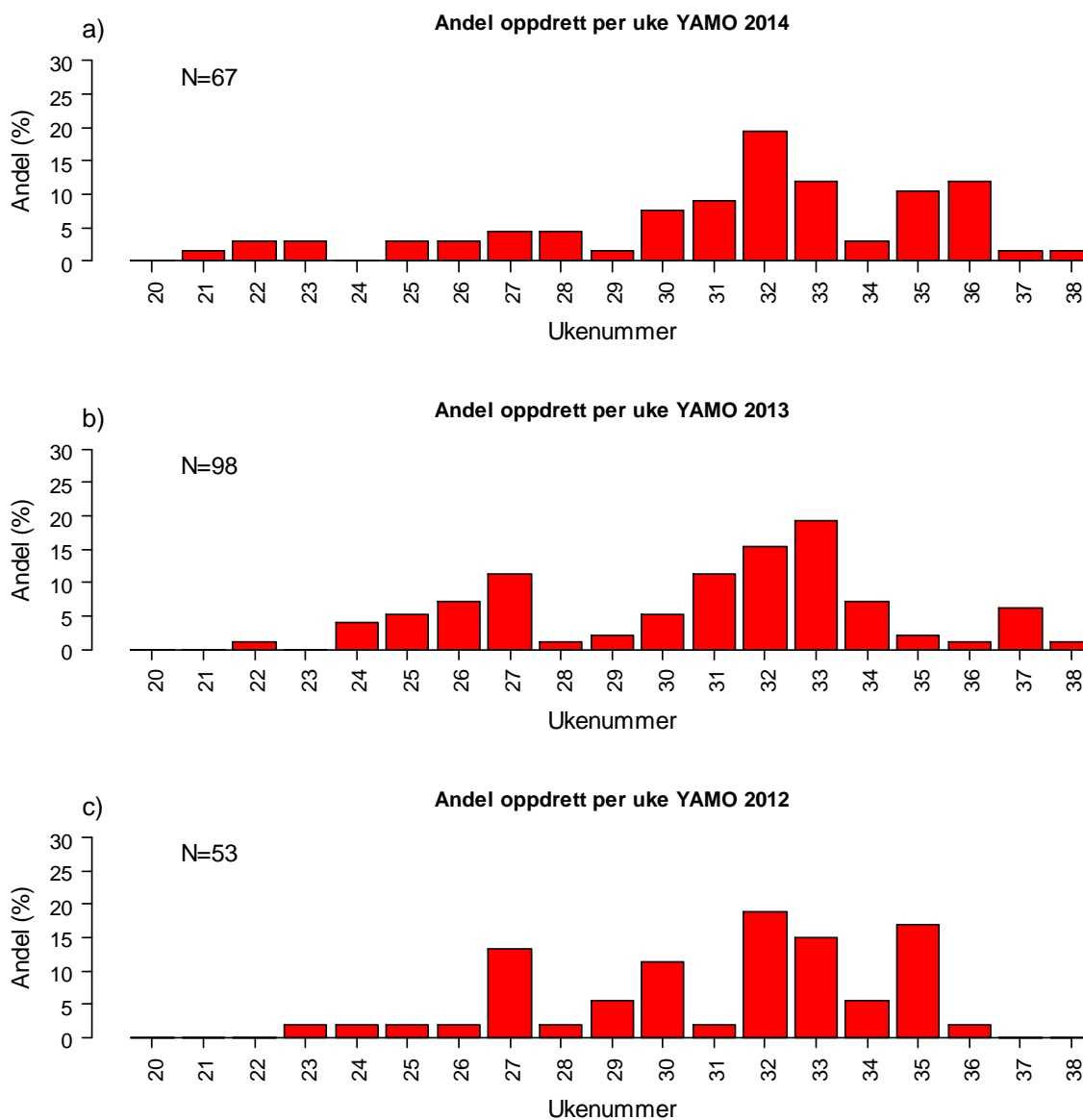
I 2014 ble det fanget rømt oppdrettslaks i alle ukene unntatt uke 20 og 24. Fra og med uke 30 (fra 21.06.) ble det fanget mer enn fem rømte oppdrettslaks per uke unntatt uke 34, uke 37 og 38 (**Figur 6a og 7a**). Andelen rømt oppdrettslaks etter den ordinære kilenotsesongen (01.07.-04.08.) var 19,5 % (40 oppdrettslaks) i 2014, mens i den ordinære kilenotsesongen var andelen rømt oppdrettslaks 5,1 % (18 oppdrettslaks).

I 2013 ble det fanget rømt oppdrettslaks i alle ukene unntatt uke 20, 21 og 23 (**Figur 6b og 7b**). Det var to hovedperioder for fangst av rømt oppdrettslaks i 2013, uke 24 til og med uke 27 (27 oppdrettslaks) og uke 31 til og med uke 34 (57 oppdrettslaks). Andelen rømt oppdrettslaks etter den ordinære kilenotsesongen var 47,7 % (52 oppdrettslaks) i 2013, mens i den ordinære kilenotsesongen var andelen rømt oppdrettslaks 8,2 % (29 oppdrettslaks).

I 2012 ble det fanget rømt oppdrettslaks i alle ukene det ble fisket unntatt uke 22 (**Figur 6c og 7c**). Hovedperioden for fangst av rømt oppdrettslaks var fra uke 30 til og med uke 35 (23.07.-02.09.). I disse ukene ble det fanget totalt 37 rømte oppdrettslaks, men det ble også fanget syv rømte oppdrettslaks i uke 27 (02.07.-08.07.). Andelen rømt oppdrettslaks etter den ordinære kilenotsesongen var 23,5 % (32 oppdrettslaks) i 2012, mens i den ordinære kilenotsesongen var andelen rømt oppdrettslaks 4,7 % (17 oppdrettslaks). Oppdrettslaksen ble dermed fanget senere i kilenøtene enn villaksen i alle tre årene (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgstest, 2014: $D = 0,43$, $p < 0,001$, 2013: $D = 0,53$, $p < 0,001$ og 2012: $D = 0,48$, $p < 0,001$) (**Figur 6 og 7**).



Figur 6 Antall laks av ulikt opphav som ble fanget i kilenøtene ved YAMO per uke i a) 2014, b) 2013 og c) 2012. Merk at det ikke ble fisket i uke 20, 21, 37 og 38 i 2012



Figur 7. Andel av det totale antall rømt oppdrettslaks fanget per uke i kilenøtene ved YAMO i a) 2014, b) 2013 og c) 2012. Merk at det ikke ble fisket i uke 20, 21, 37 og 38 i 2012

3.3 Størrelsesfordeling

Sammenlignet med i 2013 og 2012 var det i 2014 spesielt mye vill smålaks i kilenotfangstene (**Tabell 4**), både i antall og prosent. I 2014 var 53 % av villaksen smålaks (< 66 cm) mot 32 % i 2013 og 39 % i 2012. Det var også en lav andel storlaks (> 88 cm) i fangstene i 2014, kun 12 % av villaksen var storlaks i 2014 mot 19 % i 2013 og 24 % i 2012. Videre var det en spesielt høy andel vill mellomlaks (66-88 cm) i 2013 (49 % mot 35 % i 2014 og 38 % i 2012).

Blant oppdrettslaksen i 2014 var 24 % smålaks, 58 % mellomlaks og 18 % storlaks (**Tabell 4**). I 2013 var størrelsesfordelingen blant oppdrettslaksen 11 % smålaks, 78 % mellomlaks

og 11 % storlaks og i 2012 var det 11 % smålaks, 72 % mellomlaks og 17 % storlaks blant oppdrettslaksen.

Tabell 4: Antall laks av ulike størrelsesklasser (% av totalt antall laks innen opphav), fanget i kile-
nøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Laks med ukjent lengde er utelatt fra utregning av prosentandel.

| Opphav | 2014 | 2013 | 2012 |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Smålaks (<66 cm): | | | |
| Villfisk | 429 (53 %) | 290 (32 %) | 250 (39 %) |
| Kommersiell oppdrettsfisk | 16 (24 %) | 11 (11 %) | 6 (11 %) |
| Utsatt fisk fra anlegg | 3 | 1 | 3 |
| Usikker | 10 | 3 | 5 |
| Mellomlaks (66-88 cm): | | | |
| Villfisk | 279 (35 %) | 445 (49 %) | 244 (38 %) |
| Kommersiell oppdrettsfisk | 39 (58 %) | 76 (78 %) | 38 (72 %) |
| Utsatt fisk fra anlegg | 5 | 4 | 9 |
| Usikker | 13 | 4 | 7 |
| Storlaks (> 88 cm): | | | |
| Villfisk | 97 (12 %) | 170 (19 %) | 155 (24 %) |
| Kommersiell oppdrettsfisk | 12 (18 %) | 11 (11 %) | 9 (17 %) |
| Utsatt fisk fra anlegg | 2 | 2 | 2 |
| Usikker | 2 | 2 | 3 |
| Villaks ukjent lengde | 17 | 7 | 76 |
| Oppdrettslaks ukjent lengde | 0 | 0 | 0 |
| Kultivert laks ukjent lengde | 0 | 0 | 0 |
| Usikkert opphav ukjent lengde | 0 | 0 | 3 |

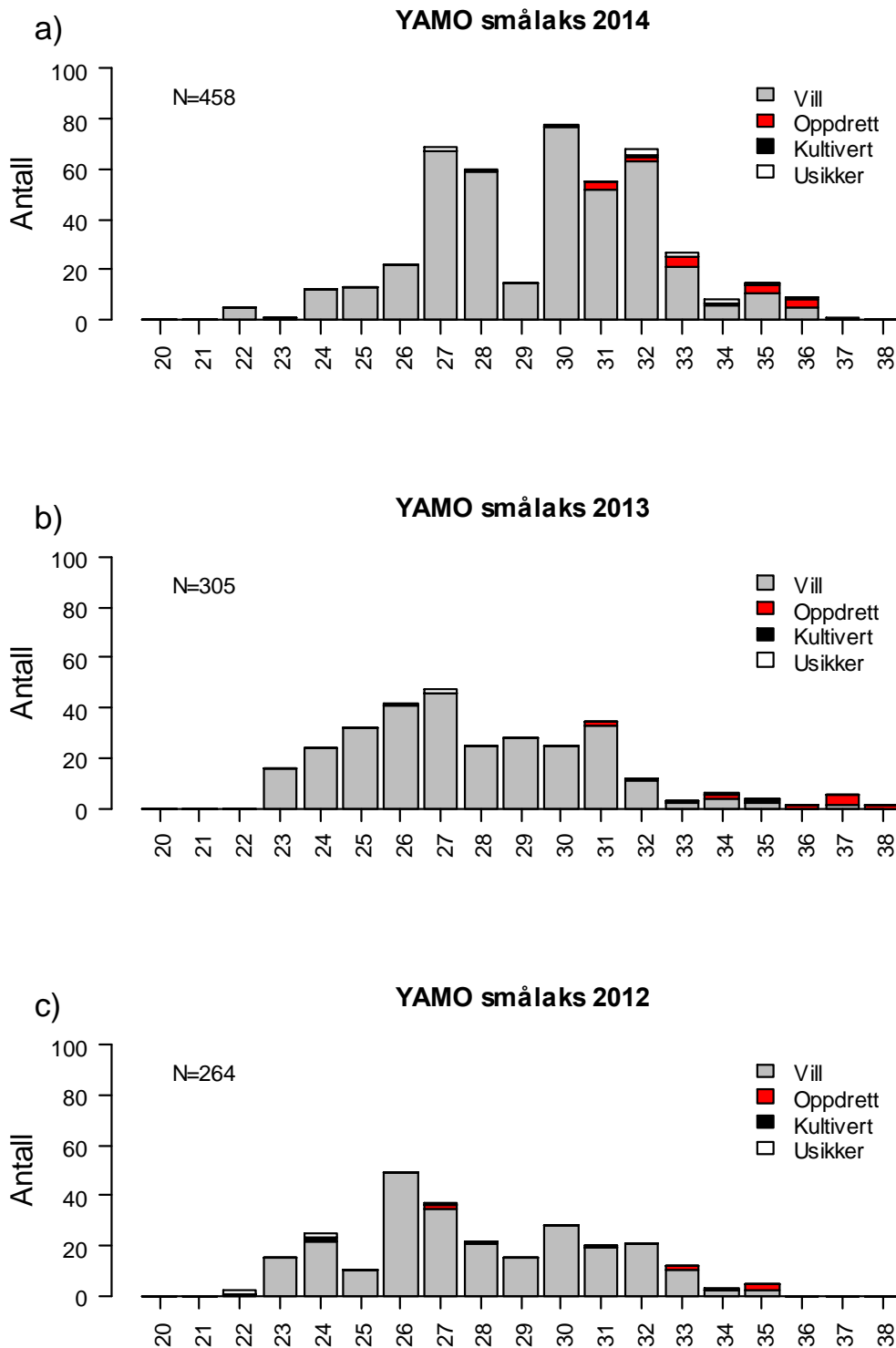
3.3.1 Fangst av laks i ulike størrelsesklasser

Fangstene av vill smålaks i 2014 var størst mellom uke 27 og uke 32 (30.06.-10.08.). Hele 77 % av all fanget vill smålaks i 2014 ble fanget i dette tidsintervallet. Det ble fanget over 50 smålaks per uke i denne perioden (variasjon 52-77 smålaks), med unntak av uke 29 (15 smålaks). Fangstene av smålaks var mer jevnt fordelt gjennom sesongen i 2013 og 2012 (**Figur 8**), og det ble ikke fanget mer enn 50 smålaks i noen av ukene (variasjon 0-49). Det kan synes som om smålaksinnsiget i tillegg til å være større også var senere i 2014 enn 2013 og 2012.

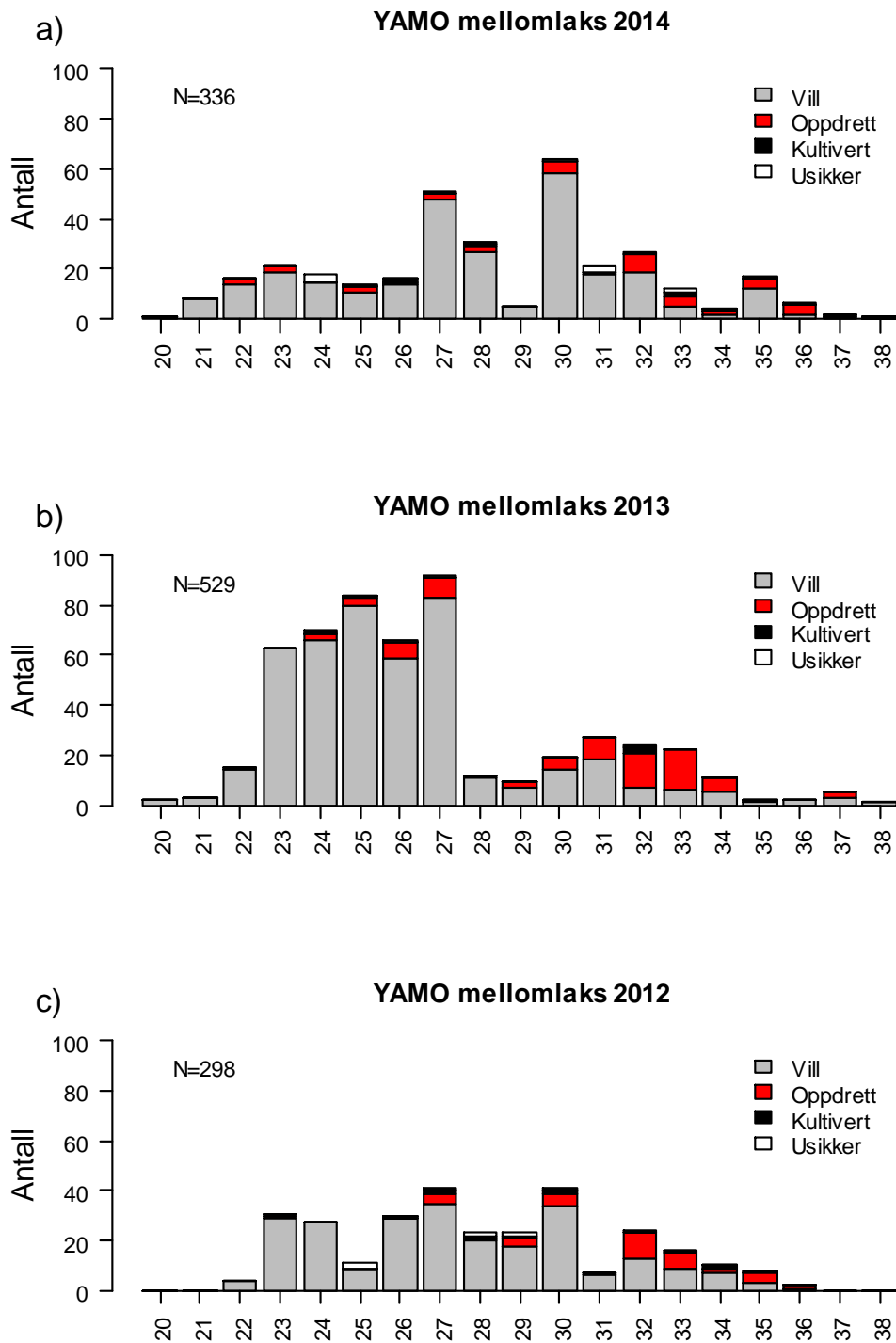
Hovedinnsiget av vill mellomlaks i 2013 var fra og med uke 23 til og med uke 27 (03.06.-07.07.). Det ble fanget 59-83 ville mellomlaks per uke i denne perioden, og 79 % av alle de ville mellomlaksene som ble fanget i 2013 ble fanget i disse ukene (**Figur 9b**). I 2014 og

2012 var fangstene av mellomlaks mer jevnt fordelt gjennom sesongen. I 2014 var det to top- per i fangstene av vill mellomlaks (**Figur 9a**), én i uke 27 (48 mellomlaks) og én i uke 30 (58 mellomlaks), i resten av fiskeperioden ble det fanget 0 til 27 ville mellomlaks per uke. I 2012 ble det i fiskeperioden fanget 0 til 35 ville mellomlaks per uke uten klare fangstopper (**Figur 9c**).

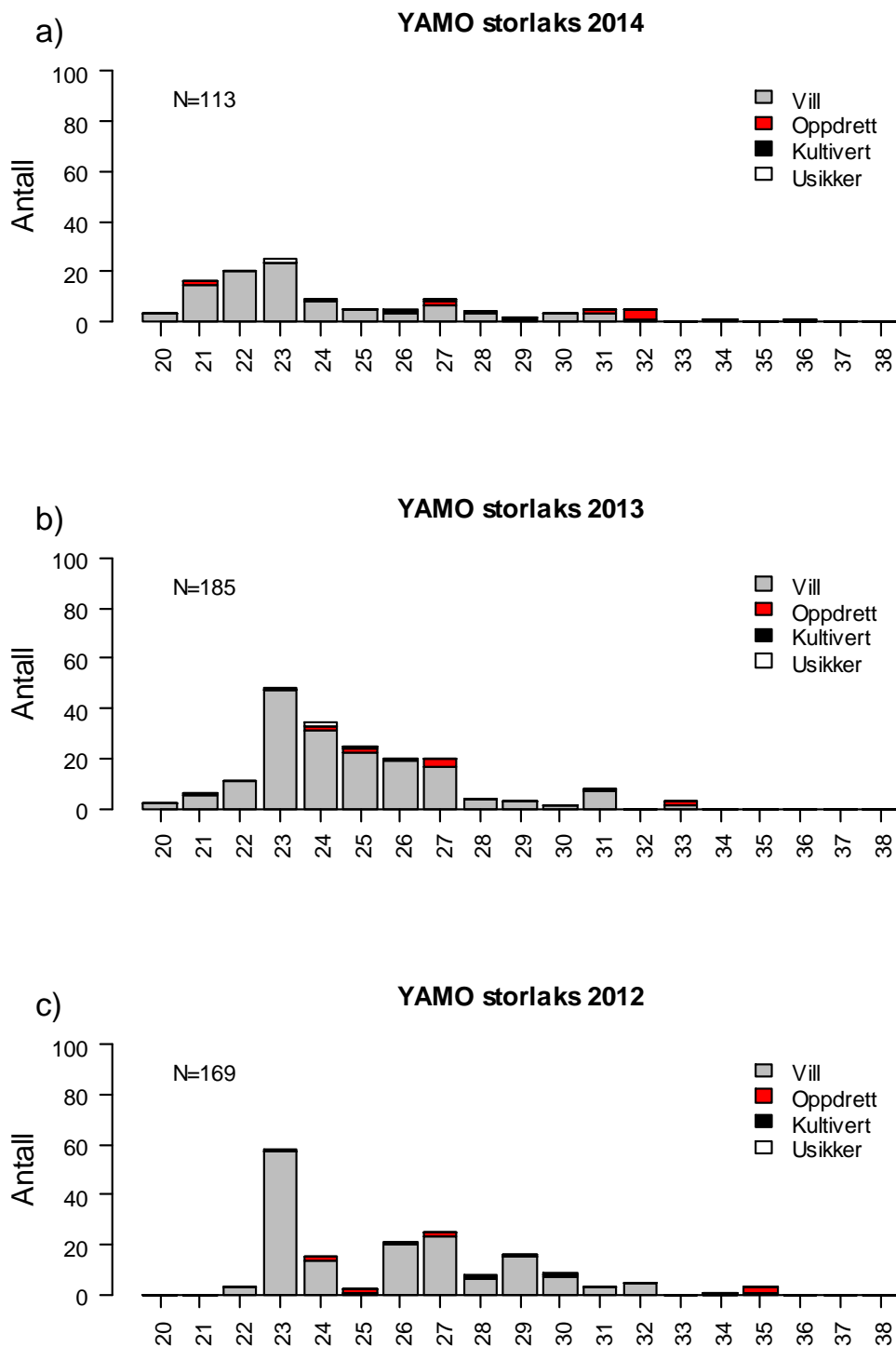
I 2014 ble mesteparten (60 %) av vill storlaks fanget tidlig i sesongen (uke 21-23, 19.05.- 08.06.) (**Figur 10a**). I 2013 sammenfalt hovedperioden for fangst av vill storlaks med hoved- perioden for fangst av mellomlaks (uke 23 -27), 80 % av all vill storlaks ble fanget i disse ukene (**Figur 10b**). I 2012 ble 37 % (57 laks) av all stor villaks fanget tidlig (uke 23), resten av fiskeperioden ble det fanget 0 til 23 ville storlaks per uke (**Figur 10c**). Vill storlaks ble der- med i hovedsak fanget i kilenøtene tidlig i fiskeperioden (juni) alle tre årene.



Figur 8. Antall smålaks av ulikt opphav som ble fanget i kilenøtene ved YAMO per uke i a) 2014, b) 2013 og c) 2012.



Figur 9. Antall mellomlaks av ulikt opphav som ble fanget i kilenøtene ved YAMO per uke i a) 2014, b) 2013 og c) 2012.

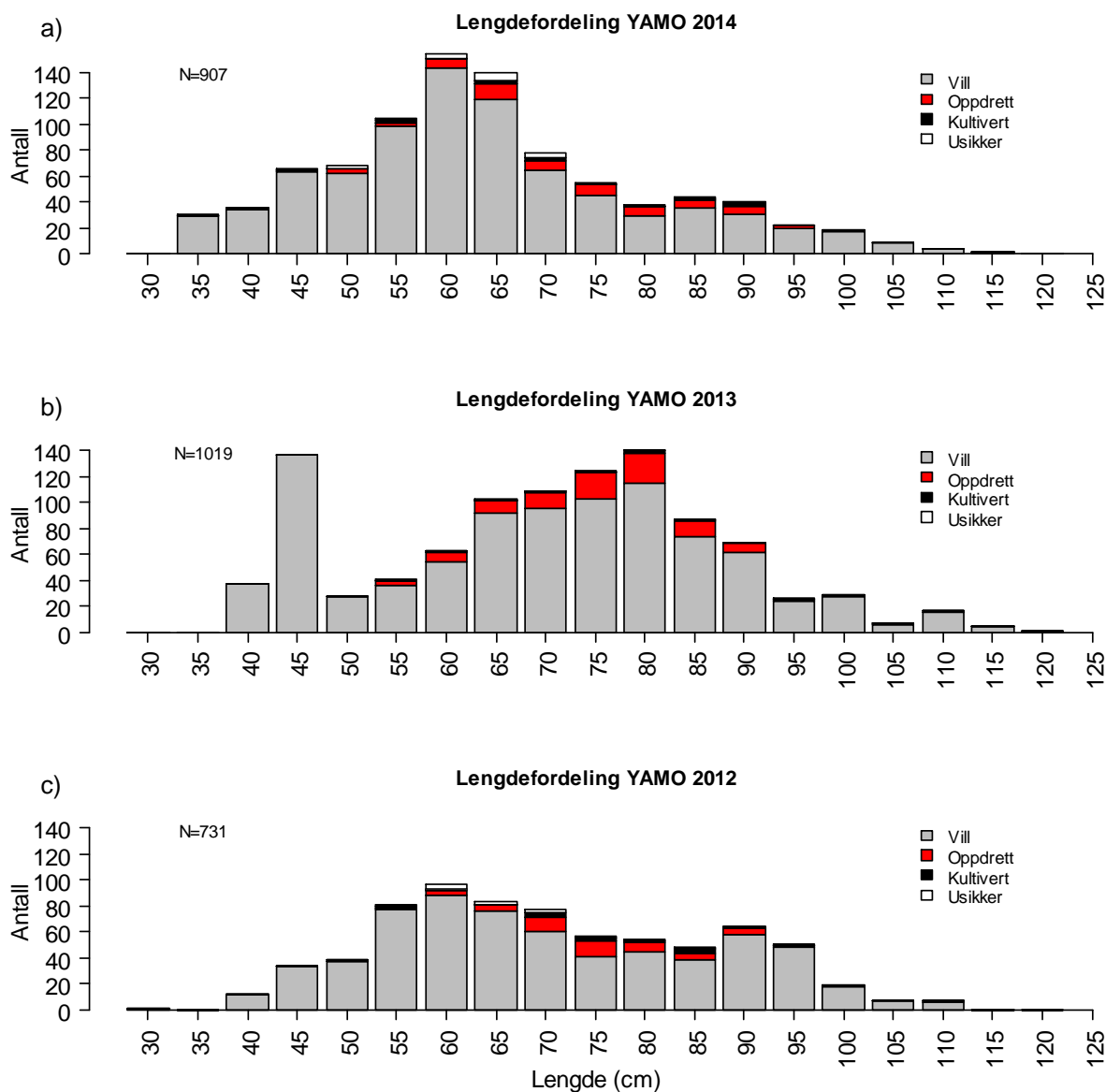


Figur 10. Antall storlaks av ulikt opphav som ble fanget i kilenøtene ved YAMO per uke i a) 2014, b) 2013 og c) 2012.

Gjennomsnittslengden (\pm SD) til ville hannlaks var 66 (\pm 15) cm, 73 (\pm 18) cm og 70 cm (\pm 17) cm i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. For ville hunner var gjennomsnittslengden 72 (\pm 17) cm, 78 (\pm 15) cm og 78 (\pm 16) i henholdsvis 2014, 2013 og 2012 (**Tabell 5, Figur 11**). For rømte oppdrettslakshanner var gjennomsnittslengden 71 (\pm 12) cm, 78 (\pm 10) cm og 76 (\pm 12) cm i henholdsvis 2014, 2013 og 2012. For rømte oppdrettslakshunner var gjennomsnittslengden 79 (\pm 13) cm, 79 (\pm 9) cm og 82 (\pm 9) cm i henholdsvis 2014, 2013 og 2012 (**Tabell 5, Figur 11**). Det vil si at hunnlaks i gjennomsnitt var større enn hannlaks for både villaks og rømt oppdrettslaks i alle tre årene.

Tabell 5. Antall, gjennomsnittslengde (cm), standardavvik (SD), median samt minimum og maksimum lengder for laks av ulikt opphav og kjønn fanget i kilenotfisket i Trondheimsfjorden ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Der kjønnene er slått sammen (alle) er individer med ukjent kjønn inkludert. Antall laks uten kjent lengde er angitt i **Tabell 4**. Antall laks med ukjent kjønn er angitt i **Tabell 8**.

| Kategori | N | Median | Gjennomsnitt | SD | Minimum | Maksimum |
|-----------------|----------|---------------|---------------------|-----------|----------------|-----------------|
| 2014 | | | | | | |
| Vill alle | 805 | 65 | 67,2 | 15,7 | 40 | 118 |
| Oppdrett alle | 67 | 75 | 74,8 | 12,8 | 50 | 105 |
| Vill hanner | 344 | 63,5 | 66,0 | 14,9 | 40 | 118 |
| Vill hunner | 302 | 70,0 | 72,4 | 16,9 | 43 | 112 |
| Oppdrett hanner | 32 | 67 | 71,1 | 11,5 | 54 | 97 |
| Oppdrett hunner | 35 | 80 | 78,8 | 13,0 | 50 | 105 |
| 2013 | | | | | | |
| Vill alle | 905 | 75 | 73,3 | 17,3 | 41 | 121 |
| Oppdrett alle | 98 | 80 | 78,8 | 9,5 | 56 | 108 |
| Vill hanner | 407 | 75 | 73,3 | 18,1 | 42 | 121 |
| Vill hunner | 377 | 80 | 78,4 | 14,8 | 41 | 111 |
| Oppdrett hanner | 47 | 78 | 77,5 | 10,2 | 58 | 108 |
| Oppdrett hunner | 46 | 80 | 79,2 | 8,9 | 56 | 96 |
| 2012 | | | | | | |
| Vill alle | 649 | 70 | 73,4 | 16,7 | 35 | 115 |
| Oppdrett alle | 53 | 77 | 79,0 | 10,7 | 59 | 111 |
| Vill hanner | 346 | 65,5 | 70,3 | 16,7 | 41 | 115 |
| Vill hunner | 283 | 78 | 77,5 | 16,0 | 35 | 115 |
| Oppdrett hanner | 24 | 74,5 | 75,5 | 12,4 | 59 | 111 |
| Oppdrett hunner | 25 | 80 | 82,1 | 8,5 | 72 | 100 |



Figur 11. Lengdefordeling (5 cm intervaller) for laks av ulikt opphav fanget i kilenøter ved YAMO i a) 2014, b) 2013 og c) 2012. Individuer med ukjent lengde er utelatt fra figuren.

3.4 Kjønnfordeling

Det var en nærmest balansert kjønnfordeling med kun en svak overvekt av hanner i den totale fangsten av villaks alle tre årene (53 % hanner i 2014, 52 % hanner i 2013 og 55 % hanner i 2012) (**Tabell 6**). Blant oppdrettslaksen var det også en relativt balansert kjønnfordeling i totalfangsten (52 % hanner i 2014, 51 % hanner i 2013 og 51 % hunner i 2012) (**Tabell 6**).

Tabell 6. *Kjønnsfordeling i fangsten av laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Kjønnsbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende.*

| | Antall hanner (%) | Antall hunner (%) | Antall ukjent kjønn |
|---------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 2014 | | | |
| Villaks | 347 (53) | 303 (47) | 172 |
| Oppdrettslaks | 35 (52) | 32 (48) | 0 |
| Kultivert | 5 | 5 | 0 |
| Usikker | 8 | 13 | 4 |
| 2013 | | | |
| Villaks | 408 (52) | 378 (48) | 126 |
| Oppdrettslaks | 47 (51) | 46 (49) | 5 |
| Kultivert | 6 | 1 | 0 |
| Usikker | 5 | 4 | 0 |
| 2012 | | | |
| Villaks | 348 (55) | 284 (45) | 93 |
| Oppdrettslaks | 24 (49) | 25 (51) | 4 |
| Kultivert | 6 | 7 | 1 |
| Usikker | 5 | 9 | 4 |

Fordelt på størrelsesklassene var det en overvekt av hanner blant små villaks (< 66 cm) alle tre årene (66 % hanner i 2014, 71 % hanner i 2013 og 72 % hanner i 2012) (**Tabell 7**). Blant vill mellomlaks (66-88 cm) var det derimot en svak overvekt av hunner i alle tre årene (55 %, 54 % og 55 % hunner i henholdsvis 2014, 2013 og 2012). Det var også en overvekt av hunner blant vill storlaks (> 88 cm) alle tre årene (66 %, 55 % og 56 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012).

Blant oppdrettslaksen var det en overvekt av hanner blant smålaksen (75 %, 64 % og 100 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012), men merk at det er få individer og dermed høy usikkerhet ved kjønnsfordelingen blant rømte oppdrettslaks i smålaksstørrelsen (**Tabell 7**). Blant rømt oppdrettslaks som var mellomlaks, var det en nær lik kjønnsfordeling i 2014 og 2013 (51 % hunner begge årene), mens det var en overvekt av hunner i 2012 (56 % hunner). Blant oppdrettet storlaks var det en overvekt av hunner i all tre årene (67 %, 56 % og 67 % hunner i henholdsvis 2014, 2013 og 2012). Men også blant storlaksen var det et lavt antall rømt oppdrettslaks og dermed stor usikkerhet ved kjønnsfordelingen (**Tabell 7**).

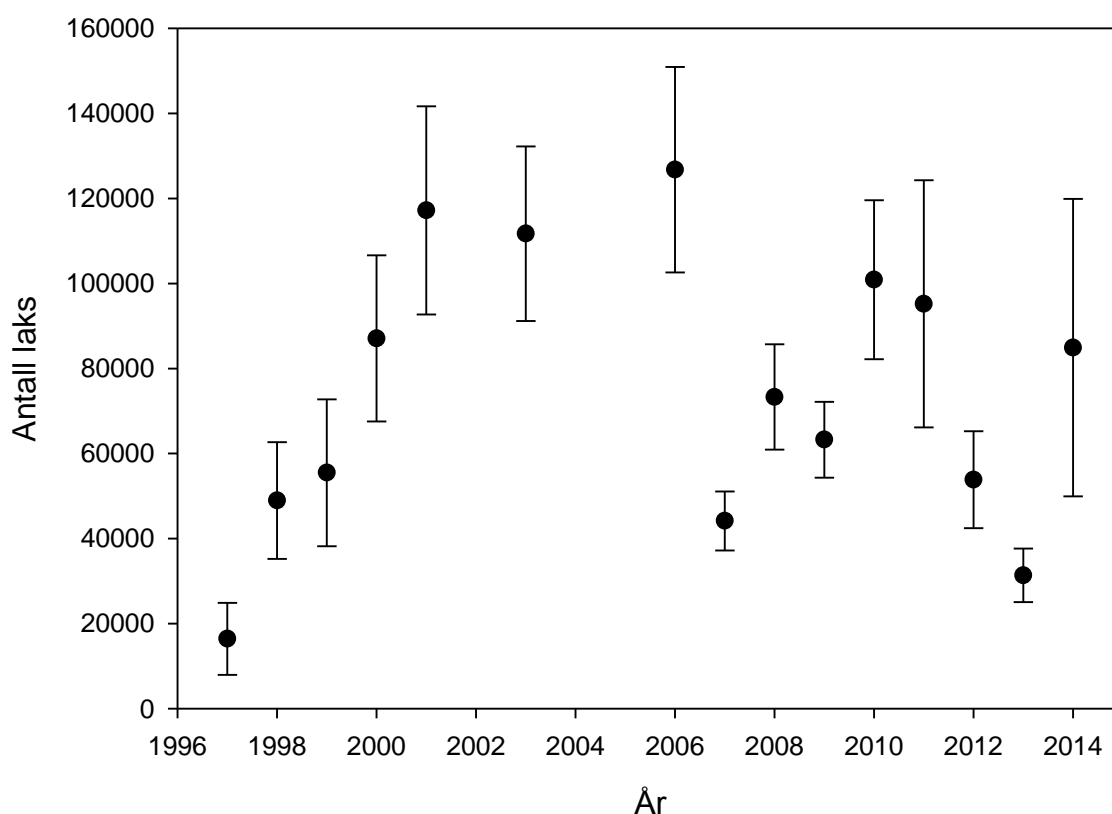
Tabell 7. *Kjønnsfordeling per størrelsesgruppe i fangsten av laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012, basert på sekundære kjønnskarakterer. Individuer med ukjent lengde er utelatt fra tabellen.*

| | Antall han- ner (%) | Antall hun- ner (%) | Antall ukjent kjønn | Antall han- ner (%) | Antall hun- ner (%) | Antall ukjent kjønn | Antall han- ner (%) | Antall hun- ner (%) | Antall ukjent kjønn |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 2014 | | | 2013 | | | 2012 | | |
| Smålaks (< 66 cm) | | | | | | | | | |
| Villaks | 205 (66) | 107 (44) | 117 | 141 (71) | 57 (29) | 92 | 173 (72) | 68 (28) | 9 |
| Oppdrettslaks | 12 (75) | 4 (25) | 0 | 7 (64) | 4 (46) | 0 | 6 (100) | 0 | 0 |
| Kultivert | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Usikker | 5 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| Mellomlaks (66-88 cm) | | | | | | | | | |
| Villaks | 106 (45) | 131 (55) | 42 | 191 (46) | 227 (54) | 27 | 106 (45) | 129 (55) | 9 |
| Oppdrettslaks | 19 (49) | 20 (51) | 0 | 36 (49) | 37 (51) | 3 | 15 (44) | 19 (56) | 4 |
| Kultivert | 2 | 3 | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 | 4 | 1 |
| Usikker | 2 | 9 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 4 | 1 |
| Storlaks (> 88 cm) | | | | | | | | | |
| Villaks | 33 (34) | 64 (66) | 0 | 75 (45) | 93 (55) | 2 | 67 (44) | 86 (56) | 2 |
| Oppdrettslaks | 4 (33) | 8 (67) | 0 | 4 (44) | 5 (56) | 2 | 3 (33) | 6 (67) | 0 |
| Kultivert | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Usikker | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 |

3.5 Innsigsberegning

Det beregnede innsiget av villaks til Trondheimsfjorden i 2014 var på ca. 85 000 laks. Dette representerer mer enn en fordobling i forhold til året før (2013) da det beregnede innsiget var på ca. 31 000 laks, og det er også høyere enn i 2012 da innsiget ble beregnet til ca. 58 000 laks.

Innsigsberegningene for 2014 har et relativt stort konfidensintervall, dette skyldes at relativt få fisk ble gjenfanget dette året, sannsynligvis på grunn av lave beskatningsrater som både gir et lavt antall fisk kontrollert for merker og merkede fisk gjenfanget (se kapittel 3.11.2). Antall gjenfangster er ikke store nok til å brytes ned på størrelsesgrupper, men basert på fordelingen i fangstene både i kilenøtene og i elvene, er det grunn til å tro at økningen i innsiget skyldes en sterk årsklasse smålaks (laks fra årsklassen som vandret ut som smolt i 2013).



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

3.6 Livshistorie

3.6.1 Sjøalder

Villaksen som ble fanget i Trondheimsfjorden i 2014 og 2013 hadde vært ett til syv år i sjøen. I 2012 hadde villaksen vært ett til fem år i sjøen (**Tabell 8**).

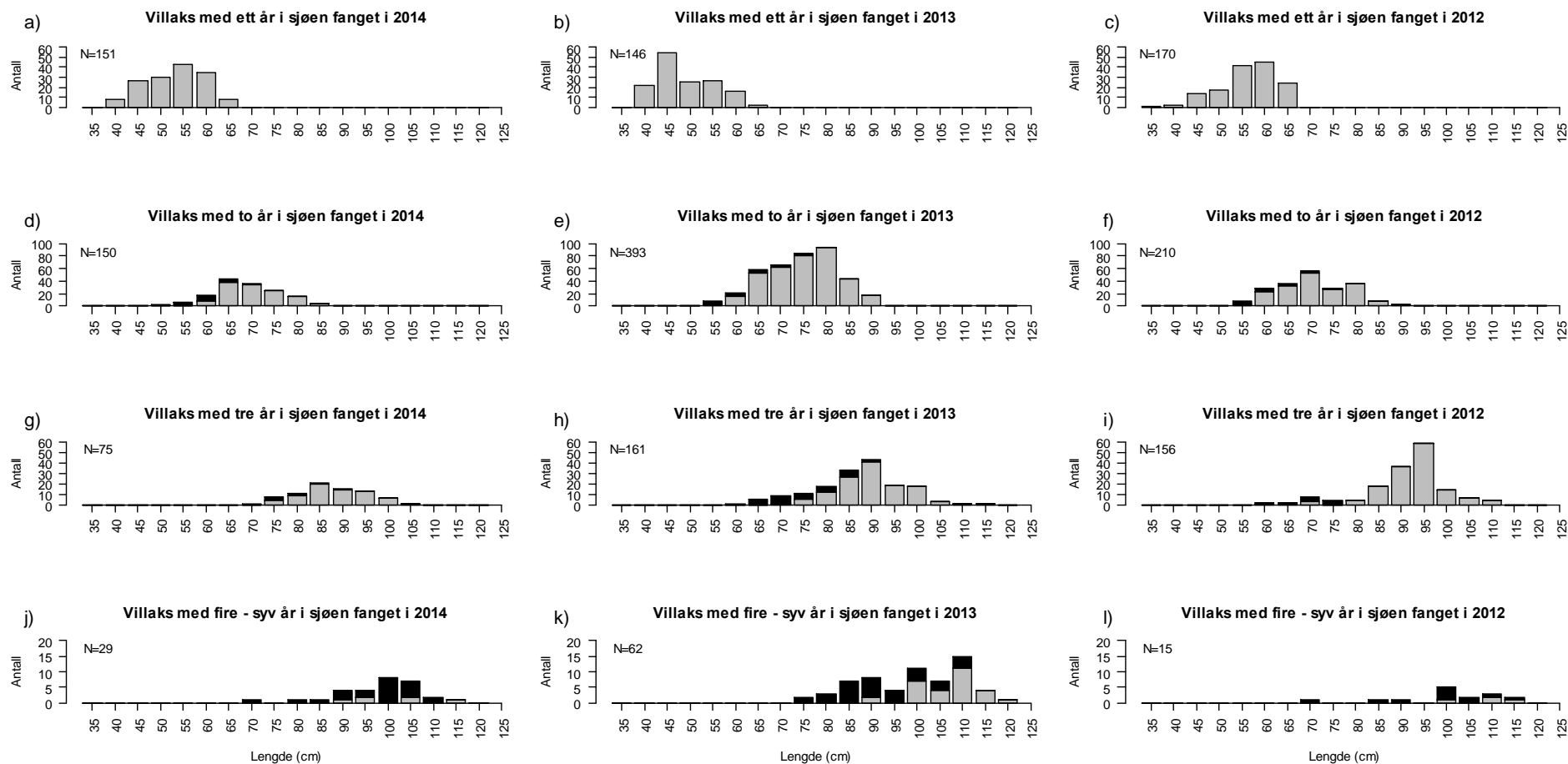
I 2014 var det en lik andel ensjøvinter og tosjøvinter villaks i fangstene (37 % av begge sjøalderklassene), det var dermed en høyere andel ensjøvinterlaks i 2014 enn i 2013 (19 % ensjøvinterlaks) og 2012 (31 % ensjøvinterlaks). I 2013 og 2012 var det flest tosjøvinterlaks i fangstene (52 % i 2013 og 38 % i 2012) (**Tabell 8**).

Kroppslengden økte som forventet med antall vintre i sjøen i alle tre årene (**Tabell 8**). Det var likevel en relativt stor overlapp mellom lengdefordelingen til villaks i ulike sjøalderklasser (**Figur 13**). I 2014 og 2012 hadde henholdsvis 37 % og 36 % av tosjøvinter villaksen en størrelsesfordeling som lå innenfor lengdefordelingen til ensjøvinter villaksen i samme år. I 2013 var det en lavere andel tosjøvinter villaks (18 %) som hadde en lengde som lå innenfor størrelsesfordelingen til ensjøvinter villaks (**Tabell 8, Figur 13**), men dette er sannsynligvis påvirket av den lave andelen ensjøvinterlaks i dette året. Flergangsgytere innen hver sjøalderklasse er små sammenlignet med individer som ikke har gytt tidligere og bidro til overlapp i lengdefordelingen mellom sjøvinterklassene (**Figur 13**).

Tabell 8. Antall laks innen ulike sjøalderklasser, gjennomsnittlig lengde (cm) ved fangst, standardavvik (SD) ved fangst, median lengde ved fangst, minimum- og maksimumlengde og antall flerangsgytere for villfisk fanget i kilenøter ved YAMO i 2014, 2013 og 2012.

| Sjøalder | Antall (%) | Gjennomsnittlig lengde ved fangst | SD lengde ved fangst | Median lengde ved fangst | Minimum lengde ved fangst | Maksimum lengde ved fangst | Antall flerangsgytere |
|-------------|------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 2014 | | | | | | | |
| 1 | 151 (37) | 55,1 | 6,4 | 56 | 41 | 68 | 0 |
| 2 | 150 (37) | 70,8 | 7,2 | 70 | 53 | 88 | 22 |
| 3 | 75 (19) | 89,5 | 7,3 | 89 | 72 | 105 | 8 |
| 4-7 | 29 (7) | 100,2 | 9,7 | 103 | 74 | 118 | 23 |
| 2013 | | | | | | | |
| 1 | 147 (19)* | 50,7 | 6,3 | 49 | 41 | 68 | 0 |
| 2 | 393 (52) | 76,3 | 8,0 | 77 | 50 | 96 | 24 |
| 3 | 161 (21) | 88,9 | 9,8 | 90 | 61 | 115 | 35 |
| 4-7 | 62 (8) | 101,0 | 11,2 | 103 | 75 | 121 | 33 |
| 2012 | | | | | | | |
| 1 | 171 (31)* | 57,5 | 6,4 | 58 | 35 | 69 | 0 |
| 2 | 210 (38) | 72,6 | 8,4 | 72 | 49 | 103 | 22 |
| 3 | 156 (28) | 92,9 | 9,0 | 95 | 64 | 112 | 11 |
| 4-5 | 15 (3) | 101,9 | 11,5 | 104 | 72 | 115 | 11 |

*Lengde manglet på ett individ som hadde vært ett år i sjøen i 2013 og 2012.



Figur 13. Lengdefordeling (5 cm intervaller) for villaks fanget i kilenot ved YAMO i 2014, 2013 og 2012 for: a), b), c) ett år i sjøen før fangst, d), e), f) to år i sjøen før fangst, g), h), i) tre år i sjøen før fangst og j), k), l) fire til syv år i sjøen før fangst. Sort farge på søylene angir antall flergangsgytere, grå farge på søylene angir antall som ikke har gytt tidligere. Lengde manglet på ett individ som hadde vært ett år i sjøen i 2013 og 2012, og disse er dermed utelatt fra figuren.

I 2014 ble de første 94 skjellprøvene fra fangstene i kilenøtene analysert med hensyn på livshistorie og deretter ca. hver andre prøve. Det er derfor sannsynlig at antall individer med flere år i sjøen er noe overrepresentert i skjellmaterialet fordi innsiget av vill storlaks og mellomlaks kom tidligere enn innsiget av vill smålaks. Dette vil kunne gi en svak underestimering av antall ensjøvinterlaks i skjellmaterialet.

3.6.2 Smoltalder og smoltlengde

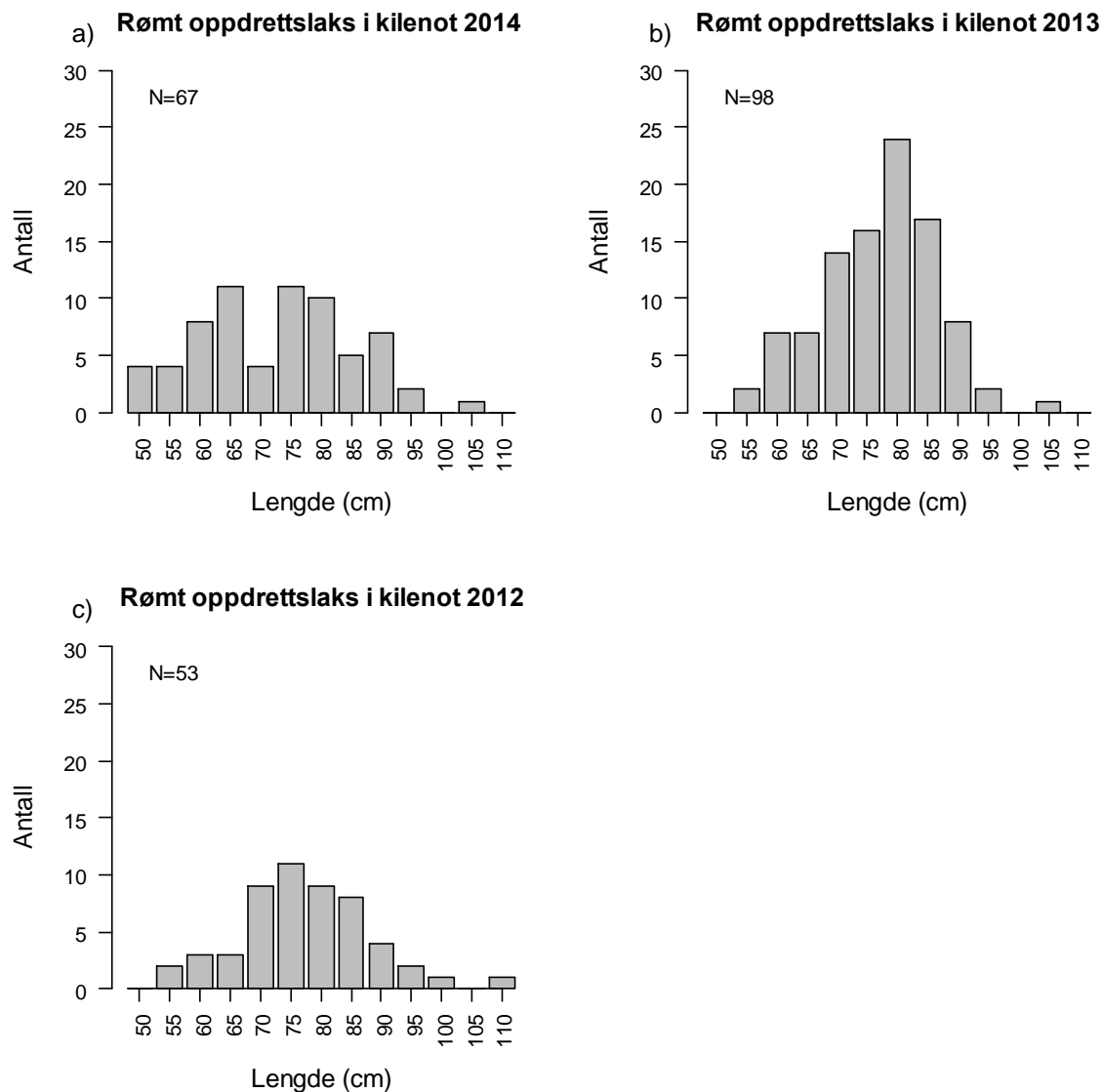
Smoltalderen til villaksen varierte fra ett til fem år i 2014 og fra to til fem år i 2013 og 2012 (**Tabell 9**). I alle tre årene hadde flest villaks vandret ut i sjøen etter tre år i elva (56 %, 55 % og 58 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012) (**Tabell 9**). Smoltlengden ble ikke tilbakeberegnet fra skjell i 2012, men i 2014 og 2013 var gjennomsnittlig (\pm SD) tilbakeberegnet smoltlengde henholdsvis 12,1 (\pm 2,7) cm og 12,5 (\pm 2,2) cm.

Tabell 9. Antall laks med ulik smoltalder, gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde (cm), standardavvik (SD) for smoltlengde, median smoltlengde og minimum og maksimum smoltlengde for villfisk fanget i kilenøter ved YAMO i 2014 og 2013.

| Smoltalder | Antall (antall med smoltlengde) | Gjennom- snittlig smoltlengde | SD smolt- lengde | Median smolt- lengde | Minimum smolt- lengde | Maksimum smolt- lengde |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 2014 | | | | | | |
| 1 | 1 (1) | 8,1 | | 8,1 | 8,1 | 8,1 |
| 2 | 114 (99) | 11,3 | 1,7 | 11,2 | 6,8 | 15,1 |
| 3 | 214 (175) | 12,1 | 2,0 | 11,8 | 8,2 | 19,7 |
| 4 | 44 (38) | 13,1 | 2,0 | 12,3 | 10,2 | 18,1 |
| 5 | 6 (5) | 14,6 | 2,0 | 14,0 | 12,9 | 18,0 |
| 2013 | | | | | | |
| 2 | 166 (146) | 11,6 | 2,0 | 11,4 | 7,7 | 21,6 |
| 3 | 403 (344) | 12,4 | 2,1 | 12,0 | 8,1 | 26,4 |
| 4 | 154 (138) | 13,7 | 1,9 | 13,4 | 9,2 | 22,3 |
| 5 | 4 (3) | 13,1 | 1,1 | 12,7 | 12,3 | 14,4 |
| 2012 | | | | | | |
| 2 | 124 | | | | | |
| 3 | 309 | | | | | |
| 4 | 96 | | | | | |
| 5 | 1 | | | | | |

3.7 Livshistorien til rømt oppdrettslaks

Den rømte oppdrettslaksen hadde en gjennomsnittlig lengde (\pm SD) ved fangst på 74,8 (\pm 12,8) cm, median 75 cm, variasjonsbredde 50-105 cm i 2014, 78,8 (\pm 9,5) cm, median 80 cm, og variasjonsbredde 56-108 cm i 2013 og 79,0 (\pm 10,7), median 77 cm med en variasjonsbredde på 59-111 cm i 2012 (**Figur 14**).



Figur 14. Lengdefordeling (5 cm intervaller) for rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene ved YAMO i a) 2014, b) 2013 og c) 2012.

Det var stor variasjon i når oppdrettslaksen hadde rømt. Basert på antall vintersoner i skjellet etter rømmingstidspunktet hadde oppdrettslaksen vært 0-3 år i sjøen etter rømming. I 2014,

2013 og 2012 var andelen laks som hadde rømt samme året de ble fanget henholdsvis 37 %, 31 % og 27 % (**Tabell 10**). Dette er rømt oppdrettslaks som ikke hadde noen vintersone i skjellet.

Tabell 10. Antall (andel) rømte oppdrettslaks med ulikt antall år i sjøen etter rømming fanget i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012.

| Vintre i sjøen etter rømming | 2014 | 2013 | 2012 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 23 (37 %) | 30 (31 %) | 14 (27 %) |
| 1 | 23 (37 %) | 30 (31 %) | 20 (39 %) |
| 2 | 10 (16 %) | 32 (33 %) | 12 (24 %) |
| 3 | 6 (10 %) | 5 (5 %) | 5 (10 %) |
| Totalt* | 62 | 97 | 51 |

*For fem individer i 2014, ett i 2013 og to i 2012 var sjøalderen usikker på grunn av skjellkvaliteten, disse er derfor utelatt fra tabellen.

Basert på skjellanalyser var det i noen tilfeller stor differanse mellom maksimum og minimum estimert kroppslengde ved rømming (**Tabell 11**). I denne rapporten benyttes maksimumsestimatet for å beregne vekst etter rømming siden dette estimatet regnes som det mest sannsynlige av den som utførte skjellanalysen. Minimumsestimatet for estimert kroppslengde kan være forårsaket av vintersoner i skjellet i merdene før rømming. NINA jobber med å samle inn skjellprøver fra oppdrettsanlegg for å verifisere dette.

Kroppslengde ved rømming kunne ikke beregnes for all rømt oppdrettslaks på grunn av dårlige skjellprøver, antall individer med beregnet lengde ved rømming er angitt i tabellene (**Tabell 11 og Tabell 12**).

Tabell 11. Antall individer med ulike differanser mellom maksimum og minimum estimert kroppslengde ved rømming i kilenotfangstene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Merk at antallet i tabellen avviker fra totalt antall rømt oppdrettslaks siden ikke alle skjell var av god nok kvalitet til å estimere lengde ved rømming.

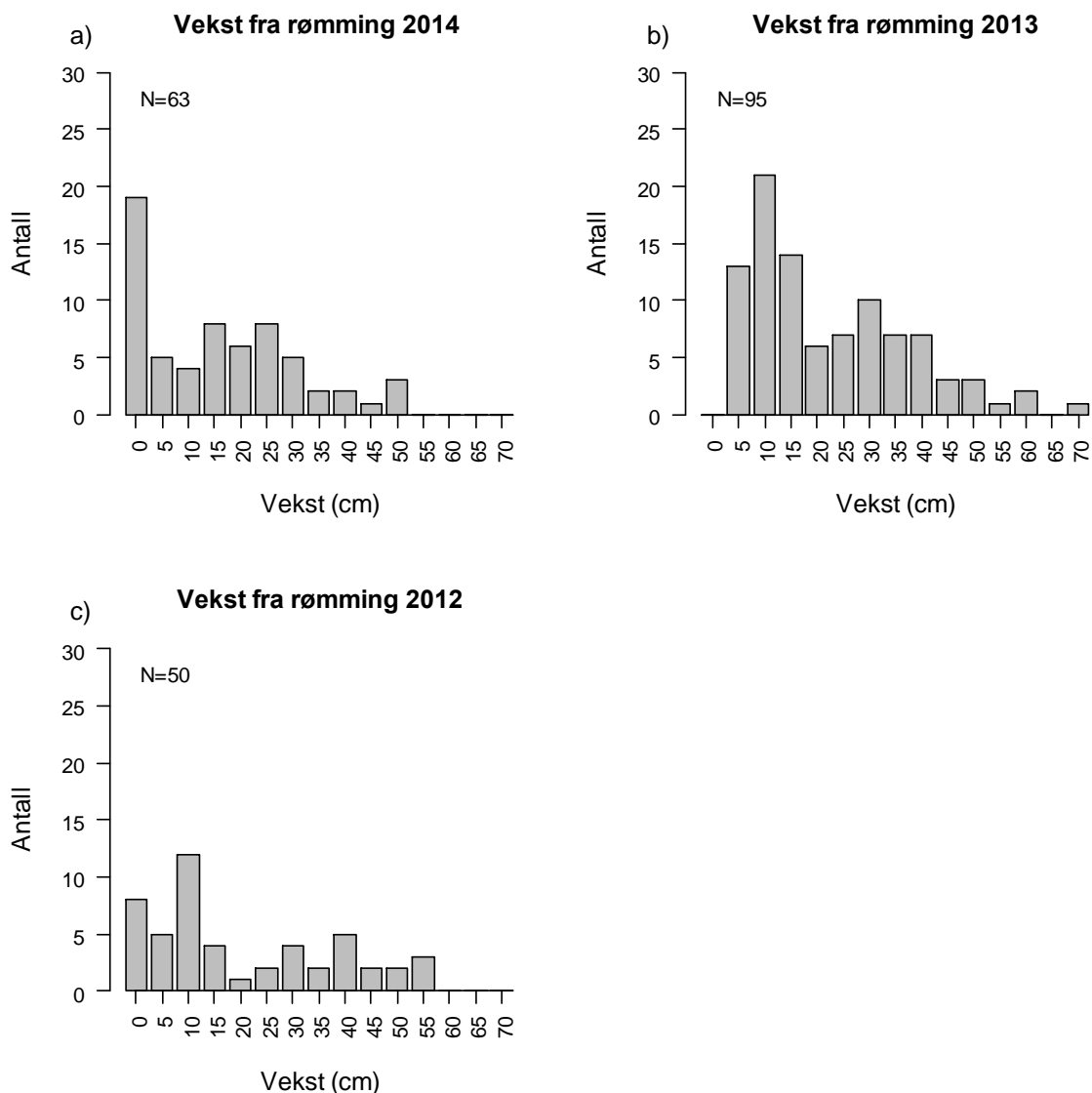
| Differanse minimums og maksimums lengde ved rømmingstidspunkt | 2014 | 2013 | 2012 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| 0 mm | 41 | 37 | 9 |
| 1-49 mm | 1 | 7 | 3 |
| 50-99 mm | 8 | 24 | 9 |
| 100-149 mm | 6 | 14 | 10 |
| 150-199 mm | 4 | 8 | 10 |
| Mer enn 199 mm | 3 | 5 | 9 |
| Totalt antall | 63 | 95 | 50 |

Gjennomsnittlig lengde ved rømming var relativt lik i perioden 2014-2012 (variasjon: 54,0-56,9). Det var heller ingen store forskjeller i minimum- (variasjon: 17,6-17,9) og maksimum-verdiene (variasjon: 89,0-97,3) for lengde ved rømming (**Tabell 12**).

Tabell 12. Antall laks analysert, gjennomsnittlig tilbakeberegnet kroppslengde (cm) ved rømming, standardavvik, median, minimum og maksimum lengde ved rømming for oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Kroppslengdene er basert på maksimums-estimatene for lengde ved rømming.

| År | Antall | Gjennomsnittlig lengde ved rømming | Standard-avvik | Median | Minimum lengde ved rømming | Maksimum lengde ved rømming |
|------|--------|------------------------------------|----------------|--------|----------------------------|-----------------------------|
| 2014 | 63 | 56,2 | ± 18,6 | 57,6 | 17,6 | 94,7 |
| 2013 | 95 | 54,0 | ± 17,9 | 55,4 | 17,7 | 97,3 |
| 2012 | 50 | 56,9 | ± 18,0 | 61,0 | 17,9 | 89,0 |

Gjennomsnittlig vekst siden rømming var noe lavere i 2014 (17,9 cm) enn i 2013 og 2012 (henholdsvis 24,9 cm og 22,5 cm) (**Figur 15, Tabell 13**). Om vi definerer nyrømt oppdrettslaks som oppdrettslaks som hadde vokst mindre enn 10 cm fra rømmingstidspunktet til den ble fanget i kilenøtene, så var andelen nyrømt laks høyere i 2014 enn i 2013 og 2012 (henholdsvis 37 %, 10 % og 20 % i 2014, 2013 og 2012, **Figur 15, Tabell 14**). Noen få oppdrettslaks som hadde vokst mindre enn 10 cm siden rømming hadde vintersone i skjellet (se fotnote **Tabell 14**). Disse er utelatt fra beregningene av nyrømt laks.



Figur 15 Variasjon i hvor mye den rømte oppdrettslaksen fanget i kilenøter ved YAMO hadde vekst siden rømming (5 cm intervaller) i a) 2014, b) 2013 og c) 2012.

Tabell 13. Antall rømte oppdrettslaks analysert, gjennomsnittlig vekst (cm), standardavvik, median vekst, minimum og maksimum vekst siden rømming, for oppdrettslaks fanget ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Vekstestimaterne er basert på maksimumsestimatene for kroppslengde ved rømming.

| År | Antall | Gjennomsnittlig vekst | Standardavvik | Median | Minimum vekst | Maksimum vekst |
|------|--------|-----------------------|---------------|--------|---------------|----------------|
| 2014 | 63 | 17,9 | ± 14,7 | 16,6 | 0 | 54,7 |
| 2013 | 95 | 24,9 | ± 15,4 | 19,6 | 5,2 | 74,3 |
| 2012 | 50 | 22,5 | ± 18,0 | 15,0 | 0 | 59,0 |

Tabell 14. Antall og andel (%) av rømt oppdrettslaks som hadde vokst mindre enn 10 cm etter rømmingstidspunktet til de ble fanget i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Veksten er beregnet som differansen mellom maksimumsestimatet for lengde ved rømming og lengde ved fangst. Individuer med en vintersone i skjellet er ikke inkludert da disse ikke kan anses som nyrømt.

| Vekst siden rømming | 2014 | 2013 | 2012 |
|---------------------|-----------|----------|-----------|
| <10 cm* | 23 (37 %) | 9 (10 %) | 10 (20 %) |

*I 2014 hadde ett individ en sjøvinter i skjellet og på ytterligere fire var det usikkert om det var en vintersone i skjellet (de usikre er inkludert i tabellen), I 2013 og 2012 var det henholdsvis fire og tre individer med en vintersone i skjellet.

Det var en betydelig variasjon mellom årene i hvor stor andel av oppdrettslaksen som hadde rømt på et tidlig stadium. Andelen rømt oppdrettslaks som hadde rømt før den var 30 cm var 5-16 % i 2014, 14-19 % i 2013 og 10-32 % i 2012 avhengig av om vi bruker maksimum eller minimumsestimatet for lengde ved rømming (**Tabell 15**). Rømt oppdrettslaks av denne størrelsen kan anses å ha rømt som smolt eller postsmolt.

Tabell 15. Antall og andel (%) rømt oppdrettslaks som hadde en kroppslengde ved rømming (basert på både maksimumsestimat og minimumsestimat for kroppslengde ved rømming) mindre enn 30 cm og 40 cm. Antallet er oppgitt separat for fangst i kilenøter ved YAMO i 2014, 2013 og 2012.

| År | Antall (%) | Antall (%) | Antall (%) | Antall (%) |
|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | lengde ved rømming < 30 cm | lengde ved rømming < 40 cm | lengde ved rømming < 30 cm | lengde ved rømming < 40 cm |
| | Maksimumsestimat | | Minimumsestimat | |
| 2014 | 3 (5 %) | 19 (30 %) | 10 (16 %) | 21 (33 %) |
| 2013 | 13 (14 %) | 20 (21 %) | 18 (19 %) | 32 (34 %) |
| 2012 | 5 (10 %) | 8 (16 %) | 16 (32 %) | 20 (40 %) |

3.8 Feil klassifisering av oppdrettslaks

Andelen oppdrettslaks som ble klassifisert som villaks basert på utseendet, var i både 2014 og 2013 16 %, mens denne andelen lå på 9 % i 2012 (**Tabell 16**). Det var uvanlig at villaks ble identifisert som oppdrettslaks basert på utseendet i 2014 og 2013, mens andelen av villaks klassifisert som oppdrettslaks var høyere i 2012 (0,1 %, 1 % og 9 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012, **Tabell 16**). I 2012 ble 50 villaks klassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet, 43 (86 %) av disse var klassifisert som usikre oppdrettslaks, mens kun seks (13 %) av de riktig klassifiserte oppdrettslaksene var satt som usikre oppdrettslaks. Kun tre

feilklassifiserte villaks var flergangsgytere. I tillegg var det usikkert om ni individer hadde gytt tidligere.

I 2014 hadde 10 (91 %) av de 11 oppdrettslaksene som ble klassifisert som villaks basert på utseendet tilbragt minst ett år i sjøen etter rømming, mens tilsvarende for 2013 var 15 (94 %) av de 16 feilklassifiserte oppdrettslaksene. I 2012 hadde samtlige av de fem feilklassifiserte oppdrettslaksene vært to eller tre år i sjøen etter rømming.

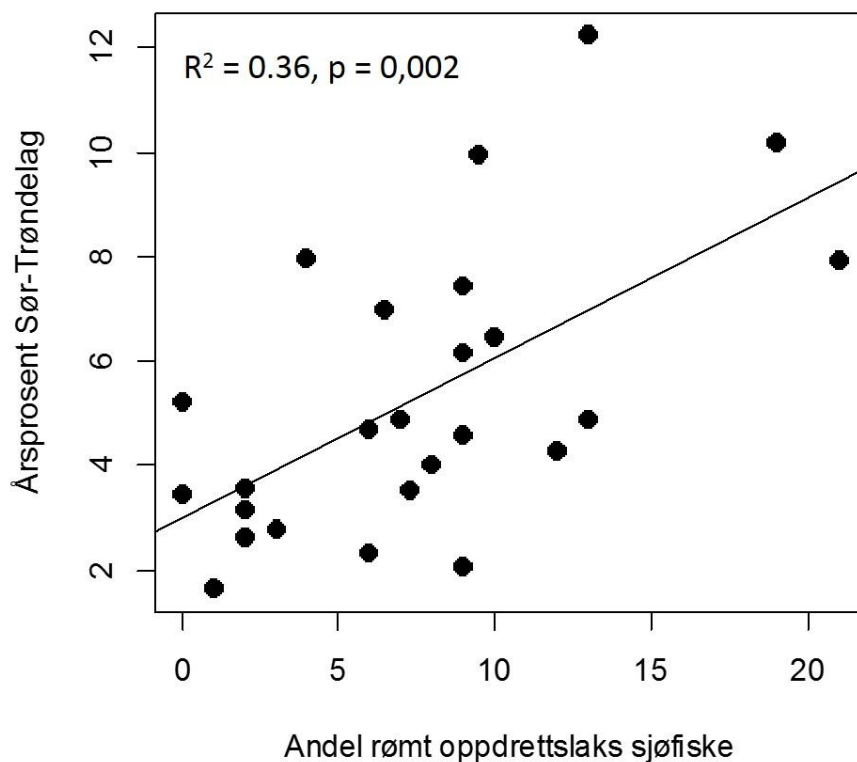
Tabell 16. Antall rømte oppdrettslaks og villaks basert på skjellanalyse og utseende, samt antall og andel oppdrettslaks og villaks som ble feilklassifisert basert på utseendet i kilenøtene ved YAMO i 2014, 2013 og 2012. Kolonnene med antall av ulikt opphav basert på utseende angir hvor mange som har 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 |
| 2014 | 67 | 55 | 11 (16 %) | 605 | 603 | 1 (0,1 %) |
| 2013 | 98 | 82 | 16 (16 %) | 761 | 754 | 6 (1 %) |
| 2012 | 53 | 48 | 5 (9 %) | 636 | 581 | 50 (9 %) |

3.9 Sammenheng mellom andel oppdrettslaks i sjøen og andel i elvene

Vi har undersøkt om det finnes en sammenheng mellom andel rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene i ytre deler av Trondheimsfjorden og «Årsprosent» i elvene i Sør-Trøndelag samme år i perioden mellom 1989 og 2014. Sammenligningen viser at det er en statistisk signifikant positiv sammenheng mellom andel rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene og elvene (**Figur 16**). År med lave innslag i sjøfisket hadde relativt lave innslag i elvene, mens år med relativt høye innslag i sjøfisket hadde høyere innslag i elvene (**Figur 16**), noe som viser at fangstene i sjøfisket ytterst i Trondheimsfjorden kan anvendes til å forutsi år med mulig høye andeler rømt oppdrettslaks i elvene.

Det er verdt å merke seg at andel oppdrettslaks i kilenotfangstene i mange tilfeller er noe høyere enn andel oppdrettslaks i elvene (**Figur 16**). Likevel vil en høy andel rømt oppdrettslaks i kilenøtene relativt til år med lavere andel kunne forutsi en sannsynlig høyere andel rømt oppdrettslaks også i elvene. Den rømte oppdrettslaksen fordeler seg ikke jevnt mellom elver, og mer detaljerte analyser vil muligens kunne relatere kilenotfangster til enkelte elver.



Figur 16. Sammenhengen mellom andel oppdrett i sjøfisket i ytre deler av Trondheimsfjorden og beregning av «Årsprosent» for rømt oppdrettslaks i lakseelver i Sør Trøndelag i perioden 1989-2014. R^2 og p -verdi er fra en lineær regresjon mellom andel rømt oppdrettslaks i kilenøtene og «Årsprosent» i elver i Sør-Trøndelag.

3.10 Vandrings tid fra merking i kilenøtene til elvene

I 2014 ble 94 av 179 (53 %) radiomerkede villaks registrert i en av elvene med radiologgestasjon. Villaksen brukte i gjennomsnitt (\pm SD) 16 (\pm 19) dager til Orkla (Bårdshaugbrua), 10 (\pm 8) dager til Gaula (Gimse bru), 23 (\pm 28) dager til Nidelva (Tempe), 17 (\pm 15) dager til Stjørdalselva (Ertsgaard camping) og 13 (\pm 8) dager til Verdalselva (Stiklestad stadion) (**Tabell 17**).

I 2013 ble 106 av 179 (59 %) av den radiomerkede villaksen registrert i en av elvene i Trondheimsfjorden med radiologgestasjoner. Dette året brukte villaksen i gjennomsnitt (\pm SD) 10 (\pm 9) dager til Orkla, 10 (\pm 9) dager til Gaula, 17 (\pm 16) dager til Nidelva, 9 (\pm 6) dager til Stjørdalselva og 12 (\pm 5) dager til Verdalselva (**Tabell 17**).

I 2012 ble 38 av 107 (36 %) radiomerkede villaks registrert ved radiologgestasjonene i Orkla eller Gaula i Trondheimsfjorden. Villaksen brukte i gjennomsnitt (\pm SD) 8 (\pm 7) dager til Orkla og 16 (\pm 16) dager til Gaula (**Tabell 17**).

Det var i alle tre årene stor variasjon i tiden villaksen brukte fra den ble merket ved YAMO til den vandret opp elvene. I 2014 varierte antall dager brukt fra 2 til 108 dager, i 2013 fra 1 til 55 dager og i 2012 fra 2 til 63 dager (**Tabell 17**).

Tabell 17. Oversikt over innvandringstid for den radiomerkede villaksen og oppdrettslaksen, fra YAMO til første registrering på radiologgestasjonene i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva i 2014, 2013 og 2012. Kun laks som er registrert på radiologgeren i en elv er benyttet i beregningene. Tallene er gitt i døgn, med antall hele timer i parentes. N = antall laks, SD = standard avvik. I 2014 var vandringshastigheten usikker for noen individer på grunn av ukjent merketidspunkt, men kunne likevel tas med i antall laks registrert i elva. Antall laks brukt for å beregne vandringshastighet er angitt i parentes.

| Elv | Type | N (N vandrings- hastighet) | Median | Gjennom- snitt | Min. | Maks. | SD |
|---------------|----------|----------------------------------|--------|-------------------|------|-------|------|
| 2014 | | | | | | | |
| Orkla | Villaks | 22 (18) | 8,7 | 15,6 | 3,4 | 80,9 | 19,2 |
| Orkla | Oppdrett | 4 (4) | 8,0 | 8,4 | 5,4 | 12,1 | 3,0 |
| Gaula | Villaks | 40 (39) | 7,9 | 10,1 | 2,3 | 41,8 | 8,3 |
| Gaula | Oppdrett | 0 | - | - | - | - | - |
| Nidelva | Villaks | 13 (12) | 12,7 | 22,8 | 7,1 | 107,8 | 27,6 |
| Nidelva | Oppdrett | 0 | - | - | - | - | - |
| Stjørdalselva | Villaks | 6 (5) | 11,4 | 17,3 | 5,2 | 45,3 | 15,2 |
| Stjørdalselva | Oppdrett | 2 (2) | 9,0 | 9,0 | 5,3 | 12,6 | 5,3 |
| Verdalselva | Villaks | 13 (13) | 9,7 | 13,4 | 4,4 | 31,2 | 8,0 |
| Verdalselva | Oppdrett | 0 | - | - | - | - | - |
| 2013 | | | | | | | |
| Orkla | Villaks | 38 | 7,2 | 10,0 | 2,0 | 43,2 | 9,2 |
| Orkla | Oppdrett | 7 | 5,4 | 6,0 | 2,8 | 10,3 | 2,7 |
| Gaula | Villaks | 34 | 8,2 | 10,2 | 3,1 | 47,4 | 9,1 |
| Gaula | Oppdrett | 3 | 2,4 | 3,1 | 1,5 | 5,5 | 2,1 |
| Nidelva | Villaks | 9 | 13,0 | 17,0 | 4,0 | 54,7 | 16,1 |
| Nidelva | Oppdrett | 2 | 10,1 | 10,1 | 6,6 | 13,5 | 4,8 |
| Stjørdalselva | Villaks | 17 | 8,4 | 9,3 | 4,0 | 26,7 | 5,9 |
| Stjørdalselva | Oppdrett | 2 | 2,9 | 2,9 | 1,4 | 4,4 | 2,1 |
| Verdalselva | Villaks | 8 | 11,3 | 12,4 | 6,1 | 23,1 | 5,2 |
| Verdalselva | Oppdrett | 0 | - | - | - | - | - |
| 2012 | | | | | | | |
| Orkla | Villaks | 13 | 5 | 8,3 | 2 | 28 | 7,4 |
| Orkla | Oppdrett | 2 | - | 5 | 2 | 8 | 4,2 |
| Gaula | Villaks | 25 | 10 | 15,6 | 2 | 63 | 16,3 |
| Gaula | Oppdrett | 5 | 8 | 7,2 | 2 | 11 | 4,1 |

I 2014 var det 6 av 25 (24 %) radiomerkede oppdrettslaks som kun ble registrert i en elv (fire i Orkla og to i Stjørdalselva) (**Tabell 17**). Oppdrettslaksen brukte i disse to elvene kortere tid enn villaksen og i gjennomsnitt (\pm SD) 8 (\pm 3) dager og 9 (\pm 5) dager fra YAMO til henholdsvis Orkla og Stjørdalselva (**Tabell 17**).

I 2013 var det 14 av 43 (33 %) radiomerkede oppdrettslaks som kun var registrert i en elv (syv i Orkla, tre i Gaula, to i Nidelva og to i Stjørdalselva). Oppdrettslaksen i 2013 brukte også kortere tid enn villaksen, og i gjennomsnitt (\pm SD) 6 (\pm 3) dager fra YAMO til Orkla, 3 (\pm 2) dager til Gaula, 10 (\pm 5) dager til Nidelva og 3 (\pm 2) dager til Stjørdalselva. I Verdalselva ble det ikke registrert oppdrettslaks på loggestasjonen i elva (**Tabell 17**).

I 2012 ble 7 av 33 (21 %) av den radiomerkede oppdrettslaksen registrert i Orkla (to oppdrettslaks) eller Gaula (fem oppdrettslaks). Den rømte oppdrettslaksen brukte i gjennomsnitt (\pm SD) 5 (\pm 4) dager til Orkla og 7 (\pm 4) dager (**Tabell 17**).

For oppdrettslaksen varierte tiden brukt fra YAMO til elva den ble registrert i fra 5 til 13 dager i 2014, 2 til 14 dager i 2013 og 2 til 11 dager i 2012.

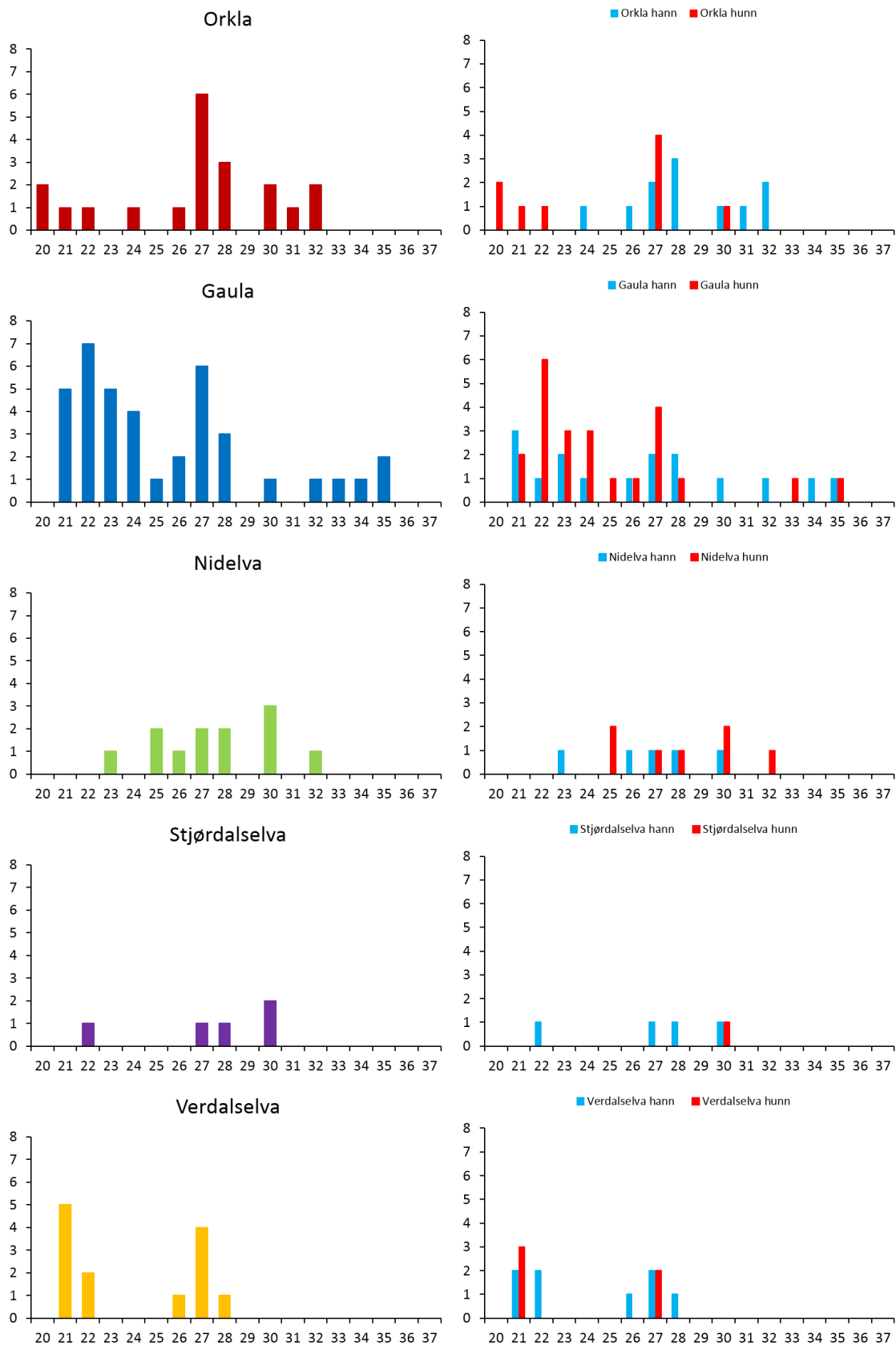
3.10.1 Ankommer laksen som skal til de ulike elvene fjorden til ulik tid?

I 2013 og 2014 ble det undersøkt om de ulike villaksbestandene i Gaula, Orkla, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva kommer inn fjorden til ulik tid, ved å vurdere merketidspunktet til radiomerket villaks som ble registrert i de ulike elvene (**Figur 16** og **Figur 17**). I 2014 hadde laks som ble registrert på loggere i Orkla og Gaula ulike innvandringsmønstre (**Figur 16**) til forskjell fra i 2013 (**Figur 17**). I både Orkla og Gaula ble mesteparten av villaksen som ble registrert i elvene i 2014 merket i første halvdel av merkeperioden (uke 20-27; 60 % i Orkla og 77 % i Gaula). Orkla hadde også en tydelig topp i uke 27 (30 % av villaksen som registrert i Orkla ble merket denne uken), og 45 % av laksen som gikk opp i Orkla ble merket i uke 27 og 28. Gaula hadde toppen betydelig tidligere (uke 22, 18 % av all registrert villaks i Gaula), og 54 % av villaksen som gikk opp i elva ble merket i uke 21, 22, 23 og 24 (**Figur 16**). I 2013 ble en høy andel av laksen som vandret opp i begge elvene merket i uke 23 (45 % i Orkla og 56 % i Gaula). Dette betyr at innvandringen til Orkla ser ut til å være senere i 2014 sammenlignet med 2013, mens Gaula hadde et innvandringsmønster som var relativt likt i 2013 og 2014 (**Figur 17**).

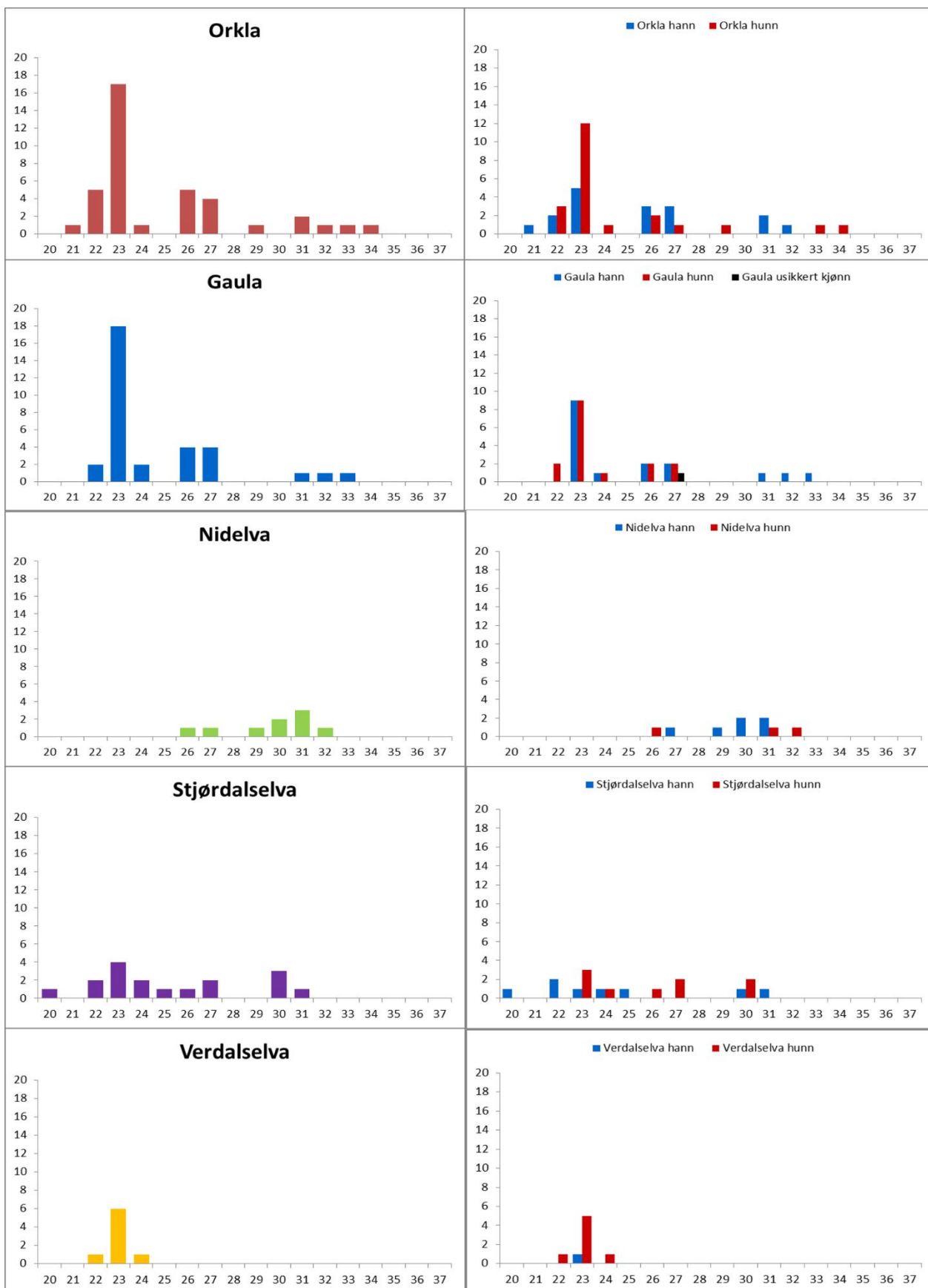
I Verdalselva hadde en stor andel av villaksen som ble registrert i elva blitt merket tidlig begge årene, (38 % i uke 21 i 2014 og 75 % i uke 23 i 2013). I 2014 var det også en senere topp i uke 27 da 31 % av villaksen registrert i Verdalselva i 2014 ble merket (**Figur 16** og **Figur 17**).

I Nidelva ble mesteparten (58 %) av villaksen registrert i elva merket i uke 25-28 i 2014 (**Figur 16**), men det var også en topp i uke 30 (25 % av all registrert villaks i Nidelva ble merket denne uken). Dette er omtrent samme innvandningsmønster som i 2013 da all villaksen (9 individer) som vandret opp i Nidelva ble merket relativt sent i sesongen (uke 26 til og med uke 32, se **Figur 17**).

I Stjørdalselva var laksen som vandret opp i elva i 2013 merket tidligere (71 % i uke 22-27) enn laksen som vandret opp i elva i 2014 (80 % i uke 27-30). Det var imidlertid kun seks individer (merketidspunkt kun kjent for fem) som ble registrert i Stjørdalselva i 2014 mot 17 i 2013 (**Figur 16 og Figur 17**).



Figur 16. Merketidspunkt (uke) i kilenotfisket på YAMO for villaks som vandret opp i de ulike elvene i 2014. Venstre: alle villaks per elv; høyre: villaksen oppdelt for kjønn per elv.



Figur 17. Merketidspunkt (uke) for villaks som vandret opp i de ulike elvene i kilenotfisket på YAMO i 2013. Venstre: alle villaks per elv; høyre: villaksen oppdelt for kjønn per elv.

3.10.2 Effekten av vandringshindre på oppvandring i Orkla og Gaula

Av de 34 radiomerkede villaksene som ble registrert i Gaula ved Gimse bru (ca. 10 km fra munningen) gikk 26 (76 %) opp Gaulfossen (ca. 35 km fra munningen) som må ansees som det første potensielle vandringshinderet i elva. Villaks som gikk opp fossen, brukte gjennomsnittlig (\pm SD) 122 timer (\pm 191) timer fra Melhus til Gaulfossen (**Tabell 18**), 232 (\pm 611) timer under fossen før oppvandring, og 36 (\pm 84) timer på å forsere fossen.

Tabell 18. Gjennomsnitt (\pm standardavvik), median og minimums og maksimumsverdier for antall timer laksen brukte fra Melhus til Gaulfossen, under Gaulfossen og opp Gaulfossen i 2013.

| | N | Gj.snitt (\pm standardavvik) | Median | Minimum | Maksimum |
|--|----|------------------------------------|--------|---------|----------|
| Villaks | | | | | |
| Timer fra Melhus til Gaulfossen | 26 | 121,9 (\pm 191,2) | 74,1 | 3,7 | 1019,4 |
| Timer under fossen | 26 | 232,0 (\pm 611,1) | 29,7 | 0,02 | 2733,6 |
| Timer opp fossen | 26 | 35,5 (\pm 83,8) | 14,6 | 3,2 | 436,1 |
| Oppdrettslaks | | | | | |
| Timer fra Melhus til Gaulfossen | 3 | 151,8 (\pm 28,7) | 152,1 | 123,0 | 180,4 |
| Timer under fossen | 3 | 28,0 (\pm 14,0) | 33,1 | 12,1 | 38,8 |
| Timer opp fossen | 3 | 11,6 (\pm 9,6) | 6,7 | 5,6 | 22,6 |

De tre oppdrettslaksene som ble registrert som oppvandret i Gaula gikk alle opp Gaulfossen. Den rømte oppdrettslaksen brukte gjennomsnittlig (\pm SD) 152 (\pm 29) timer fra Melhus til Gaulfossen, 28 (\pm 14) timer under fossen og 12 (\pm 10) timer på å forsere fossen.

Av de 38 villaksene og syv oppdrettslaksene som ble registrert i Orkla ved Bårdshaugbrua (ca. 3 km fra munningen), ble syv villaks (18 %) og fem oppdrettslaks (71 %) også registrert på radiologgestasjonen ved Bjørsetdammen (ca. 41 km fra munningen). Seks villaks (86 %) vandret videre opp og forbi Bjørsetdammen, mens tre oppdrettslaks (60 %) vandret opp og forbi Bjørsetdammen.

Villaksen brukte gjennomsnittlig (\pm SD) 353 timer (\pm 423) fra Bårdshaugbrua til Bjørsetdammen, mens oppdrettslaksen brukte lengre tid på denne strekningen, i gjennomsnitt 1282 timer (\pm 719) (**Tabell 19**).

Tabell 19. Antall villaks og oppdrettslaks som gikk opp til Bjørsetdammen og passerte Bjørsetdammen, og gjennomsnitt (\pm standardavvik), median og minimums- og maksimumsverdier for antall timer villaks og oppdrettslaks brukte fra Bårdshaugbrua til Bjørsetdammen

| | N | Gj.snitt (\pm standardavvik) | Median | Minimum | Maksimum |
|---|----|------------------------------------|--------|---------|----------|
| Villaks: | | | | | |
| Antall som gikk opp til Bjørsetdammen | 7 | | | | |
| Antall passert Bjørsetdammen | 6 | | | | |
| Timer fra Bårdshaugbrua til Bjørsetdammen | 6* | 353,3 (\pm 422,6) | 175,7 | 137,7 | 1210,2 |
| Oppdrettslaks: | | | | | |
| Antall som gikk opp til Bjørsetdammen | 5 | | | | |
| Antall passert Bjørsetdammen | 3 | | | | |
| Timer fra Bårdshaugbrua til Bjørsetdammen | 3* | 1281,7 (\pm 719,3) | 1259,0 | 448,9 | 2160,1 |

*For en villaks og to oppdrettslaks var tid for passering av Bårdshaugbrua ikke tilgjengelig på grunn av tekniske problemer med radiologgestasjonen.

3.11 Fangst og fangstrater av merket laks

I 2014 ble 7 % av de 179 radiomerkede villaksene gjenfanget i elvene, mens 2 % ble gjenfanget i sjøfisket. Dette er lavere gjenfangstrater enn i 2013 og 2012 da det ble gjenfanget henholdsvis 20 % og 18 % villaks i elvefisket og 8 % og 21 % i sjøfisket (**Tabell 20**).

Av de 25 oppdrettslaksene merket med radiomerker i 2014 ble ingen gjenfanget i elvefisket i Trondheimsfjorden, mens 8 % ble gjenfanget i sjøen. I 2013 ble henholdsvis 2 % og 7 % av de 43 rømte oppdrettslaksene gjenfanget i elvene og i sjøen (**Tabell 20**), mens i 2012 ble henholdsvis 15 % og 9 % av de 33 radiomerkede oppdrettslaksene gjenfanget i elvene og sjøen (**Tabell 20**).

I 2014 ble 10 (6 %) av de 166 Lea-merkede villaksene gjenfanget i elvene og en (1 %) ble rapportert gjenfanget i sjøfisket. Ingen Lea-merkede rømte oppdrettslaks ble rapportert gjenfanget. Dette gir i likhet med den radiomerkede laksen en lavere gjenfangstandel enn de to tidligere årene. Blant de Lea-merkede villaksene i 2013 ble 45 av 315 (14 %) gjenfanget i elvene, mens 8 % ble gjenfanget i sjøen. To av de tre Lea-merkede oppdrettslaksene ble gjenfanget i elv (**Tabell 20**). I 2012 ble 15 % (54 individer) av de 354 Lea-merkede villaksene

gjenfanget i elvene, mens 8 % ble gjenfanget i sjøen. Ingen Lea-merkede rømte oppdrettslaks ble rapportert gjenfanget i 2012.

Tabell 20. Antall gjenfangster i sportsfisket av den merkede laksen på YAMO med forskjellig opphav. Prosent innen merkegruppene er oppgitt i parentes. Tabellen viser de innrapporterte gjenfangstene, og det er ikke tatt hensyn til at det er forskjellig lengde på fiskesesongen i elv og sjø.

| | Vill | Oppdrett | Kultivert | Usikker |
|----------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 2014 | | | | |
| Antall radiomerket | 179 | 25 | 4 | 4 |
| Radio gjenfanget elv | 13* (7 %) | 0* (0 %) | 0 (0%) | 2 (50 %) |
| Radio gjenfanget sjø | 4 (2 %) | 2 (8 %) | 1 (25 %) | 2 (50 %) |
| Antall Lea-merket | 166 | 3 | 2 | 6 |
| Lea gjenfanget elv | 10 (6 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) |
| Lea gjenfanget sjø | 1 (1 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) |
| 2013 | | | | |
| Antall radiomerket | 179 | 43 | 1 | 2 |
| Radio gjenfanget elv | 35 (20 %) | 1 (2 %) | 0 (0 %) | 2 (100 %) |
| Radio gjenfanget sjø | 15 (8 %) | 3 (7 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) |
| Antall Lea-merket | 315 | 3 | 5 | 2 |
| Lea gjenfanget elv | 45 (14 %) | 2 (67 %) | 1 (20 %) | 0 (0 %) |
| Lea gjenfanget sjø | 24 (8 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) | 1 (50 %) |
| 2012 | | | | |
| Antall radiomerket | 107 | 33 | 4 | 2 |
| Radio gjenfanget elv | 19 (18 %) | 5 (15 %) | 0 (0 %) | 1 (50 %) |
| Radio gjenfanget sjø | 23 (21 %) | 3 (9 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) |
| Antall Lea-merket | 354 | 4 | 5 | 10 |
| Lea gjenfanget elv | 54 (15 %) | 0 (0 %) | 1 (20 %) | 1 (5 %) |
| Lea gjenfanget sjø | 27 (8 %) | 0 (0 %) | 0 (0 %) | 2 (20 %) |

*En rømt oppdrettslaks i Surna og to villaks i Nidelva som ble fanget under fiske om høsten er utelatt.

I 2014 ble henholdsvis tre og fire Lea-merkede villaks, og en og syv radiomerkede villaks gjenfanget i Orkla og Gaula (**Tabell 21**). Etter Orkla og Gaula ble det gjenfanget flest laks i Nidelva, der det ble rapportert tre radiomerkede villaks, men to av disse ble gjenfanget i overvåkningsfisket etter sportsfiskesesongen.

I 2013 ble henholdsvis 15 og 14 Lea-merkede villaks gjenfanget i Orkla og Gaula. Blant de radiomerkede villaksene ble 14 gjenfanget i Orkla og 9 i Gaula (**Tabell 21**). Etter Orkla og

Gaula var det Stjørdalselva som hadde flest gjenfangster av merkede laks (7 Lea-merkede laks og 4 radiomerkede laks).

I 2012 ble det gjenfanget 12 Lea-merkede villaks i både Orkla og Gaula. Blant den radiomerkede villaksen ble det gjenfanget fem og syv villaks i henholdsvis Orkla og Gaula. Deretter var det Nidelva og Stjørdalselva som hadde flest gjenfangede villaks, med henholdsvis 10 Lea-merkede og to radiomerkede og åtte Lea-merkede og fire radiomerkede gjenfangster.

En svært lav andel av den radiomerkede villaksen som hadde vandret opp i et av de fem vassdragene ble rapportert gjenfanget i 2014 (**Tabell 22**). Henholdsvis 5 %, 18 %, 8 %, 17 % og 8 % ble gjenfanget i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva. Tilsvarende andeler for gjenfangede radiomerkede villaks for 2013 var 39 %, 26 %, 33 %, 24 % og 13 % i henholdsvis Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva. I 2012 ble 38 % og 28 % av den radiomerkede villaksen som ble registrert i henholdsvis Orkla og Gaula rapportert gjenfanget.

Svært få av de radiomerkede oppdrettslaksene ble gjenfanget under sportsfisket. Ingen av de seks oppdrettslaksene som ble registrert i en av elvene med radiologgestasjon i 2014 ble gjenfanget. I 2013 ble 14 radiomerkede oppdrettslaks registrert i elvene med radiologgestasjon, av disse ble kun en av de to som ble registrert i Nidelva gjenfanget. I 2012 ble to oppdrettslaks registrert i Orkla og begge disse ble gjenfanget, mens to av de fem oppdrettslaksene (40 %) som ble registrert i Gaula i 2012 ble gjenfanget.

Tabell 21. Oversikt over elver hvor det ble gjenfanget Lea- og radiomerket laks i 2014, 2013 og 2012.

| Vassdrag | Lea- | Lea- | Lea- | Radiomerket | Radiomerket | Radiomerket |
|---------------|----------------|--------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|
| | merket vill | merket oppdrett | merket totalt | Vill | oppdrett | totalt |
| 2014 | | | | | | |
| Orkla | 3 | | 3 | 1 | | 1 |
| Gaula | 4 | | 4 | 7 | | 7 |
| Stjørdalselva | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| Nidelva | | | 0 | 3* | | 3 |
| Verdalselva | | | 0 | 1 | | 1 |
| Surna | 1 | | 1 | | 1* | 1 |
| Nordelva | | | 0 | 1 | | 1 |
| Namsen | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| 2013 | | | | | | |
| Orkla | 15 | | 15 | 15 | | 15 |
| Gaula | 14 | 1 | 15 | 9 | | 9 |
| Stjørdalselva | 7 | | 7 | 4 | | 4 |
| Nidelva | 3 | | 3 | 3 | 1 | 4 |
| Skauga | 2 | | 2 | 1 | | 1 |
| Verdalselva | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| Surna | 1 | | 1 | | | 1 |
| Homla | 1 | | 1 | | | 0 |
| Nordelva | 1 | | 1 | | | 0 |
| Namsen | | 1 | 1 | 2 | | 2 |
| Levangerelva | | | 0 | 1 | | 1 |
| Terningselva | | | | | 1* | 1 |
| 2012 | | | | | | |
| Orkla | 12 | | 12 | 5 | 2 | 7 |
| Gaula | 12 | | 12 | 7 | 2 | 9 |
| Stjørdalselva | 8 | | 8 | 4 | | 4 |
| Nidelva | 10 | | 10 | 2 | 1 | 3 |
| Verdalselva | 2 | | 2 | | | 0 |
| Surna | 2 | | 2 | | | 0 |
| Homla | 1 | | 1 | | | 0 |
| Nordelva | 2 | | 2 | | | 0 |
| Namsen | 1 | | 1 | | | 0 |
| Børsaelva | 1 | | 1 | | | 0 |
| Fusta | | | 0 | 1 | | 1 |
| Kvistelva | 1 | | 1 | | | 0 |
| Todalselva | 1 | | 1 | | | 0 |

*En rømt oppdrettslaks i Surna og to villaks i Nidelva ble fanget under fiske om høsten etter sportsfiskesesongen i 2014. Den rømte oppdrettslaksen fanget i Terningselva i 2013 ble fanget ved utløpet om høsten.

Tabell 22. Antall radiomerkede villaks registrert i elvene med radiologgestasjon (Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva), antall gjenfangster og andel (%) av villaks og oppdrettslaks registrert i den enkelte elv som ble gjenfanget i sportsfisket i 2014, 2013 og 2012.

| | Orkla | Gaula | Nidelva | Stjørdalselva | Verdalselva |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------|
| Villaks | | | | | |
| 2014 | | | | | |
| Antall registrert | 22 | 40 | 13 | 6 | 13 |
| Antall gjenfanget (%) | 1 (5 %) | 7 (18 %) | 1 (8 %) | 1 (17 %) | 1 (8 %) |
| 2013 | | | | | |
| Antall registrert | 38 | 34 | 9 | 17 | 8 |
| Antall gjenfanget (%) | 15 (39 %) | 9 (26 %) | 3 (33 %) | 4 (24 %) | 1 (13 %) |
| % gjenfanget | | | | | |
| 2012 | | | | | |
| Antall registrert | 13 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| Antall gjenfanget (%) | 5 (38 %) | 7 (28 %) | - | - | - |
| Oppdrettslaks | | | | | |
| 2014 | | | | | |
| Antall registrert | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Antall gjenfanget (%) | 0 (0 %) | - | - | 0 (0 %) | - |
| 2013 | | | | | |
| Antall registrert | 7 | 3 | 2 | 2 | 0 |
| Antall gjenfanget (%) | 0 (0 %) | 0 (0 %) | 1 (50 %) | 0 (0 %) | - |
| 2012 | | | | | |
| Antall registrert | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Antall gjenfanget (%) | 2 (100 %) | 2 (40 %) | - | - | - |

3.12 Sammenhenger mellom fangster i kilenøter og sportsfiske i Gaula og Orkla

I 2013 og 2014 ble det undersøkt om det er en sammenheng mellom fangst i kilenøtene ved YAMO per uke, og rapportert fangst i sportsfisket per uke i Orkla og Gaula. Kun laks rapportert på vald eller fiskeplasser nedstrøms Gaulfossen i Gaula og Bjørsetdammen i Orkla ble brukt i analysen. Fangsten ble rapportert med vekt og ikke lengde og basert på vektene er laks under 3 kg smålaks, laks mellom 3 og 7 kg er mellomlaks og laks over 7 kg er storlaks.

I 2014 ble det rapportert fanget 601 smålaks, 667 mellomlaks og 257 storlaks nedstrøms Gaulfossen i Gaula og 1281 smålaks, 976 mellomlaks og 207 storlaks nedstrøms Bjørsetdammen i Orkla (**Tabell 23**). I 2013 ble det rapportert 445 smålaks, 463 mellomlaks og

388 storlaks nedstrøms Gaulfossen og 791 smålaks, 684 mellomlaks og 322 storlaks nedstrøms Bjørsetdammen (**Tabell 23**).

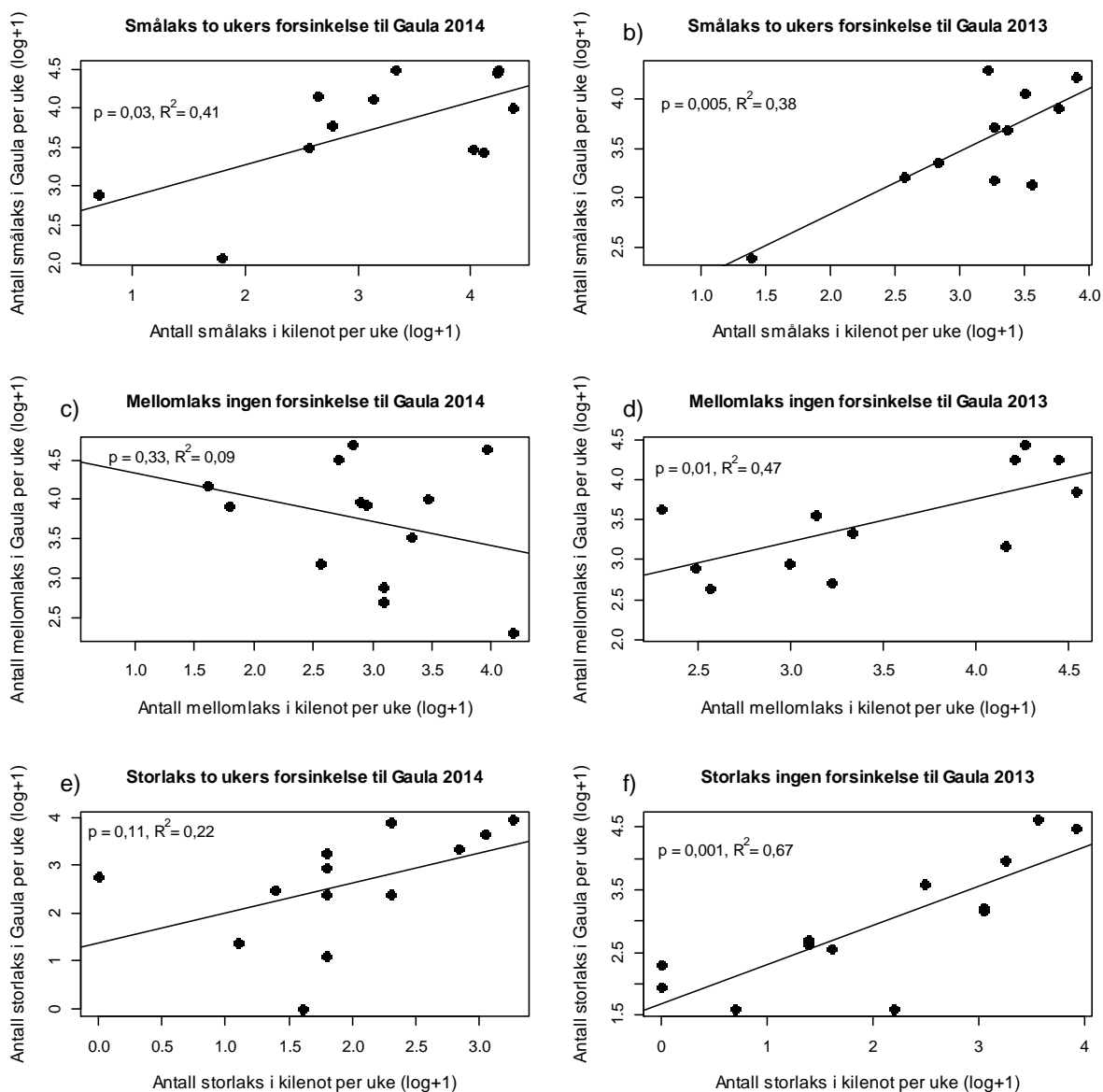
Tabell 23. Antall laks i ulike størrelsesklasser fra kilenotfangster ved YAMO, og rapportert fangst fra Orkla og Gaula i 2014 og 2013. I kilenøtene er størrelsesklassene basert på lengde (Smålaks < 66 cm, mellomlaks 66-88 cm og storlaks > 88 cm). I rapportert fangst fra elvene er størrelsesklassene basert på vekt (smålaks < 3 kg, mellomlaks 3-7 kg og storlaks > 7 kg). Kun laks fanget på vald/fiskeplasser som kunne kartfestes til å være nedstrøms Gaulfossen i Gaula og nedstrøms Bjørsetdammen i Orkla ble tatt med i dataanalysen. Data er hentet fra <http://www.fangstrapp.no>.

| | YAMO | Gaula | Orkla |
|-------------------|------|-------|-------|
| 2014 | | | |
| Smålaks | 458 | 601 | 1281 |
| Mellomlaks | 336 | 667 | 976 |
| Storlaks | 113 | 257 | 207 |
| 2013 | | | |
| Smålaks | 305 | 445 | 791 |
| Mellomlaks | 529 | 463 | 684 |
| Storlaks | 185 | 388 | 322 |

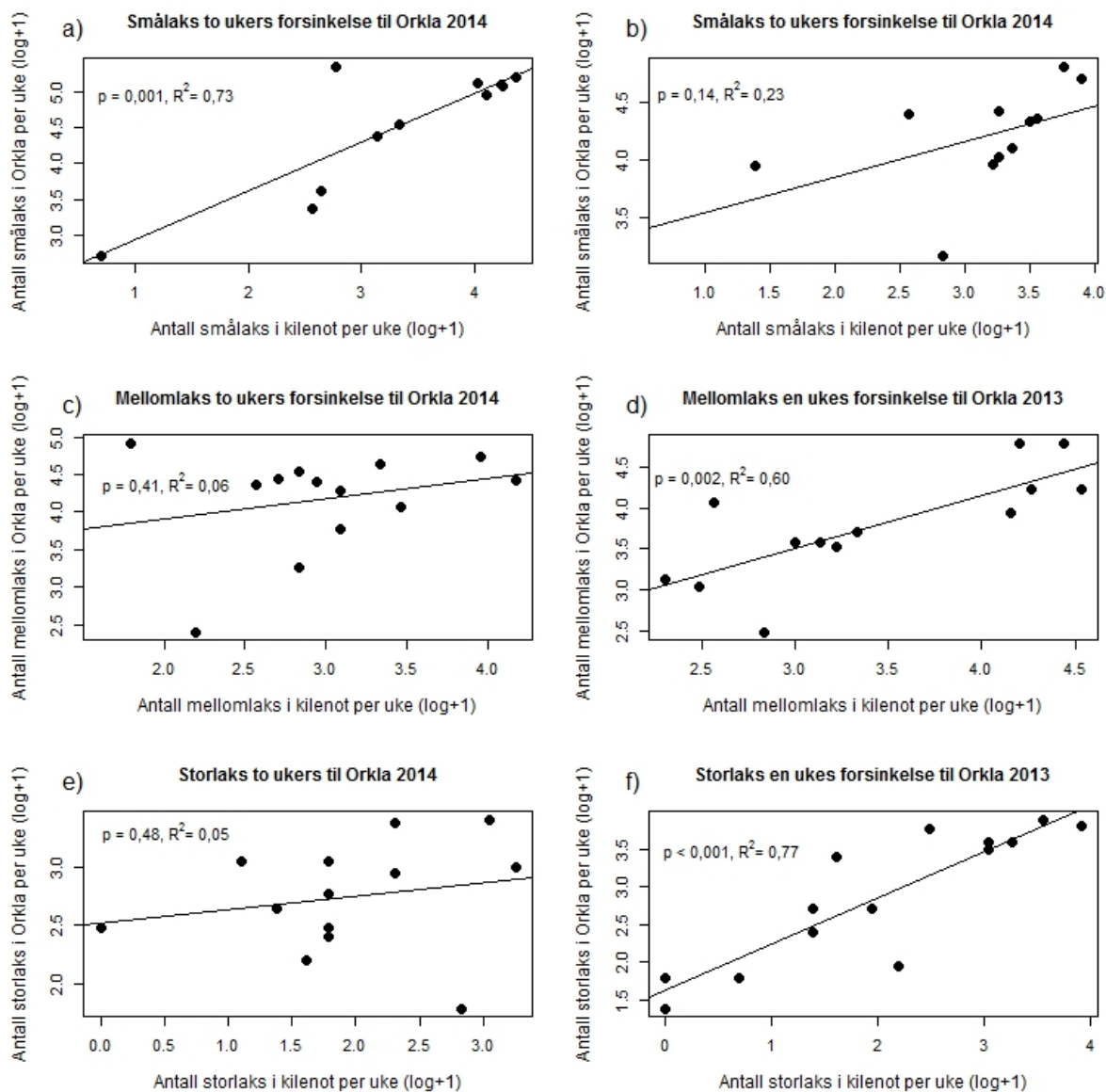
For smålaks var det statistisk signifikante sammenhenger mellom fangst per uke i kilenøtene ved YAMO og fangst per uke i Gaula i både 2014 og 2013 (**Figur 18a og 18b**).

Begge årene var sammenhengen sterkest med to ukers forsinkelse fra kilenøtene til Gaula. For Orkla var det det en signifikant positiv sammenheng mellom fangst av smålaks i kilenøtene og fangst av smålaks i Orkla med to ukers forsinkelse i 2014, i 2013 var det derimot ingen signifikant sammenheng mellom fangst i kilenøtene og fangst i Orkla for smålaks (**Figur 19a og 19b**).

I 2014 var det ingen signifikante sammenhenger mellom fangst i kilenøtene og fangst i Gaula for mellomlaks eller storlaks. I 2013 var det derimot signifikante sammenhenger mellom fangst i Gaula og fangst i kilenøtene for mellomlaks og storlaks i samme uke. (**Figur 18c, d, e og f**). For mellomlaks og storlaks i 2014 var det i Orkla som i Gaula ingen sammenheng mellom fangst i kilenøtene ved YAMO og fangst i elva (**Figur 19c og Figur 19e**). For mellomlaks og storlaks i 2013 var det derimot en signifikant sammenheng mellom fangster i kilenøtene og fangster i Orkla. Den sterkeste sammenhengen mellom fangstene i kilenøtene og fangstene i Orkla var med en ukers forsinkelse for begge størrelsesklassene i 2013 (**Figur 19d og 19f**).



Figur 18. Sammenhenger mellom antall laks (logaritmisk skala) fanget per uke i kilenotfisket ved YAMO og i sportsfisket i Gaula i 2013 og 2014. Hvilken forsinkelse som er brukt fra kilenøtene til Gaula er angitt på hver graf. Merk forskjellig skala på aksene. Data på fangst i Gaula er hentet fra <http://www.fangstrapp.no>.



Figur 19. Sammenhenger mellom antall laks (logaritmisk skala) fanget per uke i kilenotfisket ved YAMO og i sportsfisket i Orkla i 2013 og 2014. Hvilken forsinkelse som er brukt fra kilenøtene til Orkla er angitt på hver graf. Merk forskjellig skala på aksene. Data på fangst i Orkla er hentet fra <http://www.fangstrapp.no>.

4 Diskusjon

4.1 Fangst, bestandssammensetning og livshistorien til villaks

I 2014 og 2013 ble det fisket i samme tidsrom og totalfangstene av villaks var i samme størrelsesorden, henholdsvis 822 i 2014 og 912 i 2013. Antallet fangede villaks i 2012 var 725, men det ble fisket i en kortere periode dette året (03.06.-06.09.) i forhold til 2014 (15.05.-14.09.) og 2013 (14.05.-16.09.).

I 2014 kom hovedinnsiget av villaks senere enn i 2013 og 2012, dette har sannsynligvis sammenheng med at en større andel av villaksen var smålaks (< 66 cm kroppslengde: 53 % i 2014 mot 32 % og 39 % i henholdsvis 2013 og 2012), som i alle tre årene kom senere inn i fangstene i fjorden enn mellomlaks og storlaks. Den høye andelen smålaks i 2014 reflekteres i at gjennomsnittslengden til villaksen var lavere i 2014 (67 cm) enn i 2013 og 2012 (73 cm begge år). Forskjellen i andelen smålaks i 2014 i forhold til 2013 og 2012 skyldes også et lavere antall mellomlaks og/eller storlaks (henholdsvis 279 og 97) i 2014 enn årene før (henholdsvis 445 og 244 mellomlaks og 170 og 155 storlaks i 2013 og 2012). I 2014 var det også en høyere andel ensjøvinterlaks (37 %) i fangstene enn i 2013 (19 %) og 2012 (31 %).

Villaksen som ble fanget i kilenøtene i Trondheimsfjorden i 2014 og 2013 hadde vært ett til syv år i sjøen, mens i 2012 hadde villaksen vært ett til fem år i sjøen. Som forventet økte gjennomsnittslengden med antall år i sjøen alle tre årene, men det var også en betydelig overlapp i lengdefordelingen mellom sjøalderklassene. Andelen tosjøvinter villaks som hadde en lengdefordeling som lå innenfor størrelsesfordelingen til ensjøvinter villaks var henholdsvis 37 %, 18 % og 36 % i 2014, 2013 og 2012. Flergangsgytere bidrar til overlappen mellom sjøvinterklassene siden disse er små i forhold til annen villaks innen samme sjøalderklasse som ikke har gytt tidligere.

Den spesielt lave andelen smålaks og ensjøvinterlaks i 2013 tyder på at det kan ha vært en redusert smoltårsklasse eller overlevelse blant villaksen som vandret ut i sjøen i 2012 og som skulle kommet tilbake til elvene som ensjøvinterlaks i 2013.

Det var en tilnærmet lik kjønnsfordeling (52-55 % hanner) blant villaksen i alle tre årene. Det var derimot en sterk overvekt av hanner blant smålaksen alle tre årene (66-72 %). At hannene er overrepresentert blant mindre laks er et vanlig mønster hos villaksen (Fleming 1996). Det må imidlertid bemerkes at kjønnsbestemmelse basert på utseende kan være vanskelig for små laks fanget i sjøen tidlig i sesongen.

4.2 Estimert innsig av villaks til Trondheimsfjorden 2014-2012

Ved hjelp av merking og gjenfangst ble antall villaks på innsig til Trondheimsfjorden i 2014 beregnet til ca. 85 000 villaks, dette representerer mer enn en fordobling av villaksinnsiget fra 2013 som var på ca. 31 000 og var også høyere enn i 2012 da antallet villaks på innsig til Trondheimsfjorden ble beregnet til ca. 58 000. Det lave estimatet for innsig i 2013 stemmer godt med at det tilsynelatende var få som returnerte til Trondheimsfjorden av den årsklassen som skulle kommet tilbake som ensjøvinterlaks i 2013 (se kapittel 4.1). I 2014 var det derimot langt flere (i antall og andel) av ensjøvinterlaks og smålaks (se kapittel 4.1). Det ser dermed ut til at smolten som gikk ut i 2013 gir opphav til en sterkere årsklasse med voksenlaks.

4.3 Andeler rømt oppdrettslaks i kilenotfangster i fjorden og i sports- og høstfisket i elv

Andelen rømt oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO var høyest i 2013 (9,5 %), mens andelen var 7,3 % i 2014 og 6,5 % i 2012. Andelen oppdrettslaks under sportsfisket i elver i Trondheimsfjorden har vært lavere enn andelen i kilenøtene i alle elvene i alle tre årene (Anon 2015b, Anon 2015c) (**Tabell 24**). Andelen rømt oppdrettslaks i høstfisket har variert mer og har generelt vært høyere enn andelen i sportsfisket. Variasjonen i andel oppdrettslaks på tvers av vassdrag og år under sportsfisket var 0-4 %, mens variasjonen i høstfisket var 0-9 % (**Tabell 24**).

Tabell 24. Andel rømt oppdrettslaks (antall skjellprøver) i sportsfisket og høstfisket i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva i årene 2012-2014. Dataene er hentet fra Anon. 2015b og Anon. 2015c).

| Elv | År | Sportsfiske (N) | Høstfiske (N) |
|---------------|------|-----------------|---------------|
| Orkla | 2012 | 1 (1160) | 9 (45) |
| Orkla | 2013 | 1 (690) | 4 (53) |
| Orkla | 2014 | 1 (525) | 5 (170) |
| Gaula | 2012 | 0 (1795) | 1 (92) |
| Gaula | 2013 | 1 (605) | 5 (127) |
| Gaula | 2014 | 1 (458) | 5 (138) |
| Nidelva | 2012 | 1 (378) | 0 (15) |
| Nidelva | 2013 | 4 (157) | - |
| Nidelva | 2014 | 1 (163) | 9 (101)* |
| Stjørdalselva | 2012 | 1 (762) | 0 (19) |
| Stjørdalselva | 2013 | 1 (376) | 8 (24) |
| Stjørdalselva | 2014 | 1 (445) | - |
| Verdalselva | 2012 | 1 (89) | - |
| Verdalselva | 2013 | 0 (33) | - |
| Verdalselva | 2014 | - | - |

*Stamfiske

En høyere andel rømt oppdrettslaks om høsten enn under sportsfisket om sommeren er et vanlig mønster (Fiske mfl. 2006), og har sammenheng med at oppdrettslaksen vandrer senere inn i fjorden (Næsje mfl. 2013a, b, 2014a, b) og opp i elvene (Lund & Hansen 1991, Thorstad mfl. 1998, Fiske mfl. 2001). Dette understøttes av denne undersøkelsen, hvor den rømte oppdrettslaksen kom senere inn i fangstene i fjorden enn villaksen alle tre årene, samt at andelen oppdrettslaks i alle tre årene var høyere i fangstene etter den ordinære kilenotsesongen (variasjon 19,5 %-47,7 %) enn under den ordinære kilenotsesongen (variasjon 4,7%-8,2 %).

En sammenligning av andel oppdrettslaks i sjøfisket og «Årsprosenten» i elver i Sør-Trøndelag mellom 1989 og 2014 viser at andel rømt oppdrettslaks i kilenotfisket i ytre deler av Trondheimsfjorden kan benyttes til å forutsi høye andeler oppdrettslaks i elvene i Sør-Trøndelag samme år. Lave innslag i sjøfisket ga lave innslag i elvene relativt sett, mens år med relativt høye innslag i sjøfisket hadde høyere innslag i elvene. Andel oppdrettslaks i kilenotfangstene var noe høyere enn «Årsprosenten» i elvene, likevel vil en høy andel rømt oppdrettslaks i kilenøtene relativt til andre år predikere en høy andel rømt oppdrettslaks også i elvene. Andelen oppdrettslaks vil påvirkes av når og hvor i elva det fiskes (Næsje mfl. 2014b, Næsje mfl. 2015). Bitevilligheten (målt som fangst per innsats) til oppdrettslaks og villaks kan variere gjennom sesongen (Næsje mfl. 2015), og i tillegg vil beskatning i sjølaksefisket og sportsfisket kunne påvirke andelen ved at det fiskes opp mye villaks før oppdrettslaksen vandrer inn i fjorden og opp i vassdraget (se diskusjon i Næsje mfl. 2015). Andelen oppdrettslaks i kilenøtene vil også være påvirket av at smålaks er noe underrepresentert siden en av de to kilenøtene i alle tre årene hadde en maskevidde på 58 mm i notlinet. Siden det er få oppdrettslaks blant smålaksen, hvor 11-24 % av alle oppdrettslaks var smålaks i 2012 til 2014, vil et selektivt fiske på større laks gi en høyere andel rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene (se diskusjon i Næsje mfl. 2015).

I alle tre årene vandret en lavere andel av den radiomerkede oppdrettslaksen enn den radiomerkede villaksen opp i de undersøkte elvene i Trondheimsfjorden med 24 % av oppdrettslaksen mot 53 % av villaksen i 2014, 33 % av oppdrettslaksen mot 59 % av villaksen i 2013 og 21 % av oppdrettslaksen mot 36 % av villaksen i 2012. Dette tyder på at oppdrettslaksen enten i mindre grad enn villaksen vandrer opp i vassdragene i Trondheimsfjorden, eller at oppdrettslaksen vandrer opp i andre elver enn de som er inkludert i dette studiet. Villaks returnerer i stor grad til oppvekstelva si som voksne (Hansen mfl. 1989, Harden Jones 1968, Thorstad mfl. 2011), og innprenting av miljøet i vassdraget under

smolt og post-smolt vandringen er mest sannsynlig viktig for at villaksen skal kunne vandre tilbake til «riktig vassdrag» (Hansen mfl. 1989). Oppdrettslaksen mangler slik innprenting til et spesifikt vassdrag, men størrelsen på vassdraget og nærhet til anlegget oppdrettslaksen rømte fra kan derimot være av betydning for hvilket vassdrag oppdrettslaksen vandrer opp i (Fiske mfl. 2013). I tillegg kan når på året og ved hvilket livsstadium oppdrettslaksen rømte på kunne påvirke oppdrettslaksens vandringsmønster (Hansen 2006), og en ikke kjent andel rømt oppdrettslaks som fanges og merkes i kilenota kan ha vært umodne og ikke søkt til elver for å gyte.

4.4 Livshistorien til rømt oppdrettslaks

I alle de tre undersøkte årene var det variasjon i oppdrettslaksens alder ved rømming. Den rømte oppdrettslaksen besto av både nyrømt oppdrettslaks, oppdrettslaks som hadde vært flere år i sjøen, oppdrettslaks som hadde rømt som voksen laks og oppdrettslaks som hadde rømt som smolt/postsmolt.

Oppdrettslaksen hadde vært opptil tre år i sjøen etter rømming. Rundt en tredel av den rømte oppdrettslaksen, 37 %, 31 % og 27 % i henholdsvis 2014, 2013 og 2012, manglet vintersone i skjellet og hadde dermed rømt samme året som de ble fanget. Andelen nyrømt laks, beskrevet som laks som hadde vokst < 10 cm etter rømming ved fangst og var uten vintersone, var høyere i 2014 enn i 2013 og 2012, henholdsvis 37 %, 10 % og 20 %.

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 5-16 % i 2014, 14-19 % i 2013 og 10-32 % i 2012. Det var dermed en betydelig variasjon mellom årene i hvor stor andel av oppdrettslaksen som hadde rømt på et tidlig stadium. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt som smolt eller postsmolt var i 2014 og 2013 noe under estimatet til Skilbrei mfl. (2015) som basert på lipidanalyser fant at 24 % av oppdrettslaksen hadde rømt som smolt eller postsmolt. Dette var rømt oppdrettslaks fanget i seks elver i Hardangerfjorden (Skilbrei mfl. 2015). I 2012 stemte vårt resultat godt med Skilbrei mfl. (2015). Andelen rømt som smolt/postsmolt i denne undersøkelsen var imidlertid i alle årene lavere enn anslått av Sægrov & Urdal (2006) som konkluderte med at det meste av den rømte oppdrettslaksen rømte som smolt eller postsmolt basert på skjellmateriale fra sjø og elvefiske fra Sogn og Fjordane. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt ved en størrelse på < 30 cm i denne undersøkelsen stemmer godt med resultatene fra tilsvarende undersøkelser av kilenotfangster i Namsfjorden i 2013 og 2014, med 5-28 %

rømt som smolt/postsmolt avhengig av om vi bruker maksimums- eller minimumsestimatet (Næsje mfl. 2015).

4.5 Feil klassifisering av oppdrettslaks

I noen tilfeller var det vanskelig å klassifisere oppdrettslaksen ut fra utseendet, og 16 % av oppdrettslaksen i både 2014 og 2013 ble klassifisert som villaks. Det var imidlertid uvanlig at villaksen ble klassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet (0,1 % og 1 % i henholdsvis 2014 og 2013). I 2012 ble færre oppdrettslaks klassifisert som villaks basert på utseendet (9 %) enn i de to senere årene, men andelen villaks som ble klassifisert som oppdrettslaks var langt høyere (50 individer, 9 %). Imidlertid ble 86 % av de feilklassifiserte villaksene klassifisert som usikker oppdrettslaks, hvilket tyder på at det ikke var klare visuelle kjennetegn på at disse individene var oppdrettslaks. Bare tre av de feilklassifiserte villaksene i 2012 var sikre flergangsgytere. Vi kan derfor utelukke at mesteparten av den feilklassifiserte villaksen var flergangsgytere som kan minne om oppdrettslaks på grunn av endret utseende som slitte finner, andre skader eller endret prikkemønster.

For den feilklassifiserte oppdrettslaksen var det en overvekt av oppdrettslaks som har vært minst ett år i sjøen etter rømming (91 % i 2014, 94 % i 2013 og 100 % i 2012). Dette tyder på at oppdrettslaksen blir vanskeligere å identifisere basert på utseendet, dersom den har vært lenge i det fri etter rømming. Resultatene fra Trondheimsfjorden stemmer med resultater fra kilenotovervåkningen i Namsfjorden, der det også er funnet at mesteparten (95 %) av feilklassifisert oppdrettslaks har vært lenge i sjøen etter rømming. I kilenotfangstene i Namsfjorden var imidlertid feilklassifiseringen av oppdrettslaks som villaks høyere enn i Trondheimsfjorden (29-37 %). I 2013 og 2014 ble det også i Namsfjorden funnet at få villaks ble feilklassifisert som oppdrettslaks (0,1-3,0 %) (Næsje mfl. 2014b, 2015).

I 2012 ville andelen oppdrettslaks blitt overestimert ved bruk av klassifisering kun basert på utseendet. Totalt 101 laks ble identifisert som oppdrettslaks, inkludert usikker oppdrettslaks og de som senere ble klassifisert som kultivert eller usikker laks basert på skjellanalyse. Dersom vi hadde inkludert denne laksen blant oppdrettslaksen ville andelen rømt oppdrettslaks i 2012 ha blitt 12,5 % istedenfor 6,5 %. I 2014 og 2013 ville andelen oppdrettslaks bli underestimert ved bruk av klassifisering basert på utseendet, henholdsvis 6,2 og 9,0 % istedenfor 7,2 % og 9,6 %. Det er usikkert hvorfor det var så mange villaks som ble feilklassifisert som oppdrettslaks i 2012, det var ingen spesielle særtrekk ved villaksen (størrelse, livshistorie) i 2012 i forhold til de senere årene. Den store andelen som ble klassifisert som usikker oppdrettslaks indikerer imidlertid at prøvetakeren valgte å bruke denne kategorien selv om det var relativt få kjennetegn ved laksen som tydet på at det var en rømt oppdrettslaks.

4.6 Vandringshastighet i fjorden og vandringsmønster i elvene for villaks og oppdrettslaks

Blant villaksen som ble radiomerket ved YAMO i 2014 og 2013 vandret henholdsvis 53 % og 59 % opp i elvene med radiologgestasjoner (Gaula, Orkla, Nidelva, Verdalselva og Stjørdalselva). I 2012 var det kun satt opp loggestasjoner i Gaula og Orkla og 36 % av den radiomerkede villaksen ble registrert i en av disse to elvene, mot 35 % i 2014 og 40 % i 2013.

Tilsvarende for radiomerket rømt oppdrettslaks var andelen registrert som oppvandret i elvene med dataloggestasjon 24 % og 33 % i henholdsvis 2014 og 2013. I 2012 ble 21 % av den radiomerkede rømte oppdrettslaksen registrert i Orkla eller Gaula, mot 16 % i 2014 og 23 % i 2013.

Resultatene fra radiomerking av villaks og oppdrettslaks tyder på at oppdrettslaksen bruker kortere tid fra merking til oppvandring i elvene enn villaksen. For villaks varierte gjennomsnittlig antall dager brukt fra merking til oppgang i elva mellom 8,3-15,6 de tre årene i Orkla, mens tilsvarende variasjon mellom år for oppdrettslaksen var 5,0-8,4 dager. For Gaula varierte gjennomsnittlig vandringshastighet for villaks mellom 10,1-15,6 dager i de tre årene. Det ble ikke registrert merket oppdrettslaks i Gaula i 2014, men i 2013 og 2012 var gjennomsnittlig vandringshastighet til Gaula henholdsvis 3,1 og 7,2 dager. Også i de andre tre elvene brukte oppdrettslaksen gjennomsnittlig kortere tid fra merking til oppvandring i elva, men det må anmerkes at det i de fleste tilfeller har vært få radiomerkede oppdrettslaks som har vandret opp i hver elv. Den høyere vandringshastigheten til oppdrettslaksen kan sees i sammenheng med at oppdrettslaksen kom senere inn i fjorden enn villaksen. Et telemetristudie med oppdrettslaks og villaks fanget i kilenot i Namsfjorden fant ingen forskjell i vandringshastighet fra merking til registrering i elv (Næsje mfl. 2015), mens Heggberget mfl. (1993) fant at radiomerket oppdrettslaks i Altafjorden brukte lengre tid enn radiomerket villaks fra merking til oppvandring i Altaelva. I det sistnevnte studiet ble det brukt oppdrettslaks som ble sluppet rett fra merda, mens både studiet i Namsfjorden og Trondheimsfjorden har brukt oppdrettslaks med ulik livshistorie fanget i sjøen med kilenot.

4.6.1 Ankommer laksen som skal til de ulike elvene fjorden til ulik tid?

Merketidspunkt for villaks som ble registrert i de ulike elvene med radiologgestasjoner ble brukt for å undersøke innvandringstidspunktet for villaks fra Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva i 2014 og 2013.

Gaula, Nidelva, og Verdalselva hadde relativt like innvandringsmønstre i 2014 og 2013, mens for Orkla og Stjørdalselva hadde villaksen i 2014 et senere merketidspunkt enn i 2013.

I 2014 ble mesteparten av villaksen som ble registrert i Gaula merket tidlig i sesongen (54 % i uke 21-24). Dette innvandringsmønsteret er relativt likt 2013 sesongen da 56 % av villaksen som ble registrert i Gaula, ble merket i uke 23. I Nidelva ble mesteparten (58 %) av villaksen registrert i elva merket i uke 25-28 i 2014. Innvandringsmønsteret for laks registrert i Nidelva i 2014 stemmer godt med innvandringsmønsteret i 2013 da all villaks som ble registrert i Nidelva ble merket relativt sent i sesongen (uke 26-32). Nidelva er den eneste av elvene som hadde et innvandringsmønster der mesteparten av villaksen ble fanget sent i sesongen begge årene. Verdalselva hadde også en topp av registreringer av villaks merket tidlig begge årene, (38 % i uke 21 i 2014 og 75 % i uke 23 i 2013). I 2014 var det også en senere topp i uke 27 da 31 % av villaksen registrert i Verdalselva i 2014 ble merket.

I 2013 ble 45 % av villaksen som ble registrert Orkla merket tidlig i sesongen i uke 23. Villaksen som ble registrert i Orkla i 2014 ble derimot merket relativt sent i sesongen i forhold til 2013 (45 % av villaksen som gikk opp i Orkla i 2014 ble merket i uke 27 og 28). I Stjørdalselva ble 80 % av villaksen som ble registrert i elva i 2014 merket i uke 27-30, mens mesteparten av vilaksen som vandret opp i elva i 2013 ble merket tidligere (71 % i uke 22-27). Merketidspunkt for villaks registrert i Stjørdalselva i 2014 var kun kjent for fem individer (av seks villaks registrert i elva) og det vil være store usikkerheter rundt innvandringsmønsteret til Stjørdalselva i 2014.

Våre resultater tyder på at ulike elver kan ha ulike innvandringsmønstre i et gitt år, men også at innvandringsmønsteret til villaks fra samme elv kan variere fra år til år.

4.6.2 Effekten av vandringshindre på vandringshastigheten i Orkla og Gaula

For få oppdrettslaks vandret opp i Gaula i 2013 til å studere hvordan vandringshinderet (Gaulfossen) påvirket vandringsmønsteret til oppdrettslaksen i forhold til villaksen. Det var kun tre oppdrettslaks som vandret opp i Gaula, men det er verdt å merke seg at alle tre forserte fossen. Blant villaksen vandret 76 % av laksen som vandret opp til Gaulfossen videre opp fossen. Villaksen brukte kortere tid på å vandre den 25 km lange strekningen fra Gimse bru ved Melhus til hølen under Gaulfossen enn den brukte under Gaulfossen før den vandret videre. Villaksen brukte i gjennomsnitt 122 timer på å vandre opp til Gaulfossen,

mens den sto i gjennomsnitt 232 timer før den vandret videre opp fossen. Det var imidlertid stor variasjon i tiden hver enkelt villaks sto i hølen under Gaulfossen (fra ca. 1 minutt til over 100 dager). Dette tyder på at Gaulfossen delvis fungerer som et vandringshinder for villaks og oppdrettslaks ved at den forsinker laksens vandring, men en betydelig andel av villaksen og all oppdrettslaksen gikk videre opp fossen. Trolig står laksen en stund under fossen for å avvente optimal vannføring og vanntemperatur til å ta seg opp fossen. Undersøkelser i 2013 (Lennox mfl. 2014, Næsje mfl. 2014a) tyder at gjennomsnittstemperaturen i vannet påvirker hvor lang tid laksen står under Gaulfossen før den går opp, og at laksen går raskere opp fossen ved lavere vannføring.

I Orkla ble 18 % av villaksen og 71 % av oppdrettslaksen som ble registrert på den nederste loggeren i Orkla også registrert ved Bjørsetdammen (et potensielt vandringshinder ca. 37,5 km oppstrøms nederste loggestasjon). Videre vandret 86 % av villaksen (seks av syv) og 60 % av oppdrettslaksen (tre av fem) som gikk opp til Bjørsetdammen opp og forbi Bjørsetdammen. Oppdrettslaksen i Orkla brukte gjennomsnittlig lengre tid (1282 timer) enn villaksen (353 timer) på å vandre fra første loggestasjon opp til Bjørsetdammen.

4.7 Fangst og fangstrater av merket laks i sjø- og elvefisket

Andelene gjenfangede radiomerkede villaks var lavere i 2014 enn i 2013 og 2012. I 2014 ble 7 % av den radiomerkede villaksen gjenfanget i sportsfisket i elvene, mens 2 % ble gjenfanget i sjøfisket. I 2013 og 2012 det ble gjenfanget henholdsvis 20 % og 18 % av radiomerket villaks i sportsfisket og 8 % og 21 % i sjøfisket.

Ingen radiomerkede oppdrettslaks ble gjenfanget i sportsfisket i elvene ved Trondheimsfjorden i 2014, mens 8 % ble gjenfanget i sjøen. I 2013 ble henholdsvis 2 % og 7 % av den rømte radiomerkede oppdrettslaksen gjenfanget i sportsfisket og i sjøen, mens i 2012 ble henholdsvis 15 % og 9 % av den radiomerkede oppdrettslaksen gjenfanget i sportsfisket og sjøen. Spesielt i sportsfisket var gjenfangstratene av rømt radiomerket oppdrettslaks lavere i 2014 og 2013 enn i 2012. Det må bemerkes at det vil være store usikkerheter knyttet til beskatningsratene i denne studien fordi gjenfangstratene er basert på få laks og forskjellig fiskeinnsats.

I 2014 ble en svært lav andel av den radiomerkede villaksen som hadde vandret opp i Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva rapportert gjenfanget sammenlignet med 2013 og 2012. I 2014 varierte gjenfangstratene mellom 5 %-18 % i de fem elvene med radiologgestasjon. Tilsvarende andeler gjenfangede radiomerkede villaks for 2013 varierte mellom 13-39 %. I 2012 ble 38 % og 28 % av den radiomerkede villaksen som hadde vandret opp i

henholdsvis Orkla og Gaula rapportert gjenfanget. Spesielt Orkla hadde svært lav gjenfangstandel i 2014 sammenlignet med tidligere år (5 % mot 39 % i 2013 og 38 % i 2012). Gaula hadde også en gjenfangstandel av villaks i 2014 (18 %) som var noe lavere enn i både 2013 (26 %) og 2012 (28 %). Ingen radiomerkede oppdrettslaks ble gjenfanget i sportsfisket i 2014, mens en oppdrettslaks ble gjenfanget i Nidelva i 2013 (av de to som ble registrert i Nidelva), og i 2012 ble to oppdrettslaks gjenfanget i Orkla (av de to som ble registrert), og to ble gjenfanget i Gaula (av de fem som var registrert i Gaula).

Dusør for rapportert gjenfangst var i 2014 like stor (500 kroner) som i 2013, og det er ikke grunn til å anta at gjenfangstene i større grad ble underrapportert i 2014 i forhold til de to tidligere årene. Imidlertid var det svake årsklasser av mellomlaks og storlaks i 2014, og en svak start på sesongen kan ha medført lavere fiskeinnsats og lavere beskatningsrater i elvene i 2014 sammenlignet med 2013 og 2012. Gjenfangst av laks merket ved Agdenes i 2014 tyder på at den totale beskatningen i elvene rundt Trondheimsfjorden var den laveste registrerte noensinne (Anon. 2015c).

Det ble også innført fangstbegrensninger i alle elvene i 2014, blant annet fredning av hunnlaks. Slike fangstbegrensninger vil gi økt grad av gjenutsetting og generelt mindre fiskeinnsats, og i Orkla og Gaula så man den høyeste graden av gjenutsetting noensinne (henholdsvis 63 % og 53 % på vektbasis) (Anon 2015c). Høyere grad av gjenutsetting kan sannsynligvis gi lavere rapportering av gjenfanget laks. Til tross for økt grad av gjenutsetting ble kun en gjenfanget radiomerket laks rapportert gjenutsatt i 2014. Det er viktig å bemerke at det er en viss usikkerhet rundt beskatningsrater basert på det relativt lave antallet merkede og gjenfangede laks som er rapportert i dette studiet.

4.8 Sammenhenger mellom fangster i kilenøter og sportsfiske i Gaula og Orkla

For 2014 og 2013 sesongene ble det undersøkt om det er en sammenheng mellom fangstene i kilenøtene og rapportert fangst i sportsfisket i Orkla og Gaula ved ulike tidsintervaller.

For smålaksen ble det funnet en positiv sammenheng mellom fangst i kilenøtene og fangst i Gaula i 2013 med to ukers forsinkelse, men det var ingen sammenheng i Orkla for smålaksen i 2013. For 2014 fantes det derimot en sterk sammenheng mellom fangst av smålaks i kilenøtene og fangst av smålaks i begge elvene med to ukers forsinkelse.

Det ble også funnet en positiv sammenheng mellom antall mellomlaks og storlaks i kilenøtene ved YAMO og antall mellomlaks og storlaks rapportert i Orkla og Gaula i 2013. For storlaks og mellomlaks i Orkla var det best sammenheng mellom fangst i kilenøtene og i

Orkla med en ukes forsinkelse. Den sterkeste sammenhengen mellom fangst av mellomlaks og storlaks i kilenøtene og i Gaula var i samme uke i 2013. I 2014 var det derimot ingen signifikante sammenhenger mellom fangst i kilenøtene og fangst i Orkla og Gaula for mellomlaks og storlaks.

Disse resultatene tyder på at større laks brukte mindre tid i Trondheimsfjorden før de vandrer opp i elva enn smålaks. Og dette understøttes med resultater fra Namsfjorden i 2013 og 2014 som også tyder på at særlig storlaksen bruker kortere tid i Namsfjorden før den går opp i Namsenvassdraget (Næsje mfl. 2014b, Næsje mfl. 2015b).

Fravær av sammenheng mellom fangst i kilenøtene og fangst i elvene i 2014 for mellomlaks og storlaks kan forklares ved at det var relativt få individer av mellomlaks og storlaks fanget i 2014, og at det derfor vil være vanskelig å få en signifikant sammenheng. Sommeren 2014 var svært varm og tørr, noe som kan ha gitt dårlige fiskeforhold i vassdragene og dermed bidratt til at fangsten i elvene i mindre grad vil gjenspeile tilgangen på «nygått» laks enn i et år med mer normale fiskeforhold. Det må også diskuteres at bruk av uker som tidsintervall i analysene gir «grove» sammenhenger, samt at våre enkle analyser ikke tar hensyn til en rekke faktorer som kan påvirke sammenhengen mellom fangst i kilenøtene og fangst i elvene. For eksempel vil variasjon i fangstinnsatsen gjennom sportsfiskesesongen kunne påvirke resultatene, i tillegg at man fisker på en akkumulert bestand i elvene.

Undersøkelsene tyder uansett på en sammenheng mellom fangsten i kilenøtene på Agdenes og hva som kan forventes å vandre opp i elvene samme uke eller med en til to ukers forsinkelse. Dette stemmer godt med gjennomsnittsverdiene for oppvandringshastighet fra telemetristudien der villaksen brukte 8,3 -15,6 dager fra de ble merket i kilenøtene til de ble registrert i en av elvene i Trondheimsfjorden.

4.9 Betydningen av undersøkelsene for lokal forvaltning og samarbeid med ulike lakseinteresser

Kilenotovervåkingen av villaks og rømt oppdrettslaks har blitt et viktig forvaltningsmessig verktøy. Overvåkingsstasjonen har blitt brukt av rettighetshavere i elvene og Miljødirektoratet til fortløpende vurderinger av innvandring av villaks til Trondheimsfjordelvene. Videre har overvåking av mengde, andeler og rømningstidspunkt til rømt oppdrettslaks blitt benyttet av fiskeriforvaltningen og oppdrettsnæringa til å dokumentere status med hensyn på rømt oppdrettslaks. Stasjonene har også hatt en varslingsfunksjon for mulig rømminger, senest dokumentert i mai 2015. Fangstene av laks i kilenotovervåkingen i Trondheimsfjorden blir

løpende rapportert på <http://laks.nina.no>. Interesserte institusjoner har også hatt direkte tilgang til databasen for enkeltfisk. Hjemmesiden hvor fangstene blir løpende rapportert har også blitt hyppig brukt av fiskere, media og andre interesserte.

Forvaltning, oppdrettsnæring, rettighetshavere og forskningsmiljøer har samarbeidet meget godt om drift og finansiering av overvåkingsstasjonen. I tillegg til den løpende overvåkinga vil overvåkingsstasjonen varsle om høye andeler rømt oppdrettslaks og mulig oppvandring i nærliggende elver. Basert på dette vil man kunne igangsette tiltak med oppfisking dersom det anses nødvendig. Basert på stasjonens viktighet for miljøforvaltning, fiskeriforvaltning, oppdrettsnæring og rettighetshavere i sjø og elver anbefaler NINA at driften av overvåkingsstasjonen videreføres på permanent basis.

5 Konklusjoner

- Villaksinnsiget i 2014 var mer enn fordoblet i forhold til 2013, og også høyere enn i 2012. Dette er sannsynligvis på grunn av en sterk smålaksårsklasse og høy andel ensjøvinter villaks i 2014 i forhold til spesielt 2013.
- Hovedinnsiget av laks til Trondheimsfjorden var senere i 2014 enn 2013 og 2012. Dette er blant annet fordi mesteparten av fangsten i 2014 var smålaks som i alle tre årene ble fanget senere enn mellomlaks og storlaks.
- Lengden på villaksen øker med antall år i sjøen, men det var et betydelig overlapp mellom lengdefordelingen til ensjøvinter og tosjøvinter villaks i alle tre årene. Denne overlappen i lengdefordelingen skyldes til dels at flergangsgyterne er mindre enn førstegangsgyterne innen samme sjøalderklasse.
- Det er en sammenheng mellom fangst av villaks i kilenøtene ved Agdenes og i sportsfisket i Orkla og Gaula med en til to ukers forsinkelse til elvene. Sammenhengen mellom fangst i kilenøtene og fangst i elvene var imidlertid ikke signifikant for alle størrelsesgruppene i begge årene.
- Den rømte oppdrettslaksen kom senere inn i kilenotfangstene enn villaksen. Andelen oppdrettslaks var derfor høyere etter den ordinære kilenotsesongen enn tidligere i sesongen.
- Sammenligning av andel rømt oppdrettslaks i sjølaksefisket i ytre deler av Trondheimsfjorden og «Årsprosenten» i elvene i Sør Trøndelag mellom 1989 og 2014, viser at en høyere andel oppdrettslaks i kilenøtene kan forutsi år med en høyere andel oppdrettslaks i elvene.
- Vandringsmønsteret til villaks og oppdrettslaks tyder på at Gaulfossen og Bjørsetdammen kan forsinke laksens oppvandring. Villaksen ble stående under Gaulfossen i en lengre periode før den forserte fossen, men en høy andel av villaksen og samtlige tre radiomerkede oppdrettslaks registrert i Gaula vandret opp Gaulfossen. I Orkla var det også en høy andel av villaksen og oppdrettslaksen som gikk opp til Bjørsetdammen, som også passerte dammen. Undersøkelsen tyder på at rømt oppdrettslaks etter radiomering bruker kortere tid enn villaks på å vandre fra ytre deler av Trondheimsfjorden til elva de går opp i.
- Gjenfangstene av merket villaks tyder på lave beskatningsrater i elvene i 2014 sammenlignet med tidligere år. Dette er sannsynligvis på grunn av det sene innsiget av

villaksen og fangstbegrensninger i elvene. På grunn av det lave antallet gjenfangster i 2014 er beregningen av beskatningsratene usikre.

- Den løpende kilenotovervåkinga fra overvåkingsstasjonen vil blant annet kunne varsle om høye andeler rømt oppdrettslaks i fjorden og nyrømt oppdrettslaks. Fortløpende fangstrapporter vil også kunne varsle om lavt innsig av villaks og mulig behov for forvaltningsmessige tiltak.

6 Litteratur

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

Anon. 2015b. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet 2014. Fisken og Havet, særnr. 2b-2015: 1-36.

Anon. 2015c. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse og beskatningsråd for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 8b: 1-785.

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

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

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

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

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.

Diserud, O. H., Fiske, P. & K. Hindar. 2012. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks. NINA Rapport 782: 1-32 + vedlegg.

Diserud, O.H., Fiske, P. & K. Hindar. 2010. Regionvis påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander i Norge. NINA-Rapport 622: 1-40.

Fiske, P., Diserud, O.H., Robertsen, G., Foldvik, A., Skilbrei, O., Heino, M., Helland, I.P. & K. Hindar. 2013. Midtveisvurdering av nasjonale laksevassdrag og nasjonale laksefjorder. Rømt oppdrettslaks og bestandsstatus. NINA Minirapport 470: 1-24.

Fiske, P., Lund, R., & L. P., Hansen. 2006. Relationships between the frequency of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in wild salmon populations and fish farming activity in Norway, 1989-2004. *Ices Journal of Marine* 63: 1182-1189.

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.

Hansen, L.P. 2006. Vandrings og spredning av rømt oppdrettslaks. NINA Rapport 162: 1-21.

- Heggberget, T. G., Økland F. & O. Ugedal. 1993. Distribution and migratory behaviour of adult wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) during return migration. *Aquaculture* 118:73–83.
- 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.
- Lennox, R. J., Uglem, I., Cooke, S. J., Næsje, T. F., Whoriskey, F. G., Havn, T. B., Ulvan, E. M., Solem, Ø. E. B. Thorstad. 2015. Does catch-and-release angling alter the behavior and fate of adult Atlantic salmon during upriver migration? *Transactions of the American Fisheries Society* 144: 400-409.
- 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., Moe, K., Fiske, P., Økland, F., Østborg, G., Diserud, O., Skorstad, L., Sandnes, T. & F. Staldvik. 2015. Villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget: Fangst, atferd og andeler rømt oppdrettslaks. 2012-2014. - NINA Rapport 1138. 1-106.
- 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 1-68.
- 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.
- Næsje, T. F., Ulvan, E. M., Jørrestol, A., Fiske, P., Økland, F., Hvidsten, N. A. & T. G. Heggberget. 2013a. Innsig og fangst av villaks og rømt oppdrettslaks til elvene rundt Trondheimsfjorden. NINA Rapport. 977: 1-31.
- Næsje, T. F., Ulvan, E. M., Sandnes, T., Jensen, J. L., Staldvik, F., Holm, R., Landstad, J. A., Økland, F., Moe, K., Fiske, P., Heggberget, T. G. & E. B. Thorstad. 2013b. Atferd og spredning av rømt oppdrettslaks og villaks i Namsen og andre elver. NINA Rapport. 931: 1-76.

R Development Core Team. 2011. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

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.

Sægrov, H. & K. Urdal 2006. Rømt oppdrettslaks i sjø og elv; mengde og opphav. Rådgivende Biologer rapport 947: 1-21.

Thorstad, E.B., Whoriskey, F.G., Rikardsen, A.H. & K. Aarestrup. 2011. Aquatic nomads: the life and migrations of the Atlantic salmon. In: Aas, Ø., Einum, S., Klemetsen, A. & Skurdal, J. (eds.) *Atlantic Salmon Ecology*. Wiley-Blackwell. Chapter 1: 1-32.

Thorstad, E. B., Heggberget, T. G., & F. Økland. 1998. Migratory behaviour of adult wild and escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., before, during and after spawning in a Norwegian river. *Aquaculture Research* 29: 419-428.



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: 978-82-426-2822-0

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger