

1705

NINA Rapport

# Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden, Namsfjorden og Nedstrandsfjorden.

Kilenotovervåking 2018

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



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er NINAs ordinære 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. 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, Namsfjorden og Nedstrandsfjorden.

Kilenotovervåking 2018

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

Berntsen, H.H., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Østborg, G.M., Fiske, P. og T.F. Næsje. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden, Namsfjorden og Nedstrandsfjorden. Kilenotovervåking 2018. NINA Rapport 1705. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, september 2019

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3455-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Ingebrigt Uglem

Forskningssjef (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet, Norsk institutt for naturforskning

FORSIDEBILDE

Tor Næsje

NØKKELOD

- Trondheimsfjorden
- Namsfjorden
- Nedstrandsfjorden
- Villaks
- Oppdrettslaks
- Overvåkningsrapport
- Bestandssammensetning
- Innsig
- Kilenotovervåking

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgarden  
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**

Vormstuguvegen 40  
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.

Berntsen, H.H., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Østborg, G.M., Fiske, P. og T.F. Næsje. 2019. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden, Namsfjorden og Nedstrandsfjorden. Kilenotovervåking 2018. NINA Rapport 1705. Norsk institutt for naturforskning.

### Kilenotovervåking Trondheimsfjorden 2018

Det ble mellom 1. mai og 12. november fanget totalt 1098 laks i kilenøtene ved Ytre Agdenes Merke- og Overvåkingsstasjon (YAMO). Vanligvis varer overvåkingen til 15. september, men overvåkingen ble forlenget på grunn av lokal rømming. Fangsten bestod av 1031 villaks, 38 rømte oppdrettslaks, 9 laks med usikkert opphav og 20 kultiverte laks. Antallet villaks i fangsten i 2018 (1031 individer) var innenfor variasjonen i årene 2012 – 2017 (725 - 1429 villaks). Andelen rømt oppdrettslaks i kilenotfangsten i 2018, 3,5 %, var lavere enn i perioden 2012 - 2017 (variasjon: 4,1 - 9,6 %), til tross for en forlenget fiskesesong for å overvåke andelen rømt oppdrettslaks i sjøen etter en rømmingshendelse i starten av september 2018.

Villaksen kom tidligere inn i fangsten enn oppdrettslaksen. Halvparten av alle villaksene (53,3 %, 550 av 1031 fisk) ble registrert i løpet av det ekstraordinære fisket før den ordinære kilenotsesongen (1. mai - 7. juli), mens 21 % (8 av 38) av den rømte oppdrettslaksen ble fanget i samme periode.

Det ble Lea-merket 174 villaks ved YAMO i 2018, og av disse ble 8,0 % (14 av 174) gjenfanget i elv og 3,4 % (6 av 174) i sjøen. Innsiget av villaks til Trondheimsfjorden ble beregnet til ca. 74 000 laks. Dette er lavere enn innsiget i 2014 - 2016 (variasjon: 60 000 - 85 000 laks), men høyere enn i 2013 (31 000 laks) og i 2012 (58 000 laks).

Blant villaksen ble det fanget flest mellomlaks (66 - 88 cm) (55,6 %), deretter smålaks (< 66 cm) (33,3 %), og færrest storlaks (> 88 cm) (11,1 %). Blant den rømte oppdrettslaksen var det 39,5 % mellomlaks. Andelen vill små- og mellomlaks i 2018 var ganske lik det som ble registrert i 2012 - 2017 (12,5 - 53 % smålaks, 34,7 – 60,6 % mellomlaks). Andelen vill storlaks i 2018 var noe lavere enn det som ble registrert i 2012-2017 (12,0 – 26,9 %).

Villaksen hadde vært ett til fem år i sjøen. Tosjøvinter villaks utgjorde den største andelen (54,3 %), deretter fulgt av énsjøvinter fisk (35,8 %). Smoltalderen for villaksen varierte fra to til fire år og 56 % av smolten hadde vandret ut i sjøen etter tre år i elv.

Oppdrettslaksen fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018 hadde en gjennomsnittlig lengde ved rømming på 64,7 cm ( $\pm$  SD 19,8), med en variasjonsbredde på 15,9 – 96,2 cm. I denne

rapporten anser vi at oppdrettslaks som hadde rømt ved en lengde mindre enn 30 cm hadde rømt som smolt/postsmolt. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt på et så tidlig stadium var 10,0 % (3 av 30 individer der lengde ved rømming kunne bestemmes) i 2018. Etter rømming hadde oppdrettslaksen tilbragt null til to vintre i sjøen før den ble fanget i kilenøtene ved YAMO. De fleste oppdrettslaksene (72,7 %, 24 av 33 individer der sjøalder kunne bestemmes) hadde derfor mest sannsynlig rømt inneværende år, 18,1 % hadde tilbragt ett år i sjøen etter rømming og 9,1 % hadde tilbragt to år i sjøen etter rømming.

## Kilenotovervåkning Namsfjorden 2018

Det ble i perioden 1. mai - 22. oktober fanget 1378 laks i kilenøtene i Namsfjorden. Av disse var 1346 villaks, 18 rømt oppdrettslaks, 12 med usikkert opphav og to kultiverte laks. Antallet villaks fanget i kilenøtene i 2018 var dermed lavere enn i 2017 (2460 villaks), men i samme størrelsesorden som i 2013-2016 (variasjon: 1046 – 1512 villaks). Andelen rømt oppdrettslaks i kilenotfangsten i 2018 var på 1,3 % og var lavere enn i perioden 2013 - 2016 (3,4 - 5,7 %), men høyere enn i 2017 (0,2 %). Andelen oppdrettslaks var lav på tross av forlenget fiskesesong for å overvåke andelen rømt oppdrettslaks i sjøen etter en rømmingshendelse i starten av september 2018.

Villaksen kom tidligere inn i fangsten enn oppdrettslaksen. Rundt halvparten (47 %) av villaksen ble fanget under det ekstraordinære fisket før den ordinære kilenotsesongen (1. mai - 9. juni), mens 0,16 % av den rømte oppdrettslaksen ble fanget i samme periode.

Det ble fanget flest mellomlaks (66 - 88 cm) i kilenøtene i 2018 av både villaks (54,8 %) og oppdrettslaks (61,1 %). Innenfor villaksen var andelen smålaks 30,2 % og andelen storlaks 15,0 %. Sammenliknet med tidligere år var andelen vill smålaks i fangsten i 2018 noe høyere enn i 2013 - 2017 (6,5 - 26 %). Andelen vill mellomlaks og storlaks i 2018 var ganske lik det som ble registrert i tidligere år (55 - 69,4 % mellomlaks og 17,4 – 24,1 % storlaks i 2013 - 2017).

Villaksen hadde vært fra ett til fire år i sjøen, og størst andel (49,9 %) av laksen hadde vært to år i sjøen. Smoltalderen til villaksen varierte fra to til fem år og flesteparten (63,8 %) hadde vandret ut i sjøen etter tre år i elva.

Oppdrettslaksen fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018 hadde en gjennomsnittlig lengde ved rømming på 62,9 cm ( $\pm$  SD 15,2), med en variasjonsbredde på 32,8 – 81,6 cm. Basert på de 26 individene der lengden ved rømming kunne beregnes fra skjellene hadde ingen av oppdrettslaksene fanget i kilenøtene i Namsfjorden 2018 rømt på et tidlig stadium, dvs. med

en lengde ved rømming < 30 cm. De fleste oppdrettslaksene (75 %, 9 av 12 individer) der sjøalder kunne bestemmes) hadde mest sannsynlig rømt inneværende år, mens tre fisk (25 %) hadde tilbragt én vinter i sjøen etter rømming.

## Kilenotovervåkning Nedstrandsfjorden i 2018

Det ble mellom 1. mai og 4. august 2018 fanget totalt 185 laks i kilenoten i Nedstrandsfjorden i Tysvær kommune i Rogaland. Av disse var 165 villaks, 14 rømte oppdrettslaks, én laks med usikkert opphav og to kultivert laks. Andelen rømt oppdrettslaks var på 7,6 %.

Mesteparten av villaksen (77,4 %) ble fanget i det ekstraordinære fisket før den ordinære kilenotsesongen (1. mai – 14. juli), mens det ble fanget like mange rømte oppdrettslaks i fisket før og i den ordinære fiskesesongen.

Blant villaksen i kilenotfangsten i 2018 var 58,8 % mellomlaks (66 - 88 cm), 33,3 % smålaks (< 66 cm) og 7,9 % storlaks (> 88 cm), og blant den rømte oppdrettslaksen var 57,1 % mellomlaks, 42,9 % smålaks. Det ble ikke fanget oppdrettslaks i storlaksstørrelse.

Villaksen hadde vært ett til fire år i sjøen og 56,4 % av den aldersbestemte laksen hadde vært to år i sjøen. Smoltalderen til villaksen varierte mellom to og fire år og flest villaks (61,7 %) hadde vandret ut etter tre år i elv.

Oppdrettslaksen fanget i Nedstrandsfjorden i 2018 hadde en gjennomsnittlig lengde ved rømming på 44,0 cm ( $\pm$  SD 9,9), med en variasjonsbredde på 15,6 – 68,3 cm. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt på et tidlig stadium (< 30 cm) var 28,6 % (4 av 14 individer der lengde ved rømming kunne bestemmes) i 2018. Etter rømming hadde oppdrettslaksen tilbragt null til to vintre i sjøen før den ble fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden. Størst andel av oppdrettslaksen (54,5 %, 6 av 11 individer der sjøalder kunne bestemmes) hadde mest sannsynlig rømt i 2018, mens 27,3 % hadde tilbragt en vinter i sjøen, og 18,2 % hadde tilbragt to vintre i sjøen etter rømming.

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

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

# Innhold

<b>Sammendrag.....</b>	<b>3</b>
Kilenotovervåking Trondheimsfjorden 2018.....	3
Kilenotovervåking Namsfjorden 2018 .....	4
Kilenotovervåking Nedstrandsfjorden i 2018 .....	5
<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 Fangst, prøvetaking og klassifisering av laks .....	10
2.2 Skjellanalyse .....	10
<b>3 Kilenotovervåking Trondheimsfjorden .....</b>	<b>12</b>
3.1 Området og fangstmetode.....	12
3.2 Lea-merking av laks .....	13
3.3 Innsigsberegninger villaks .....	14
3.4 Resultater og diskusjon .....	15
3.4.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene .....	15
3.4.2 Fangstutvikling gjennom sesongen .....	16
3.4.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene.....	19
3.4.4 Lea-merket laks .....	26
3.4.5 Innsigsberegning av villaks .....	27
3.4.6 Livshistorien til villaks .....	28
3.4.7 Rømmingshistorien til oppdrettslaks .....	31
3.4.8 Feilbestemming.....	32
<b>4 Kilenotovervåking Namsfjorden .....</b>	<b>33</b>
4.1 Området og fangstmetode.....	33
4.2 Resultater og diskusjon.....	34
4.2.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene .....	34
4.2.2 Fangstutvikling gjennom sesongen .....	35
4.2.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene.....	37
4.2.4 Livshistorien til villaks .....	45
4.2.5 Rømmingshistorikk oppdrettslaks .....	46
4.2.6 Feilbestemming .....	48
4.2.7 Rømt oppdrettslaks på kysten – Kvaløya, Vikna kommune .....	48
<b>5 Kilenotovervåking Nedstrandsfjorden.....</b>	<b>49</b>
5.1 Området og fangstmetode.....	49
5.2 Resultater og diskusjon.....	50
5.2.1 Opphavet til laksen i kilenøtene .....	50
5.2.2 Fangstutvikling gjennom sesongen .....	50
5.2.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene.....	52
5.2.4 Livshistorien til villaks .....	59
5.2.5 Rømmingshistorikk oppdrettslaks .....	59
5.2.6 Feilbestemming .....	60
<b>6 Konklusjoner kilenotovervåkingen 2018 .....</b>	<b>61</b>
<b>7 Referanser .....</b>	<b>63</b>



## Forord

Denne NINA-rapporten presenterer resultater fra overvåking av innvandringen av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden og Namsfjorden i Trøndelag og Nedstrandsfjorden i Rogaland i 2018.

Hovedformålet til prosjektene var å undersøke innsig av villaks og andel villaks og rømt oppdrettslaks til disse lokalitetene. 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. Kilenotfangstene i Trondheimsfjorden og Namsfjorden ble fortløpende rapportert på NINAs nettsider. Vi takker Arne Jørrestol, Leif Skorstad og Lars Erik Baustad for gjennomføringen av kilenotfisket og rapporteringen av fangsten, Laila Saksgård og Sigrid Skoglund for arbeidet med skjellanalysen og Eira Næsje og Anne Fiske for forberedelser av skjellprøver. Vi takker Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet og NINA for finansieringen av undersøkelsene, samt SalMar som finansierte forlenget kilenotovervåking ved Agdenes og Øyvind Kanstad-Hanssen som på oppdrag fra OURU var ansvarlig for overvåkingen i Namsfjorden mellom 15. august og 15. september.

September, 2019

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 2018). 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 og Namsfjorden er to av disse nasjonale laksefjordene. Trondheimsfjorden 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). Namsfjorden har 10 lakseelver, hvorav det nasjonale laksevassdraget Namsenvassdraget er det største.

Nedgangen i bestanden av villaks og viktigheten av elvene rundt Trondheimsfjorden og Namsfjorden for lakseproduksjon, gjør det viktig å overvåke innsiget av villaks og andel rømt oppdrettslaks i sjøen og i elvene. Innslaget av rømt oppdrettslaks i laksefangstene i sjø og elver har blitt undersøkt siden 1989 (Anon. 2017, Diserud mfl. 2013, 2019, Fiske mfl. 2001). Rømt oppdrettslaks i elvene kan medføre både genetiske og økologiske konsekvenser for villaksbestandene (Anon. 2017, Karlsson mfl. 2016, Taranger mfl. 2014). Overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i kystnære farvann er også viktig for forvaltningen av norske villaksbestander og for å dokumentere statusen for andel og mengde rømt oppdrettslaks langs kysten. For kunne gi viktig informasjon om sørlige bestander av laks ble innsiget av villaks og andelen av rømt oppdrettslaks i 2018 derfor også overvåket i Nedstrandsfjorden i Rogaland. Denne lokaliteten er relevant for innsig av laks til Suldalslågen. Suldalslågen i Tysvær kommune i Rogaland er Vestlandets største elv og også et nasjonalt laksevassdrag. Suldalslågen har siden 2005 hatt flere år med høye innslag av rømt oppdrettslaks i fangster selv om andelene har vært lavere de siste årene (Vitenskapsrådet vedleggsrapport 2018). Det har også vært påvist genetiske endringer som følge av innkrysning av rømt oppdrettslaks i Suldalslågen, selv om dette er forbedret i de siste undersøkelsene (Diserud mfl. 2019).

For å sikre at laksen ikke overbeskattes er det av stor forvaltningsmessig nytte å overvåke når laksen ankommer og hvor mye villaks som kommer til kystnære områder og vandrer opp i viktige lakseelver, samt beskrive kjønns-, størrelses- og sjøalderfordeling til den innvandreende villaksen.

Formålet med disse undersøkelsene er blant annet å fortløpende beskrive den relative størrelsen av innsiget, beskrive laksens livshistorie og å kartlegge innslaget av rømt oppdrettslaks og dens rømmingshistorie. Overvåking av andel rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene gjennom sesongen vil fortelle hva som kan forventes av oppvandring av villaks til elvene og gi et tidlig varsel om andelen oppdrettslaks i de viktigste elvene.

## 2 Materiale og metode

### 2.1 Fangst, prøvetaking og klassifisering av laks

Grunnlaget for undersøkelsene i ytre Trondheimsfjorden, i Namsfjorden og i Nedstrandsfjorden i Rogaland er fangst av laks i kilenøter. All laks ble av fiskeren klassifisert som villaks eller oppdrettslaks basert på utseende (Bremset mfl. 2007), eller som usikker villaks eller usikker oppdrettslaks i tilfeller der fiskeren var usikker på klassifiseringen. I tillegg ble skjellprøver tatt for senere analyse av opphav og livshistorie. I Namsfjorden, Nedstrandsfjorden og Trondheimsfjorden var den ordinære kilenotsesongen henholdsvis 10.06. - 28.07., 15.07. - 04.08. og 08.07. - 04.08. (<https://lovdata.no>). I Namsfjorden var ukentlig fisketid mandag kl. 15 til fredag kl. 15. og helgefredningen ble fulgt under ordinær kilenotsesong. I de andre områdene var ordinær fisketid i fiskesesongen mandag kl. 18.00 – fredag kl. 18.00, denne ble fulgt i Nedstrandsfjorden under ordinær fisketid, mens det i Trondheimsfjorden ble fisket alle ukedager gjennom hele sesongen. I Trondheimsfjorden ble all uskadet villaks og sjørret satt ut igjen etter prøvetaking. I Namsfjorden og Nedstrandsfjorden ble laksen avlivet under den ordinære kilenotsesongen (hhv. 10.06. - 28.07. og 15.07. - 04.08.), men satt ut igjen etter prøvetaking før og etter denne sesongen. Felles for alle kilenotlokalitetene er at den utsatte laksen ble lengdemålt, og kjønnsbestemt basert på sekundære kjønnskarakterer (Anon. 2004) og tatt skjellprøver av (5-8 skjell). All antatt oppdrettslaks ble avlivet. Usikker oppdrettslaks ble også avlivet, mens usikker villaks ble satt ut. Laksen ble delt inn i tre størrelsesgrupper basert på totallengde (smålags < 66 cm, mellomlags 66 - 88 cm og storlags > 88 cm). Av den avlivete laksen ble det tatt et større antall skjell til analyse.

### 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 rask vekst også i ferskvann. 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. Smolten hos oppdrettslaks er også større enn smolten hos villaks. 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 det på bakgrunn av skjellene er usikkert om den har rømt som smolt eller om den er utsatt (kultivert) 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.

### 3 Kilenotovervåking Trondheimsfjorden

#### 3.1 Området og 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 12. november 2018. Fisket som ble utført utenfor den ordinære fiskesesongen (1. mai – 7. juli og 5. august - 12. november) er heretter kalt det ekstraordinære fisket. Det ble fisket i en lengre periode i 2018 enn i tidligere år på grunn av rømmingshendelser høsten 2018. I årene før har fisket blitt avsluttet i midten av september. 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, 2014b).



**Figur 1.** Oversikt over de nasjonale lakseelvene 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.

### 3.2 Lea-merking av laks

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



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

Før merking ble laksen plassert i et plastrør med bedøvelse (Benzokain 1-2 ml/10 l sjøvann), og under merkingen ble laksen holdt med hodet under vann, lengdemålt (totallengde), kjønnsbestemt, undersøkt for gjellelus og lakselus, samt at 5-8 skjell ble tatt fra hver laks (**bilde 2**). 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, og den ble 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 1:** Prøvetaking av villaks ved YAMO. Villaksen ligger bedøvd i merkerøret mens den blir tatt skjellprøver av. Foto: Tor Næsje

### 3.3 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 bestand merkes og blander seg med resten av bestanden. 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.

### 3.4 Resultater og diskusjon

#### 3.4.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene

Det ble mellom 1. mai og 12. november 2018 fanget totalt 1098 laks i kilenøtene ved YAMO. Basert på skjellanalyse kunne disse bestemmes til 1023 villaks, 38 rømte oppdrettslaks, seks med usikkert opphav og 20 kultiverte laks (skjellanalyse + fettfinneklippet) (**tabell 1**). For seks laks var det fra skjellanalysen ikke mulig å skille mellom rømt oppdrettslaks og kultivert laks, og disse ble plassert i gruppen for rømt oppdrettslaks basert på utseendet (ikke fettfinneklippet).

I tillegg til den skjellanalyserte laksen ble det fanget 11 laks som det ikke ble tatt skjellprøve av. Disse ble av dyrevelferdsmessige årsaker sluppet ut uten skjellprøve i perioder der det var for mange fisk i kilenøtene til å ta prøve av all laksen. Opphavet til denne laksen ble bestemt på bakgrunn av utseende, hvor tre ble bestemt til usikkert opphav og åtte ble plassert i gruppen for villaks.

På bakgrunn av skjellanalyse og visuell klassifisering gir dette en fangst på 1031 villaks, 38 rømte oppdrettslaks, ni laks med usikkert opphav og 20 kultiverte laks. Andelen rømt oppdrettslaks av den totale fangsten i 2018 var på 3,5 % (38 av 1098) (**tabell 1**).

Antallet villaks som ble fanget i kilenøtene i 2018 (1031 individer) var innenfor det som er registrert fanget i årene 2012-2017 (variasjon: 725 - 1429 villaks) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016). Antallet og andelen rømt oppdrettslaks i kilenotfangsten i 2018 på henholdsvis 38 laks og 3,5 % var lavere enn i perioden 2012-2017 (variasjon: 53 - 97 laks og 4,1 - 9,6 %) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016a).

**Tabell 1:** Totalt antall laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018

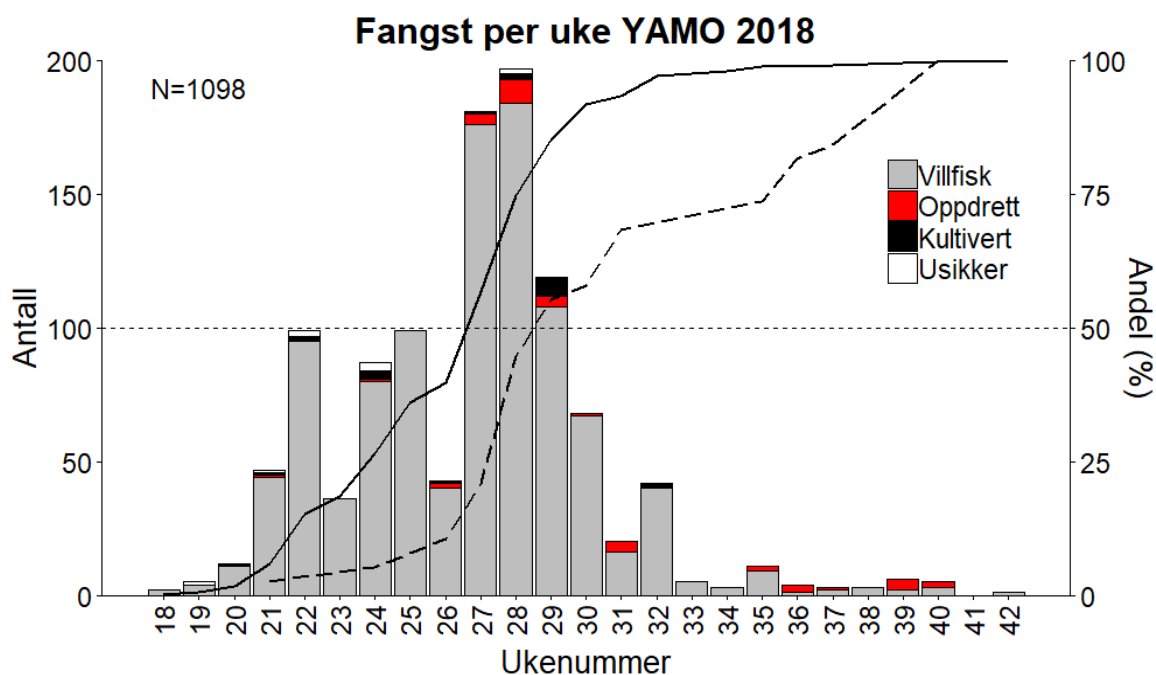
Opphav	Antall totalt	Andel av totalt (%)	Antall med skjellprøve
Villaks	1031	93,9	1023
Rømt oppdrettslaks	38	3,5	38
Kultivert laks	20	1,8	20
Usikkert opphav	9	0,8	6
<b>Totalt</b>	<b>1098</b>		<b>1087</b>

### 3.4.2 Fangstutvikling gjennom sesongen

Kilenøtene stod ute fra og med uke 18 til og med uke 46 (1. mai - 12. november), men det ble ikke fanget laks etter uke 42 (21. oktober). I figurene under er derfor fangsten kun vist mellom uke 18 og uke 42.

Det ble fanget villaks i kilenøtene fra uke 18 til uke 42, og 57 % av all villaks var blitt fanget ved utgangen av uke 27 (8. juli) (**figur 2**). Hovedperioden for fangst av villaks var fra og med uke 21 til og med uke 32 (21. mai - 12. august) (variasjon: 20 - 197 laks per uke) og fangsten i denne perioden utgjorde 95,5 % (985 av 1031) av all villaks som ble fanget.

Mesteparten av villaksen (93,2 %, 961 av 1031) ble fanget i perioden 1. mai – 4. august, dvs. i det ekstraordinære fisket før og under den ordinære fiskesesongen (1. mai – 4. august) (**tabell 2**). Andelen villaks i fisket før, under og etter den ordinære fiskesesongen utgjorde henholdsvis 53,3 % (550 av 1031), 40,0 % (411 av 1031) og 6,8 % (70 av 1031) av det totale antallet villaks fanget i 2018 (**tabell 2**).



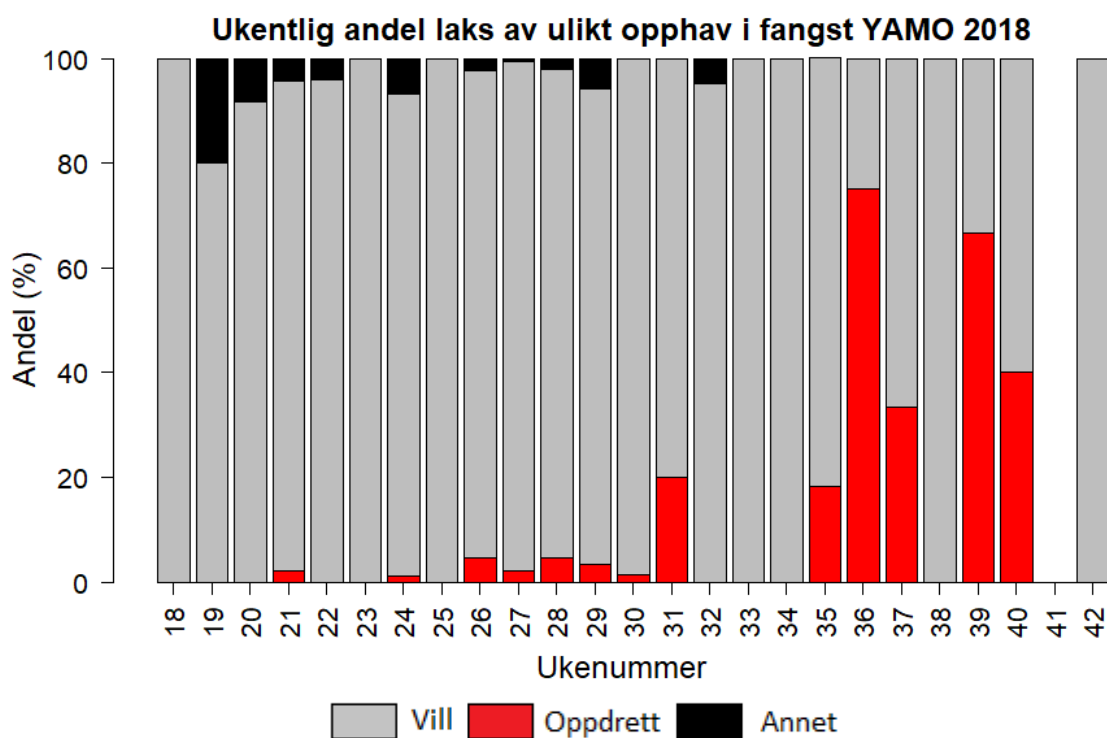
**Figur 2:** Ukentlig fangst av laks med ulikt opphav i kilenøtene og den kumulative andelen villaks (heltrukken linje) og oppdrettslaks (stiplet linje) fanget gjennom sesongen ved YAMO i 2018. Den horisontale stiplede linjen markerer 50 % av det totale antallet fangede villaks og oppdrettslaks.

**Tabell 2:** Antall laks av ulikt opphav og totalt antall laks fanget ved YAMO i 2018 og antall laks fordelt på fiskeperiode. Dato for den ordinære kilenotsesongen 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.- 12.11.	
Villaks	550	411	70	1031
Oppdrettslaks	8	18	12	38
Kultivert laks	9	9	2	20
Usikkert opphav	7	2	-	9
<b>Totalt</b>	<b>574</b>	<b>440</b>	<b>84</b>	<b>1098</b>

Fangsten av rømt oppdrettslaks i fisket før, under og etter den ordinære fiskesesongen utgjorde henholdsvis 21 % (8 av 38), 47,4 % (18 av 38) og 31,6 % (12 av 38) av det totale antallet oppdrettslaks fanget i 2018. Andelen oppdrettslaks av den totale fangsten av laks innenfor hver fiskeperiode økte mot slutten av fiskesesongen og utgjorde 1,3 % (8 av 574), 4,1 % (18 av 440) og 14,3 % (12 av 84) i henholdsvis perioden før, i og etter den ordinære kilenotsesongen (**tabell 2**).

Fangstene av villaks og rømt oppdrettslaks i kilenøtene i 2018 varierte ulikt gjennom sesongen (**tabell 2**), og i likhet med fangstene i årene 2012-2017 ble villaksen fanget tidligere enn den rømte oppdrettslaksen (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgttest:  $D = 0,35$   $p < 0,001$ ) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016). Disse resultatene viser viktigheten av at kilenøtene får stå lenger i sjøen enn kun i tidsrommet for den ordinære fiskesesongen, for på den måten å kunne fange opp hele innsiget av både villaks og oppdrettslaks.



**Figur 3:** Andelen laks av ulikt opphav per uke av totalt antall laks fanget i den samme uka i kilenøtene ved YAMO i 2018. Gruppen annet inkluderer kultivert laks og laks med ukjent opphav.

### 3.4.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene

Det var flest mellomlaks (66 - 88 cm), deretter smålaks (< 66 cm) og færrest storlaks (> 88 cm) i kilenotfangsten i 2018 (**tabell 3**). Blant villaksen var 33,3 % smålaks, 55,6 % mellomlaks og 11,1 % storlaks, og blant den rømte oppdrettslaksen var 39,5 % smålaks, 39,5 % mellomlaks og 22,1 % storlaks (**tabell 3**).

Fangsten av vill smålaks varierte mellom null og 91 individer per uke og over halvparten av den ville smålaksen (57,4 %, 195 av 340) var blitt fanget før midten av uke 28 (11. juli) (**figur 4a, figur 5a**). Antallet og andelen ville smålaks (340 laks, 33,3 %) i kilenøtene i 2018 var innenfor samme størrelsesorden som i 2012-2017 (variasjon: 166 – 429 laks, 12,5 - 53 %), (**tabell 3, figur 5a**) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b). Maskevidden i kilenøtene som benyttes i overvåkingen er på 58 mm, og de fanger derfor lite smålaks mindre enn ca. 56-57 cm (Næsje mfl. 2014). Det er dermed forventet at smålaksen er noe underrepresentert i fangstene.

Hovedperioden for fangst av villaks i mellomlaksstørrelse fant sted noe tidligere enn for smålaksen (**figur 4b, figur 5b**). Halvparten (50,0 %, 282 av 567) av den ville mellomlaksen var blitt fanget i uke 27 (4. juli) (**figur 4b, figur 5b**) og fangsten per uke varierte mellom null og 36 individer. Både antallet og andelen vill mellomlaks i fangsten i 2018 (567 individer, 55,6 %) var i samme størrelsesorden som i de foregående årene (variasjon: 279 - 807 individer, andel: 34,7 – 60,6 % i 2012-2017) (**tabell 3, figur 5b**) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b).

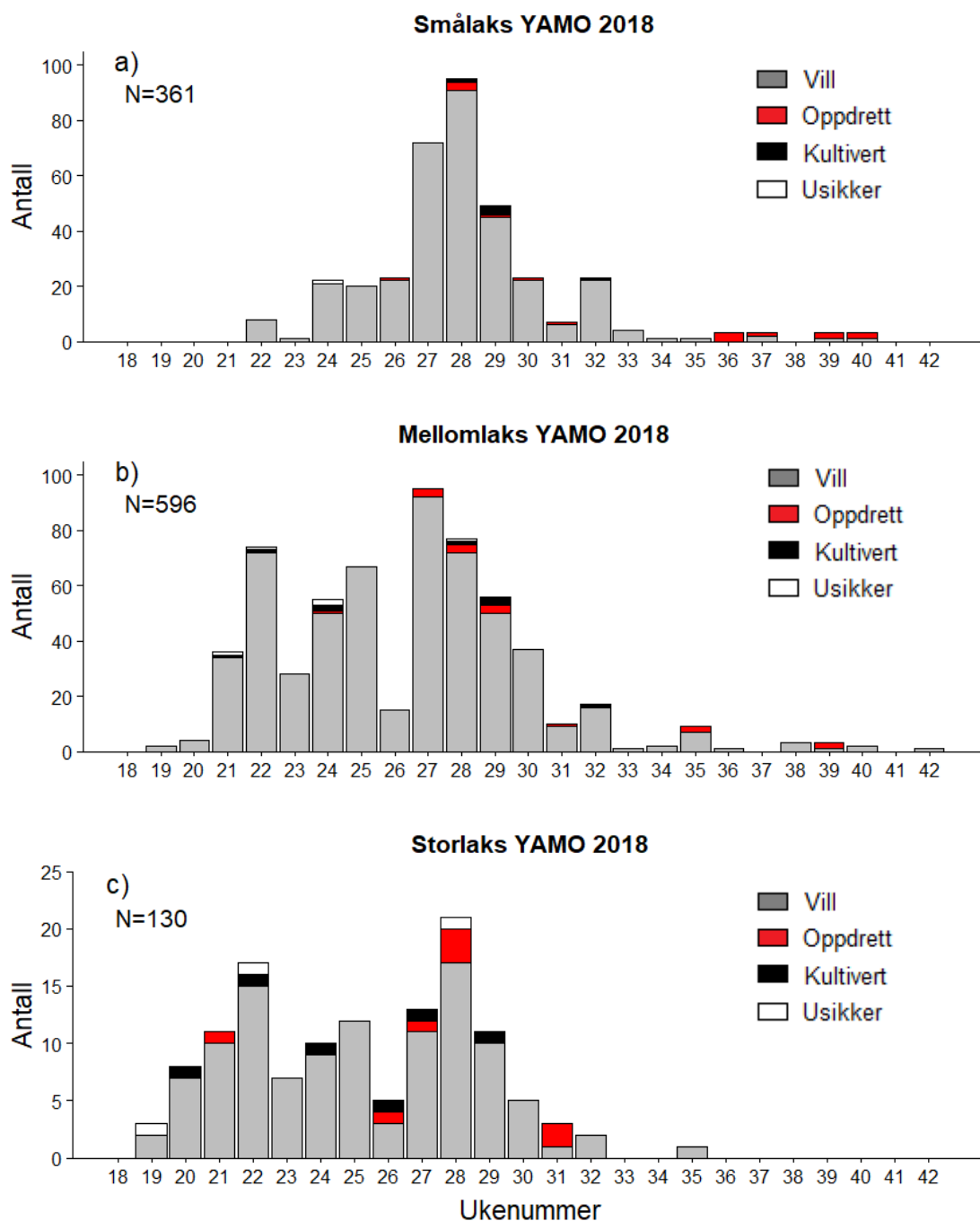
I likhet med den ville mellomlaksen ble den ville storlaksen fanget tidligere i sesongen enn smålaksen (**figur 4c**). Mer enn halvparten (55,8 %, 63 av 113) av den ville storlaksen var blitt fanget ved slutten av uke 25 (23. juni). Både antallet og andelen vill storlaks i fangsten i 2018 (113 individer, 11 %) (**tabell 3**) var noe lavere enn i årene 2012 – 2013 og 2015 – 2017 (variasjon: 155 - 358 individer, andel: 12,7 – 26,9 %), men mer lik 2014 (97 individer, 12,0 %) (**figur 5c**) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b).

Blant den rømte oppdrettslaksen fanget i 2018 var det like mange mellomlaks (15 individer) og smålaks (15 individer), men noe færre storlaks (åtte individer) (**tabell 3**). Oppdrettslaks i smålaksstørrelse ble fanget mellom uke 26 og 40 (25. juni – 7. oktober) (**figur 4a**) og andelen smålaks blant oppdrettslaksen (39,5 %) var høyere enn det som er funnet i tidligere år (variasjon: 13,6 – 23,1 % i 2012 - 2017) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b). Det ble fanget oppdrettslaks i mellomlaksstørrelse mellom uke 24 og 39 (11. juni - 30. september) (**figur 4b**). Andelen oppdrettslaks i mellomlaksstørrelse

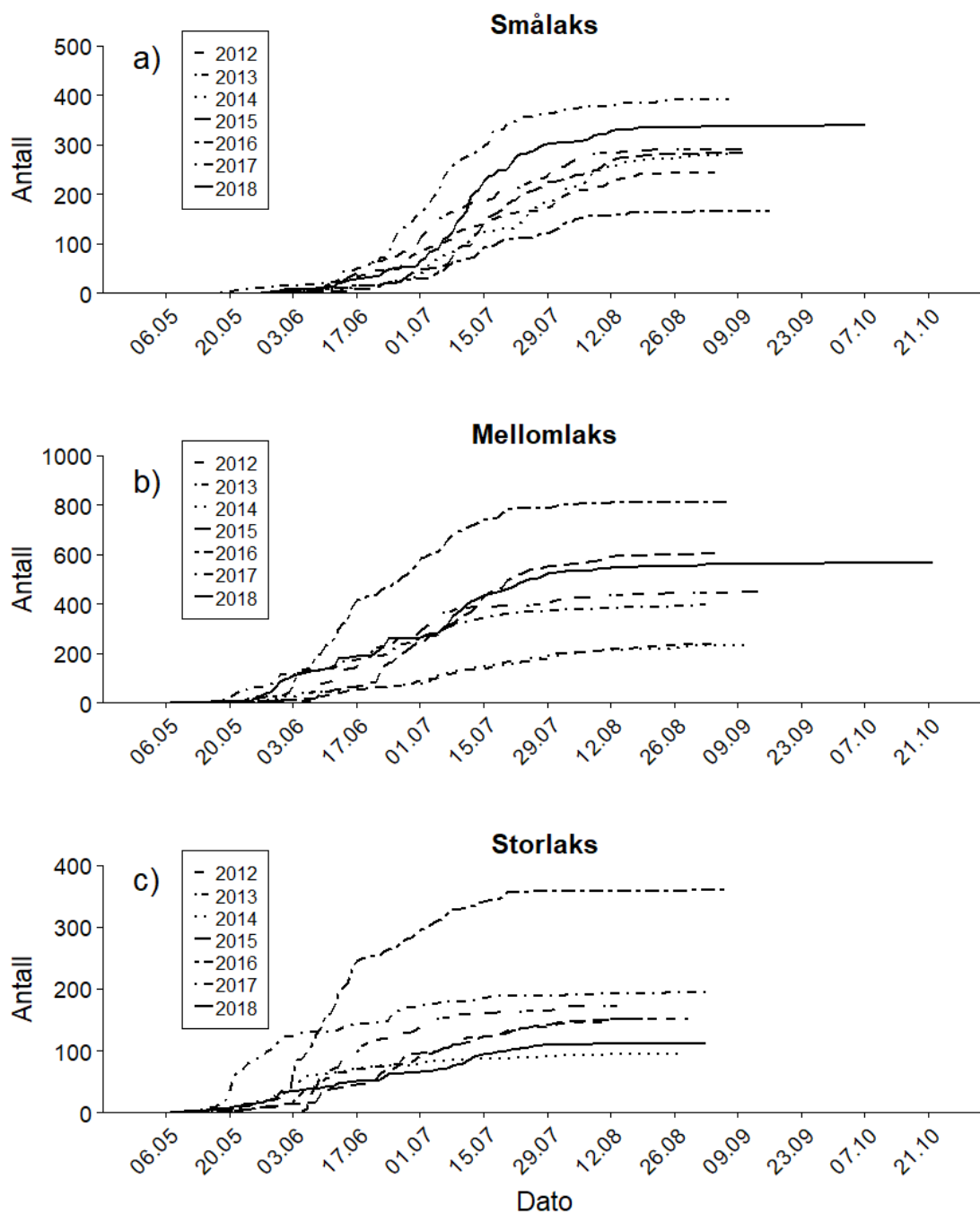
(39,5 %) var lavere enn det som ble funnet i tidligere år (variasjon: 59,7 – 75,0 % i 2012 - 2017). Oppdrettslaks i storlaksstørrelse i ble fanget i uke 21 og 31 (21. mai – 5. august) (**figur 4c**) og andelen oppdrettslaks i storlaksstørrelse (21,1 %) var større enn i perioden 2012-2017 (variasjon: 11,3 – 17,1 %) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b).

**Tabell 3:** Antall laks (N) av ulike størrelsesklasser, andel (%) av totalt antall laks innen opphav i kilenøtene ved YAMO i 2018. Åtte villaks og tre laks med usikkert opphav som manglet lengdemål er utelatt fra tabellen.

Opphav	N	% innen opphav
<b>Smålags (&lt; 66 cm)</b>	<b>361</b>	
Villaks	340	33,3
Rømt oppdrettslaks	15	39,5
Usikkert opphav	1	11,1
Kultivert laks	5	25,0
<b>Mellomlags (66-88 cm)</b>	<b>596</b>	
Villaks	567	55,6
Rømt oppdrettslaks	15	39,5
Usikkert opphav	5	55,6
Kultivert laks	9	45,0
<b>Storlags (&gt; 88 cm)</b>	<b>130</b>	
Villaks	113	11,1
Rømt oppdrettslaks	8	21,1
Usikkert opphav	3	33,3
Kultivert laks	6	30,0



**Figur 4:** 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 2018. Åtte villaks og tre laks med usikkert opphav som manglet lengdemål er utelatt fra figuren. Legg merke til ulik skala på y-aksene.



**Figur 5:** Historisk innsig av villaks til Trondheimsfjorden. Vist er det kumulative antallet villaks innen a) smålags (< 66 cm), b) mellomlags (66 - 88 cm) og c) storlags (> 88 cm) fanget gjennom sesongen ved YAMO i årene 2012 til 2018. Den heltrukne linjen viser fangsten i 2018. Legg merke til ulik skala på y-aksene. Innsiget av laks til Trondheimsfjorden kan sees på <http://laks/nina.no>.



Av de 1008 villaksene fanget ved YAMO i 2018 som ble kjønnsbestemt, var 360 hanner og 648 hunner, mens 24 villaks ikke ble kjønnsbestemt. Dette gir 35,7 % hanner (360 av 1008) og 64,2 % hunner (648 av 1008) (**tabell 4**). Kjønnsbalansen i 2018 var dermed innenfor det som er registrert i perioden 2012-2017 (variasjon: 25,8 - 55 % hanner, 45 – 74,2 % hunner) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b). Innenfor alle størrelsesgruppene blant villaksen var det en overvekt av hunner (**tabell 5**) og kjønnsbalansen i de ulike størrelsesklassene er innenfor samme størrelsesorden som i tidligere år (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b).

**Tabell 4:** Kjønnfordeling av laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende.

Opphav	Hanner		Hunner		Ukjent kjønn
	N	%	N	%	N
Villaks	360	35,7	648	64,3	23
Rømt oppdrettslaks	13	34,2	25	65,8	-
Usikkert opphav	3	33,3	6	66,7	-
Kultivert laks	9	45,0	11	55,0	-
<b>Totalt</b>	<b>385</b>	<b>35,8</b>	<b>690</b>	<b>64,2</b>	<b>23</b>

Blant oppdrettslaksen ble 34,2 % (13 av 38) bestemt til hanner og 65,8 % (25 av 38) bestemt til hunner (**tabell 4**). Det var dermed en noe lavere andel hanner og en noe høyere andel hunner blant oppdrettslaksen i 2018 enn det som ble registrert i 2012 – 2017 (variasjon: 40 - 60 % hanner, 40 – 60 % hunner) (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b). Kjønnsbalansen blant oppdrettslaksen i smålaks- og mellomlaksstørrelse var lik den i tidligere år (Aronsen mfl. 2016, Berntsen mfl. 2018, Næsje mfl. 2017, Ulvan mfl. 2016b). Det var for få oppdrettslaks i storlaksstørrelse i 2018 til å vurdere kjønnsbalansen (**tabell 5**).

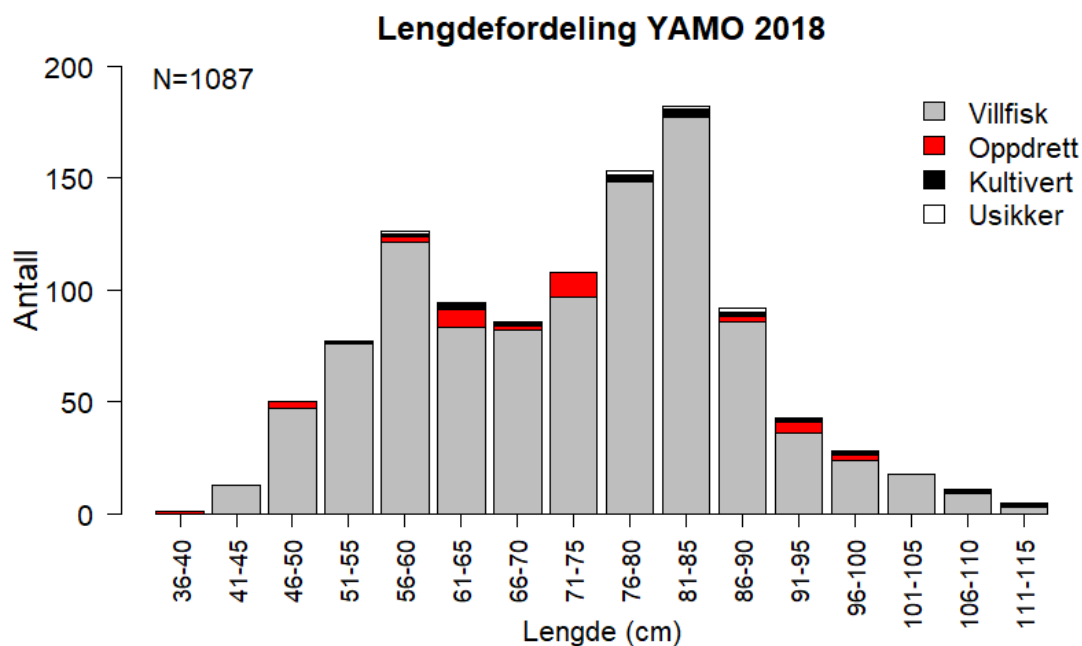
Lengden på villaksen som ble fanget ved YAMO i 2018 varierte mellom 42 cm og 115 cm (**tabell 6, figur 6**). Gjennomsnittslengden til vill hannlaks var 66,9 cm ( $\pm$  SD 15,6) og til vill hunnlaks 76,6 cm ( $\pm$  SD 12,2) (**tabell 6**). Lengden til oppdrettslaksen var mellom 38 og 100 cm. Hos den rømte oppdrettslaksen var gjennomsnittslengden hos hann- og hunnlaksen på henholdsvis 64,0 cm ( $\pm$  SD 14,9) og 77,2 cm ( $\pm$  SD 13,2) (**tabell 6**).

**Tabell 5:** *Kjønnsfordeling av laks av ulikt opphav innen størrelsesgruppene fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnsbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende. Åtte villaks og tre laks med usikkert opphav er utelatt fra tabellen pga. manglende lengdemål.*

Opphav	Hanner		Hunner		Ukjent kjønn
	N	%	N	%	N
<b>Smålags (&lt; 66 cm)</b>	<b>222</b>	<b>63,1</b>	<b>130</b>	<b>36,9</b>	<b>9</b>
Villaks	211	63,7	120	36,3	9
Rømt oppdrettslaks	7	46,7	8	53,3	-
Usikkert opphav	-	-	1	-	-
Kultivert laks	4	80,0	1	20,0	-
<b>Mellomlags (66-88 cm)</b>	<b>119</b>	<b>20,1</b>	<b>472</b>	<b>79,9</b>	<b>5</b>
Villaks	110	19,6	452	80,4	5
Rømt oppdrettslaks	5	33,3	10	66,7	-
Usikkert opphav	3	60,0	2	40,0	-
Kultivert laks	1	11,1	8	88,9	-
<b>Storlags (&gt; 88 cm)</b>	<b>42</b>	<b>32,3</b>	<b>88</b>	<b>67,7</b>	<b>-</b>
Villaks	37	32,7	76	67,3	-
Rømt oppdrettslaks	1	12,5	7	87,5	-
Usikkert opphav	-	-	3	-	-
Kultivert laks	4	66,7	2	33,3	-

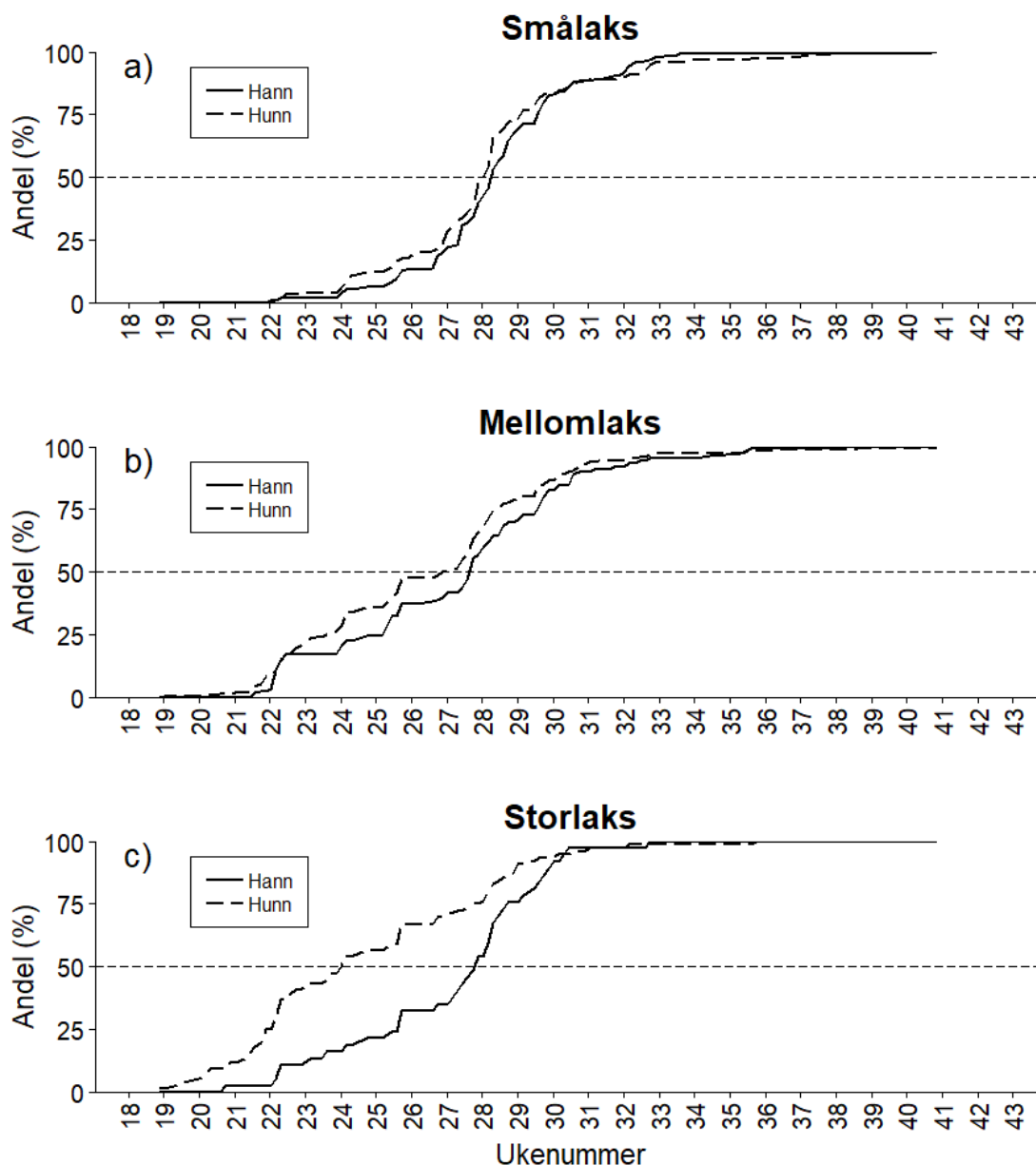
**Tabell 6:** *Antall (N), gjennomsnittslengde (cm), standardavvik (SD), minimums- og maksimumslengder (cm) for laks av ulikt opphav og kjønn fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018.*

Kategori	N	Gjennomsnitt	SD	Minimum	Maksimum
Vill alle	1020	73,0	14,3	42	115
Vill hanner	358	66,9	15,6	42	115
Vill hunner	648	76,6	12,2	44	112
Vill ukjent kjønn	14	61,4	12,1	46	82
Oppdrett alle	38	71,5	15,2	38	100
Oppdrett hanner	13	64,0	14,5	38	95
Oppdrett hunner	25	75,4	14,2	47	100
Oppdrett ukjent kjønn	-	-	-	-	-



**Figur 6:** Lengdefordeling (5 cm intervaller) for laks fanget i kilenøter ved YAMO i 2018. Åtte villaks og tre laks av usikkert opphav er utelatt fra figuren pga. manglende lengdemål.

Blant både små- og mellomlaksstørrelse av villaks var det ingen forskjell i fangsttidspunktet for hunnlaks og hannlaks (for begge størrelsesgrupper - Kolmogorov-Smirnov to-utvalgstest:  $D > 0,1$ ,  $p > 0,15$ ) (**figur 7a-b**). For storlaksen kom hunnlaksen tidligere inn i fangsten enn hannlaksen (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgstest:  $D = 0,36$ ,  $p < 0,003$ ) (**figur 7c**).



**Figur 7:** Kumulativ andel (kumulativt antall / totalt antall) vill hannlaks og vill hunnlaks innen a) smålags (< 66 cm), b) mellomlags (66 - 88 cm) og c) storlags (> 88 cm) fanget gjennom sesongen ved YAMO i 2018. Den horisontale stiplede linjen markerer 50 % av det totale antallet laks.

### 3.4.4 Lea-merket laks

I 2018 ble det Lea-merket laks i tidsrommet fra og med uke 22 til og med uke 35 (30. mai - 31. august). Totalt ble det Lea-merket 174 laks, noe som utgjør 15,8 % (174 av 1098) av det totale antallet laks fanget ved YAMO i 2018. Av den Lea-merkede laksen var 168 villaks, 5 kultivert laks og 1 var laks av usikkert opphav.

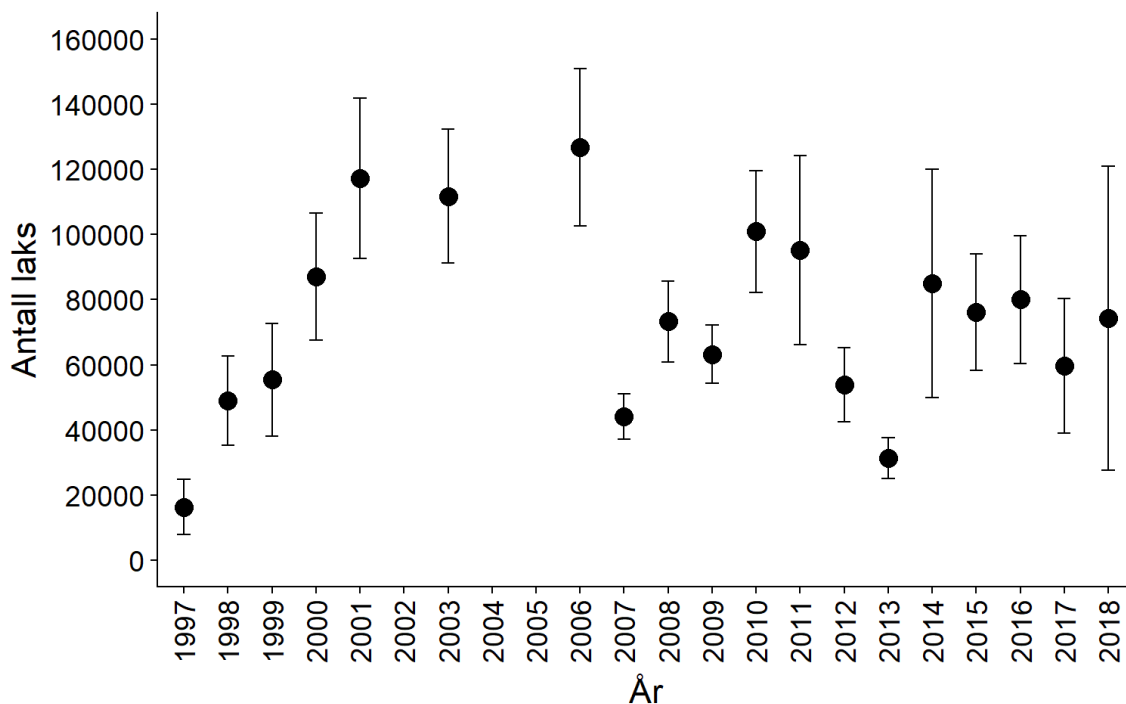
**Tabell 7:** Antall Lea-merkede laks, antall totalt gjenfanget, antall gjenfanget i elv totalt, antall gjenfanget i sportsfisket i elv, antall gjenfanget under overvåkingsfiske, stamfiske eller gytefiskregistreringer (Annet) og antallet gjenfanget i sjø fordelt på opphav for laksen ved YAMO i 2018.

	Villaks	Rømt oppdrettslaks	Kultivert	Usikker opphav	Totalt
N merket	168	-	5	1	174
N gjenfanget i elv	14	-	-	-	14
<i>Sportsfisket</i>	14	-	-	-	14
<i>Annet</i>	-	-	-	-	-
N gjenfanget i sjø	6	-	-	-	6

Det var kun Lea-merket villaks som ble gjenfanget og totalt 20 av de 168 (11,5 %) villaksene som ble Lea-merket ved YAMO i 2018 ble gjenfanget. Av disse ble 8,3 % (14 av 168) gjenfanget i elv og 3,6 % (seks av 168) gjenfanget i sjø (**tabell 7**). Alle gjenfangstene fant sted under sportsfiskesesongen. Blant de 14 som ble gjenfanget i elv ble 11 gjenfanget i elver rundt Trondheimsfjorden og tre gjenfanget i elver utenfor Trondheimsfjorden. Av de seks laksene som ble gjenfanget i sjøen ble fire gjenfanget i Trondheimsfjorden og to gjenfanget utenfor Trondheimsfjorden.

### 3.4.5 Innsigsberegning av villaks

Det beregnede innsiget av villaks til Trondheimsfjorden i 2018 var på ca. 74 000 laks (95 % konfidensintervall 27 000 - 120 000, **figur 8**). Dette er likt innsiget 2014 - 2017 (variasjon: 60 000 - 85 000 laks), men høyere enn i 2013 (31 000 laks) og i 2012 (58 000 laks) (**figur 8**). Merk at det er knyttet stor usikkerhet til det estimerte innsiget i 2018 (**figur 8**), noe som skyldes få gjenfangster av Lea-merket laks. Få gjenfangster skyldes trolig at fiskeforholdene i elvene i Trondheimsfjorden var vanskelige på grunn av den svært tørre sommeren.



**Figur 8:** Estimert innsig av laks til Trondheimsfjorden fra 1997 til 2018. Variasjonsbredden (vertikale linjer) er 95 % konfidensintervall.

### 3.4.6 Livshistorien til villaks

#### 3.4.6.1 Sjøalder

Av de 1023 villaksene med skjellprøve ble 444 individer analysert med hensyn på sjøalder. For syv (av 444) der det kun var mulig å bestemme minimum antall år tilbrakt i sjøen, hadde ett individ vært minimum ett år i sjøen, tre individer minimum to år i sjøen, to minimum tre år i sjøen og ett individ hadde tilbrakt minimum fire år i sjøen. Villaksen hadde vært ett til fem år i sjøen (**tabell 8**) og størst andel (54 %, 240 av 444) av den aldersbestemte laksen hadde tilbrakt to år i sjøen (**tabell 8**). Gjennomsnittlig kroppsstørrelse økte med antall år tilbrakt i sjøen (**tabell 8**), samtidig som det var overlapp i lengdefordelingen mellom de ulike sjøalderklassene (**figur 9**).

**Tabell 8:** Antall villaks innen hver sjøalderklasse med andel av totalt antall aldersbestemt villaks i parentes, 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 2018. Alle lengder er i cm.

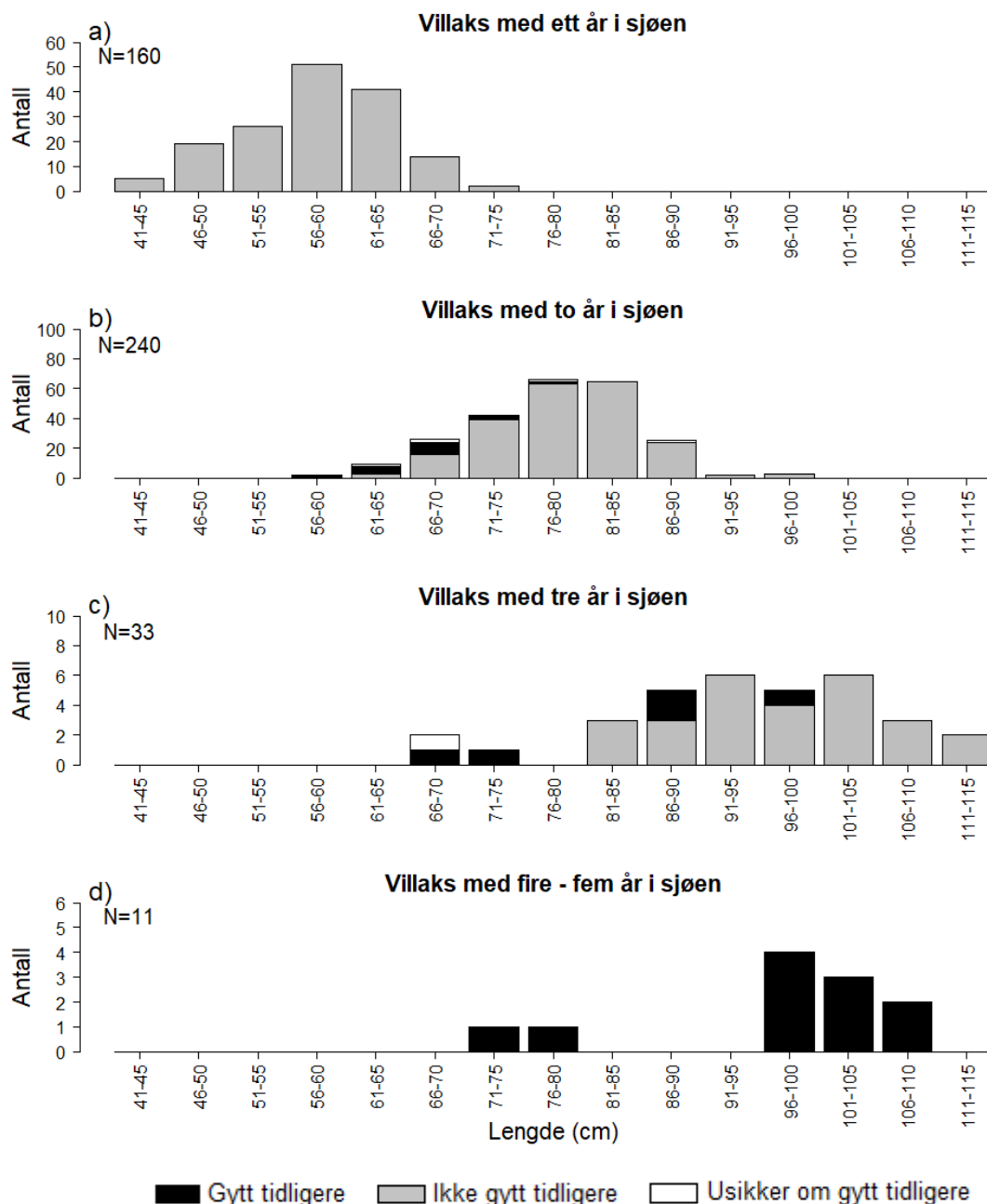
Sjøalder	N (%)	Lengde	SD	Min.	Maks.	N (%) flergangsgytere
1	160 (36,2)	57,9	6,3	44	72	-
2	240 (54,3)	78,1	7,0	56	99	20 (8,3)
3	33 (7,5)	94,5	11,8	66	115	5 (15,2)
4	8 (1,8)	98,1	8,5	79	108	8 (100)
5	3 (0,7)	94,0	16,8	75	107	3 (100)

### 3.4.6.2 Smoltalder og smoltlengde

Smoltalderen til villaksen varierte fra 2 til 4 år og flesteparten (56 %, 240 av 430) vandret ut i sjøen etter tre år i elva (**tabell 9**). Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var 12,5 cm ( $\pm$  SD 2,2) (**tabell 9**).

**Tabell 9:** Antall villaks fanget i kilenøter ved YAMO i 2018 analysert med hensyn på smoltalder og antallet (%) individer innenfor hver smoltalder som det var mulig å tilbakeberegne smoltlengde for. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde, standardavvik (SD) for smoltlengde og minimum og maksimum smoltlengde for hver sjøalderklasse er også oppgitt i tabellen. Lengder er gitt i cm.

Smoltalder	Antall	Antall (%) smoltlengde	Lengde	SD	Min.	Maks.
2	148	116 (78,4)	11,8	2,1	7,2	17,7
3	240	174 (72,5)	12,8	2,2	8,6	21,1
4	42	25 (59,5)	13,3	2,0	10,3	18,1
<b>Totalt</b>	<b>430</b>	<b>315 (73,3)</b>	<b>12,5</b>	<b>2,2</b>	<b>7,2</b>	<b>21,1</b>



**Figur 9:** Lengdefordeling (5 cm intervaller) for villaks med forskjellig sjøalder fanget i kile-  
nøtene ved YAMO i 2018. a) Villaks som har tilbrakt ett år i sjøen, b) villaks som har til-  
brakt to år i sjøen, c) villaks som har tilbrakt tre år i sjøen og d) villaks som har tilbrakt fire  
til fem 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. Legg merke til ulik skala på y-aksene.



### 3.4.7 Rømmingshistorien til oppdrettslaks

#### 3.4.7.1 Lengde ved rømming

Lengde ved rømming kunne bestemmes for 30 av de 38 rømte oppdrettslaksene med skjellprøve, og for oppdrettslaks rømt som smolt er rømtlengden lik smoltlengden. Gjennomsnittlig lengde ved rømming var 64,7 cm ( $\pm$  SD 19,8), med en variasjonsbredde på 15,9 – 96,2 cm.

#### 3.4.7.2 Andel oppdrettslaks rømt ved en lengde på under 30 cm

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 10,0 % (3 av 30) av oppdrettslaksen fanget i kilenøtene i 2018 rømt på ett slikt tidlig stadium.

#### 3.4.7.3 Antall vintre i sjøen etter rømming

Antall vintre i sjøen etter rømming kunne bestemmes for 33 av 38 rømte oppdrettslaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018. Oppdrettslaksen hadde tilbragt null til to vintre i sjøen etter rømming (**tabell 10**). Ett individ hadde tilbragt minst ett år i sjøen (**tabell 10**). For dette individet kan sjøalderen derfor være et underestimat. Mesteparten (72,7 %, 24 av 33 individer) av den rømte oppdrettslaksen hadde ikke vintersoner i skjellene og hadde derfor mest sannsynlig rømt samme år som den ble fanget. Seks individer (18,1 %) hadde tilbrakt én vinter i sjøen, mens tre individer (9,1 %) hadde tilbrakt to vintre i sjøen etter rømming.

**Tabell 10:** Antall (andel) rømt oppdrettslaks med ulike sjøalder og gjennomsnittslengde ( $\pm$  SD) i cm ved fangst ved de ulike sjøaldrene for rømt oppdrettslaks fanget ved YAMO i 2018. For 5 individer kunne ikke sjøalder bestemmes.

Vintre i sjøen etter rømming	Antall (%)	Gjennomsnittslengde ( $\pm$ SD)
0	24 (72,7 %)	70,1 ( $\pm$ 14,5)
1	6* (18,1 %)	66,8 ( $\pm$ 15,6)
2	3 (9,1 %)	76,0 ( $\pm$ 14,2)

\*ett individ hadde tilbragt minst ett år i sjøen.

### 3.4.8 Feilbestemming

Av laksen som ble identifisert som rømt oppdrettslaks basert på skjellanalysen ble 34,2 % (13 av 38) klassifisert som villaks basert på ytre kjennetegn i 2018 (**tabell 11**). En mye lavere andel av villaksen ble feilklassifisert som oppdrettslaks, kun 0,6 % (6 av 1023 villaks) var villaks basert på skjellanalyse, men ble oppgitt som oppdrettslaks av fiskeren.

To feilklassifiserte villaks og fire feilklassifiserte oppdrettslaks ble angitt av fisker som henholdsvis usikker villfisk og usikkert oppdrett. Sjøalder (antall vintre i sjøen etter rømming) kunne bestemmes for 11 av de 13 feilklassifiserte oppdrettslaksene og 5, 5 og 1 hadde vært henholdsvis null, ett og to år i sjøen etter rømming.

**Tabell 11:** Antall og andel feilbestemte villfisk og oppdrettsfisk basert på visuell klassifisering for laks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018. Kun fisk som var oppdrettsfisk eller villfisk basert på skjellanalyse og samtidig var klassifisert som villfisk eller oppdrettsfisk basert på visuell klassifisering er inkludert i tabellen. Individuer som var oppgitt som usikker villfisk eller oppdrettsfisk er inkludert som villfisk eller oppdrettsfisk

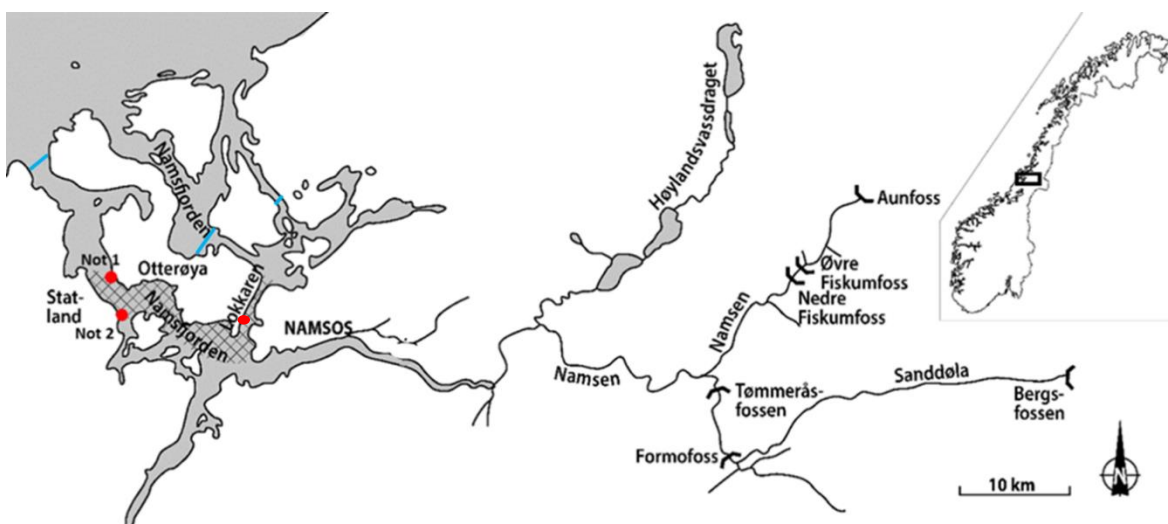
# Vill visuell og skjell	# Vill skjell men oppdrett visuell	# Oppdrett visuell og skjell	# Oppdrett skjell men vill visuell	Andel villfisk feilbestemt til oppdrett	Andel oppdrett feilbestemt til villfisk
1021	2*	27	11*	0,6%	34,2%

\* To feilklassifiserte villaks og fire feilklassifiserte oppdrettslaks ble angitt av fisker som henholdsvis usikker villfisk og usikker oppdrett.

## 4 Kilenotovervåking Namsfjorden

### 4.1 Området og fangstmetode

Namsfjorden er en nasjonal laksefjord og omfatter en fjordstrekning på ca. 35 km fra utløpet av Namsen til havet, med store øyer, fjordarmer og sund (**figur 10**). Fjorden ligger i kommunene Flatanger, Namdalseid, Namsos og Fosnes i Nord-Trøndelag. Otterøya er den største øya i fjorden, og laksen kan vandre gjennom fjorden både på nord- og sørsida av Otterøya (Nord-Namsen og Sør-Namsen). Ti laksevassdrag munner ut i fjorden, hvorav Namsenvassdraget er det største.



**Figur 10:** Oversiktskart over Namsfjorden. Kartet viser plasseringen av kilenøtene i Namsfjorden (•) og anadromstrekning av Namsenvassdraget. De blå strekene viser ytre grense for den nasjonale laksefjorden. Grafikk: Kari Sivertsen, NINA.

Grunnlaget for undersøkelsen i Namsfjorden er fangst av laks i kilenøter. Tidligere undersøkelser tyder på at området sør for Otterøya er den viktigste veien for innvandring av voksen laks (Thorstad mfl. 2006). Det ble derfor fisket på sørsiden av Otterøya i Namsfjorden fra 1. mai til 22. oktober 2018 på to forskjellige lokaliteter (**figur 10**). Det ble benyttet to doble kilenøter med 58 mm maskevidder i fangstkammeret. Not 1 var plassert ved Otterøya (UTM sone 33: Ø: 0316013.45 N: 7160535.35) og not 2 ved Statland (UTM sone 33: Ø: 0316901.50 N: 7156353.46). I 2018 ble det i tillegg i perioden 15. september – 15. oktober fisket med en enkelt kilenot med 58 mm maskevidde i fangstkammeret ved Lokkaren (**figur 10**). Overvåkingen etter 15. september ble igangsatt på grunn av en rømmingshendelse høsten 2018.

Utenfor fiskesesongen for kilenotfiske, heretter kalt ekstraordinært fiske (1. mai – 9. juni og 29. juli – 22. oktober), ble antatt oppdrettslaks avlivet, mens all antatt villaks som ikke var alvorlig skadet ble satt levende tilbake i sjøen. Usikker oppdrettslaks ble også avlivet, mens usikker villaks ble satt ut.

## 4.2 Resultater og diskusjon

### 4.2.1 Opphav til laks fanget i kilenøtene

Det ble mellom 1. mai og 22. oktober 2018 fanget totalt 1378 laks i kilenøtene i Namsfjorden. Basert på skjellanalyse kunne disse bestemmes til 1332 villaks, 18 rømte oppdrettslaks, 10 med usikkert opphav og én kultivert laks (skjellanalyse + fettfinneklippet) (**tabell 12**). For to laks var det, basert på skjellanalysen, ikke mulig å skille mellom villaks og kultivert laks, og disse individene ble plassert i gruppen for usikkert opphav. For ytterligere én laks var det ikke mulig å skille mellom rømt oppdrettslaks og kultivert laks, og dette individet ble plassert i gruppen for kultivert laks basert på utseendet (fettfinneklippet).

I tillegg til den laksen der opphav ble bestemt med skjellanalyse ble det fanget 14 laks som det ikke ble tatt skjellprøve av. Disse ble av dyrevelferdsmessige årsaker sluppet ut uten skjellprøve i perioder der det var for mange fisk i kilenøtene til å ta prøve av all laksen. Opphavet til denne laksen ble bestemt på bakgrunn av utseende, og alle 14 ble plassert i gruppen for villaks.

På bakgrunn av skjellanalyse og visuell klassifisering gir dette en fangst på 1346 villaks, 18 rømte oppdrettslaks, 12 laks med usikkert opphav og 2 kultiverte laks. Andelen rømt oppdrettslaks av den totale fangsten i 2018 var på 1,3 % (18 av 1378) (**tabell 12**).

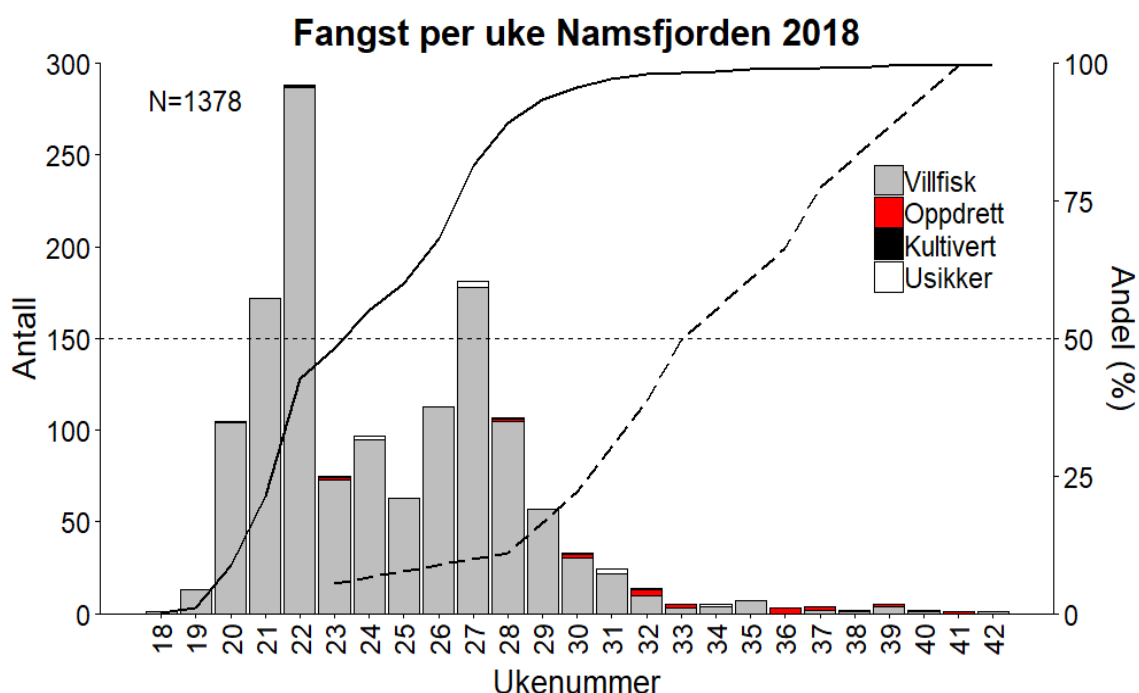
**Tabell 12:** Totalt antall laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018

Opphav	Antall totalt	Andel av totalt (%)	Antall med skjellprøve
Villaks	1346	97,7	1322
Rømt oppdrettslaks	18	1,3	18
Kultivert laks	2	0,1	2
Usikkert opphav	12	0,9	12
<b>Totalt</b>	<b>1378</b>		<b>1364</b>

Antallet villaks fanget i kilenøtene i 2018 var dermed lavere enn i 2017 (2460 villaks), men i samme størrelsesorden som i tidligere år (variasjon: 1046 - 1512 i 2013 - 2016). Antallet og andelen rømt oppdrettslaks i 2018 var lavere enn i perioden 2013 - 2016 (antall: 51 - 65, andel: 3,4 - 5,7 %) (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b). Sammenliknet med i 2017 ble det i 2018 fanget færre rømte oppdrettslaks, men andelen oppdrettslaks i fangsten var lavere i 2017 (antall: 32, andel: 0,2 % i 2017) (**tabell 12**) (Berntsen mfl. 2018).

#### 4.2.2 Fangstutvikling gjennom sesongen

Det ble fanget villaks i kilenøtene gjennom hele fiskeperioden, bortsett fra i uke 36, og 41, og 55 % av all villaks var blitt fanget ved utgangen av uke 24 (4. juni) (**figur 11**). Hovedperioden for fangst av villaks var fra og med uke 20 til og med uke 28 (14. mai - 15. juli) (variasjon: 63 - 287 laks per uke) og fangsten i denne perioden utgjorde 88,4 % (1190 av 1346) av all villaks som ble fanget.



**Figur 11:** Ukentlig fangst av laks med ulikt opphav og den kumulative andelen villaks (helt-rukken linje) og oppdrettslaks (stiplet linje) fanget i kilenøtene gjennom sesongen i Namsfjorden i 2018. Den horisontale stiplede linjen markerer 50 % av det totale antallet fangede villaks og oppdrettslaks.

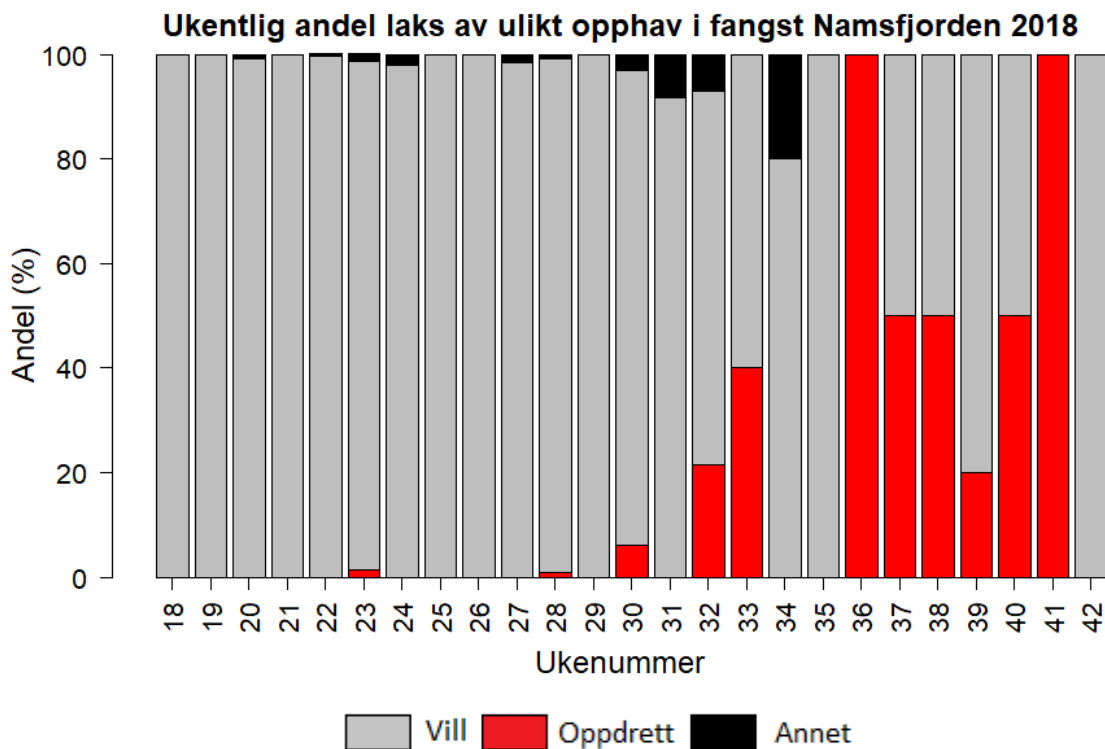
Fangsten av villaks i fisket før, under og etter den ordinære fiskesesongen utgjorde henholdsvis 46,6 % (625 av 1341), 49,4 % (660 av 1341) og 5,2 % (56 av 1341) av det totale antallet villaks fanget i 2018 (**tabell 13**).

**Tabell 13:** Antall laks av ulikt opphav og totalt antall laks fanget i Namsfjorden i 2018 og antall laks fordelt på fiskeperiode. Dato for den ordinære kilenotsesongen gjelder for Namsfjorden (<https://lovdata.no>).

Opphav	Antall fisk fanget			Totalt
	Ekstraordinært fiske 01.05.- 09.06.	Ordinært fiske 10.06.- 28.07.	Ekstraordinært fiske 29.07.- 22.10.	
Villaks	625	660	61	1346
Rømt oppdrettslaks	1	3	14	18
Kultivert laks	1	1	-	2
Usikkert opphav	2	6	4	12
<b>Totalt</b>	<b>629</b>	<b>670</b>	<b>79</b>	<b>1378</b>

Det ble fanget rømt oppdrettslaks i uke 23, 28, 30, 32, 33, 36, 37 og 39 (variasjon: 1 - 3 individer) (**figur 12**). Fangsten av rømt oppdrettslaks i fisket før, under og etter den ordinære fiskesesongen var på henholdsvis 1, 3 og 14 laks og utgjorde henholdsvis 5,5 % (1 av 18), 16,6 % (3 av 18) og 77,8 % (14 av 18) av det totale antallet oppdrettslaks fanget i 2018. Andelen oppdrettslaks av den totale fangsten av laks innenfor hver fiskeperiode økte mot slutten av fiskesesongen og utgjorde 0,16 % (1 av 629), 0,4 % (3 av 670) og 17,7 % (14 av 79) i henholdsvis perioden før, i og etter den ordinære kilenotsesongen (**tabell 13**).

Den rømte oppdrettslaksen ble altså fanget senere enn villaksen (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgstest:  $D = 0,81$ ,  $p < 0,001$ ) (**figur 11**, **figur 13**). Dette viser at det er viktig at kilenøtene får stå lenger i sjøen enn kun i tidsrommet for den ordinære fiskesesongen, for på den måten å kunne fange opp hele innsiget av både villaks og oppdrettslaks.



**Figur 12:** Andelen laks av ulikt opphav per uke av totalt antall laks fanget i den samme uka i kilenøtene i Namsfjorden i 2018. Gruppen annet inkluderer kultivert laks og laks med ukjent opphav.

#### 4.2.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene

Det var flest mellomlaks (66 - 88 cm), deretter smålaks (< 66 cm) og færrest storlaks (> 88 cm) i kilenotfangsten i 2018 (**tabell 14**). Blant villaksen var 54,8 % mellomlaks, 30,2 % smålaks og 15,0 % storlaks (**tabell 14**). Blant den rømte oppdrettslaksen var 61,1 % mellomlaks, 27,8 % smålaks og 11,1 % storlaks (**tabell 14**).

Fangsten av vill smålaks varierte mellom 0 og 94 individer per uke, og over halvparten av den ville smålaksen (68,6 %, 278 av 405) var blitt fanget før midten av uke 27 (3. juli) (**figur 13a, figur 16**). Antallet ville smålaks (405 individer) i kilenøtene i 2018 var større enn i 2013 - 2016 (variasjon: 98 - 304), men lavere enn i 2017 (589 individer) (**figur 14a**). Andelen smålaks av det totale antallet villaks (30,2 %) var høyere enn i foregående år (variasjon: 6,5 - 26 % i 2013 - 2017) (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b). Maskevidden i kilenøtene som benyttes i overvåkingen er på 58 mm, og de fanger derfor lite smålaks mindre enn ca. 56-57 cm (Næsje mfl. 2014). Det antas derfor at smålaksen er noe underrepresentert i fangstene.

Hovedperioden for fangst av villaks i mellomlaksstørrelse var noe tidligere enn for smålaksen (**figur 13b, figur 14b**). Over halvparten (54,5 %, 401 av 736) av den ville mellomlaksen var blitt fanget i uke 22 (3. juni) (**figur 13b, figur 16**) og fangsten per uke varierte mellom null og 203 individer. Både antallet og andelen vill mellomlaks i fangsten i 2018 var i samme størrelsesorden som i de foregående årene (variasjon: 661 - 1442 individer, andel: 55 – 69,4 % i 2013 - 2017) (**tabell 13, figur 14b**), (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b).

**Tabell 14:** Antall laks (N) av ulike størrelsesklasser og andel (%) av totalt antall laks innen opphav i Namsfjorden i 2018. Fire villaks og en laks med usikkert opphav som manglet lengdemål er utelatt fra tabellen.

Opphav	N	% innen opphav
<b>Smålaks (&lt; 66 cm)</b>	<b>415</b>	
Villaks	405	30,2
Rømt oppdrettslaks	5	27,8
Usikkert opphav	4	36,4
Kultivert laks	1	50,0
<b>Mellomlaks (66-88 cm)</b>	<b>754</b>	
Villaks	736	54,8
Rømt oppdrettslaks	11	61,1
Usikkert opphav	7	63,6
Kultivert laks	-	-
<b>Storlaks (&gt; 88 cm)</b>	<b>204</b>	
Villaks	201	15,0
Rømt oppdrettslaks	2	11,1
Usikkert opphav	-	-
Kultivert laks	1	50,0

Mesteparten av den ville storlaksen ble fanget tidlig i sesongen (**figur 13c, figur 16**). Halvparten (50,7 %, 102 av 201) av den ville storlaksen var blitt fanget ved slutten av uke 22 (3. juni). Både antallet og andelen vill storlaks i fangsten i 2018 (201 individer, 15,0 %) (**tabell 14**) var noe lavere enn i tidligere år (variasjon: 242 - 434 individer, andel: 17,4 - 24,1 % i 2013 - 2017) (**figur 14c**) (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b).

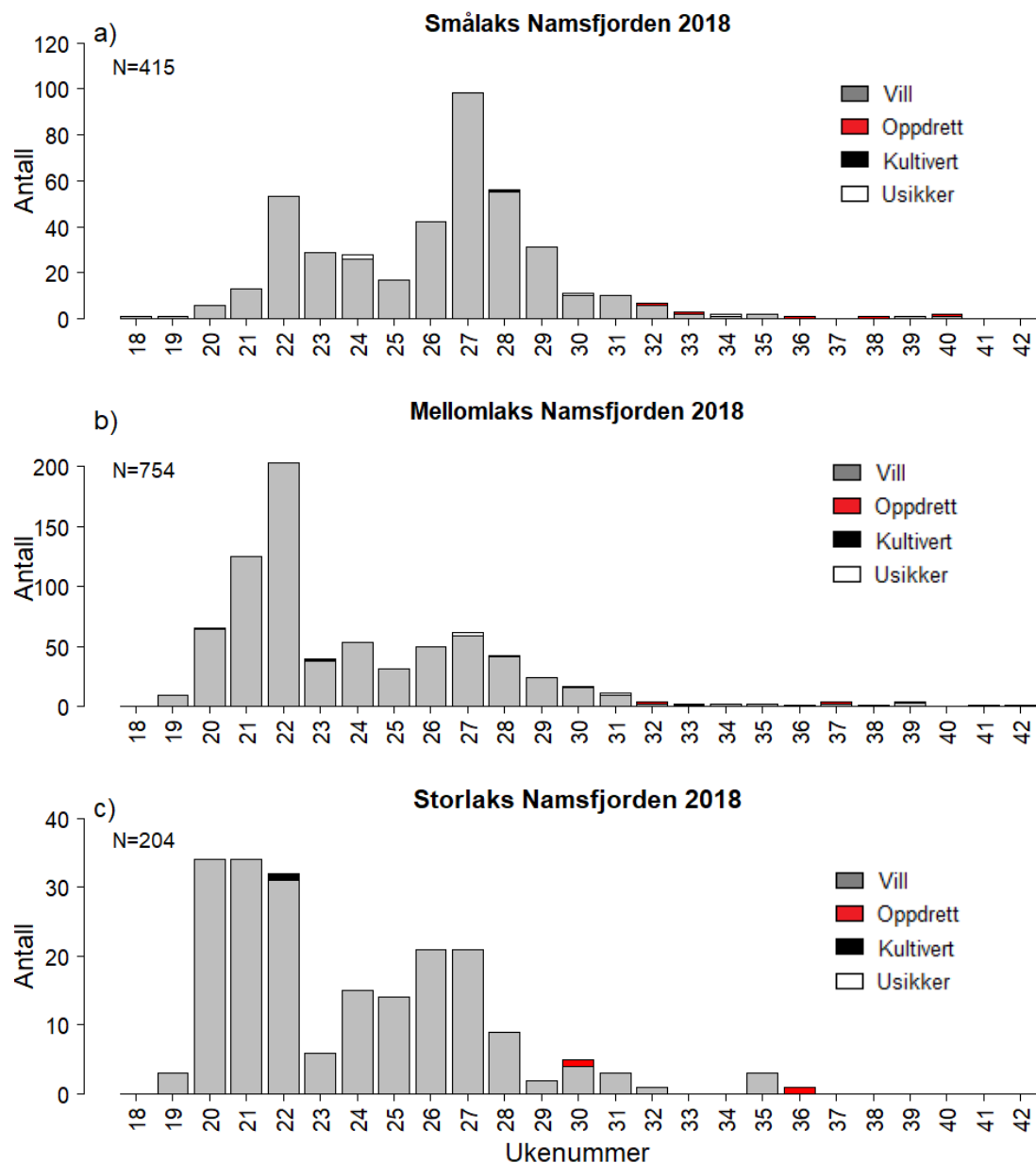
Oppdrettslaks i smålaksstørrelse ble fanget i uke 32, 33, 36, 38 og 40 (**figur 13a**). Andelen smålaks blant oppdrettslaksen (27,8 %) var likt det som er funnet i tidligere år (variasjon: 11



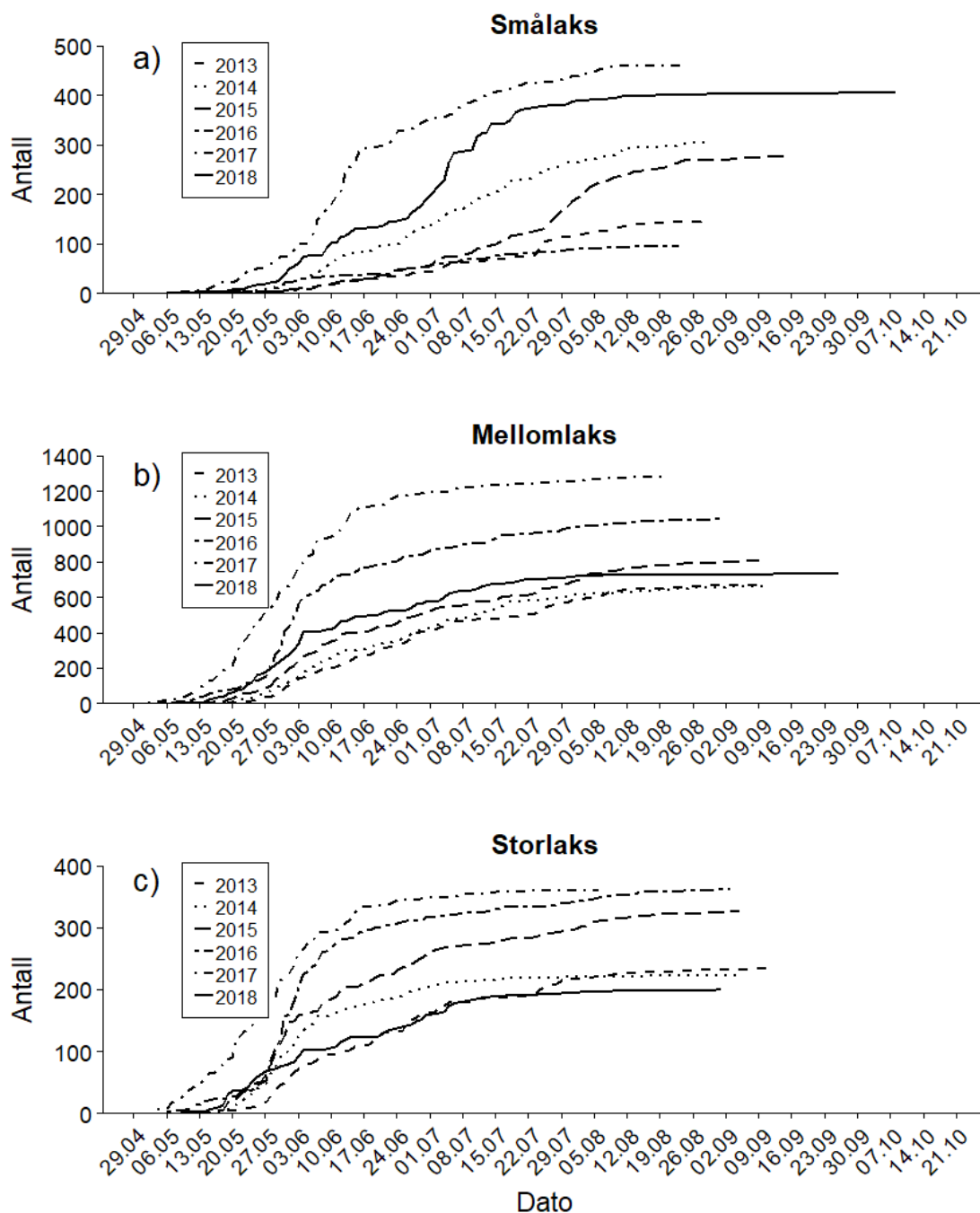
- 27,5 % i 2013 - 2017) (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015m Ulvan mfl. 2016b). Det ble fanget oppdrettslaks i mellomlaksstørrelse i uke 23, 28, 30, 32, 33, 36, 37 og 39 (6. juli - 30. september) og fangsten per uke varierte mellom ett og fire individer (**figur 13b**). Andelen oppdrettslaks i mellomlaksstørrelse (61,1 %) var innenfor det som ble funnet i tidligere år (variasjon: 60,8 – 78,1 % i 2013 - 2017). Oppdrettslaks i storlaksstørrelse i ble fanget i uke 30 og 36 (**figur 13c**). Andelen oppdrettslaks i storlaksstørrelse (11,1 %) var i samme størrelsesorden som i perioden 2013 - 2016 (variasjon: 11 - 14 %), men høyere enn i 2017 (3,1 %) (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b).

Av de 1346 villaksene fanget i Namsfjorden ble 410 bestemt til hanner, 922 bestemt til hunner, mens 14 villaks ikke ble kjønnsbestemt. Dette gir 30,8 % (409 av 1332) hanner og 69,2 % (918 av 1332) hunner (**tabell 15**). Kjønnsbalansen i 2018 var dermed innenfor det som er registrert i perioden 2013 - 2017 (variasjon: 29,4 - 44 % hanner, 56 - 70,6 % hunner) (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b). Innenfor alle størrelsesgruppene blant villaksen var det en overvekt av hunner (**tabell 16**) og kjønnsbalansen i de ulike størrelsesklassene er innenfor samme størrelsesorden som i tidligere år (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b).

Blant oppdrettslaksen ble 53,3 % (8 av 15) bestemt til hanner og 46,7 % (7 av 15) bestemt til hunner (**tabell 15**). Kjønnsbalansen blant oppdrettslaksen i 2018 var dermed ganske lik den registrert i 2013 - 2017 (variasjon: 26,2 - 53,1 % hanner, 48,6 – 73,8 % hunner) (Berntsen mfl. 2018, 2017, Næsje mfl. 2015, Ulvan mfl. 2016b). Det var for få oppdrettslaks i alle størrelsesklassene til å vurdere kjønnsbalansen (**tabell 16**).



**Figur 13:** Antall laks av ulikt opphav som ble fanget i kilenøtene i Namsfjorden for a) smålags (< 66 cm), b) mellomlags (66-88 cm) og c) storlags (> 88 cm) i 2018. Fire villaks og en laks med usikkert opphav som manglet lengdemål er utelatt fra figuren. Legg merke til ulike skala på y-aksene.



**Figur 14:** Historisk innsig av villaks til Namsfjorden. Vist er det kumulative antallet villaks innen a) smålaks (< 66 cm), b) mellomlaks (66 - 88 cm) og c) storlaks (> 88 cm) fanget gjennom sesongen i Namsfjorden i årene 2013 til 2018. Den heltrukne linjen viser fangsten i 2018. Legg merke til ulik skala på y-aksene. Innsiget av laks til Namsfjorden kan sees på <http://laks/nina.no>.

**Tabell 15:** *Kjønnsfordeling av laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018. 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	410	30,8	922	69,2	14
Rømt oppdrettslaks	8	53,3	7	46,7	3
Usikkert opphav	4	36,4	7	63,6	1
Kultivert laks	1	50,0	1	50,0	-
<b>Totalt</b>	<b>423</b>	<b>31,1</b>	<b>937</b>	<b>68,9</b>	<b>18</b>

**Tabell 16:** *Kjønnsfordeling av laks av ulikt opphav innen størrelsesgruppene fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnsbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende. Fire villaks og en laks med usikkert opphav er utelatt fra tabellen pga. manglende lengdemål.*

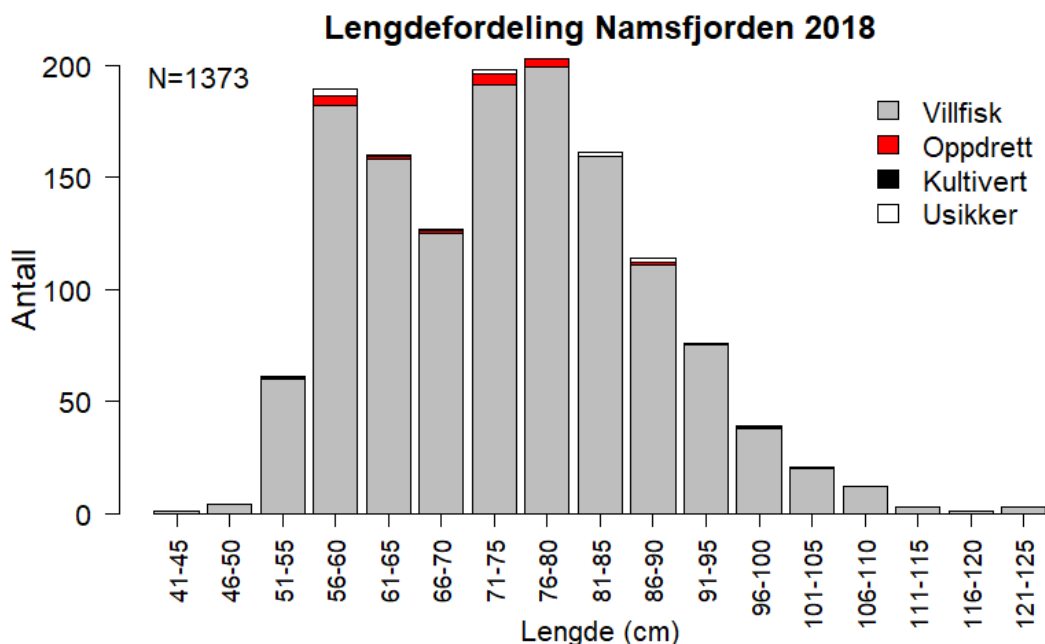
Opphav	Hanner		Hunner		Ukjent kjønn
	N	%	N	%	N
<b>Smålags (&lt; 66 cm)</b>	<b>177</b>	<b>43,4</b>	<b>231</b>	<b>56,6</b>	<b>7</b>
Villaks	174	43,6	225	56,4	6
Rømt oppdrettslaks	1	25,0	3	75,0	1
Usikkert opphav	2	50,0	2	50,0	-
Kultivert laks	-	-	1	-	-
<b>Mellomlags (66-88 cm)</b>	<b>174</b>	<b>23,4</b>	<b>570</b>	<b>76,6</b>	<b>10</b>
Villaks	166	22,8	562	77,2	8
Rømt oppdrettslaks	6	66,7	3	33,3	2
Usikkert opphav	2	28,6	5	71,4	-
Kultivert laks	-	-	-	-	-
<b>Storlags (&gt; 88 cm)</b>	<b>70</b>	<b>34,3</b>	<b>134</b>	<b>65,7</b>	<b>-</b>
Villaks	<b>68</b>	<b>33,8</b>	<b>133</b>	<b>66,2</b>	<b>-</b>
Rømt oppdrettslaks	1	50,0	1	50,0	-
Usikkert opphav	-	-	-	-	-
Kultivert laks	1	100,0	-	-	-

Lengden til villaksen varierte mellom 45 cm og 123 cm og lengden til den rømte oppdrettslaksen varierte mellom 57 cm og 102 cm (**tabell 17, figur 15**). Gjennomsnittslengden til den ville hann- og hunnlaksen var henholdsvis 72,4 cm og 75,3 cm (**tabell 17**). Hos den rømte oppdrettslaksen var gjennomsnittslengden hos hannlaksen 76,1 cm og hos hunnlaksen 72,1

cm (**tabell 17**). Blant villaksen var altså hunnlaksen i gjennomsnitt lenger enn hannlaksen, mens hunnlaksen blant oppdrettslaksen i gjennomsnitt var mindre enn hannlaksen.

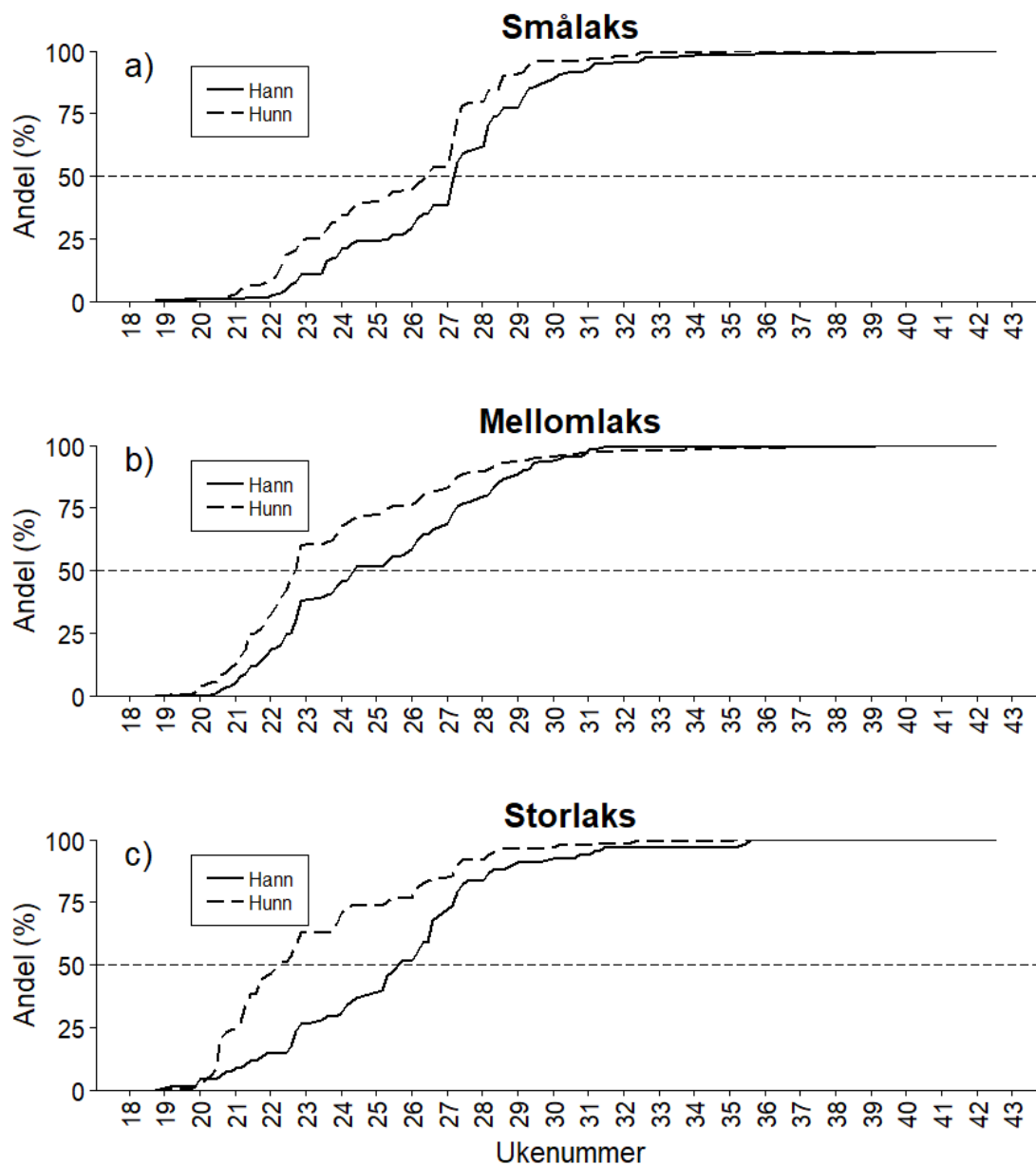
**Tabell 17:** Antall (N), gjennomsnittslengde (cm), standardavvik (SD), minimums- og maksimumslengder (cm) for laks av ulikt opphav og kjønn fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018. Fire villaks og én laks av usikker opphav er utelatt fra tabellen pga. manglende lengdemål.

Kategori	N	Gjennomsnitt	SD	Minimum	Maksimum
Vill alle	1342	74,3	13,2	45	123
Vill hanner	408	72,4	14,6	45	123
Vill hunner	920	75,3	12,5	46	110
Vill ukjent kjønn	14	68,2	10,1	56	87
Oppdrett alle	18	73,4	12,2	57	102
Oppdrett hanner	8	76,1	11,8	64	102
Oppdrett hunner	7	72,1	14,7	57	93
Oppdrett ukjent kjønn	3	69,3	9,0	59	75



**Figur 15:** Lengdefordeling (5 cm intervaller) for laks fanget i kilenøter i Namsfjorden i 2018. Fire villaks og en laks av usikkert opphav er utelatt fra figuren pga. manglende lengdemål.

Blant både vill smålaks, mellomlaks og storlaks kom hunnlaksen tidligere inn i fangstene enn hannlaksen (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgtest: for alle størrelsesklassene  $D > 0,17$ ,  $p < 0,04$ ) (**figur 16**).



**Figur 16:** Kumulativ andel (kumulativt antall / totalt antall) vill hannlaks og vill hunnlaks innen a) smålaks (< 66 cm), b) mellomlaks (66 - 88 cm) og c) storlaks (> 88 cm) fanget gjennom sesongen i Namsfjorden i 2018. Den horisontale stiplede linjen markerer 50 % av det totale antallet laks.

## 4.2.4 Livshistorien til villaks

### 4.2.4.1 Sjøalder

Av de 1332 villaksene med skjellprøve ble 704 individer analysert med hensyn på sjøalder. For to (av 704) der det kun var mulig å bestemme minimum antall år tilbrakt i sjøen, hadde ett individ vært minimum ett år i sjøen mens ett individ hadde tilbrakt minimum to år i sjøen.

Villaksen hadde vært ett til fire år i sjøen (**tabell 18**) og størst andel (50 %, 351 av 704) av den aldersbestemte laksen hadde tilbrakt to år i sjøen (**tabell 18**). Gjennomsnittlig kroppsstørrelse økte med antall år tilbrakt i sjøen (**tabell 18**), samtidig som det var overlapp i lengdefordelingen mellom de ulike sjøalderklassene (**figur 17**).

**Tabell 18:** Antall villaks innen sjøalderklasse med andel av totalt antall aldersbestemt villaks i parentes, gjennomsnittlig lengde ved fangst, standardavvik for lengde ved fangst (SD), minimums- og maksimumslengde og antall flergangsgytere med andel innen årsklasse i parentes for villaks fanget i kilenøter i Namsfjorden i 2018. Alle lengder er i cm.

Sjøalder	N (%)	Lengde	SD	Min.	Maks.	N (%) flergangsgytere
1	269 (38,2)	60,0	5,1	46	76	-
2	351 (49,9)	78,8	7,6	56	102	9 (2,6)
3	78 (11,1)	92,7	10,3	66	123	14 (17,9)
4	6 (0,8)	103,8	15,3	83	122	4 (66,7)

Andelen flergangsgytere innenfor hver sjøalderklasse økte med antall år i sjøen (**tabell 18**, **figur 17**). Innenfor en gitt sjøalderklasse er ofte flergangsgytere generelt mindre enn individer som ikke har gytt tidligere, og dette var tilfellet også i 2018. Den økende andelen flergangsgytere med økende sjøalder bidrar dermed til den overlappen vi ser i kroppsstørrelse mellom de ulike sjøalderklassene (**figur 17**).

### 4.2.4.2 Smoltalder og smoltlengde

Smoltalderen til villaksen varierte fra to til fem år og flesteparten (63,8 %, 426 av 667) vandret ut i sjøen etter tre år i elva (**tabell 19**). Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var 13,9 cm ( $\pm$  SD 2,1) (**tabell 19**).

**Tabell 19:** Antall villaks fanget i kilenøter i Namsfjorden i 2018 analysert med hensyn på smoltalder og antallet (%) individer innenfor hver smoltalder som det var mulig å tilbakeberegne smoltlengde for. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde, standardavvik (SD) for smoltlengde og minimum og maksimum smoltlengde for hver sjøalderklasse er også oppgitt i tabellen. Lengder er gitt i cm.

Smoltalder	Antall	Antall (%) smoltlengde	Lengde	SD	Min.	Max.
2	96	76 (79,2)	13,1	2,0	9,2	19,3
3	426	285 (66,9)	13,8	2,1	8,7	22,1
4	140	94 (67,1)	14,6	1,8	10,6	19,8
5	5	4 (80,0)	15,6	1,0	14,7	17,0
<b>Totalt</b>	<b>667</b>	<b>459 (68,8)</b>	<b>13,9</b>	<b>2,1</b>	<b>8,7</b>	<b>22,1</b>

## 4.2.5 Rømmingshistorikk oppdrettslaks

### 4.2.5.1 Lengde ved rømming

Lengde ved rømming kunne bestemmes for 12 av de 18 rømte oppdrettslaksene med skjellprøve, og for oppdrettslaks rømt som smolt er rømtlengden lik smoltlengden. Gjennomsnittlig lengde ved rømming var 62,9 cm ( $\pm$  SD 15,2), med en variasjonsbredde på 32,8 – 81,6 cm.

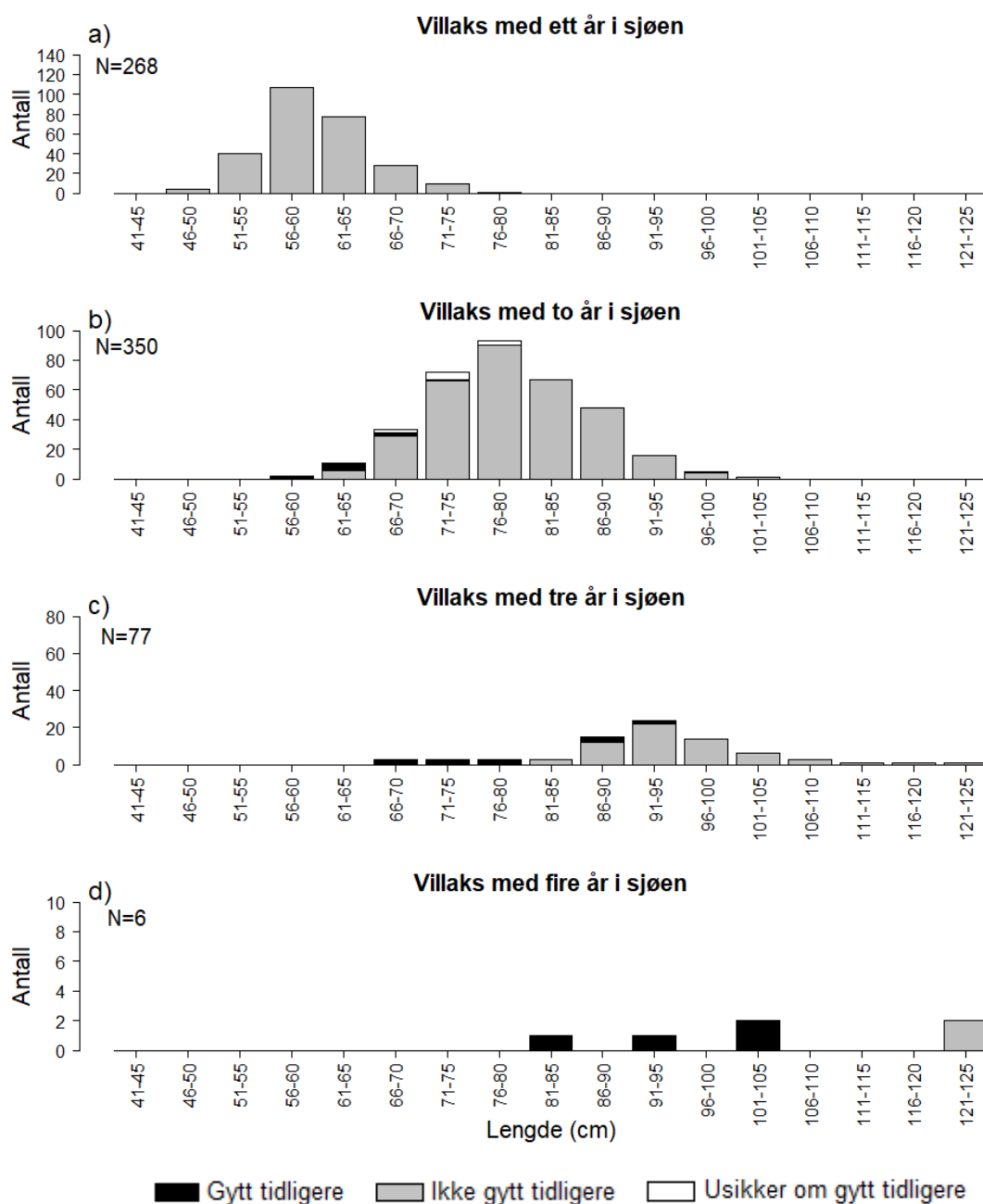
### 4.2.5.2 Andel oppdrettslaks rømt ved en lengde på under 30 cm

Basert på de 26 individene der lengden ved rømming kunne bestemmes hadde ingen av oppdrettslaksen fanget i kilenøtene i Namsfjorden 2018 rømt på et tidlig stadium, dvs. med en lengde ved rømming < 30 cm.

### 4.2.5.3 Antall vintre i sjøen etter rømming

Antall vintre i sjøen etter rømming kunne bestemmes for 12 av 18 rømte oppdrettslaks fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018. Oppdrettslaksen hadde tilbragt null eller én vinter i sjøen etter rømming (**tabell 21**). Mesteparten (75 %, 9 av 12 individer) hadde rømt samme år som de ble fanget. De resterende tre (25 %) individene hadde tilbragt én vinter i sjøen etter rømming.





**Figur 17:** Lengdefordeling (5 cm intervaller) for villaks med forskjellig sjøalder fanget i kile-  
nøtene i Namsfjorden i 2018. a) Villaks som har tilbrakt ett år i sjøen, b) villaks som har til-  
brakt to år i sjøen, c) villaks som har tilbrakt tre år i sjøen og d) villaks som har tilbrakt fire  
år i sjøen. Grå søyler representerer villaks som ikke har gytt tidligere, svarte søyler repre-  
senterer villaks som har gytt tidligere og hvite søyler representerer villaks som pga. for dår-  
lig kvalitet på skjellprøven ikke med sikkerhet kunne bestemmes til å ha gytt eller ikke.  
Legg merke til ulik skala på y-aksene.

**Tabell 20:** Antall (andel) rømt oppdrettslaks med ulik sjøalder og gjennomsnittslengde ( $\pm$  SD) i cm ved fangst ved de ulike sjøaldrene for rømt oppdrettslaks fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018. For seks individer kunne ikke sjøalder bestemmes.

Vintre i sjøen etter rømming	Antall (%)	Gjennomsnittslengde ( $\pm$ SD)
0	9 (75,0 %)	70,2 ( $\pm$ 10,0)
1	3 (25,0 %)	84,0 ( $\pm$ 7,8)

#### 4.2.6 Feilbestemming

Av de 18 laksene som ble identifisert som rømt oppdrettslaks basert på skjellanalysen, ble to individer (11,1 %) klassifisert som usikker villfisk basert på ytre kjennetegn. Av de 1314 villaksene med skjellprøve ble 0,15 % (2 av 1314) ble klassifisert som usikker oppdrett basert på ytre kjennetegn.

**Tabell 21:** Antall og andel feilbestemte villfisk og oppdrettsfisk basert på visuell klassifisering for laks fanget i kilenøtene i Namsfjorden i 2018. Kun fisk som var oppdrettsfisk eller villfisk basert på skjellanalyse og samtidig var klassifisert som villfisk eller oppdrettsfisk basert på visuell klassifisering er inkludert i tabellen. Individer som var oppgitt som usikker villfisk eller oppdrettsfisk er inkludert som villfisk eller oppdrettsfisk

# Vill visu- ell og skjell	# Vill skjell men oppdrett visuell	# Oppdrett vi- suell og skjell	# Oppdrett skjell men vill visuell	Andel villfisk feilbestemt til oppdrett	Andel oppdrett feilbestemt til villfisk
1312*	2	16	2	0,15 %	11,1 %

\*11 laks ble visuelt klassifisert som usikker vill.

#### 4.2.7 Rømt oppdrettslaks på kysten – Kvaløya, Vikna kommune

Fangster av laks ble også undersøkt langs kysten ved Kvaløya i Vikna Kommune fra 01.06. til 15.09. i 2018 (Aronsen mfl. 2019). Skjellprøvene fra dette kilenotfisket er ikke analysert og opphavet til fisken er derfor basert på fiskerens vurdering av fiskens utseende. Andelen oppdrettslaks blant totalfangsten på 544 laks var 4,8 % som er meget lavt for denne lokaliteten (2011 – 2017: variasjon = 17 – 52 % basert på skjellanalyse) (Berntsen mfl. 2018). Den visuelle klassifiseringen er ikke verifisert med skjellanalyse, og den faktiske andelen oppdrettslaks i fangstene vil sannsynligvis være noe høyere.

## 5 Kilenotovervåking Nedstrandsfjorden

### 5.1 Området og fangstmetode

Laksen ble fanget ved Baustadneset i Nedstrandsfjorden i Tysvær kommune i Rogaland (**figur 18**), fra 1. mai til 4. august 2018 (uke 18 – 31). Denne lokaliteten ligger i innvandringsruten til laks som vandrer opp i Suldalslågen (**figur 18**). Det ble benyttet en enkel kilenot med maskevidde 58 mm i fangstkammeret. Fra 1. mai til den ordinære sjølaksefiskesesongen (15. juli) ble fisk uten vesentlige skader satt ut igjen etter prøvetaking. I ordinær fiskesesong (15. juli – 4. august) ble all fisk avlivet. På grunn av problemer med fiskeutstyret ble det ikke fisket i uke 25 (18. – 24. juni). Vi har ikke tidligere hatt overvåking av innsiget av villaks og rømt oppdrettslaks så tidlig i sesongen i Nedstrandsfjorden og kan derfor ikke vurdere størrelse på innsiget eller andeler rømt oppdrettslaks i forhold til tidligere år.



**Figur 18:** Lokalitet for kilenotfiske ved Baustadneset i Nedstrandsfjorden og utløpet til Suldalslågen, Rogaland fylke i 2018. Bakgrunnskartet er hentet fra [norgeskart.no](http://norgeskart.no).

## 5.2 Resultater og diskusjon

### 5.2.1 Opphavet til laksen i kilenøtene

Det ble i perioden fra 1. mai til 4. august 2018 fanget totalt 185 laks i kilenoten i Nedstrandsfjorden. Basert på skjellanalyse kunne disse bestemmes til 165 villaks, 14 rømte oppdrettslaks, én med usikkert opphav og to kultiverte laks (skjellanalyse + fettfinneklippet) (**tabell 22**). For fem laks var det fra skjellanalysen ikke mulig å skille mellom rømt oppdrettslaks og kultivert laks, og disse individene ble plassert i gruppen for rømt oppdrettslaks basert på utseendet (ikke fettfinneklippet).

I tillegg til den skjellanalyserte laksen ble det fanget tre laks som det ikke ble tatt skjellprøve av. Disse ble av dyrevelferdsmessige årsaker sluppet ut uten skjellprøve i perioder der det var for mange fisk i kilenøtene til å ta prøve av all laksen. Opphavet til denne laksen ble bestemt på bakgrunn av utseende, hvor alle tre ble bestemt til villaks.

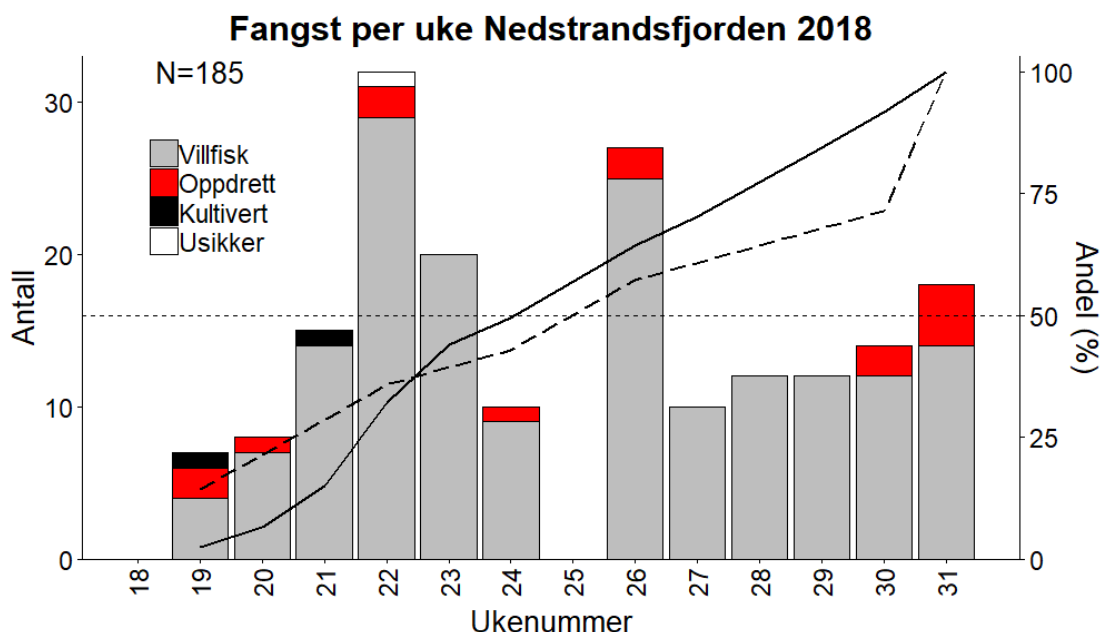
På bakgrunn av skjellanalyse og visuell klassifisering gir dette en fangst på 168 villaks, 14 rømte oppdrettslaks, én laks med usikkert opphav og to kultiverte laks. Andelen rømt oppdrettslaks av den totale fangsten i 2018 var på 7,6 % (14 av 185) (**tabell 22**).

**Tabell 22:** Totalt antall laks av ulikt opphav fanget i kilenøtene/krokgarnene i Nedstrandsfjorden i 2018.

Opphav	Antall totalt	Andel av totalt (%)	Antall med skjellprøve
Villaks	168	90,8	165
Rømt oppdrettslaks	14	7,6	14
Kultivert laks	2	1,1	2
Usikkert opphav	1	0,5	1
<b>Totalt</b>	<b>185</b>		<b>182</b>

### 5.2.2 Fangstutvikling gjennom sesongen

Det ble fanget villaks i kilenøtene gjennom hele fiskeperioden, bortsett fra i uke 18 og 25, og 55 % av all villaks var blitt fanget ved utgangen av uke 24 (4. juni) (**figur 19**). Første laks ble fanget 7. mai. Rømt oppdrettslaks ble fanget i uke 19, 20, 22, 26, 30 og 31, og 57 % (8 av 14) av oppdrettslaksen var blitt fanget ved utgangen av uke 26 (1. juli) (**figur 19**). Fangsten av rømt oppdrettslaks varierte mellom én og tre laks per uke.



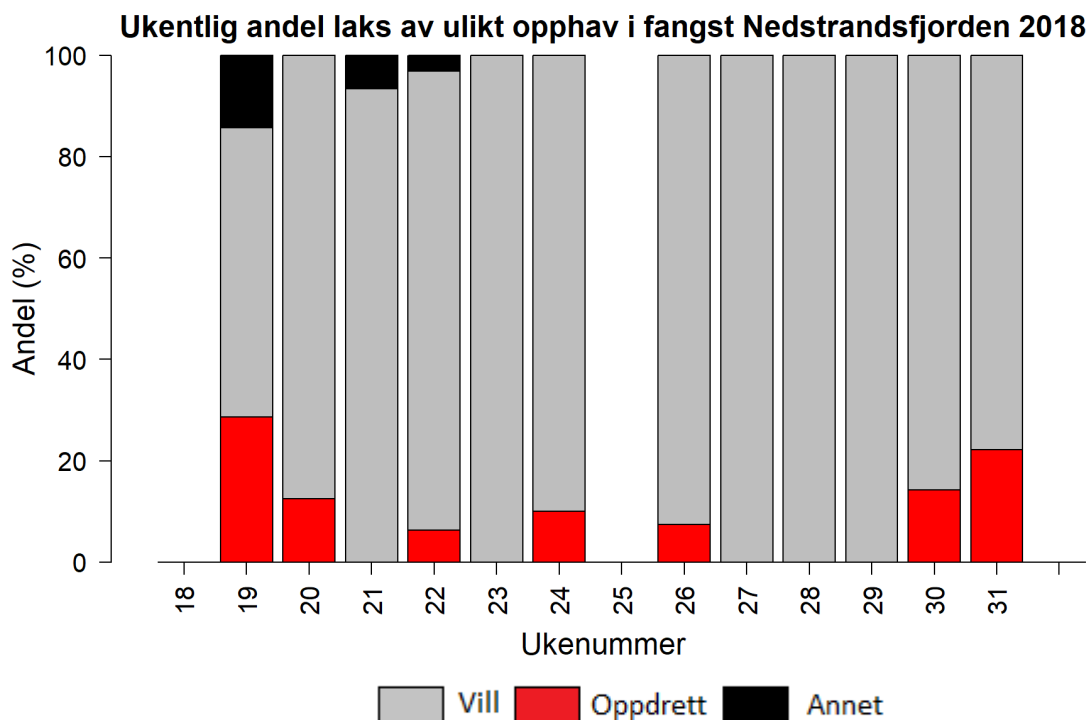
**Figur 19:** Ukentlig fangst av laks med ulikt opphav i kilenøtene og den kumulative andelen villaks (heltrukken linje) og oppdrettslaks (stiplet linje) fanget gjennom sesongen i Nedstrandsfjorden i 2018. Den horisontale stiplede linjen markerer 50 % av det totale antallet fangede villaks og oppdrettslaks. Det ble ikke fisket i uke 25.

**Tabell 23:** Antall laks av ulikt opphav og totalt antall laks fanget i Nedstrandsfjorden i 2018 og antall laks fordelt på fiskeperiode. Dato for den ordinære kilenotsesongen gjelder for indre Rogaland (<https://lovdata.no>).

Opphav	Antall fisk fanget		Totalt
	Ekstraordinært fiske 01.05.- 14.07.	Ordinært fiske 15.07.- 04.08.	
Villaks	130	38	168
Rømt oppdrettslaks	8	6	14
Kultivert laks	2	-	2
Usikkert opphav	1	-	1
<b>Totalt</b>	<b>141</b>	<b>44</b>	<b>185</b>

Av totalt antall villaks fanget i 2018 ble henholdsvis 77,4 % (130 av 168) fanget før og 22,6 % (38 av 168) i den ordinære fiskesesongen (**tabell 23**). Andelen oppdrettslaks av den totale fangsten av laks innenfor de to fiskeperiodene var ganske lik (**tabell 23**, **figur 20**).

Det var ingen forskjell i fangsttidspunktet mellom villaksen og den rømte oppdrettslaksen (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgtest:  $D = 0,27$ ,  $p = 0,28$ ) (**figur 19**).



**Figur 20:** Andelen laks av ulikt opphav per uke av totalt antall laks fanget i den samme uka i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018. Gruppen Annet inkluderer kultivert laks og laks med ukjent opphav. Det ble ikke fisket i uke 25.

### 5.2.3 Størrelses- og kjønnsfordeling i fangstene

Det var flest mellomlaks, deretter smålaks og færrest storlaks i kilenotfangsten i 2018 (**tabell 24**). Blant villaksen var 58,8 % mellomlaks, 33,3 % smålaks og 7,9 % storlaks. Blant den rømte oppdrettslaksen var 57,1 % mellomlaks og 42,9 % smålaks. Det ble ikke fanget oppdrettslaks i storlaksstørrelse (**tabell 24**).

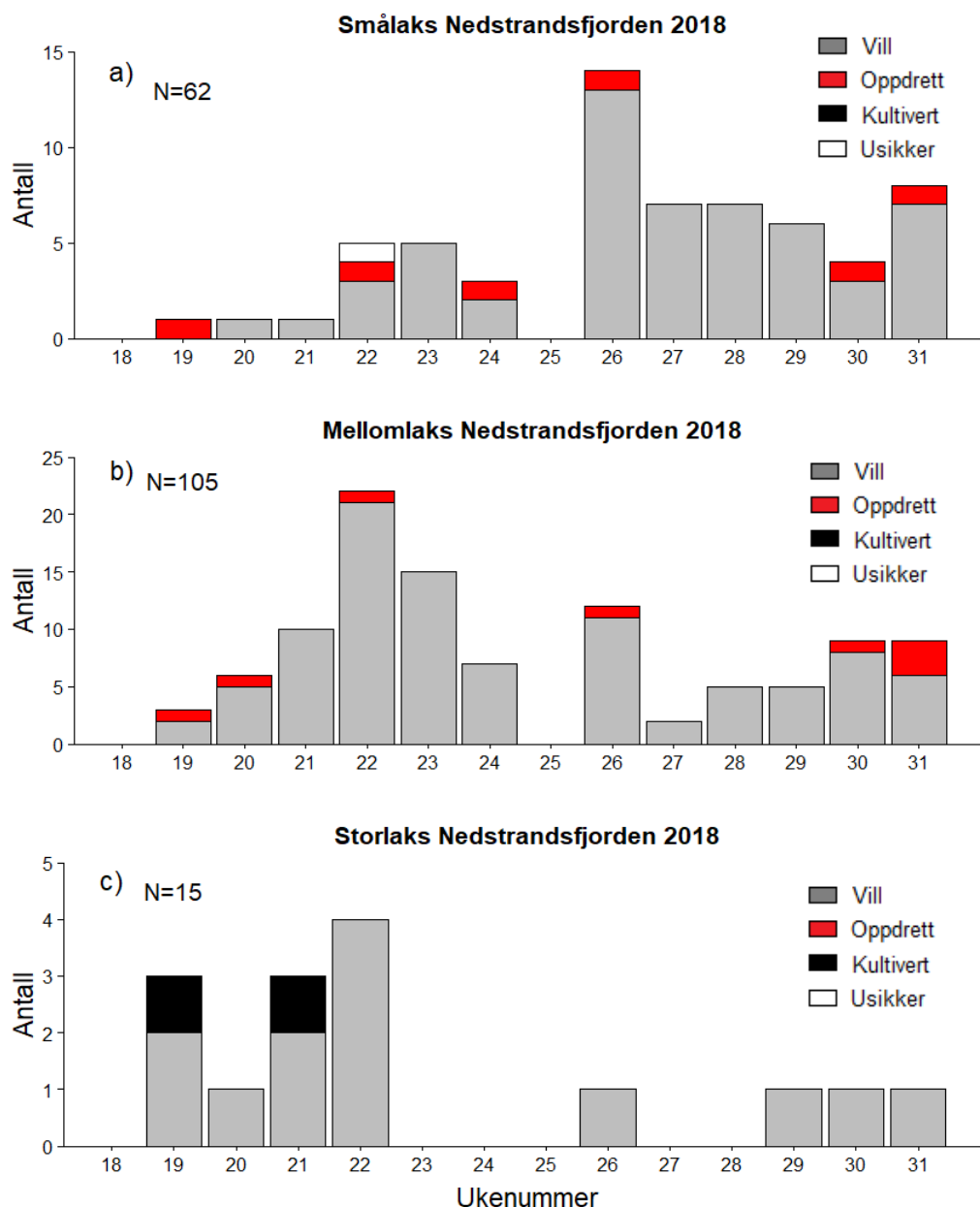
Det ble fanget vill smålaks i kilenoten fra uke 20 til 31 (**figur 21a**) og 52 % (32 av 62) av smålaksen var blitt fanget i løpet av uke 27 (7. juni). Fangsten per uke varierte mellom ett og 13 individer, og flest vill smålaks ble fanget i uke 26 (**figur 21a**).

**Tabell 24:** Antall laks (N) av ulike størrelsesklasser, andel (%) av totalt antall laks innen opphav i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018.

Opphav	N	% innen opphav
<b>Smålaks (&lt; 66 cm)</b>	<b>62</b>	
Villaks	55	33,3
Rømt oppdrettslaks	6	42,9
Usikkert opphav	1	100,0
Kultivert laks	-	-
<b>Mellomlaks (66-88 cm)</b>	<b>105</b>	
Villaks	97	58,8
Rømt oppdrettslaks	8	57,1
Usikkert opphav	-	-
Kultivert laks	-	-
<b>Storlaks (&gt; 88 cm)</b>	<b>15</b>	
Villaks	13	7,9
Rømt oppdrettslaks	-	-
Usikkert opphav	-	-
Kultivert laks	2	100,0

Vill mellomlaks ble fanget i perioden fra og med uke 19 til og med uke 31 (7. mai - 4. august) (**figur 21b**). Fangsten av vill mellomlaks varierte mellom to og 21 individer per uke, og flest mellomlaks ble fanget i uke 23. Halvparten (50,5 %, 53 av 105) av den ville mellomlaksen var blitt fanget i uke 23 (1. juni).

Det ble fanget vill storlaks fra og med uke 19 til og med uke 31 (7. mai - 4. august) (**figur 21c**). Antallet ville storlaks fanget per uke varierte mellom ett og fire individer (**figur 21c**). Over halvparten (60 %, 26 av 47) av den ville storlaksen var blitt fanget i løpet av uke 22 (1. juni).



**Figur 21:** Antall laks av ulikt opphav som ble fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018 for a) smålags (< 66 cm), b) mellomlags (66-88 cm) og c) storlags (> 88 cm). Legg merke til ulik skala på y-aksene. Det ble ikke fisket i uke 25.

Rømt oppdrettslaks i smålagsstørrelse og mellomlagsstørrelse ble fanget fra og med uke 19 til og med uke 31 (5. juni - 4. august) (**figur 21a,b**). Den ukentlige fangsten varierte mellom ett og to individer. Fangsten av oppdrettslaks var jevnt fordelt utover fangstperioden. Det ble ikke fanget rømt oppdrettslaks i storlagsstørrelse.



Blant villaksen ble 41,7 % (63 av 151) bestemt til å være hanner og 58,3 % (88 av 151) bestemt til hunner. Hos oppdrettslaksen ble fire laks bestemt til hanner og fem bestemt til å være hunner (**tabell 25**).

**Tabell 25:** *Kjønnsfordeling av laks av ulikt opphav fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018. 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	63	41,7	88	58,3	17
Rømt oppdrettslaks	4	44,4	5	55,6	5
Usikkert opphav	-	-	1	100,0	-
Kultivert laks	1	100,0	-	-	1
<b>Totalt</b>	<b>68</b>	<b>42,0</b>	<b>94</b>	<b>58,0</b>	<b>23</b>

Blant villaksen i smålaksstørrelse var 35,2 % hanner og 64,8 % hunner. Blant den ville mellomlaksen var det også flere hunner enn hanner, med 41,7 % hanner og 58,3 % hunner. Hos storlaksen var det derimot langt flere hanner: 81,8 % hanner og 18,2 % hunner (**tabell 26**). Hos den rømte oppdrettslaksen var det omtrent like mange hunner og hanner innenfor smålaksen og mellomlaksen. Antallet oppdrettslaks innenfor de to størrelsesgruppene var imidlertid så lavt at det ikke er mulig å si noe sikkert om kjønnsbalansen (**tabell 26**). Det ble ikke fanget oppdrettslaks i storlaksstørrelse (**tabell 26**).

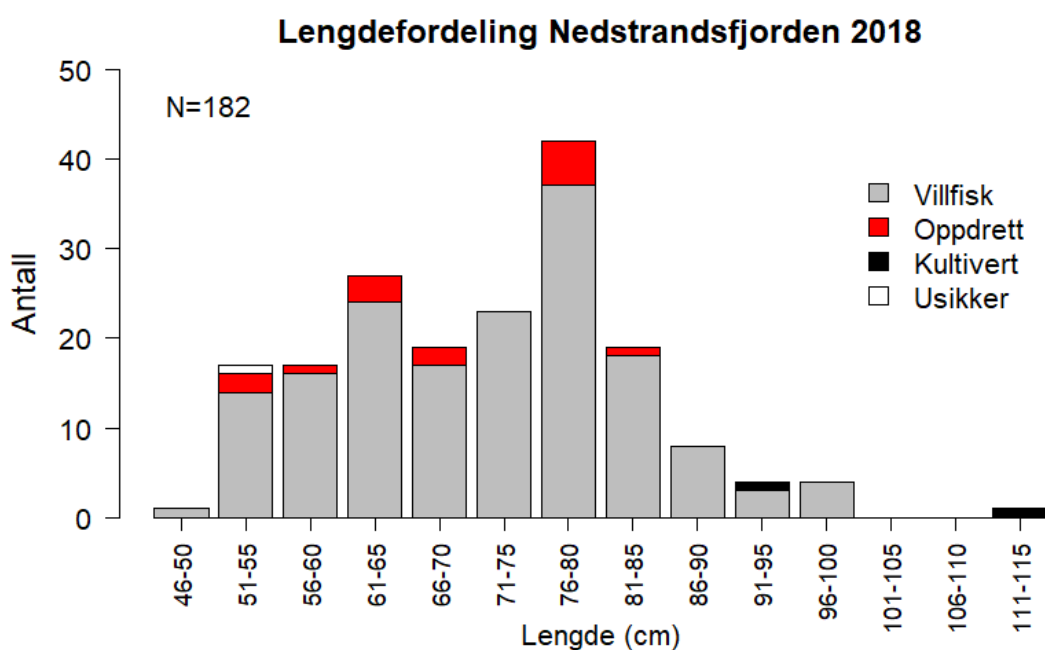
**Tabell 26:** *Kjønnsfordeling av laks av ulikt opphav innen størrelsesgruppene fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018. N er antall og % er andel av den kjønnsbestemte fangsten. Kjønnsbestemmelse ble hovedsakelig gjort basert på laksens utseende.*

Opphav	Hanner		Hunner		Ukjent kjønn
	N	%	N	%	N
<b>Smålags (&lt; 66 cm)</b>	<b>21</b>	<b>35,6</b>	<b>38</b>	<b>64,4</b>	<b>3</b>
Villaks	19	35,2	35	64,8	1
Rømt oppdrettslaks	2	50,0	2	50,0	2
Usikkert opphav	-	-	1	-	-
Kultivert laks	-	-	-	-	-
<b>Mellomlags (66-88 cm)</b>	<b>37</b>	<b>41,6</b>	<b>52</b>	<b>58,4</b>	<b>16</b>
Villaks	35	41,7	49	58,3	13
Rømt oppdrettslaks	2	40,0	3	60,0	3
Usikkert opphav	-	-	-	-	-
Kultivert laks	-	-	-	-	-
<b>Storlags (&gt; 88 cm)</b>	<b>10</b>	<b>83,3</b>	<b>2</b>	<b>16,7</b>	<b>3</b>
Villaks	9	81,8	2	18,2	2
Rømt oppdrettslaks	-	-	-	-	-
Usikkert opphav	-	-	-	-	-
Kultivert laks	1	-	-	-	1

Lengden til villaksen fanget i 2018 varierte fra 50 til 100 cm, mens lengden til den rømte oppdrettslaksen varierte fra 54 til 81 cm (**tabell 27, figur 22**). Gjennomsnittslengden til den ville hannlaksen var 73,6 cm og gjennomsnittslengden til den ville hunnlaksen var 68,9 cm. For den rømte oppdrettslaksen var gjennomsnittslengden for hann- og hunnlaksen henholdsvis 65,2 cm og 71,4 cm (**tabell 27**).

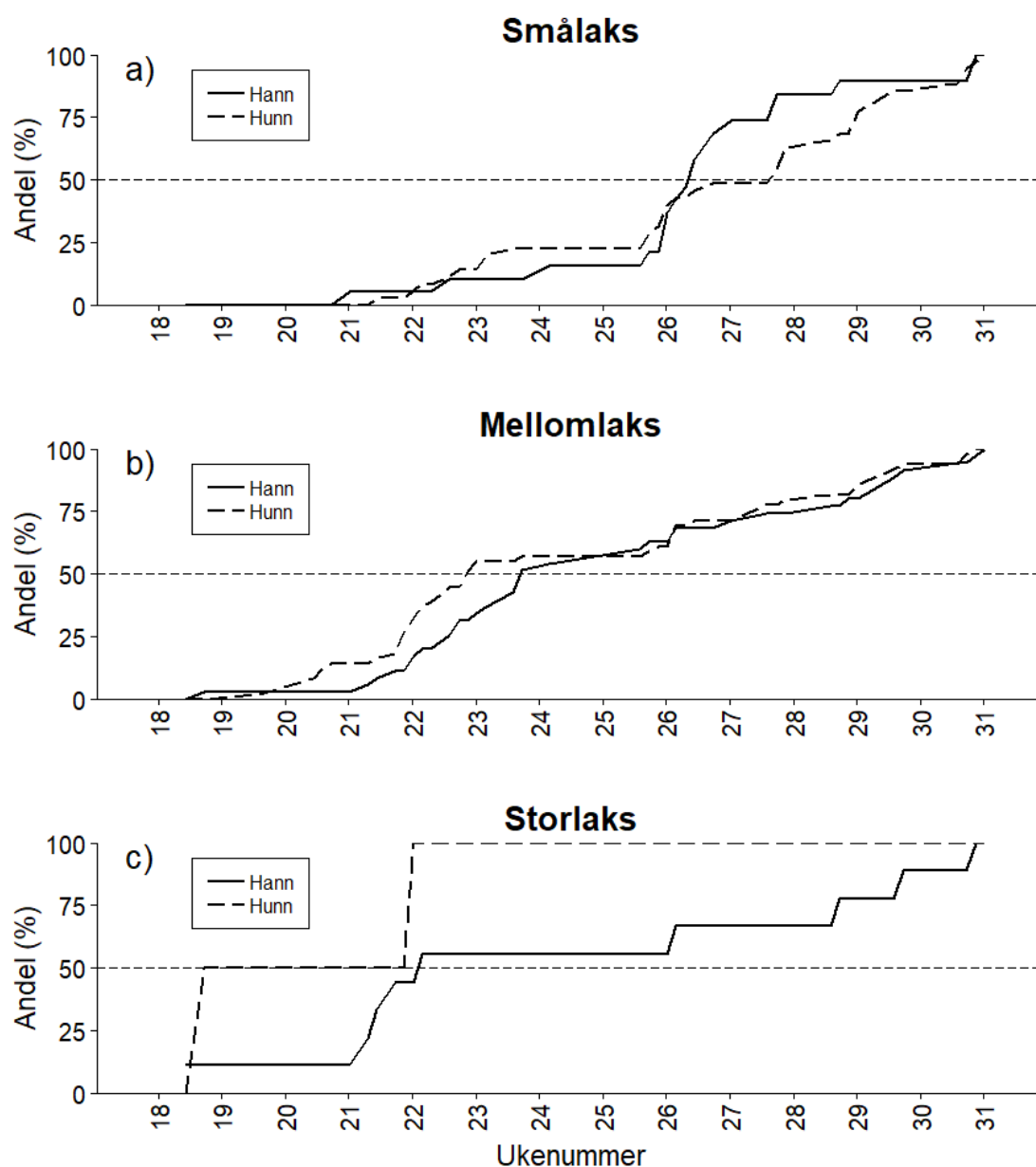
**Tabell 27:** Antall (N), gjennomsnittslengde (cm), standardavvik (SD), minimums- og maksimumslengder (cm) for laks av ulikt opphav og kjønn fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018.

Kategori	N	Gjennomsnitt	SD	Minimum	Maksimum
Vill alle	165	71,6	11,4	50	100
Vill hanner	63	73,6	12,3	51	100
Vill hunner	86	68,9	10,4	50	99
Vill ukjent kjønn	16	78,6	8,2	64	99
Oppdrett alle	14	69,4	9,9	54	81
Oppdrett hanner	4	65,2	10,0	55	78
Oppdrett hunner	5	71,4	11,6	54	80
Oppdrett ukjent kjønn	5	70,6	9,2	62	81



**Figur 22:** Lengdefordeling (5 cm intervaller) for laks fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018.

Det var ingen forskjell i fangsttidspunktet mellom hannlaks og hunnlaks blant den lille smålaksen og mellomlaksen (Kolmogorov-Smirnov to-utvalgtest: for alle størrelsesgrupper  $D < 0,2$ ,  $p > 0,24$ ) (**figur 23**). Det var for få villaks i storlaksstørrelse til å undersøke forskjell i fangsttidspunktet mellom kjønnene (kun to hunnlaks) (**tabell 26, figur 23c**).



**Figur 23:** Kumulativ andel (kumulativt antall / totalt antall) vill hannlaks og vill hunnlaks innen a) smålaks (< 66 cm), b) mellomlaks (66 - 88 cm) og c) storlaks (> 88 cm) fanget gjennom sesongen fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018. Den horisontale stiplede linjen markerer 50 % av det totale antallet laks.

## 5.2.4 Livshistorien til villaks

### 5.2.4.1 Sjøalder og smoltalder

Alle de 165 villaksene med skjellprøve ble analysert med hensyn på sjøalder. Villaksen hadde vært ett til fire år i sjøen (**tabell 28**) og størst andel (56 %, 93 av 165) av den aldersbestemte laksen hadde tilbrakt to år i sjøen (**tabell 28**). Ett individ hadde vært minimum fire år i sjøen. Gjennomsnittlig kroppsstørrelse økte med antall år tilbrakt i sjøen, samtidig som det var overlapp i lengdefordelingen mellom de ulike sjøalderklassene (**tabell 28**).

**Tabell 28:** Antall villaks innen sjøalderklasse med andel av totalt antall aldersbestemt villaks i parentes, gjennomsnittlig lengde ved fangst, standardavvik (SD) ved fangst, minimums- og maksimumslengde og antall flergangsgytere med andel innen årsklasse i parentes for villaks fanget i kilenoten i Nedstrandsfjorden i 2018. Alle lengder er i cm.

Sjøalder	N (%)	Lengde	SD	Min.	Maks.	N (%) flergangsgytere
1	52 (31,5)	58,7	5,0	50	69	-
2	93 (56,4)	75,6	6,5	61	97	1 (1,1)
3	12 (7,3)	86,4	9,5	72	100	1 (8,3)
4	8 (4,8)	89,4	6,0	83	99	8 (100)

Av villaksen ble 154 individer analysert med hensyn på smoltalder. Smoltalderen til villaksen varierte fra to til fire år og 61,7 % (95 av 154) vandret ut i sjøen etter tre år i elva, mens 35 % (54 av 154) hadde vandret ut til sjøen etter to år i elva.

## 5.2.5 Rømmingshistorikk oppdrettslaks

Lengde ved rømming kunne bestemmes for alle de 14 rømte oppdrettslaksene med skjellprøve, for oppdrettslaks rømt som smolt er rømtlengden lik smoltlengden. Gjennomsnittlig lengde ved rømming var 44,0 cm ( $\pm$  SD 9,9), med en variasjonsbredde på 15,6 – 68,3 cm.

### 5.2.5.1 Andel oppdrettslaks rømt ved en lengde på under 30 cm

Fire fisk (28,6 %, 4 av 14) hadde rømt før de hadde en lengde på 30 cm. I denne rapporten defineres disse som rømt som smolt/postsmolt (rømt kort tid etter utsett i sjømerd).

### 5.2.5.2. Antall vintre i sjøen etter rømming

Antall vintre i sjøen etter rømming kunne bestemmes for 11 av 14 rømte oppdrettslaks fanget i kilenot i Nedstrandsfjorden i 2018. Oppdrettslaksen hadde tilbragt null til to vintre i sjøen

etter rømming (**tabell 29**). Størst andel av oppdrettslaksen (54,5 %, 6 av 11 individer) hadde mest sannsynlig rømt i 2018. De resterende individene hadde tilbrakt henholdsvis én (27,3 %, 3 av 11 individer) eller to (18,2 %, 2 av 11 individer) vintre i sjøen etter rømming.

**Tabell 29:** Antall (andel) rømt oppdrettslaks med ulik sjøalder og gjennomsnittslengde ( $\pm$  SD) i cm ved fangst ved de ulike sjøaldrene for rømt oppdrettslaks fanget i Nedstrandsfjorden i 2018. For tre rømte oppdrettslaks kunne ikke sjøalder bestemmes.

Vintre i sjøen etter rømming	Antall (%)	Gjennomsnittslengde ( $\pm$ SD)
0	6 (54,5 %)	72,3 ( $\pm$ 8,3)
1	3 (27,3 %)	60,6 ( $\pm$ 6,0)
2	2 (18,2 %)	79,0 ( $\pm$ 14,1)

### 5.2.6 Feilbestemming

Flesteparten av laksen fra Nedstrandsfjorden (71,4 %, 10 av 14 oppdrettslaks, **tabell 30**) som ble identifisert som rømt oppdrettslaks basert på skjellanalysen ble klassifisert som villaks basert på ytre kjennetegn i 2018. Blant villaksen ble åtte individer (4,8 %, 8 av 165) feilklassifisert som oppdrettslaks basert på ytre kjennetegn. Sjøalder (antall vintre i sjøen etter rømming) kunne bestemmes for 8 av de 10 feilklassifiserte oppdrettslaksene og av disse hadde fire (50 %), to (25 %) og to (25 %) vært henholdsvis null, ett eller to år i sjøen etter rømming.

**Tabell 30.** Antall og andel feilbestemte villfisk og oppdrettsfisk basert på visuell klassifisering for laks fanget i kilenoten Nedstrandsfjorden i 2018. Kun fisk som var oppdrettsfisk eller villfisk basert på skjellanalyse og samtidig var klassifisert som villfisk eller oppdrettsfisk basert på visuell klassifisering er inkludert i tabellen. Individer som var oppgitt som usikker villfisk eller oppdrettsfisk er inkludert som villfisk eller oppdrettsfisk

# Vill visuell og skjell	# Vill skjell men oppdrett visuell	# Oppdrett visuell og skjell	# Oppdrett skjell men vill visuell	Andel villfisk feilbestemt til oppdrett	Andel oppdrett feilbestemt til villfisk
157*	8	4*	10	4,8 %	71,4%

\*11 villaks og én oppdrettslaks ble klassifisert til usikkert opphav.

## 6 Konklusjoner kilenotovervåkningen 2018

- Antallet villaks fanget i kilenøtene ved YAMO i 2018 (1031 laks) var innenfor det som ble registrert fanget i årene 2012 – 2017 (variasjon: 725 - 1429 villaks). I Namsfjorden var antallet villaks fanget i kilenøtene i 2018 (1378 laks) lavere enn i 2017 (2460 villaks), men i samme størrelsesorden som i 2013 – 2016 (variasjon: 1046-1512 villaks). I Nedstrandsfjorden ble det fanget 165 villaks, vi har ikke data fra denne lokaliteten fra tidligere år.
- Andelen oppdrettslaks i kilenotfangstene ved YAMO i 2018 var 3,5 %, hvilket er lavere enn andelen oppdrettslaks i 2012 – 2017 (variasjon: 4,1 - 6,9 %). Andelen rømt oppdrettslaks i kilenotfangstene i Namsfjorden i 2018 var 1,3 % og var lavere enn i perioden 2013 – 2016 (variasjon: 3,4 - 5,7 %), men høyere enn i 2017 (0,2 %). I kilenotfangsten i Nedstrandsfjorden var andelen rømt oppdrettslaks 7,6 %.
- For YAMO og Namsfjorden kom villaksen tidligere inn i fangstene enn den rømte oppdrettslaksen og andelen oppdrettslaks i fangsten økte mot slutten av fiskeperioden. Det var ingen forskjeller i fangsttidspunkt for oppdrettslaks og villaks i Nedstrandsfjorden.
- Basert på merking av laks ved YAMO og gjenfangster i elvene og sjøen var det beregnede innsiget av villaks til Trondheimsfjorden i 2018 på ca. 74 000 laks (95 % konfidensintervall 27 000 - 120 000). Dette er likt innsiget 2014 - 2017 (variasjon: 60 000 - 85 000 laks), men høyere enn i 2013 (31 000 laks) og i 2012 (58 000 laks). På grunn av få gjenfangster er det knyttet stor usikkerhet til estimatet i 2018.
- Villaksen fanget ved YAMO hadde tilbrakt ett til fem år i sjøen, og tosjøvinter laks utgjorde den største andelen (54,3 %), etterfulgt av énsjøvinter laks (36,2 %). Villaksen fanget i kilenøtene i Namsfjorden hadde vært ett til fire år i sjøen, og den største andelen av villaksen hadde tilbrakt to år i sjøen (50 %), mens 38,2 % og 11,1 % hadde vært henholdsvis ett og tre år i sjøen. Villaksen fanget i Nedstrandsfjorden hadde vært ett til fire år i sjøen, og 56,4 % hadde vært to år i sjøen, mens 31,5 % hadde vært én vinter i sjøen. Sjøalderfordelingen blant villaksen ved de tre lokalitetene var dermed ganske lik i 2018.
- Andelen oppdrettslaks i fangstene ved YAMO som hadde rømt på et tidlig stadium (< 30 cm) var 10,0 % 2018. De fleste oppdrettslaksene (72,7 %) hadde mest sannsynlig rømt inneværende år, mens 18,1 % hadde tilbragt ett år i sjøen og 9,1 % hadde tilbragt to år i sjøen etter rømming. I fangstene Namsfjorden var den ingen oppdrettslaks som

hadde rømt på et tidlig stadium ( $< 30$  cm). De fleste oppdrettslaksene (55,0 %) hadde tilbragt en vinter i sjøen etter rømming, mens 20,0 % hadde rømt inneværende år. Andelen oppdrettslaks fanget i kilenoten Nedstrandsfjorden i 2018 som hadde rømt på et tidlig stadium var 26,6 %. Størst andel av oppdrettslaksene (54,5 %) hadde mest sannsynlig rømt inneværende år, mens 27,3 % hadde tilbragt en vinter i sjøen, og 18,2 % hadde tilbragt to vintre i sjøen etter rømming. Andelen oppdrettslaks som hadde rømt på et tidlig stadium varierte dermed mye (mellom 0-27 %) på de tre lokalitetene i 2018. Ved alle de tre lokalitetene hadde over 50 % av oppdrettslaksen rømt inneværende år.

- Andelen av den rømte oppdrettslaksen som ble klassifisert som villaks basert på ytre kjennetegn varierte mye mellom de tre lokalitetene (34,2 % i Trondheimsfjorden, 11,1 % i Namsfjorden og 71,4 % i Nedstrandsfjorden). Det var få villaks som feilaktig ble klassifisert som oppdrettslaks (0,6 % i Trondheimsfjorden, 0,2 % i Namsfjorden og 4,8 % i Nedstrandsfjorden).



## 7 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, sjørret 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.

Aronsen, Tonje; Berntsen, Henrik H.; Johansen, Martin Rognli; Moe, Karina; Næsje, Tor. Overvåking av rømt oppdrettslaks i Trøndelag etter rømminger fra lokalitetene Geitryggen og Austvika i 2018. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning 2019. 35 s. NINA rapport(1636)

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. Norsk institutt for naturforskning.

Berntsen, H.H., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Østborg, G.M., Fiske, P. og T.F. Næsje. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden, Namsfjorden og Kvaløya. Kilenotovervåking 2017. NINA Rapport 1523. Norsk institutt for naturforskning.

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. Norsk institutt for naturforskning.

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

Diserud, O. H., Fiske, P. & Hindar, K. 2013. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks. Oppdatering for perioden 1989-2012. NINA Rapport 976. Norsk institutt for naturforskning.

O H Diserud, P Fiske, H Sægrov, K Urdal, T Aronsen, H Lo, B T Barlaup, E Niemelä, P Orell, J Erkinaro, R A Lund, F Økland, G M Østborg, L P Hansen, K Hindar, Handling editor: W. Stewart Grant, Escaped farmed Atlantic salmon in Norwegian rivers during 1989–2013, *ICES Journal of Marine Science*, , fsy202, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy202>

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. Norsk institutt for naturforskning.

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

Hvidsten, N.A. & Fiske, P. 2012. Innsig av villaks til Trondheimsfjorden og andel rømt oppdrettslaks ved Ytre Agdenes Merkestasjon i 2011. NINA Minirapport 388. Norsk institutt for naturforskning.

Hvidsten, N.A., Fiske, P. & Johnsen, B.O. 2004. Innsig og beskatning av Trondheimsfjor-laks. NINA Oppdragsmelding 858. Norsk institutt for naturforskning..

ICES 2018. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 4–13 April 2018, Woods Hole, MA, USA. ICES CM, 2018/ACOM:21: 1-383.

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.

Karlsson, S., Diserud, O., Fiske, P. & Hindar, K. 2016. Widespread genetic introgression of escaped farmed Atlantic salmon in wild salmon populations. ICES Journal of Marine Science. 73 (10): 2488-2498.

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. Norsk institutt for naturforskning.

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. Norsk institutt for naturforskning.

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. Norsk institutt for naturforskning.

Næsje, T.F., Aronsen, T., Ulvan, E. M., Moe, K., Fiske, P., Økland, F., Østborg, G., Diserud, O., Skorstad, L., Sandnes, T. & Staldvik, F. 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., 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. Norsk institutt for naturforskning.

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.

Taranger, G.L., Svåsand, Y., Kvamme, B.O., Kristiansen, T. & Boxaspen, K.K. 2014. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2013. *Fisken og havet*. 2-2014. 1-155.

Thorstad, E.B., Rikstad, A. & Sandlund, O.T. 2006. Kunnskapsstatus for laks og vannmiljø i Namsenvassdraget. Kunnskapssenteret for Laks og Vannmiljø, Namsos: 1-64.

Ulvan, E. M., Aronsen, T., Næsje, T.F., Jørrestøl, A., Fiske, P., & Østborg, G. M. 2016a. Overvåking og innvandring av villaks og rømt oppdrettslaks til Trondheimsfjorden. Kilenotovervåking 2015. NINA Rapport 1263. Norsk institutt for naturforskning.

Ulvan, E.M., Aronsen, T., Næsje, T.F., Skorstad, L.K., Saksgård, L.M., Østborg, G.M & Fiske, P. 2016b. Overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden. Kilenotovervåking 2015 NINA Rapport 1270. Norsk institutt for naturforskning.





*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, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA  
Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal,  
og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i  
Rogaland.*

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

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-3455-9

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 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