

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-x

Jan Grimsrud Davidsen, Lars Rønning og Aslak Darre
Sjursen

Vandringer til sjørret i Fustavassdraget, Nordland



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Davidson, J.G., Rønning, L. & Sjørnsen, A.D. 2022. Vandringer til sjørret i Fustavassdraget, Nordland – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-x: 1-xx

Trondheim, januar, 2022

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Ingrid Ertshus Mathisen (instituttleder)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Håkaliforsen i Fustavassdraget. Foto: Eilert Hatten.

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-xxx-x
ISSN 1894-0064

Sammendrag

Davidsen, J.G., Rønning, L. & Sjørnsen, A.D. 2022. Vandringer til sjørret i Fustavassdraget, Nordland – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-x: 1-xx.

Etter at laksen i Vefsnområdet ble angrepet av parasitten *Gyrodactylus salaris* på slutten av 1970-tallet, ble laksetrappa i Fusta stengt for oppgang av anadrom fisk (sjørret og laks) i 1992. I årene 2011 og 2012 ble det gjennomført behandling av vassdraget med plantegiften rotenon hvilket medførte at all fisk i vassdraget nedenfor Håkaliforsen sør for Luktvatnet, ble drept. Hvert år etter rotenonbehandlingen er det tatt opp og satt ut et betydelig antall sjørret (207 i 2021) ovenfor vandringshinderet som den stengte fisketrappa utgjør. Dette gjøres for å sikre reproduksjon av arten, fram til at fiskevandringen kan skje naturlig gjennom trappa. Hensikten med denne undersøkelsen var å kartlegge den videre vandringen til sjørret som flyttes forbi den stengte fisketrappa i Fusta. Spesielt var det ønskelig å kartlegge utstrekningen av spredningen i vassdraget.

I løpet av to merkerunder i august og september 2020 ble i alt 40 sjørreter (58-78 cm) merket med indre radiosendere og satt ut ovenfor fisketrappen i elva Fusta i nedre del av Fustavassdraget. Fiskens vandringer ble deretter fulgt med manuelle peilinger og automatiske lyttestasjoner. Peilingen pågikk fra august – november 2020 og igjen fra april til oktober 2021.

Etter at den radiomerkede sjørreten ble satt ut ovenfor fisketrappa i Fusta spredte den seg ut over hele vassdraget. Individuer ble registrert helt opp til vandringshinderet ved Håkalifossen i Luktvasselva 31 km fra sjøen og også langt oppover i Herringelva. Sjørret som ikke ble registrert på lyttestasjoner og ved manuell peiling var mindre enn de som ble registrert og det antas at de overvintret i Fustvatnet, mens de større kjønnsmodne individer vandret til gyteplassene rundt om i vassdraget. Basert på skjellanalysene kjønnsmodner sjørreten i Fustvatnet når den har vært 3-4 sommersesonger i sjøen. Med en gjennomsnittlig smoltalder på 3,6 år vil den være 6-7 år gammel ved kjønnsmodning og ha oppnådd en kroppslengde på nærmere 50 cm.

Den radiomerkede sjørreten hadde høy vinteroverlevelse. Av de 39 sjørreter med radiomerker som kunne spores ble 36 registrert i løpet av perioden august 2020 – oktober 2021. Dette fordelte seg på 30 individer i 2020, hvorav 83 % ble registrert igjen i 2021, samt seks som ble registrert i 2021 men ikke i 2020. At noen individer først ble registrert i 2021, skyldes antakeligvis at de overvintret i Fustvatnet og først da passerte en lyttestasjon i forbindelse med nedvandringen våren 2021.

Nøkkelord: brunørret – radiotelemetri – vandringsatferd

Jan Grimsrud Davidsen, Lars Rønning & Aslak Darre Sjørnsen, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	4
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metode	8
2.1 Studieområde	8
2.2 Fangst og merking	10
2.3 Registrering av vandringsatferd ved hjelp av radioteleometri	11
2.4 Tilbakeberegning av alder og lengdevekst	11
2.5 Genetisk bestemmelse av kjønn	12
3 Resultater og diskusjon	13
3.1 Kondisjonsfaktor, kjønn, tidligere tilvekst og alder	13
3.2 Oppvandring til ulike deler av Fustavassdraget høsten 2020	14
3.3 Nedvandring våren 2021	19
3.4 Overlevelse	19
5 Referanser	20

Forord

Fustavassdraget er under reetablering etter gjentatte rotenonbehandlinger og i den forbindelse var det av interesse å få kartlagt gytevandringene til sjørreten i vassdraget. Eilert Hatten (FUSAM forvaltningslag) har vært sentral støttespiller i forbindelse med planlegging og gjennomføring av prosjektet og takkes for god lokal organisering og gjestfrihet. Videre takkes lokale grunneiere for tilgang til strøm og for tillatelse til å utplassere automatiske radiolyttestasjoner. Thomas Bjørnå og medarbeidere i MON takkes for fangst og transport av sjørret og det samme gjøres frivillige fra FUSAM for å bistå under merking av sjørret samt manuell radiopeiling høsten 2020. Øystein Nordeide Kielland har bistått med utarbeidelse av figurer og Marc Daverdin har laget kartene.

Prosjektet ble gjennomført med økonomisk støtte fra Fusam forvaltningslag, MON KF, Fylkesmannen i Nordland, Statens Vegvesen og NTNU Vitenskapsmuseet.

Trondheim, januar 2022

Jan Grimsrud Davidsen
Prosjektleder

1 Innledning

Fustavassdraget er vernet etter verneplan 2 for vassdrag, og har utløp i Vefsnfjorden som har vern som nasjonal laksefjord. Vassdraget er vurdert å ha et betydelig potensial som gyte- og oppvekstområde anadrom laksefisk, spesielt for sjørret, som i likhet med den atlantiskandiske villaksen de siste tiårene har vært i betydelig tilbakegang, og i dag er klassifisert som utryddingstruet. Etter at laksen i Vefsnområdet ble angrepet av parasitten *Gyrodactylus salaris* på slutten av 1970-tallet, ble laksetrappa i Fusta stengt for oppgang av anadrom fisk (sjørret og laks) i 1992. Dette som et umiddelbart tiltak for å begrense videre spredning. Etter hvert ble det klart at lakseparasitten også hadde angrepet innlandsrøya. Etter en omfattende kartlegging som pågikk over flere år, ble det i 2011 og 2012 gjennomført behandling av vassdraget med plantegiften rotenon. På grunn av vassdragets beskaffenhet med flere dype innsjøer, ble denne både svært kostbar og ikke minst arbeidskrevende. Dette førte til at all fisk i vassdraget nedenfor Håkaliforsen sør for Luktvatnet, ble drept.

I årene etter rotenonbehandlingen er det gjort et møysommelig og systematisk arbeid for å bygge opp fiskebestandene i vassdraget. På grunn av noe usikkerhet rundt statusen til innlandsrøya som stort sett lever i innsjøene i vassdraget når det gjelder gyrosmitte, har friskmeldingen av Fustavassdraget etter rotenonbehandlingen blitt utsatt i påvente av at røyebestanden er stor nok til å gi et tilstrekkelig stort prøvemateriale til å slå fast at smittefaren er over. I mellomtiden har både prøvefisket og det regulære fisket som er gjennomført på grunnlag av dispensasjon, vist at utviklingen i bestandene av så vel som innlandsfisk som anadrom fisk er lovende. Da er det godt håp om at Fustavassdraget, i likhet med det som var tilfelle med de andre elvene med utløp i Vefsnfjorden i 2018, kan friskmeldes. Dermed vil fisketrappa igjen kunne åpnes for oppgang av sjørret og laks.

Hvert år etter rotenonbehandlingen er det tatt opp og satt ut et betydelig antall sjørret (207 individer i 2021) ovenfor vandringshinderet som den stengte fisketrappa utgjør. Dette gjøres for å sikre reproduksjon av arten, fram til at fiskevandringen kan skje naturlig gjennom trappa.

Hensikten med denne undersøkelsen var å kartlegge den videre vandringen til sjørret som flyttes forbi den stengte fisketrappa i Fusta. Spesielt var det ønskelig å kartlegge utstrekningen av spredningen i vassdraget.

2 Metode

2.1 Studieområde

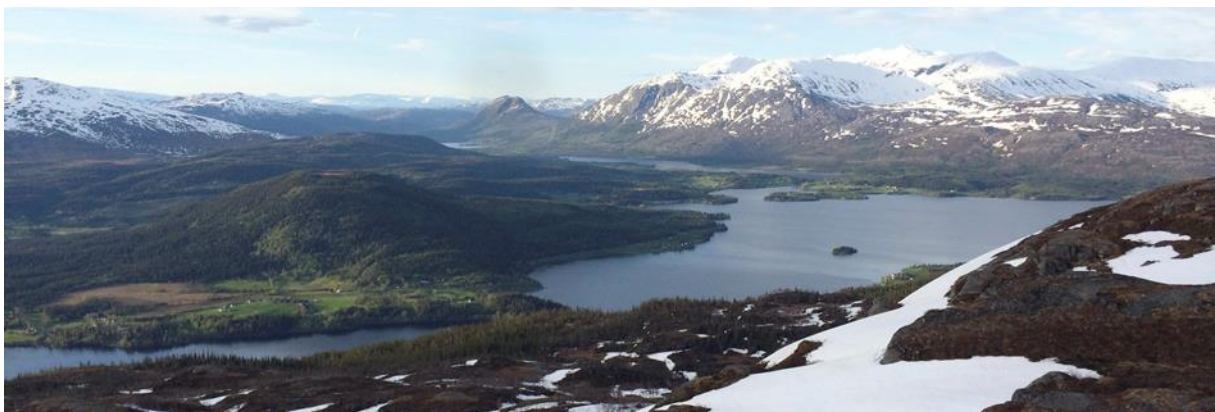
Fustavassdraget ligger i Vefsn kommune i Nordland. Hovedløpet strekker seg fra utløpet i Vefsnfjorden, Fustrota, mellom Veset og Skaland, og følger en øst-nordøstlig retning gjennom innsjøene Fustvatnet, Mjåvatnet og Ømmervatnet til Luktvatnet som avgrenses av Korgfjellet mot nord. Fra østre del av Fustvatnet danner Herringelva en sørøstlig arm til vassdraget mot fjellområdene rundt Brurskanen. Nedbørområdet rundt Fustavassdraget er beregnet til 526 km².

Elva Fusta strekker seg fra vassdragets utløp ved Fustrota og 8,5 km oppstrøms til utløpet av Fustvatnet. Elva har mange rasktflytende strekninger og har partier med fossefall, deriblant Formoforsen (6 km fra Vefsnfjorden), der fisketrappen (stengt siden 1992) er lokalisert (figur 1). Fustvatnet ligger 38 moh. og har et overflateareal på 10,7 km² (www.nve.no), maksimaldybde på 70 m og middeldybde på 21 m (Tjomsland mfl. 2012). De to største tilløpene er i nordøst (Mjåvatn/Ømmervatnet, nedbørsfelt: 220 km², 42 %) og i sørvest (Herringelva, nedbørsfelt: 198 km², 38 %).

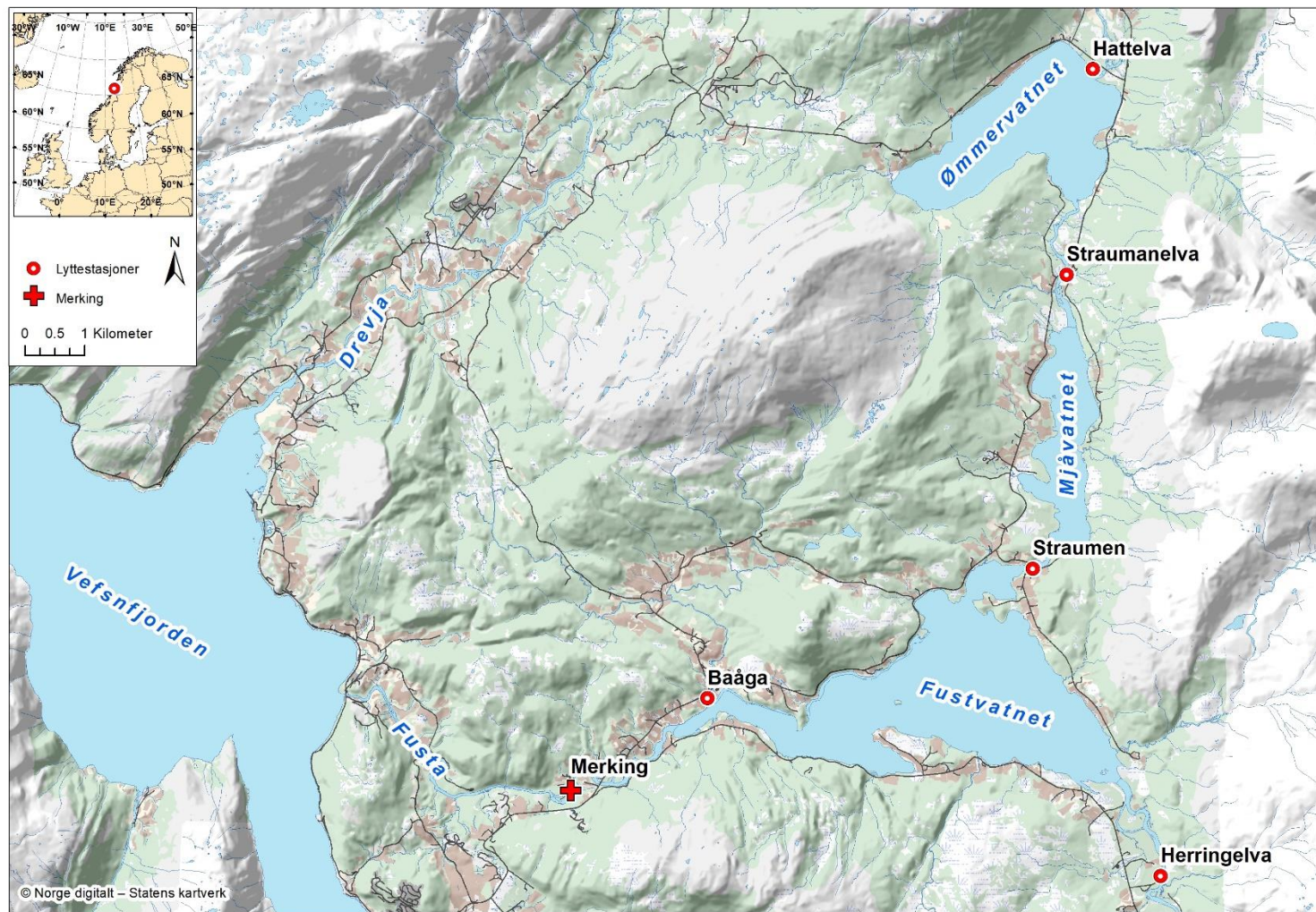
Straumen utgjør det ca. 100 m lange strykpartiet mellom Fustvatnet og Mjåvatnet (figur 1). Mjåvatn har samme høyde over havet som Fustvatnet, mens overflatearealet er på 2,6 km² og midlere dyp på 5 m. I nordenden av Mjåvatnet kommer innløpet fra Straumanelva som utgjør overgangen mellom Mjåvatnet og Ømmervatnet. Ømmervatnet har et areal på 5,3 km² og et midlere dyp på 27 meter. Det er et basseng i vest med dybder ned mot 70 meter. Hattelva utgjør overgangen mellom Ømmervatnet og Luktvatnet. Til tross for at det tidligere har forekommet fangst av både sjørret og laks i Luktvatnet, regnes Håkaliforsen 4 – 500 meter nedenfor utløpet til Luktvasselva/Hattelva, og som bare har en fallhøyde på 2 – 3 meter, som et effektivt vandringshinder for anadrom fisk på de fleste vannstander.

Elvestrekningene utgjør til sammen 43 km. Av dette utgjør de anadrome strekningene i Herringelva, som har innløp i sørøstenden av Fustvatnet, ca. 10 km, mens anadrom strekning i Baåga med sitt innløp på vestsiden er ca. 8 km.

I årene 1992 til 2000 ble det manuelt flyttet opp om lag 20 000 sjørreter forbi Formoforsen. I 2011 og 2012 ble hele den anadrome delen av Fustavassdraget rotenonbehandlet. Dette som et tiltak for å bekjempe gyroangrepet på laks og på innlandsrøye, som det viste seg også var angrepet av parasitten. Denne rotenonaksjonen er senere blitt beskrevet som den mest omfattende som er blitt gjennomført noe sted, noensinne. På grunn av at gyrosmitten ble påvist innlandsøya, har Mattilsynet foreløpig heller ikke funnet det forsvarlig å friskmelde Fustavassdraget. Dermed er heller ikke laksetrappa åpnet. Etter rotenonbehandlingen i 2012 har det hvert år vært flyttet noen hundre sjørreter forbi fossen og opp til Fustvatnet.



Fustavassdraget med Fustvatnet i forgrunnen, Mjåvatnet og Ømmervatnet lenger bak. Foto: Jon Steinar Linga



Figur 1: Kart over undersøkelsesområdet med angivelse av lokalisering av automatiske lyttestasjoner i 2020. Fisketrappa er lokalisert i området angitt med «merking». «Merking» angir hvor sjørreten ble merket før gjenutseting ovenfor fisketrappa.

2.2 Fangst og merking

To grupper av sjørret (40 i alt) ble fanget nedenfor fisketrappa, flyttet til kar på land for sjøvannsbehandling (som sikkerhet mot spredning av *G. salaris*) og merket med indre radiosender. Første gruppe (N=20) ble merket 07.08.2020, mens andre gruppe (N=20) ble merket 04.09.2020. Det var ikke forskjell på lengde (t-test, $P>0,05$) og vekt ($P>0,05$) mellom de to merkegruppene (tabell 1).

Tabell 1: Lengde og vekt på sjørret merket ved Forsmoforsen august og september 2020. SD: Standardvariasjon

Merkedato (2020)	Naturlig lengde (mm)		Vekt (g)	
	Gjennomsnitt (SD)	Variasjonsbredde	Gjennomsnitt (SD)	Variasjonsbredde
07.08.	659 (44)	580-780	2647 (572)	1790-4240
04.09.	665 (44)	580-770	2755 (602)	1900-4100

Før merking ble fisken bedøvet i ca. 4 min med Benzoak (15-20 ml /100 liter), og deretter overført til et merkerør med friskt vann. Et desinfisert radiomerke (www.atstrack.com, modell F1835, 60 ping per minutt, pulsbredde:20 ms, 14 g i luften, størrelse:17 x 44 x 15 mm, levetid 448 dager, sylindrisk utforming tilpasset indre merking) ble forsiktig innført i bukhulen gjennom et 3 cm snitt i buken. Antennen ble via en innstukket kanyle ført ut gjennom sidemuskulaturen på fisken. Dermed lå merket i buken, mens antennen gikk igjennom bukveggen og hang bakover og langsetter fisken på utsiden. Såret ble lukket med to til tre sting (Sutur: Resolon 3/0). Etter merking ble fiskens lengde (naturlig lengde) og vekt notert. Fem til ti skjell ble tatt for senere analyse av alder og tilbakeberegning av vekst og en bit av fettfinnen ble lagt på etanol og frosset for seinere genetiske analyser av kjønn. Oppholdet i merkerøret varte ca. 5 min, og i denne perioden ble gjellene kontinuerlig tilført friskt vann. Etter merkingen ble fisken oppbevart i et kar skjermet for lys i inntil en time mens det ble observert at den hadde normal svømmeatferd og pustefrekvens. Den ble da satt ut i et rolig parti i elva rett oppstrøms Forsmoforsen. Nødvendige tillatelser til merking og fangst ble gitt av henholdsvis Mattilsynet og Fylkesmannen i Nordland.



Merking av sjørret. Foto: FUSAM

2.3 Registrering av vandringsatferd ved hjelp av radiotelemetri

Fiskens opphold og vandringsatferd mellom ulike deler av vassdraget ble kartlagt ved hjelp av automatisk og manuell radiopeiling. Hvert radiomerke var programmert med sin egen frekvens og det var derfor mulig å skille mellom enkeltindivider. Fem automatiske lyttestasjoner (www.atstrack.com, modell R4500s) var i 2020 plassert langs elvestrengene imellom vassdragets innsjøer, samt i Baåga og Herringelva (figur 1) og ga dermed informasjon om vandring mellom innsjøene og i de to sideelvene. Alle fem stasjoner lagret data om eventuelle passeringer av merket fisk (fiskens ID samt tidsstempel) mens lyttestasjonene ved Herringelva, Straumen og Hattelva, via mobilt internett i tillegg sendte daglige rapporter om eventuelle passeringer. Alle fem stasjoner var tilkoblet 220 volt strøm. I 2021 ble det utplassert tre automatiske radiolyttestasjoner ved Straumen og øvre og nedre Fusta (figur 9) for å dokumentere nedstrøms vandring.

I tillegg til peiling med de automatiske lyttestasjonene ble radiomerkede sjørret jevnlig registret ved hjelp av manuell radiopeiling (www.atstrack.com, modell R410 mottaker) og omtrentlige posisjoner notert på eget skjema. Tillatelser til frekvensbruk for radiomerkene var innhentet fra Nasjonal kommunikasjonsmyndighet.



Opplæring i manuell radiopeiling. Fra venstre: Otto Stordal (med peileantennen), Håkon Straum, Torfinn Ånes, Magnar Ånes, Tore Straum og Eilert Hatten. Foto: Jan Grimsrud Davidsen

2.4 Tilbakeberegning av alder og lengdevekst

Aldersanalyse ble basert på skjell fra de merkede sjørretene (Nall 1930, Závorka mfl. 2014). Tilbakeberegningen av lengde ble foretatt etter Lea-Dahls metode (Dahl 1910, Lea 1910), og den

årlige lengdeveksten ble deretter beregnet. Lea-Dahls metode forutsetter direkte proporsjonalitet mellom skjellstørrelse og fiskelengde. På grunn av allometri i skjellveksten når fisken er mindre enn ca. 10 cm (Frost & Brown 1967) vil lengden ved første års alder bli underestimert i større eller mindre grad ved bruk av denne metoden. De tilbakeberegnete lengdene ved høyere alder antas å være lite påvirket av dette, slik at metoden vurderes som tilstrekkelig nøyaktig for formålet.

2.5 Genetisk bestemmelse av kjønn

Det ble samlet inn fettfinneprøver til DNA-analyse i forbindelse med merkingen av sjøørreten. DNA ble ekstrahert fra finner og skjellprøver med Qiagen Blood and Tissue (QIAGEN) etter produsentens veiledning. DNA-kvaliteten ble bestemt med gelelektroferese og DNA-mengden bestemt med PicoGreen dsDNA concentration assays (ThermoFisher) etter produsentens anvisninger.

For å sikre at det bare ble analysert ørret, og ikke laks og hybrider mellom ørret og laks, ble det etablert en molekylæranalyse basert på Pendas mfl. (1995) og Karlsson mfl. (2013). Den samme analysen inneholdt også en markør til molekylær kjønnsbestemmelse (Yano mfl. 2012). Den ribosomale 5S-markøren (Pendas mfl. 1995), den mitokondrielle Salmo-Mito-951-markøren (Karlsson mfl. 2013), og kjønnskromosommarkøren SdY (Yano mfl. 2012) ble oppkopiert med polymerase kjedereaksjon (PCR) i 3 µl volumer. Hver reaksjon inneholdt 0,5 µl 0,05-0,25 ng/µl DNA, 1,5 µl polymerase, 0,4 µl av et miks av F/R primere, og 0,6 µl H₂O. Markørene ble oppkopiert med følgende PCR program: 15 min ved 95°C, 27 kjeder med 30 s ved 94°C, 3 min ved 60°C, 1 min ved 72°C, deretter 30 min ved 72°C. DNA kopiene ble analysert på en 3130XL genetic analyser (Applied Biosystems), med LIZ-500 (Applied Biosystems) som intern standard. Genotypeplottet for hver enkelt prøve ble visuelt analysert og arten bestemt.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Kondisjonsfaktor, kjønn, tidligere tilvekst og alder

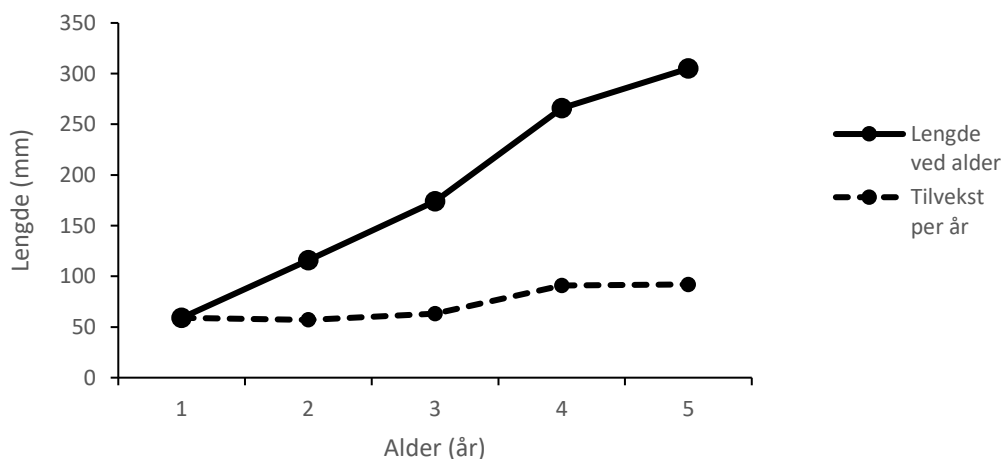
Det var ikke forskjell på kondisjonsfaktor (t-test, $P > 0,05$) mellom de 20 sjørretene merket 7. august (gjennomsnitt: 0,92; SD=0,07; variasjonsbredde: 0,79-1,01) og 4. september (gjennomsnitt: 0,93; SD=0,10; variasjonsbredde: 0,70-1,14). Av de 40 merkede sjørret var 13 (33 %) hunnfisk og 27 hannfisk (67 %).

Det ble gjort analyser av alder og vekst hos 26 av de 40 sjørretene som ble merket. Skjellprøvene hos de resterende 14 fiskene inneholdt kun erstatningsskjell eller skjell som var for uklare til å kunne utføre analyser. De 26 fiskene var 7-10 år gamle. Smoltalder, smoltlengde og sjøvekst lot seg analysere hos alle 26 fisk, men veksten i ferskvann (før smoltifisering) var beheftet med stor usikkerhet. Vekst før smoltifisering lot seg bare bestemme med rimelig sikkerhet hos 13 fisk. Dette kan skyldes at mye av fisken trolig stammer fra kultiveringsarbeidet som ble utført fram til og med 2014 etter rotenonbehandlingen av vassdraget (Lo & Holthe 2014). Yngel fra settefiskanlegg kan erfaringsmessig være vanskelige å aldersbestemme.

Figur 2 og tabell 2 viser lengde-alder og tilvekst per år før smoltifisering hos 13 fisk. Gjennomsnittlig årlig tilvekst i ferskvann var høyest det 4. og 5. året. Den økte tilveksten skyldes mest sannsynlig at en del yngel vandrer ut i innsjøene (Fustvatnet, Ømmervatnet, Mjåvatnet) etter noen år i elv/bekk.

Tabell 2. Gjennomsnittlig lengde og tilvekst per år i ferskvann (før smoltutvandring) hos sjørret fra Fusta. N=13

Alder	1	2	3	4	5
Gjennomsnittlig lengde (mm)	59	116	174	266	305
STDV	12	21	27	40	
Antall fisk (N)	13	13	11	8	1
Min. - Max. (mm) (Variasjonsbredde)	36-79	86-151	139-235	212-350	
Gjennomsnittlig tilvekst per år (mm)	59	57	63	91	92
STDV	12	15	15	19	
Antall fisk (N)	13	13	11	8	1
Min. - Max. (mm) (Variasjonsbredde)	36-79	39-88	47-86	63-115	



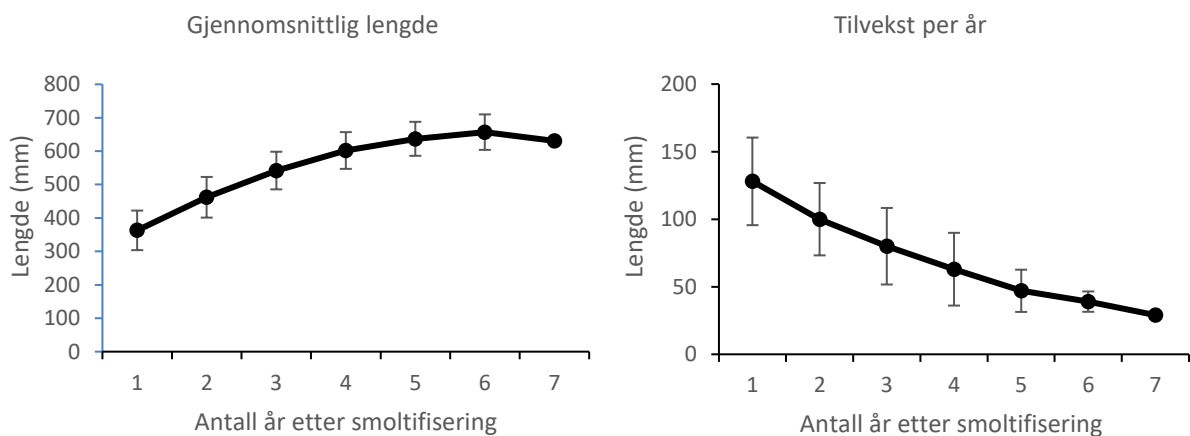
Figur 2. Gjennomsnittlig lengde og tilvekst per år i ferskvann (før smoltutvandring) hos sjørret fra Fusta. N=13

Gjennomsnittlig smoltalder var 3,6 år (N=26) og varierte fra 2-5 år. Gjennomsnittlig smoltlengde var 23,5 cm og varierte fra 13,4-35,0 cm. Aldersanalysene viste at 23 av sjøørretene hadde vandret ut som smolt i årene 2013-2016 (tabell 3).

Tabell 3. Årstall for smoltutvandring hos 23 sjøørret fra Fustavassdraget.

Årstall for smoltutvandring	2013	2014	2015	2016
Antall	1	6	9	7

De undersøkte fiskene hadde hatt 5-8 somre i sjøen (inkludert sommeren 2020) før merking. Figur 3 viser gjennomsnittlig lengde og årlig tilvekst i sjøen (etter smoltifisering) hos 26 av de merkede sjøørretene. Siste sommer i sjø (sommeren 2020) er ikke med i figurene. Merk at tilbakeberegningene av 7. år etter smoltifisering er gjort på grunnlag av kun en fisk og derfor ikke representerer noe gjennomsnitt.



Figur 3. Gjennomsnittlig lengde (med standard avvik) (t.h) og gjennomsnittlig årlig tilvekst (med standard avvik) (t.v) etter smoltifisering hos sjøørret fra Fusta (N=26).

Gjennomsnittlig tilvekst per år i sjøen avtar fra 12,8 cm det første året til 3,9 cm det sjette året. Ut i fra gytemerker og reduksjon i tilvekst ser det ut til at fiskene (N=26) hadde kjønnsmodnet første gang etter 2-5 somre i sjø. De fleste (N=24) så ut til å ha kjønnsmodnet etter 3-4 somre i sjøen.

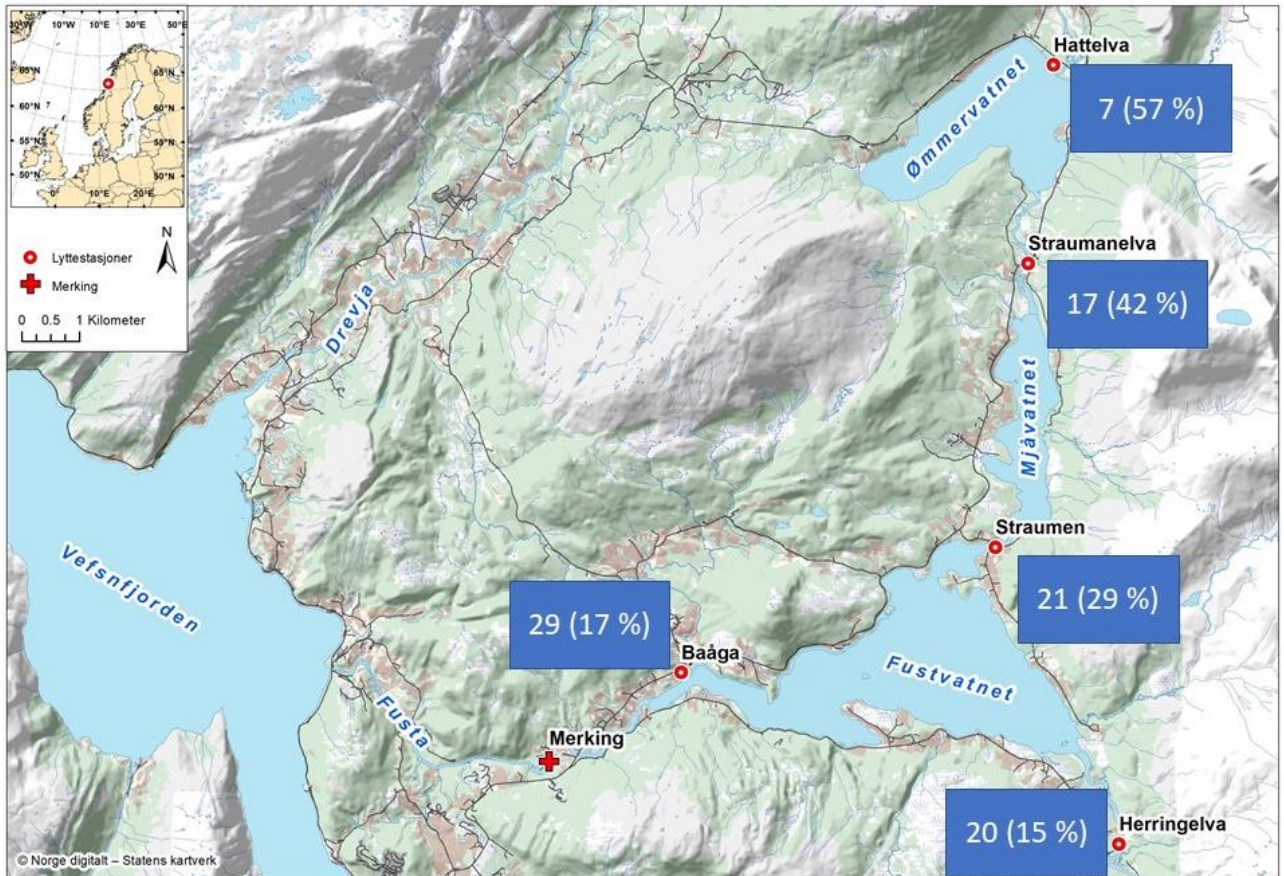
3.2 Oppvandring til ulike deler av Fustavassdraget høsten 2020

Av de 40 sjøørreter merket med radiomerke ble en fisk utelukket fra dataanalysene grunnet mye radiostøy på den aktuelle frekvens (142.381 kHz). Av de resterende 39 sjøørreter ble 30 fisk (77 %) registrert på en eller flere radiolyttstasjoner i løpet av høsten 2020 (figur 4). De 9 sjøørret som ikke ble registrert var fordelt med syv fisk merket 07. august og 2 fisk merket 04. september. Sjøørret som ikke ble registrert på de automatiske lyttstasjoner (gjennomsnitt = 638 mm) var hadde mindre kroppslengde ($P = 0,02$) enn de som ble registrert (671 mm). Det var ikke forskjell på vekt ($P > 0,05$) eller kondisjonsfaktor ($P > 0,05$) mellom de to gruppene. Under oppvandringen høsten 2020 ble det registrert 29 sjøørreter ved Baåga, 20 ved Herringelva, 21 ved Straumen, 17 ved Straumanelva og 7 ved Hattelva (figur 4).

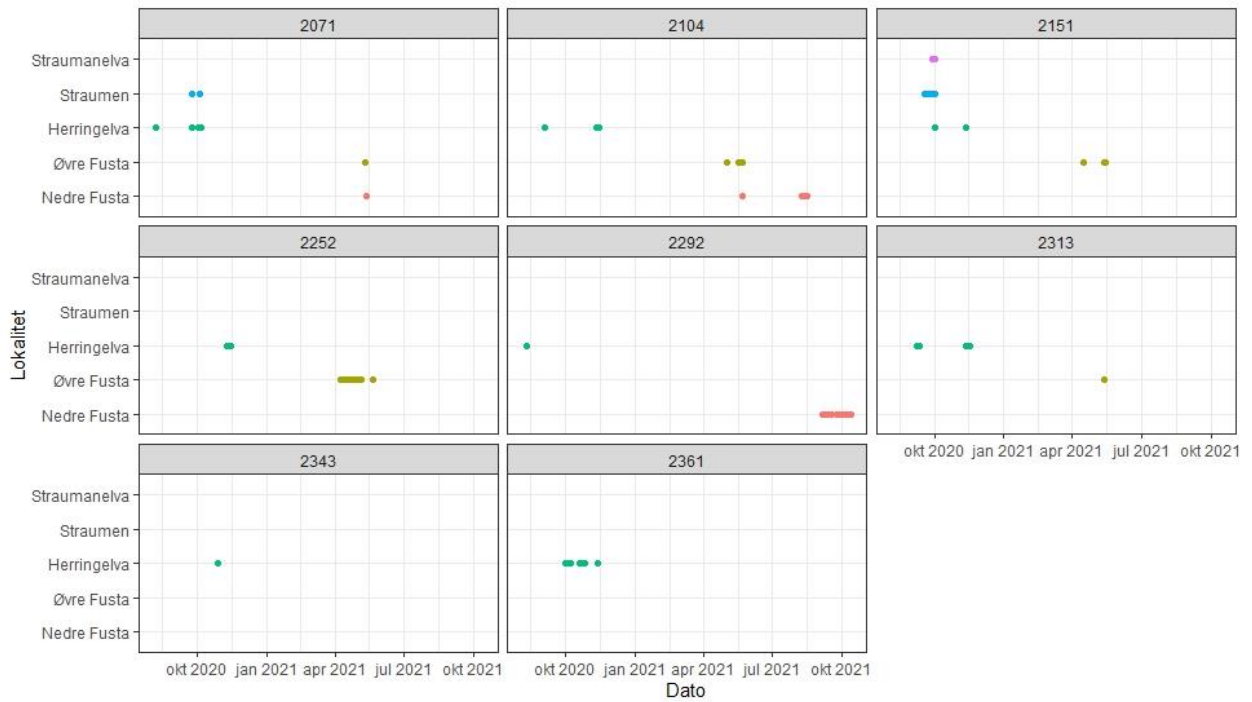
Av de 29 sjøørreter registrert i Baåga, ble åtte fisk ikke registrert på andre stasjoner etterpå. Tre av disse ble registrert i Baåga etter 15. september og det kan derfor antas at de var i denne elva for å gyte. De resterende fem individer kan ha vandret til mindre sidebekker (uten radiolyttstasjon) rundt Fustvatnet for å gyte eller vært umodne sjøørret som overvintret i Fustvatnet. Åtte sjøørret ble registrert siste gang i Herringelva (figur 5), tre hadde siste registrering ved Straumen (figur 6),

ti hadde siste registrering ved Straumanelva (figur 7), mens fem individer hadde siste registrering ved Hattelva (figur 8).

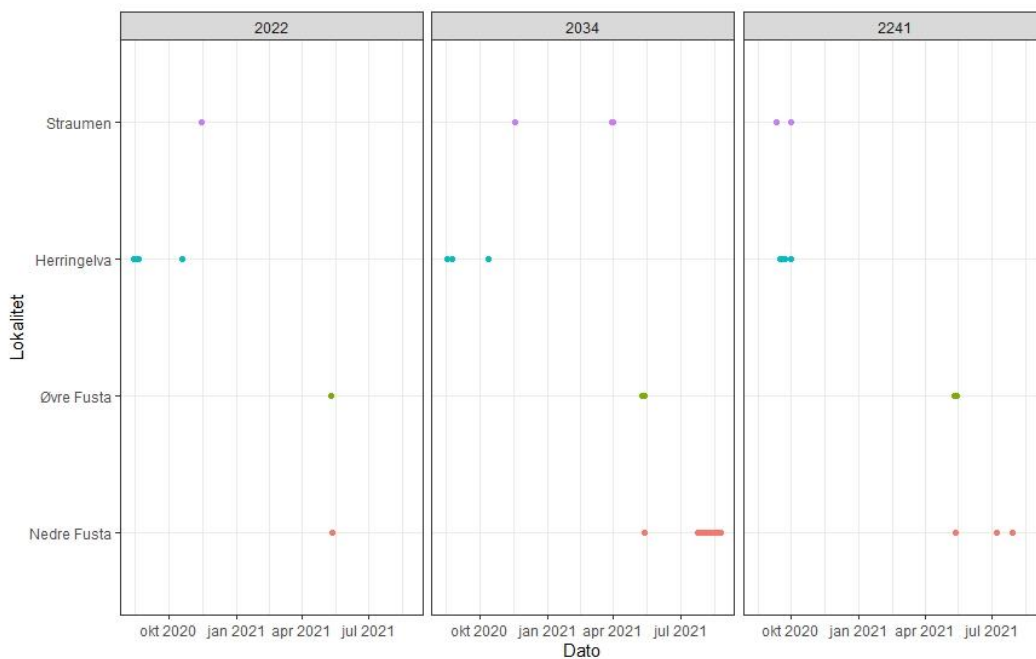
De manuelle radiopeilingene gjennomført høsten 2020 viste at det var en god spredning av den oppvandrende sjøørreten. Sjøørret ble peilet helt opp til vandringshinderet Håkalifossen i Luktvasselva 31 km fra sjøen og innover i Herringelva (tabell 2). Andel av hunnfisk økte oppover i vassdraget med 29 % registrert ved Straumen, 42 % ved Straumanelva og 57 % ved Hattelva.



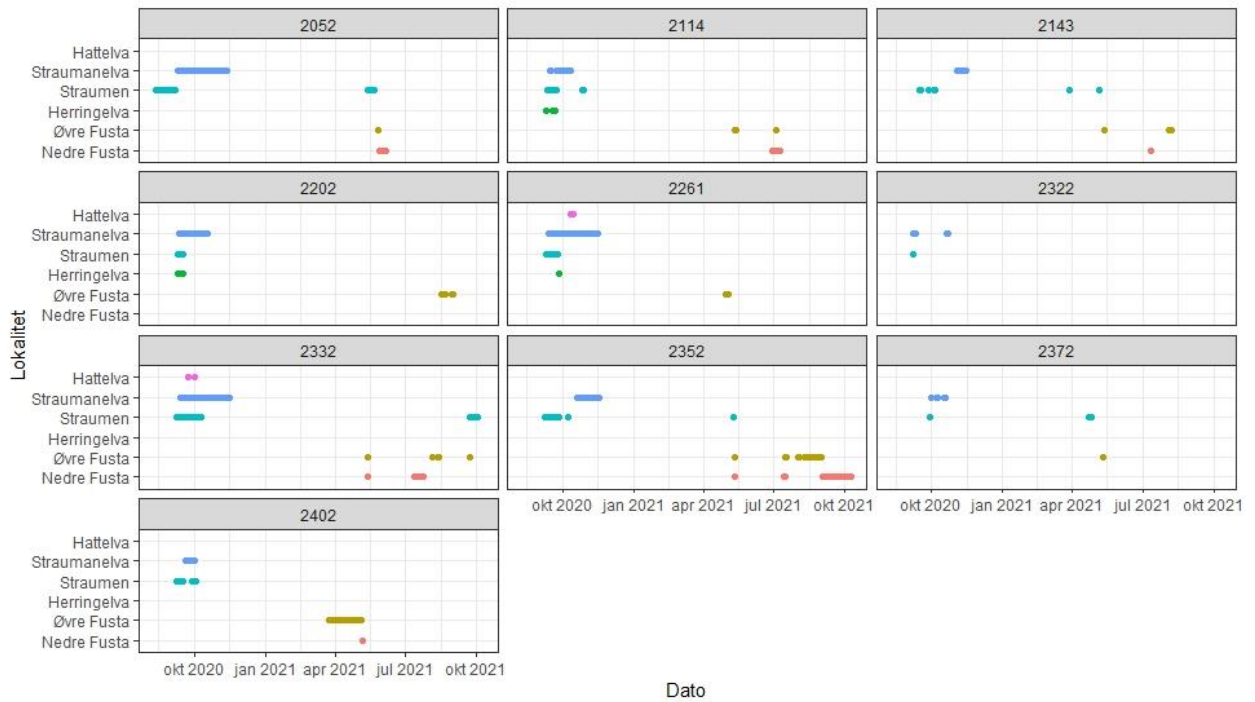
Figur 4: Antall registrerte sjøørreter på fem ulike automatiske lyttestasjoner langs Fustavassdraget i 2020. Tall i parentes angir andel som var hunnfisk.



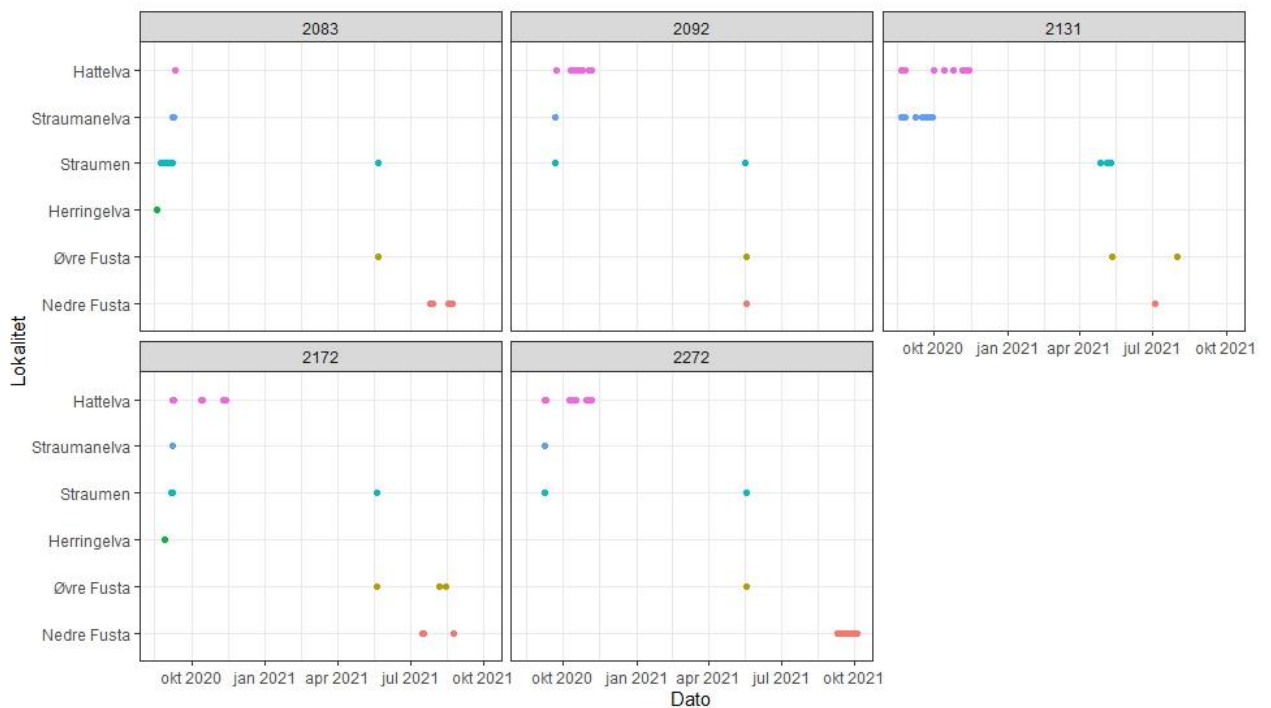
Figur 5. Registreringer fra automatiske lyttestasjoner av sjørørret som høsten 2020 hadde siste registrering ved Herringelva.



Figur 6. Registreringer fra automatiske lyttestasjoner av sjørørret som høsten 2020 hadde siste registrering ved Straumen.



Figur 7. Registreringer fra automatiske lyttestasjoner av sjørøret høsten 2020 som hadde siste registrering ved Straumanelva.



Figur 8. Registreringer fra automatiske lyttestasjoner av sjørøret som høsten 2020 hadde siste registrering ved Hattelva.

Tabell 2: Oversikt over sjørret registrert ved manuell radiopeiling i Fustavassdraget høsten 2021

Fisk nr. (frekvens)	Sted/område	Dato
2 071	Baåneset	14.sep.
2 252	Baåneset	14.sep.
2 282	Baåneset	14.sep.
2 381	Baåneset	14.sep.
2 092	Hattelva/Luktvasselva, elvedelta NV Granheim	11. okt.
2 092	Hattelva/Luktvasselva, Hattbrua (NØ E6)	30. sep.
2 131	Hattelva/Luktvasselva, Hattbrua (NØ E6)	30. sep.
2 172	Hattelva/Luktvasselva, Håkaliforsen	16. sep.
2 131	Hattelva/Luktvasselva, Kambrua - Håkalia	11. okt.
2 172	Hattelva/Luktvasselva, Luktvasslimo	30. sep.
2 272	Hattelva/Luktvasselva, Luktvasslimo	30. sep.
2 172	Hattelva/Luktvasselva, Luktvasslimo - Luktvassli	11. okt.
2 022	Herringelva, fra motorcrossbanen og oppover	uke 41-43
2 034	Herringelva, fra motorcrossbanen og oppover	uke 41-43
2 071	Herringelva, fra motorcrossbanen og oppover	uke 41-43
2 083	Herringelva, fra motorcrossbanen og oppover	uke 41-43
2 143	Herringelva, fra motorcrossbanen og oppover	uke 41-43
2 361	Herringelva, fra motorcrossbanen og oppover	uke 41-43
2 052	Mjåvatnet V, Strauman, vest for E6, ved bru over Dønforselva	18. okt.
2 114	Mjåvatnet Ø, Grøftrembekken	18. okt.
2 202	Mjåvatnet Ø, Grøftrembekken retning Sandvika	18. okt.
2 143	Mjåvatnet Ø, Grøftrembekken retning Strauman	18. okt.
2 214	Mjåvatnet Ø, Grøftrembekken retning Straumen ("Sagbruket")	18. okt.
2 372	Mjåvatnet Ø, Grøftrembekken retning Straumsåsen	18. okt.
2 352	Mjåvatnet Ø, Sannerbekknestet	18. okt.
2 202	Straumanelva, midtre del	30. sep.
2 322	Straumanelva, midtre del	30. sep.
2 332	Straumanelva/Ømmervatnet, Tuvneset	30. sep.
2 092	Øvre Fusta / Haukland	24.aug
2 172	Øvre Fusta / Haukland	24.aug
2 104	Øvre Fusta / Jalen	24.aug
2 114	Øvre Fusta/ Jalen	24.aug
2 114	Øvre Fusta/Baåneset	09.aug
2 202	Øvre Fusta/Bjørkneset	09.aug
2 071	Øvre Fusta/Gløsholmen	09.aug
2 092	Øvre Fusta/Gløsholmen	09.aug
2 104	Øvre Fusta/Gløsholmen	09.aug
2 034	Øvre Fusta/Haukland	09.08.
2 172	Øvre Fusta/Haukland	09.aug

3.3 Nedvandring våren 2021

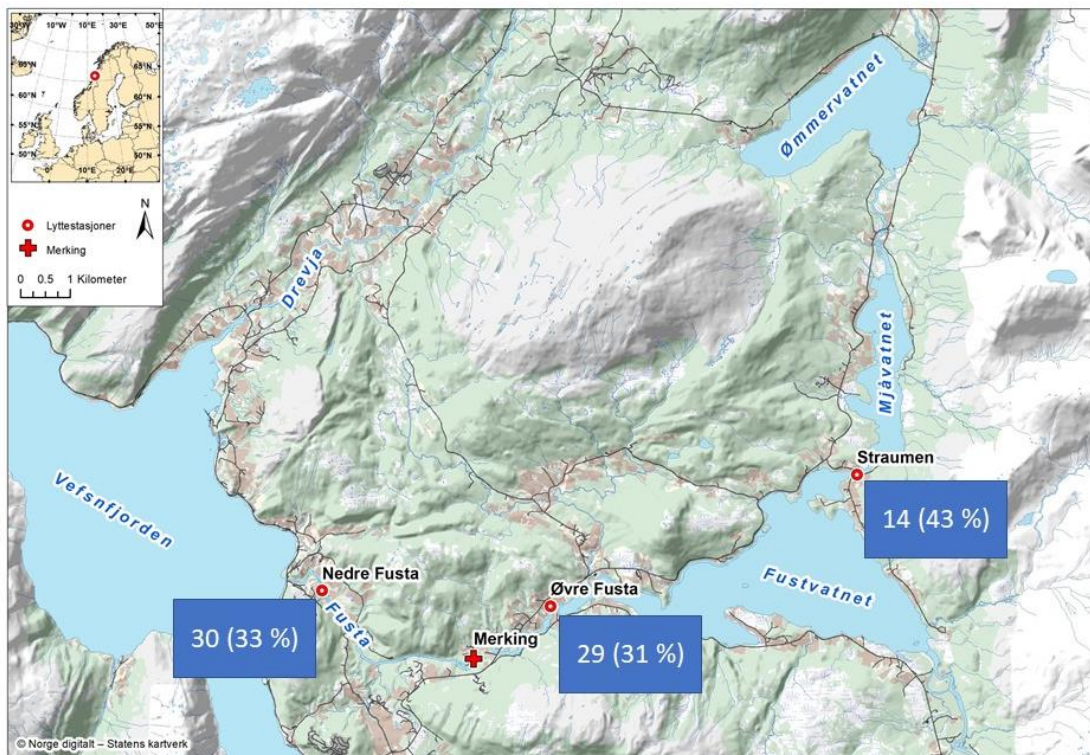
I 2021 ble i alt 31 av de merkede sjøørreter registrert. Mesteparten (30 individer, 97 %) vandret i løpet av våren ned til lyttestasjonene i øvre og nedre deler av Fusta (figur 9). Seks av disse var individer som ikke hadde blitt registrert i 2020. I alt ble 14 sjøørreter registrert ved Straumen (figurene 5-8), hvorav 13 vandret ned fra de øvre deler av vassdraget. Av de 30 sjøørreter som var registrert på lyttestasjonene under oppvandringen høsten 2020 ble 83 % (N = 25) registrert igjen under nedvandringen i 2021. De resterende seks sjøørreter var individer som ikke ble registrert i 2020.

Av de åtte sjøørretene som høsten 2020 hadde siste registrering i Herringelva var det seks individer (figur 5) som våren 2021 vandret ned til øvre Fusta (en kom seg til nedre Fusta uten å bli registrert ved øvre Fusta) og tre til nedre fusta. Alle tre sjøørreter som høsten 2020 hadde siste registrering ved Straumen vandret våren 2021 ned til øvre og nedre Fusta (figur 6). Ti sjøørreter hadde siste registrering om høsten ved Straumanelva og ni av disse vandret våren etterpå ned til øvre Fusta, mens seks fisk fortsatte videre ned til nedre Fusta (figur 7). Alle fem individer med siste høstregistrering ved Hattelva vandret våren etterpå via øvre Fusta til nedre Fusta (figur 8).

Gjennomsnittsdato for ankomst var 10. mai ved øvre Fusta, 18. mai til nedre Fusta og 24. mai ved Straumen. En sjøørret ble 1. juli 2021 gjenfanget under dorging ved innløpet til Vefsnfjorden, ca. 20 km fra elveosen til Fusta.

3.4 Overlevelse

Den radiomerkede sjøørreten hadde høy vinteroverlevelse. Av de 39 sjøørretene med radiomerker som kunne spores ble 36 registrert i løpet av perioden august 2020 – oktober 2021. Dette fordelte seg på 30 individer i 2020, hvorav 83 % ble registrert igjen i 2021, samt seks som ble registrert i 2021 men ikke i 2020. At noen individer først ble registrert i 2021, skyldes antakeligvis at de overvintret i Fustvatnet og først passerte en lyttestasjon i forbindelse med nedvandringen våren 2021.



Figur 9: Antall registrerte sjøørreter på fem ulike automatiske lyttestasjoner langs Fustavassdraget i 2020. Tall i parentes angir andel som var hunnfisk.

5 Referanser

- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks belyst ved studier av deres skjæl. - Centraltrykkeriet, Kristiania. 1-60.
- Frost, W.E. & Brown, M.E. 1967. The trout. - Collins, London. 1-286.
- Karlsson, S., Hagen, M., Eriksen, L., Hindar, K., Jensen, A.J., Garcia de Leaniz, C., Cotter, D., Gudbergsson, G., Kahilainen, K. & Gudjonsson, S. 2013. A genetic marker for the maternal identification of Atlantic salmon x brown trout hybrids. - Conservation Genetics Resources 5: 47-49.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. - Publications du Circonstance Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer 53: 7-25.
- Lo, H. & Holthe, E. 2014. Bevaring av fiskebestander. I Stensli, J.H. & Bardal, H., (red.). Bekjempelse av Gyrodactylus salaris i Vefsnaregionen. s.146-158 - Veterinærinstituttet Oslo.
- Nall, G.H. 1930. The life of the sea trout. - Seeley, Service and Co., London. 335.
- Pendas, A.M., Moran, P., Martinez, J.L. & Garcia-Vazquez, E. 1995. Applications of 5S rDNA in Atlantic salmon, brown trout, and in Atlantic salmon x brown trout hybrid identification. - Molecular Ecology 4: 275-276.
- Tjomsland, T., Adolfsen, P., Bardal, H. & Vatne, G. 2012. Gyrobekjempelse av Ømmervatn, Mjåvatn og Fustvatn. Matematisk modellering. - NIVA-Rapport 6363–2012: 54.
- Yano, A., Guyomard, R., Nicol, B., Jouanno, E., Quillet, E., Klopp, C., Cabau, C., Bouchez, O., Fostier, A. & Guiguen, Y. 2012. An Immune-Related Gene Evolved into the Master Sex-Determining Gene in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. - Current Biology 22: 1423-1428.
- Závorka, L., Slavík, O. & Horký, P. 2014. Validation of scale-reading estimates of age and growth in a brown trout *Salmo trutta* population. - Biologia 69: 691-695.