

Sjørøya i Linnévasdraget

Sluttrapport til Svalbards miljøvernfond

Martin-A. Svenning, Vegard Årthun Bergane & Reidar Borgstrøm



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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Sjørøya i Linnévassdraget

Sluttrapport til Svalbards miljøvernfond

Martin-A. Svenning
Vegard Årthun Bergane
Reidar Borgstrøm



SVALBARDS
MILJØVERN FOND

Norsk institutt for naturforskning

Svenning, M.-A.¹, Bergane, V.Å.² & Borgstrøm, R.³ 2020. Sjørøya i Linnéassdraget. Sluttrapport til Svalbards miljøvernfond. NINA Rapport 1825. Norsk institutt for naturforskning.

¹Norsk institutt for naturforskning (NINA-Tromsø)

²Forsvarsbygg, Bardufoss (tidl. NMBU)

³Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU)

Tromsø, april 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4584-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Per-Arne Amundsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Cathrine Henaug (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Svalbards Miljøvernfond

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

Prosjektnummer 17/41 (RIS-ID 10728)

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Heidi Eriksen

FORSIDEBILDE

Linnéelva © Foto: M-A. Svenning

NØKKEWORD

- Linnéassdraget
- Svalbard
- røye
- overvåking
- etterundersøkelse
- beskatning
- forvaltning

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
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Svenning, M.-A., Bergane, V.Å. & Borgstrøm, R. 2020. Sjørøya i Linnévasdraget. Sluttrapport til Svalbards miljøvernfond. NINA Rapport 1825. Norsk institutt for naturforskning.

Røye er den eneste ferskvannsfisk som lever og reproducerer i vassdrag på Svalbard. Her finnes den i to hovedformer; som ferskvannsstasjonær innlandsrøye ("stasjonærrøye") eller som anadrom røye ("sjørøye"). Det finnes trolig 100-150 innsjøer med stasjonær røye, mens betydelige bestander av sjørøye neppe finnes i mer enn 15-20 innsjøsystemer på øyriket. Sjørøya foretar en næringsvandring ut i havet om sommeren, mens stasjonærrøya lever hele livet i innsjøen. I innsjøer med sjørøye finnes også stasjonær ("resident") røye, dvs. individer som ikke vandrer ut i havet om sommeren. Sjørøya vandrer ut i havet rundt månedsskiftet juni/juli og vandrer stort sett tilbake til innsjøene igjen i løpet av august. Etter noen ukers opphold i havet har den nærmest doblet vekta og er svært ettertraktet som matfisk.

På grunn av sterk beskatning i 1970- og 80-årene, ble det i 1993-2000 innført fiskeforbud i de tre viktigste sjørøyevasdragene på Svalbard (Linnévatnet, Diesetvatna og Vårfluesjøen). Linnévasdraget er det antatt viktigste sjørøyevasdraget i Isfjorden, og det lettest tilgjengelige vassdraget for fastboende og tilreisende i Longyearbyen. I 2005 ble det registrert 775 sjørøyer på oppvandring i Linnéelva, noe som tydet på at bestanden var i bedring. I 2008 ble speilvendingsprinsippet innført på Svalbard, dvs. at det kun ble tillatt å fiske i 24 navngitte vassdrag på øyriket. For å unngå for sterk beskatning ble det innført spesifikke årlige kvoter. Både lokale og tilreisende fiskere kunne bruke stang/handsnøre. I tillegg kunne fastboende på Svalbard fiske med garn i noen av innsjøene. I Linnévatnet ble det satt en årlig kvote på inntil 100 fisk, der lokalbefolkningen også kunne fiske med garn. Samme år (2008) ble det registrert 1800 sjørøyer på oppvandring i Linnéelva, og sjørøyebeholdningen ble estimert til om lag 2400 fisk. Dette ble tolket som svært positivt for bestanden, selv om det også ble vist at sjørøya i Linnévatnet hadde svært høy fangbarhet, og at bare ni garnnetters fiske ville kunne ta ut hele kvota på 100 fisk.

For å fastslå status for sjørøyebeholdningen etter ni år med de nye fiskereglene, ble det i 2017 gjennomført en ny registrering av oppvandrende sjørøye i Linnéelva. Resultatene fra undersøkelsen skulle danne grunnlag for forslag om eventuelle endringer i forvaltningen av røyebeholdningen i Linnévasdraget. I tillegg til kontroller av oppvandrende sjørøye, ble det gjennomført et enkelt prøvegarnsfiske i Linnévatnet. I perioden 25. juli til 29. august 2017 ble det registrert 1741 oppvandrende sjørøye i fangstfella, og sjørøyebeholdningen ble anslått til i underkant av 2000 fisk. I gjennomsnitt vandret det daglig opp 48 sjørøyer, og i fire av dagene vandret det opp mer enn 100 fisk. Røyene var fra 19 til 67 cm og veide fra 73 g til i overkant av 3,5 kg. Det ble derfor antatt at sjørøyebeholdningen i 2017 bestod av litt færre fisk enn i 2008. Det mest bekymringsfulle var imidlertid at antallet og andelen av stor sjørøye (> 50 cm) var blitt redusert fra 217 (11,3%) til 93 fisk (5,5 %) fra 2008 til 2017. Videre ble det høsten 2008 fanget flere umerke sjørøyer over 50 cm i Linnévatnet, mens ingen umerke fisk over 50 cm ble fanget i 2017. Dette antyder at det i 2008 også vandret opp en god del store sjørøyer (> 50 cm) før fangstfella var satt opp.

Vi beregnet at årlig dødelighet hos sjørøye fra 7-årsalderen var på hele 46 %, noe som tyder på beskatningen på bestanden (i Linnévatnet og/eller i Isfjorden) er svært høy. Settes antall sjuåringer til 700, vil det kun være 110 røyer som overlever til de er 10 år, og bare fem vil overleve til de er 15 år.

Ved garnfisket i Linnévatnet i september 2017, ble det fanget 291 røyer. Hovedmengden av røyene i denne fangsten var under 15 cm, og av den samla fangsten ble 14 individer karakterisert som sjørøyer.

Det betydelig lavere innslaget av stor sjørøye i bestanden i 2017 kan være et tegn på at beskatningen har økt i årene etter 2008, selv om innrapportert fangst i årene 2009 – 2016 kun har variert mellom 16 og 77 fisk med et årlig gjennomsnitt på i underkant av 50 fisk. Lengdefordelingen av innrapportert fisk er ikke kjent, men dersom det i hovedsak er fanget fisk større enn 45-50 cm i Linnévatnet, samt at det også er fanget sjørøye fra Linnévassdraget under beitevandringen i Isfjorden, kan dette muligens forklare den markerte nedgangen av stor fisk. Det kan heller ikke utelukkes at deler av beskatningen i vassdraget ikke er innrapportert.

Ut fra nåværende alders- og lengdefordeling av sjørøyebestanden i Linnévassdraget er det ikke grunnlag for å åpne for et mer omfattende fiske. Fangstkvoten på 100 fisk kan opprettholdes, men da under forutsetning av at fisket blir overvåket, både med en sikrere fangstrapportering fra vassdraget og fjorden, samt at det innføres et enda bedre oppsyn. Det bør også gjennomføres regelmessig telling av sjørøyebestanden, og det bør i alle fall foretas én registrering innen 2022.

Det ble registrert åtte pukkellaks på oppvandring i 2017 og fire i 2008. Det ble ikke fanget pukkellaks under garnfisket i Linnévatnet, verken i 2017 eller 2008.

Martin-A. Svenning (martin.svenning@nina.no), Norsk institutt for naturforskning, Framsenteret, PO 6606 Langnes, 9626 Tromsø

Reidar Borgstrøm (reidar.borgstrom@nmbu), Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU)

Vegard Årthun Bergane (vegar_934@hotmail.com), Forsvarsbygg, Setermoen, Troms

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Vassdragsbeskrivelse	10
3 Metode	13
3.1 Innsamling og prøvetaking av oppvandrende sjørøye i fiskefella.....	13
3.2 Fangst av røye med garn i Linnévatnet.....	14
3.3 Prøvetaking, analyser og beregninger.....	15
4 Resultater og diskusjon	16
4.1 Registrering av oppvandrende sjørøye i Linnéelva.....	16
4.2 Garnfiske i Linnévatnet.....	19
4.4 Beskatning og dødelighet.....	21
5 Konklusjoner og anbefalinger	23
6 Referanser	24

Forord

Linnévassdraget er det antatt viktigste sjørøyevassdraget i Isfjorden, og det lettest tilgjengelige vassdraget for fastboende (og tilreisende) i Longyearbyen, Svalbard. Etter fredningen (1993-1997) ble det åpnet for et forsiktig fiske utover 2000-tallet. I 2008 ble speilvendingsprinsippet innført i vassdrag på Svalbard, dvs. at det kun er tillatt å fiske i navngitte vassdrag, og Sysselmannen åpnet fiske i 24 innsjøer på øyriket. For å unngå sterk beskatning ble det innført årlige kvoter i de ulike innsjøene. I Linnévatnet ble det satt en årlig kvote på inntil 100 fisk, hvorav fastboende kunne fange 40 fisk på garn. Senere ble denne 'garnkvoten' fjernet, dvs. det var ingen begrensning i hvor stor andel av kvoten som kunne fanges på garn.

Forvaltningen av sjørøyevassdrag på Svalbard skal være kunnskapsbasert og bestandsspesifikk, og det ble derfor foretatt en ny undersøkelse av sjørøyebestanden i Linnévassdraget i 2017. Denne rapporten oppsummerer de viktigste resultatene fra dette arbeidet.

Vi takker Sysselmannsetaten for transport av personell og utstyr i forbindelse med prosjektet, og spesielt naturforvalter Bjarte Benberg som også bidro i felt. Vi takker dessuten Anders Lindseth for båtskys og all annen praktisk hjelp under prosjektet, samt Mirjam Artmark Aanensen og Julia Cuyers for uvurderlig innsats ved røkting av fiskefella.

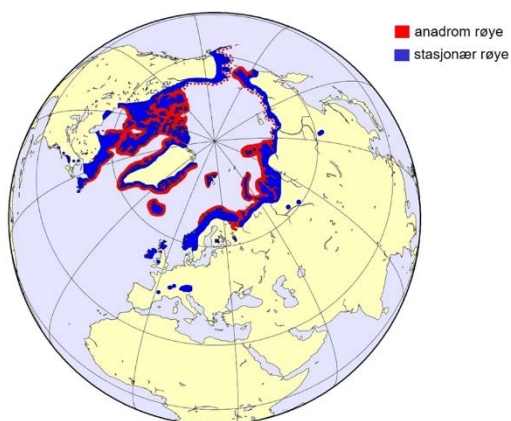
En spesiell takk går også til Svalbards miljøvernfond som har finansiert hoveddelen av prosjektet.

Tromsø, april 2020

Martin-A. Svenning
(prosjektleder)

1 Innledning

Røye (*Salvelinus alpinus*) er verdens nordligste ferskvannsfisk. Den finnes rundt hele polhavet (**figur 1**) og er den eneste ferskvannsfisk som har etablert bestander i vassdrag på Svalbard. Her finnes den som oftest i to hovedformer; som ferskvannsstasjonær innlandsrøye ("stasjonær røye") og som anadrom røye ("sjørøye"). Sjørøya foretar en næringsvandring ut i havet om sommeren, mens stasjonær røya lever hele livet i innsjøen, og delvis i elv om sommeren. I innsjøer med sjørøye finnes også stasjonær ("resident") røye, dvs. individer som 'velger' å ikke vandre ut i havet om sommeren.



Figur 1. Utbredelse av røye. Blå markeringer viser hvor det finnes stasjonær røye, mens de røde viser utbredelsen til anadrom røye (sjørøye). Røya finnes rundt hele polhavet. Jo lenger nord en kommer, dess vanligere blir den. I de nordligste områdene, som for eksempel på Svalbard og Novaya Zemlja, er røya eneste ferskvannsfisk.

Innsjøene/vassdragene med sjørøye på Svalbard er svært attraktive for fiskerne. I de fleste vassdragene vandrer sjørøya ut i havet rundt månedsskiftet juni/juli og vandrer stort sett tilbake til innsjøene igjen i løpet av august. Sjørøye som vandrer tilbake etter oppholdet i havet har grønnmarmorert rygg, er relativt feit, har rød kjøttfarge og er svært ettertraktet som matfisk (**figur 2**).



Figur 2. Sjørøyer fanget på oppvandring i Linnévassdraget i begynnelsen av august 2017. Foto: M-A. Svenning

Forskriften om fiske etter røye på Svalbard er fastsatt av Sysselmannen, og har til formål å utøve en forvaltning som ivaretar bestandenes produksjonsevne og sammensetning, og samtidig sikrer fritidsfiske som en viktig fritidsaktivitet for fastboende (og tilreisende) på Svalbard. I 2008 ble speilvendingsprinsippet innført i vassdrag på Svalbard, dvs. at det kun er tillatt å fiske i navngitte vassdrag, og Sysselmannen åpnet fiske i 24 innsjøer (Svenning 2010), lokalisert fra Revvatnet i sør (Horn-sund) til Femmilsjøen i nord (Nordvest-Spitsbergen). For å unngå sterk beskatning ble det innført spesifikke årlige kvoter i de ulike innsjøene, varierende fra 10 til 150 røye over 25 cm (Svenning 2010). I alle innsjøene kunne både lokale og tilreisende fiskere bruke stang/handsnøre. I tillegg kunne fastboende på Svalbard fiske med garn i noen av innsjøene. I Linnévatnet ble det satt en årlig kvote på inntil 100 fisk, hvorav fastboende kunne fange 40 fisk på garn. Senere ble denne 'garnkvoten' fjernet, dvs. det var ingen begrensning i hvor stor andel av kvoten som kunne fanges på garn.

Beskatningen av flere sjørøyebestander på Svalbard var svært høy i 1970- og 1980-årene (Svenning 1992). I perioden 1993-2000 innførte derfor Sysselmannen et generelt fiskeforbud i Vårfluesjøen, Diesetvatna og Linnévatnet, de antatt mest populære sjørøyevassdragene på øyriket.

I fredningsperioden (1993-2000) begynte sjørøyebestandene i de tre vassdragene å ta seg opp igjen, og i 2005 ble det registrert over 3 000 sjørøyer på oppvandring i Vårfluesjøen, hvorav de største fiskene var over 70 cm (Skogstad & Skogstad 2006). Linnévassdraget er et av de lettest tilgjengelige sjørøyevassdragene på Svalbard, og i 2005 ble det registrert bare 775 sjørøyer på oppvandring (Nilsen 2005). I en grundig undersøkelse tre år senere (Ebne 2008) ble det registrert litt mer positive tendenser, da over 1800 sjørøyer ble fanget på oppvandring i Linnéelva (**figur 3**). I den samme undersøkelsen ble det også vist at sjørøya i Linnévatnet hadde svært høy fangbarhet. Det ble beregnet at tre netters fiske med ett garn (52 mm maskevidde) ville kunne ta ut garnkvoten på 40 fisk, og ved å øke innsatsen til tre netter fiske med tre garn (9 garnnetter) ville den årlige totalkvoten på 100 fisk bli tatt ut (Borgstrøm mfl. 2010). Garnfiske med store maskevidder i Linnévatnet vil ikke bare rettes spesielt mot stor sjørøye, men også mot de store, stasjonære kannibalrøyene som er viktige for å regulere den småvokste delen av røyebestanden (Svenning & Borgstrøm 1995).



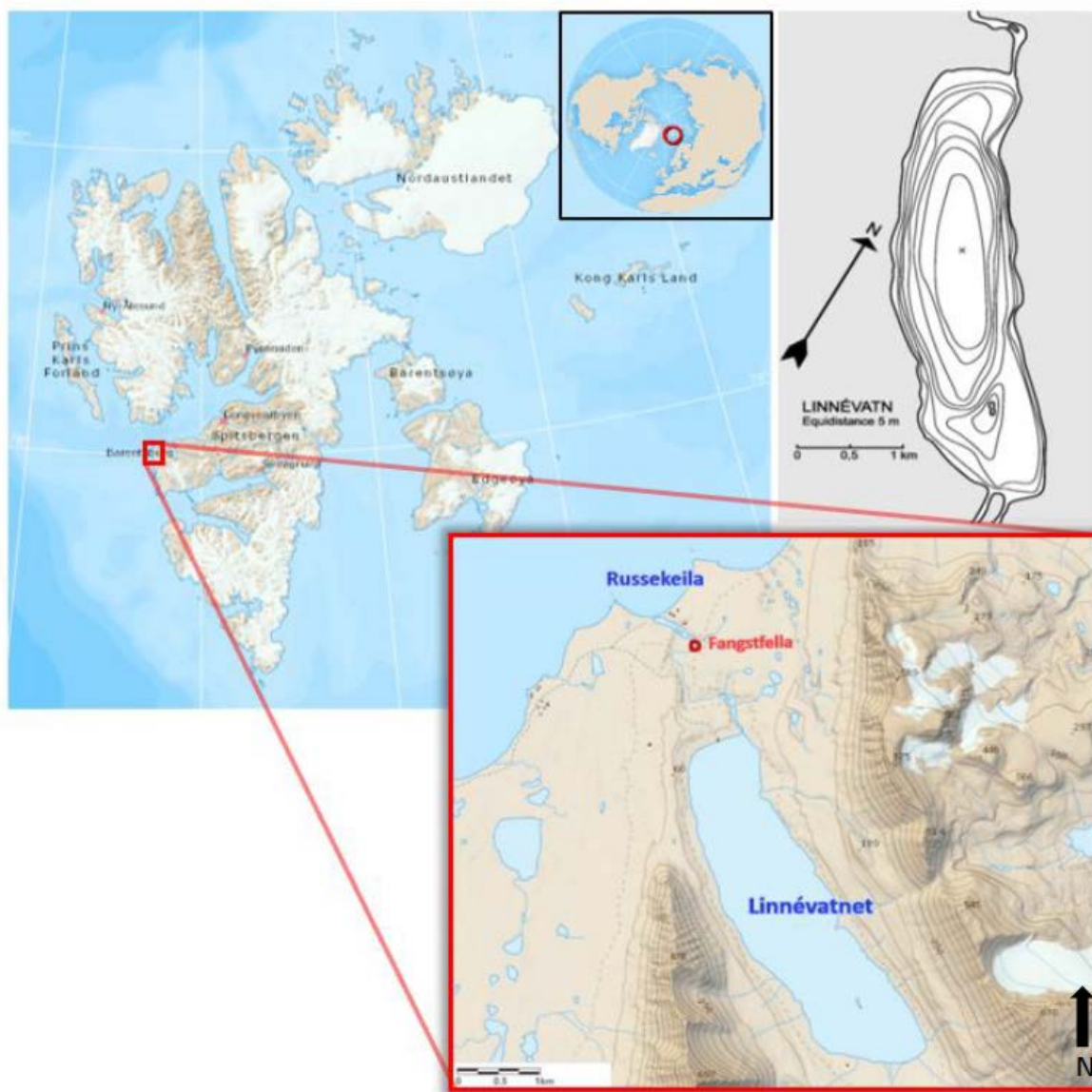
Figur 3. Oppgangsrusa som ble brukt i Linnéelva i 2008. Rusa består av to ledegarn, samt 4-5 kvadratiske stålrammer for å stabilisere fangstkamrene. Ledegarna kan holdes oppe med korker/blåser eller ved hjelp av stålpinner. Foto: M-A. Svenning.

Sysselemanden har i mange år arbeidet med å få på plass en strategi for den fremtidige forvaltningen av røye på Svalbard, og i 2010 (Svenning 2010) ble det beskrevet en metodikk for prøvefiske, samt prioritering av innsjøer til videre undersøkelser og oppfølging. Svenning (2010) foreslo at de viktigste innsjøene, som f.eks. Linnévatnet, burde undersøkes helst hvert femte år, der blant annet registrering av oppvandrende sjørøyer og et kontrollert garnfiske i innsjøen burde inngå.

I 2017 ga derfor Svalbards Miljøvernfond økonomisk støtte til å foreta en undersøkelse i Linnévassdraget. Formålet med undersøkelsen var å fastslå den fiskebiologiske statusen for sjørøyebestanden i vassdraget (nærmere 10 år etter at de nye fiskereglene ble innført i 2008), samt sammenligne bestandsstatus i 2017 med situasjonen i 2008. Videre skulle resultatene fra undersøkelsen benyttes til å foreslå eventuelle endringer i forvaltningen av Linnévassdraget.

2 Vassdragsbeskrivelse

Svalbard består i hovedsak av fire store øyer; Nordaustlandet, Spitsbergen, Edgeøya og Barentsøya, samt en del mindre øyer. Linnévasdraget (78°3'N og 13°50'E) ligger på Nordenskiöld Land, Spitsbergen, i den ytre delen av Isfjorden (**figur 4**). Nedslagsfeltet (55 km²) domineres av kalkrike bergarter, der berggrunnen stort sett består av sandstein og skifer (Bøyum & Kjensmo 1978). Linnévatn har tilrenning fra blant annet Linnébreen som ligger øverst i Linnédalen. Denne breen har minsket med nærmere 1,8 km de siste 80 årene, og derav nærmere 1 km de siste 20 årene.



Figur 4. Oversiktskart over Svalbard med detaljert kartutsnitt av studieområdet (kopierte fra www.npolar.no), samt dybdekart over Linnévatnet (kopierte fra Bøyum & Kjensmo 1978).

Linnévatn har et areal på 4,6 km² og er den største innsjøen med anadrom røye på Svalbard (figur 4). Maksdypet er 37 m (Bøyum & Kjensmo 1978). Innsjøen ligger 10 m over havet og drenerer nordover til Isfjorden gjennom den om lag 2 km lange Linnéelva (Svenning mfl. 2007). Linnévatn er en kald, monomiktisk innsjø, dvs. har bare én årlig sirkulasjon i vannmassene (Bøyum & Kjensmo, 1978).

Innsjøen er vanligvis islagt fra månedsskiftet september/oktober til midten av juli (Svenning 2015). I 2017 gikk isen allerede 6. juli. Den isfrie perioden har økt med ca. 10 dager i perioden 2000 til 2015 (Svenning 2015). Istykkelsen i april/mai er vanligvis 1,6 til 1,7 m, men er normalt på det tykkeste i siste halvdel av mai (Svenning mfl. 2007). Vanntemperaturen øker til ca. 6-7 °C i midten av august, før den avtar relativt raskt til ca. 0,5 °C i midten av oktober (Svenning 2015). I siste halvdel av august 2017 var temperaturen i hele vannsøylen 5,5 °C, og siktedypet 210 cm. Siktedypet i vatnet sommertid varierer fra i underkant av 50 cm til nærmere 300 cm, avhengig av intensiteten i bresmeltinga i nedbørsfeltet (Bøyum & Kjensmo 1978; Svenning 2015). Sammenlignet med andre innsjøer/vassdrag på Svalbard karakteriseres Linnévatn som en svært næringsfattig og moderat brepåvirket innsjø (Brittain mfl. 2010).

Utløpselva fra Linnévatnet, Linnéelva, er relativt bred, ca. 2,2 km lang, og renner ut ved Russekeila i Isfjorden (**figur 5**). Noen små dammer på sletta øst for Linnévassdraget danner små bekker som drenerer ut i Linnéelva. Vannføringen i Linnéelva er relativt stabil fra siste halvdel av juni til månedsskiftet september/oktober, noe som fører til at sjørøya på sommerstid kan foreta årlige vandringer til og fra Isfjorden. I de ca. øvrige ni månedene (oktober-juni) er Linnéelva tørket inn, og fisk har dermed ingen mulighet til å vandre mellom innsjøen og havet. Ved Russekeila danner Linnéelva en ca. 300 m lang lagune, der saltvann trenger inn ved flo. Vanntemperaturen i Linnéelva varierer fra ca. 0,5 °C i juni til 7,5 °C i august (Svenning 2015).

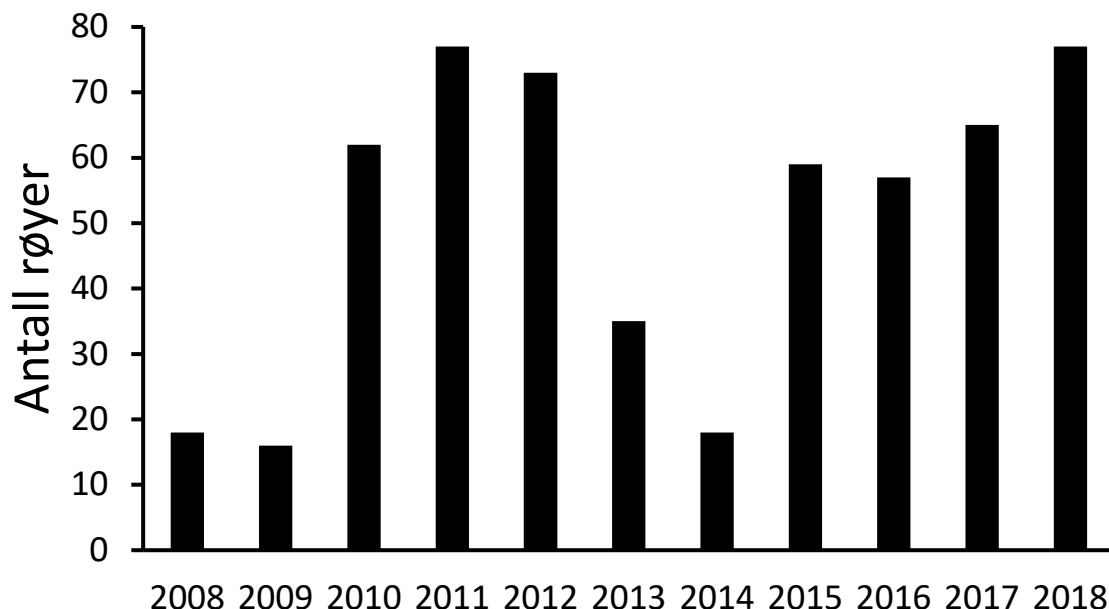


Figur 5. Linnéelva, utløpselva fra Linnévatnet, med Russekeila (gammel fangsthytte) og Isfjorden i bakgrunnen. Fangstfella i 2017 ble plassert omtrent 500 m fra sjøen (på samme sted som i 2008). Foto: M-A. Svenning.

Røye er den antatt eneste ferskvannsfisken som lever i Linnévassdraget. I tillegg vandrer det av og til opp pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*), uten at de klarer å reprodusere i vassdraget. Det har også vært fanget ei trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) i Linnévatnet (Svenning mfl. 2015), men det antas at heller ikke de reproduserer i vassdraget. I sommersesongen blir det ofte observert steinkobbe (*Phoca vitulina*), spesielt i lagunaen, men den er også observert lenger oppover i Linnéelva. Det fanges av og til sjørøye med bitemerker som trolig stammer fra steinkobbe. Det finnes

hekkende smålom (*Gavia stellata*) ved vassdraget. Den er hovedvert for fiskeandmakk (*Diphyllobothrium ditremum*¹), som danner cyster på innvollene til røya, og kan gi store infeksjoner, særlig hos eldre stasjonære fisk (Svenning mfl. 2007).

Linnévassdraget ligger forholdsvis nær bosetningene på Svalbard, dvs. i luftlinje ca. fem mil fra Longyearbyen, ei mil fra Barentsburg, og en knapp times gange fra hotellet på Isfjord Radio. Dette fører til at Linnévassdraget er et av de mest besøkte røyevassdragene på øygruppa, og dermed potensielt sett utsatt for relativt høy beskatning. Vassdraget innehar både stasjonær og anadrom røye. Årlig kvote (siden 2008) har vært satt til 100 fisk (> 25 cm), og lokale fiskere har kunnet fiske med garn. I en del år ble også en mindre andel av kvoten satt av til garnfangst. I 2008 ble det satt opp ei fangstfelle i Linnéelva, og i perioden 29. juli til 31. august ble det kontrollert i overkant av 1900 oppvandrende sjørøyer fanget i fella. Ifølge fangstrapportene fra Sysselmannen ble det fanget 16-77 fisk årlig i perioden 2008-2018 (**figur 6**), tilsvarende gjennomsnittlig 51 fisk per år. Rapporteringen har imidlertid vært mangelfull, og fangstrapportene representerer trolig et underestimat av fangstene (pers. medd. Bjarne Benberg, naturforvalter hos Sysselmannen 2012-2018). Selv om kvotene er satt for fisk større enn 25 cm, er det uvisst om også mindre fisk er inkludert i rapportene. Det er også uvisst hvor stor andel av fangstene som representerer henholdsvis sjørøye og stasjonærrøye. Det har aldri vært rapportert fangster fra den russiske befolkningen i Barentsburg.



Figur 6. Antall røye rapportert fanget årlig i Linnévatnet i perioden 2008-2018. Tallene er basert på fangstrapportene til Sysselmannen på Svalbard. Det er uvisst om tallene innbefatter all røye, eller kun fisk over 25 cm.

¹ Det er foreslått nytt latinsk navn (*Dibothriocephalus ditremus*) på fiskandmakk (se Korniyushin 2009, på russisk)

3 Metode

3.1 Innsamling og prøvetaking av oppvandrende sjørøye i fiskefella

For å kunne registrere/estimere hvor mange sjørøyer som vandret opp til Linnévatnet i 2017, ble det satt opp ei fangstfelle om lag 600 m fra sjøen, eller ca. 300 meter ovenfor lagunaen (**figur 7**). Fella bestod av to ledegjerder og et fangstkammer. Ledegjerdene var laget av minkburnetting (maskevidde 21x21 mm), og leda inn mot fangstkammeret. De var festa til armeringsjern (med strips) som var slått ca. 50 cm ned i elvebunnen. For å hindre at fisken skulle kunne svømme under ledegjerdene, ble det lagt tett med stein på bunnen på begge sider av nettingen. Fangstkammeret ble satt opp noen meter fra land på vestsida av elva. Kammeret var laget av samme type minkburnetting som ledegjerdene, og bygd som en rektangulær kasse på 1x1x2 m (**figur 7**). Nettingen ble lagt dobbelt i store deler av buret og den effektive maskevidden (lysåpningen) ble dermed redusert fra 21x21 til ca. 15x15 mm. Inngangen var 40 cm høy, og klippet opp slik at nettingen vendte innover med åpning på ca. 10 cm. På hver side av inngangsveggene ble det festet et plenrivehode, som ble vendt på skrått innover mot buret, med tennene vendt fra hverandre. Avstanden mellom de to plenrivehodene var ca. 3-5 cm. Dermed ble fiskene leda inn gjennom åpningen uten å bli påført ytre skader, samt at det var nærmest umulig for fiskene å svømme ut igjen. Fangstkammeret og de to ledegjerdene ble kontrollert minst to ganger hver dag, for å sikre at fiskene virkelig ble ledet inn mot fangstkammeret, samt at ikke fiskene ble skadet når de vandret inn i kammeret.



Figur 7. Fangstfella i 2017 bestod av to ledegjerder av plastbelagt minkburnetting (maskevidde; 21x21 mm) som ledet inn mot fangstkammeret. Ledegjerdene var festa til armeringsjern (med strips) som var slått ca. 50 cm ned i elvebunnen. Foto: M-A. Svenning.

Fella ble røktet hver morgen og kveld i tidsrommet 25. juli til og med 29. august 2017. Vanntemperatur og vannhøyde ble registrert ved fangstkammeret daglig i forbindelse med røktinga. Fiskene ble tatt ut av fangstkammeret med håv, og løftet over til et kar med utblanda bedøvingsmiddel. Om lag fem fisk ble bedøvd om gangen, mens vatnet ble skiftet regelmessig for å sikre høyt oksygeninnhold. Etter bedøving ble fiskene målt (gaffellengde; mm) og veid (gram). Totalt 1741 oppvandrende sjørøyer ble registrert i fangstfella. På grunn av tekniske problem med vektene, ble 53 av fiskene (3,0 %

ikke veid. Fettfinna til røyene ble klippet og konservert på etanol. Dette ble gjort for å registrere eventuelle gjenfangster under garnfisket i Linnévatnet i september, og for å kunne estimere dødelighet i eventuelle senere oppvandringsstudier, samt for å få prøver til genetiske studier. I tillegg ble fisken kontrollert for tidligere merkinger, spesielt for å registrere potensielle gjenfangster av fisk som ble merket på oppvandring i 2008 (se Ebne 2009). Antall lus, samt spor etter lus, ble også registrert, og eventuelle skader ble notert. Måling, veiing og diverse registreringer av hver fisk tok ca. ett minutt, hvorpå fiskene ble lagt i et stort kar med friskt vann for restitusjon. Etter ca. 30 minutter ble fiskene satt ut et stykke ovafor fella. Som i 2008 (Ebne 2009) ble røye over 18 cm kategorisert som 'anadrome' (sjørøye).

Totalt 79 oppvandrende sjørøyer (4,5 %), fordelt med ca. 10-15 fisk innen hver 5 cm lengdegruppe ble avlivet for mer detaljerte analyser (**tabell 1**). Hos disse røyene ble otolittene (øresteiner) tatt ut for å kunne bestemme alder og årlig tilvekst hos fiskene. De ble også kjønnsbestemt og kategorisert etter gytemodningsgrad på en skala fra 1 til 7 (Sømme 1941), der 1-3 representerer fisk som ikke skal gyte inneværende år, mens 4-6 er årets gytere og 7 er fisk som viser klare tegn på å ha gytt tidligere. Fiskene ble åpnet, og kjøttfargen ble klassifisert som enten hvit, lys rød eller rød. Antall kveis (*Anisakis* spp.) på leveren ble notert. Dette er en marin nematode (parasittisk rundorm) som har fisk som mellomvert og marine pattedyr (f.eks. steinkobbe) som hovedvert, og er et 'bevis' på at røya har vært i saltvann. Antallet cyster av fiskandmakk (*Diphyllbothrium ditremum*) i buk-hula/magesekk ble også registret. Dette er en 'ferskvannsparasitt' som har smålom som hovedvert på Svalbard, og dyreplankton (trolig *Cyclops abyssorum*) og røye som mellomverter. Den er svært vanlig hos stasjonær svalbardrøye som lever hele livet i ferskvann, men i mindre grad observert hos sjørøye. De store/eldre kannibalrøyene har ofte store infeksjoner av fiskandmakk, ofte flere hundre cyster, da de blir reinfisert ved å spise smårøye som allerede er infisert av parasitten. Magesekken ble åpnet og fyllingsgrad av byttedyr ble vurdert skjønsmessig til nærmeste 10 %. Byttedyrene ble konservert på glass med 96 % etanol, for videre bearbeiding i laboratorium. For ytterligere detaljer, se Bergane (2017).

3.2 Fangst av røye med garn i Linnévatnet

Det ble gjennomført én natts garnfiske i Linnévatnet, 19.-20. september 2017, med seks bunngarn, derav tre garn satt på 0-3 m dyp, samt ett garn på hvert av dypene 3-6 m, 6-12 m og 12-18 m. Bunngarnene var 1,5 m dype og 30 m lange, og sammensatt av 2,5 m brede segmenter med de 12 maskeviddene; 5- 6,25- 8- 10- 12,5- 15,5- 19,5- 24- 29- 35- 43 og 55 mm. Det ble også satt et flytegarn i overflaten hvor dypet var 30 m. Flytegarnet var 6 m dypt og 30 m langt, med de samme maskeviddene som bunngarnene. Alle garna ble satt på kvelden og trukket neste formiddag, etter ca. 16 timer.

Totalt 291 røyer ble fanget, hvorav 273 ble prøvetatt på samme måte som beskrevet for de 79 røyene som ble avlivet i oppgangsfella. De øvrige 18 røyene ble frosset hele til bruk i genetiske undersøkelser. Røyene ble klassifisert som anadrome, stasjonære eller usikre. Fettfinneklippet røye (fra fangstfella), fisk med rødlig kjøttfarge, eller med forekomst av kveis og/eller marint mageinnhold ble klassifisert som anadrome. Dette resulterte i 14 sikre sjørøyer, hvorav 10 var blitt fanget i fangstfella og finneklippet.

3.3 Prøvetaking, analyser og beregninger

Alle røyene ble aldersbestemt ved hjelp av otolitter. Disse ble lagt i ei svart skål, tilsatt litt glyserol, og avlest under lupe med skrått påfallende lys. Lupa ble koplet til en datamaskin, og alle otolittene ble fotografert (Adobe Photoshop), der lysstyrke, kontrast og fargemetning ble justert ved behov. Antall mørke soner (vintersoner) ble talt for å bestemme alder (figur 8).



Figur 8. Otolittene er en del av hørsels- og balanseorganet til fisk, og er plassert under bakre del av hjernen (se skisse til venstre). De kan benyttes til å bestemme fiskens alder. Antall vintersoner (mørke soner) viser fiskens alder (antall vintre). Otolitten til høyre i figuren er fra en 7 år gammel sjørøye fanget i fangstfella i Linnéelva i august 2017. Ved å måle avstanden mellom sonene kan en estimere årlig tilvekst hos fisken.

Årlig dødelighet ble beregnet etter Ricker (1975). Aldersfordelingen av avlivede og aldersbestemte sjørøyer ($n=95$) innen de fire lengdeklassene; <300 mm, $300-399$ mm, $400-499$ mm og >499 mm ble brukt for å beregne aldersfordelingen av alle sjørøyene som ble fanget og lengdemålt. Nedgangen i antall individer per år skyldes årlig dødsrate $A = (N_t - N_{t+1})/N_t$, der N_t er antall fisk ved alder t og N_{t+1} er antall fisk ved alder $t+1$. Dersom antall fisk som dør hvert år er proporsjonal med antall fisk til stede, dvs. representerer en eksponentiell nedgang, vil endring i antall fisk hvert år, bli; $dN/dt = -ZN$, der Z er årlig momentan dødsrate. Ved å løse denne ligningen (integrasjon) blir: $N_{t+1} = N_t e^{-Zt}$.

Siden $A = (N_t - N_{t+1})/N_t = (N_t - N_t e^{-Zt})/N_t = 1 - e^{-Zt}$, kan årlig dødsrate (A) beregnes, der Z = momentan dødsrate og t representerer ett år. Om den høyre delen av fangstkurva er rettlinja (se figur 16), kan vi blant annet anta følgende (ifølge Ricker 1975); 1) at prøvetakingen har vært tilfeldig fra de aldersgruppene som inngår i analysen og 2) at aldersgruppene har vært like tallrike ved alder n , dvs. den alderen der årsklassen er fullt ut fangbar ved det fisket som bestanden er utsatt for.

Om ikke antall innen hver aldersklasse blir liggende på en rett linje, betyr det at prøvetakingen ikke har vært helt tilfeldig, eller at årsklassene ikke var like tallrike ved en gitt rekrutteringsalder. Det siste må vi regne som sannsynlig, men så lenge årlig rekruttering ikke viser store variasjoner vil likevel fangstkurva kunne benyttes til å beregne årlig dødsrate (A), og tilsvarende årlig overlevingsrate ($S = 1 - A$).

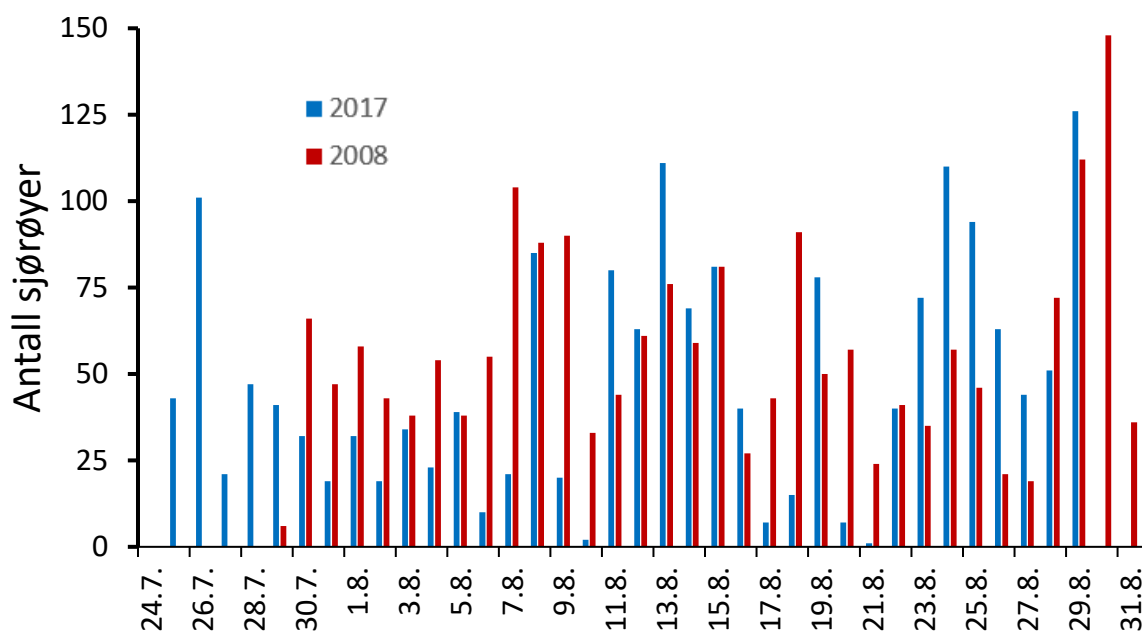
Kondisjonsfaktor (K) ble beregnet etter Fultons formel; $K = V \times 100/L^3$, der V = vekt i gram og L = lengde i cm. Ved å benytte gaffellengde (målt fra snutespiss til enden av halefinnens midtstråle), vil k -faktor på ca. 1,0 indikere at røya er i godt hold.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Registrering av oppvandrende sjørøye i Linnéelva

I perioden 25. juli til 29. august 2017 ble det registrert 1741 oppvandrende sjørøye i fangstfella (**figur 9**). I gjennomsnitt vandret det opp 48 sjørøyer daglig, og i fire av dagene vandret det opp mer enn 100 fisk. Siste dag fella var operativ vandret det opp 126 røyer. Røyene var fra 19 til 67 cm (**figur 10**) og veide fra 73 g til i overkant av 3,5 kg.

I 2008 ble fangstfella satt opp og tatt ned henholdsvis fire og to dager senere enn i 2007, dvs. at fella var operativ i 34 dager i 2008, og 36 dager i 2017. Det ble fanget 179 flere sjørøyer på oppvandring i 2008 (n=1920) enn i 2017 (n=1741), men det kom i alt 184 røyer de to siste dagene. Minste og største røye i 2008 var henholdsvis 18 cm/52 g og 69 cm/3,5 kg, dvs. tilsvarende som i 2017.



Figur 9. Daglig fangst av oppvandrende sjørøyer i Linnéelva i 2008 og 2017. Fangstfella var operativ fra 29. juli til 31. august i 2008 og fra 25. juli til 29. august i 2017.

I begge årene ble det fanget relativt mange sjørøyer de siste dagene fella var operativ, noe som indikerer at det trolig også vandret opp flere sjørøyer utover i september, dvs. etter at fangstfella var tatt ned. Siden størrelsen på røyene avtar utover i sesongen, fra ca. 45 cm i slutten av juli til ca. 30 cm i slutten av august (**figur 11**), må en anta at røye som vandrer opp i september domineres av fisk i lengdeklassen 25-30 cm, og evt. enda mindre.

Selv om de oppvandrende sjørøyene varierte fra ca. 18 til 69 cm i begge årene, var det høyere innslag av stor sjørøye i 2008. I 2017 ble det registrert 93 sjørøyer (5,5 %) over 50 cm, mens det i 2008 ble registrert 217 sjørøyer (11,3 %) i denne størrelsesgruppen (**figur 10**). Dette kan neppe skyldes at de største sjørøyene ikke ble fanget i 2017, siden fella dette året var satt noen dager tidligere enn i 2008, og de største sjørøyene vandrer først tilbake etter sjøoppholdet (se Svenning og Gullestad 2002, samt referanser der).

Selv om det ble registrert 1920 oppvandrende sjørøyer i 2008, fant Ebne (2009) store andeler umerka sjørøye i garnfangstene i Linnévatnet. De fleste umerka sjørøyene var over 50 cm, og Ebne (2009) estimerte at i størrelsesorden 500 sjørøyer hadde vandret opp før fella ble satt opp. Bergane (2017) fant relativt færre umerka sjørøyer i garnfangstene, og ingen av disse var over 50 cm. Dette indikerer at både andel og antall oppvandrende sjørøye over 50 cm var vesentlig høyere i 2008 enn i 2017, noe som kan skyldes høy beskatning i perioden fra 2008 til 2017.

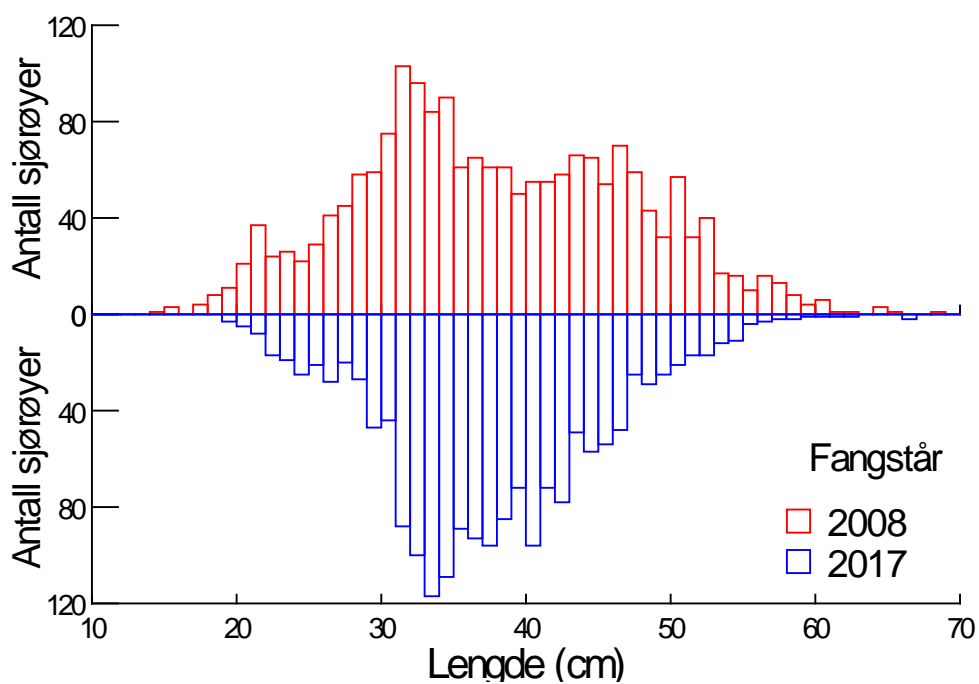
I 2008 ble det satt kvote på 100 røye over 25 cm i Linnévatnet, hvorav 40 kunne tas på garn. I 2009 ble dette endret, slik at total kvote fortsatt var 100 fisk, men uten spesifisering av antall fisk på henholdsvis garn- og stangfiske.

Garnfiske har svært høy fangbarhet på stor røye, og Borgstrøm mfl. (2010) viste at en kvote på 100 sjørøyer i Linnévatnet kunne bli tatt opp i løpet av bare 9 garnnetter. Ebne (2009) fant at det var flere enn 1200 sjørøyer over 40 cm i Linnévatnet i 2008. En beskatning på 100 fisk over 40 cm hvert år, tilsvarende 8 %, ville derfor neppe bidratt til å redusere rekrutteringen av fangbar sjørøye i Linnévatnet. Dersom det ikke har skjedd drastiske miljøendringer i Linnévatnet etter 2008, er det derfor mer nærliggende å anta at beskatningen har vært vesentlig høyere enn det som årlig er blitt rapportert inn som fangst, og sannsynligvis høyere enn den fastsatte kvota på 100 fisk, enten gjennom hardt fiske i Linnévatnet og/eller i sjøen.

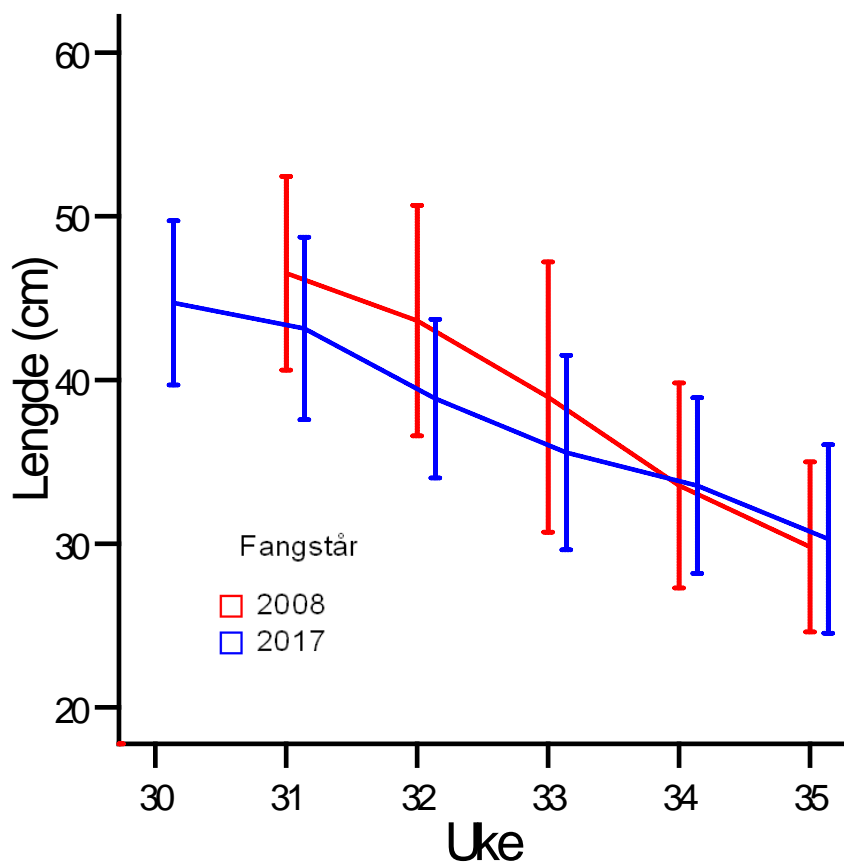
I perioden fra 2008 til 2018 ble det rapportert 557 sjørøyer fanget i Linnévatnet (**figur 6**), mens det i samme periode ble fanget 1200 sjørøyer i Isfjorden. Sjørøyene som fanges i Isfjorden tilhører høyst sannsynlig bestandene i enten Linnévatnet, Straumsjøen, Lovén eller Bretjørna. I de tre sistnevnte innsjøene ble det fra 2008 til 2018 totalt rapportert en fangst på henholdsvis 131, 96 og 45 sjørøyer, eller totalt 272 sjørøyer, som er mindre enn halvparten av fangsten i Linnévatnet i samme periode. Dersom samme andel sjørøye fra Linnévatnet også fanges i sjøen, beskattes bestanden i Linnévatnet om lag dobbelt så mye som fangstene i vatnet tilsier. En genetisk analyse av sjørøye som fanges i Isfjorden, testet mot ungfisk fra de fire innsjøene, vil kunne påvise andelen sjørøye fra de ulike innsjøene i sjøfangstene fra Isfjorden.

Vi er av den oppfatning at ei kvote på inntil 100 fisk likevel synes rimelig, men det forutsettes da at fiskerne viser måtehold og rapporterer alle fangstene kontinuerlig. Det vil være en klar fordel om fiskerne også må oppgi lengde på den fisken de har fått.

Det ble registrert åtte pukkellaks på oppvandring i 2017 og fire i 2008. Det ble ikke fanget pukkellaks under garnfisket i Linnévatnet, verken i 2017 eller 2008.



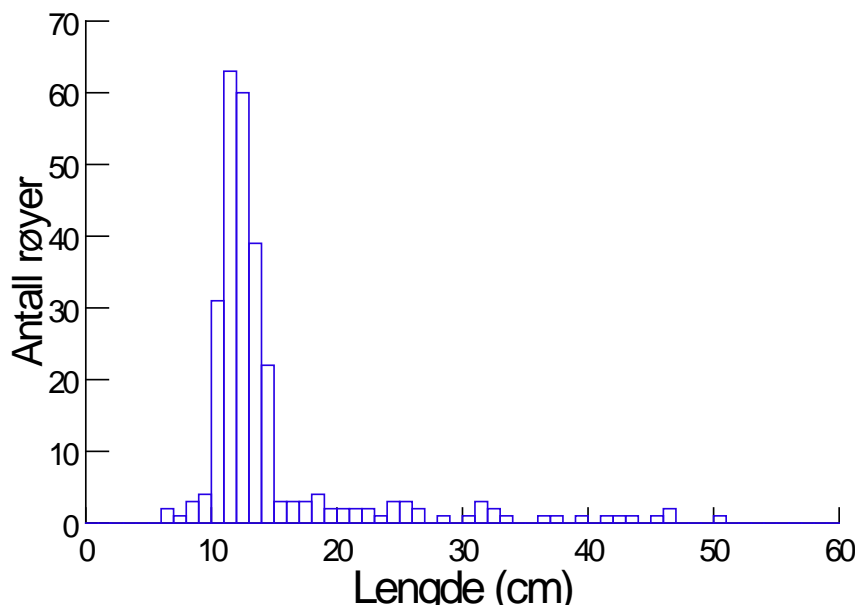
Figur 10. Lengdefordeling av sjørøye fanget i fangstfella i Linnéelva i 2008 og 2017.



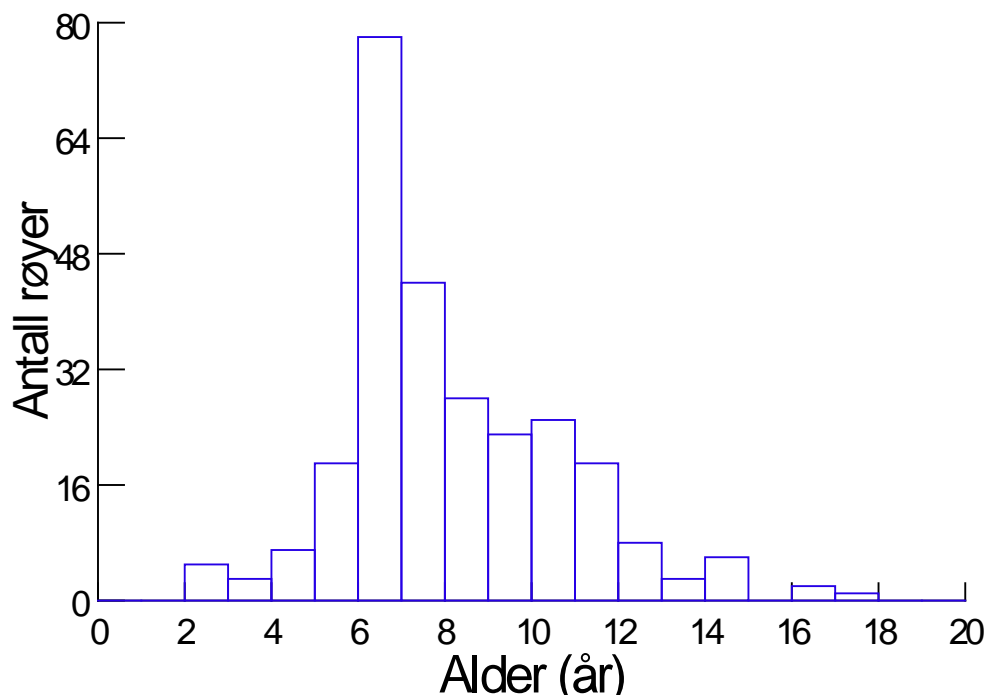
Figur 11. Gjennomsnittslengde for sjørøyer fanget i fangstfella i Linnéelva i 2008 og 2017. Fangstfella var operativ fra 29. juli til 31. august i 2008 og fra 25. juli til 29. august i 2017.

4.2 Garnfiske i Linnévatnet

Garnfangsten i Linnévatnet i september 2017 bestod av røye fra 6 til 51 cm (**figur 12**), men var dominert av fisk fra 10 til 14 cm (72 %). Alderen på disse røyene var fra 2 til 17 år (**figur 13**). Det ble fanget svært få fisk mindre enn 10-12 cm (yngre enn 5 år), trolig på grunn av ekstra lav fangbarhet av fisk som fanges på de minste maskeviddene (5-8 mm).



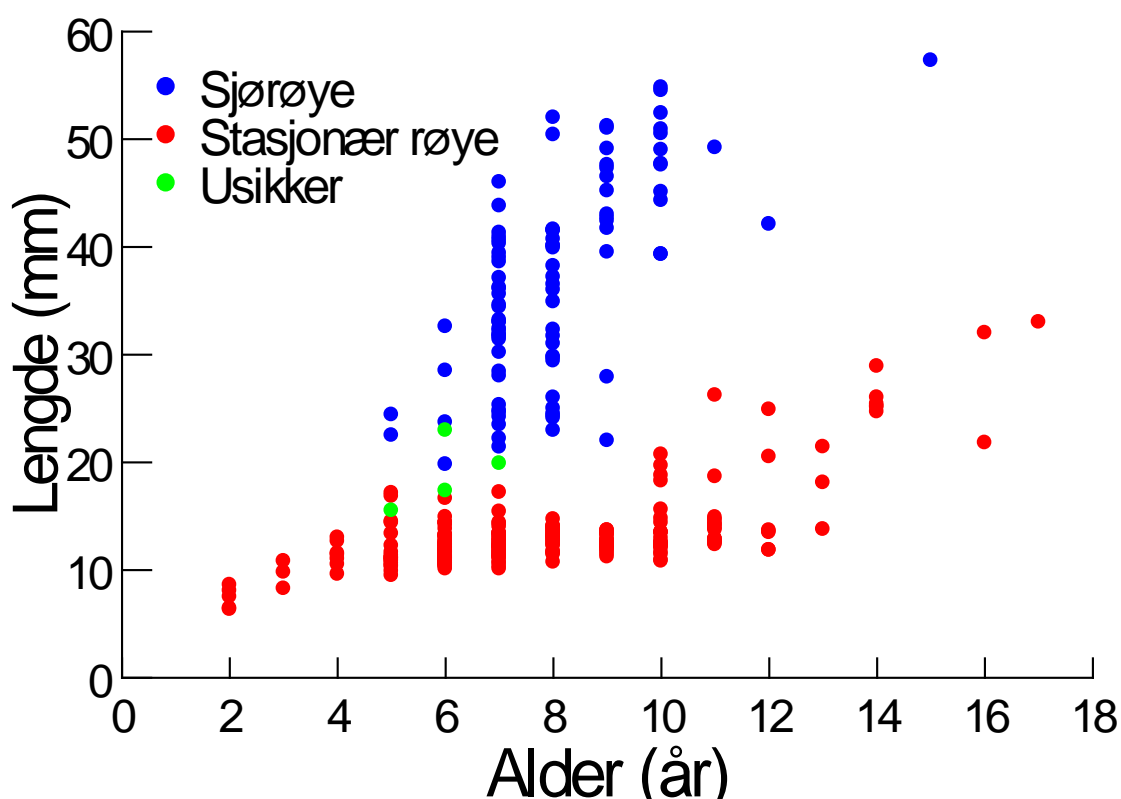
Figur 12. Lengdefordeling av røye fanget på forsøkgarn (5-52 mm) i Linnévatnet i september 2017



Figur 13. Aldersfordeling av røye fanget på forsøkgarn (5-52 mm) i Linnévatnet i september 2017

Sjørøyene i Linnéassdraget ser ut til å vokse godt, og de yngste anadrome rekruttene er trolig 5-6 år (**figur 14**). Røyebestanden er tydelig splittet i en anadrom og en resident fraksjon, og det er ingen klare indikasjoner på at stasjonære individer senere i livet velger et anadromt levesett. Det er påfallende at det nesten ikke finnes sjørøye eldre enn 10 år, noe som tyder på svært høy dødelighet (inkludert beskatning) for eldre fisk og store individer.

De stasjonære røyene i Linnéassdraget vokser relativt sakte, og de fleste ser ut til å stagnere nærmest totalt ved ca. 15 cm lengde. Noen av de stasjonære røyene blir imidlertid kannibaler, noe som fører til økt vekst og høy overlevelse. Vi fant også smårøye som mageinnhold hos stasjonærrøye over 14 cm. Dette er i tråd med en helårsundersøkelse i Linnévatnet, som konkluderte med at røye over 15 cm stort sett ernærte seg på smårøye (Svenning m.fl. 2007). Dette er også i samsvar med den høye infeksjonen av fiskandmakk i stasjonære fisk over 15 cm. De høyest infiserte fiskene hadde flere hundre cyster av fiskandmakk på innvollene, trolig på grunn av reinfeksjon ved beiting på smårøye. De store kannibalene er også hvite i kjøttet og generelt mindre attraktive som matfisk enn sjørøyene. Det ble ikke fanget stasjonære fisk (kannibaler) over 35 cm og ingen var eldre enn 17 år. Dette tyder på at også store stasjonære fisk (kannibaler) beskattes hardt i Linnévatnet. I innsjøer med lav beskatning på Svalbard kan røyene ellers komme opp i en alder på over 30 år (Svenning og Borgstrøm 1995).



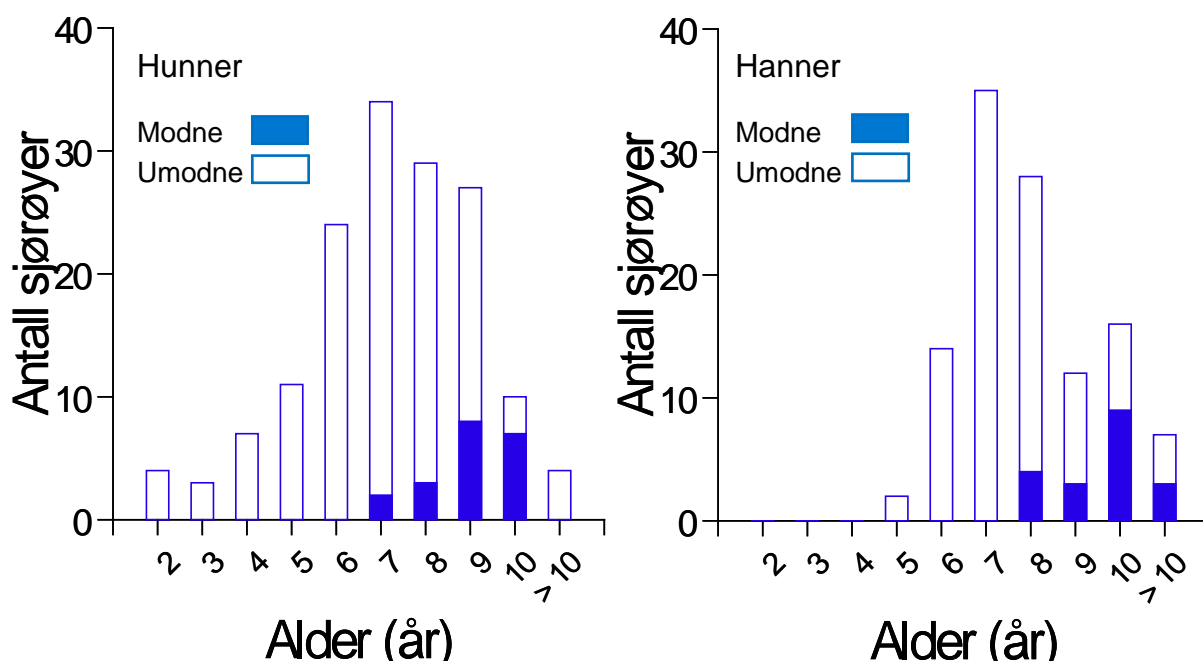
Figur 14. Lengde ved alder hos røye fanget i Linnéassdraget i 2017. Både fisk fanget i oppgangsfella og på garn i Linnévatnet er inkludert. De yngste årsklassene (2-4/5 år) består av fisk som senere i livet enten lever som stasjonærrøye eller som sjørøye.

4.4 Beskatning og dødelighet

Av sjørøyene som ble avlivet i 2017 var det omtrent like mange hunner (54 %) som hanner (46 %). De yngste kjønnsmodne sjørøyene som ble fanget i 2008 og 2017 var 7 år gamle, hvorav bare 14 og 10 % av henholdsvis hunnene og hannene var modne. Andel modne økte med størrelse og alder, og hos 10-åringene var 62 % av hunnene og 56 % av hannene kjønnsmodne (**figur 15**).

De fleste kjønnsmodne sjørøyene vandret opp i juli, og ingen vandret opp etter 7. august. Dette er i samsvar med tidligere undersøkelser i Vårfluesjøen (Skogstad og Skogstad 2005), Diesetvatna (Svenning og Gullestad 2002) og Linnévassdraget (Ebne 2009), og innebærer at de store og kjønnsmodne sjørøyene er utsatt for beskatning i Linnévatnet allerede fra månedsskiftet juli-august.

I lengdegruppen 45-60 cm var mer enn 60 % av hannene og hunnene kjønnsmodne. Siden garn med maskevidde 52 mm fisker mest effektivt på røye fra 45 til 60 cm (modallengde rundt 52 cm), betyr dette at det lovlige fisket med garn med 52 mm maskevidde i Linnévatnet i hovedsak beskatte de største og kjønnsmodne individene i bestanden.

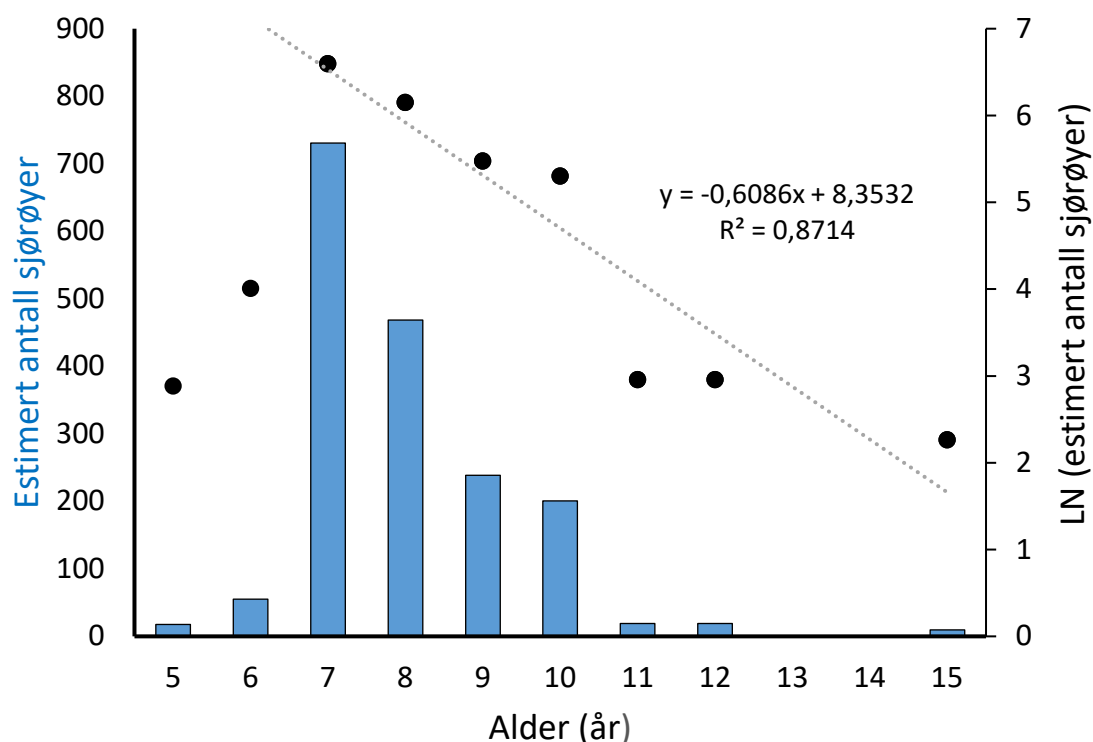


Figur 15. Antall modne (lukkede stolper) og umodne (åpne stolper) sjørøyer fanget i Linnévassdraget i 2008 og 2017. Hunner til venstre og hanner til høyre.

Basert på alderen på de sjørøyene som ble avlivet og tatt prøver av i 2017 (n=95), har vi estimert alderssammensetningen for alle sjørøyene som ble kontrollert (n=1759). De fleste aldersbestemte sjørøyene var 7-10 år gamle (90,5 %) og utgjorde mer enn 60 % av røyene med lengder fra 30 til 60 cm, mens det var svært få sjørøyer eldre enn 10 år. Om vi forutsetter at alle årsklassene eldre enn sju år i 2017 (opptil 15 år) var like tallrike som sjuåringer, blir den årlige momentane dødsraten; $Z=0,61$; $r^2 = 0,87$ (**figur 16**), tilsvarende en årlig dødsrate; $A=0,46$, eller 46 % årlig dødelighet.

Siden vi bare fant det forsvarlig å avlive 95 sjørøyer, og bare 65 av disse var større enn 30 cm, er beregningen noe usikker. Estimaten antyder likevel at årlig dødelighet for sjørøye i aldersintervallet 7–15 år er svært høy. Om vi tar utgangspunkt i for eks. 700 sjuåringer, vil det kun være 110 røyer som overlever til de er 10 år, og bare 5 vil overleve til de er 15 år (**figur 16**). Selv om det skulle ha vandret opp en del store og eldre røyer før fangstfella var operativ, vil det neppe påvirke estimaten for dødelighet basert på aldersklassene 7 – 15 år.

Resultatene våre indikerer derfor at sjørøya i fangbar størrelse i Linnéassdraget har en høy årlig dødelighet, og garnfisket i Linnévatnet og i Isfjorden, som beskatter de største og kjønnsmodne individene i bestanden, bidrar trolig sterkt til denne dødeligheten. I de siste årene har flere og flere sjørøyer blitt tatt i sjøen. Det er derfor usikkert hvor stor del av dødeligheten som skyldes fisket i Linnévatnet eller fisket på sjørøyene under beitevandringen i Isfjorden.



Figur 16. Estimert antall sjørøyer i årsklassene 5-15 år (blå stolper, venstre akse) i Linnéassdraget i 2017, samt estimert gjennomsnittlig årlig dødsrate (Z ; sorte punkter, høyre akse) for aldersgruppene 7-15 år.

5 Konklusjoner og anbefalinger

Ved fredningen av sjørøyebestanden i Linnévatn i 1993-2000 tok bestanden seg tydeligvis noe opp igjen etter den harde beskatningen på 1970- og 1980-tallet, og i 2005 ble det registrert 775 fisk på oppvandring i Linnéelva. I 2008 ble registrert over 1900 oppvandrende sjørøye, men bestanden var trolig på nærmere 2500 fisk. I 2017 ble det registrert 1741 sjørøyer på oppvandring i fangstfella, og i tillegg vandret det også opp noen fisk før fella ble montert, og etter at den ble demontert.

Selv om det ble registrert omtrent like mange oppvandrende sjørøyer i 2017 som i 2008, var det bare 93 fisk over 50 cm sammenlignet med 217 fisk i 2008. Videre ble det høsten 2008 fanget flere umerka sjørøyer over 50 cm i Linnévatnet, mens ingen umerka fisk over 50 cm ble fanget i 2017. Dette antyder at det i 2008 vandret opp en god del store sjørøyer (> 50 cm) før fangstfella var satt opp, og langt flere enn i 2017.

Det betydelig lavere innslaget av stor sjørøye i 2017 kan være et tegn på at beskatningen har økt igjen i årene etter 2008, selv om innrapportert fangst i Linnévatnet i årene 2009 – 2016 kun har variert mellom 16 og 77 fisk, med et årlig gjennomsnitt på i underkant av 50 fisk. Lengdefordelingen av innrapportert fisk er ikke kjent, men dersom det i hovedsak er fanget fisk større enn 45-50 cm i Linnévatnet, samt at det også er fanget sjørøye fra Linnévassdraget under beitevandringen i Isfjorden, kan dette muligens forklare den markerte nedgangen av stor fisk. Det kan heller ikke utelukkes at deler av beskatningen i vassdraget ikke er innrapportert.

Ut fra alders- og lengdefordeling i sjørøyebestanden i 2017 er det ikke grunnlag for å åpne for et mer omfattende fiske. Vi vil imidlertid heller ikke gå inn for en reduksjon i årlig fangstkvote, og foreslår at kvoten på 100 fisk kan opprettholdes, men da under forutsetning av at innrapportert fangst og eventuelt oppsyn styrkes. Det er også svært viktig å få riktig fangstrapportering fra fisket i Isfjorden, og helst få beregnet, f.eks. ved hjelp av genetiske analyser, hvor stor andel av røyene som fanges i fjorden som stammer fra Linnévatnet. For å få en mest mulig bærekraftig forvaltning av røyebestanden i Linnévassdraget er det helt avgjørende at bestanden fortsatt blir overvåket, både med en bedre fangstrapportering fra vassdraget og fjorden, og ved at det regelmessig, for eks. hvert femte år, foretas registreringer av oppvandringen av sjørøye fra Isfjorden til Linnévatnet, slik det også er foreslått tidligere (Svenning 2010). I så fall bør det gjennomføres en ny registrering i 2022.

6 Referanser

- Bergane, V. 2018. Sjørøya (*Salvelinus alpinus*) i Linnévasdraget, Svalbard – livshistorietrekk og populasjonsstruktur ti år etter innføring av kvotebasert fangst. MSc-oppgave i naturforvaltning. Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU, Ås.
- Borgstrøm, R., Ebne, I. & Svenning, M.-A. (2010). High lacustrine gillnet catchability of anadromous Arctic charr. *Hydrobiologia*, 650 (1): 203-212.
- Brittain, J., Schartau, A.K. & Svenning, M.-A. 2020. Biologisk mangfold i ferskvann på Svalbard: kunnskapsgrunnlag, påvirkninger og forslag til framtidig overvåking. NVE-Rapport, Nr. 13/2020, 97 s.
- Bøyum, A. & Kjensmo, J. (1978). Physiography of Lake Linnévatn, Western Spitsbergen. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 20: 609-614.
- Ebne, I. (2009). Anadrom røye (*Salvelinus alpinus*) i Linnévasdraget, Svalbard; Diett, oppvandring, bestandssammensetning og fangbarhet. MSc-oppgave, Institutt for naturforvaltning, NMBU, Ås.
- Kornyushin, V.V. 2009. *Taenia lata*: Position in the system of the family Diphyllbothriidae Vest. *Zool.*, 23: 69-76
- Nilssen, K. (2005). Sjørøye i Linnévasdraget. Registrering av bestanden i 2005. Biokompetanse a/s og Zoologisk institutt. Fakultet for Kjemi og Biologi. NTNU.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull.* 191, Department of the Environment Fisheries and Marine Service, Ottawa.
- Skogstad, O. C. & Skogstad, Ø. (2006). Dynamikk og ressursbruk hos anadrom og resident røye (*Salvelinus alpinus*) i Vårfluesjøen på Svalbard etter flere års fredning av bestanden. MSc-oppgave. Institutt for naturforvaltning, NMBU, Ås.
- Svenning, M.-A. (1992). Fiskeribiologiske undersøkelser i røyevasdrag på Svalbard 1987-90. Norges fiskerihøgskole. Universitetet i Tromsø: 66 s.
- Svenning, M.-A. (2010). Metodikk for prøvefiske etter røye på Svalbard. NINA Rapport 645.
- Svenning, M.-A. (2015). Miljøvariable i innsjøer på Svalbard; vanntemperatur, lys- og isforhold. NINA Minirapport 575.
- Svenning, M.-A. & Borgstrøm, R. (1995). Population structure in landlocked Spitsbergen Arctic charr. Sustained by cannibalism? *Nordic Journal of Freshwater Research*, 71: 424-431.
- Svenning, M.A. & Gullestad, N. 2002. Adaptations to stochastic environmental variations: the effects of seasonal temperatures on the migratory window of Svalbard Arctic charr. *Environmental Biology of Fishes* 64: 165-174.
- Svenning, M.-A., Klemetsen, A. & Olsen, T. (2007). Habitat and food choice of Arctic charr in Linnévatn on Spitsbergen, Svalbard: the first year-round investigation in a High Arctic lake. *Ecology of Freshwater Fish*, 16 (1): 70-77.
- Svenning, M.-A., Aas, M. & Borgstrøm, R. (2015). First records of three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* in Svalbard freshwaters: An effect of climate change? *Polar Biology*, 38 (11): 1937-1940.
- Sømme, I. D. 1941. Ørretboka. Jakob Dybwads Forlag, Oslo.

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4584-5

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

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger