

NINA Minirapport 492

Laksen i Isfjorden, Svalbard; hvor kommer den egentlig fra?

Martin-A. Svenning



Svenning, M-A. Laksen i Isfjorden, Svalbard; hvor kommer den egentlig frå? - NINA Minirapport 492, 16 s

Tromsø, april 2014

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

TILGJENGELIGHET

Upublisert

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR

Prosjektleder Martin-A. Svenning (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Miljøvernfondet på Svalbard

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Trine Krystad

NØKKELOD

- Isfjorden, Svalbard
- Atlantisk laks
- Genetisk opphav
- Overvåking
- Vandringsmønster

NINA Minirapport er en enklere tilbakemelding til oppdragsgiver enn det som dekkes av NINAs øvrige publikasjonsserier. Minirapporter kan være notater, foreløpige meldinger og del- eller sluttresultater. Minirapportene registreres i NINAs publikasjons-database, med internt serienummer. Minirapportene er ikke søkbare i de vanlige litteraturbasene, og følgelig ikke tilgjengelig på vanlig måte. Således kan ikke disse uten videre refereres til som vitenskapelige rapporter.

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Forord

Helt siden 1960-tallet har det vært registrert relativt store mengder pukkellaks langs hele vestkysten av Spitsbergen, samt at det er godt kjent at sjørøya på Svalbard har svært god tilvekst under den 4-6 uker lange sjøfasen om sommeren. I de siste 10-15 årene har det også vært rapportert om fangster av Atlantisk laks på Svalbard, og da spesielt innerst i Isfjorden, dvs. i Adventfjorden ved Longyearbyen. Det har derfor vært spekulert på hvor laks som fanges på Svalbard kommer fra, dvs. hvilke regioner eller elver den stammer fra, om de er sammensatt av bestander fra norske lakseelver, om de har hjemmelver kun i de nordligste laksebestandene i Europa, om det er store innblandinger av russisk laks, om de representerer få og særlig utsatte bestander osv.

Under prosjektet Kolarctic salmon har norske (NINA-Tromsø), finske (FGFRI) og russiske (PINRO) forskningsinstitusjoner samarbeidet med nord-norske sjølaksefiskere, for å finne hjemmelver/regioner til de flere hundre tonn med laks som fanges årlig langs kysten av Nord-Norge. For å besvare dette spørsmålet har forskningsinstitusjonene utviklet/etablert en genetisk database som inkluderer mer enn 180 lakseelver i Nord-Norge og Russland, dvs. omfatter nesten lakseelvene/-bestandene fra Lofoten i Nordland fylke og nordøstover til Pechora i Russland. Ved å foreta en genetisk analyse av laks som fanges i sjøen og sammenholde dette mot den genetiske databasen, kan vi finne ut fra hvilken elv laksen stammer fra.

Sommeren/høsten 2013 ble det satt ut en kilenot innerst i Isfjorden, Adventfjorden ved Longyearbyen. Det ble fanget flere fiskearter og deriblant laks. Formålet med prosjektet var å dokumentere hvor disse laksene stammet fra, og om disse bestandene er svært sårbare og derfor bør unngå å beskattes i framtida.

Vi takker Svalbards Miljøvernfond for økonomisk delstøtte til prosjektet.

NINA-Tromsø, april 2014

Martin-A. Svenning
(prosjektleder)

Sammendrag

Kunnskapen om vandringsmønsteret til atlantisk laks under sjøoppholdet er svært mangelfull. Det gjelder også kunnskap om hvilke laksebestander som beskattes ved sjølaksefisket, og deriblant laks som har vært fanget i Isfjorden på Svalbard. Det er uvisst hvor laks som fanges ved Svalbard har sitt opphav, og om de er spesielt sårbare og derfor bør unntas beskatning. I dette prosjektet har vi foretatt genetiske analyser av laks som ble fanget i kilenot i Isfjorden på Svalbard, og sammenholdt disse analysene mot en genetisk database, utviklet under prosjektet "Kolarctic salmon", og som omfatter mer enn 180 elver i Nord-Norge og Russland. Ved hjelp av denne genetiske databasen har vi kunnet dokumentere fra hvilke elver/områder laksene stammer fra.

De genetiske analysene av laksene som ble fanget i Isfjorden i 2011 og 2013, og som inngår i dette studiet, viser at alle laksene stammer fra nordlige lakseelver, dvs. fra elver lokalisert i området fra nordre deler av Troms og Vest-Finnmark og østover helt til Pechora, Russland. Ingen av laksene hadde opprinnelse fra elver i Sør-Troms, Nordland, Midt- eller Sør-Norge, og vi fant heller ikke rømt oppdrettslaks i materialet. Materialet er imidlertid sparsomt, dvs. består kun av 25 lakser fanget over to år. Resultatene gir likevel en indikasjon på at de nordlige laksestammene benytter havområdene rundt Svalbard som beiteområde, i alle fall i deler av sjøoppholdet. Laksene som ble fanget stammet fra et stort geografisk område og fra mange elver. Selv om antall laks som inngår i materialet er relativt lavt, fant vi ingen indikasjoner på at disse bestandene er sårbare og bør unntas beskatning i forbindelse med det lokale fisket utafør Longyearbyen. Det bør imidlertid fanges inn et større antall fisk i området, for å bekrefte/avkrefte konklusjonene i denne rapporten.

Miljøgevinst

Miljøgevinsten består først og fremst i at forvaltningen (Sysselembannen/Miljødirektoratet) får kunnskap om: 1) når laksen er mest tilgjengelig for fiske i Isfjorden (kilenota var operativ fra 5. august til 3. november 2013) og kan regulere fisketiden deretter, 2) hvilke laksebestander som beiter ved Svalbard, dvs. hvilke områder/elver fiskene stammer fra, 3) garnfiske i Isfjorden beskatter utsatte og/eller svake laksebestander som eventuelt bør unntas beskatning, 4) det generelle vandringsmønsteret til laks som oppholder seg (beiter) i Isfjorden om sommeren/høsten og 5) hvilke andre fiskearter som trekker inn i Isfjorden/Adventfjorden om sommeren/høsten. Prosjektet har derfor bidratt til at miljøforvaltningen kan gjennomføre/videreføre de miljømål som er nødvendige for å forvalte laksebestandene som beiter/oppholder seg i Isfjorden på Svalbard på en forvaltningsmessig god måte.

Forslag til tiltak

Resultatene indikerer at laksene som fanges stammer fra elver som er lokalisert fra Nord-Troms og Vest-Finnmark i nordvest til Pechora i nord-øst, og ingen av disse bestandene er særlig sårbare for beskatning. Fisket i Isfjorden kan derfor opprettholdes, men det bør skaffes til veie et større materiale, for å bekrefte/avkrefte de foreløpige konklusjonene i denne rapporten.

Hva er viktig for miljøforvaltningen?

At de gjennom prosjektet har fått ny og økt kunnskap om 1) vandringsmønster og 2) opphav (hjemelv) til laks som fanges på Svalbard. Dette er to av de viktigste forvaltningsverktøyene for å ivareta våre laksebestander.

Oppfølging

Innsamlingen bør følges opp med innsamling av et større antall laks, og som sammenholdes med den genetiske databasen utviklet gjennom Kolarctic salmon prosjektet.

Innhold

Forord	3
Sammendrag.....	4
1. Bakgrunn	6
2. Metoder og materiale	8
3. Resultater	11
4. Sammenfattende diskusjon	13
5. Referanser	14

1 Bakgrunn

Atlantisk laks finnes både på vest- og østkysten av Nord-Atlanteren, og i Europa lever det laks i elver helt fra Nord-Portugal og nordover til Kolahalvøya, Kvitsjøen og østover helt mot Pechora (**figur 1**). Kunnskapen om sjøoppholdet til de ulike laksebestandene er imidlertid svært mangelfull, og det gjelder spesielt de nordligste bestandene, dvs. laks fra Nord-Norge og Nordvest-Russland. De første satellitt-merkinger av Atlantisk laks, foretatt på laksestøinger i Tana i 2007, indikerer at laks fra nordlige områder i stor grad bruker Barentshavet som oppvekstområde (Svenning & Prusov 2011), og den ene av de satellittmerkede laksene hadde i løpet av to uker svømt fra Tanamunningen til et område vest for Bjørnøya. I årene 2000-2001 ble det fanget både villaks, samt oppdrettslaks og oppdrettet regnbueørret, i Isfjorden (Svenning upublisert), mens det i 2002 ble det fanget en laks i Isfjorden på Svalbard som var blitt merket og satt ut som laksesmolt i Talvikvassdraget, Finnmark (Rikardsen et al. 2008). Videre ble det i årene 2008-2010 fanget flere ti-talls laks i Isfjorden, like utafor Longyearbyen, hvorav oppdrettslaks utgjorde nærmere 10 % av fangstene (Jensen m.fl. 2012). Dette indikerer at både villaks og oppdrettet laksefisk beiter i havområdene utafor Svalbard. Videre har det helt tilbake til tidlig på 1960-tallet vært observert store mengder pukkellaks langs vestkysten av Spitsbergen/Svalbard (Gullestad 1972, Svenning 1996), noe som indikerer at det finnes gode beiteforhold for laksefisk rundt øyriket.



Figur 1. Utbredelsesområdet for atlantisk laks under sjøfasen (etter Svenning & Prusov 2011).

Det er usikkert hvor laks som fanges i sjøen kommer fra, dvs. fra hvilken elv laksen har vokset opp og gytt i, laksens såkalte "hjemelv". Utviklingen i genteknologi og statistiske metoder de siste årene har åpnet for nye muligheter i anvendelsen av genetiske data i fiskeriforvaltningen.

Nye DNA-metoder har gjort det mulig å påvise og definere tidligere ukjent genetisk strukturering i en lang rekke arter, og på ulik geografisk skala. At laksebestander fra ulike deler av utbredelsesområdet er genetisk forskjellige har lenge vært kjent, og Ståhl (1987) viste at laks kunne deles inn i tre hovedgrupper, hvorav den ene tilhørte østkysten av Nord-Amerika (vestatlantisk) og de to andre henholdsvis Østersjøen (Baltisk) og Atlanterhavskysten av Europa (østatlantisk). En rekke undersøkelser gjennom flere tiår, med ulike typer genetiske markører, har også demonstrert en rekke regionale strukturer innenfor disse hovedgrupperingene (Verspoor m.fl. 2007). Laksen i ulike vassdrag møter ulike miljøutfordringer og tilpasses det vassdraget den vokser opp, og siden gyter i. Laksen blir født i en elv, vokser opp der til den er klar til å legge ut på beitevandring i havet som smolt, og returnerer til sin barndoms elv for å gyte, selv om en liten andel vandrer feil. Det at laksene vandrer tilbake til hjemelva, samt at det finnes ulike miljøforhold i de ulike elvene, bidrar til at det gjennom tid oppstår genetiske forskjeller mellom laks fra ulike vassdrag, og til dels også innen de enkelte vassdrag. Dermed oppstår det ulike genetiske varianter av laks i ulike elver. Dersom en kjenner disse ulike laksetypene, kan en ved å analysere enkeltindivider av laks som for eksempel fanges i havet, sannsynliggjøre fra hvilken elv laksen kommer fra. For å tilordne en laks til ett vassdrag benytter en enten en såkalt "tilordningsanalyse" eller en "mixed stock-analyse". Begge metodene forutsetter at laks som fanges kan sammenliknes mot en såkalt genetisk baseline, dvs. mot kjente genvarianter fra potensielle elver laksen kan ha kommet fra. Dette betyr at det må samles inn representative prøver (laksunger) for genetisk analyse av et antall genetiske markører i flest mulig av de bestandene som kan inngå i fisket. Når slike data foreligger, og man har analysert de ukjente individene for de samme markørene, kan man gjennom ulike statistiske tester estimere sannsynligheten for hvilke elver de ulike individene stammer fra og dermed kvantifisere bestandskomponentene i en fangst (Svenning m.fl. 2011). Det er utviklet en rekke statistiske programmer for dette formålet de siste årene, og det er demonstrert gjennom flere publiserte studier at slike analyser kan gi rimelig presise estimater (Koljonen m.fl. 2005, Griffiths m.fl. 2010). For å kunne bestemme opphavet eller hjemelva til laks som fanges i Isfjorden, Svalbard, må laksene som fanges derfor sammenlignes med en slik genetisk baseline/database, der den genetiske profilen til så mange elvebestander som mulig er inkludert. Gjennom prosjektet Kolarctic-salmon (Svenning m.fl. 2014) ble det i samarbeid med laksefiskere i Nord-Norge fange nærmere 25 000 laks i sjøen fra Lofoten i sør til Varangerfjorden i nordøst. For å kunne påvise hjemelvne til laksene ble det etablert en genetisk baseline der nesten alle lakseelvne i Nord-Norge og Russland er inkludert (Vähä m.fl. 2014).

Det finnes svært begrensede kunnskaper om vandringsmønsteret til Atlantisk laks under sjøfasen. Resultatene fra Kolarctic salmon prosjektet har gitt svært presise svar på hvilke elvebestander som inngår i sjølaksefisket langs kysten av Nord-Norge (Svenning m.fl. 2014), men det er ut fra både vitenskapelige og forvaltningsmessige årsaker, viktig å vite mer om opprinnelsen til laks som beiter i Barentshavet og spesielt så langt nord som i områdene rundt Svalbard. Det er til og med mulig at laks fra spesifikke elver også har spesifikke vandringsmønstre i sjøen og en kan derfor ikke se bort fra at laks som beiter langs Svalbardkysten stammer fra få og kanskje til og med små og sårbare bestander.

Formålet med dette prosjektet var derfor å anvende den genetiske databasen vi har utviklet under Kolarctic salmon prosjektet (Svenning m.fl. 2014) for å dokumentere det genetiske opphavet, eller hjemelvne, til laks som ble fanget i Isfjorden, Svalbard, i 2011 og 2013.

2 Metoder og materiale

2.1 Fangst av laks

I perioden 5. august til 3. november (75 dager) ble det fisket med kilenot innerst i Adventfjorden (78°N , 15°E), ved Longyearbyen, Isfjorden på Svalbard (fig. 2). Kilenota hadde doble fangstkammer, og med et ble satt opp med et ca 75 m langt landgarn. Den ble satt opp av Olav Fredrik Larsen og Martin- A. Svenning, mens Frank Jacobsen hadde ansvaret for den daglige røktinga under hele fangstperioden. All fisk som ble fanget ble lengdemålt og veid, mens det i tillegg ble tatt skjellprøver av all atlantisk laks, til bruk i aldersbestemming og til genetiske analyser. I tillegg til fangstene fra kilenota i 2013, ble det også 8 laks fanget på garn i Isfjorden i 2011 inkludert i materialet.

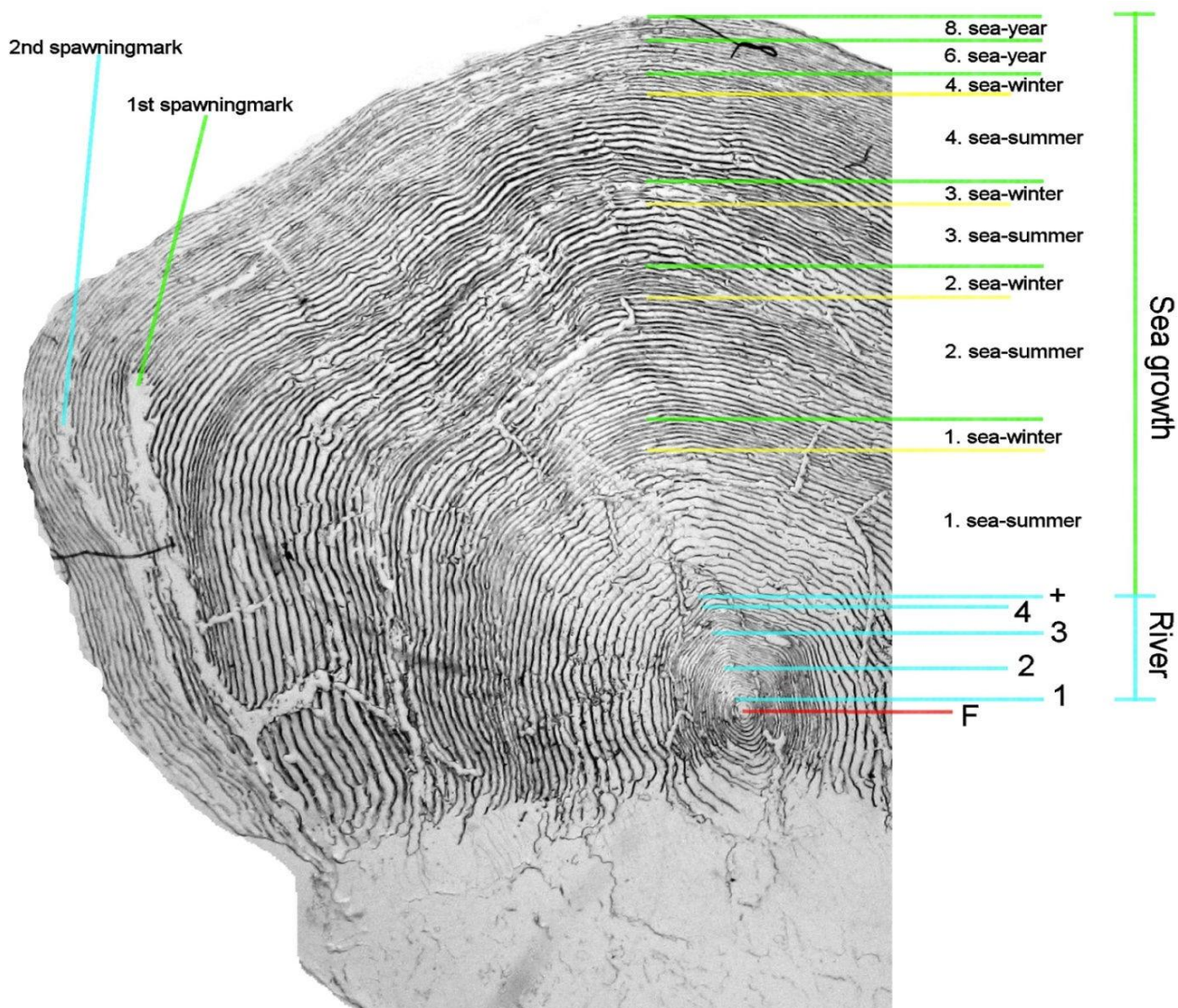


Figur 2. Oversiktskart over Svalbard (venstre), samt utsnitt som viser plassering av kilenota i Adventfjorden, som er et lite fjordsystem i Isfjorden (høyre).

2.2 Karakterisering av villaks/oppdrettslaks, samt aldersanalyser

Rømt oppdrettslaks har i motsetning til villaks mer slitte finner, særlig på halefinnen. Kroppsformen er ikke strømlinjeformet slik som hos villaks. Videre har oppdrettslaksen ofte nedslitte brystfinner, samt slitasje på halefinna (sporden). Oppdrettsfisk kan ofte ha relativt mange sorte prikker på gjelleokkene og på sidelinja, og blir derfor av og til forvekslet med flergangsgytere av villaks. Ved å analysere skjellprøvene kan en skille både mellom oppdrettsfisk, flergangsgytere og gjellfisk (fisk som ikke skal gyte inneværende år).

Skjellene ble analysert ved RKTLS forskningsstasjon ved Utsjok av Eero Niemelä. Personellet ved stasjonen har svært lang erfaring i å lese/analysere lakseskjell, og årlig blir i størrelsesorden 10 000 skjell analysert. Alle skjellene (se **figur 3**) ble forsøkt bestemt med hensyn på smoltalder og sjøalder, samt om de skulle gyte inneværende høst (gytefisk) eller ikke (gjellfisk). Det ble også vurdert om fisken hadde gytt tidligere og hvorvidt den stammet fra oppdrett.



Figur 3. Eksempel på skjell fra en flergangsgytende hunnlaks (villaks) som ble fanget i Tanaelva i 2008. Da var den 128 cm lang, veide 21.5 kg og var 12 år gammel. Den hadde vandret ut som 4-årig smolt og gytte første gang som 8-åring (2004) etter fire år i sjøen (4 SW). Deretter vandret den ut i sjøen året etter gyting (2005) og vandret tilbake til elva for å gyte igjen et år senere (2006). Så vandret den ut i sjøen igjen i 2007 og vandret opp i Tanaelva igjen i 2008 for å gyte for tredje (og siste) gang. Etter Svenning m.fl. 2011.

2.3 Genetiske baseline (database) og statistiske genetiske analyser

Det finnes genetiske forskjeller mellom laks fra ulike vassdrag, og dersom en har etablert en genetisk baseline (database) over de ulike genetiske variantene eller bestandene, kan en ved å analysere enkeltindivider av laks som for eksempel fanges i havet, sannsynliggjøre fra hvilken elv laksen kommer fra. Under prosjektet "Kolarctic salmon" (2011-2014), ble det etablert en genetisk baseline som inneholder 183 laksebestander (**figur 4**) fra Nord-Norge og Russland (Svenning et al. 20014, Vähä et al. 2014). For å tilordne en laks til ett vassdrag, dvs. å finne hjemelva til laksen, be-

nytter en enten en såkalt "tilordningsanalyse" eller en "mixed stock-analyse" (se Svenning m.fl. 2011). Begge metodene forutsetter at laks som fanges kan sammenliknes mot en allerede kjent baseline (se ovenfor), dvs. mot kjente genvarianter fra potensielle elver laksen er født i og har vandret ut fra som smolt. De laksene vi fanget i Isfjorden på Svalbard, ble sammenlignet mot denne baselinen, og ved hjelp av statistiske programmer som er utviklet spesielt til dette formålet (Koljonen m.fl. 2005, Griffiths m.fl. 2010), kunne vi påvise hjemregionen og hjemelva til laksene. For mer detaljert beskrivelse av innsamling av ungfisk, prosedyrer for de genetiske analysene av ungfisk og voksen laks, samt statistiske metoder for tilordning av hjemregion og hjemelver, henviser vi til Vähä et al. (2014). Den genetiske baselinen vi har benyttet i dette studiet består av 31 genetiske markører (mikrosatellitter).



Figur 4. Kart over de 185 vassdragene (symbolisert med røde punkter) hvor det under prosjektet Kolarctic salmon ble samlet inn prøver av laksunger for genetisk analyse. Alle disse 185 bestandene er inkludert i den genetiske baseline (databasen) vi har benyttet for å finne hjemregion og hjemelv for voksen laks fanget i Isfjorden, Svalbard, 2013. Baseline består av 31 genetiske markører (mikrosatellitter).

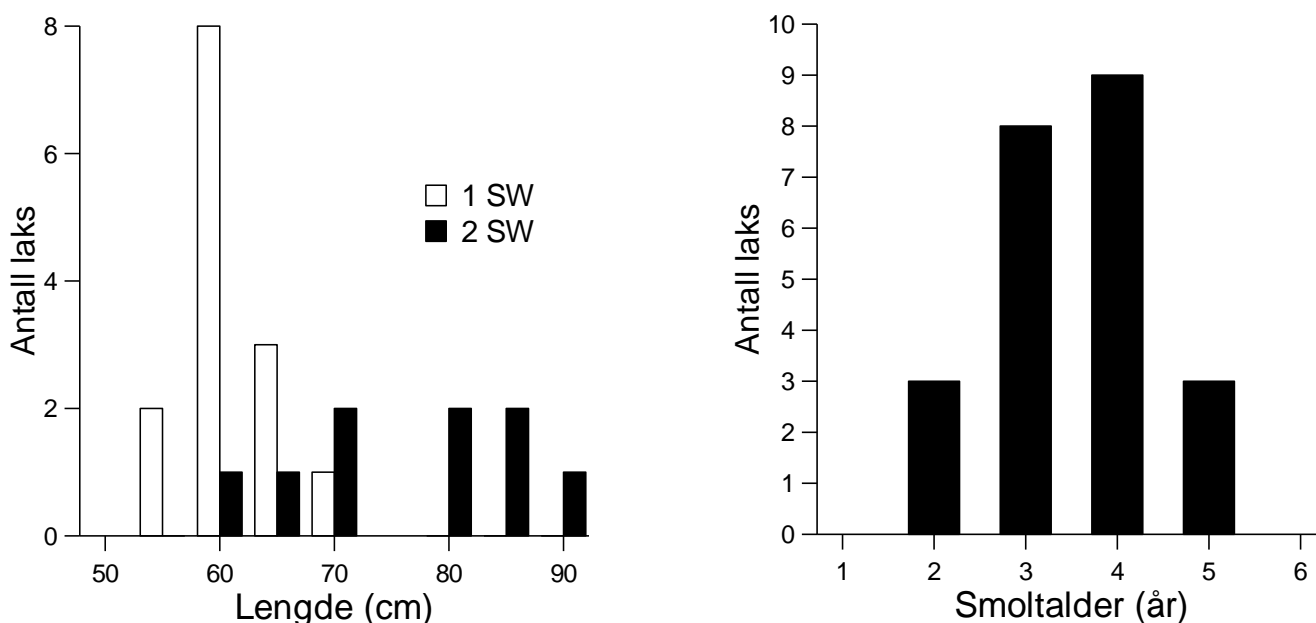
3 Resultater

I løpet av de 75 dagene kilenota (inklusive bunngarn) var i drift (2013) ble det fanget 48 fisk, hvorav 18 atlantiske laks, 13 pukkelaks, 3 sjørøyer, 4 sild, 4 torsk og 6 rognkjeks (**tabell 1**). De fleste lakse- sene (56 %) ble fanget i oktober, og kun én laks ble fanget før 10. september. De fleste pukkelak- sene (85 %), samt de tre sjørøyene, ble fanget i august.

	August	September	Oktober	November	Total
Laks	1	6	10	1	18
Pukkellaks	11	2	0	0	13
Sjørøye	3	0	0	0	3
Sild	3	1	0	0	4
Torsk	0	4	0	0	4
Rognkjeks	4	2	0	0	6
Total	22	15	10	1	48

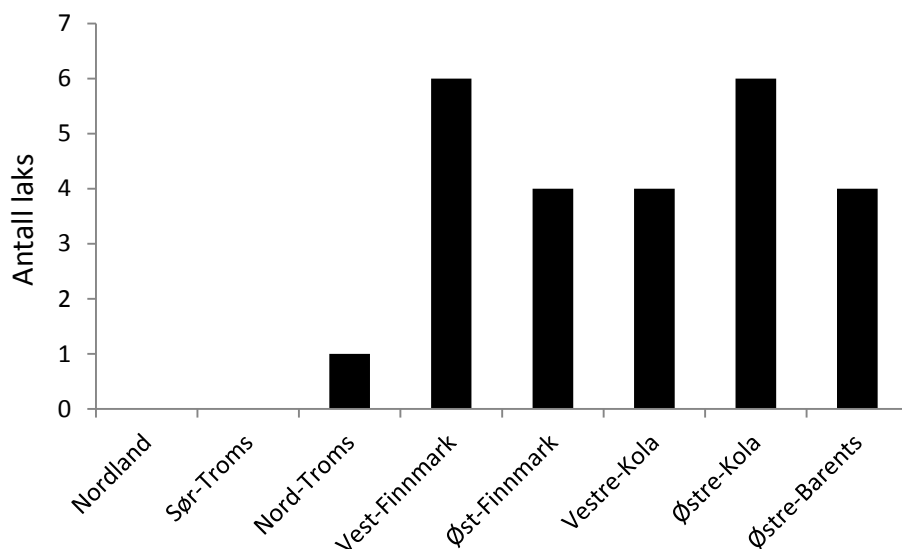
Tabell 1 Antall fisk fanga på kilenot i Adventfjorden (isfjorden), Svalbard, i perioden 5. august til 3. november 2013.

Laksene som ble fanga i 2011 og 2013 var fra 55 til 90 cm (**figur 5**) og veide fra 1.9 til 8.8 kg. Henholdsvis 15 og 9 av fiskene ble karakterisert som henholdsvis énsjøvinter (1 SW) eller tosjøvinter (2 SW). To av laksene lot seg ikke aldersbestemme. Énsjøvinter- laksene var fra 55 til 69 cm og tosjø- vinter-laksene var fra 60 til 90 cm (**figur 5**). Gjennomsnittslengden/–vekten på 1 SW og 2 SW laks var henholdsvis 61.2 cm/2,5 kg og 76,6 cm/5,0 kg. Smoltalderen varierte fra 2 til 5 år, mens de fleste lakene hadde smoltalder på 3 eller 4 år (**figur 5**). Gjennomsnittlig smoltalder var 3,5 år. Ingen av laksene ble karakterisert som oppdrettslaks, men et av skjellprøvene var i så dårlig forfatning at det verken kunne benyttes til aldersanalyse, eller til genetisk analyse.

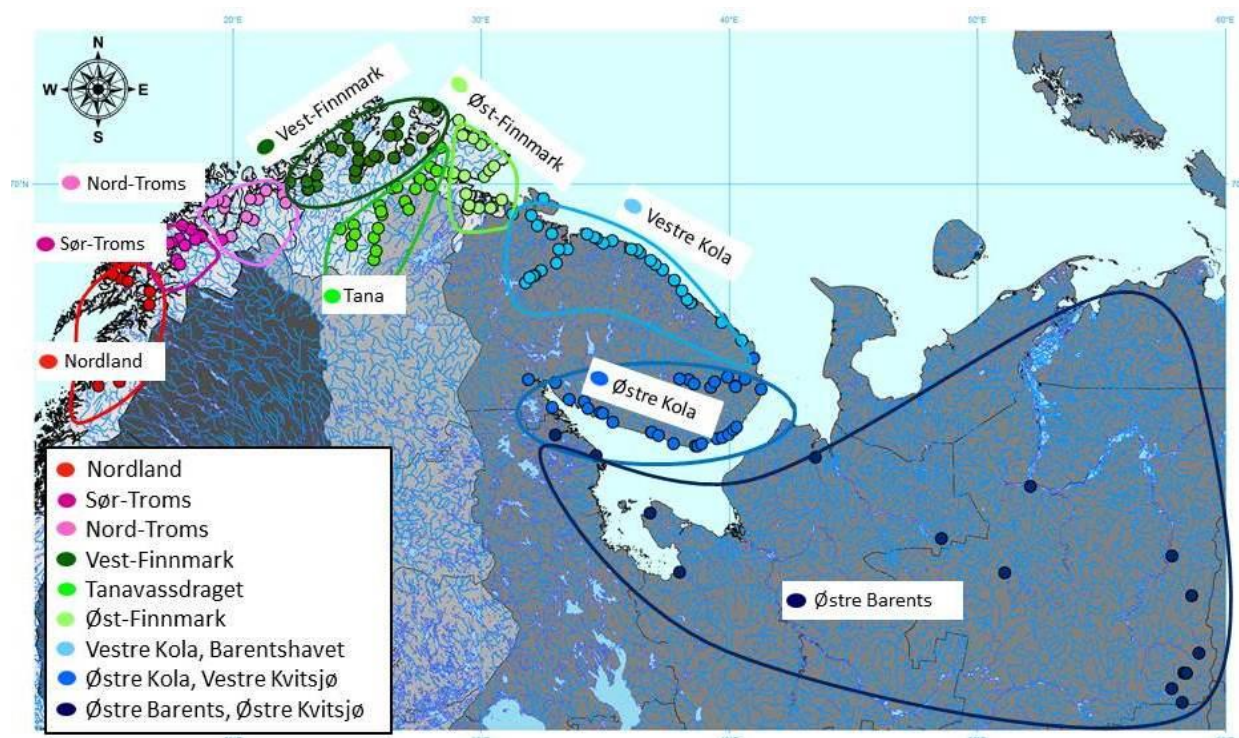


Figur 5. Lengdefordeling (venstre) og smoltalder (høyre) hos laks fanget i Isfjorden, Svalbard (2011 og 2013).

Av de 26 laksene som ble fanget, kunne skjellprøver fra 25 av fiskene analyseres genetisk. Alle laksene stammer fra nordlige lakseelver, dvs. fra elver lokalisert i området fra nordre deler av Troms og Vest-Finmark og østover helt til Pechora, Russland (**figur 6, 7**), dvs. at 11 (44 %) og 15 (56 %) av laksene stammet fra henholdsvis norske og russiske elver. Ingen av laksene hadde opprinnelse fra elver i Sør-Troms, Nordland, Midt- eller Sør-Norge, og vi fant heller ikke rømt oppdrettslaks i materialet.



Figur 6. Opprinnelsesregion (hjemregion) for 25 laks fanget i Isfjorden på Svalbard i 2013



Figur 7 Inndeling av regioner, basert på den genetiske databasen som er benyttet for å finne hjemmelv til laks fanget på Svalbard i 2013. Hvert punkt representerer elver som inngår i databasen.

4 Sammenfattende diskusjon

Kunnskapen om vandringsmønsteret til atlantisk laks under sjøoppholdet er mangelfull, og i lang tid ble det antatt at laksen ikke benyttet det nordlige Barentshavet som oppvekstområde. Dette var i stor grad betinget ut fra merkestudier i Norskehavet, der det ble rapportert om gjenfangster av laks fra elver i Portugal i sør til Pechora i nordøst, og det ble til og med gjenfanget laks som var satt ut i Nord-Amerikanske elver (Hansen & Jacobsen 2003). En av ulempene med klassiske merkestudier er at fangstområdene ikke nødvendigvis er valgt der mesteparten av fiskene befinner seg, samt at gjenfangstene ikke bare er betinget ut fra fordelingen av merka fisk, men kanskje i like stor grad av geografisk variasjon i fangsteffektiviteten. Det har lenge vært kjent fra blant annet drivgarnsfiskerne på 1970- og 1980-tallet, at det ble fanget laks i Barentshavet. Det er også alminnelig kjent at for eksempel pukkellaks, som siden 1950-tallet har vært satt ut i elver på Kolahalvøye, har vært svært hyppig forekommende langs vestkysten av Spitsbergen helt tilbake til 1960-tallet (Gullestad 1972, Svenning 1996). Det burde derfor ikke være noen overraskelse at atlantisk laks, og annen laksefisk, også beiter i Barentshavet, og langs kysten av Svalbard.

På slutten av 1990-tallet ble det rapportert om fangster av både villaks, rømt oppdrettslaks og rømt oppdrettet regnbueørret i Isfjorden på Svalbard (Svenning upublisert). Det er likevel sannsynlig at større mengder av atlantisk laks har trukket lenger nordover mot Svalbard de siste årene, trolig på grunn av økende temperatur i havområdene på vestsiden av Svalbard. I 2002 ble det fanget en laks i Isfjorden på Svalbard som var blitt merket og satt ut som laksesmolt i Talvikvassdraget, Finnmark (Rikardsen et al. 2008), samt at det i årene 2008-2010 ble fanget flere titalls laks i Isfjorden, og hvor oppdrettslaks utgjorde nærmere 10 % av fangstene (Jensen m.fl. 2012). I 2013 ble det også annet fanget store mengde makrell i Isfjorden, noe som også settes i sammenheng med økende havtemperatur i havområdene rundt Svalbard de senere årene.

De genetiske analysene av laksene som ble fanget i Isfjorden i 2011 og 2013, og som inngår i dette studiet, viser at alle laksene stammer fra nordlige lakseelver, dvs. fra elver lokalisert i området fra nordre deler av Troms og østover til Pechora, Russland (se **figur 6,7**). Ingen av laksene hadde opprinnelse fra elver i Sør-Troms, Nordland, Midt- eller Sør-Norge, og vi fant heller ikke rømt oppdrettslaks i materialet. Selv om materialet er noe sparsomt, dvs. kun 25 lakser fanget over bare to år, gir resultatene likevel en indikasjon på at de nordlige laksestammene, i alle fall i deler av sjøoppholdet, benytter havområdene rundt Svalbard som beiteområde.

I de fleste elvene i Nord-Norge er gjennomsnittlig smoltalder som oftest 3-4 år, og det har derfor vært antatt at laks som fanges i havet, og med smoltalder på 2-3 år, trolig kommer fra mer sørlige områder, som f.eks. fra elver i Sør-Norge og/eller i Europa (Jensen mfl. 2012). Det er imidlertid svært vanlig med innslag av laks med lav smoltalder fra Kvitsjø- og Pechoraområdet i Russland, og de tre laksene vi fanget i Isfjorden med smoltalder på 2 år, stammet fra elver i dette området. Laksene med smoltalder 3 eller 4 år, stammet fra elver langs hele kysten fra Nord-Troms til Pechora, mens de tre laksene med smoltalder på 5 år, hadde sin opprinnelse fra Finnmark og nordvestre delen av Kolahalvøya.

Jensen m.fl. (2012) som undersøkte 121 laks fanget i Isfjorden i perioden 2008-2010, hevdet at 80 av laksene "lignet" ungfiskbestander i Finnmark, mens 41 av laksene (34 %) hadde en sørlig utbredelse, dvs. stammet fra elver i Midt- og Sør-Norge, eller fra områder lenger sør i Europa. Den tilgjengelige genetiske databasen (SALSEA) som disse laksene ble sammenlignet mot, bestod imidlertid av bare 60 laksebestander (lakseelver) i Norge, hvorav bare 9 av bestandene var lokalisert nord for Lofoten og kun tre var fra Finnmark. I vår database (KOLSEA), utviklet gjennom Kolarctic salmon prosjektet (Svenning et al. 2014), er 183 elver (elvebestander) fra Nord-Norge/Russland inkludert. Videre har vi benyttet vesentlig flere genetiske markører (mikrosatellitter), noe som også

øker sannsynligheten for å påvise hjemelva til laksene. Jensen m.fl. (2012) underbygde antagelsen om de "sørlige" laksestammene med at de også hadde lavere smoltalder, siden denne avtar jo lenger sør en kommer. Mange av de laksene som vokser opp i elver i Kvitsjøområdet og i Pechorea, har imidlertid også smoltalder rundt 2-3 år, ne som viser at smoltalder er en relativt usikker parameter for å sannsynliggjøre hjemområder til atlantisk laks. Det kan derfor ikke utelukkes at mange av laksene som Jensen m.fl. (2012) antok stammet fra mer sørlige områder (Sør-Norge eller lenger sør i Europa), egentlig hadde sin opprinnelse fra russiske elver, enten øst på Kolahalvøya, i Kvitsjøområdet og/eller i Pechora.

De genetiske analysene av laksene som ble fanget i Isfjorden i 2011 og 2013, viser at alle laksene stammer fra nordlige lakselver, dvs. fra elver lokalisert i området fra nordre deler av Troms og Vest-Finnmark og østover helt til Pechora, Russland. Resultatene tyder derfor på at ingen av lakse- ne hadde opprinnelse fra elver i Sør-Troms, Nordland, Midt- eller Sør-Norge, og vi fant heller ikke rømt oppdrettslaks i materialet. Kun 25 laks inngår i denne undersøkelsen, men resultatene gir likevel en indikasjon på at de nordlige laksestammene benytter havområdene rundt Svalbard som beiteområde, i alle fall i deler av sjøoppholdet. De 25 laksene stammet fra flere elver spredt på et stort geografisk område, og vi fant ingen indikasjoner på at disse bestandene er sårbare og bør unntas beskatning i forbindelse med det lokale fisket utafor Longyearbyen. Det bør imidlertid fanges inn et større antall fisk i området, for å bekrefte/avkrefte konklusjonene i denne rapporten.

5 Referanser

Griffiths A.M., Machado-Schiaffino, G., Dillane E., Coughlan J., Horreo J.L., Bowkett, A.E., Minting, P., Toms, S., Roche, W., Gargan, P., McGinnity, P., Cross, T., Bright, D., Garcia-Vazquez, E. & Stevens, J.R.. 2010. Genetic stock identification of Atlantic salmon populations in the southern part of Europe. *BMC genetics* 11: 31.

Gullestad, N. 1973. Freshwater biological investigations on Spitzbergen 1962-71. Fauna, Oslo 26, 225-232

Hansen, L.P. & Jacobsen, J.A. 2003. Origin and migration of wild and escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in oceanic areas north of the Faroe Islands. *ICES Journal of Marine Science*, 60, 110-119.

Jensen, A.J., Karlsson, S., Fiske, P., Hindar, K. & Østborg, G.M. 2012. Opprinnelsen til aks fanget på kysten av Svalbard i perioden 2008-2010. – NINA Minirapport 367. 22s.

Koljonen, M, Pella, J.J & Masuda, M. 2005. Classical individual assignments versus mixture modeling to estimate stock proportions in Atlantic salmon (*Salmo salar*) catches from DNA microsatellite data. *Can. J. Aquat. Sci.* 62: 2143-2158.

Rikardsen, A.H., Hansen, L.P., Jensen, A., Vollen, T. & Finstad, B. 2008. Do Norwegian Atlantic salmon feed in the northern Barents Sea? Tag recoveries from 70 to 78° N. *Journal of Fish Biology* 72(7): 1792-1798.

Svenning, M-A. 1996. Sjøvandrende laksefisk på Kola. Rapport, Barentssekretariatet. Rapport 59 s.

Svenning, M-A. & Prusov, S. 2011. Atlantic salmon. *In* The Barents Sea. Ecosystem, resources, management. Half a century of Russian-Norwegian cooperation, pp. 363-372. Ed. by T. Jakobsen. and V.K. Ozhigin, V.K. Tapir Academic Press, Trondheim, 825 p.

Svenning, M-A., Wennevik, V., Prusov, S., Niemelä & Vähä, J.P. 2011. Genetisk opphav hos atlantisk laks (*Salmo salar*) fanget av sjølaksefiskere langs kysten av Finnmark sommeren og høsten 2008. Rapport, Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, nr. 7/2011. 34 s. Region- and stock-specific catch and migration models of Barents Sea salmon. - NINA rapport, no 1032. 95 s.

Ståhl, G. (1987). Genetic Population Structure of Atlantic Salmon. (Ryman, N. & Utter, F., eds.), pp. 121-140. Seattle: University of Washington Press.

Vähä, J.-P., Wennevik, V., Diaz Fernandez, Unneland, L., Haapanen, K., Ozerov, M., Falkegård & Svenning, M-A. 2014. Genetic structure of Atlantic salmon in the Barents region and genetic stock identification of coastal fishery catches from Norway and Russia. Kolarctic report.

Verspoor, E., Beardmore, J.A., Consuegra, S., Garcia de Leaniz, C., Hindar, K., Jordan, W.C., Koljonen, M.L., Mahkrov, A.A., Paaver, T., Sanchez, J.A., Skaala, O., Titov, S. & Cross, T.F. (2007). Population structure in the Atlantic salmon: insights from 40 years of research into genetic protein variation. *Journal of Fish Biology* **67** (Supplement A), 3-54.

www.nina.no

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger