

Ellevandring, utvandring og sjøopphold for sjøaure og sjørøye fra Repparfjordelva



RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

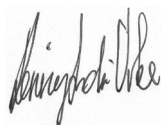
Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Elvevandring, utvandring og sjøopphold for sjøaure og sjørøye fra Repparfjordelva	Løpenr. (for bestilling) 6403-2012	Dato 15.10.2012
	Prosjektnr. Undernr. O-12039	Sider Pris 32
Forfatter(e) John Birger Ulvund Henning Andre Urke Torstein Kristensen	Fagområde Fiskeøkologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Finnmark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Finnmark	Oppdragsreferanse FM 2012/161
---	----------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Denne utredningen tar for seg utvandringsmønsteret til sjøaure og sjørøye i Repparfjord-systemet. Dette er et videre ledd i behandling av data samlet inn i 2010 (NIVA-rapport 6167-2011). Hovedvekten ligger på utvandringstidspunkt og oppholdstid i sjø. Antallet fisk som inngår i studien gir ikke grunnlag for noen statistiske beregninger så det er hovedsakelig beskrivende studier som er gjennomført. Estimert oppholdstid i sjø er på 87.1±11.6 (SD) dager for sjøaure og 99.8±61.2 dager for sjørøye. Dette er vesentlig høyere estimater enn hva en kunne forvente ut fra tidligere undersøkelser i vassdrag fra samme breddegrad. Røye fra Repparfjordelva ser ut til å vandre ut tidligere enn det som er rapportert fra andre systemer, noe som trolig medfører lengre oppholdstid i sjøen enn de om lag 60 dager som er antydnet i eksisterende litteratur. I sin tur betyr dette at vekstfasen potensielt er lengre hos fisk fra Repparfjordelva enn i andre systemer i fylket, og ikke minst at potensielle trusler i marint miljø er relevante over en lengre tidsperiode enn tidligere antatt.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sjøaure 2. Sjørøye 3. Vandringsmønster 4. Repparfjordelva 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sea Trout 2. Arctic Char 3. Migration 4. River Repparfjordelva
--	---



Henning Andre Urke
Prosjektleder



Åse Åtland
Forskningsleder



James Berg
Forskningsdirektør

Elvevandring, utvandring og sjøopphold for sjøaure og sjørøye fra Repparfjordelva

Forord

Gjennom forundersøkelser knyttet til planlagt gruveaktivitet i Repparfjorden ble det sommeren 2010 gjennomført en større telemetristudie på vandringsmønster til sjøaure og sjørøye i Repparfjorden. Denne studien ble avsluttet 15. oktober 2010. Siden flere av de akustiske fiskemerkene som ble brukt ville ha en levetid utover denne tidsrammen ble et redusert lyttebøyenettverk i selve elvemunningen og i Repparfjordelva holdt operativt frem til sommeren 2011. Dette for å sikre informasjon om utvandringstidspunkt for de av fiskene som vandret opp i Repparfjordelva høsten 2010.

Vi takker Fylkesmannen i Finnmark som gjennom fisketiltaksmidler har sørget for endelig bearbeiding av dette datasettet.

Vi takker Knut Altmann i Vest- Finnmark Jeger og Fiskerforening, Peder Hansen og Knut Emil Thomassen i Nussir ASA for assistanse omkring utplassering og innhenting av lyttebøyer.

Vi takker Jo Arve Alfredsen, NTNU, og Kjersti Lundmark Daae, NIVA for bidrag i gjennomføringen.

Trondheim, 15. oktober 2012

Henning Andre Urke

Innhold

	1
Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Metoder	7
2.1 Områdebeskrivelse	7
Repparfjordelva og Repparfjorden	7
2.2 Akustisk telemetri	9
2.2.1 Stasjonsnett	10
3. Resultater	11
3.1 Oppvandring høsten 2010	11
3.2 Utvandring våren 2011	14
3.3 Oppholdstid i sjø	15
4. Diskusjon	16
4.1 Utvandringstidspunkt	17
4.2 Oppholdstid i sjø	17
4.3 Videre arbeid	18
4.4 Oppsummering	18
5. Referanser	20
Vedlegg A. Vandringsmønster for enkeltfisk sensommeren 2010 i Repparfjorden	22

Sammendrag

Denne utredningen tar for seg vandringmønsteret til sjøaure og sjørøye i Repparfjord-systemet, som et videre ledd i behandling av data samlet inn i 2010 (NIVA-rapport 6167-2011). Hovedvekten ligger på utvandringstidspunkt og oppholdstid i sjø. Antallet fisk som inngår i studien gir ikke grunnlag for statistiske beregninger så det er hovedsakelig beskrivende studier som er gjennomført.

Den siste sjøauren ble detektert i Repparfjorden 4. september 2010 med påfølgende deteksjon i Brukulpen 15. september samme år. Omtrent 40 % av den merka sjøauren gikk opp i Repparfjordelva i perioden mellom 17-31. august 2010. Sjørøye ble registrert i Repparfjorden helt til siste dag med fullt bøynettverk den 27. oktober 2010.

Av de 26 fiskene som ble merket med dybdemerker i Repparfjorden i 2010 ble 21 registrert på lyttebøyen i Brukulpen gjennom høsten 2010 - våren 2011. Av disse var det 14 sjøaure og 7 sjørøye. Det ble også registrert totalt 11 fisk med ID merker på oppvandring til Brukulpen høsten 2010; 9 sjøaure og 2 sjørøye. I Josefsenskulpen (14,8 km oppstrøms Brukulpen) ble det registrert totalt 9 fisk (6 sjøaure og 3 sjørøye) der alle tidligere var registrert i Brukulpen. Gjennomsnittsvarigheten av oppstrøms vandring for all fisk var på 6.5 dager med en gjennomsnittshastighet på minimum 5.2 km/dag (hhv 8.4 dager (4.1 km/dag) for sjøaure og 2.7 dager (7.2 km/dag) for sjørøye.

Første sjøaure ble registrert i sjøen 21. mai med median utvandringstid 28.mai. Sjørøya hadde median utvandringstid 14. mai. Minimum to av røyene vandret på sjøen før isen gikk i 2011 (ID 30 og 43). Den første røya ble registrert i sjøen 1. mai 2011.

Det ble gjennom våren/sommeren 2011 detektert totalt 11 individer i sjøen, hvorav 7 sjøaure og 4 sjørøye. All fisk som er detektert i sjø har alt fra noen få, til lengre perioder hvor de er detektert i 2011. Dette gjelder særlig for aure med ID 7/8, 15/16, 49/50, med hhv 72, 75, og 76 dager i sjø, samt to røyer (ID 13/14 og 29/30) som er detektert over 62 og 43 dager i sjøen i 2011. Her kommer batterilevetiden til kort, så dette vil være et sikkert minimumsestimat på varigheten av sjøoppholdet for disse individene.

En estimert oppholdstid i sjø på 87.1 ± 11.6 dager for sjøaure og 99.8 ± 61.2 dager for sjørøye ble beregnet (\pm SD). Dette er vesentlig høyere estimater enn hva en kunne forvente ut fra tidligere undersøkelser i vassdrag på samme breddegrad.

Sjørøye fra Repparfjordelva ser ut til å vandre ut tidligere enn det som er rapportert fra andre systemer, noe som trolig medfører lengre oppholdstid i sjøen enn de om lag 60 dager som er antydning i eksisterende litteratur. I sin tur betyr dette at vekstfasen potensielt er lengre hos fisk fra Repparfjordelva enn i andre systemer i fylket, og ikke minst at potensielle trusler i marint miljø er relevante over en lengre tidsperiode enn tidligere antatt. Adferdsmønsteret hos sjørøya i Repparfjordelva kan derfor representere en lokal tilpasning til et ferskvannshabitat uten tilgang på innsjøer eller større stilleflytende partier i nedre deler, men ytterligere studier må til for å kunne utdype dette spørsmålet.

Summary

Title: Downstream migration and sea residence for anadromous brown trout and Arctic char from river Repparfjordelva

Year: 2012

Author: John Birger Ulvund, Henning Andre Urke and Torstein Kristensen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6138-7

This report examines the migration patterns and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) and Arctic char (*Salvelinus alpinus*) in the Repparfjord River as a further investigation of earlier reported work (NIVA-rapport 6167-2011). Most of the study focuses on migration timing and residence time at sea. Due to low number of detected fish there was no

21 of the 26 fish tagged with depth and temperature recording tags (ADTT) in Repparfjorden 2010 was registered in the river at station Brukulpen through fall 2010 – spring 2011 (14 sea trout and 7 Arctic char). In addition 11 fishes tagged with ID tags were present during fall 2010: 9 trout and 2 char. Further there was registered 9 fish in Josefsenkulpen, 14.8 km upstream Brukulpen. Average migration duration upstream river for all fish were 6.5 days, with an average speed of minimum 5.2 km/day (respectively 8.4 days (4.1 km/day) for trout and 2.7 days (7.2 km/day) for char).

The first sea trout was registered in sea 21 May 2011 (median migration date 28. May). Median migration date for char was 14. May, and a minimum of 2 char were registered in sea before spring flooding 2011 (ID 30 and 43). The first char was detected in sea 1 May.

A total of 11 different fish were registered over spring and summer 2011, with an estimated sea residence time of 87.1 ± 11.6 days for trout and 99.8 ± 61.2 days for char (\pm SD). This was a higher sea residence time than one might expect from previous surveys conducted in systems at the same latitude. This means that the marine growth phase is potentially longer for fish from Repparfjordelva than in other systems in the county. Furthermore the results indicate potential threats in the marine environment are relevant over a longer period of time than previously thought.

1. Innledning

Sjøaure og -røye finnes langs den nordlige delen av Norskekysten. Begge artene har største delen av vekstgrunnlaget sitt fra sjøopphold med antatt utvandring på vår, samt oppvandring den påfølgende sommeren med overvintring i ferskvann (Berg og Berg 1989;1993; Klemetsen *et al.*, 2003; Jensen *et al.*, 2005; Rikardsen & Amundsen, 2005). Kunnskapen om sjøoppholdet til disse artene i nordlige områder er mangelfull, og kunnskap om migrasjoner og sjøopphold er svært viktig for å kunne predikere utfall for bestander ved forandringer i miljøvariabler som styrer disse prosessene.

Økt fokus på bestandssituasjon for sjørøye de senere år har bl.a. resultert i to rapporter som søker å oppsummere kunnskapen på feltet. Halvorsen (2012) gir en systematisk gjennomgang av norske vassdrag med sjørøyebestander (om lag 100 stk). Svenning m. fl (2012) går igjennom bestandsstatus og oppsummerer mye av arbeidet med oppvandringsstudier som er gjennomført i Norge.

Gjennom grunnlagsundersøkelser relatert til Nussir AS sin planlagte aktivitet i Repparfjorden ble det gjennomført en studie på vandringsmønsteret til sjøaure og sjørøye i perioden juli- oktober 2010 (Urke m. fl 2011). I dette arbeidet ble det avdekket et vandringsmønster preget av lange og til dels permanente opphold i indre deler av fjorden. En god del av individene ble også sporadisk registrert i ytre deler av fjorden, men da i kortere tidsrom.

Utover sesongen vandret de fleste fiskene opp i elvene, og den siste auren ble registrert i sjø den 20.september, mens akustisk merket røye fortsatt var i sjøen ved opptak av lyttebøyene den 27. oktober 2010. Et redusert antall lyttebøyer i elvemunningen av Repparfjordelva og i selve Repparfjordelva ble holdt operative for å fange opp utvandringstidspunkt for disse fiskene til våren - sommeren 2011. Formålet med denne rapporten er å presentere dette materialet ferdig bearbeidet med hovedvekt på vandring i elv, utvandringstidspunkt til sjø og oppholdstid i sjø for sjøaure og sjørøye.

2. Metoder

2.1 Områdebeskrivelse

Repparfjordelva og Repparfjorden

Repparfjordelva har sine kilder i de flate vidde- og myrområdene mellom Altafjorden og Porsangerfjorden. Elva har utløp innerst i Repparfjorden. Det øvre partiet er preget av stilleflytende elvestrekninger, grunne vann og vide myrområder inn mot grensen til Stabburselvas nedbørfelt og Stabbursdalen nasjonalpark i øst. Elva har lange stryk over grove løsmasser og grunne kulper. Fra samløpet mot Skaidijohka fra øst, ca. 6 km før utløpet, dreier elva vestover og går gjennom et landskap preget av store elveterrasser, før den danner et fint delta i utløpet i Repparfjorden (Johansen, 2008).

Repparfjordelva har status som nasjonalt laksevassdrag (Anon, 2012), og er blant de 10-12 viktigste lakseelvene i Norge de senere årene med en fangst på mellom 6.7 – 9.7 tonn i perioden fra 2005 til 2009 (SSB). Det fanges noe sjøaure i Repparfjordelva, og fangststatistikken tyder på at dette fisket er økende i omfang. Høyeste registrerte fangst var i 2005 med 276 kg. Det er også noe sjørøye i vassdraget, med årsfangst opp til 120 kg (1986) (Johansen, 2008). I henhold til ny forskrift for laksefiske (19.2.2010) er sjørøya i Repparfjordelva totalfredet.

Det er få store inngrep i vassdraget. Det inngrepet som har størst betydning er byggingen av fisketrappa i Áisaroaivifossen. Trappa stod ferdig høsten 1956 og den ble ombygd i 1985 og delvis lagt i tunnel (Johansen, 2008). Høsten 2010 har laksetrappa blitt utbedret, og det er installert et nytt telleapparat. Repparfjordelva forpaktet av Vest-Finnmark Jeger- og fiskerforening (VJFF).



Figur 1. Repparfjordelva ved samløp Skaidielva.

Repparfjorden er en relativt beskyttet fjord lokalisert på fastlandet innenfor Kvaløya i Finnmark (**Figur 2**). Fjorden har åpninger gjennom Kvalsundet mot sørvest og Sammelsundet mot nordøst. Fra Repparfjordbotn til åpningen mot Kvalsundet og Sammelsundet er det ca. 13 km (Christensen m.fl., 2009). Det er ut fra eksisterende sjøkart et terskeldyp på 80-85 meter i den ytre delen av fjorden, og med et dypere basseng innenfor (120 meter).

Det er flere vassdrag med anadrom fisk som munner ut i denne fjorden, hvor Repparfjordelva er den klart største. Repparfjorden er utnevnt som en nasjonal laksefjord.



Figur 2. Venstre. Utløpet av Repparfjordelva og indre deler av elvemunningen. Høyre. Repparfjorden sett utover fra elvemunningen.

2.2 Akustisk telemetri

Akustisk telemetri er en teknologi som er mye benyttet for fiskeøkologiske undersøkelser av vandringer i det marine miljø. Gjennom å merke fisk med akustiske sendere, og utplassere et nettverk av passive lyttebøyer som fanger opp signaler fra disse, vil individuelle fisk kunne identifiseres. I tillegg er det utviklet merketyper som registrerer bl.a. dyp og temperatur som kan benyttes for å øke informasjonsfangsten fra hver fisk. Teknologien er derfor svært godt egnet til å fremskaffe den nødvendige informasjon om fiskens vandringsadferd. Telemetristudiers styrke er stor datafangst pr individ, mens en iboende usikkerhet er et lavt totalt antall individer. Slutninger basert på slike studier må derfor generaliseres fra individnivå opp til populasjonsnivå med stor grad av forsiktighet.

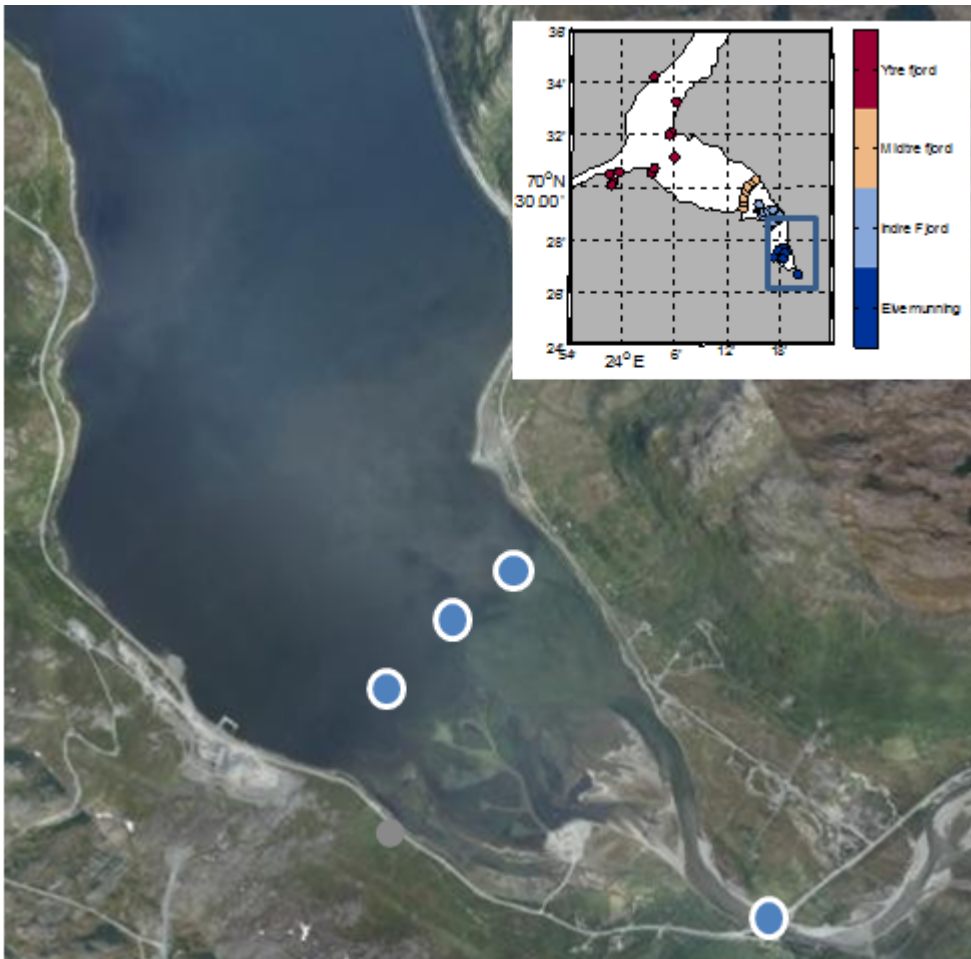
Ved bruk av kastenot ble det i perioden 20.-21. juli 2010 innsamlet og merket totalt 26 sjøaure (27.8 ± 7.9 cm) og 13 sjørøye (29.1 ± 8.2 cm). Fisken ble fanget 1 km utenfor utløpet av Repparfjordelva. Fisk over 23 cm ble merket med standard akustisk fiskemerke av typen ADTT-LP-9 mm fra Thelma BioTel AS (www.biotel.no). Merket hadde en estimert levetid på mer enn 11 måneder og sendte ut spontanverdien av dybde og temperatur periodisk med et intervall på 180-240 sekund. Fisk under 23 cm ble merket med et akustisk fiskemerke (7,3 mm) som kun sendte ut ID kode på fisken med et intervall på 60-90 sekund. Tillatelser fra forsøksdyrutvalget (FDU) ID: 2493 og fra Fylkesmannen i Finnmark ble innhentet til denne aktiviteten. For ytterligere informasjon viser vi til Urke m. fl. (2011).

Tabell 1. Oversikt over antallet fisk merket med de ulike fiskemerkene juli 2010.

Art	Type fiskemerke (akustisk)	
	9 mm ADTT (N)	7,3 mm ID (N)
Sjøaure	18	8
Sjørøye	8	5

2.2.1 Stasjonsnett

Sesongen 2010 hadde vi et relativt omfattende nettverk av automatiske lyttestasjoner (VEMCO VR2W) i ulike deler av Repparfjorden og Repparfjordelva (**Figur 3**). Registreringer fra lyttebøyene ga på denne måten indikasjoner på hvilke deler av elve- og fjordsystemet fisken oppholdt seg i til enhver tid i løpet av perioden. Lyttebøyene var operative fra 28. mai til 27. oktober 2010. Fra 27. oktober 2010 ble et sterkt redusert antall nettverk med tre bøyer i elvemunning, og en bøye i Brukulpen opprettholdt for å registrere utvandring våren/sommeren 2011 (**Figur 3**). Oppvandring fra sjøen ble definert som siste deteksjon i sjø med påfølgende deteksjoner i elv.



Figur 3. Lyttebøyer i elvemunning og i selve Repparfjordelva (Brukulpen) utplassert fra oktober 2010 til august 2011. Lyttebøyer i Josefsens kulpen (14,8 km oppstrøm Brukulpen) og Fossekulpen (28,7 km oppstrøms Brukulpen) er ikke angitt. Innfelt: Stasjonsnett over lyttebøyer brukt i Repparfjorden sesongen 2010.

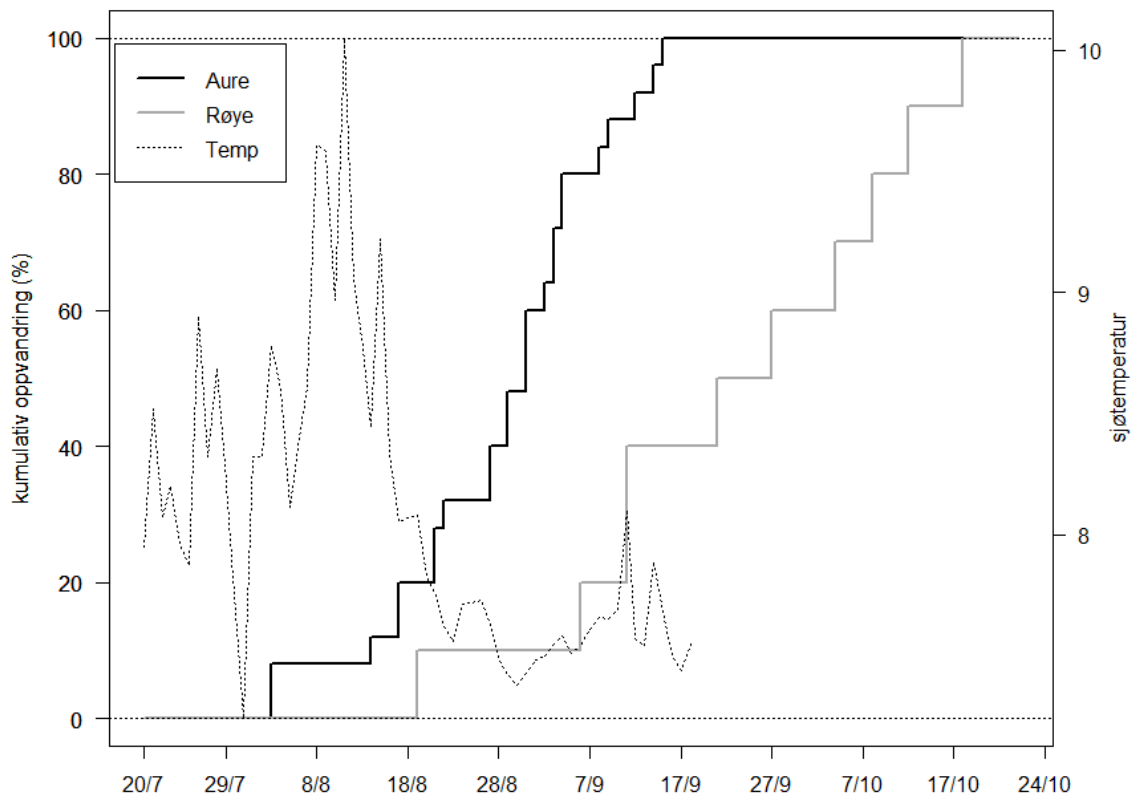
3. Resultater

3.1 Oppvandring høsten 2010

Den siste sjøauren ble detektert i Repparfjorden 4. september 2010 med påfølgende deteksjon i Brukulpen 15. september. Omtrent 40 % av den merka auren gikk opp i Repparfjordelva i perioden mellom 17-31. august (**Figur 4**).

Dybdedata for all fisk over sommeren 2010 viste en gjennomsnittsdybde på 0,59 m for aure og 0,75 m for røye (Ulvund, 2010), og oppvandring for spesielt sjøauren samsvarte godt med temperatur nedgangen i fjorden (1 m dyp) fra 16. august 2010 (**Figur 4**).

Sjørøye ble registrert i Repparfjorden helt til siste dag med fullt bøyenettverk 27. oktober 2010. Sjørøya viste ikke like sterk respons på temperaturfallet i sjøen med tanke på oppvandring til elv (**Figur 4**).



Figur 4. Kumulativ oppvandringskurve for akustisk merka sjøaure og -røye i Repparfjordelva høsten 2010. Stiplet linje representerer temperatur for 1m dyp i Repparfjorden omtent 1 km fra elvemunningen.

Av de 26 fiskene som ble merket med dybdemerker (ADTT- 9 mm) i Repparfjorden i 2010 ble 21 registrert på lyttebøyen i Brukulpen gjennom høsten 2010 - våren 2011. Av disse var 14 sjøaure og 7 sjørøye (**Tabell 2**).

Det ble også registrert totalt 11 fisk med ID merker på oppvandring til Brukulpen høsten 2010, 9 sjøaure og 2 sjørøye. Ingen av disse ble registrert i 2011 på grunn av begrenset batterilevetid (7 mnd.). Siste deteksjon for fisk med ID merkene kom den 9.12.2010.

I Josefsenskulpen (14,8 km oppstrøms Brukulpen) ble det registrert totalt 9 fisk (6 sjøaure og 3 sjørøye) der alle tidligere var registrert i Brukulpen. Basert på dette er det gjort en beregning av minimum vandringshastighet oppover elva høsten 2010 (**Tabell 2**). Gjennomsnittsvarigheten for oppstrøms vandring for all fisk var på 6,5 dager med en gjennomsnittshastighet på minimum 5,2 km/dag (hhv 8,4 dager (4,1 km/dag) for sjøaure og 2,7 dager (7,2 km/dag) for sjørøye.

I Fossekulpen (28,7 km oppstrøms Brukulpen) ble to sjørøyer ID 11/12 (36 cm) og ID 13/14 (27 cm) registrert (**Tabell 2**). Sjørøya med ID 11/12 brukte i overkant av 1 dag på strekningen fra Brukulpen – Josefsenskulpen (12,6 km/dag) og 3 dager på strekningen Josefsenskulpen – Fossekulpen (4,6 km/dag). Sjørøya med ID 13/14 brukte i underkant av 3 dager (5,1 km/dag) opp til Josefsenskulpen samt over 10 dager (0,8 km/dag) på den påfølgende etappen til Fossekulpen (**Tabell 2**).

En røye (15 cm) som 28. mai 2010 ble akustisk merket i Myggheim ble registret i Josefsenskulpen 28. august; en oppstrøms elveavstand på omtrent 1,8 km. Denne fisken hadde da ikke blitt registrert på andre lyttebøyer i mellomtiden.

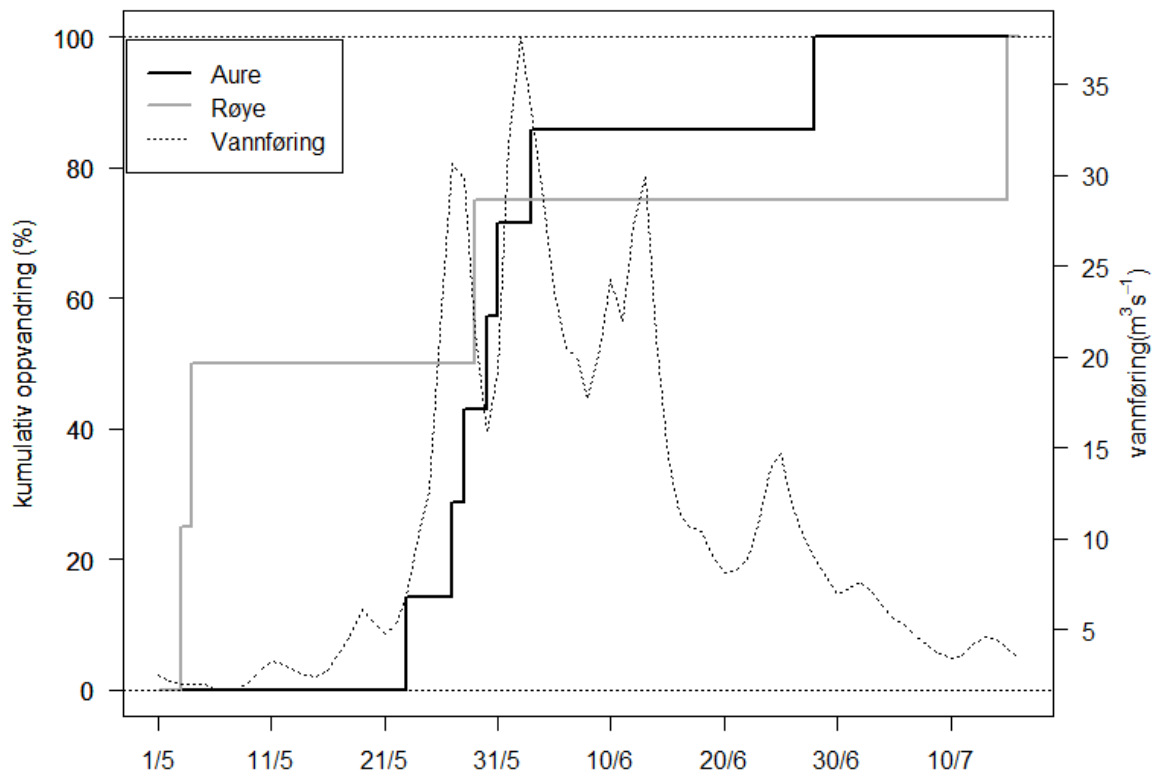
Tabell 2. Oversikt over vandring i elv gitt av første og siste deteksjoner på de forskjellige elvebøylene for all fisk over 2 år. N er totalt antall deteksjoner 2010/2011. Art; A er sjøtaure, R er sjørøye. Hver fisk har parvis ID, slik at f. eks ID 7/8 er samme fisk. Vandringshastighet er angitt i km/dag for hver enkelt elvebøye.

Art	ID	Lengde (cm)	Plass	N	Første deteksjon	Siste deteksjon	Oppstrøms vandring (dager)	Oppstrøms vandring (timer)	Sist detektert	Hastighet (km/dag)
A	3/4	26	Brukulpen	2	26.8.2010 22:54	26.8.2010 23:01			Eiv	
	3/4	26	Josefsen	1	30.8.2010 22:32	30.8.2010 22:32	3.98	95.52		3.72
A	5/6	27	Brukulpen	2	21.8.2010 21:21	21.8.2010 21:29			Eiv	
A	19/20	26,5	Brukulpen	626	17.8.2010 21:30	22.8.2010 21:22			Eiv	
	19/20	26,5	Josefsen	7	26.8.2010 21:59	4.9.2010 20:45	4.02	96.55		3.68
A	39/40	26,5	Brukulpen	8	24.8.2010 20:57	31.8.2010 19:15			Sjø	
	39/40	26,5	Josefsen	2	2.9.2010 14:17	2.9.2010 14:20	1.79	43.03		8.25
A	45/46	26	Brukulpen	3	31.8.2010 19:05	31.8.2010 19:12			Sjø	
	45/46	26	Josefsen	4	6.9.2010 02:29	15.5.2011 17:09	5.30	127.28		2.79
A	49/50	23	Josefsen	1	2.9.2010 19:46	2.9.2010 19:46			Sjø	
A	51/52	24	Brukulpen	2	24.8.2010 21:33	4.9.2010 19:40			Sjø	
	51/52	24	Josefsen	1	12.9.2010 02:47	12.9.2010 02:51	7.30	175.18		2.03
A	204	19,3	Brukulpen	5	19.8.2010 23:15	19.8.2010 23:23			Eiv	
	204	19,3	Josefsen	27	16.9.2010 22:02	16.9.2010 22:53	27.94	670.65		
R	11/12	36	Brukulpen	39	19.8.2010 21:49	6.9.2010 18:57			Eiv	
	11/12	36	Josefsen	3	7.9.2010 23:04	7.9.2010 23:04	1.17	28.12		12.63
	11/12	36	Fossekulpen	612	11.9.2010 00:17	09.10.2010 04:14	3.05	73.22		4.56
R	13/14	27	Brukulpen	355	19.8.2010 23:47	19.8.2010 23:50			Sjø	
	13/14	27	Josefsen	1	22.8.2010 21:20	22.8.2010 21:20	2.90	69.50		5.11
	13/14	27	Fossekulpen	11	8.9.2010 10:43	19.9.2010 12:58	16.56	397.38		0.84
R	43/44	31	Brukulpen	144	24.8.2010 21:50	31.8.2010 19:50			Sjø	
	43/44	31	Josefsen	1	4.9.2010 19:32	4.9.2010 19:32	3.98	95.63		3.71
R	106	15,4	Josefsen	7	27.8.2010 23:41	27.8.2010 23:48			Eiv	

3.2 Utvandring våren 2011

Sjøaure hadde median utvandringsdato 28.mai, og første sjøaure ble registrert i sjøen 21. mai. Mesteparten av merket fisk gikk på sjøen i den påfølgende vårflommen, utenom en registrert utvandring den 26.6.2011 (**Figur 5**). Det er godt mulig denne fisken vandret tidligere og ikke ble detektert i det begrensede nettverket som var operativt i denne perioden da kriteriet for utvandret fisk var definert som første deteksjon i sjøen og ikke siste i elv.

Første deteksjon av røye i sjø 2011 inntraff i starten av mai måned, før isgangen gikk og før vårflommen (Yngve Nilsen, Pers.medd.). Deretter var det en påfølgende utvandring av hoveddelen av merket fisk mellom 22. – 30. mai (**Figur 5**). Minimum to av røyene vandret på sjøen før isen gikk i 2011 (ID 30 og 43). Den første røya ble registrert i sjøen 1. mai. Røya hadde en median utvandringsdato 14. mai.



Figur 5. Utvandringsforløp (kumulativ) for sjøaure og sjørøye sesongen 2011 i Repparfjorden. Vannføringen er angitt fra Kvalsundelva.

For større individer var det en tendens til at utvandringen falt på en senere dato for sjørøye enn for sjøaure, men det er veldig vanskelig å si noe bestemt over dette da vi bare hadde data på 7 sjøaurer og 4 sjørøyer på utvandring 2011.

I all hovedsak var alle deteksjoner over utvandring enten på ettermiddag/kveld eller i løpet av morgentimene. Det representative utvalget for utvandring er imidlertid for lite for å kunne gjøre noen statistiske analyser, men hovedtrenden er fisk ser ut til å unngå utvandring midt på dagen.

3.3 Oppholdstid i sjø

Det ble gjennom våren/sommeren 2011 detektert totalt 11 individer i sjøen, hvorav 7 sjøaure og 4 sjørøye (**Tabell 3**). Ved merking i juli 2010 hadde disse en lengde på $28,3 \pm 4,4$ cm og $34,6 \pm 13,1$ cm for sjøaure og sjørøye. Vandringmønsteret som ble registrert for disse fiskene i Repparfjorden sesongen 2010 er tatt med i Vedlegg A (**Figur 6-15**). (Merk at sjørøye med ID23/24 ikke er tatt med da denne hadde få registreringer i sjø).

Tabell 3. Oversikt over første og siste deteksjoner i sjøfasen for all fisk representert over 2 år. *N* er antall deteksjoner i 2011. Art; A er sjøaure, R er sjørøye. Hver fisk har parvise ID, slik at f. eks ID 7/8 er samme fisk.* observert oppholdstid basert på reell tilbakevandring til elv sesongen 2011..

Art	ID	Lengde	Deteksjoner			Oppholdstid (dager)			
			N 2011	Siste i sjø 2010	Første i sjø 2011	Siste i sjø 2011	Observert Elv	Estimert Sjø	Observert sjø
A	7	33	6936	2.9.2010	26.6.2011	7.9.2011	297.45	67.55	72.32
	8		6830						
A	15	33	2549	17.8.2010	21.5.2011	5.8.2011	277.29	87.71	75.10
	16		2520						
A	31	32,5	770	14.8.2010	28.5.2011	7.7.2011	286.85	78.15	39.65*
	32		768						
A	39	26,5	3	31.8.2010	25.5.2011	27.5.2011	266.73	98.27	1.69
	40		5						
A	45	26	4	31.8.2010	1.6.2011	4.6.2011	273.86	91.14	2.56
	46		7						
A	49	23	43	29.8.2010	29.5.2011	14.8.2011	273.09	91.91	76.20
	50		43						
A	51	24	18	4.9.2010	26.5.2011	20.6.2011	264.54	100.46	24.25
	52		19						
R	13	27	151	19.8.2010	27.5.2011	28.7.2011	280.76	84.24	61.60*
	14		151						
R	23	54	1	1.8.2010	13.7.2011	26.7.2011	345.22	19.78	12.90
	24		1						
R	29	26,5	23	27.9.2010	1.5.2011	14.6.2011	215.78	149.22	43.77
	30		22						
R	43	31	5	25.9.2010	2.5.2011	22.5.2011	218.88	146.12	19.80

Observert oppholdstid

All fisk som er detektert i sjø har alt fra noen få til lengre perioder hvor de er detektert i 2011. Dette gjelder særlig for sjøaure med ID 7/8, 15/16, 49/50, 51/52 med hhv 72, 75, 76 og 24 dager i sjø, samt to sjørøyer (ID 13/14 og 29/30) som er detektert over henholdsvis 62 og 43 dager i sjøen i 2011 (**Tabell 3**). Her kommer batterilevetiden til kort, så dette vil være et sikkert minimumsestimert på sjøoppholdet for disse individene.

Estimert oppholdstid

Hvis man prøve å estimere oppholdstiden i sjø basert på data fra siste deteksjon i sjø 2010 og setter denne som oppvandring også for år 2011 vil man kunne generere ut tall på estimert opphold i sjø over 2011 (**Tabell 3**). Dette vil gi et veldig grovt anslag over dager man kan forvente at de forskjellige individene oppholder seg i sjøen over neste sesong.

Ut fra estimatene fra oppvandring høst 2010 til første utvandring 2011 hadde sjøaure en gjennomsnittlig estimert oppholdstid i sjøen på 87.1 ± 11.6 dager, mens røya hadde 99.8 ± 61.2 dager. Grunnen til det høye standardavviket på røye skyldes en fisk, ID 23/24, med kalkulert oppholdstid på 19,78 dager (**Tabell 3**). Denne ble først registrert i elvemunningen rett etter merking, med påfølgende registreringer i sjøen 2010. Det var ingen registrert oppvandring i Repparfjordelva påfølgende høst, men registreringer i sjøen til juli 2011.

I estimert sjøopphold i dager, var det en negativ korrelasjon med fiskestørrelse, hvor de største individene hadde kortest tid i sjøen. Her var det en sterkere trend for røya, men dette skyldes i all hovedsak et veldig kort sjøopphold for ett individ på 53 cm. Trenden var også tydelig negativ hos aure, men det er viktig å understreke at dette er data dratt ut fra estimater på oppholdstid i sjø med relativt få observasjoner og ingen statistiske analyser ble utført.

4. Diskusjon

For å kunne vurdere effekten av miljøforandringer på marine fiskearter er kunnskap om livsløp, habitatbruk og miljøkrav nødvendig. For sjøaure og sjørøye som tilbringer store deler av vekstfasen i sjøområder, er det essensielt at vi har god lokalkunnskap om hvilke påvirkninger menneskeskapte forandringer vil kunne ha.

Sjøauren er kjent for å kunne opptre i både stillestående og hurtigstrømmende vann, både som parr og ved overvintring i ferskvann, mens røya hovedsakelig er mest kjent for å opptre i innlandsvann (Klemetsen m. fl, 2003), med noen nordlige populasjoner som nyttiggjør seg av rennende vann i overvintringsfasen (Jensen, 1994; Jensen og Rikardsen, 2008). Mye av kunnskapen vi har på sjøopphold for disse artene er samlet inn fra data i elvesystem, der fisken kan stå i stillestående vannmasser om vinteren. Det er mindre kunnskap om adferd hos rent elvelevende bestander, og i den sammenheng peker funnene i dette studiet på en mulig forskjell i økologien til elve- og innsjøovervintrende bestander.

All fisk som ble registrert i sjø i 2011 ble også registrert i Brukulpen over vinteren 2010/2011 med påfølgende utvandring våren 2011, med unntak av ID 23/24 (røye, 54 cm). Mest sannsynlig har denne røya klart å passere lyttebøye i Brukulpen både på vei opp og ned uten å bli registrert eller at den har stått i partiet nedstrøms Brukulpen i lengre tid. Fisk som ble merket i Kvalsundelva sesongen 2010 oppsøkte indre deler av Repparfjorden, så det kan tenkes at denne røya overvintret i andre vassdrag, men en skulle da forvente at denne skulle ha blitt registrert av flere lyttebøyer i fjorden. Denne fisken hadde bare 5 deteksjoner etter merking sommeren 2010 og den siste i sjø i 2010 var ved elvemunningen av Repparfjordelva. Vi antar derfor at denne har oppholdt seg i Repparfjordelva.

I Repparfjordelva er det merket fisk som har passert forbi lyttebøyer i elvemunningen og i elva uten å bli registrert, men som er registrert på bøyer lenger ute i fjorden. ID 46 registrert i Josefsen 15. mai er registrert i sjø 1. juni. Denne har da passert, men ikke blitt registret i Brukulpen. Dette skyldes trolig farten til fisken i forhold til tidsoppløsningen på signalet som i gjennomsnitt sender ut informasjon i snitt pr 180 sekunder, samt det faktum at de akustiske forholdene i elva kan gjøre deteksjonen vanskeligere. Bruk av akustiske lyttebøyer i hurtigrennende elv gir en mye kortere deteksjonsradius

grunnet turbulens, innblanding av luftbobler og støy. Sammen med de høye vandringshastighetene i elva, medfører dette at en god del utvandrende fisk ikke blir registrert før de kommer ut i fjorden. Deteksjonsradiusen til fjordbøylene vil være påvirket av bølger, nedbør og andre kilder til akustisk støy, i tillegg til variasjoner i salinitet eller temperatur som vil medføre avbøying av lydbølgene. Senderekkevidden til merket er avhengig av de akustiske forholdene i sjøen og elva rundt mottakerne, og kan variere fra få meter og opp i flere hundre meter.

4.1 Utvandringstidspunkt

I det hele ble 21 individer, av totalt 26 merkede individer sommeren 2010, registrert av lyttebøyen i Brukulpen gjennom høsten 2010 - våren 2011. Grunnen til at tallet reduseres fra 21 til 11 individer i registrert utvandring påfølgende vår skyldes hovedsakelig et veldig begrenset lyttebøyennettverk i elvemunningen samt begrenset batterikapasitet på de akustiske senderne (noen av senderen hadde trolig gått tom for batteri i løpet av vinteren).

Første sjøaure ble registrert i sjøen 21. mai med median utvandringstid 28.mai. Dette er tidligere enn hva som er observert i både Vardnes hvor hoveddelen av sjøauren vandrer fra 1-15. juni samt fra Hals hvor sjøaure er registrert med en median utvandringstid på 4. juli i perioden 1988-2009 (Berg & Berg, 1989; Jensen m.fl., 2012).

Minimum to av sjørøyene vandret på sjøen før isen gikk i 2011 (ID 29/30 og 43/44). Den første sjørøya ble registrert i sjøen 1. mai. Dette kan indikere at de overvintret i de nedre delene av elven, da isen gikk den 17.-18. mai i nedre del (Doggi – Repparfjorden) (Yngve Nilsen, Pers. medd). Sjørøya hadde en median utvandringstid 14. mai noe som er tidligere enn det som vist for andre bestander av sjørøye. I Vardnes ligger hoveddelen av utvandringen for sjørøye fra andre halvdel av mai til midten av juni, mens det i Hals er registrert en median utvandringstid på 25. juni mellom 1988-2009 (Berg & Berg, 1993; Jensen m. fl., 2012).

4.2 Oppholdstid i sjø

En reell oppholdstid i sjø for enkelt fisk ble registrert, der spesielt sjøaure med ID 7/8, 15/16, 49/50, med hhv 72, 75, og 76 dager i sjø, samt to sjørøyer (ID 13/14 og 29/30) med 62 og 43 dager i sjøen i 2011.

Halvparten av sjørøyene vandret ut tidlig i mai før isgangen i sesongen 2011, og dette er langt tidligere enn det som er rapportert fra andre systemer, (Jensen m. fl 2005). Et tidligere utvandringstidspunkt bidrar til at sjøoppholdet trolig blir lenger enn de om lag 60 dager som er antydning i litteraturen.

Ut fra estimatene fra oppvandring høst 2010 til første utvandring 2011 hadde sjøaure en gjennomsnittlig oppholdstid i sjøen på 87.1 ± 11.6 dager, mens sjørøya hadde 99.8 ± 61.2 dager. Dette er noe lengre oppholdstid i sjø enn hva som er anslått som maks sjøoppholdstid hvis man tar utgangspunkt i resultat fra Vardnes og Hals. Fra Vardnes (Berg og Berg, 1989; 1993) og Hals (Jensen m. fl 2012) hadde de to artene en gjennomsnittlig oppholdstid i sjø på hhv. 68 ± 21 og 47–64 (min-maks) dager for sjøaure og 47.7 ± 15.6 og 24-43 dager for sjørøye.

I Hals-systemet finnes det muligheter for fisken å stå i nærliggende innsjø, men det finnes lite slik refugia for fisken i Repparfjordelva med hurtigstrømmende stryk og grove løsmasser. Dette kan være en medvirkende årsak til tidligere utvandring på vårparten hvis fisken oppholder seg i elveområder nærliggende utløpet til Repparfjorden. Dette kan støttes opp av at det ble observert utvandring før isen gikk i større sideelver, noe som tyder på at disse individene oppholdt seg i hovedelven over vinteren.

Estimatene på sjøopphold for sjøaure er grove. Estimatene fra 2011 som inkluderer tall fra oppvandringen i 2010 må brukes med stor forsiktighet, da den årlige variasjonen i temperatur gjennom sommermånedene kan være en avgjørende faktor for oppvandring, særlig hos sjøaure. Sjøaure er kjent for at det er en sterk korrelasjon mellom terminering av sjøopphold og temperaturforandringer i sjøen. Data fra Hals-systemet viser at oppholdstiden i sjø er temperaturstyrt, hvor det er antatt at desto varmere det er i fjorden i juni, desto lengre blir de i sjøen. En slik sammenheng ble også vist for sjøaure i Repparfjordsystemet i 2010, mens det derimot ikke ble funnet en slik sammenheng mellom temperatur og oppvandring hos sjørøye (Ulvund, 2011).

I forhold til estimert sjøopphold var det en negativ korrelasjon med fiskestørrelse, hvor de største individene hadde kortest sjøopphold. Dette kan være et resultat av at de større individene er gyteklare og migrerte derfor på et tidligere tidspunkt for å oppnå optimale gyteforhold, mens mindre individer er bedre tjent med å tilbringe lengre tid i sjøen, og derav få en lengre vekstsesong.

4.3 Videre arbeid

Det er lite informasjon om vandringsmønster til sjøaure og -røye rett etter utvandring og de første månedene i marint miljø i Repparfjorden. Det er et begrenset materiale på utvandret sjøaure og -røye fra Repparfjordelva for sesongen 2011 som nå er rapportert. Likevel er resultatene så forskjellige fra det som er rapportert for andre bestander i regionene, noe som viser viktigheten av å videreføre datainnsamling i årene som kommer.

Årlige epidemier av lakselus på vill laksesmolt, sjøaure og sjørøye i oppdrettsintensive områder var sammen med rømming av oppdrettslaks, et viktig argument for opprettelsen av ordningen med nasjonale laksefjorder. Det har tidligere blitt dokumentert moderate lakselusangrep på sjøaure og sjørøye i Altafjordsystemet (Bjørn m.fl., 2010). Et mønster på at mindre fisk oppholdt seg lengre fra elvemunningen enn større individer ble avdekket i Repparfjorden i 2010 (Ulvund et al. in prep). Dette kan indikere at mindre fisk muligens vil kunne oppleve et større infeksjonspress av lakselus. Likevel skal en være forsiktig å generalisere basert på resultater fra en sesong, men dette bør det være interessant å få mer kunnskap om framover. Er de små individene som i utgangspunktet er mest sårbare for infeksjoner av lakselus også de som oppholder i områder med det største infeksjonspresset?

Vi mener at det i framtiden bør gjennomføres en større studie der en tar sikte på å følge enkeltfisk over en lengre periode (18 -24 måneder) slik at en får en mer helhetlig forståelse av hvordan disse fiskene vandrer i systemet over flere sesonger. Repparfjorden og Repparfjordelva har vist seg egnet til å gjennomføre større kostnadseffektive telemetristudier. Dette vil samtidig sikre at en får kunnskap fra bestander som kommer fra en annen type vassdrag enn det vi finner i Hals og Vardnes.

4.4 Oppsummering

Sjøaure fra Repparfjordelva hadde i 2011 utvandring på et tidligere tidspunkt når en sammenlikner med det som er funnet i Hals og Vardnes. Utfra estimatene på sjøopphold har sjøaure også noe lengre oppholdstid i sjøfasen enn hva observasjoner i Hals og Vardnes systemene.

Sjørøye fra Repparfjordelva ser ut til å vandre ut tidligere enn det som er rapportert fra andre systemer, noe som trolig medfører lengre oppholdstid i sjøen enn de om lag 60 dager som er antydnet i eksisterende litteratur.

I sin tur betyr dette at vekstfasen potensielt er lengre hos fisk fra Repparfjordelva enn i andre systemer i fylket, og ikke minst at potensielle trusler i marint miljø er relevante over en lengre tidsperiode enn

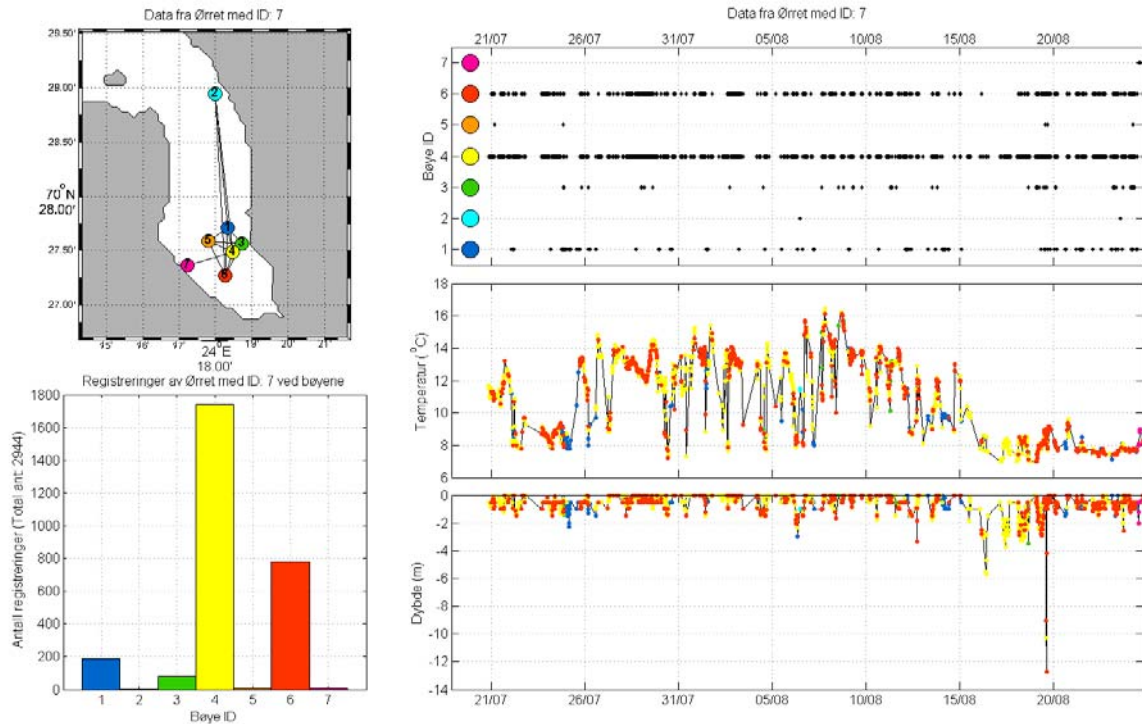
tidligere antatt. Adferdsmønsteret, særlig hos røya, i Repparfjordelva kan derfor representere en lokal tilpasning til et ferskvannshabitat uten tilgang på innsjøer eller større stilleflytende partier i nedre deler, men ytterligere studier må til for å kunne utdype dette spørsmålet.

5. Referanser

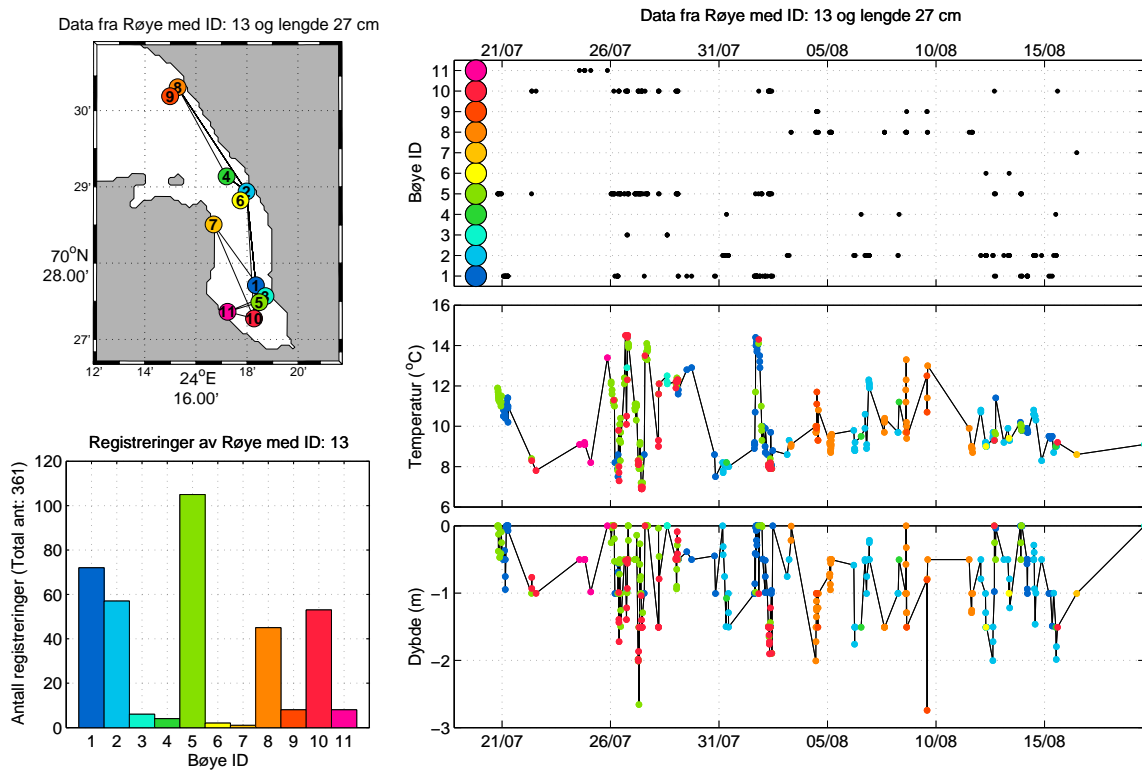
- Anon. (2012). Status for norske laksebestander i 2012. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 103 s.
- Berg, O. K. og Berg, M. (1989). The duration of sea and freshwater residence of the sea trout, *Salmo trutta*, from the Vardnes River in northern Norway. *Environmental Biology of Fishes* **24**: 23 -32.
- Berg, O. K. og Berg, M. (1993). Duration of sea and freshwater residence of Arctic char (*Salvelinus alpinus*), from the Vardnes River in northern Norway. *Aquaculture* **110**: 129 - 140.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Uglem, I., Asplin, L., Skaala, Ø. og Hvidsten, N.A. (2010). Nasjonal lakselusovervåkning 2009 på ville bestander av laks, sjøaure og sjørøye langs Norskekysten samt i forbindelse med evaluering av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder - NINA Rapport 547. 50 sider.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2009). Bestandsutvikling hos sjøaure og forslag til forvaltningstiltak. Notat 2009- 1, 28 sider.
- Halvorsen, M. (2012) Sjørøyevassdragene I Nord-Norge; 100 av 400 mulige. En zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene. Utredning for DN 1-2012. Direktoratet for Naturforvaltning, 36 s.
- Jensen, A. J. (1994). Growth and age distribution of a river-dwelling and lake-dwelling population of anadromous Arctic char at the same latitude in Norway. *Transactions of the American Fisheries Society*. **123** (3): 370 – 376. doi: 10.1577/1548-8659(1994)123<0370:GAADOA>2.3.CO;2.
- Jensen, A. J., Finstad, B., Forseth, T. & Rikardsen, A. H. (2005). Sjørørret, sjørøye og klima. *Kystøkologi: økosystemer og menneskelig aktivitet*. NINA Temahefte 31: kap 7, 55-61
- Jensen, A. J., Finstad, B., Fiske, P., Hvidsten, N. A. and Saksgård, L. (2012). Timing of smolt migration in sympatric populations of Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), and Arctic char (*Salvelinus alpinus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **69**(4): 711 – 723. Doi: 10.1139/F2012-005.
- Klemetsen, A., Amundsen, P-A., Dempson, J. B., jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M. F. and Mortensen, E. (2003). Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L., and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish*, **12** (1): 1-59. Doi: 10.1034/j.1600-0633.2003.00010.x.
- Svenning, M-A., Falkegård, M. og Hanssen, Ø.K. (2012). Sjørøya i Nord-Norge – en fallende dronning? NINA rapport 780, 61s.
- Ulvund, J. B. (2011). Size dependency of spatial and temporal patterns of marine migration of sea trout (*Salmo trutta* L.) and Arctic char (*Salvelinus alpinus* (L.)) in Repparfjord Northern Norway. Masteroppgave fiskeøkologi. NTNU Department of Biology. 41 sider.
- Ulvund, J. B., Urke, H. A., Alfredsen, J. A., Berg, O. K., Daae, K. L. and Kristensen, T. (2012). Habitat use in sympatric anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.) and Arctic char (*Salvelinus alpinus* L.) in an arctic fjord system. Submitted Journal of Fish Biology.

Urke, H. A., Kristensen, T., Daae, K. L., Bergan, M. A., Ulvund, J. B. og Alfredsen, J. A. (2011).
Konsekvenser av sjødeponi i Repparfjorden for anadrom laksefisk. Delutredning i KU program for
planlagt gruvedrift i Nussir og Ulveryggen i Kvalsund kommune – NIVA Rapport 6176-2011, 152
sider.

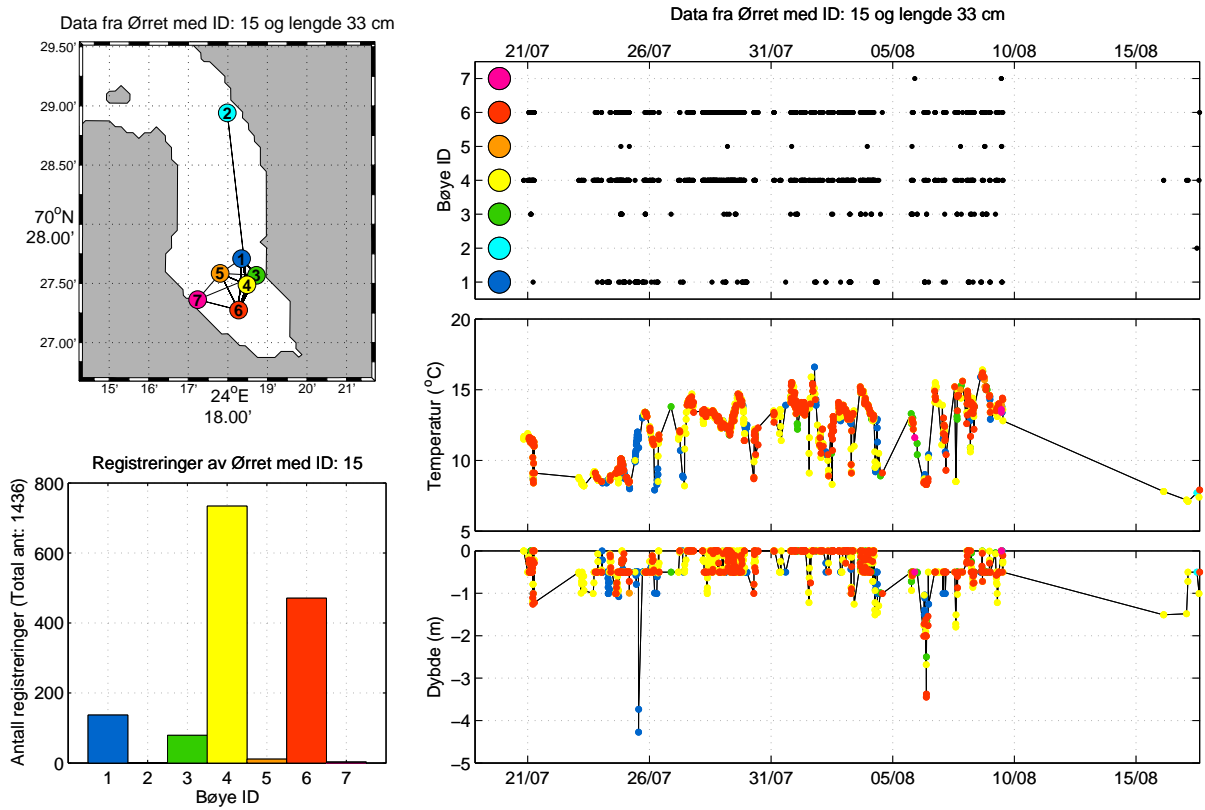
Vedlegg A. Vandringsmønster for enkeltfisk sensommeren 2010 i Repparfjorden



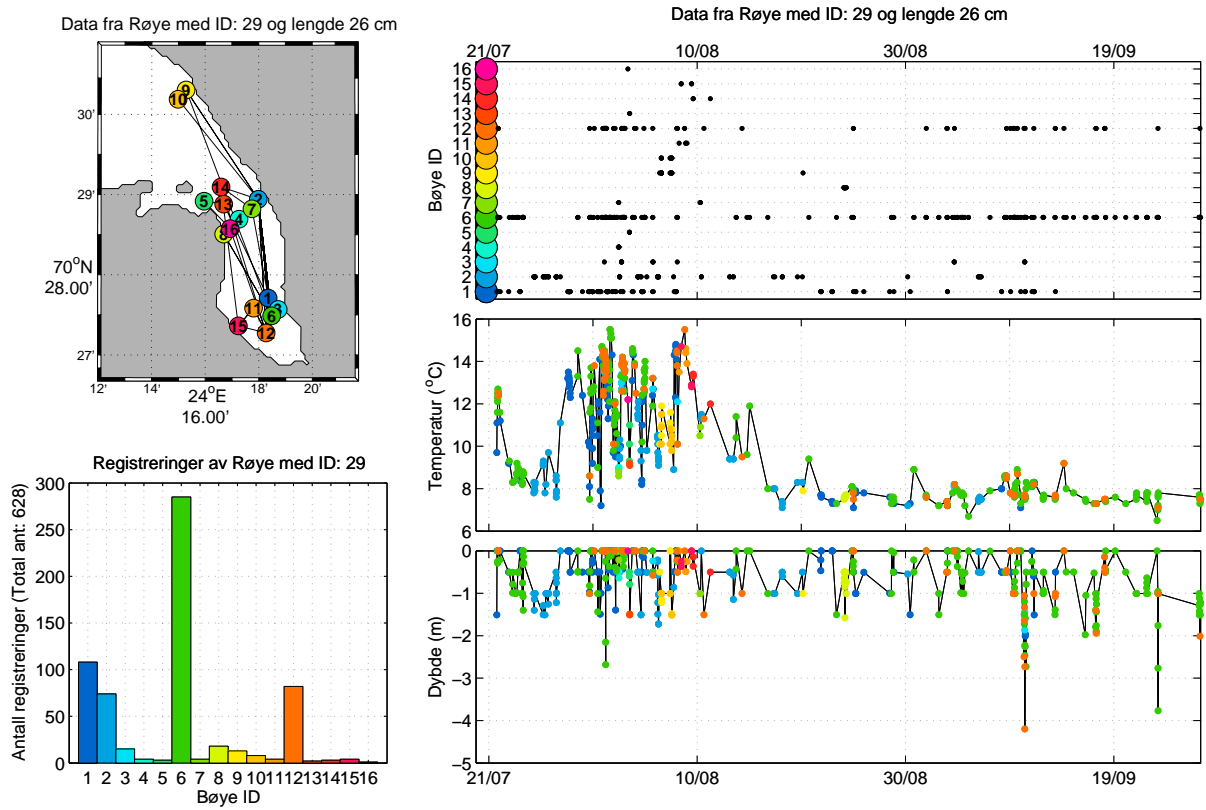
Figur 6. Vandringsmønster til sjøaure ID 7/8, med lengde 33cm. 20. august er den nede på 12 meter dyp, men mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 2.9.2010 med påfølgende utvandring 26.6.2011 og den er registrert opp igjen i Repparfjordelva.



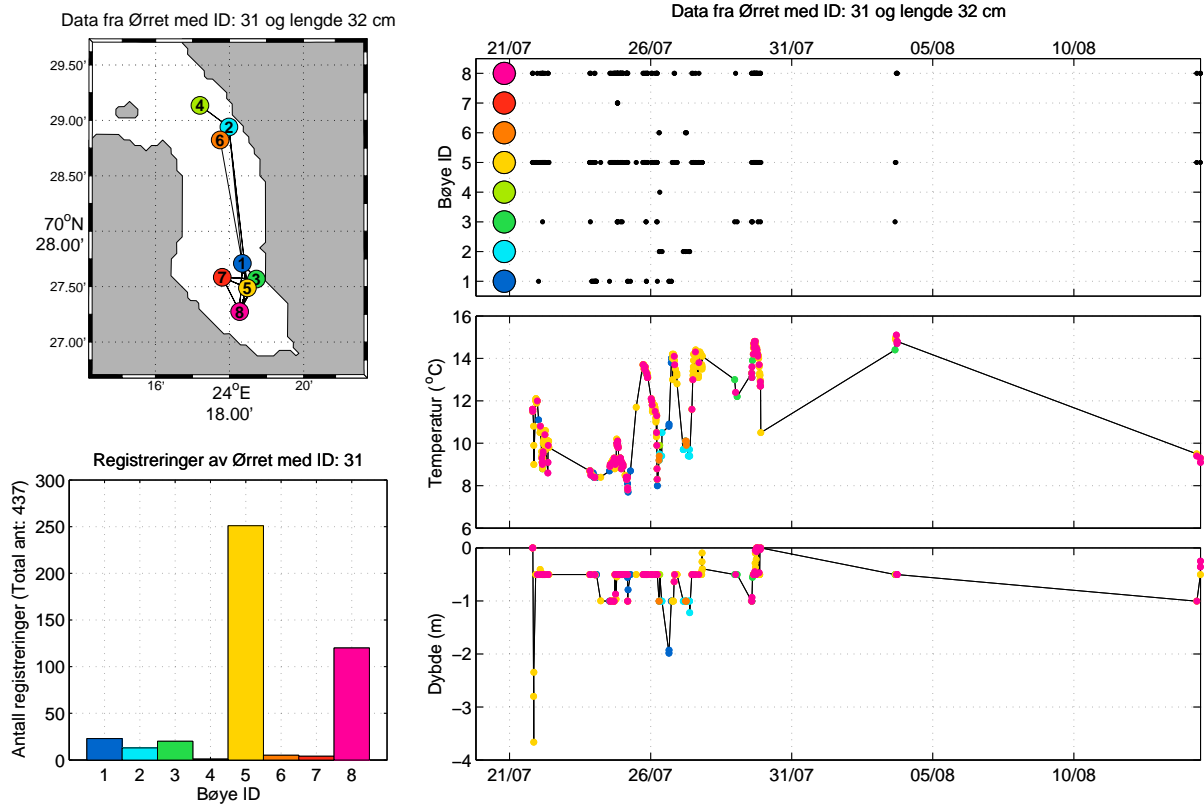
Figur 7. Vandringsmønster til sjørøye ID 13/14 med lengde 27 cm.. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-2 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 19.8.2010 med påfølgende utvandring 27.5.2011.



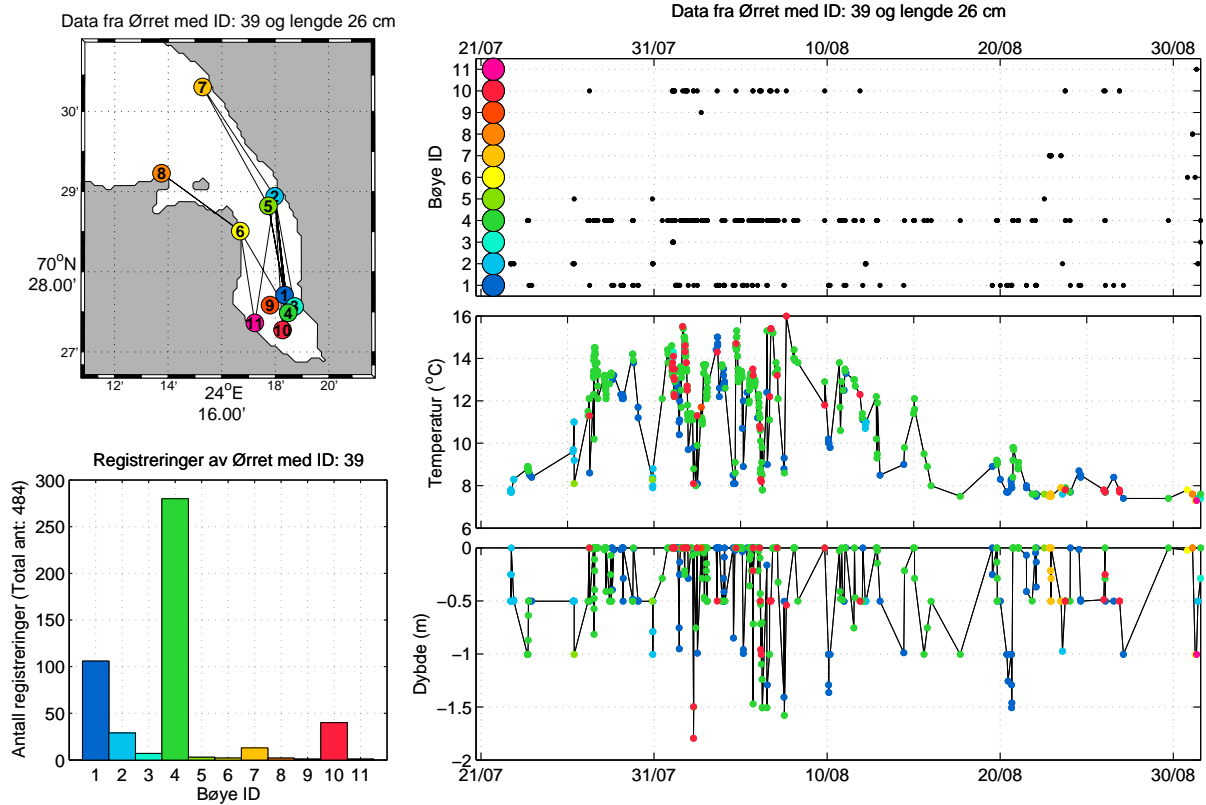
Figur 8. Vandringsmønster til sjøaure ID 15/16, lengde 33 cm.. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-1 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 17.8.2010 med påfølgende utvandring 21.5.2011.



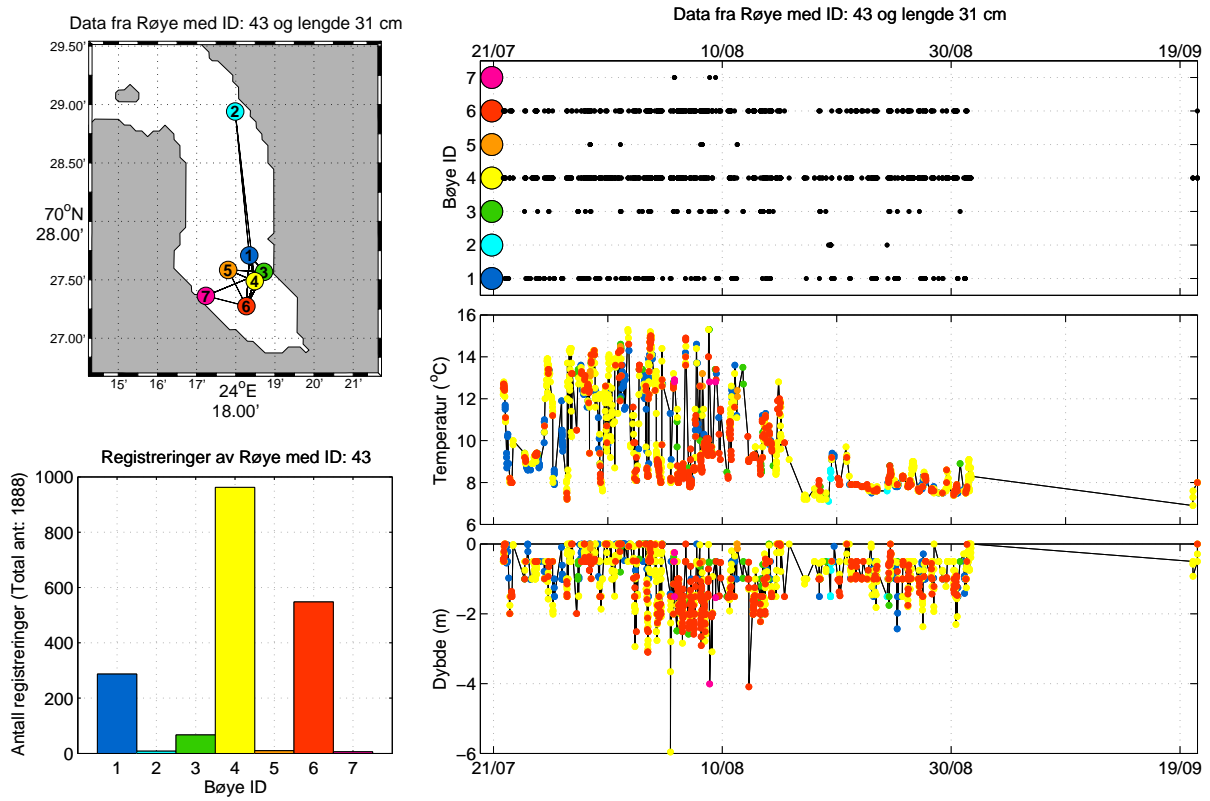
Figur 9. Vandringsmønster til sjørøye ID 29/30, lengde 26.5 cm.. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-2 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 27.9.2010 med påfølgende utvandring 1.5.2011.



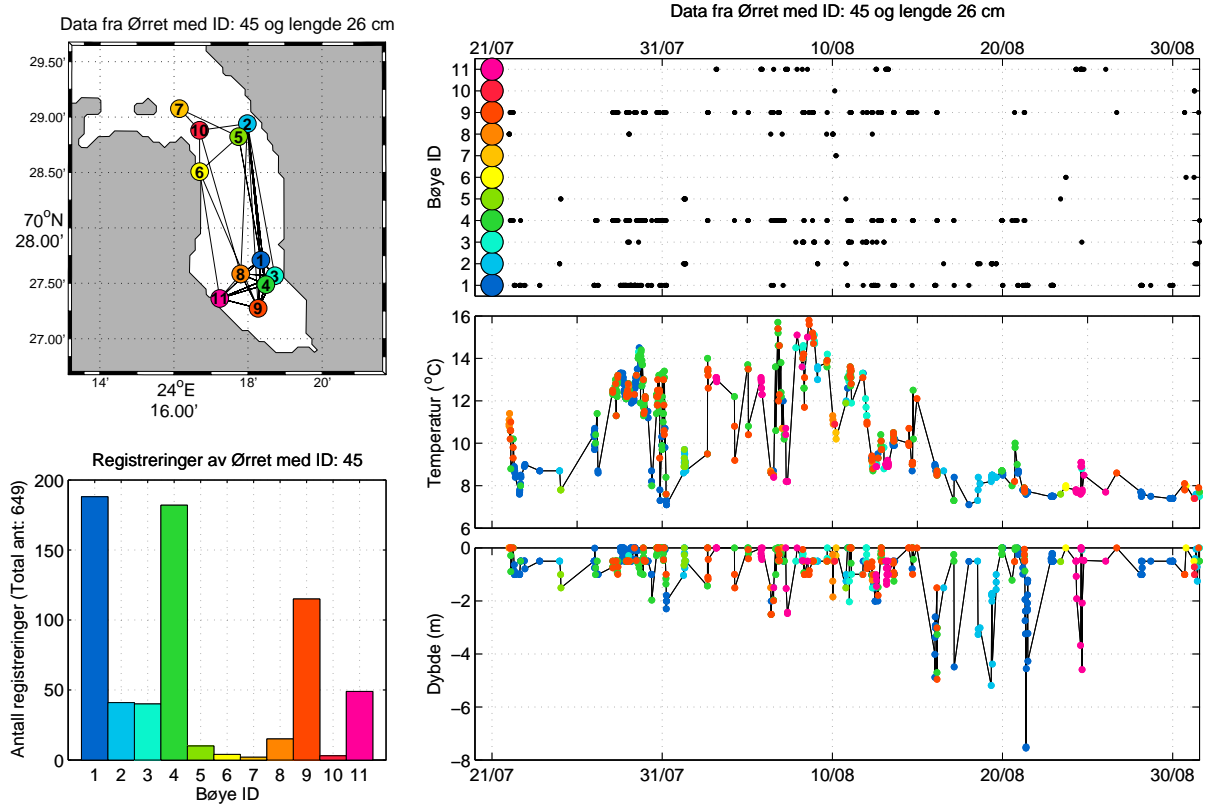
Figur 10. Vandringsmønster til sjøaure ID 31/32, lengde 32.5 cm. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-2 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 14.8.2010 med påfølgende utvandring 28.5.2011



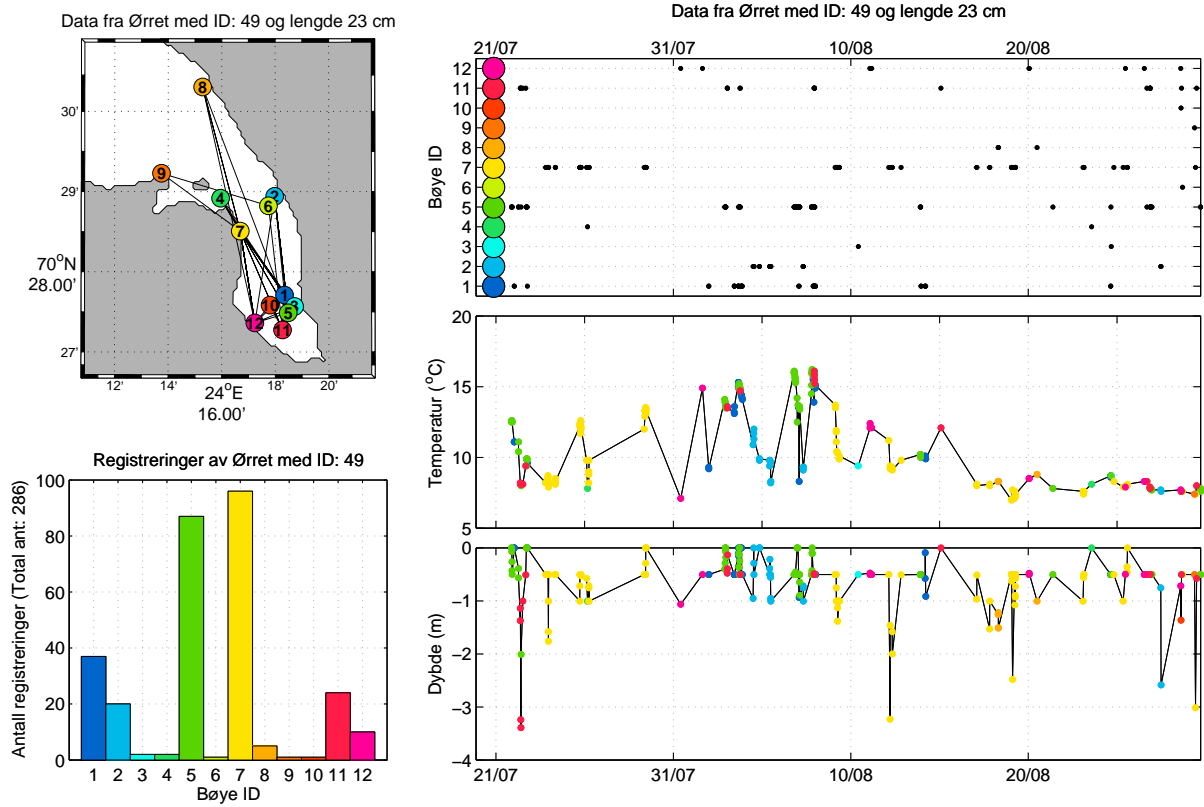
Figur 11. Vandringsmønster til sjøaure ID 39/40, lengde 26.5 cm.. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-1,5 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 31.8.2010 med påfølgende utvandring 25.5.2011.



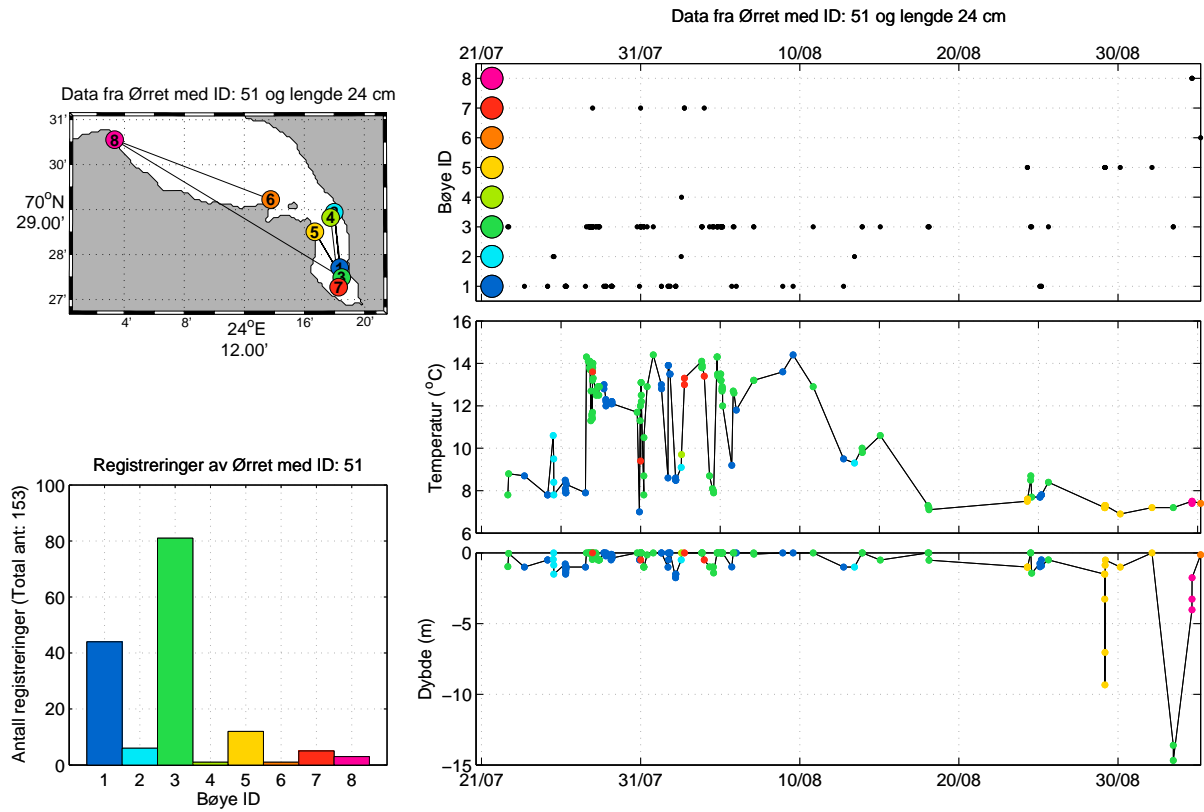
Figur 12. Vandringsmønster til sjørøye ID 43/44, lengde 31 cm.. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-2 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 25.9.2010 med påfølgende utvandring 2.5.2011.



Figur 13. Vandringsmønster til sjøaure ID 45/46, lengde 26 cm.. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-2 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 31.8.2010 med påfølgende utvandring 1.6.2011.



Figur 14. Vandringsmønster til sjøaure ID 49/50, lengde 23 cm. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-1 m) med sporadisk dykk ned til 3 m. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 29.8.2010 med påfølgende utvandring 29.5.2011.



Figur 15. Vandringsmønster til sjøaure ID 51/52, lengde 24 cm.. Mesteparten av tiden oppholder den seg i de øvre vannlag (0-2 m) dog på en svært varierende temperatur. Denne fisken er registrert oppvandret i Repparfjordelva 4.9.2010 med påfølgende utvandring 26.5.2011.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no