

# Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden

Kilenotovervåking 2016

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



## **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.

# Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden

Kilenotovervåking 2016

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

Næsje, T.F., Berntsen, H.H., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Østborg, G.M., Jørrestol, A., & Fiske, P. 2017. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Kilenotovervåking 2016 - NINA Rapport 1382. 50 s.

Trondheim, juli 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3109-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Trygve Hesthagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Administrerende direktør Norunn Myklebust (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet, Norsk institutt for naturforskning

FORSIDEBILDE

Tor F. Næsje

NØKKEWORD

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

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgard  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Fakkeltgården  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**

Thormøhlensgate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Næsje, T.F., Berntsen, H.H., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Østborg, G.M., Jørrestol, A. & P. Fiske. 2017. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Kilenotovervåking 2016 - NINA Rapport 1382. 50 s.

Det ble i perioden 1. mai til 15. september 2016 fanget totalt 1582 laks i kilenøtene ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkningsstasjon (YAMO). Blant disse var 1429 villaks, 82 rømt oppdrettslaks, 36 kultiverte laks og 35 laks av ukjent opphav. Antallet villaks fanget i 2016 var dermed høyere enn det som ble fanget i tidligere år (725 – 1314 villaks i 2012 – 2015). Andelen rømt oppdrettslaks i kilenotfangsten i 2016 var 5,2 % (82 av totalt 1582 laks), hvilket er lavere enn de rapporterte andelenene i 2012 – 2015 (6,0 – 9,3 %). Dette skyldes hovedsakelig det større antallet villaks fanget i 2016, da antallet fangede oppdrettslaks (82 individer) var relativt likt de foregående årene (53 – 93 oppdrettslaks i 2012 – 2015).

Villaksen kom tidligere inn i fangstene enn oppdrettslaksen. Hele 80,4 % (1149 av 1429) av all villaks ble fanget i løpet av det ekstraordinære fisket før den ordinære kilenotsesongen (1. mai – 7. juli), og halvparten av villaksen var blitt fanget allerede ved slutten av uke 24 (19. juni). Fangsten av villaks i og etter den ordinære kilenotsesongen (8. juli – 4. august og 5. august – 15. september) utgjorde henholdsvis 17,8 % (255 av 1429) og 1,7 % (25 av 1429) av det totale antallet villaks fanget i 2016. Størst andel (43,9 %, 36 av 82) av den rømte oppdrettslaksen ble fanget før den ordinære kilenotsesongen, mens 25,6 % (21 av 82) ble fanget under det ordinære kilenotfisket og 30,5 % (25 av 82) ble fanget etter den ordinære kilenotsesongen. Sammenliknet med tidligere år ble en større andel av både villaksen og oppdrettslaksen i 2016 fanget tidlig i sesongen. I 2012 – 2015 ble 32 – 60 % av villaksen og 7,5 – 25 % av oppdrettslaksen fanget under fisket før den ordinære kilenotsesongen. Andelen rømt oppdrettslaks av den totale fangsten innenfor hver fiskeperiode var 2,9 %, 7,3 % og 45,5 % for henholdsvis før, i og etter den ordinære kilenotsesongen. Undersøkelsen i 2016 understreker dermed som tidligere år nødvendigheten av at kilenotsesongen i overvåkingssammenheng er lenger enn det kommersielle fisket for å dekke innsiget, og variasjonene fra år til år, av både villaks og oppdrettslaks.

Det ble Lea-merket 920 villaks ved YAMO i 2016, og av disse ble 8,7 % (80 av 920) rapportert gjenfanget i elv og 6,3 % (58 av 920) gjenfanget i sjøen. Av den Lea-merkede villaksen som ble rapportert fanget under sportsfisket i elv (76 individer), ble de største andelenene fanget i Gaula (26,3 %) og Orkla (23,7 %), og deretter Nidelva (10,5 %), Stjørdalselva (7,8 %), Verdalselva (6,5 %) og Steinkjerelva (6,5 %). Av 23 rømt oppdrettslaks som ble Lea-

merket ved YAMO i 2016 ble to rapportert gjenfanget, én i sjøen og én under sportsfisket i Nidelva.

Det beregnede innsiget av villaks til Trondheimsfjorden i 2016 var på ca. 80 000 laks. Dette ligger på samme nivå som det beregnede innsiget for 2015 (85 000 laks) og 2014 (76 000), men samtidig langt høyere enn i 2013 (31 000 laks) og 2012 (58 000).

Det var størst andel mellomlaks (66 – 88 cm) i kilenotfangsten i 2016, både blant villaksen (60,4 %) og oppdrettslaksen (59,8 %). Blant villaksen var andelen smålaks på 13,2 % og andelen storlaks på 26,3 %. Sammenliknet med tidligere år viser fangstene i 2016 en nedgang i andelen smålaks (32 – 53 % i 2012 – 2015), samt en økning i både andelen mellomlaks (32 – 56 % i 2012 – 2015) og storlaks (12 – 24 % i 2012 – 2015). Hos oppdrettslaksen var det en overvekt av hunnlaks innenfor alle de tre størrelsesgruppene, med 64,7 %, 60,4 % og 64,3 % hunner blant henholdsvis smålaks, mellomlaks og storlaks. Hos vill smålaks var 46,5 % hunnlaks, mens det hos både den lille mellomlaksen og storlaksen var flere hunner enn hanner (80,5 % mellomlaks hunner, 72,2 % storlaks hunner).

Majoriteten (60,8 %) av villaksen som ble fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016 hadde tilbrakt to år i sjøen før den returnerte til elva. Som forventet økte gjennomsnittslengden til villaksen med antall år i sjøen, samtidig som det også var en betydelig overlapp i lengdefordelingen med antall år i sjøen. Lengden til 27,2 % av tosjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til énsjøvinter villaksen og lengden til 95 % tresjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til tosjøvinter villaksen. Smoltalderen til villaksen varierte fra to til fem år, og flesteparten (54,7 %) hadde vandret ut i sjøen etter tre år i elv.

Basert på skjellanalyse hadde oppdrettslaksen tilbrakt null til fire år i sjøen etter rømming. Den største andelen av oppdrettslaksen (40,8 %) hadde tilbrakt to år i sjøen etter rømming, mens 34,2 % manglet sjøvintersoner i skjellene og hadde dermed rømt i 2016. Videre hadde 48,2 % av oppdrettslaksen vokst mindre enn 10 cm siden rømming, og var uten vintersone i skjellene. Disse oppdrettslaksene kan ansees som relativt nyrømte. Basert på tilbakeberegnet lengde ved rømming, ble 4,7 % av oppdrettslaksen estimert til å ha rømt før de var 30 cm.

Andelen rømt oppdrettslaks som ble klassifisert som villaks basert på utseende var 45,7 % (37 av 81) i 2016, noe som er betydelig høyere enn i tidligere år (9 – 16 % i 2012 – 2015). Av den visuelt feilklassifiserte oppdrettslaksen hadde 89,2 % tilbrakt minst ett år i sjøen etter rømming. Andelen villaks som ble klassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet i 2016

var lav (0,15 %, 2 av 1330) og i samme størrelsesorden som i tidligere år (0,1 – 0,3 % i 2012 – 2015).

**Tor F. Næsje, Henrik Hårdensson Berntsen, Tonje Aronsen, Eva M. Ulvan, Gunnel Marie Østborg, Peder Fiske,**

Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgard, 7485 Trondheim.  
e-post: tor.naesje@nina.no, henrik.berntsen@nina.no, tonje.aronsen@nina.no,  
eva.ulvan@nina.no, gunnel.ostborg@nina.no, peder.fiske@nina.no,

**Arne Jørrestøl**

Lysheim, 7318 Agdenes  
ajorres@online.no

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>6</b>
<b>Forord</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Materiale og metode</b> .....	<b>10</b>
2.1 Fangstmetode.....	10
2.2 Skjellanalyse.....	11
2.3 Lea-merket laks.....	12
2.4 Innsigsberegninger villaks.....	16
<b>3 Resultater og diskusjon</b> .....	<b>17</b>
3.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene.....	17
3.2 Fangstutvikling gjennom sesongen.....	18
3.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene.....	23
3.4 Lea-merket laks.....	32
3.5 Innsigsberegning av villaks.....	33
3.6 Livshistorie villaks.....	34
3.6.1 Sjøalder.....	34
3.6.2 Smoltalder og smoltlengde.....	36
3.7 Rømmingshistorien til oppdrettslaks.....	38
3.8 Feilklassifisering.....	40
<b>4 Konklusjoner</b> .....	<b>42</b>
<b>5 Referanser</b> .....	<b>44</b>
<b>6 Vedlegg 1</b> .....	<b>46</b>



## Forord

Denne NINA-rapporten beskriver resultater fra overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Undersøkelsen i 2016 er basert på kilenotfangster ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkningsstasjon (YAMO). Vi har undersøkt antall og andeler villaks og rømt oppdrettslaks i fangstene. Med bakgrunn i gjenfangster av Lea-merket villaks har vi beregnet innsiget av villaks til elvene rundt Trondheimsfjorden. Analyser av vekstmønsteret i laksens skjell ble brukt til å bestemme opphavet til den kilenotfangede laksen, samt for å undersøke villaksens livshistorie og oppdrettslaksens rømmingshistorikk.

Fangstene fra YAMO har i 2016, som i 2013 – 2015, blitt rapportert av Arne Jørrestol på nettsiden <http://laks.nina.no>, med klassifisering av laksen basert på fiskens utseende. De rapporterte fangstene av villaks og oppdrettslaks har blitt benyttet til å vurdere størrelsen på innsiget av laks til Trondheimsfjorden, mulig oppgang i elvene under sportsfisket, samt overvåking av mengden oppdrettslaks på vei inn i Trondheimsfjorden.

Vi retter en stor takk til Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet og Norsk institutt for naturforskning for finansiering av undersøkelsene. Siw Elisabeth Berge og Camilla Næss takkes for oppdatering av websiden for kilenotfangster og oppfølging av dataregistrering.

Juli, 2017

Tor F. Næsje

# 1 Innledning

Fangsten av laks (*Salmo salar* L.) har avtatt over en 20-års periode 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. 2017). Som et hovedtiltak for å ivareta bestandene av villaks opprettet Stortinget i februar 2003 totalt 37 nasjonale laksevassdrag og 21 nasjonale laksefjorder (Anon. 2002). Dette ble senere 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 selvreproduserende bestander i 1999, mens de resterende 18 vassdragene har tilfeldig forekomst av laks (Johnsen mfl. 1999).

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

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

## **Prosjektets hovedmål er å:**

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

---

Denne rapporten har følgende delmål:

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

Kilenotovervåkingen ved Agdenes har pågått årlig siden 1986 (Fiske mfl. 2001), og siden 1997 har innsiget av villaks blitt undersøkt ved bruk av Lea-merking av laks fanget i kilenøter og registreringer av gjenfangster av disse i sportsfisket og sjøfisket (Hvidsten mfl. 2004, Hvidsten & Fiske 2012). I denne rapporten presenteres nye resultater fra fangst av laks i kilenøtene på Agdenes og Lea-merking av laks i 2016.

## 2 Materiale og metode

### 2.1 Fangstmetode

Undersøkelsen er basert på registrering og merking av laks fanget i to kilenøter ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO) i Trondheimsfjorden (UTM 33: Øst: 0235711,60 Nord: 7066458,26) (**figur 1**) mellom 1. mai og 15. september 2016. De to kilenotlokalitetene, kalt Not 3 og Not 4, på grunn av den historiske plasseringen av nøtene i området, ble brukt for å fange laks på innsig til Trondheimsfjorden. Not 4 hadde maskevidde på 40 mm i fangstkammeret, mens Not 3 hadde maskevidde 58 mm som tilsvarer det som er vanlig i kommersielle nøter. Bruk av 40 mm maskevidde i fangstkammeret i kilenota bidrar til færre skader spesielt på små laks (Arne Jørrestol pers. med.). I tillegg vil 40 mm notlin fange flere smålaks, siden laks mindre enn ca. 56-57 cm ikke fanges med 58 mm notlin (Næsje mfl. 2014a, b).



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

## 2.2 Skjellanalyse

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

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

Skjellanalyser ble benyttet til å verifisere den visuelle klassifiseringen av villaks og rømt oppdrettslaks, i tillegg til å bestemme laksens sjøalder og smoltalder samt rømmingstidspunkt og lengde ved rømming for oppdrettslaksen. Ved eventuelle uoverensstemmelser mellom opphav fra skjellesingen og visuell klassifikasjon ble opphav fra skjellesingen benyttet i videre bearbeiding av dataene. Totalt 100 laks ble sluppet uten skjellprøve, og opphavet til disse ble bestemt på bakgrunn av visuell klassifisering (én oppdrettslaks og 99 villaks). Størrelseskategorier ble definert ut fra total kroppslengde (smålags < 66 cm, mellomlags 66-88 cm, storlags > 88 cm).

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

I 2016 var det for 16 individer som ble fanget i kilenøtene ikke mulig å bestemme med sikkerhet om disse var laks eller ørret, verken basert på utseende eller fra skjellanalyse. Disse 16 individene ble fjernet fra datasettet før videre databehandling.

### 2.3 Lea-merket laks

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



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

Før merking ble laksen plassert i et plastrør med bedøvelse (Benzokain), og under merkingen ble laksen holdt med hodet under vann, lengdemålt (total lengde), kjønnsbestemt, undersøkt for gjellelus og lakselus, samt at 5-8 skjell ble tatt fra hver laks (**bilde 2**). Laksen ble klassifisert som villaks eller rømt oppdrettslaks ut fra ytre morfologi (Bremset mfl. 2007), og kjønnsbestemt ved hjelp av sekundære kjønnskarakterer (Anon. 2004). Etter merking ble laksen satt tilbake i sjøen ved kilenota der den ble fanget. Kun skadefri laks ble merket og tatt skjellprøve av. Av dyrevelferdshensyn ble laks med mindre skader fra nota, pga. lakselus

eller fra tidligere predatorangrep registrert med antatt opphav, kjønn og størrelse og satt ut igjen uten merking eller skjellpøvetaking. Død eller alvorlig skadd laks som ble avlivet, ble klassifisert som villaks eller rømt oppdrettslaks basert på utseendet, veid, lengdemålt, kjønnsbestemt ved klassifisering av indre kjønnsorganer og tatt skjellprøver av. Den avlivede eller døde laksen har i tillegg inngått i undersøkelser og registreringer av påslag av lakselus.



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



I 2016 ble det Lea-merket laks i tidsrommet fra og med uke 19 til og med uke 34 (12. mai – 25. august) (**figur 2**). I løpet av denne perioden ble seks Lea-merkede villaks gjenfanget i merkenøtene og sluppet fri, mens tre villaks ble gjenfanget og avlivet på grunn av skade som oppstod da merket hadde heftet seg fast i notveggen. Disse (dvs. gjenfangstobservasjonene og de avlivede individene) ble fjernet fra datasettet før videre databehandling med hensyn på antall merkede laks.

Det ble i 2016 Lea-merket 920 villaks, 23 rømte oppdrettslaks, 25 kultiverte laks (basert på fettfinneklipping) og 25 laks med usikkert opphav (**tabell 1**). Totalt ble 65 % av all laks fanget ved YAMO i 2016 Lea-merket. Den Lea-merkede laksen utgjorde over 50 % av fangsten per uke i 11 av de 15 ukene hvor det ble Lea-merket laks (**figur 3**). Den Lea-merkede villaksen og rømte oppdrettslaksen hadde en gjennomsnittslengde på henholdsvis 84,2 cm ( $\pm$  SD 11,0) og 82,7 cm ( $\pm$  SD 8,8). Den minste og den største Lea-merkede laksen var begge villaks på henholdsvis 50 og 120 cm (**tabell 1**). Blant all laksen, ble det merket flere hunnlaks enn hannlaks (**tabell 2**). Det ble Lea-merket flest laks i uke 22, 23, 24 og 27 (variasjon: 114 – 150 individer) (**figur 2**).

**Tabell 1.** Antall Lea-merkede laks av ulikt opphav merket ved YAMO i 2016, samt kroppslengde i centimeter (median, gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksimum) til den Lea-merkede laksen.

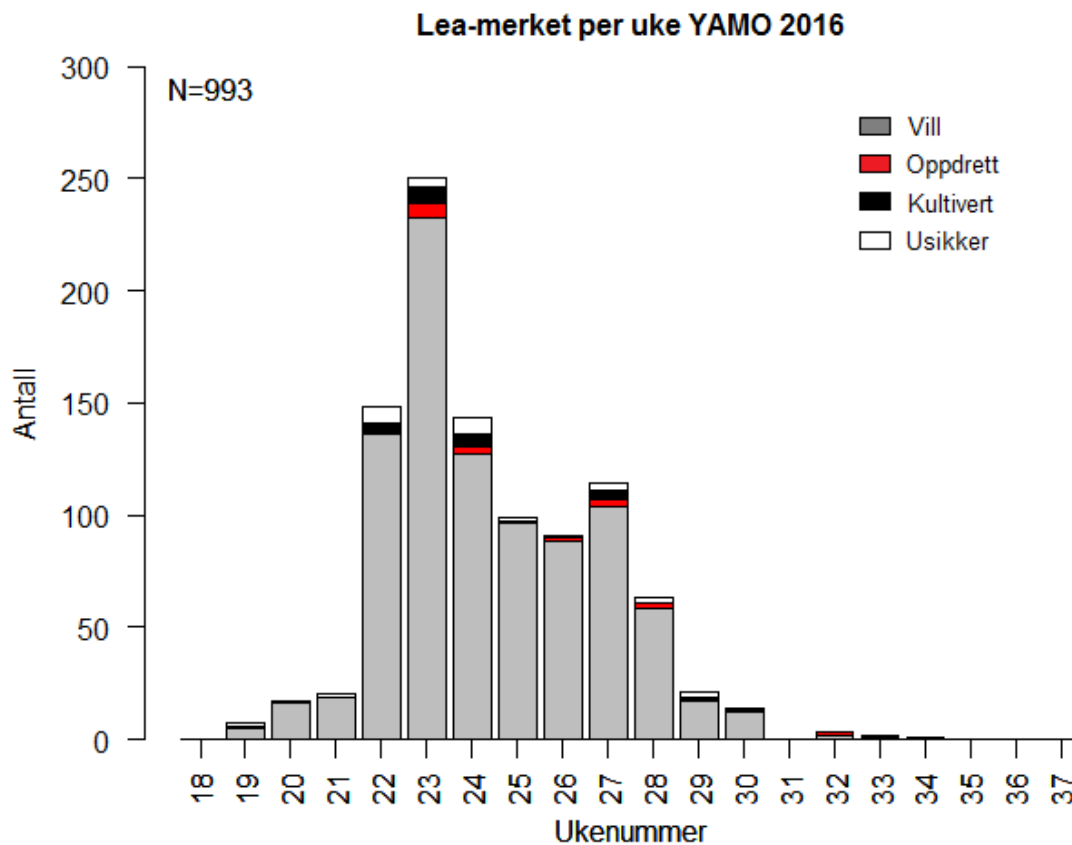
Opphav	Antall merket	Median	Gjennomsnitt	SD	Minimum	Maksimum
Villaks	920*	84	84,2	11,0	50	120
Rømt oppdrettslaks	23	83	82,7	8,8	58	98
Kultivert laks	25	87	86,6	7,4	65	97
Usikkert opphav	25	82	82,0	10,6	56	102

\*Inkluderer seks laks som ble sluppet uten skjellprøve og hvor opphav ble bestemt basert på utseende.

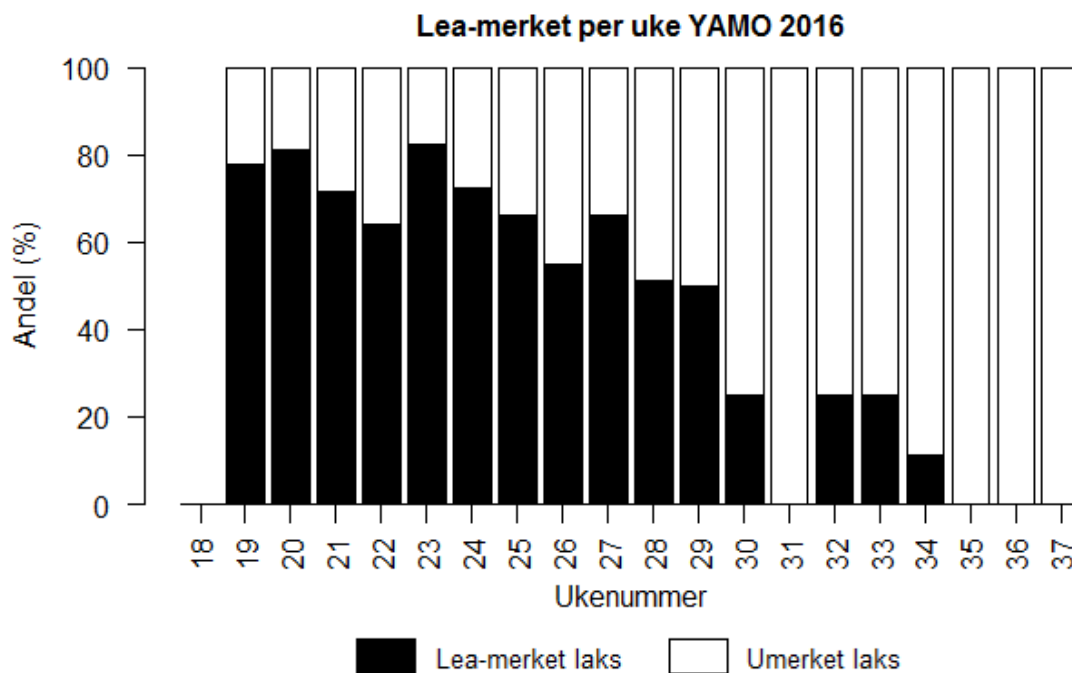
**Tabell 2.** Antall og andel (%) Lea-merkede (N) hanner, hunner og ukjent kjønn for laks av ulikt opphav merket ved YAMO i 2016.

Kjønn	Villaks		Rømt oppdrettslaks		Kultivert		Usikkert opphav	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hann	217	23,6	6	26,1	1	4,0	6	24,0
Hunn	695	75,5	17	73,9	23	92,0	18	72,0
Ukjent	8	0,9	-	-	1	4,0	1	4,0
<b>Totalt</b>	<b>920</b>		<b>23</b>		<b>25</b>		<b>25</b>	





**Figur 2.** Antall Lea-merkede laks av ulikt opphav merket per uke i kilenøtene ved YAMO i 2016.



**Figur 3.** Andel Lea-merkede laks merket per uke, av det totale antallet fangede laks i samme uke i kilenøtene ved YAMO i 2016.

## 2.4 Innsigsberegninger villaks

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

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

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

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

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

## 3 Resultater og diskusjon

### 3.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene

Det ble i perioden fra 1. mai til 15. september 2016 fanget totalt 1582 laks i kilenøtene ved Ytre Agdenes Merke og Overvåkingsstasjon (YAMO) (**tabell 3, figur 4**). Basert på skjellanalyser kunne disse laksene bestemmes til 1330 villaks, 50 rømte oppdrettslaks, 10 med usikkert opphav og 36 kultiverte laks (basert på skjellanalyse + fettfinneklipping). Ytterligere 56 laks hadde skjellprøve, men for disse kunne ikke opphavet bestemmes med sikkerhet. For 25 individer var ferskvannsdelen av skjellene vanskelig å lese og disse ble plassert i gruppen for usikkert opphav. Trettien individer kunne ikke skilles fra enten rømt oppdrettslaks eller kultivert laks, og ble på bakgrunn av utseendet (ikke fettfinneklippet) plassert i gruppen for rømt oppdrettslaks.

I tillegg til den skjellanalyserte laksen ble det fanget 100 laks som ble sluppet fri uten at skjellprøve ble tatt. Opphavet til disse laksene ble bestemt på bakgrunn av utseendet, og 99 ble plassert i gruppen for villaks og én ble plassert i gruppen for rømt oppdrettslaks.

På bakgrunn av skjellanalyser og visuell klassifisering gir dette en fangst i kilenøtene på 1429 villaks, 82 rømte oppdrettslaks, 36 kultivert laks og 35 laks med usikkert opphav (**tabell 3**). Andelen rømt oppdrettslaks av den totale fangsten i 2016 er dermed på 5,2 % (82 av totalt 1582) (**tabell 3**).

**Tabell 3.** Totalt antall laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016.

Opphav	Antall	Andel (%)
Villaks	1429	90,3
Rømt oppdrettslaks	82	5,2
Kultivert laks	36	2,3
Usikkert opphav	35	2,2
<b>Totalt</b>	<b>1582</b>	

Antallet villaks som ble fanget i kilenøtene i 2016 (1429 individer), er det høyeste siden undersøkelsen «Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver» startet i 2012 (variasjon: 725 – 1314 villaks i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Kilenotfisket i 2016 varte i midlertid 8, 15, 14 og 41 dager lengre enn i henholdsvis 2015, 2014, 2013 og 2012 (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

Ser vi kun på den direkte sammenliknbare fiskeperioden, ble det fortsatt fanget flere villaks i 2016 enn i foregående år (1329 i 2016 mot 1314 i 2015, 1323 i 2016 mot 827 i 2014 og 1325 i 2016 mot 912 i 2013, 1118 i 2016 mot 725 i 2012) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

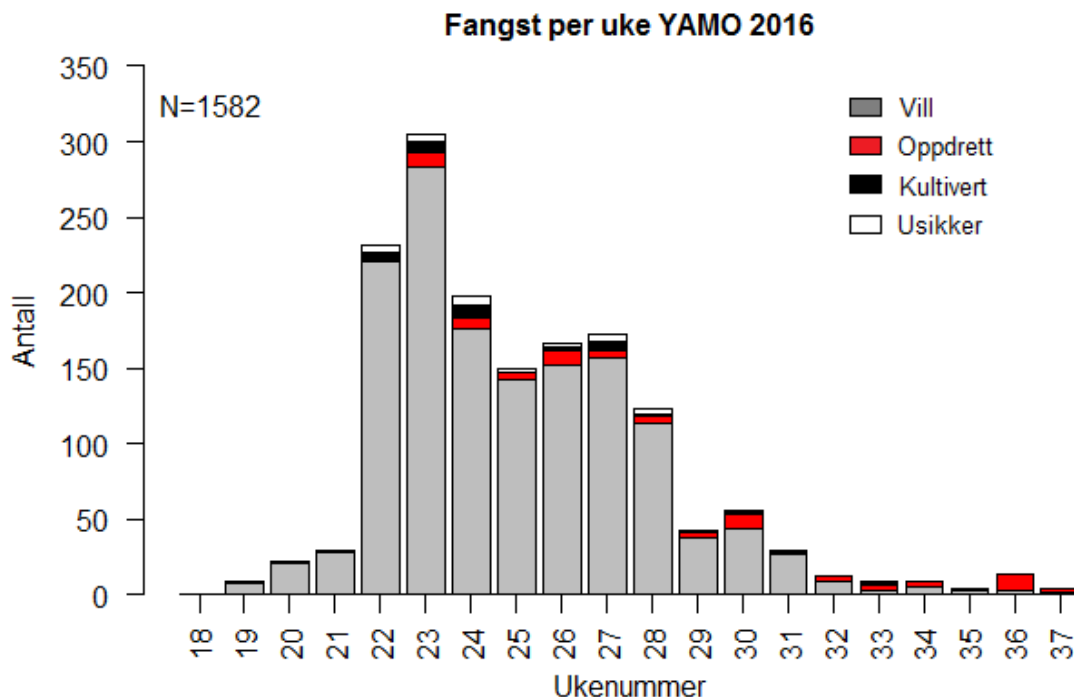
Antallet rømt oppdrettslaks i kilenøtene i 2016 (82 individer) lå innenfor antallet oppdrettslaks fanget i foregående år (variasjon: 53 – 93 i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Andelen rømt oppdrettslaks i kilenotfangsten i 2016 på 5,2 % er dog lavere enn i perioden 2012 til 2015 (variasjon: 6,0 – 9,6 %) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Dette skyldes hovedsakelig det større antallet fangede villaks i 2016 sammenliknet med tidligere år. Samtidig ligger andelen rømt oppdrettslaks i 2016 i nedre halvdel av den registrerte andelen i årene fra 1997 til og med 2003 (variasjon: 3,9 – 26,1 %) (Hvidsten mfl. 2004). Når man tar høyde for forskjellen i varighet av fiskeperioden i 2016 og i årene 2012 – 2015 (som forklart over), var andelen oppdrettslaks i fangsten i 2016 fortsatt lavere enn i de tidligere årene (5,2 % i 2016 mot 6,0 - 9,6 % i 2013 – 2015 og 5,0 % i 2016 mot 6,5 % i 2012).

### 3.2 Fangstutvikling gjennom sesongen

Det ble fanget villaks i alle de undersøkte ukene i 2016, bortsett fra uke 18, og 51,5 % av all villaks var blitt fanget ved slutten av uke 24 (19. juni). Hovedperioden for fangst av villaks var fra og med uke 22 til og med uke 28 (30. mai – 17. juli), med over 100 villaks fanget i hver i uke (**figur 4**). Fangsten i denne perioden utgjorde hele 87,1 % (1244 av 1429) av det totale antallet villaks fanget i kilenøtene i 2016. Over halvparten (57,5 %, 822 av 1429) av all villaksen ble fanget i løpet av ukene 22, 23, 24 og 25 (31. mai - 26. juni, variasjon: 142 – 283 laks). Flest villaks ble fanget i uke 23 (283 laks).

Mesteparten av all villaks, 1149 individer (80,4 %), ble fanget i det ekstraordinære fisket før den ordinære kilenotsesongen (1. mai – 7. juli). I løpet av den ordinære kilenotsesongen (8. juli – 4. august) ble det fanget 255 (17,8 %) villaks, mens 25 (1,7 %) villaks ble fanget i det ekstraordinære fisket etter den ordinære kilenotsesongen (5. august – 15. september) (**tabell 4**).

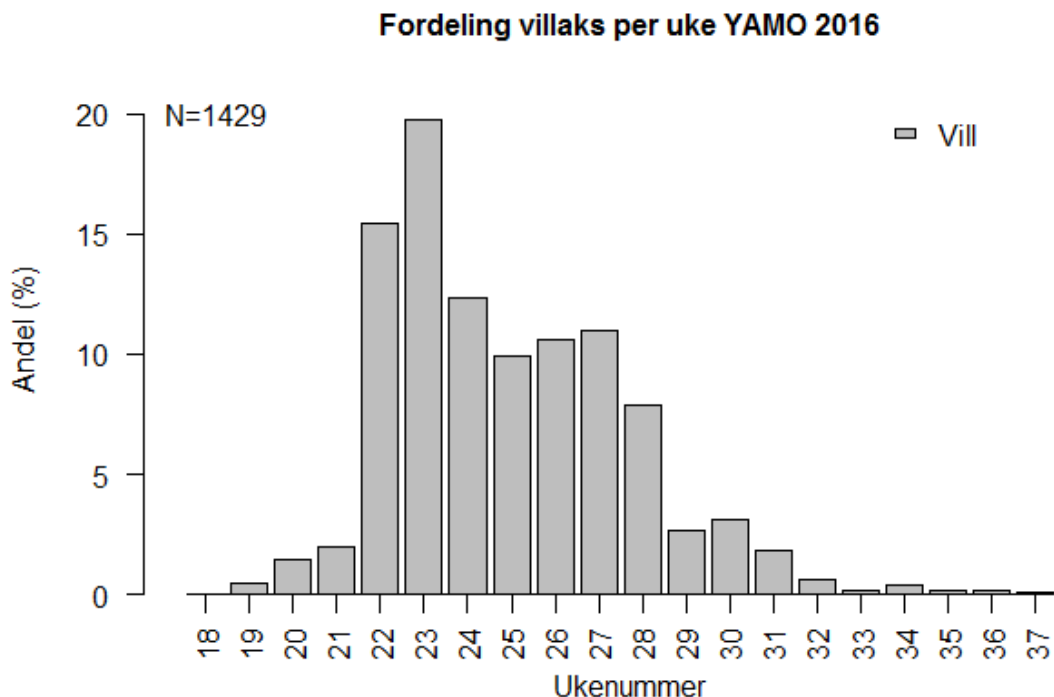
Andelen villaks fanget per uke av det totale antallet villaks fanget var størst i uke 23 med 19,8 % (283 av 1429), og lavest i uke 18 hvor det ikke ble fanget laks (**figur 5**). Andelen villaks per uke av det totale antallet laks fanget i samme uke var på over 85 % i ukene 20 til 29 (**figur 6**).



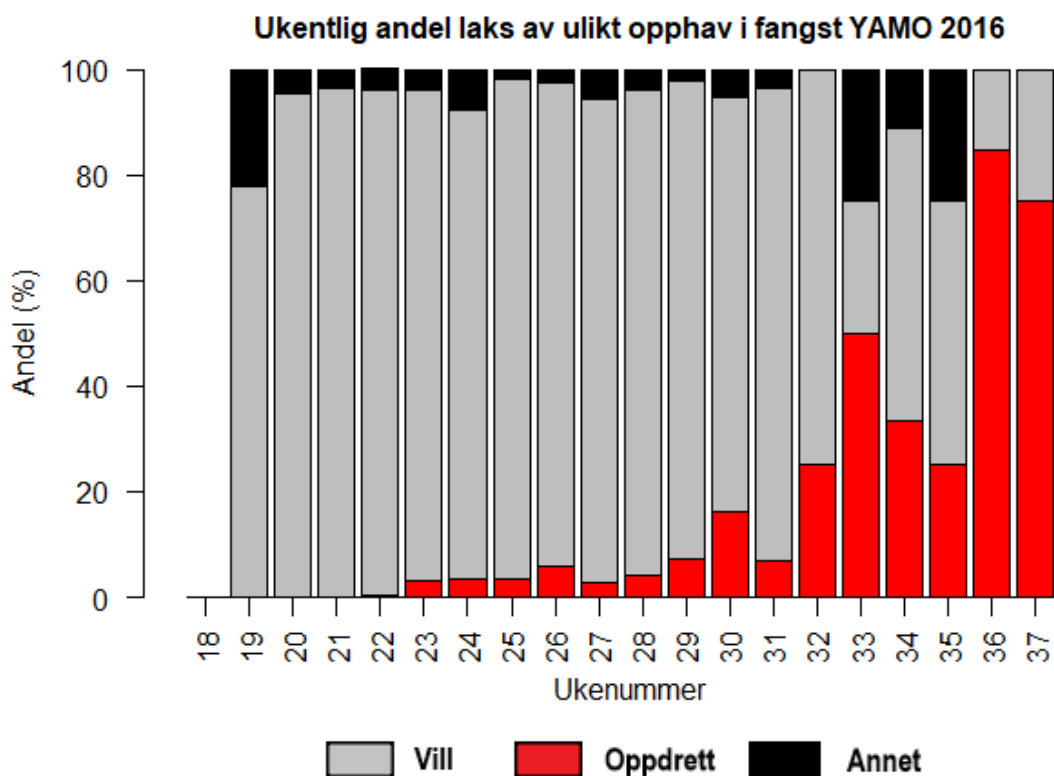
**Figur 4.** Ukentlig fangst av laks med ulikt opphav i kilenøtene ved YAMO i 2016.

**Tabell 4.** Antall laks av ulikt opphav og totalt antall laks fanget ved YAMO i 2016 og antall laks fordelt på fiskeperiode. Dato for den ordinære kilenøtsesongen gjelder for Trondheimsfjorden (<https://lovdata.no>).

Opphav	Antall fisk fanget			Totalt
	Ekstraordinært fiske 01.05.- 07.07.	Ordinært fiske 08.07.- 04.08.	Ekstraordinært fiske 05.08.- 15.09.	
Villaks	1149	255	25	1429
Oppdrettslaks	36	21	25	82
Kultivert	25	7	4	36
Usikkert opphav	28	6	1	35
<b>Totalt</b>	<b>1238</b>	<b>289</b>	<b>55</b>	<b>1582</b>



Figur 5. Andel av det totale antall villaks fanget per uke i kilenøtene ved YAMO i 2016.

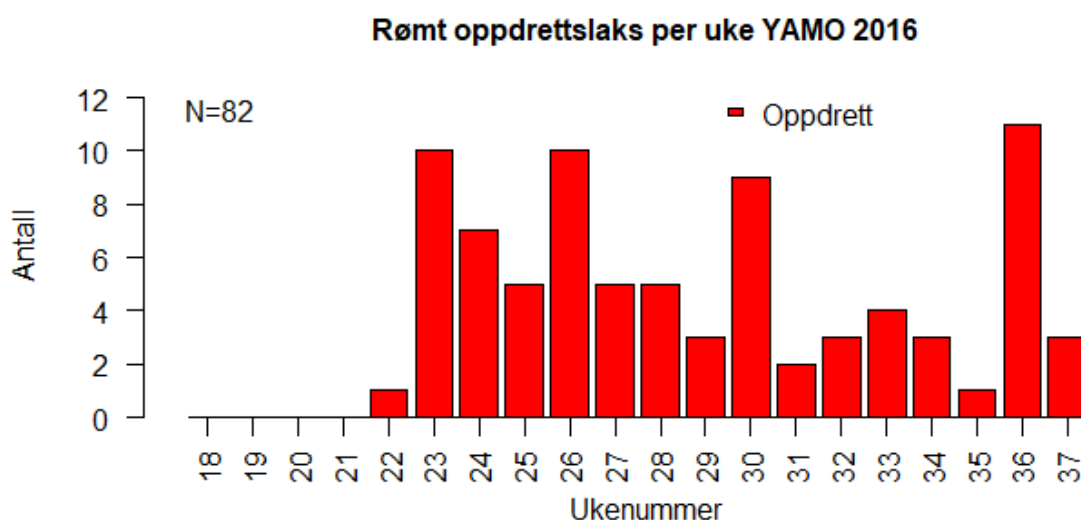


Figur 6. Andel laks av ulikt opphav per uke av totalt antall laks fanget i den samme uka i kilenøtene ved YAMO i 2016. Gruppen Annet inkluderer kultivert laks og laks med ukjent opphav.

Det ble fanget rømt oppdrettslaks i alle de undersøkte ukene (variasjon: 1 – 11 individer), unntatt ukene 18 – 21. Ved utgangen av uke 28 (17. juli) var 52,4 % av all oppdrettslaksen fanget. Det var kun i ukene 23, 24, 26, 30 og 36 hvor det ble fanget flere enn fem rømte oppdrettslaks per uke. I disse fem ukene ble det fanget til sammen 47 oppdrettslaks, noe som utgjør 57,3 % (47 av 82) av det totale antallet fangede oppdrettslaks i 2016 (**figur 7**). Flest rømt oppdrettslaks, 11 individer, ble fanget i uke 36, og færrest ble fanget i ukene 18 til 21 hvor det ikke ble fanget oppdrettslaks (**figur 7**).

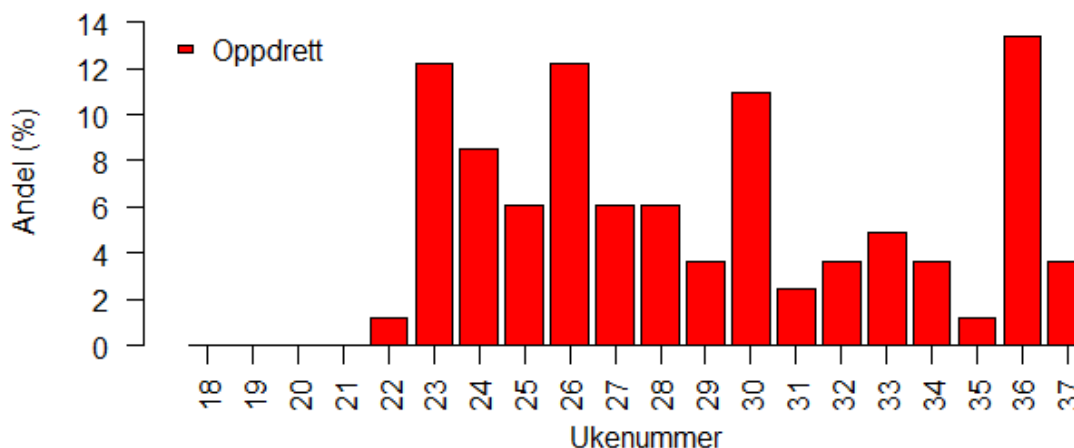
Det ble fanget flest rømt oppdrettslaks før den ordinære kilenotsesongen (**tabell 4**), og denne fangsten utgjorde 43,9 % (36 av 82) av det totale antallet fangede oppdrettslaks i 2016. Fangsten i den ordinære kilenotsesongen stod for 25,6 % (21 av 82) av all oppdrettslaks og fangsten etter den ordinære kilenotsesongen stod for 30,5 % (25 av 82) av all fanget rømt oppdrettslaks (**tabell 4**). Andelen rømt oppdrettslaks av totalt antall fanget laks innen de tre periodene var 2,9 %, 7,3 % og 45,5 % i henholdsvis perioden før, i og etter den ordinære kilenotsesongen.

Andelen oppdrettslaks fanget per uke av det totale antallet fanget oppdrettslaks var over 10 % kun i ukene 23, 26, 30 og 36, og var høyest i uke 36 (13,4 %, 11 av 82) og lavest i ukene 18 til 21 (0 %) (**figur 8**). Andelen rømte oppdrettslaks per uke av den totale fangsten av all laks i samme uke var på over 10 % kun i ukene 30, 32, 33, 34, 35, 36 og 37, og var størst i uke 36 (84,6 %) og lavest i ukene 18 til 21 (ingen fangede oppdrettslaks) (**figur 6**). Den rømte oppdrettslaksen ble fanget senere enn villaksen i 2016 (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgstest:  $D = 0,39$ ,  $p < 0,001$ ).



**Figur 7.** Antall rømte oppdrettslaks fanget per uke i kilenøtene ved YAMO i 2016.

### Fordeling rømt oppdrettslaks per uke YAMO 2016



**Figur 8.** Andel per uke av det totale antallet rømt oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016.

Fangstene av villaks og oppdrettslaks varierer ulikt gjennom sesongen. Mens 80,4 % av all villaks ble fanget i fisket før den ordinære kilenotsesongen (1. mai – 7. juli) ble 43,9 % av all den rømte oppdrettslaksen fanget i samme periode. Fangstene av villaksen går kraftig ned i den ordinære kilenotsesongen sammenliknet med starten av fisket (fra 1149 villaks før det ordinære kilenotfisket til 255 villaks i det ordinære kilenotfisket, **tabell 4**). Sammenliknet med kilenotfisket i 2012 – 2015 ble en større andel av villaksen i 2016 fanget tidlig i sesongen (80,4 %), i fisket før den ordinære kilenotsesongen (variasjon: 32,6 – 59,2 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016 og upublisererte data) (**tabell 4**). Fangstene av rømt oppdrettslaks er derimot mer like i de tre fiskeperiodene (36, 21 og 25 rømte oppdrettslaks henholdsvis før, i og etter den ordinære kilenotsesongen, **tabell 4**). Andelen rømt oppdrettslaks fanget i perioden før det ordinære fisket i 2016 (43,4 %) var også høyere enn i samme periode i tidligere år (variasjon: 7,5 – 25,3 % i 2012 – 2015). I likhet med foregående år økte andelen rømt oppdrettslaks av totalfangsten av laks 2016 innen hver fiskeperiode mot slutten av sesongen (Aronsen mfl. 2016 og Ulvan mfl. 2016) (**tabell 4, figur 6**). Med bakgrunn i dette, og tidligere års resultater (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016), ser vi viktigheten av at kilenøtene får stå lenger i sjøen enn kun i tidsrommet for den ordinære kilenotsesongen (både før og etter). Dette for å få med hele innsiget av både villaks og rømt oppdrettslaks.



### 3.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene

Det var flest mellomlaks (66 – 88 cm), deretter storlaks (> 88 cm) og færrest smålaks (< 66 cm) i kilenotfangsten i 2016 (**tabell 5**). Blant villaksen var 13,2 % smålaks, 60,4 % mellomlaks og 26,3 % storlaks, og blant den rømte oppdrettslaksen var 23,2 % smålaks, 59,8 % mellomlaks og 17,1 % storlaks (**tabell 5**).

**Tabell 5.** Antall laks (N) av ulike størrelsesklasser, andel (%) av totalt antall laks innen opphav og andel (%) av totalt antall laks innen størrelsesgruppe i kilenøtene ved YAMO i 2016. En villaks uten lengdemål er utelatt fra tabellen.

Opphav	N	% innen opphav	% innen størrelsesgruppe
<b>Smålaks (&lt; 66 cm)</b>	<b>220</b>		
Villaks	189	13,2	85,9
Rømt oppdrettslaks	19	23,2	8,6
Usikkert opphav	6	17,1	2,7
Kultivert laks	6	16,7	2,7
<b>Mellomlaks (66 - 88 cm)</b>	<b>952</b>		
Villaks	863	60,4	90,7
Rømt oppdrettslaks	49	59,8	5,1
Usikkert opphav	22	62,9	2,3
Kultivert laks	18	50,0	1,9
<b>Storlaks (&gt; 88 cm)</b>	<b>409</b>		
Villaks	376	26,3	91,9
Rømt oppdrettslaks	14	17,1	3,4
Usikkert opphav	7	20,0	1,7
Kultivert laks	12	33,3	2,9

Hovedinnsiget av vill smålaks var todelt, med den første perioden i uke 26, 27 og 28 (27. juni – 17. juli) og den andre perioden i ukene 30 og 31 (25. juli – 31. juli) (**figur 9a**). Fangsten i ukene 26 til 28 utgjorde 49,4 % (82 av 166) av det totale antallet smålaks fanget i 2016, mens fangsten i uke 30 og 31 utgjorde 25,9 % (43 av 166) av totalfangsten av smålaks. Det var kun i disse fem ukene hvor fangsten av smålaks var flere enn 10 individer per uke (variasjon: 16 – 34 smålaks), og 75,3 % (125 av 166) av all vill smålaks ble fanget i løpet av disse ukene. Flest vill smålaks ble fanget i uke 28 (**figur 9a**). Ettersom én av kilenøtene som ble benyttet i fisket i 2016 hadde en maskevidde på 58 mm, og dermed ikke fanget smålaks under 56-57 cm, er det ventet at antallet smålaks i kilenotfangstene er noe lavere enn det reelle antallet smålaks (Næsje mfl. 2014). Fangstene i 2016 ansees imidlertid som sammenliknbare med foregående år da samme redskap har vært i bruk på de samme lokalitetene.

Med dette tatt i betraktning var andelen vill smålaks (12,5 %) i 2016 lavere sammenliknet med tidligere år (32 – 53 % i 2012-2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

Det ble fanget 50 eller flere ville mellomlaks per uke i perioden mellom uke 22 og 28 (variasjon: 57 – 177 mellomlaks), og denne perioden (30. mai – 17. juli) utgjorde da hovedinnsiget av vill mellomlaks i 2016 (**figur 9b**). Fangsten i denne perioden utgjorde 91,2 % (787 av 863) av totalfangsten av vill mellomlaks. Flest mellomlaks ble fanget i uke 23. Andelen vill mellomlaks var noe høyere i 2016 (60,4 %) enn i 2015 (56,1 %) (**tabell 5**) (Ulvan mfl. 2016). Tilsvarende andel i 2012 til 2014 varierte mellom 35 og 49 % (Aronsen mfl. 2016).

Hovedinnsiget av vill storlaks sammenfalt med hovedinnsiget til vill mellomlaks (**figur 9c**). Fra og med uke 22 til og med uke 28 (30. mai – 17. juli) ble 89,3 % (336 av 376) av all vill storlaks fanget, men hele 62,2 % (234 av 376) av totalfangsten av vill storlaks ble fanget allerede i løpet av ukene 22, 23 og 24 (30. mai – 19. juni) (variasjon: 48 – 98 storlaks) (**figur 9c**). Det ble fanget flest vill storlaks i uke 23. Andelen vill storlaks i fangsten i 2016 (26,3 %) (**tabell 5**) var større enn i tidligere år (variasjon: 12,7 – 24 % i 2012 – 2015), og spesielt tydelig er økningen fra 2015 (12,7 %) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

Andelen vill smålaks i 2016 var lav sammenliknet med tidligere år. Samtidig var det en økning i andelen vill mellomlaks og vill storlaks i fangsten i 2016 fra tidligere år. Sammenliknet med fisket i 2015 og 2014 var antallet vill smålaks i kilenotfangsten i 2016 mer enn halvert, med henholdsvis 409, 429 og 189 laks (**tabell 5**) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Antallet vill storlaks i fangsten i 2016 (376 laks) var mer en doblett sammenliknet med 2015 (166 laks) og 2014 (97) laks), og antallet vill mellomlaks fanget i 2016 (863 laks) var også høyere enn i 2015 (754 laks) og 2014 (279) (**tabell 5**) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Den lave andelen vill smålaks i 2016 sammenliknet med tidligere år er dermed et resultat av både lite smålaks og et økt antall mellom- og storlaks i fangsten. Som nevnt tidligere fisker kilenota med maskevidde på 58 mm ikke smålaks mindre enn 56-57 cm. Gjennomsnittslengden til den ville smålaksen i 2016 var 54,2 cm ( $\pm$  SD 6,5). Til sammenlikning var den gjennomsnittlige lengden på smålaksen i 2014 på 55,8 cm ( $\pm$  SD 7,8) og 56,1 cm ( $\pm$  SD 6,5) i 2015 (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Den lave fangsten av smålaks i 2016 kan derfor skyldes at andelen smålaks som var mindre enn ca. 57 cm var større i 2016 enn i de foregående årene. Hva som er den eksakte årsaken til det lave antallet smålaks i 2016 kan imidlertid skyldes flere faktorer. Smolten som gikk ut i 2015 kan ha gitt opphav til en svak årsklasse, eller så kan dårlig vekst i havet ført til at fisken var liten og dermed ikke ble fanget. I likhet med fisket ved YAMO i 2016 viste kilenotfangstene i Namsfjorden i 2016 også en

nedgang i antallet (og andelen) smålaks, parallelt med en økning i antallet mellom- og storlaks fra tidligere år (Berntsen mfl. 2017). Dette kan da tyde på at endringen i størrelsesfordeling på laksen fanget ved YAMO fra foregående år beskrevet over ikke én isolert hendelse, og dermed representerer en reell nedgang i antallet smålaks i innsiget av laks til Trondheimsfjorden.

Blant den rømte oppdrettslaksen ble det fanget flest mellomlaks (49 individer), deretter smålaks (19 individer) og storlaks (14 individer) (**tabell 5**). Det ble i 2016 fanget rømt oppdrettslaks i smålaksstørrelse (< 66 cm) mellom uke 25 og uke 37 (20. juni – 15. september), med unntak av ukene 27, 28 og 29. Flest oppdrettslaks under 66 cm ble fanget i uke 36 (fire individer) (**figur 9a**). Det ble fanget rømt oppdrettslaks i mellomlaksstørrelse (66 – 88 cm) fra og med uke 22 til og med uke 37 (30. mai – 15. september), med unntak av uke 25 og 35. Av oppdrettslaksen i mellomlaksstørrelse var 53,1 % (26 av 49) fanget ved slutten av uke 27 (10. juli). Flest oppdrettslaks i mellomlaksstørrelse ble fanget i uke 23 (ni individer). Det ble fanget oppdrettslaks i storlaksstørrelse (> 88 cm) fra og med uke 23 til og med uke 27 (6. juni - 4. juli) og ukene 29 og 30 (18. – 31. juli) (**figur 9c**). Flest oppdrettslaks i storlaksstørrelse ble fanget i uke 25 (fire individer), og ved utgangen av uke 25 var 57,1 % (8 av 14) av all oppdrettslaks i storlaksstørrelse fanget.

Den rømte oppdrettslaksen utgjorde i 2016 8,6 %, 5,1 % og 3,4 % av totalfangsten av henholdsvis smålaks, mellomlaks og storlaks (**tabell 5**). Til sammenlikning utgjorde rømt oppdrettslaks i perioden 2012 – 2015 mellom 2,4 – 3,6 % av all smålaks, 7,4 – 14,4 % av all mellomlaks og 5,3 – 10,6 % av all storlaks (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Dette gir altså en høyere andel oppdrettslaks i smålaksstørrelse, samt en lavere andel mellomlaks og storlaks av oppdrettslaks i fangsten i 2016 sammenliknet med tidligere år. Dette er først og fremst et resultat av færre ville smålaks og flere ville mellom- og storlaks i fangsten i 2016 enn i tidligere år, da antallet oppdrettslaks i de ulike størrelsesgruppene i 2016 er relativt likt det fanget i 2012 – 2015 (smålaks: 6 – 16 laks, mellomlaks: 38 – 78 laks, storlaks: 9 – 12 laks) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

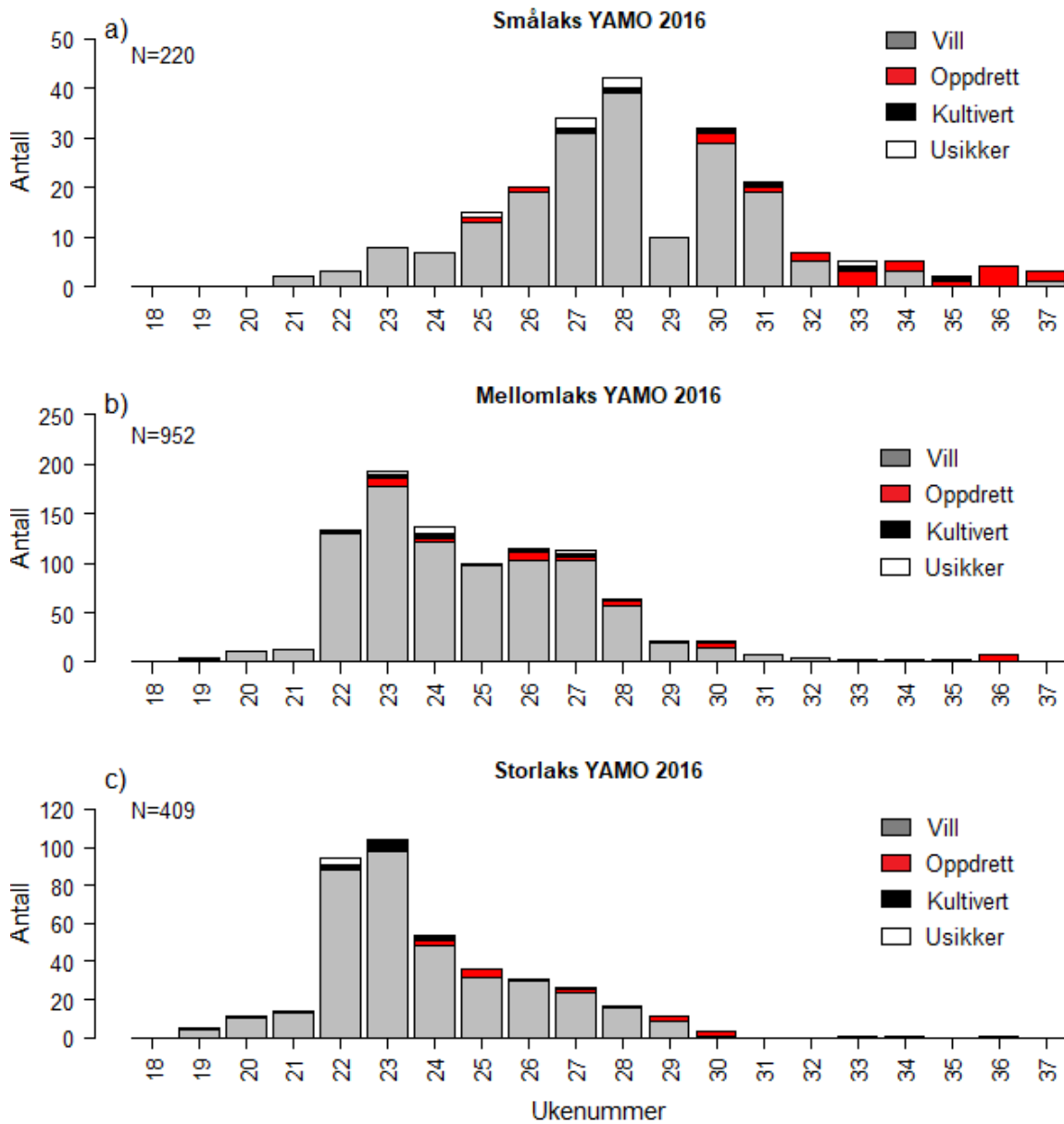
**Tabell 6.** *Kjønnsfordeling av laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnsbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende.*

Opphav	Hanner		Hunner		Ukjent kjønn
	N	%	N	%	N
Villaks	349	25,8	1002	74,2	78
Rømt oppdrettslaks	30	38,0	49	62,0	3
Usikkert opphav	11	32,4	23	67,6	1
Kultivert laks	8	22,9	27	77,1	1
<b>Totalt</b>	<b>398</b>	<b>26,6</b>	<b>1101</b>	<b>73,4</b>	<b>83</b>

Av de 1429 villaksene fanget ved YAMO i 2016 ble 1002 bestemt til hunner, 349 til hanner og 78 satt til ukjent kjønn (**tabell 6**). Dette gir en kjønnsbalanse på 74,2 % (1002 av 1351) hunner og 25,8 % (349 av 1351) hanner. Sammenliknet med tidligere år er kjønnsbalansen blant villaksen i 2016 skjev, med en overvekt av hunnlaks (hunner: 45 – 50 %, hanner: 50 – 55 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Blant den ville smålaksen fanget i 2016 var det en relativt lik andel hunner (46,5 %) og hanner (53,5 %) (**tabell 7**). Tilsvarende andel i tidligere år varierer mellom 27 – 44 % for hunner og 66 – 73 % for hanner (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Blant den ville mellom- og storlaksen var det i 2016 en overvekt av hunner, med 80,5 % hunner og 19,5 % hanner blant mellomlaksen og 72,2 % hunner og 27,8 % hanner blant storlaksen (**tabell 7**). I tidligere år (2012 – 2015) har kjønnsbalansen variert mellom 54 – 58 % hunner og 42 – 46 % hanner blant mellomlaksen og 55 – 59 % hunner og 34 – 44 % hanner blant storlaksen (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Kjønnsbalansen innen den ville mellom- og storlaksen i 2016 er dermed skjev sammenliknet med tidligere år, med en sterk overvekt av hunner (**tabell 7**).

Blant den rømte oppdrettslaksen var det i 2016 også en skjev kjønnsbalanse, med 62,0 % (49 av 79) hunner og 38,0 % (30 av 79) hanner (**tabell 6**). Kjønnsbalansen i 2016 avviker dermed fra det registrert i tidligere år (hunner 40 – 51 %, hanner: 49 – 60 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Fangstene av oppdrettslaks i mellomlaksstørrelse (66 – 88 cm) viser i 2016 en overvekt av hunner (60,4 % hunner og 39,6 % hanner) sammenliknet med tidligere år (mellomlaks hunner: 41 – 56 % og mellomlaks hanner: 44 – 59 % i 2012 – 2015). Andelen hunner og hanner av oppdrettslaks i storlaksstørrelse (> 88 cm) ligger innenfor variasjonen i tidligere år (**tabell 7**) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Blant oppdrettslaksen av smålaksstørrelse (< 66 cm) i 2016 var det i motsetning til tidligere år flere hunner (64,7 %) enn hanner (35,3 %) (**tabell 7**) (smålaks hunner: 0 – 46 %, smålaks hanner: 64 – 100 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

Bruken av den ene kilenoten med maskevidde på 58 mm kan ha gitt et underestimat av hanner i bestanden siden hannlaks ofte er overrepresentert blant smålaksen (Næsje mfl. 2014a, b), og siden villaks som returnerer for å gyte etter ett år i sjøen som oftest er hannlaks (Fleming 1996). Det er imidlertid mindre sannsynlig at dette skal ha hatt en stor effekt på fangsten av hanner i mellom- og storlaksstørrelse. Kilenotfisket i Namsfjorden i 2016 viser en tilsvarende overvekt av hunner for villaksen i mellom- og storlaksstørrelse (Berntsen mfl. 2017). Den skjeve kjønnsbalansen ved YAMO i 2016 er dermed ikke en isolert hendelse og kan tyde på en reell forskjell i innsiget av hannlaks og hunnlaks til Trondheimsfjorden.



**Figur 9.** Antall laks av ulikt opphav som ble fanget i kilenøtene ved YAMO for a) smålags (< 66 cm), b) mellomlags (66-88 cm) og c) storlags (> 88 cm) i 2016. En villaks uten lengdemål er utelatt fra figuren. Legg merke til ulik skala på y-aksene.

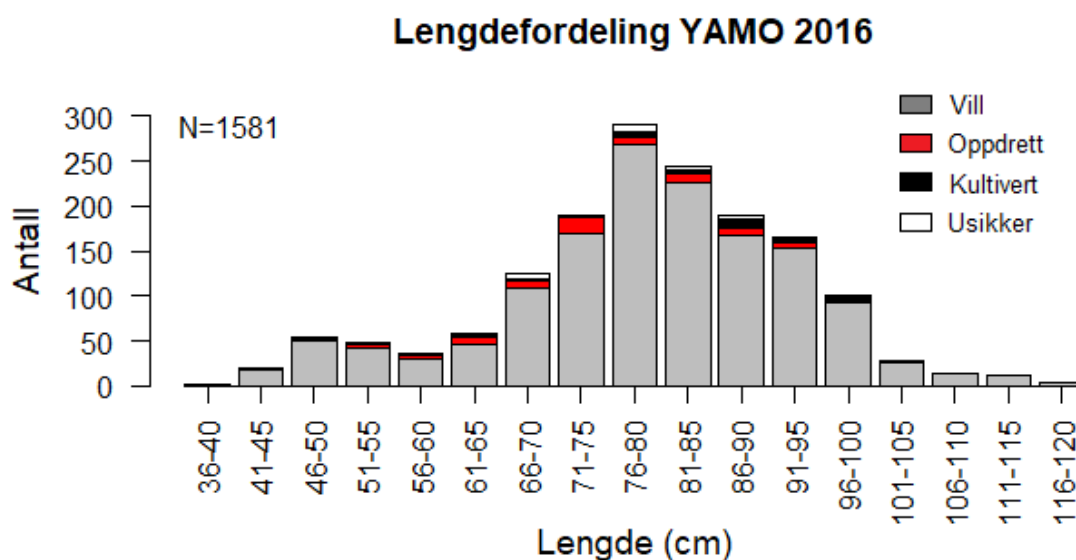
**Tabell 7.** *Kjønnfordeling av laks av ulikt opphav innen størrelsesgruppene fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende. En villaks hann er utelatt fra tabellen pga. manglende lengdemål.*

Opphav	Hanner		Hunner		Ukjent kjønn N
	N	%	N	%	
<b>Smålags (&lt; 66 cm)</b>	<b>99</b>	<b>53,2</b>	<b>87</b>	<b>46,8</b>	<b>34</b>
Villaks	84	53,5	73	46,5	32
Rømt oppdrettslaks	6	35,3	11	64,7	2
Usikkert opphav	4	66,7	2	33,3	-
Kultivert laks	5	83,3	1	16,7	-
<b>Mellomlags (66 - 88 cm)</b>	<b>186</b>	<b>20,5</b>	<b>721</b>	<b>79,5</b>	<b>45</b>
Villaks	160	19,5	659	80,5	44
Rømt oppdrettslaks	19	39,6	29	60,4	1
Usikkert opphav	5	22,7	17	77,3	-
Kultivert laks	2	11,1	16	88,9	-
<b>Storlags (&gt; 88 cm)</b>	<b>112</b>	<b>27,7</b>	<b>293</b>	<b>72,3</b>	<b>4</b>
Villaks	104	27,8	270	72,2	2
Rømt oppdrettslaks	5	35,7	9	64,3	-
Usikkert opphav	2	33,3	4	66,7	1
Kultivert laks	1	9,1	10	90,9	1

Gjennomsnittslengden til ville hunnlaks var 80,9 cm ( $\pm$  SD 11,4) (min. 42 cm, maks 114 cm, median 81 cm). Den ville hannlaksen hadde en gjennomsnittslengde på 78,4 cm ( $\pm$  SD 17,6) (min. 43 cm, maks. 120 cm, median 80 cm) (**tabell 8, figur 10**). For rømte oppdrettslaks-hunner var gjennomsnittslengden 75,2 cm ( $\pm$  SD 13,4) (min. 38 cm, maks. 98 cm, median på 75 cm). Gjennomsnittslengden til rømte oppdrettslakshanner var 74,8 cm ( $\pm$  SD 12,8) (min. 45 cm, maks. 94 cm, median 75 cm) (**tabell 8, figur 10**). Blant villaksen var altså hunnlaksen i gjennomsnitt større en hannlaksen, mens rømte oppdrettshanner og hunner i gjennomsnitt var ca. like lange. Den lengste villaksen var en hannlaks på 120 cm og den lengste rømte oppdrettslaksen var en hunnlaks på 98 cm (**tabell 8**).

**Tabell 8.** Antall (N), median (cm), gjennomsnittslengde (cm), standardavvik (SD), minimums- og maksimumslengder (cm) for laks av ulikt opphav og kjønn fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016. En villaks hann er fjernet fra tabellen pga. manglende lengdemål.

Kategori	N	Median	Gjennomsnitt	SD	Minimum	Maksimum
Vill alle	1428	80	79,6	13,7	42	120
Vill hanner	348	80	78,4	17,6	43	120
Vill hunner	1002	81	80,9	11,4	42	114
Vill ukjent kjønn	78	72,5	67,9	14,6	45	107
Oppdrett alle	82	75	74,5	13,5	38	98
Oppdrett hanner	30	75	74,8	12,8	45	94
Oppdrett hunner	49	75	75,2	13,4	38	98
Oppdrett ukjent kjønn	3	53	59,7	18,0	46	80

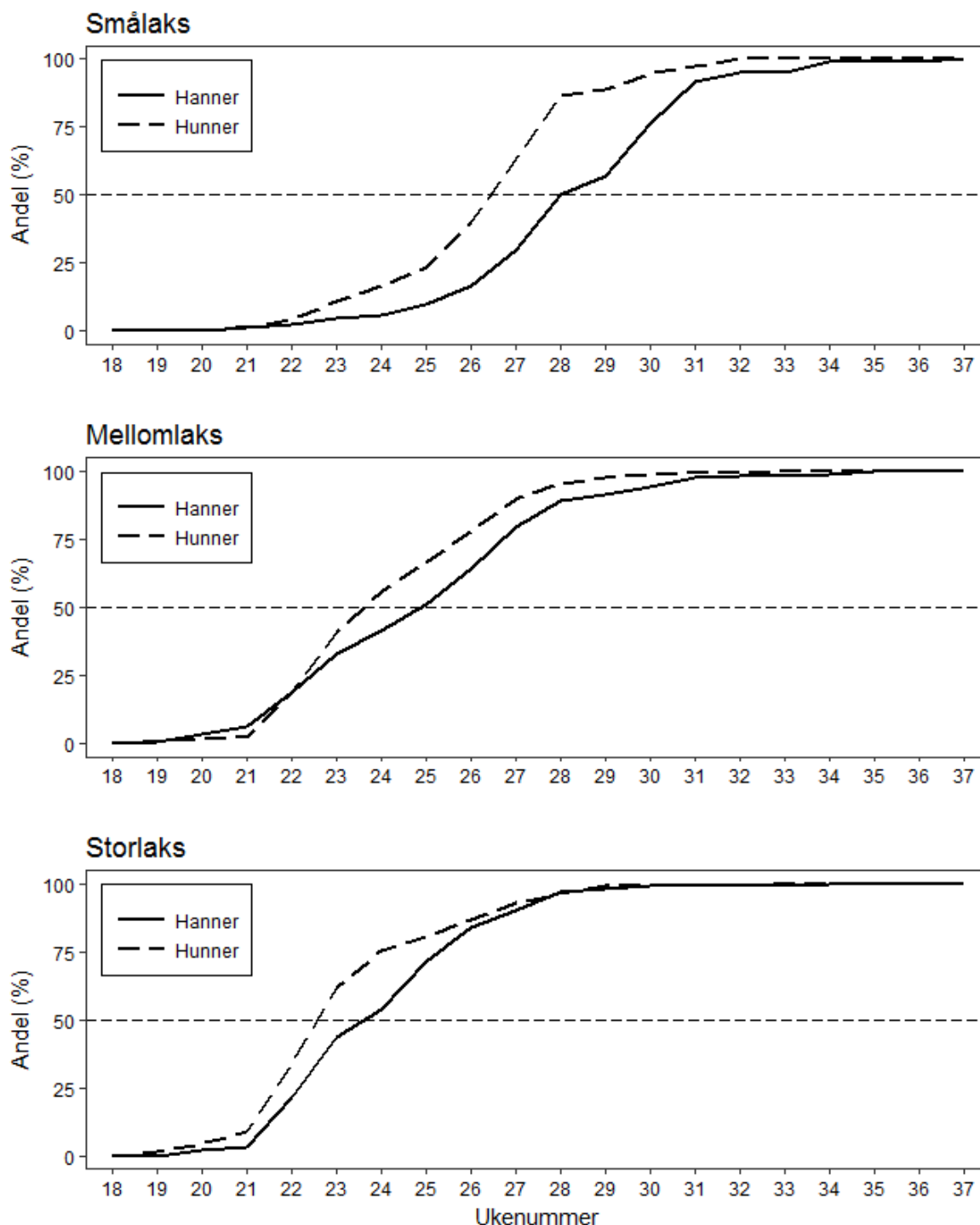


**Figur 10.** Lengdefordeling (5 cm intervaller) for laks fanget i kilenøter ved YAMO i 2016. En villaks er utelatt fra figuren pga. manglende lengdemål.

Innenfor alle størrelsesgruppene blant villaksen kom hunnlaksen inn tidligere i fangsten enn hannlaksen (for alle størrelsesgrupper - Kolmogorov-Smirnov to-utvalgstest:  $D > 20$ ,  $p < 0.001$ ). Blant smålaksen var over halvparten (63 %, 46 av 73) av hunnlaksen fanget ved slutten av uke 27 (10. juli), mens kun 29,8 % (25 av 84) av hannlaksen var blitt fanget ved samme tidspunkt (**figur 11**). For mellomlaksen var 55,8 % (368 av 659) av hunnlaksen fanget ved utgangen av uke 24 (19. juni), mens 41,3 % (66 av 160) av hannlaksen var blitt fanget ved samme tidspunkt (**figur 11**). Over halvparten (61,5 %, 166 av 270) av hunnlaksen



i storlaksstørrelse var fanget ved utgangen av uke 23 (12. juni), mens andelen hannlaks fanget ved samme tidspunkt var 43,3 % (45 av 104) (**figur 11**).



**Figur 11.** Kumulativ andel (kumulativt antall / totalt antall) vill hannlaks og vill hunnlaks innen smålaks (< 66 cm), mellomlaks (66 – 88 cm) og storlaks (> 88 cm) fanget gjennom sesongen ved YAMO i 2016. Den horisontale stiplede linjen markerer 50 % av det totale antallet laks.

### 3.4 Lea-merket laks

Av de 920 villaksene som ble Lea-merket ved YAMO i 2016 ble totalt 138 (15,0 %) rapportert gjenfanget, hvorav 80 (8,7 %) ble gjenfanget i elv og 58 (6,3 %) ble gjenfanget i sjøen (**tabell 9**). Av disse gjenfangstene ble 55,1 % (76 av 138) gjenfanget i elv under sportsfisket, 42,1 % (58 av 138) ble gjenfanget i sjøen og 2,9 % (4 av 138) ble gjenfanget i elv etter sportsfiskets slutt under overvåkingsfiske, stamfiske eller gytefiskregistreringer (**tabell 9**). Andelen Lea-merkede villaks som ble gjenfanget i elv under sportsfisket av det totale antallet Lea-merkede villaks blir dermed 8,3 % (76 av 920), noe som er i samme størrelsesorden som tidligere år (variasjon: 6 – 15 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

**Tabell 9.** Antall Lea-merkede laks, antall totalt gjenfanget, antall gjenfanget i elv totalt, antall gjenfanget i sportsfisket i elv, antall gjenfanget under overvåkingsfiske, stamfiske eller gytefiskregistreringer (Annet) og gjenfanget i sjø fordelt på opphav for laksen merket ved YAMO i 2016.

	Villaks	Rømt oppdrettslaks	Kultivert	Usikkert opphav	Totalt
N merket	920	23	25	25	993
N gjenfanget tot.	138	2	8	5	153
N gjenfanget elv	80*	1	6	3	90
Sportsfisket	76	1	6	3	86
Annet	4	-	-	-	4
N gjenfanget sjø	58	1	2	2	63

\*Ett gjenfunnet Lea-merke er utelatt fra tabellen

Gjenfangstene fra elvefisket i tidligere år (2012 – 2015) er hovedsakelig fra Gaula, Orkla, Stjørdalselva og Nidelva (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Dette stemmer også for de rapporterte gjenfangstene i 2016. Av de Lea-merkede villaksene som ble gjenfanget under sportsfiskesesongen i elvene i 2016, ble den største andelen fanget i Gaula og Orkla, med henholdsvis 26,3 % (20 av 76) og 23,7 % (18 av 76) (**tabell 10**). Etter Gaula og Orkla ble det gjenfanget flest Lea-merkede villaks i Nidelva (8 laks), Stjørdalselva (6 laks), Verdalselva (5 laks), og Steinkjerelva (5 laks) (**tabell 10**).

Av de 23 Lea-merkede oppdrettslaksene ble to individer (8,6 %) rapportert gjenfanget, én i sjøen og en under sportsfisket i elv (Nidelva) (**tabell 9, 10**).

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

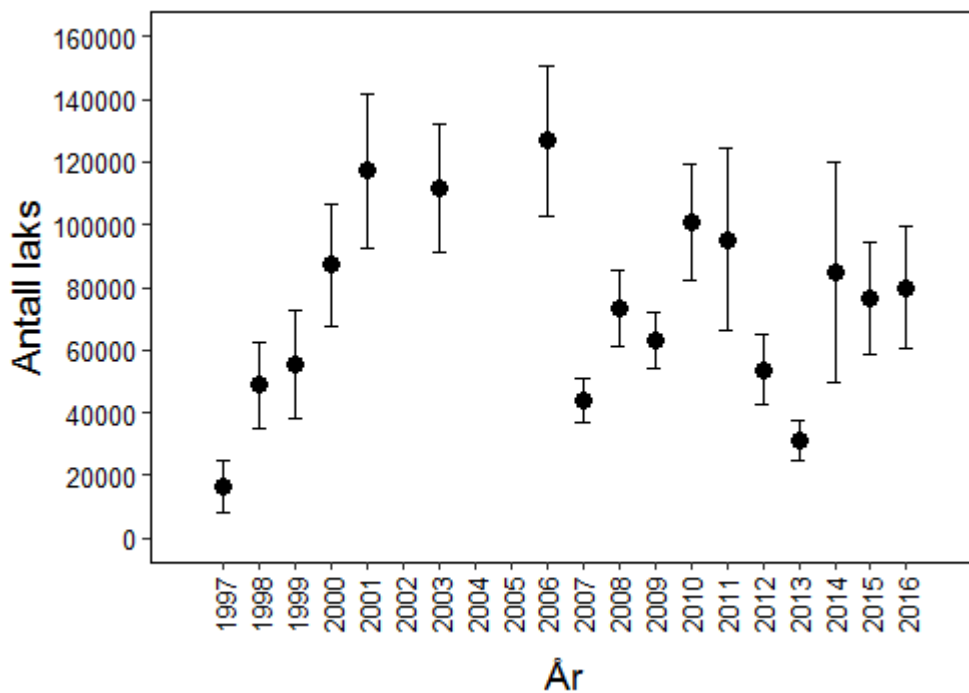
Vassdrag	N gjenfangster	
	Villaks	Totalt
Gaula	20	24*
Orkla	18	19*
Nidelva	8	10*
Stjørdalselva	6	8*
Verdalselva	5	5
Steinkjerelva	5	5
Surna	4	4
Bua	2	2
Nordelva	2	2
Skauga	2	2
Sokna	1	1
Toåa	1	2*
Driva	1	1
Skjenaldelva	1	1

\* Inkluderer seks gjenfangster av Lea-merket kultivert laks (tre i Gaula, en i Orkla, en i Stjørdalselva og en i Toåa), tre gjenfangster av Lea-merket laks med usikkert opphav (en i Gaula, en i Nidelva og en i Stjørdalselva) og en gjenfangst av Lea-merket oppdrettslaks (i Nidelva).

Fire Lea-merkede villaks som ble fanget under stamfiske er utelatt fra tabellen (tre i Nidelva og en i Stjørdalselva).

### 3.5 Innsigsberegning av villaks

Det beregnede innsiget av villaks til Trondheimsfjorden i 2016 var på ca. 80 000 laks (95 % konfidensintervall 60 500 – 99 500, **figur 12**). Dette er i samme størrelsesorden som det beregnede innsiget for sesongene 2014 (85 000 laks) og 2015 (76 000 laks), men langt høyere enn i 2013 (31 000 laks) og 2012 (58 000 laks) (**figur 12**). Merk imidlertid at det var spesielt stor usikkerhet (store konfidensintervaller) ved beregningen i 2014, grunnet få gjenfangster av merket laks (Aronsen mfl. 2016). Sammenliknet med foregående år (og spesielt 2014 – 2015) bestod innsiget av villaks i 2016 av en større andel mellom- og storlaks, samt en mindre andel smålaks (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016) (se avsnitt **3.3** for beskrivelse av størrelsesfordelingen av laksen).



**Figur 12.** Estimert innsig av laks til Trondheimsfjorden i 1997-2016. Variasjonsbredden (vertikale linjer) er 95 % konfidensintervall.

## 3.6 Livshistorie til villaks

### 3.6.1 Sjøalder

Av de 1330 villaksene det ble tatt skjellprøver av ved YAMO i 2016 kunne sjøalder bestemmes for 1328 individer. Villaksen hadde tilbrakt fra ett til fem år i sjøen (**tabell 11**).

Tosjøvinter laks utgjorde majoriteten (60,8 %, 807 av 1328) av den aldersbestemte villaksen (**tabell 11**). Énsjøvinter og tresjøvinter laks utgjorde henholdsvis 8,6 % (114 av 1328) og 27,1 % (360 av 1328) av den aldersbestemte villaksen (**tabell 11**), mens 3,5 % (47 av 1328) hadde tilbrakt fire eller flere år i sjøen.

Den lave andelen énsjøvinter villaks (**tabell 11**) gjenspeiler det lave antallet smålaks i fanget i 2016 (**tabell 7**), og sammenliknet med tidligere år var både antallet og andelen énsjøvinter i fangsten i 2016 lav (antall: 147 – 262, andel: 19 – 31 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Siden den ene nota som ble benyttet i fisket hadde en maskevidde på 58 mm, og dermed ikke fanger laks under ca. 56-57 cm, er det imidlertid sannsynlig at antall énsjøvinter laks er noe underrepresentert i fangstene i 2016.

Både antallet og andelen tosjøvinter villaks var i 2016 (**tabell 11**) høyere enn i tidligere år. Antallet tosjøvinter villaks i 2012 – 2015 varierte mellom 150 – 597 individer, med en andel på mellom 37 – 58 % (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Den høye andelen tosjøvinter i 2016 underbygges av den høye andelen énsjøvinter i 2015 (antall: 262, andel: 25,3 %) (Ulvan mfl. 2016).

Antallet tresjøvinter villaks var i 2016 (**tabell 11**) høyere enn i 2012 – 2015 (75 – 161 individer), mens andelen var innenfor det funnet i 2012 – 2015 (15 – 28 %) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Både antallet og andelen villaks som hadde tilbrakt fire eller flere år i sjøen før tilbakevandring i 2016, var i samme størrelsesorden som i tidligere år (antall: 15 – 62, andel: 2 – 8 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

**Tabell 11.** Antall villaks innen sjøalderklasse med andel av totalt antall aldersbestemt villaks i parentes, median lengde ved fangst, gjennomsnittlig lengde ved fangst, standardavvik (SD) ved fangst, minimums- og maksimumslengde og antall flergangsgytere med andel innen årsklasse i parentes for villaks fanget i kilenøter ved YAMO i 2016. Ett individ som hadde vært ett år i sjøen er utelatt fra lengdeberegningene pga. manglende lengdemål. Alle lengder er i cm.

Sjøalder	N (%)	Median	Lengde	SD	Min.	Maks.	N (%) flergangsgytere
1*	114 (8,6)	51	51,3	5,5	42	73	0 (0,0)**
2*	807 (60,8)	78	77,6	7,6	51	103	35 (4,3)**
3*	360 (27,1)	93	91,9	8,0	61	118	32 (8,9)**
4*	34 (2,6)	96	96,0	12,2	71	120	16 (47,1)**
5	13 (1,0)	104	103,3	7,1	92	114	13 (100,0)

\* Sjøalder 1 og 4 inkluderer ett individ hver henholdsvis med minimum ett og fire år i sjøen, sjøalder 2 inkluderer 12 individer med minimum to år i sjøen og sjøalder 3 inkluderer to individer med minimum tre år i sjøen.

\*\* I tillegg til individene oppgitt å ha gytt tidligere var det en énsjøvinter, 66 tosjøvinter, 24 tresjøvinter og fem firesjøvinter villaks som pga. for dårlig skjellkvalitet ikke kunne bestemmes med sikkerhet til å ha gytt tidligere.

Både median og gjennomsnittlig kroppslengde økte med antall år i sjøen (**tabell 11**), noe som gjenspeiler at laksens sjøvandring er en fødevandring for å dra nytte av økt produktivitet og dermed økte beitemuligheter i havet (Gross mfl. 1998). Samtidig er det overlapp mellom lengdefordelingen til villaks med ulike sjøalder (**figur 13** og **tabell 12**). Lengden til 27,2 % av tosjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til énsjøvinter villaksen og lengden til 95 % av tresjøvinter villaksen lå innenfor lengdefordelingen til tosjøvinter villaksen (**tabell 12**). Andelen flergangsgytere innen hver sjøalderklasse økte med antall år i sjøen (**tabell 11**, **figur 13**). Flergangsgytere er generelt mindre enn individer av samme sjøalder som ikke har gytt tidligere (**figur 13**). Den økende andelen flergangsgytere med antall år tilbrakt i sjøen bidrar dermed til at overlappet i lengde mellom sjøalderklassene øker med sjøalderen.

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

Sjøalder	Lengdefordeling	Andel innenfor énsjøvinter lengdefordeling	Andel innenfor tosjøvinter lengdefordeling	Andel innenfor tresjøvinter lengdefordeling
1	42 - 73			
2	51 - 103	27,2		
3	61 - 118	2,8	95,0	
4 - 5	71 - 120	4,3	68,1	97,9

### 3.6.2 Smoltalder og smoltlengde

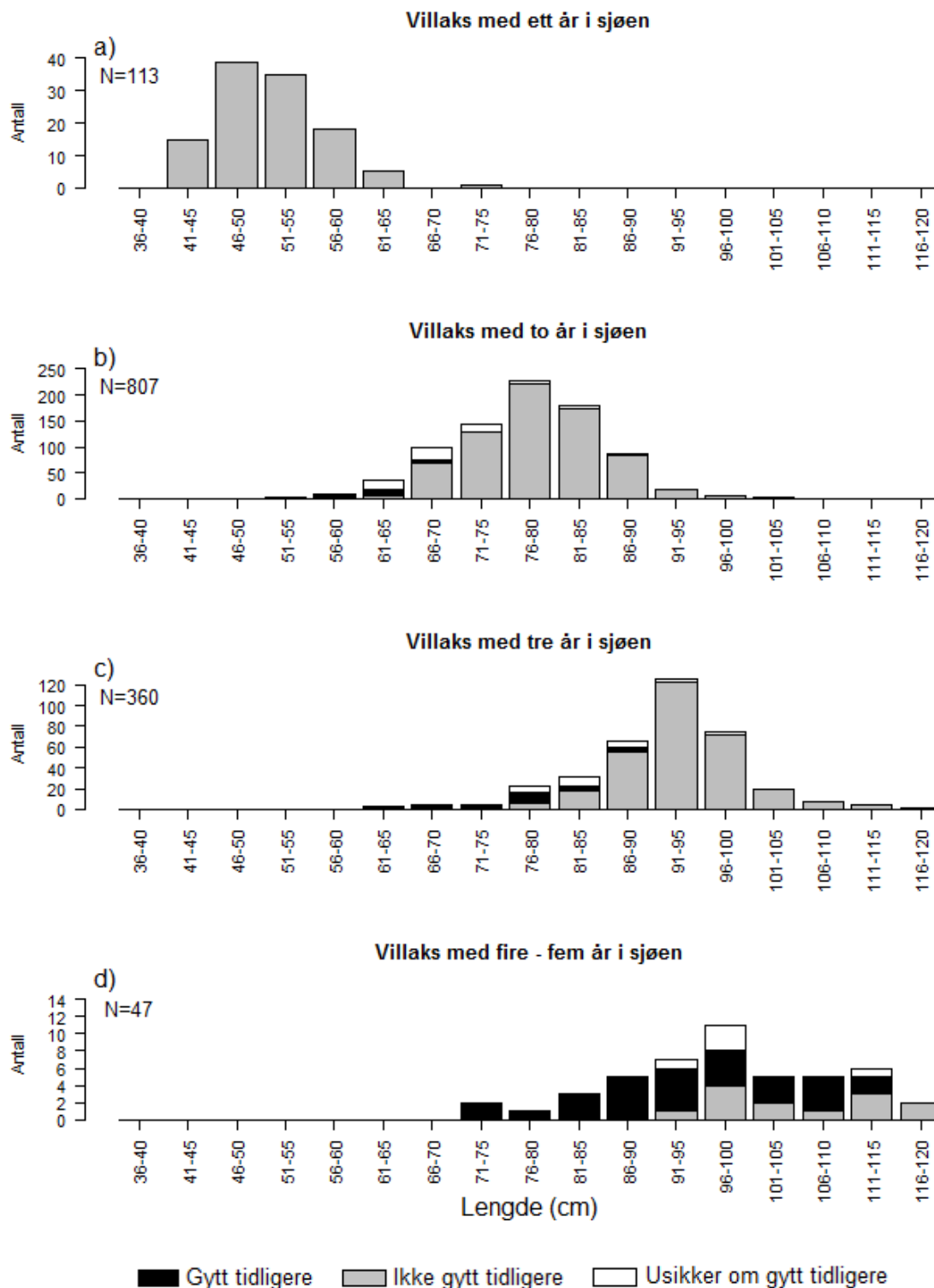
Smoltalderen til villaksen varierte fra to til fem år (**tabell 13**), og flest villaks vandret ut i sjøen etter tre år i elv (54,7 %, 676 av 1236). Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var 12,1 cm ( $\pm$  SD 1,9) (**tabell 14**).

**Tabell 13.** Antall villaks analysert med hensyn på smoltalder og antall individer med både smoltalder og tilbakeberegnet smoltlengde (cm) og andelen innen hver smoltalder der det var mulig å beregne smoltlengde hos villaks fanget i kilenøter ved YAMO i 2016.

Smoltalder	Antall	Antall smoltlengde	Andel smoltlengde
2	317	19	6,0
3	676	50	7,4
4	228	33	14,5
5	15	2	13,3
<b>Totalt</b>	<b>1236</b>	<b>104</b>	<b>8,4</b>

**Tabell 14.** Antall villaks med ulik smoltalder, gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde (cm), standardavvik (SD) for smoltlengde, median smoltlengde og minimum og maksimum smoltlengde for villaks fanget i kilenøter ved YAMO i 2016.

Smoltalder	Antall	Lengde	SD	Median	Min.	Maks.
2	19	11,2	1,7	11,3	8,4	15,1
3	50	12,0	2,0	12,0	8,2	17,2
4	33	12,7	1,5	12,5	9,6	15,5
5	2	14,8	3,9	14,8	12,0	17,5
<b>Totalt</b>	<b>104</b>	<b>12,1</b>	<b>1,9</b>	<b>11,9</b>	<b>8,2</b>	<b>17,5</b>



**Figur 13.** Lengdefordeling (5 cm intervaller) for villaks med forskjellig sjøalder fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016. a) Villaks som har tilbrakt ett år i sjøen, b) villaks som har tilbrakt to år i sjøen, c) villaks som har tilbrakt tre år i sjøen og d) villaks som har tilbrakt fire til 5 år i sjøen. Grå søyler representerer villaks som ikke har gytt tidligere, svarte søyler representerer villaks som har gytt tidligere og hvite søyler representerer villaks som pga. for dårlig kvalitet på skjellprøven ikke med sikkerhet kunne bestemmes til å ha gytt eller ikke. Ett individ som hadde vært ett år i sjøen er utelatt fra figuren, da det manglet lengdeinformasjon. Legg merke til ulike skalaer på y-aksene.

### 3.7 Rømmingshistorien til oppdrettslaks

Av de 81 rømte oppdrettslaksene som det ble tatt skjellprøve av i 2016 var det mulig å bestemme antall vintre tilbrakt i sjøen etter rømming for 76 individer (**tabell 15**).

Den rømte oppdrettslaksen hadde tilbrakt null til fire år i sjøen etter rømming. Den største andelen av oppdrettslaksen (40,8 %) hadde tilbrakt to år i sjøen. Dette er en økning sammenliknet med andelen tosjøvinter oppdrettslaks i fangsten i både 2015 (15 %) (Ulvan mfl. 2016), og i perioden 2012 – 2014 (10 – 40 %) (Aronsen mfl. 2016). Andelen av den rømte oppdrettslaksen fanget i 2016 som manglet sjøvintersoner i skjellene, og som dermed sannsynligvis hadde rømt inneværende år var på 34,2 % (**tabell 15**). Dette er en nedgang sammenliknet med tilsvarende andel i 2015 (57 %) (Ulvan mfl. 2016), men i samme størrelsesorden som i perioden 2012 – 2014 (10 – 40 %) (Aronsen mfl. 2016).

**Tabell 15.** Antall (andel) rømt oppdrettslaks med ulike sjøalder, gjennomsnittslengde ( $\pm$  SD) i cm ved fangst og antall gytt ved de ulike sjøaldrene for rømt oppdrettslaks fanget ved YAMO i 2016. Fem individer som det ikke kunne bestemmes sjøalder for, men som hadde lengdemål, er utelatt fra tabellen.

Vintre i sjøen etter rømming	N (%)	Gjennomsnittslengde ( $\pm$ SD)	Antall gytt tidligere
0	26 (34,2)	68,9 (13,6)	0
1*	12 (15,8)	67,4 (12,5)	0
2*	31 (40,8)	77,9 (9,1)	1
3	5 (6,6)	90,8 (2,6)	0
4	2 (2,6)	93,0 (7,1)	2
<b>Totalt</b>	<b>76</b>	<b>74,4 (13,0)</b>	<b>3</b>

\*Sjøaldersklasse 1 inkluderer tre individer som hadde tilbrakt minimum ett år i sjøen etter rømming, og sjøaldersklasse 2 inkluderer ett individ som hadde tilbrakt minimum to år i sjøen etter rømming.

Oppdrettslaksen som ble fanget i kilenotfisket før den ordinære kilenotsesongen (1. mai – 8. juli) hadde tilbrakt null til fire år i sjøen. Sjøalder kunne ikke bestemmes for tre individer. Tojøvinter oppdrettslaks utgjorde mesteparten (60,6 %, 20 av 33) av oppdrettslaksen fanget i denne perioden, deretter fulgt av nyrømt oppdrettslaks (15,1 %, 5 av 33). Énsjøvinter, tresjøvinter og firesjøvinter laks utgjorde henholdsvis 9,1 % (3 av 33), 9,1 % (3 av 33) og 6,1 % (2 av 33) av oppdrettslaksen fanget før den ordinære kilenotsesongen. Av oppdrettslaksen fanget under den ordinære kilenotsesongen (8. juli - 4. august) utgjorde tosjøvinter laks 50 % (9 av 18), énsjøvinter laks 22,2 % (4 av 18) og nyrømt laks 16,7 % (3 av 18). Sjøalder kunne ikke bestemmes for to individer fanget under denne perioden. Blant oppdrettslaksen

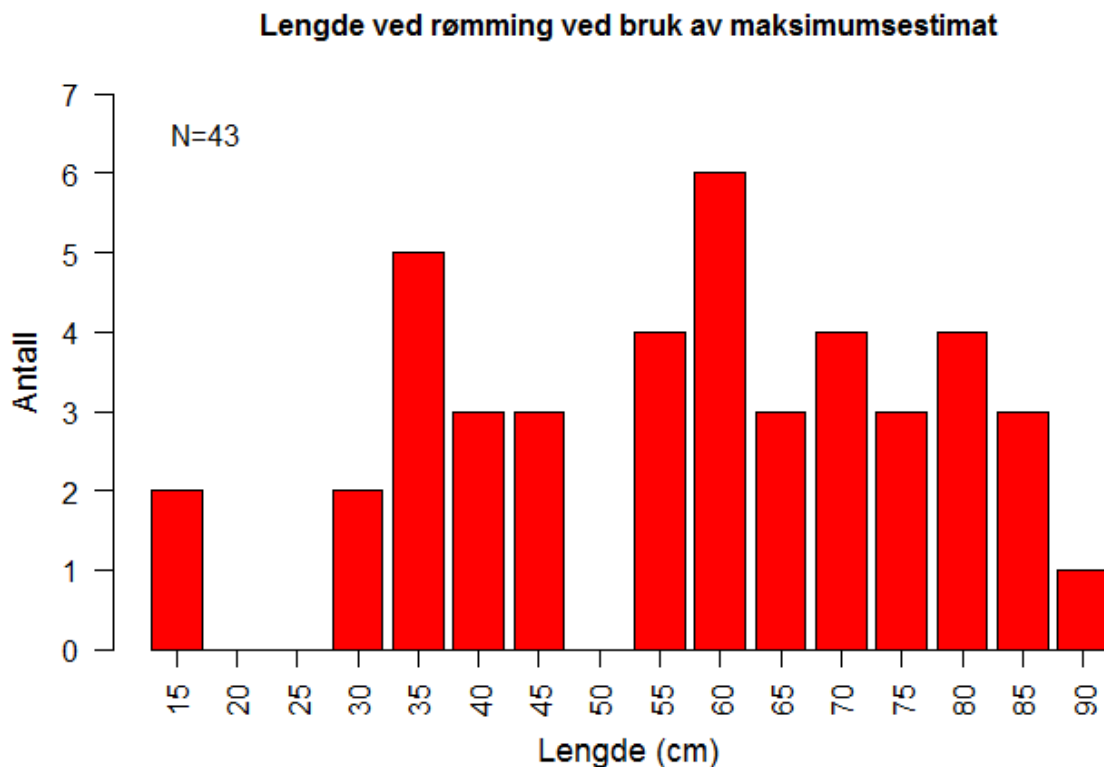


som ble fanget i kilenotfisket etter den ordinære kilenotsesongen (5. august – 15. september) var majoriteten nyrømt laks (72 %, 18 av 25). Énsjøvinter laks utgjorde 20 % (5 av 25) og tosjøvinter utgjorde 8 % (2 av 25) av oppdrettslaksen fanget i denne perioden.

I denne rapporten benytter vi maksimumsestimatet for å beregne vekst etter rømming, siden dette estimatet regnes som det mest sannsynlige. Lengde ved rømming kunne bestemmes for 43 av de 81 rømte oppdrettslaksene med skjellprøve. Gjennomsnittlig lengde ved rømming var 59,3 cm ( $\pm$  SD 19,6), med en variasjonsbredde på 17,6 – 82,2 cm (**figur 14**).

Oppdrettslaksen er vanligvis minst 18 – 20 cm når de settes ut i merdene, og i denne rapporten definerer vi tidlig rømt oppdrettslaks som laks som ble estimert til å ha rømt før den ble 30 cm lang. Rømt oppdrettslaks i denne størrelseskategorien kan ansees å ha rømt som smolt/postsmolt. Basert på maksimumsestimatet for rømtlengde hadde 4,7 % (2 av 43) av oppdrettslaksen fanget i kilenøtene i 2016 rømt på ett tidlig stadium. Dette viser dermed en nedgang i andelen oppdrettslaks som hadde rømt som smolt/postsmolt sammenliknet med i 2015 (7,5 %) (Ulvan mfl. 2016), og i perioden 2012 – 2014 (5 – 14 %) (Aronsen mfl. 2016).

Totalt 20 individer hadde vokst mindre enn 10 cm fra rømming til fangst i kilenøtene ved YAMO. Av de 43 rømte oppdrettslaksene med tilbakeregnet rømtlengde var det imidlertid fire individer som ikke hadde fått bestemt sjøalder, hvorav én hadde vokst mindre enn 10 cm siden rømming. Ser man bort ifra disse individene så var andelen laks som hadde vokst mindre enn 10 cm siden rømming, og var uten vintersone i skjellene, 48,2 % (19 av 39). Andelen nyrømt oppdrettslaks (basert på vekst siden rømming) i kilenotfangsten i 2016 er dermed ganske lik andelen i 2015 (51 %) (Ulvan mfl. 2016), men høyere enn i 2012 (20 %), 2013 (10 %) og 2014 (37 %) (Aronsen mfl. 2016).



**Figur 14.** Lengde ved rømming (5 cm intervaller av maksimumsestimat) for rømmet oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016. Trettitre rømte oppdrettslaks der lengde ved rømming ikke kunne bestemmes er utelatt fra figuren.

### 3.8 Feilklassifisering

Av de 81 rømte oppdrettslaksene som det ble tatt skjellprøve av i 2016, var hele 45,7 % (37 av 81) feilklassifisert som villaks basert på utseende. Dette er betydelig høyere enn andelen feilklassifisering i 2012 – 2015 (9 – 16 %) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016).

Blant oppdrettslaksene feilklassifisert som villaks i 2016 hadde 89,2 % (33 av 81) tilbrakt minst ett år i sjøen etter rømming. Til sammenlikning lå denne andelen på mellom 79 og 100 % i 2012 – 2015 (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). Dette tyder på at rømmet oppdrettslaks blir vanskeligere å identifisere på utseende når den har vært lenge i sjøen etter rømming. Av de resterende fire feilklassifiserte oppdrettslaksene hadde kun ett individ med sikkerhet ikke tilbrakt én vinter i sjøen etter rømming og var dermed nyrømmet, mens for tre individer kunne sjøalder ikke bestemmes.

Andelen villaks som ble klassifisert som oppdrettslaks basert på utseendet var lav (0,15 %, 2 av 1330 villaks) (**tabell 17**), og i samme størrelsesorden som i tidligere år (0,1 – 0,3 % i 2012 – 2015) (Aronsen mfl. 2016, Ulvan mfl. 2016). De to feilklassifiserte villaksene i 2016 hadde tilbrakt to og tre år i sjøen og ingen hadde gytt tidligere.

**Tabell 17.** Antall rømte oppdrettslaks og villaks basert på skjellanalyse og utseende, samt antall og andel oppdrettslaks og villaks som ble feilklassifisert basert på utseendet i kilenøtene ved YAMO i 2016. 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
81	31*	37 (45,7 %)	<b>1330</b>	1286x	2 (0,15 %)

\*13 oppdrettslaks hvor opphavet var satt til usikkert basert på utseendet er utelatt fra tabellen.

x42 villaks hvor opphavet var satt til usikkert basert på utseendet er utelatt fra tabellen.

## 4 Konklusjoner

- Antallet villaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2016 (1429) var høyere enn i 2012 – 2015 (variasjon: 725 – 1314). Selv om overvåkingsperioden i 2016 var lenger enn i 2012 – 2015, ble det i den direkte sammenliknbare fangstperioden med tidligere år fortsatt fanget flere villaks i 2016.
- Andelen oppdrettslaks i kilenotfangstene i 2016 var på 5,2 %, hvilket er lavere enn andelen oppdrettslaks i kilenøtene i 2012 – 2015 (6,0 – 9,6 %). Andelen oppdrettslaks i fangsten i 2016 er fortsatt lavere enn i tidligere år når en tar høyde for forskjellen i varigheten av overvåkingsperioden i 2016 og i 2012 – 2015. Dette skyldes hovedsakelig det større antallet villaks fanget i 2016, da antallet fangede oppdrettslaks var relativt likt de foregående årene.
- Villaksen kom tidligere inn i fangsten enn oppdrettslaksen i 2016. Mesteparten (80,4 %) av villaksen ble fanget før den ordinære fiskesesongen. Andelen rømt oppdrettslaks i fangsten økte mot slutten av fiskeperioden og utgjorde 2,9 %, 7,3 % og 45,5 % av den totale fangsten av laks i henholdsvis perioden før, i og etter den ordinære kilenotsesongen.
- Av villaksen som ble Lea-merket ved YAMO i 2016, ble 8,3 % rapportert gjenfanget i elv under sportsfisket. Dette er lavere enn i 2012, 2013 og 2015 (10 – 15 %), men høyere enn i 2014 (6 %).
- Innsiget av villaks til Trondheimsfjorden ble beregnet til ca. 80 000 laks i 2016. Dette er midt i mellom estimatene for 2014 (85 000 laks) og 2015 (76 000 laks), men høyere enn i 2013 (31 000 laks) og 2012 (58 000 laks). Innsiget av villaks i 2016 var karakterisert av en nedgang i andelen smålaks, samt en økning i andelen mellom- og storlaks sammenliknet med tidligere år.
- Villaksen hadde tilbrakt ett til fem år i sjøen, og over halvparten (60,8 %) av villaksen hadde vært to år i sjøen før den ble fanget i kilenøtene. Samtidig var andelen énsjøvinter laks underrepresentert i fangstene (8,6 %). Dette gjenspeiles av en høy andel mellomlaks (66 - 88 cm) (60,4 %) og en lav andel smålaks (< 66 cm) (13,2 %) i fangstene i 2016.
- Smoltalderen til villaksen varierte fra to til fem år, og flest villaks vandret ut i sjøen etter tre år i elv (54,7 %).
- Det var flere hunner enn hanner både blant villaksen (74,2 % hunner) og den rømte oppdrettslaksen (62,0 % hunner).

- Oppdrettslaksen fanget i kilenøtene i 2016 hadde vært fra null til fire år i sjøen etter rømming. Størst andel av oppdrettslaksen (40,8 %) hadde tilbrakt to år i sjøen, og 34,2 % var uten vintersoner i skjellene og hadde trolig rømt inneværende år. Basert på vekst etter rømming kunne 48,2 % av oppdrettslaksen klassifiseres til å være nyrømt. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt som smolt/postsmolt var 4,7 % basert på lengde ved rømming.
- Andelen oppdrettslaks som ble feilklassifisert som villaks basert på utseende, var 45,7 % i 2016. Dette er betydelig høyere enn i 2012 – 2015 (9 – 16 %). Av oppdrettslaksen som ble feilklassifisert som villaks hadde flesteparten (89,2 %) vært minst ett år i sjøen etter rømming. Andelen villaks som ble feilklassifisert som oppdrettslaks basert på utseende var 0,15 % i 2016. Dette er innenfor det funnet i tidligere år (0,1 – 0,3 % i 2012 – 2015).

## 5 Referanser

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

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

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

Anonym 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.

Anonym 2017. Status for norske laksebestander i 2017. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 10: 1-152.

Aronsen, T., Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Fiske, P., Jørrestol, A., Østborg, G.M., Krogdal, R. & T. Rognes. 2016. Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. Resultater fra undersøkelsene i 2014, 2013 og 2012. NINA Rapport 1194. 1-82.

Berntsen, H.H., Ulvan, E.M., Aronsen, T., Skorstad, L.M., Østborg, G.M & T.F., Næsje. 2017. Overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden. Kilenotovervåking 2016. NINA Rapport 1381. 1-36.

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

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

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

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

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

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

Hvidsten, N.A. & Fiske, P. 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. & Johnsen, B.O. 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. & Møkkelgjerd, P. I. 1999. Lakseelver i Trondheimsfjorden. NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.

Lund, R. A. & Hansen, L. P. 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. & Järvi, T. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og villaks med ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. NINA Forskningsrapport 1: 1-54.

Næsje, T. F., Aronsen, T., Ulvan, E. M., Jørrestol, A., Økland, F., Fiske, F., Østborg, G., Diserud, O., Rognes, T., Heggberget, T. G. & Krogdahl, R. 2014a. Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. 2013. NINA Rapport 1062. 1-70.

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. & Staldvik, F. 2014b. Innvandring, fangst og atferd til villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget i 2013. NINA Rapport 1059. 1-63.

Ricker, W. E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. Ottawa, Bull. Fish. Res. Board Can. 191.

Skilbrei, O.T., Normann, E., Meier, S. & Olsen, R.E. 2015. Use of fatty acids profiles to monitor the escape history of farmed Atlantic salmon. Aquaculture Environment Interactions 7: 1-13.

Ulvan, E. M., Aronsen, T., Næsje, T.F., Jørrestol, A., Fiske, P., & Østborg, G. M. 2016. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Kilenotovervåking 2015. NINA Rapport 1263. 1-42.

## 6 Vedlegg 1

I denne rapporten har vi valgt å anta at laksen det ikke ble tatt skjellprøver av ble korrekt klassifisert på bakgrunn av utseende, og dermed inkludere denne i beregningen av andel rømt oppdrett i fangstene (5,2 %) ved Ytre Agdenes Merke og Overvåkingsstasjon (YAMO).

Alternativt kan vi beregne andelen rømt oppdrettslaks i fangstene fra YAMO kun for den skjelleste laksen, noe som gir en andel rømt oppdrettslaks på 5,5 % (81 av totalt 1482). Årsaken til at vi mener at 5,2 % er mer korrekt enn 5,5 % er at alle utenom en av laksene som ble sluppet ut uten skjellprøve er antatt å være villaks basert på utseendet. Dette fører til at utvalget som blir utelatt har en meget stor overvekt av villaks, noe som vil gi en kunstig høy andel rømt oppdrettslaks i fangsten ved YAMO.

Et tredje alternativ er å anta samme andel feilklassifisering blant de som ble sluppet uten skjellprøve som i resten av materialet. Antallet laks som var villaks både basert på utseendet og skjellprøve var 1286, i tillegg var 37 oppdrettslaks basert på skjellprøve oppgitt som villaks basert på utseendet. Dette gir en feilprosent på 2,9 % av antallet villaks basert på utseendet. Av de totalt 99 antatte villaksene sluppet uten skjellprøve vil dette gi ekstra  $2,8 \approx 3$  rømte oppdrettslaks, noe som inkludert i tallene fra skjellesingen vil gi en rømt andel ved YAMO på 5,4 % (85 rømte oppdrettslaks / 1582 laks totalt).





*Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur-samfunn.*

*NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer og Oslo. NINA er i ferd med å etablere et kontor i Bergen. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.*

*NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-3109-1

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgard, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger