VANDRINGSMØNSTER HOS POSTSMOLT AV LAKS FRA ROSSFJORDVASSDRAGET OG TENNELVVASSDRAGET

Undersøkt ved hjelp av akustisk telemetri i 2024 og 2025

Rosa Maria Serra-Llinares, Rune Nilsen (HI), Kari Tveit (Nordavind Utvikling), Kamilla Moe Johansen (HI), Tormod Haraldstad (NORCE) og Ørjan Karlsen (HI)



RAPPORT FRA HAVFORSKNINGEN NR. 2026-50

Tittel (norsk og engelsk):

Vandringsmønster hos postsmolt av laks fra Rossfjordvassdraget og Tennelvvassdraget

Migration of Atlantic salmon postsmolt from Rivers Rossfjord and Tennelv in 2024 and 2025

Undertittel (norsk og engelsk):

Undersøkt ved hjelp av akustisk telemetri i 2024 og 2025

Rapportserie:	**År - Nr.:**	**Dato:**
Rapport fra havforskningen	2026-50	13.10.2026

ISSN:1893-4536

Forfatter(e):

Rosa Maria Serra-Llinares, Rune Nilsen (HI), Kari Tveit (Nordavind Utvikling), Kamilla Moe Johansen (HI), Tormod Haraldstad (NORCE) og Ørjan Karlsen (HI)

Forskningsgruppeleder(e): Monica F. Solberg (Smittespredning og sykdom)
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Lasse Taranger
Programleder(e): Mari Skuggedal Myksvoll

Distribusjon:

Åpen

Program:

Miljøeffekter av akvakultur

Forskningsgruppe(r):

Smittespredning og sykdom

Antall sider:

41

Samarbeid med

Nordavind Utvikling

Sammendrag (norsk):

I 2024 og 2025 ble utvandring av laksesmolt fra Rossfjordvassdraget og Tennelvvassdraget i Senja kommune (Troms) undersøkt ved hjelp av akustisk telemetri. Totalt ble 400 smolt merket og fulgt gjennom utvandringsforløpet fra ferskvann, langs fjordene, og videre mot åpent hav. Smoltutvandringen i Tennelvvassdraget var konsentrert rundt 6.–7. juni i begge år, mens utvandringen i Rossfjordvassdraget skjedde 1–3 uker senere og var mer variabel mellom år. Disse resultatene er imidlertid påvirket av metodiske begrensninger, ettersom fangstene kun dekket en begrenset del av utvandringsperioden og var begrenset til individer over minstemål for merking (>12.5 cm), og bør derfor tolkes med varsomhet. Smolten ble registrert i elvemunningen gjennom hele døgnet uten tydelige døgnmønstre.

En betydelig andel av den merkede fisken gikk tapt i ferskvann, særlig i Rossfjordvassdraget, der Rossfjordvatnet fremsto som en viktig flaskehals for migrasjonssuksess. Progresjonshastigheten var lavere i Rossfjordvatnet enn i øvrige deler av utvandringsruta, med en gjennomsnittlig passeringstid på 3.6 dager i 2024 og 7.1 dager i 2025, tilsvarende ca. 0.05 m/s og 0.02 m/s, og dermed betydelig langsommere i 2025. Antall fisk som nådde sjøen var også lavere i 2025 (35 vs 61 i 2024), et år som var preget av pukkellaks med observasjoner i Rossfjordvatnet allerede i juni, noe som potensielt kan ha påvirket utfallet.

Etter de nådde sjøen beveget smolt fra begge vassdragene seg raskt og relativt direkte gjennom fjordsystemet, med en tydelig tendens til å følge den korteste ruten mot åpent hav. For fisk fra Rossfjordvassdraget innebar dette hovedsakelig vestover via Malangen og ut mellom Kvaløya og Senja, som fremsto som den dominerende utvandringsveien, selv om enkelte individer ble detektert i Straumsfjord begge år. Total vandringstid fra elvemunningen til ytre Malangen var i gjennomsnitt 23.8 timer i 2024 og 31.9 timer i 2025, tilsvarende en gjennomsnittlig progresjonshastighet på 0.36 og 0.30 m/s (eller 2.7 og 2.3 kl/s). Totalt ble 35 av 100 merkede smolt fra Rossfjordvassdraget registrert i ytre Malangen i 2024, mot 12 i 2025. Det må understrekes at disse tallene representerer minimumsanslag, ettersom enkelte individer kan ha passert uten å bli registrert.

For smolt fra Tennelvvassdraget ble passasje hovedsakelig registrert vest for Dyrøy, med kun enkelte observasjoner i Solbergfjord og ingen på østsiden av Dyrøy. I Vågsfjorden var registreringene i hovedsak konsentrert på nordvestsiden. Total vandringstid fra elvemunning til ytre Vågsfjord var i gjennomsnitt 1.6 dager i 2024 og 3.7 dager i 2025, tilsvarende en progresjonshastighet på 0.31 og 0.14 m/s (eller 2.3 og 1.1 kl/s). Kun 8 og 6 individer (av 100 merkede per år) ble registrert i ytre Vågsfjord i henholdsvis 2024 og 2025, men det er viktig å understreke at disse resultatene i stor grad påvirkes av metodiske begrensninger knyttet til deteksjonseffektivitet og mottakerdekning, og de kan derfor ikke tolkes som overlevelsesestimater. Det åpne og eksponerte fjordsystemet i Vågsfjorden gjør det særlig krevende å overvåke smoltutvandring fra Tennelva, og mottakeroppsettet gir primært informasjon om migrasjonsruter og progresjonshastigheter, ikke fullstendig utvandringssuksess.

Sammendrag (engelsk):

In 2024 and 2025, the seaward migration of salmon smolt from the Rossfjord and Tennelv river systems in Senja municipality (Troms) was investigated using acoustic telemetry. A total of 400 smolt were tagged and tracked through their migration from freshwater, along the fjords, and further towards the open sea. Smolt migration in the Tennelv river system was concentrated around 6–7 June in both years, while migration in the Rossfjord river system occurred 1–3 weeks later and was more variable between years. These results are, however, affected by methodological limitations, as the catches only covered a limited part of the migration period and were restricted to individuals above the minimum size for tagging (>12.5 cm), and should therefore be interpreted with caution. Smolt were recorded at the river mouth throughout the day without clear diel patterns.

A significant proportion of the tagged fish were lost in freshwater, particularly in the Rossfjord river system, where Lake Rossfjordvatnet appeared to be an important bottleneck for migration success. Progression rate was lower in Lake Rossfjordvatnet than in other parts of the migration route, with an average passage time of 3.6 days in 2024 and 7.1 days in 2025, corresponding to approximately 0.05 m/s and 0.02 m/s, respectively, and thus considerably slower in 2025. The number of fish reaching the sea was also lower in 2025 (35 vs. 61 in 2024), a year characterized by pink salmon, with observations in Lake Rossfjordvatnet already in June, which may potentially have influenced the outcome.

After reaching the sea, smolt from both river systems moved quickly and directionally through the fjord system, showing a clear tendency to follow the shortest route towards the open sea. For fish from the Rossfjord river system, this mainly involved moving westward via Malangen and out between Kvaløya and Senja, which emerged as the dominant migration route, although a few individuals were detected in Straumsfjord in both years. Total migration time from the river mouth to outer Malangen averaged 23.8 hours in 2024 and 31.9 hours in 2025, corresponding to an average progression rate of 0.36 and 0.30 m/s (or 2.7 and 2.3 body lengths/s), respectively. In total, 35 of the 100 tagged smolt from the Rossfjord river system were recorded in outer Malangen in 2024, compared with 12 in 2025. It should be emphasized that these figures represent minimum estimates, as some individuals may have passed without being detected.

For smolt from the Tennelv river system, passage was mainly recorded west of Dyrøy, with only a few observations in Solbergfjord and none on the eastern side of Dyrøy. In Vågsfjorden, detections were mainly concentrated on the northwestern side. Total migration time from the river mouth to outer Vågsfjord averaged 1.6 days in 2024 and 3.7 days in 2025, corresponding to a progression rate of 0.31 and 0.14 m/s (or 2.3 and 1.1 body lengths/s), respectively. Only 8 and 6 individuals (out of 100 tagged per year) were recorded in outer Vågsfjord in 2024 and 2025, respectively, but it is important to emphasize that these results are strongly affected by methodological limitations related to detection efficiency and receiver coverage, and they cannot therefore be interpreted as survival estimates. The open and exposed fjord system of Vågsfjorden makes it particularly challenging to monitor smolt migration from the Tennelv river, and the receiver setup primarily provides information on migration routes and progression rates, not complete migration success.

Innhold

1 Introduksjon 6

2 Materiale og Metode 8

2.1 Akustisk telemetri 8

2.2 Områdebeskrivelse 10

2.2.1 *Rossfjordvassdraget* 10

2.2.2 *Tennelvvassdraget* 11

2.3 Fangst og merking av fisk 11

2.4 Utsetting av mottakere 13

2.5 Dataanalyse 16

3 Resultater 17

3.1 Rossfjordvassdraget 17

3.2 Tennelvvassdraget 24

3.3 Fysisk oseanografiske forhold 32

4 Diskusjon 36

5 Referanser 39

1 - Introduksjon

Den norske havbruksnæringen har hatt en betydelig vekst gjennom de siste tiårene, og videre ekspansjon forventes særlig i de nordlige delene av landet, hvor tilgang på egnede sjøarealer fortsatt er relativt stor. Samtidig foregår denne utviklingen i en periode preget av økende konkurranse om kystsonen og større oppmerksomhet rundt menneskeskapte påvirkninger på marine økosystemer. Blant miljøutfordringene knyttet til lakseoppdrett er lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) og rømming av oppdrettsfisk de mest sentrale. Av disse vurderes lakselus i dag som den viktigste begrensningen for videre bærekraftig vekst i havbruksnæringen.

Utbyggingen av oppdrettsanlegg med åpne merder har bidratt til en høy og stabil tilgang på verter for lakselus langs kysten. Dette har ført til økt smittepress i flere fjord- og kystområder, særlig der oppdrettsaktiviteten er omfattende. Konsekvensene rammer ikke bare oppdrettsfisken, men også ville bestander av atlantisk laks (*Salmo salar*). Høy eksponering for lakselus kan gi fysiologiske skader, redusert overlevelse og på lengre sikt påvirke bestandsutviklingen negativt. Særlig sårbar er perioden hvor ung laks vandrer fra elv til hav som postsmolt, ettersom fisken da passerer områder med potensielt høyt smittepress.

Påvirkningen av lakselus på villaks inngår som et sentralt element i norsk havbruksforvaltning. Gjennom Trafikklyssystemet brukes estimert dødelighet hos vill postsmolt som indikator for miljøpåvirkning og som grunnlag for regulering av produksjonskapasitet i ulike produksjonsområder. Beregningene bygger både på feltbaserte undersøkelser, som fangst av utvandrende laksesmolt, og på numeriske modeller som simulerer smoltens vandring gjennom fjordsystemene. Modellene er spesielt viktige i områder eller perioder der direkte observasjoner er begrenset. De baseres vanligvis på antagelser om tidspunkt for utvandring, svømmehastighet og sannsynlige vandringsruter.

I mange modeller forutsettes det at smolten følger den korteste veien fra elv til åpent hav med relativt jevn framdrift. Naturlige forhold i fjordsystemene er imidlertid mer komplekse. Havstrømmer, temperatur, saltholdighet og individuell atferd kan påvirke både retning og hastighet under utvandringen. Slike variasjoner kan ha stor betydning for hvor lenge fisken oppholder seg i områder med høyt smittepress, og dermed også for estimater av lusepåslag og dødelighet.

For å redusere usikkerheten knyttet til smoltens faktiske vandringsmønstre har Havforskningsinstituttet siden 2020 gjennomført målrettede studier av utvandringsruter i flere norske fjordsystemer på oppdrag fra Mattilsynet. Tilsvarende undersøkelser er tidligere utført blant annet i Boknafjorden (2020-2021) og i Namsos-regionen (2022-2023). I 2024 og 2025 ble det gjennomført studier i Grasmyrvassdraget på Senja i Troms, hvor totalt 245 laksesmolt ble merket med akustiske sendere for å kartlegge vandringsruter og progresjon gjennom fjordsystemet. Resultatene viste høy dødelighet gjennom utvandringsfasen, samtidig som majoriteten av smolten vandret nordover gjennom Malangen, som fremstår som den viktigste utvandringskorridoren mot havet. De fleste individene brukte mellom to og tre døgn fra elvemunningen til ytre del av fjorden, med en gjennomsnittlig progresjonshastighet på om lag 1,0–1,4 kroppslengder per sekund (se Serra-Llinares et al. 2026 for flere detaljer).

Med utgangspunkt i forsøket i Grasmyrvassdraget og det etablerte nettverket av lyttebøyer i området inngikk Havforskningsinstituttet og Nordavind Utvikling et samarbeidsprosjekt for å utvide undersøkelsene til de nærliggende vassdragene Tennelvvassdraget og Rossfjordvassdraget, samt inkludere sjøørret (*Salmo trutta*) i studien. I løpet av 2024 og 2025 ble det merket 200 laksesmolt og 100 sjøørretsmolt i hver av Tennelvvassdraget og Rossfjordvassdraget. I tillegg ble det merket 100 sjøørretsmolt i Grasmyrvassdraget.

Denne rapporten presenterer resultatene fra undersøkelsene av laksesmolt merket i Tennelvvassdraget og

Rossfjordvassdraget, og bygger videre på datagrunnlaget som tidligere er publisert i Serra-Llinares et al. (2026). Sammen med de foregående studiene gir materialet et mer helhetlig bilde av vandringsmønstre hos akustisk merket fisk i regionen. Et slikt datagrunnlag er viktig for å teste og forbedre eksisterende modeller for smoltvandring, og kan bidra til mer presise estimater av eksponering for lakselus og tilhørende dødelighet hos utvandrende postsmolt. Data fra merket sjøørret innsamlet i prosjektet er ikke inkludert her, men vil bli presentert separat i en kommende masteroppgave (Johansen, in press).

Prosjektet er gjennomført av Havforskningsinstituttet i samarbeid med Nordavind Utvikling, elveeierlagene i Grasmyrvassdraget og Rossfjordvassdraget, samt Tranøybotn og omegn JFF, som forvalter Tennelvvasdraget, Vardnesvassdraget og Åndervassdraget på vegne av Statsskog. Troms Fylkeskommune, Troms Holding, SalMar, Mowi og Br. Karlsen har finansiert deler av prosjektet, herunder innkjøp av fiskemerker og andre utstyr samt arbeidet utført av Nordavind Utvikling. Vi vil rette en stor takk til Terje Brandser, Knut Holmgren, Halgeir Olsen og andre i Grasmyr elveeierlag, Stig Jarle Hansen, Svein Kåre Simonsen, Lill-Evy Simonsen og Frank Huseby i Rossfjordvassdraget elveeierlag, og Stein-Erik Finjord, Jarle Samuelsen og Per Midtgård i Tranøybotn og omegn JFF for lokalkunnskap og extraordinær innsats med fangst av smolt og gjennomføring av forsøket. Fangst av smolt i alle vassdragene ble gjort med tillatelse fra Statsforvalteren i Troms og merking av smolt ble gjort i henhold til vedtak på søknad fra Forsøksdyrsforvaltningens tilsyns- og søknadssystem (FOTS), ID 30717.

2 - Materiale og Metode

2.1 - Akustisk telemetri

For å undersøke hvordan fisk beveger seg gjennom elv, fjord og kystområder, ble det i denne studien benyttet akustisk telemetri. Metoden er mye brukt innen marin og ferskvannsøkologi og har over tid blitt et sentralt verktøy for studier av migrasjon hos laksefisk, særlig i forbindelse med smoltutvandring. Teknologien gjør det mulig å følge individuelle fisk over større avstander og over tid, uten behov for direkte observasjon.

Undersøkelsen bygger på at smolt fanges inn i forkant av den naturlige vandringen mot havet. Etter fangst blir fisken bedøvet før en liten akustisk sender plasseres kirurgisk i bukhulen. Hver sender avgir lydsignaler med en individuell kode som gjør det mulig å identifisere enkeltfisk når de passerer ulike mottakere i systemet (Fig. 1). Etter inngrepet settes fisken tilbake i nærheten av fangstområdet slik at den videre vandringen kan foregå under mest mulig naturlige forhold.



Figur 1. Prinsippskisse av akustisk telemetri brukt i studien. Akustiske sendere implantert i bukhulen på laksesmolt sender ut unike lydsignaler som registreres av mottakere langs vandringsruten.

Mottakerne er plassert langs sentrale deler av vandringsruten, fra elveutløp og fjordområder til ytre kystsoner. Når en merket fisk passerer innenfor rekkevidden til en mottaker, registreres tidspunkt og identitet automatisk. Ved å sammenstille slike registreringer kan man rekonstruere individenes forflytning gjennom systemet og analysere både vandringsretning, oppholdstid og tidspunkt for utvandring.

Datamaterialet gir også grunnlag for å estimere hvor raskt fisken beveger seg mellom ulike deler av fjordsystemet. Den observerte *progresjonshastighet* påvirkes både av fiskens egen svømmeaktivitet og av ytre forhold som tidevann og havstrømmer. Ved å kombinere telemetridata med informasjon om lokale strømforhold kan man derfor få et bedre bilde av hvordan miljøfaktorer påvirker vandringsatferden. *Progresjonshastigheten* uttrykkes vanligvis i meter per sekund (m/s) eller i kroppslengder per sekund (kl/s). Mens m/s gir et absolutt mål på forflytning gjennom vannmassene, gjør kl/s det mulig å sammenligne svømmehastigheter mellom individer og arter av ulik størrelse ved å standardisere hastigheten i forhold til fiskens kroppslengde.

Selv om akustisk telemetri gir detaljerte data om individuell bevegelse, er det flere forhold som må tas i betraktning ved tolkning av resultatene. Metoden forutsetter blant annet at merkede fisk oppfører seg på en måte som er representativ for bestanden som helhet. Håndtering, bedøvelse og kirurgisk merking kan påvirke både atferd og overlevelse, selv når prosedyrene gjennomføres etter etablerte retningslinjer for fiskevelferd. I dette prosjektet ble alle prosedyrer utført i samsvar med gjeldende godkjenninger og med mål om å redusere belastningen på fisken mest mulig.

En annen utfordring er knyttet til predasjon. Dersom en merket smolt blir spist av en predator, kan senderen fortsatt registreres i lang tid etter hendelsen. Bevegelsesdataene vil da reflektere predatorens bevegelser snarere enn smoltens egen vandring. Slike hendelser kan være vanskelige å identifisere, spesielt når senderne kun registrerer identitet og ikke dybdeinformasjon. Tolking av uvanlige bevegelsesmønstre krever derfor grundig vurdering av både tidsforløp og romlige forflytninger.

Det er også viktig å være oppmerksom på at mottakersystemet ikke registrerer alle passeringer. Tekniske forhold som signalstøy, kollisjoner mellom sendersignaler eller bortfall av mottakere kan føre til at enkelte individer passerer uten å bli registrert. Registreringsdataene representerer derfor ikke et fullstendig mål på antall fisk som har passert et område, men snarere et minimumsanslag basert på de individene som faktisk er registrert i systemet. Deteksjonssannsynligheten i et transekt kan estimeres ved å undersøke andelen fisk som er registrert i nedstrøms transekter som også blir registrert i det aktuelle transektet. Denne informasjonen kan deretter brukes til å korrigere de observerte registreringene og gi et grovt estimat på det faktiske antallet fisk som har passert hvert transekt. En slik tilnærming kan imidlertid ikke benyttes i de ytterste transektene (Vågsfjord, Straumsfjord og ytre Malangen i 2024; Vågsfjord, Straumsfjord, Edøy og Tennskjær i 2025), ettersom det ikke finnes lyttestasjoner lenger ute som kan brukes til å estimere deteksjonssannsynlighet. Mer avanserte fangst-gjenfangstmodeller, som Cormack–Jolly–Seber- eller multistate-modeller, kan i prinsippet gi mer presise estimater ved å modellere både deteksjonsprosesser og bevegelse mellom områder samtidig. Slike modeller krever imidlertid større datamengder og flere modellforutsetninger enn det som er hensiktsmessig i denne sammenhengen. Formålet her er først og fremst å korrigere for den mest åpenbare kilden til skjevhet knyttet til ufullstendig registrering. De presenterte estimatene er derfor basert på en enklere binomisk tilnærming og bør betraktes som grove estimater av det faktiske antallet passerende fisk.

2.2 - Områdebeskrivelse

Undersøkelsene ble gjennomført i Tennelvvassdraget og Rossfjordvassdraget i Senja kommune, Troms fylke (Fig. 2), i 2024 og 2025.



Figur 2. Oversikt over studieområdet i Sør-Troms med de undersøkte vassdragene Grasmyr-, Tennelv- og Rossfjordvassdraget fremhevet, og elveutløpene angitt med røde punkter. Andre lakseførende elver i regionen er vist i lyseblått. Grå stiplet linje angir grunnlinjen. Data fra laksesmolt merket i Grasmyrvassdraget er tidligere publisert i en egen rapport (Serra-Llinares et al. 2026).

2.2.1 - Rossfjordvassdraget

Rossfjordvassdraget strekker seg fra Finnfjordvatnet i sør, via Lakselva og Rossfjordvatnet. Finnfjordvatnet ligger om lag 24 moh. og er det øverste hovedvannet i vassdraget. Innsjøen tilføres vann fra flere mindre elver og bekker i nedbørfeltet. Fra Finnfjordvatnet renner vannet videre gjennom Lakselva, som utgjør elvestrekningen mellom de to hovedinnsjøene. Lakselva har hovedsakelig lav til moderat gradient og renner gjennom relativt flatt terreng, med en veksling mellom rolige strømområder og stilleflytende partier. Flere mindre sidebekker og tilløpselver munner ut i elva langs denne strekningen.

Nedstrøms Lakselva ligger Rossfjordvatnet, en brakkvannspoll og såkalt meromiktisk innsjø. Innsjøen har et lag med ferskvann i overflaten, mens vannmassene på større dyp er salte. Fra Rossfjordvatnet fortsetter vannløpet nordover gjennom Rossfjordstraumen til Rossfjorden, før det munner ut i Malangsfjorden. Vassdraget og de tilknyttede vannområdene drenerer et variert landskap med innsjøer, elvestrekninger og lavereliggende områder mot fjorden.

Anadrom fisk forekommer på strekningen mellom sjøen og Finnfjordvatnet, og flere stasjonære ferskvannsarter finnes i innsjøene. Registrerte arter inkluderer laks (*Salmo salar*), ørret (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*) og abbor (*Perca fluviatilis*).

Fra Rossfjorden går den korteste vandringsveien til åpent hav nordvestover mellom Senja og Kvaløya, med en avstand til grunnlinjen på omtrent 50 km. Et alternativt rutevalg går nordøstover via Straumsfjorden, videre forbi Tromsø og ut gjennom Kvalsundet mellom Kvaløya og Ringvassøya. Denne ruten er betydelig lengre, med en total avstand på rundt 106 km.

2.2.2 - Tennelvvassdraget

Tennelvvassdraget ligger på sørsiden av Senja, med utløpet i sjøen ved Tranøybotn i indre delen av Stonglandsfjorden/Vågsfjorden. Vassdraget omfatter flere innsjøer og elvestrekninger og drenerer et landskap preget av moreneavsetninger, myr og lavtliggende terreng i de nedre delene. Systemet har sitt utspring i Storvatnet (172 moh.), som har utløp via Stengselselva. Elva renner videre gjennom Litjevatnet, Mellomvatnet og Huldertjønna før vassdraget når Tennvatnet. Fra Tennvatnet renner Tennelv videre som siste elvestrekning før utløp i sjø ved Litjebotn og deretter Tranøybotn. Lokal navnebruk benytter begrepet Tennelvvassdraget om hele vassdraget, mens Tennelv vanligvis viser til den nederste elvestrekningen fra Tennvatnet mot sjøen. Den nedre delen av vassdraget, særlig strekningen fra Tennvatnet og ned mot sjø, er kjennetegnet av lav gradient og flatt terreng med rolige strømforhold og stilleflytende partier. Nedbørfeltet til Tennelvvassdraget er på om lag 31 km², og den samlede elvestrekningen fra Tennvatnet til sjø er rundt 5 km lang.

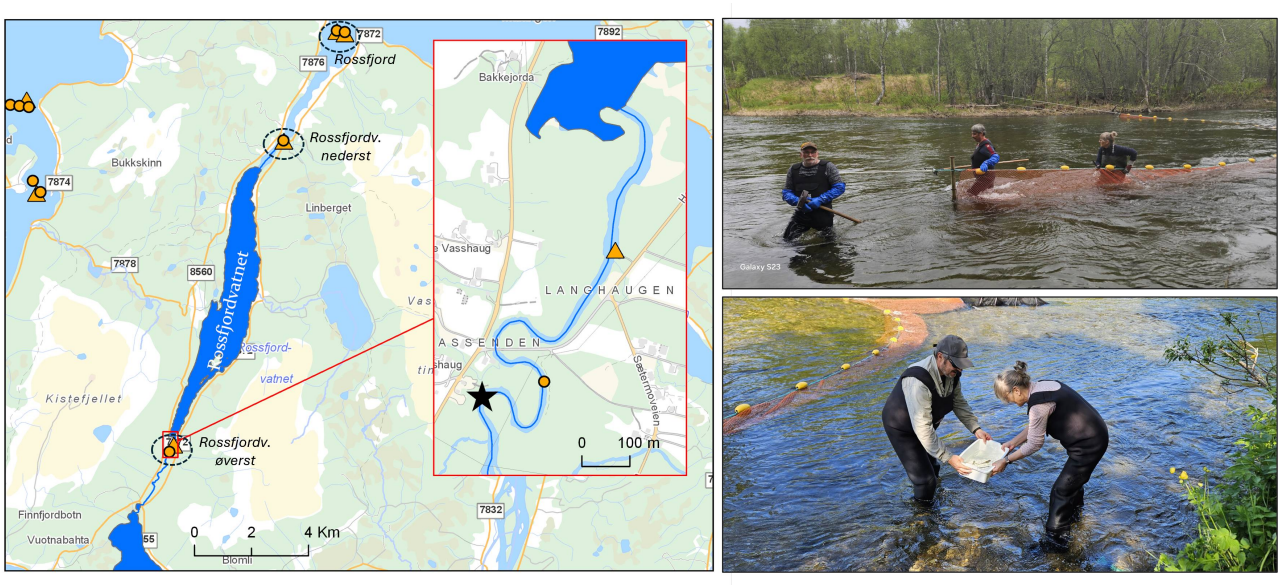
Den anadrome delen av vassdraget omfatter elvestrekningen fra nederste foss i Stengselselva, videre gjennom Tennvatnet og Tennelv ned til utløpet i sjø. Oppstrøms denne fossen er vassdraget ikke tilgjengelig for anadrom fisk. I den anadrome delen av vassdraget forekommer laks og sjøørret. Tennelv (elvestrekningen fra Tennvatnet til sjø) er stengt for fiske. I samsvar med gjeldende lokale fiskeregler og forvaltning er fiske etter anadrome arter bare tillatt i Tennvatnet. Vassdraget har lange tradisjoner for fiske etter laks og sjøørret og forvaltes i dag av lokal jeger- og fiskerforening.

Tennelvvassdraget munner ut i Tranøybotn, der også Vardnesvassdraget og Åndervassdraget har sine utløp. Herfra er den korteste vandringsveien til åpent hav via Vågsfjord og videre nordover mellom Andøya og Senja, med en total avstand til grunnlinjen på omtrent 90 km. Et alternativt rutevalg er nordover gjennom Solbergfjord og Gisundet, og deretter ut via Malangen. Denne ruten er noe lengre, med en avstand fra elveutløpet til grunnlinjen på rundt 100 km.

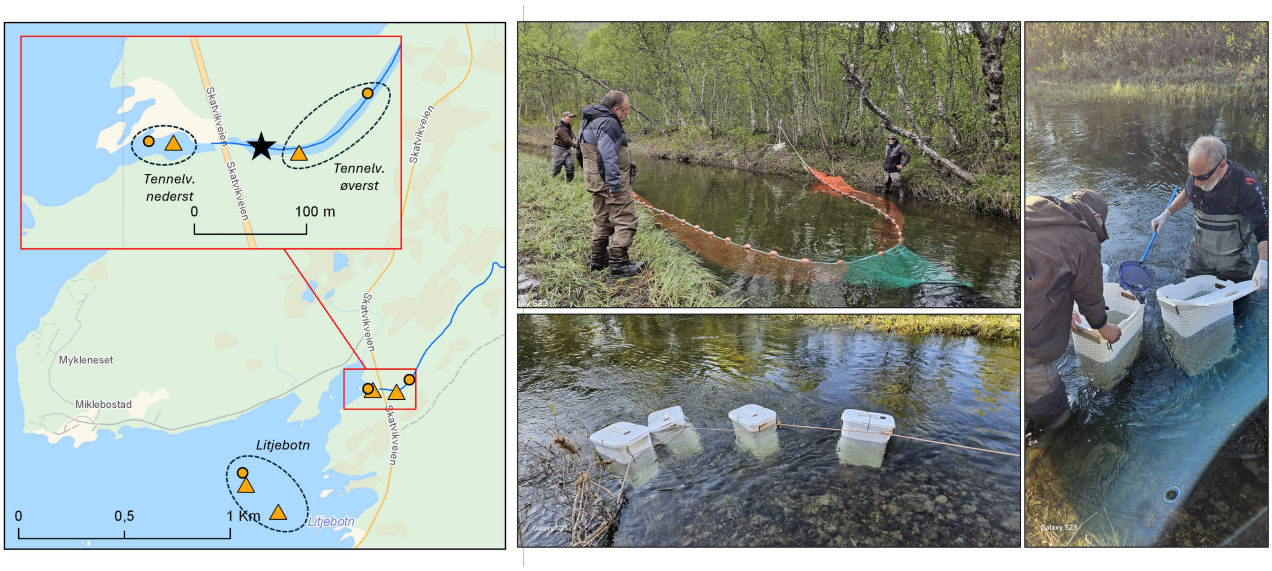
2.3 - Fangst og merking av fisk

Laksesmolt ble fanget under smoltutvandringen i begge vassdragene ved bruk av smoltruser konfigurert for fangst av nedvandrende fisk. Plassering og tidspunkt for rusefangst varierte mellom systemene. I Rossfjordvassdraget ble rusen satt opp i Lakselva, ca 1.2 km oppstrøms fra innløpet til Rossfjordvatnet (69.26605° N, 18.19397° E) (Fig. 3). I Tennelvvassdraget ble rusen plassert i den nedre elvestrekning – Tennelv– omtrent 100 m oppstrøms elvemunningen (69.17729° N, 17.53540° E) (Fig. 4). Fangstene foregikk hovedsakelig i første halvdel av juni i begge vassdragene (tabell 1).

Rusene ble tømt hver dag når det var mulig å komme trygt til dem. Fanget fisk ble enten merket umiddelbart eller midlertidig oppbevart i gjennomstrømningskar i inntil 3 dager. Oppbevaringssystemene bestod av tromler i rustfritt stål (vaskemaskintromler, 30–40 L) og perforerte plasttønner (70–100 L).



Figur 3. Til venstre: plassering av smoltrusen (stjerne) i Rossfjordvassdraget samt mottakere i 2024 (gule trekanter) og 2025 (gule prikker). Til høyre: medlemmer av elveeierlaget setter ut smoltruse i Rossfjordvassdraget (øverst) og sorterer dagens fangs (nede). Foto: Kari Tveit.



Figur 4. Til venstre: plassering av smoltrusen (stjerne) i Tennelvvassdraget samt mottakere i 2024 (gule trekanter) og 2025 (gule prikker). I midten: smoltruse i Tennelv sperrer hele elvebredden og leder fisk inn i en fangstkammer (øverst); etter fangst ble fisken oppbevart i perforerte plasttønner i opptil 3 dager før merking (nederst). Til høyre: medlemmer av Tranøybotn og omegn JFF sorterer dagens fangs. Foto: Kari Tveit.

Før merking ble fisken bedøvd med Benzoac VET (15-20 ml/100 l vann). Når fisken var tilstrekkelig bedøvd ble det målt lengde og vekt, samt tatt en liten vevsprøve av gattfinnen til genetiske analyser (bare i 2024). Vevsprøvene blir brukt til å bygge opp en genetisk baseline for vassdraget, som kan benyttes til å identifisere opprinnelse og bestandsstruktur i fremtidige studier. En akustisk sender ble deretter plassert i bukhulen på

fisken gjennom et snitt, og såret lukket med sutur (1-2 sting). Etter merking ble fisken plassert i et oppbevaringskar og observert til den viste normal svømmeatferd og adekvat fluktrespons, som indikasjon på at den var restituert etter håndtering. Fisken ble deretter sluppet tilbake i elva ved merkestasjonen.

Laks over 12.5 cm ble merket med ID-LP6 akustiske sendere (Thelma Biotel, Trondheim). Disse er 6.3 mm i diameter, 14.5 mm lange, og veier 1.2 g i luft og 0.7 g i vann. Senderne er programmert til å sende signal hvert 30-90 sekund, og estimert batterilevetid er 98 dager. Sendestyrken er 137 (dB re 1 uPa @ 1m). Merkene sender bare ID or er ikke utstyrt med tilleggssensor.

Totalt ble det merket 400 laksesmolt i løpet av 2024 og 2025, med 100 individer per vassdrag per år. En samlet oversikt over utsettingsdatoer, lengde og vekt for all merket fisk er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over antall laksesmolt merket i Rossfjordvassdraget og i Tennelvvassdraget i 2024 og 2025 samt utslippsdatoer, gjennomsnittlig total lengde og vekt (± SD) for laksesmolt.

		Antall	Utslippsdato	Total lengde (cm) (snitt ± SD)	Vekt (g) (snitt ± SD)
Rossfjordvassdraget	**2024**	100	7 - 10 juni	13,6 ± 0,8	19,3 ± 3,9
	2025	100	11 - 23 juni	14,8 ± 3,2	29,7 ± 26,3
Tennelvvassdraget	**2024**	100	5 - 6 juni	13,9 ± 1,3	20,2 ± 6,3
	2025	100	5 - 14 juni	14,3 ± 3,0	20,2 ± 3,5

2.4 - Utsetting av mottakere

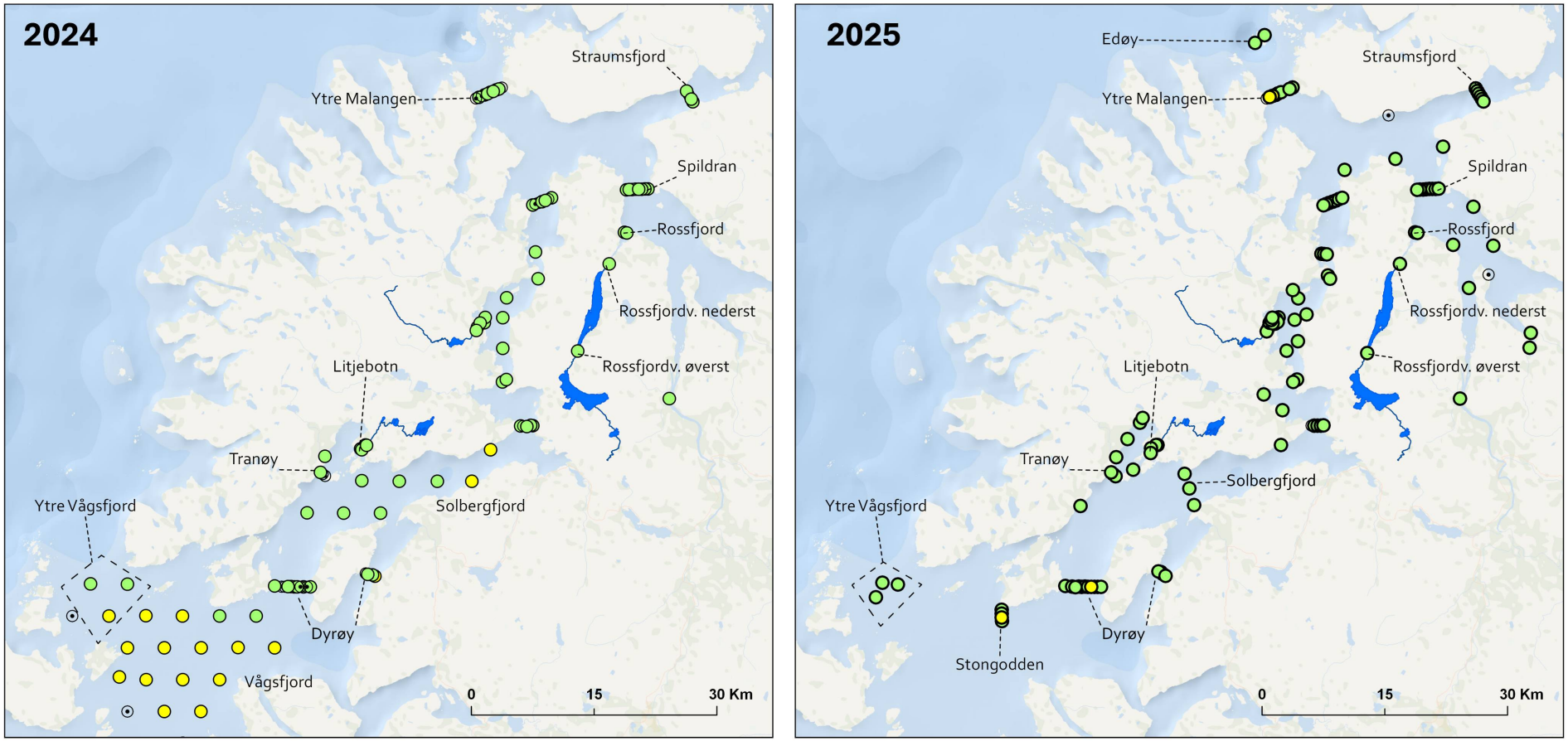
Mottakerne er passive hydrofoner som lytter etter kodede lydsignaler på 69 KHz fra små sendere på merket fisk. Mottakerne lagrer informasjon om fiskens ID, tid/dato og eventuell annen informasjon fra senderen. Det er ikke gjort spesifikk test av rekkevidde på lydsignalet i dette studiet, men tilsvarende sendere har gitt en rekkevidde på omtrent 200 m ved lignende studier. Rekkevidden kan imidlertid variere betydelig mellom områder og over tid.

I strategiske områder ble mottakerne plassert i transekter, det vil si i rekker med overlappende deteksjonsområder på tvers av fjorden. Dette ble gjort både nord og sør i Gisundet, yters i Malangen, i Klauvsundet samt på begge sider av Dyrøy (figur 5). I tillegg ble det satt ut et transekt i Straumsfjorden for å dekke eventuell vandring østover mot Tromsø. Basert på en estimert rekkevidde for senderne på 200 meter, ble maksimal avstand mellom mottakerne i transektene satt til 400 meter. Transektene gjør det mulig å estimere både progresjonshastighet og dødelighet i ulike deler av utvandringsruten. Selv om det er overlappende deteksjonsområder, blir ikke all merket fisk som passerer transektene registrert. Dette kan skyldes midlertidig redusert rekkevidde på grunn av støy i miljøet, signalkollisjoner mellom flere fisk i samme område, tap av mottakere, eller at fisken passerer så raskt at ikke blir sendt signaler fra merket mens den er innenfor rekkevidde til loggerne.

I 2024 ble det satt ut 98 mottakere (Vemco/Innovasea VR2W, VR2Tx eller VR2AR) i sjøen for å dekke alle mulige utvandringsveier for postsmolt laks fra alle studievassdragene (fig. 5). Så fremt det var mulig ble alle mottakerne plassert på omtrent 15 m dyp i sjøen. På grunn av produksjonsfeil på trålkulene som skulle sikre oppdrift for mottakerne, sank enkelte til bunns i løpet av dager eller uker etter utsett. Data fra disse bøyene regnes derfor som ufullstendige. I tillegg ble 18 mottakere ikke gjenfunnet ved opptak.

I 2025 ble det satt ut 111 mottakere (Vemco VR2W, VR2Tx eller VR2AR, samt Thelma Biotel TBR700) i sjøen (fig. 5). Av disse ble 6 ikke gjenfunnet.

For å kartlegge smoltens vandring gjennom ferskvannssystemene ble det i begge år også plassert ut mottakere i vassdragene. I Tennelvvassdraget ble det satt ut to mottakere, én oppstrøms og én nedstrøms merkestasjonen (fig. 3). I Rossfjordvassdraget ble det satt ut to mottakere, én nedstrøms merkestasjonen og oppstrøms innløpet til Rossfjordvatnet, og én ved utløpet av vatnet (fig. 4).



Figur 5. Kart over plassering av mottakere i 2024 (venstre) og 2025 (høyre). Grønne prikker viser fullt operative mottakere som var aktive gjennom hele studieperioden og senere ble hentet opp igjen (2024: n = 68; 2025: n = 94). Gule prikker viser delvis operative mottakere, hvor tekniske problemer eller andre hendelser (f.eks. tidlig bortfall eller tap til bunns) førte til ufullstendig dekning i deler av studieperioden (2024: n = 18; 2025: n = 3). Tom sirkel med punkt viser tapte mottakere som ikke ble gjenfunnet, og hvor ingen data kunne hentes ut (2024: n = 19; 2025: n = 4).

2.5 - Dataanalyse

Fisk som enten ikke ble registrert på noen mottaker etter merking, eller som kun hadde én registrering i løpet av hele studieperioden, er ikke inkludert i analysene. Videre ble alle stasjonære fiskeregistreringer filtrert bort; med «stasjonær» menes her at fisken er registrert på samme posisjon over en lengre periode uten etterfølgende registreringer andre steder. Dette kan indikere at fisken er død, eller at merket har blitt liggende på bunnen i elv eller sjø.

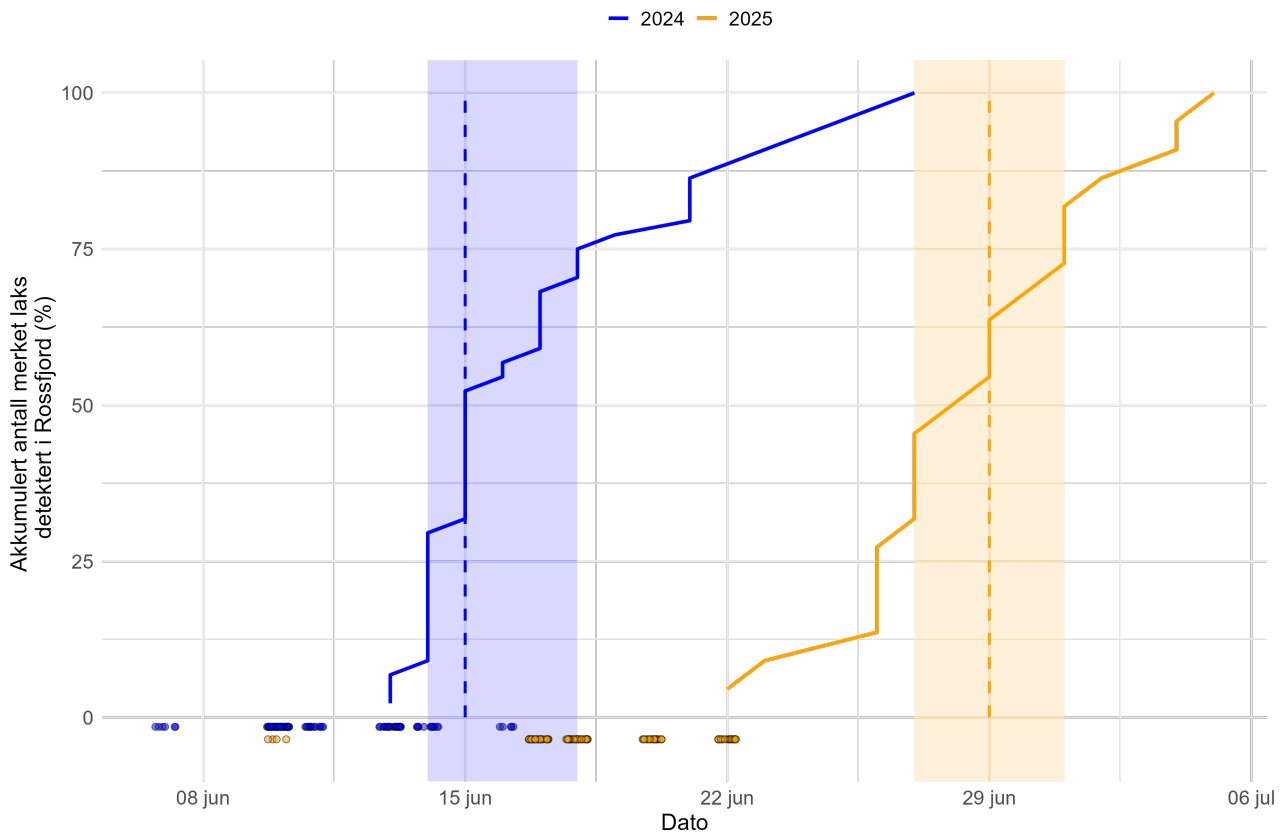
Vandringshastighet (eller *progresjonshastighet*) er beregnet fra siste registrering i transektet fisken forlater til siste registrering i transektet den kommer til, basert på korteste sjøvei mellom registreringer. Merk at progresjonshastighet representerer ikke nødvendigvis smoltens svømmehastighet, men bestemmes både av deres aktive bevegelser og vannstrømmene. Korteste sjøavstand mellom registreringer i sjøen er beregnet ved bruk av et raster med en romlig oppløsning på 20 meter, der hver celle dekker et område på 20 x 20 meter. Denne oppløsningen er valgt som et kompromiss mellom ønsket presisjonsnivå og prosesseringskapasitet. Merk at migrasjonsrutene i denne rapport er vist som korteste sjøvei mellom mottakere der fisken er registrert, og representerer ikke nødvendigvis hvor fisken reelt har vandret.

3 - Resultater

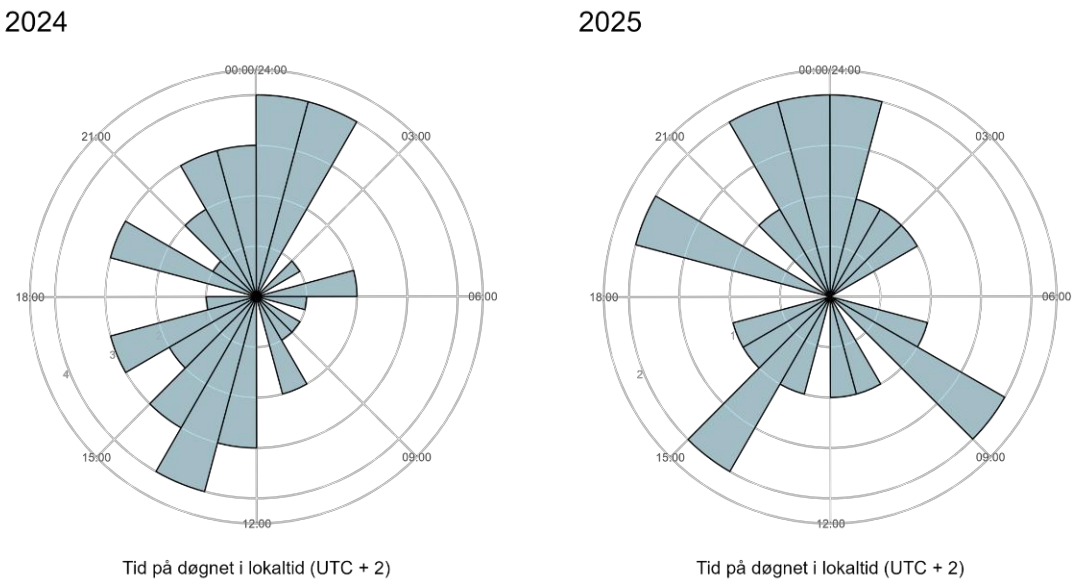
3.1 - Rossfjordvassdraget

Av de 100 smolt som ble merket i Rossfjordvassdraget i 2024, ble 10 individer ikke registrert på noen av mottakere etter merking. Disse antas å ha svømt oppstrøms fra slippstedet og kan ha oppholdt seg i elv eller vatn oppstrøms for den første mottaker resten av studieperioden, eventuelt dødd i dette området. I tillegg hadde 1 individ kun én enkelt registrering i løpet av hele studien, mens 28 individer ble kun registrert i ferskvann**. Totalt 61 av de 100 laksesmolt merket i 2024 ble registrert i sjøen**. I 2025 ble 6 av de 100 merkede smolt ikke registrert på noen mottaker etter merking. I tillegg hadde 8 individer kun én registrering, mens 2 individer ble kun registrert som stasjonær i ferskvann. Av de resterende 84 individer ble 49 kun registrert i ferskvann. **Totalt 35 av de 100 laksesmolt merket i 2025 ble registrert i sjøen**.

Median dato for første registrering i Rossfjord var 15. juni (range 13 – 27 juni; n = 44) i 2024 og 29.juni (range 23 juni – 5 juli; n= 22) i 2025 (fig. 6). Merk at tid for registrering er sterk påvirket av når fisken ble merket og sluppet i elven og representerer ikke nødvendigvis det naturlige utvandringsforløpet. Fisk ble første gang registrert i Rossfjord gjennom hele døgnet uten et tydelig døgnmønster (fig. 7), og oppholdstiden i området var kort: i gjennomsnitt 16 minutter mellom første og siste registrering i 2024 (median = 5.4 minutter; range fra <1.5 minutter til 4.4 timer; n = 44), og 9 minutter (median = 8.3 minutter; range fra <2 minutter til 24 minutter; n = 21) i 2025.



Figur 6. Akkumulert andel laks registrert i Rossfjord i 2024 (blå linje; n = 44) og 2025 (oransje linje; n = 22). Skyggefelt viser perioden der 25–75 % av fisken først ble registrert i de respektive årene, mens de stiplede linjene viser median dato for første registrering. Prikkene langs x-aksen viser når fisken ble merket i 2024 (blå) og 2025 (oransje).



Figur 7. Tid på døgnet for første registrering av merket laksesmolt i Rossfjord i 2024 (n = 44) og 2025 (n = 22), i lokaltid (UTC + 2).

Av de 61 fisk som ble detekter i sjøen i 2024, ble 8 individer kun registrert i Rossfjord, mens ytterligere 16 fisk hadde siste registrering i Spildran. Av de resterende 38 individer ble 35 registrert i ytre Malangen og 3 i Straumsfjord.

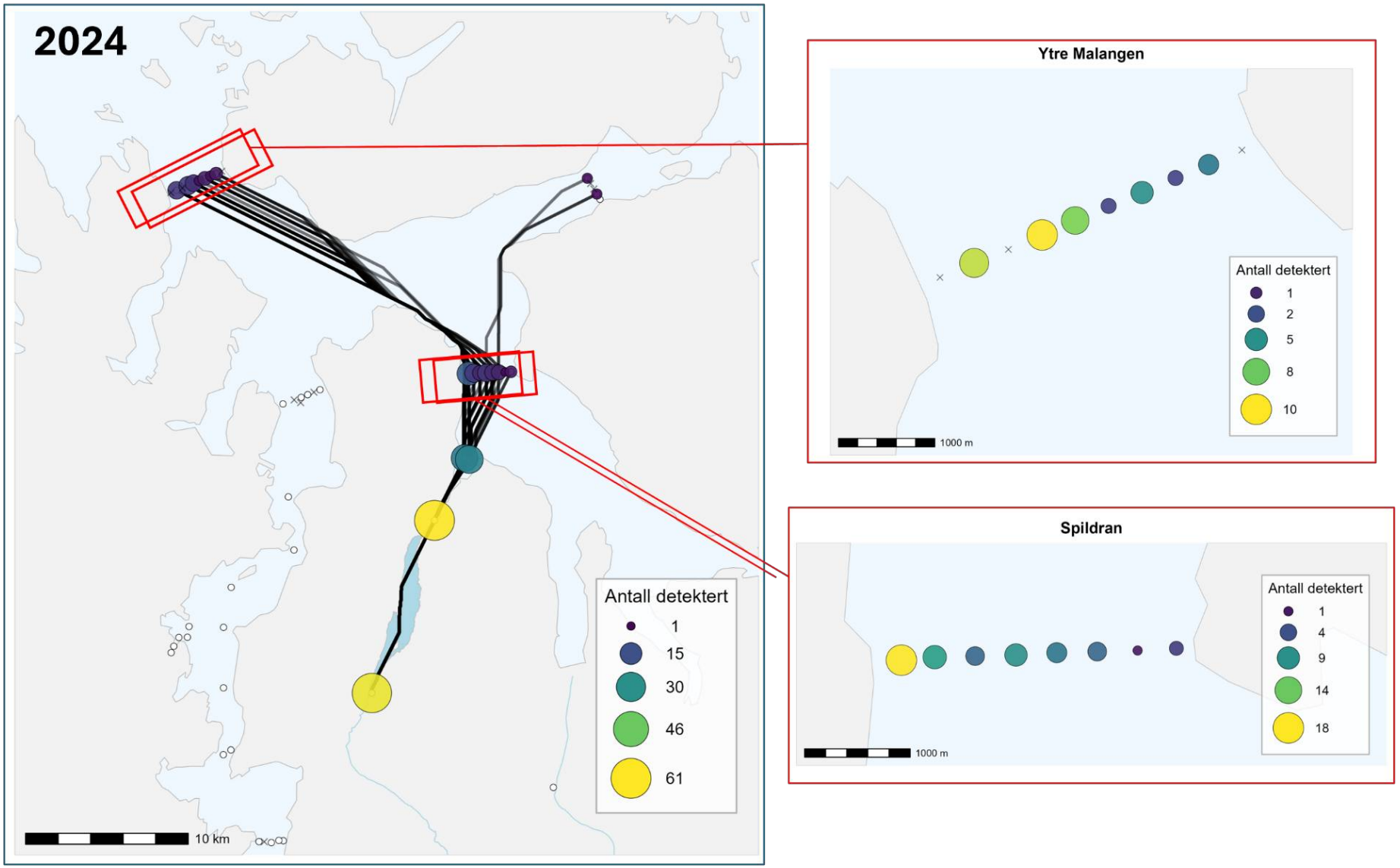
I 2025 ble kun 35 laksesmolt registrert i sjøen, av hvilken 3 forsvant etter registreringen i Rossfjord, og videre 16 gikk tapt i Malangen etter at de hadde passer Spildran. Kun 15 individer ble detekter forbi Spildran, av hvilken 12 ble detekter i ytre Malangen (9 ved hovedtransektet og 3 ved Edøy) og 3 i Straumsfjord.

Merk at antall registrerte fisk representerer et minimumsanslag, ettersom enkelte individer kan ha passert uten å bli registrert. En oversikt over antall fisk registrert i de ulike områdene og transektene i 2024 og 2025, samt estimert deteksjonseffektivitet for hvert transekt og det tilhørende estimerte antallet fisk som faktisk passerte, er gitt i tabell 2. Samlede registreringer og vandringsruter for fisk fra Rossfjord i 2024 og 2025 er vist i figurer 8 og 9.

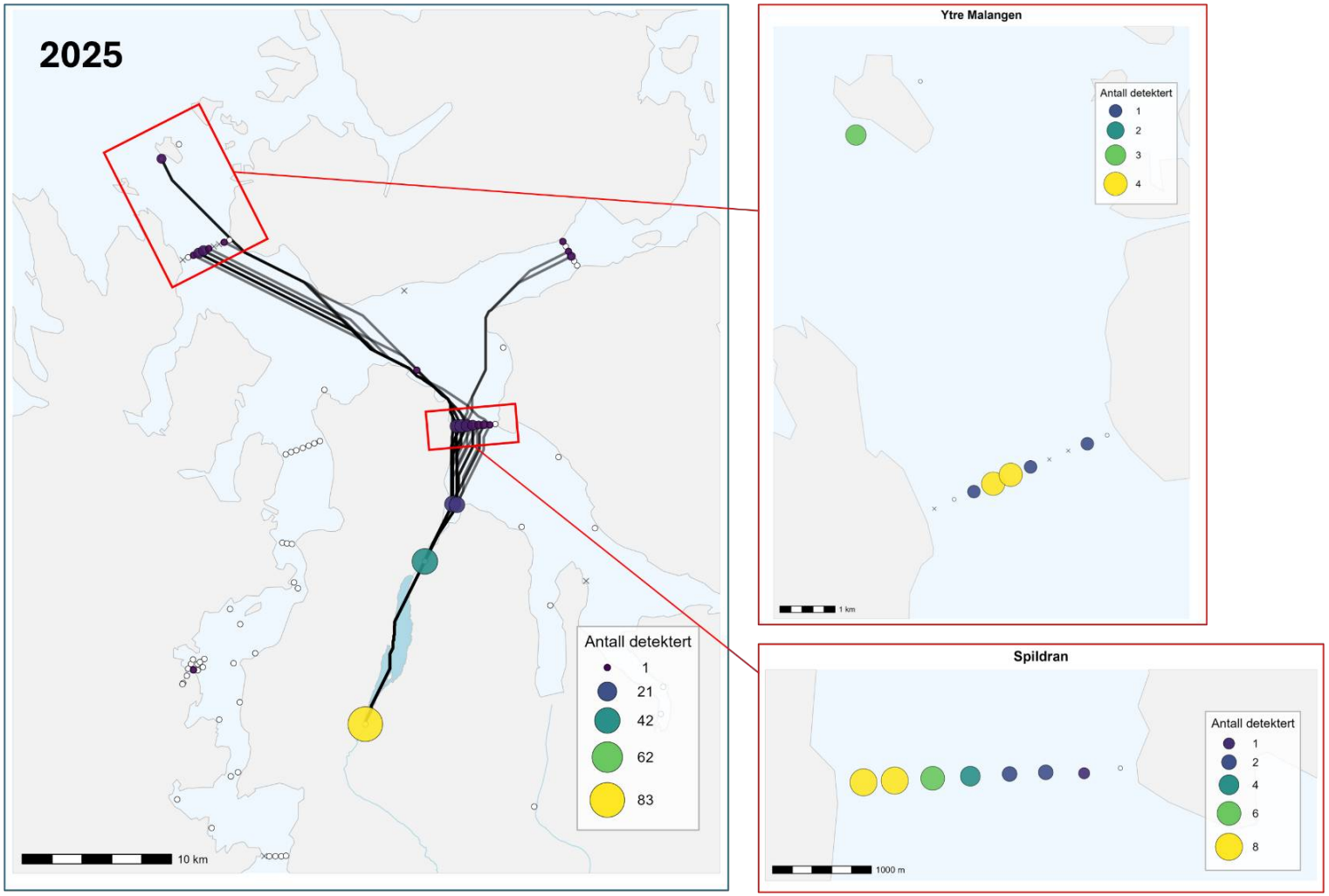
Tabell 2. Oversikt over antall laksesmolt fra Rossfjordvassdraget registrert i de ulike områdene og transektene i 2024 og 2025, inkludert dato for første og siste registrering, samt estimert deteksjonseffektivitet for hvert transekt og tilhørende estimert antall fisk som faktisk passerte.

År	Område	Antall registrert	Antall registrert nedstrøms (av hvilken også registert her)	Estimert deteksjons-effektivitet	Estimert reelt antall passeringer	Første deteksjon	Siste deteksjon
2024	**Rossfjordv. øverst**	87	69 (67)	97 %	90	10.jun	20.jun
	Rossfjordv. nederst	69	61 (61)	100 %	69	11.jun	26.jun
	Rossfjord	44	53 (36)	68 %	65	13.jun	27.jun
	Spildran	48	38 (33)	87 %	55	13.jun	27.jun
	Ytre Malangen	35	-	-	-	13.jun	27.jun
	Straumsfjord	3	-	-	-	17.jun	25.jun
2025	**Rossfjordv. øverst**	83	42 (41)	98 %	84	13.jun	30.jun
	Rossfjordv. nederst	42	35 (35)	100 %	42	23.jun	06.jul
	Rossfjord	22	32 (19)	60 %	37	23.jun	06.jul
	Spildran	30	15 (13)	87 %	35	24.jun	06.jul
	Ytre Malangen	9	3 (0)	-	12*	29.jun	04.jul
	Edøy	3	-	-	-	03.jul	06.jul
	Straumsfjord	2	-	-	-	24.jun	01.jul

* *Ikke nok data til å estimere deteksjonseffektivitet; absolutt minimum basert på registreringer her samt i Edøy.*



Figur 8. Samlede vandringsruter for laksesmolt merket i Rossfjordvassdragat i 2024. Merk at linjene viser korteste avstand (i sjø) mellom mottakere hvor fisken er registrert, noe som kan avvike fra den reelle ruten fisk svømmer. Størrelse og farge på sirklene viser antall fisk registrert. Krysser viser tapte mottakere.



Figur 9. Samlede vandringsruter for laksesmolt merket i Rossfjordvassdraget i 2025. Merk at linjene viser korteste avstand (i sjø) mellom mottakere hvor fisken er registrert, noe som kan avvike fra den reelle ruten fisk svømmer. Størrelse og farge på sirklene viser antall fisk registrert. Krysser viser tapte mottakere.

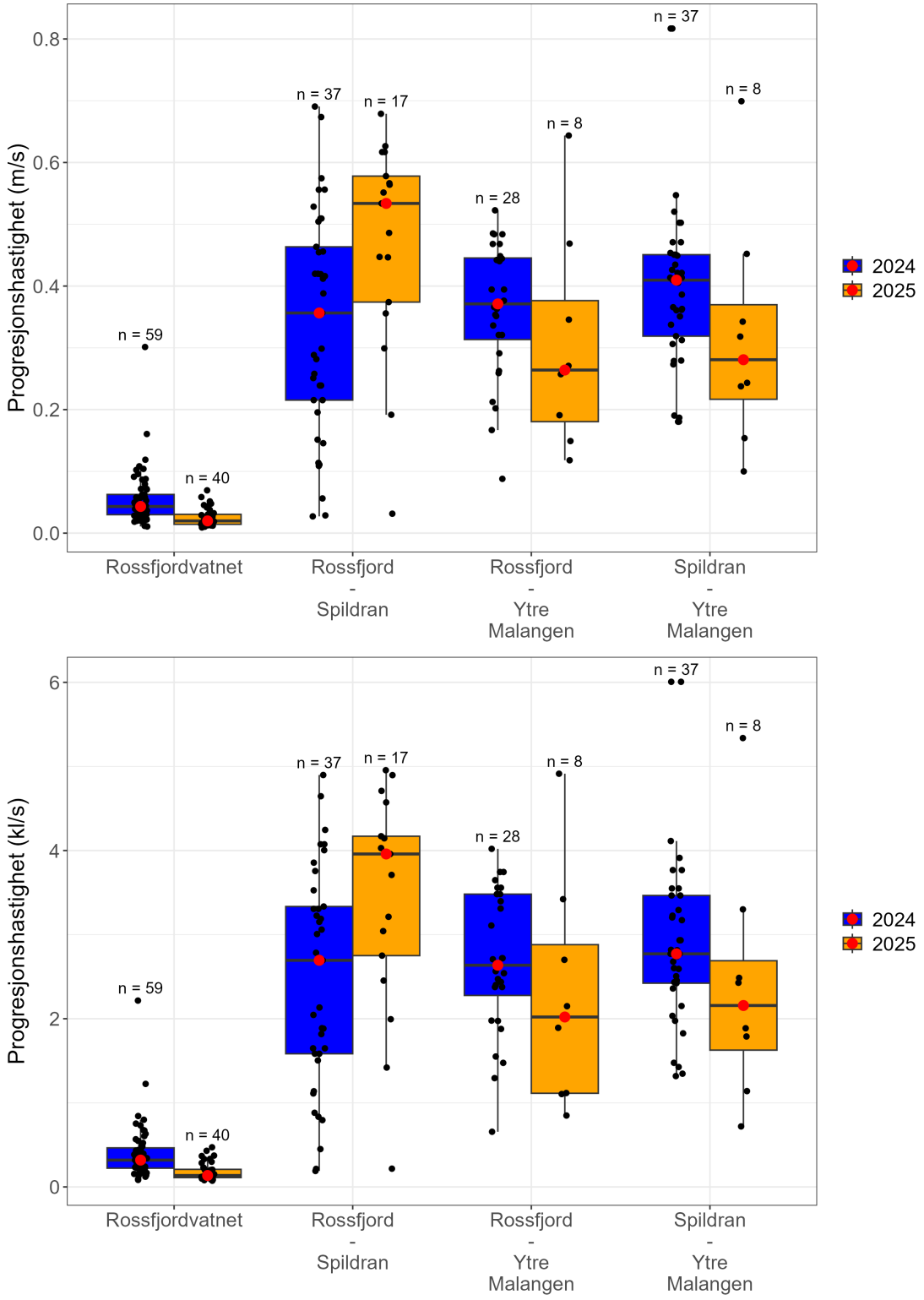
For individene som ble registrert på begge sider av Rossfjordvatnet, tok passeringen i gjennomsnitt 3.6 dager (range 0.4 – 12.4 dager; n = 59) i 2024 og 7.1 dager (range 2.0 – 14.9 dager; n = 40) i 2025. Gitt en avstand på ca 11.7 km mellom mottakerne tilsvarer dette en gjennomsnittlig progresjonshastighet på omtrent 0.05 m/s (eller ca. 0.4 kl/s) i 2024 og 0.02 m/s (eller ca. 0.18 kl/s) i 2025 (tabell 3; figur 10).

Videre brukte fisk i snitt 8.7 timer (range 2.1 – 57 timer) fra Rossfjord til transektet på Spildran i 2024 og 23.8 timer (range 14.1 – 84.2 timer) i 2025. Tiden fra Spildran til ytre Malangen var i gjennomsnitt 17 timer (spennvidde 7,3–33,8 timer) i 2024 og 21,8 timer (spennvidde 11,9–31,6 timer) i 2025 (tabell 3; figur 10) .

Total vandringstid fra Rossfjord til ytre Malangen var i gjennomsnitt 23.8 timer (range 14.1 – 84.2 timer; n = 28) i 2024 og 31.9 timer (range 11.6 – 63.1 timer; n= 8) i 2025, tilsvarende gjennomsnittlig progresjonshastighetene på 0.36 m/s (tilsvarende 2.7 kl/s) i 2024 og 0.30 m/s (tilsvarende 2.3 kl/s) i 2025 (tabell 3; figur 10) .

Tabell 3. Progresjonshastighet for laksesmolt merket i Rossfjordvassdraget i 2024 og 2025 i forskjellige deler av utvandringsrutene. Hastigheten er beregnet fra siste registrering i transektet fisken forlater til siste registrering i transektet den ankommer, basert på korteste sjøvei mellom registreringene. Antall fisk (n) som inngår i hver beregning er angitt i tabellen. Hastigheten er oppgitt både i meter per sekund og som kroppslengder per sekund.

2024													
		Varighet (dager og timer)				**Hastighet (m/s)**				**Hastighet (kl/s)**			
Område	**n**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**
Rossfjordvatnet	59	3 d 15 t	3 d 2.4 t	10.7 t	12 d 8.9 t	0.05	0.04	0.01	0.30	0.40	0.32	0.08	2.22
Rossfjord – Spildran	37	8.7 t	4.1 t	2.1 t	2 d 9.4 t	0.34	0.36	0.03	0.69	2.47	2.69	0.19	4.90
Rossfjord – Ytre Malangen	**28**	**23.8 t**	**20 t**	**14.1 t**	**3 d 12.2 t**	**0.36**	**0.37**	**0.09**	**0.52**	**2.68**	**2.64**	**0.66**	**4.02**
Spildran - Straumsfjord	2	21.8 t	21.8 t	12 t	1 d 7.6 t	0.23	0.23	0.13	0.34	1.54	1.54	0.80	2.29
Spildran – Ytre Malangen	37	17 t	14.5 t	7.3 t	1 d 9.8 t	0.40	0.41	0.18	0.82	2.92	2.77	1.32	6.01
2025													
		Varighet (dager og timer)				**Hastighet (m/s)**				**Hastighet (kl/s)**			
Område	**n**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**
Rossfjordvatnet	40	7 d 2.7 t	6 d 22.4 t	1 d 23.5 t	14 d 21.6 t	0.02	0.02	0.01	0.07	0.18	0.14	0.07	0.47
Rossfjord – Spildran	17	6.2 t	2.8 t	2.3 t	2 d 3.2 t	0.47	0.53	0.03	0.68	3.42	3.96	0.22	4.96
Rossfjord – Ytre Malangen	**8**	**1 d 7.9 t**	**1 d 3.6 t**	**11.6 t**	**2 d 15.1 t**	**0.31**	**0.26**	**0.12**	**0.64**	**2.27**	**2.02**	**0.85**	**4.91**
Rossfjord - Edøy	2	14.3 t	14.3 t	13 t	15.6 t	0.64	0.64	0.58	0.70	4.69	4.69	4.50	4.88
Spildran - Straumsfjord	2	1 d 4.9 t	1 d 4.9 t	6.8 t	2 d 2.9 t	0.34	0.34	0.08	0.60	2.49	2.49	0.54	4.44
Spildran – Ytre Malangen	8	1 d 1.9 t	21.4 t	8.5 t	2 d 11.8 t	0.32	0.28	0.10	0.70	2.39	2.16	0.72	5.34
Spildran - Edøy	2	11.9 t	11.9 t	10.4 t	13.3 t	0.66	0.66	0.58	0.73	4.88	4.88	4.63	5.12

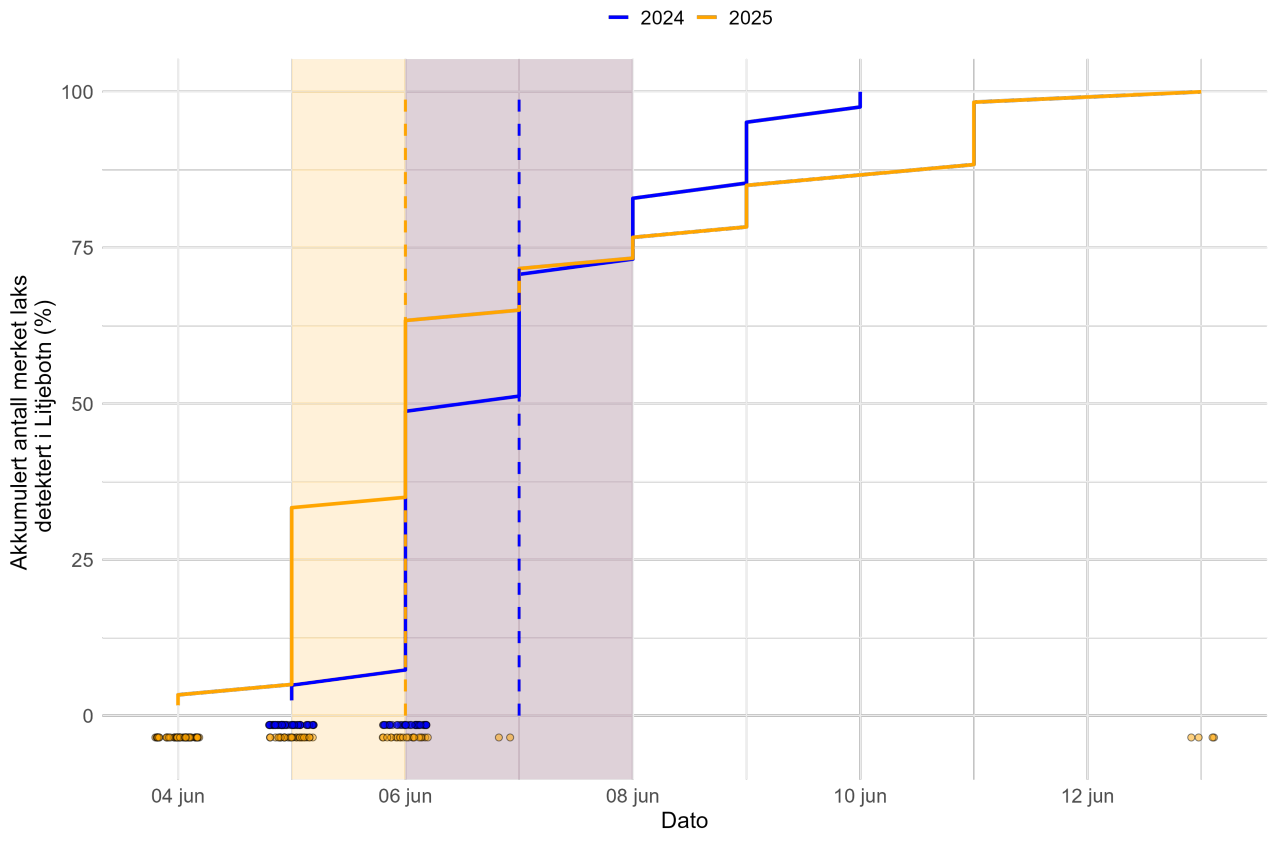


Figur 10. Progresjonshastigheter i ulike områder for laksesmolt merket i Rossfjordvassdraget i 2024 og 2025, beregnet som meter i sekundet (venstre) og som kroppslengder i sekundet (høyre). Svarte punktene viser progresjonshastighet for enkelte fisk. Boksen representerer de midterste 50% av dataene. med linjen i midten som viser medianverdien (fremhevet også med røde prikker). Halene viser variasjonen innenfor 1.5 ganger interkvartilområdet (IQR), mens uteliggere plottes som individuelle punkter utenfor halene. Antall datapunkter (n) for hver boksplot er angitt i figuren.

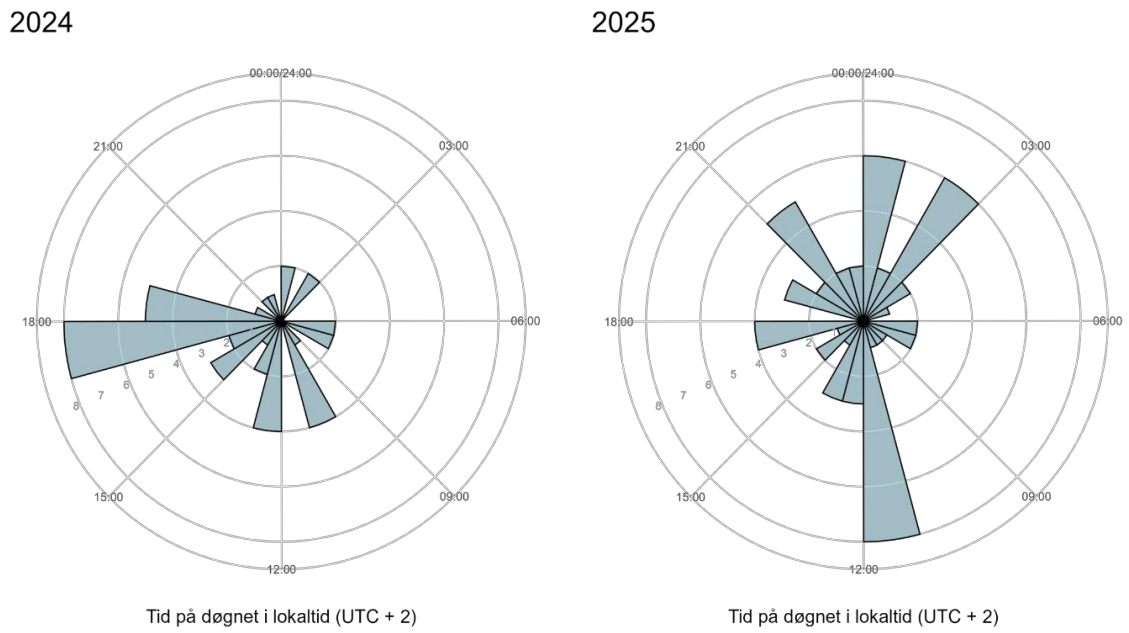
3.2 - Tennelvvassdraget

Av de 100 smolt som ble merket i Tennelvvassdraget i 2024, ble 1 individ ikke registrert på noen av mottakere etter merking. I tillegg ble 20 individer kun registrert i ferskvann. **Total 79 av de 100 laksesmolt merket i Tennelvvassdraget i 2024 ble registrert i sjøen.** I 2025 ble 9 av de 100 merkede smolt ikke registrert på noen av mottakere etter merking. Videre ble 10 individer kun registrert i ferskvann, mens 1 individ ble fjernet fra analysene på grunn av mistanke om at fisken var ørret. **Total 80 av de 100 laksesmolt merket i Tennelvvassdraget i 2024 ble registrert i sjøen.**

Median dato for første registrering i Litjebotn var 6-7. juni både i 2024 (range 5 – 10 juni; n = 41) og i 2025 (range 5 – 14 juni; n = 60) (fig. 11). Fisken ble første gang registrert her til alle tider av døgnet, uten tydelig døgnmønster (fig. 12). Merk at det er kort avstand mellom slippsted og utløpet ved Litjebotn, og de første deteksjonene i sjøen er derfor sannsynligvis påvirket av utslippstidspunkt i større grad enn i Rossfjord. Oppholdstiden i estuariet var kort, med ca 4.2 timer i snitt mellom første og siste registrering i 2024 (median = 11 minutter; range fra <1.5 minutter til ca 1.2 dager; n = 36), og ca 4 timer i 2025 (median = 17 minutter; range fra <1.5 minutter til ca 2 dager; n = 19).



Figur 11. Akkumulert andel laks registrert i utløpet av Tennelv ved Litjebotn i 2024 (blå linje; n = 41) og 2025 (oransje linje; n = 60). Skyggefelt viser perioden der 25–75 % av fisken først ble registrert i de respektive årene, mens de stiplede linjene viser median dato for første registrering. Prikkene langs x-aksen viser når fisken ble merket i 202 (blå) og 2025 (oransje).



Figur 12. Tid på døgnet for første registrering av merket laksesmolt i utløpet av Tennelv ved Litjebotn i 2024 (n = 41) og 2025 (n = 60), i lokaltid (UTC + 2).

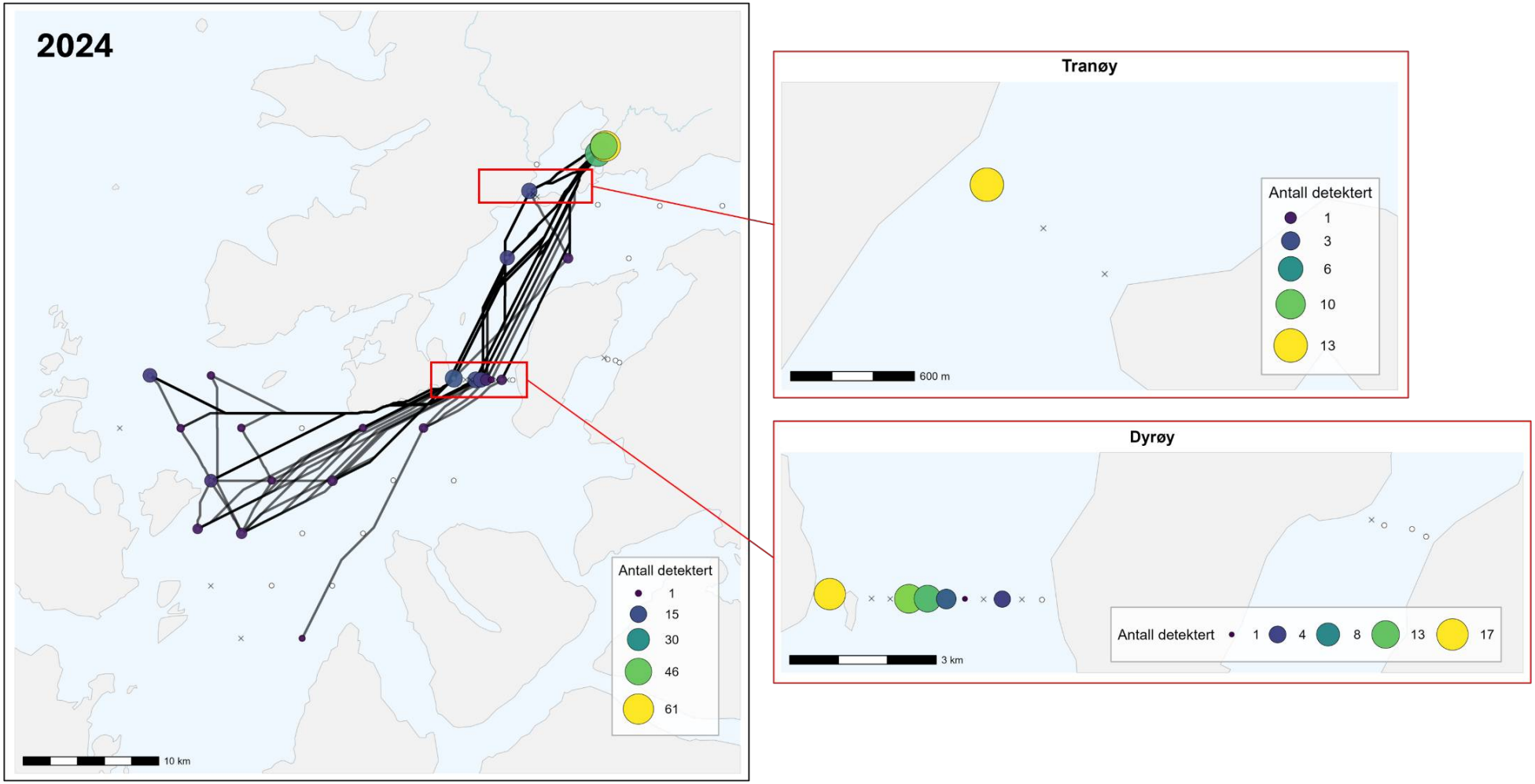
Av de 79 fisk som ble detekter i sjøen i 2024, ble 7 individer kun registrert i Litjebotn, mens ytterligere 4 individer ble aldri registrert forbi Tranøy. Av de resterende 68 individer ble 49 registrert ved passering på vest siden av Dyrøy og 37 i Vågsfjord (av hvilken 8 i ytre Vågsfjord).

I 2025 ble 80 laksesmolt registrert i sjøen, av hvilken 10 forsvant etter registreringen i Litjebotn, og videre 20 individer ble aldri registrert forbi Tranøy. Kun 2 individer ble sist registrert i Solbergfjord, mens de resterende 48 smolt ble detekter på vest-siden av Dyrøy. Kun 3 individer ble detekter i Stongodden, av hvilken 1 ble videre detekter i ytre Vågsfjord, der total 6 individer ble registrert.

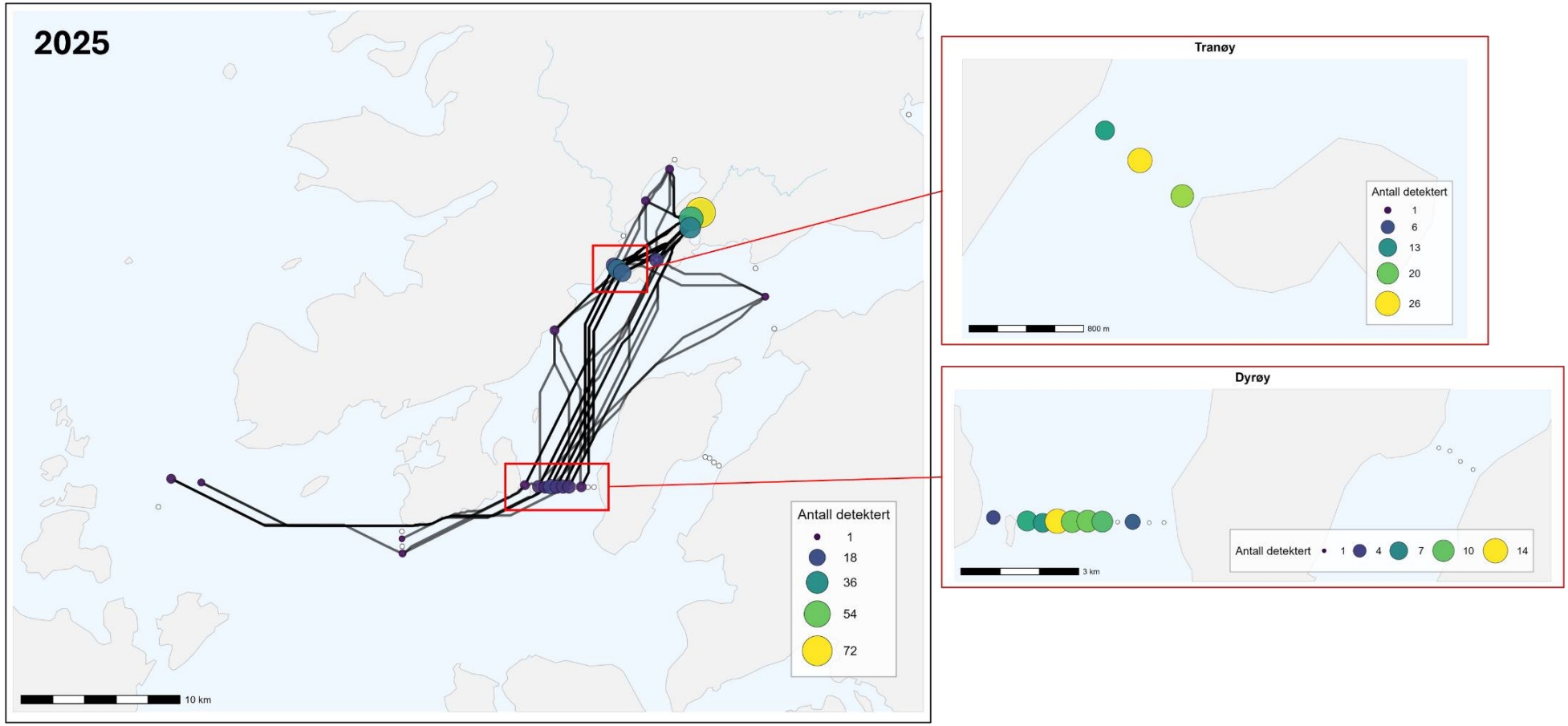
Merk at antall registrerte fisk representerer et minimumsanslag, ettersom enkelte individer kan ha passert uten å bli registrert. En oversikt over antall fisk registrert i de ulike områdene og transektene i 2024 og 2025, samt estimert deteksjonseffektivitet for hvert transekt og det tilhørende estimerte antallet fisk som faktisk passerte, er gitt i tabell 4. Samlede registreringer og vandringsruter for fisk fra Tennelvvassdraget i 2024 og 2025 er vist i figur 13 og 14.

Tabell 4. Oversikt over antall laksesmolt fra Tennelvvassdraget registrert i de ulike områdene og transektene i 2024 og 2025, inkludert dato for første og siste registrering, samt estimert deteksjonseffektivitet for hvert transekt og tilhørende estimert antall fisk som faktisk passerte.

År	Array	Antall registrert	Antall registrert nedstrøms (av hvilken også registert her)	Estimert deteksjons-effektivitet	Estimert reelt antall passeringer	Første deteksjon	Siste deteksjon
2024	Tennelv øverst	79	-	-	-	05.jun	07.jun
	Tennelv nederst	57	79 (47)	60 %	96	05.jun	10.jun
	Litjebotn	41	72 (34)	47 %	87	05.jun	10.jun
	Tranøy	13	68 (9)	13 %	98	06.jun	10.jun
	Dyrøy	49	37 (22)	60 %	82	06.jun	12.jun
	Vågsfjord (ink. Ytre Vågsfj.)	37	-	-	-	07.jun	25.jun
	Ytre Vågsfjord	8	-	-	-	08.jun	09.jun
2025	Tennelv øverst	45	-	-	-	05.jun	12.jun
	Tennelv nederst	72	80 (67)	84 %	86	05.jun	13.jun
	Litjebotn	60	70 (50)	71 %	84	05.jun	14.jun
	Tranøy	52	50 (39)	78 %	67	06.jun	15.jun
	Dyrøy	48	8 (8)	100	48	07.jun	13.jun
	Stongodden	3	6 (1)	-	-	09.jun	13.jun
	Ytre Vågsfjord	6	-	-	-	09.jun	17.jun



Figur 13. Samlede vandringsruter for laksesmolt merket i Tennelvvassdraget i 2024. Merk at linjene viser korteste avstand (i sjø) mellom mottakere hvor fisken er registrert, noe som kan avvike fra den reelle ruten fisk svømmer. Størrelse og farge på sirklene viser antall fisk registrert. Krysser viser tapte mottakere.



Figur 14. Samlede vandringsruter for laksesmolt merket i Tennelvvassdraget i 2025. Merk at linjene viser korteste avstand (i sjø) mellom mottakere hvor fisken er registrert, noe som kan avvike fra den reelle ruten fisk svømmer. Størrelse og farge på sirklene viser antall fisk registrert. Krysser viser tapte mottakere.

Laksesmolt fra Tennelvvassdraget brukte i gjennomsnitt ~1 dag (range 10 – 43.5 timer; n = 7) fra elveutløpet ved Litjebotn til Tranøy i 2024, og 12 timer (range 2.6 – 62.5 timer; n = 35) i 2025. Gitt en gjennosnitt avstand på ca 5.7 km mellom mottakerne tilsvarer dette en gjennomsnittlig progresjonshastighet på omtrent 0.09 m/s (eller ca. 0.68 kl/s) i 2024 og 0.21 m/s (eller ca. 1.51 kl/s) i 2025 (tabell 5; figur 15).

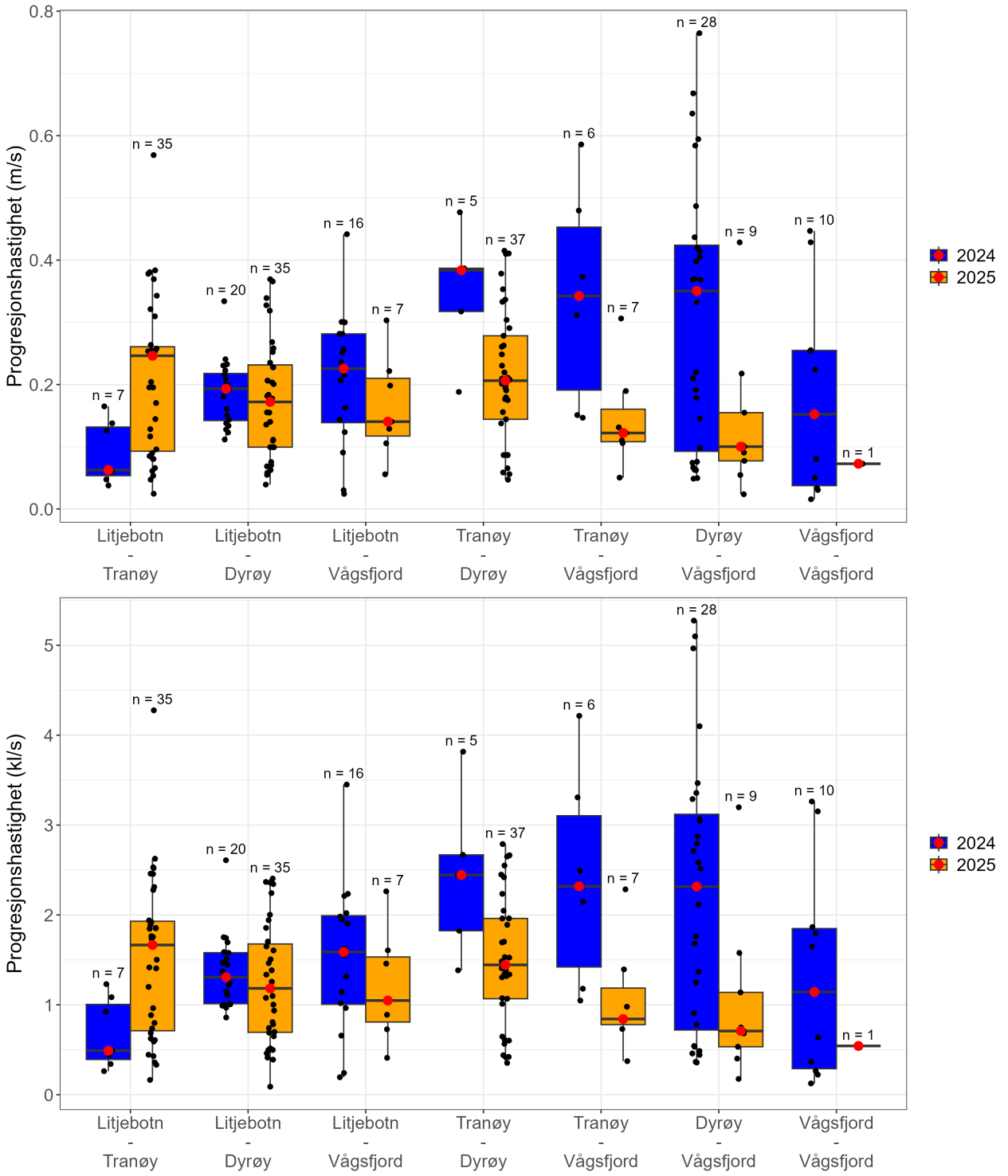
Videre brukte fisk i snitt 13.1 timer (range 8.7 – 21.9 timer; n = 5) fra Tranøy til Dyrøy i 2024 og 26.8 timer (range 9.8 – 86.9 timer; n = 37) i 2025 (tabell 5; figur 15), med tilsvarende gjennomsnittlig progresjonshastighet på omtrent 0.35 m/s (eller ca. 2.43 kl/s) i 2024 og 0.21 m/s (eller ca. 1.51 kl/s) i 2025 (tabell 5; figur 15).

Tiden fra Dyrøy til registrering i Vågsfjord varierer betydelig mellom mottakere, ettersom mottakerne var geografisk spredt over et større område og ikke strukturert som et lineært transekt. I slike tilfeller er transittid i seg selv lite informativ. Progresjonshastighet gir derfor et mer sammenlignbart mål på vandring i dette området. Gjennomsnitt progresjonshastighet for alle bevegelser registrert mellom Dyrøy og enhver mottaker i Vågsfjord (inkludert Stongodden og ytre Vågsfjord i 2025) ble beregnet til 0.31 m/s (tilsvarende 2.22 kl/s) i 2024 og 0.14 m/s (tilsvarende 1.02 kl/s) i 2025.

Total vandringstid fra elveutløpet ved Litjebotn til ytre Vågsfjord var i gjennomsnitt 1 dag og 15 timer i 2024 (range 26 – 48 timer; n = 4) i 2024 og 3 dager og 17 timer (range 52 – 95 timer; n= 5) i 2025, på en gjennosnitt avstand på ~43 km. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig progresjonshastighet på 0.31 m/s (tilsvarende 2.3 kl/s) i 2024 og 0.14 m/s (tilsvarende 1.1 kl/s) i 2025.

Tabell 5. Progresjonshastighet for laksesmolt merket i Tennelvvassdraget i 2024 og 2025 i forskjellige deler av utvandringsrutene. Hastigheten er beregnet fra siste registrering i transektet fisken forlater til siste registrering i transektet den ankommer, basert på korteste sjøvei mellom registreringene. Antall fisk (n) som inngår i hver beregning er angitt i tabellen. Hastigheten er oppgitt både i meter per sekund og som kroppslengder per sekund.

2024													
		Varighet (dager og timer)				**Hastighet (m/s)**				**Hastighet (kl/s)**			
Område	**n**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**
Litjebotn - Tranøy	7	23.8 t	1 d 2.2 t	10 t	1 d 19.5 t	0.09	0.06	0.04	0.16	0.68	0.49	0.26	1.23
Litjebotn - Dyrøy	20	1 d 6.7 t	1 d 3.1 t	16.6 t	2 d 1.7 t	0.19	0.19	0.11	0.33	1.37	1.31	0.86	2.61
Litjebotn – Vågsfjord*	16	4 d 4.5 t	1 d 24 t	1 d 1.9 t	18 d 23.8 t	0.21	0.23	0.02	0.44	1.53	1.59	0.19	3.45
Litjebotn – Ytre Vågsfjord	**4**	**1 d 15.4t**	**1 d 20 t**	**1 d 1.9 t**	**2 d 0.5 t**	**0.31**	**0.28**	**0.25**	**0.44**	**2.33**	**1.98**	**1.90**	**3.45**
Tranøy - Dyrøy	5	13.1 t	10.8 t	8.7 t	21.9 t	0.35	0.38	0.19	0.48	2.43	2.44	1.38	3.82
Tranøy - Vågsfjord	6	1 d 8.7 t	21.4 t	16.5 t	2 d 20.6 t	0.34	0.34	0.15	0.59	2.40	2.32	1.05	4.21
Dyrøy - Vågsfjord	28	1 d 11.8 t	18.5 t	3.4 t	4 d 5.9 t	0.31	0.35	0.05	0.76	2.22	2.32	0.36	5.27
Vågsfjord - Vågsfjord	10	1 d 13.3 t	1 d 1.6 t	2.9 t	3 d 15.4 t	0.18	0.15	0.02	0.45	1.33	1.14	0.13	3.26
2025													
		Varighet (dager og timer)				**Hastighet (m/s)**				**Hastighet (kl/s)**			
Område	**n**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**	**Gj.snitt**	**Median**	**Min**	**Maks**
Litjebotn - Tranøy	35	12.1 t	6.4 t	2.6 t	2 d 14.5 t	0.21	0.25	0.02	0.57	1.51	1.67	0.16	4.28
Litjebotn - Dyrøy	35	1 d 18 t	1 d 7 t	13.8 t	5 d 18.8 t	0.18	0.17	0.04	0.37	1.23	1.18	0.09	2.40
Litjebotn – Vågsfjord*	7	3 d 15.4 t	3 d 2.9 t	1 d 2.5 t	8 d 23.7 t	0.16	0.14	0.06	0.30	1.20	1.05	0.41	2.26
Litjebotn – Ytre Vågsfjord	**5**	**3 d 17.3 t**	**3 d 14.6 t**	**2 d 4.4 t**	**3 d 22.3 t**	**0.14**	**0.14**	**0.06**	**0.22**	**1.08**	**1.05**	**0.41**	**1.61**
Tranøy - Dyrøy	37	1 d 2.8 t	20.2 t	9.8 t	3 d 14.9 t	0.21	0.21	0.05	0.41	1.51	1.44	0.35	2.79
Tranøy - Vågsfjord	7	3 d 4.3 t	3 d 9.6 t	21.5 t	5 d 11 t	0.15	0.12	0.05	0.31	1.06	0.84	0.37	2.28
Dyrøy - Vågsfjord	9	2 d 13.9 t	2 d 17.9 t	5.8 t	5 d 14.3 t	0.14	0.10	0.02	0.43	1.02	0.71	0.18	3.20
Vågsfjord - Vågsfjord	1	2 d 12.1 t	2 d 12.1 t	2 d 12.1 t	2 d 12.1 t	0.07	0.07	0.07	0.07	0.54	0.54	0.54	0.54



Figur 15. Progresjonshastigheter i ulike områder for laksesmolt merket i Tennelvvassdraget i 2024 og 2025, beregnet som meter i sekundet (venstre) og som kroppslengder i sekundet (høyre). Svarte punktene viser progresjonshastighet for enkelte fisk. Boksen representerer de midterste 50% av dataene. med linjen i midten som viser medianverdien (fremhevet også med røde prikker). Halene viser variasjonen innenfor 1.5 ganger interkvartilområdet (IQR), mens uteliggere plottes som individuelle punkter utenfor halene. Antall datapunkter (n) for hver boksplot er angitt i figuren.

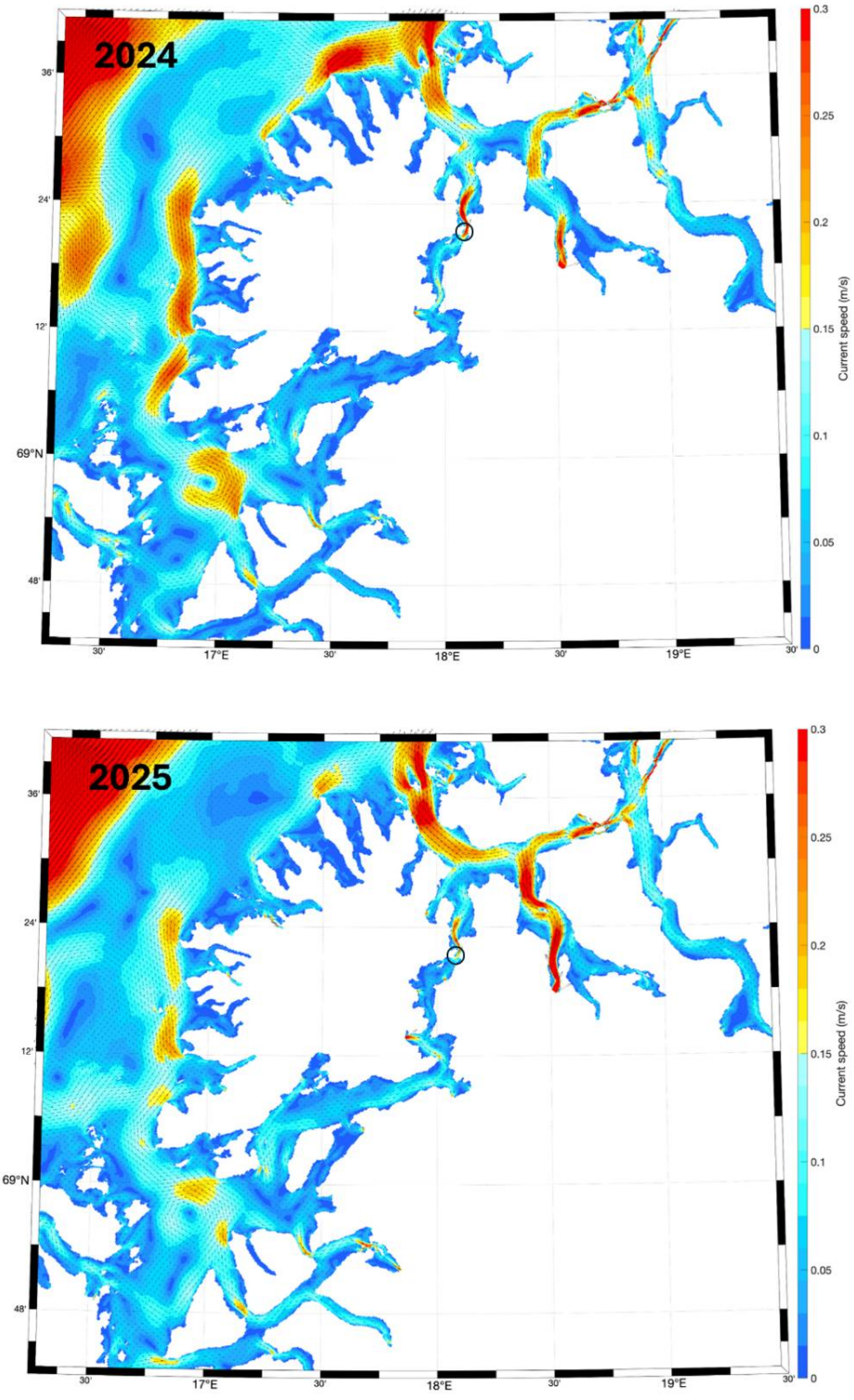
3.3 - Fysisk oseanografiske forhold

Tekst og figurer i denne seksjonen er hentet uendret fra Serra-Llinares et al. (2026) og gjengis i denne rapporten for dokumentasjon:

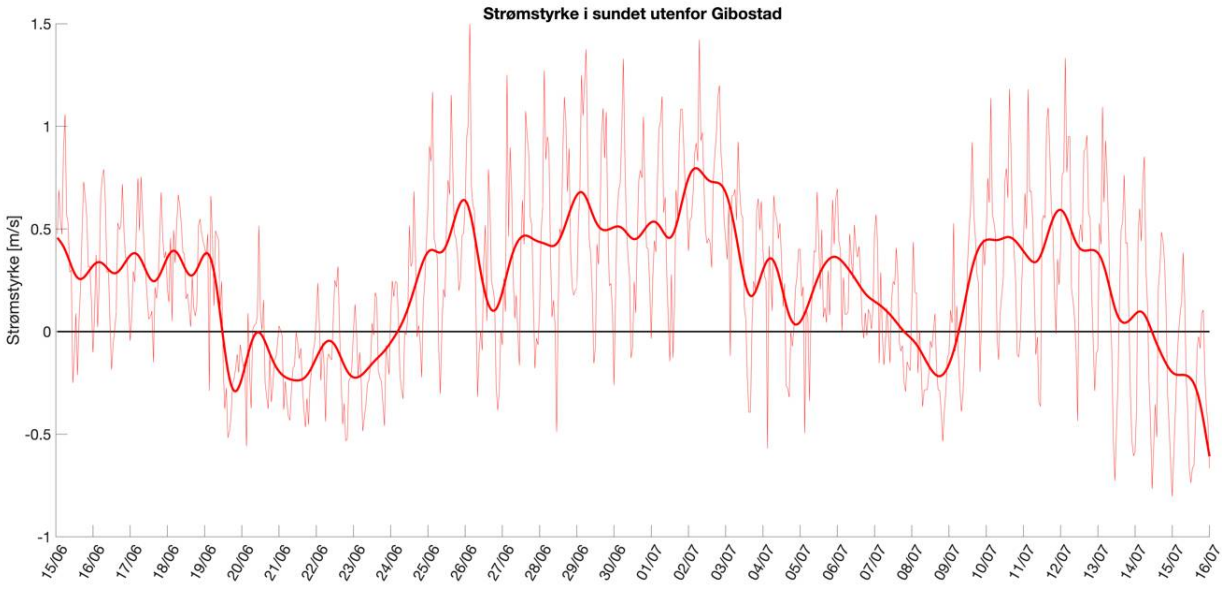
«Generelt går strømmene på utsiden av Senja mot åpent hav hovedsakelig nordøstover som en del av Den norske kyststrømmen. Både indre og ytre del av Malangen er dominert av utadgående overflatestrøm under smolt utvandringen, sterkt påvirket av ferskvannstilførselen fra Målselva. I Gisundet går strømmen stor sett nordover under smolt utvandringen i begge år, mens sør for Finnsnes går strømmen hovedsakelig sørover, påvirket av ferskvannstilførselen fra Laukhella (figur 8 i Serra-Llinares et al. (2026), tilsvarer figur 16 i denne rapporten). Strømforholdene i overflaten rundt Senja varierer i midlertidig mye i tid og rom. Strømmønsteret er i stor grad dominert av tidevannsstrømmer, som snur retning to ganger per døgn. I flere relativt trange sund gir dette perioder med høy strømstyrke minst to ganger daglig. Dette er særlig tydelig ved Gibostad (se figur 8 i Serra-Llinares et al. (2026), tilsvarende figur 16 i denne rapporten, for plassering) med hastigheter opp mot 1.5 m/s (figur 9 i Serra-Llinares et al. (2026), tilsvarer figur 17 i denne rapporten), samtidig som andre drivkrefter bidrar til en netto nordgående transport.

Overflatesaltholdigheten er stort sett høy i hele området med verdier over 25-30 psu, med unntak av der elver med en viss vannføring renner ut (figur 10 i Serra-Llinares et al. (2026), tilsvarer figur 18 i denne rapporten). Målselv har sterk innvirkning på overflatesaltholdigheten i hele indre Malangen, men denne vil variere mye med elvenes vannføring. Overflatetemperaturene er generelt preget av værsituasjonen, spesielt i fjordene. Om somrene er det generelt noe varmere vann i Gisundet og Vågsfjorden enn man finner i ytre Malangen og østover i Straumsfjorden siden de relativt kalde vannmassene fra ytre kyst nord for Senja strømmer inn Malangen (figur 10 i Serra-Llinares et al. (2026), tilsvarer figur 18 i denne rapporten).

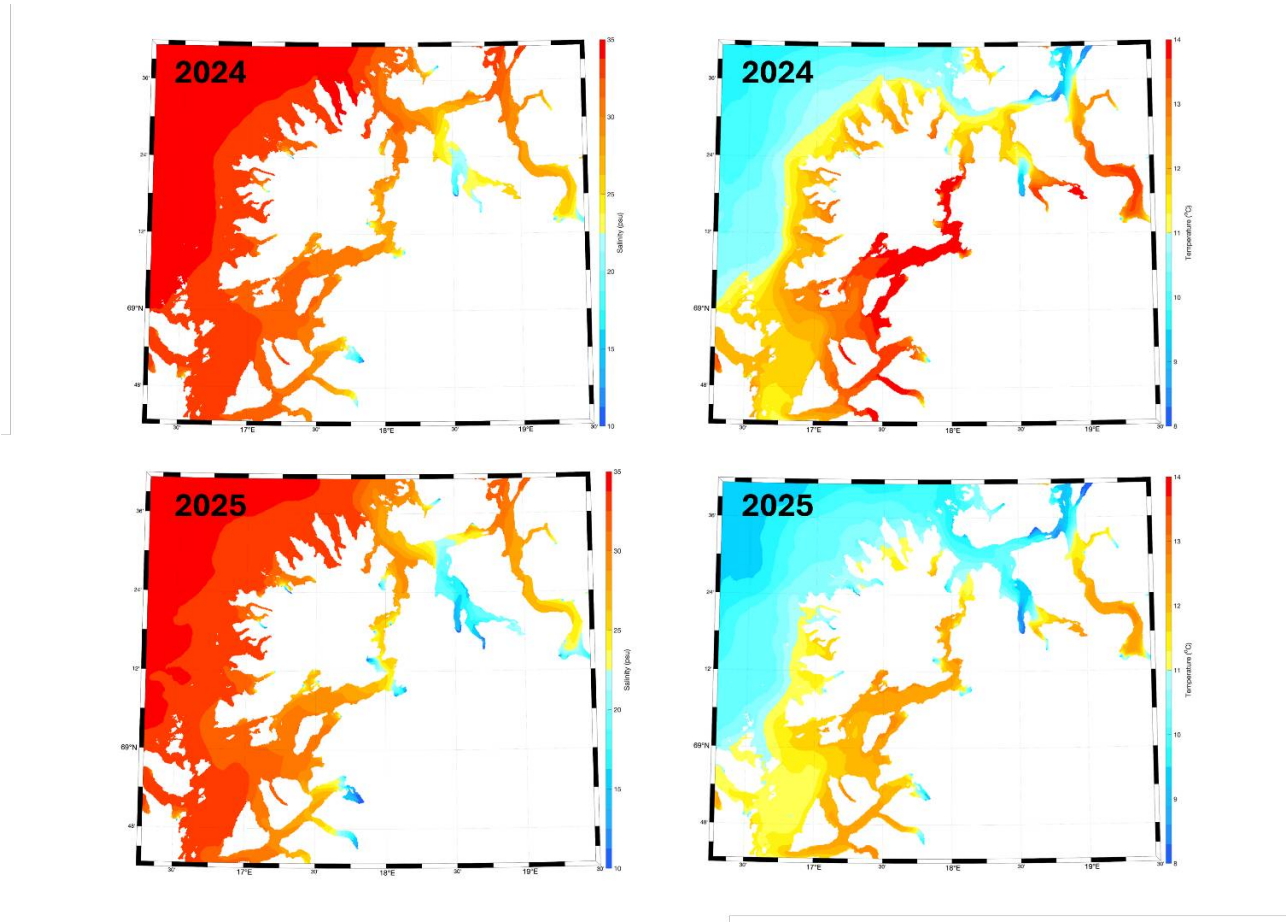
Strømforholdene var generelt ganske like mellom årene i Sør-Troms i områdene rundt Senja, i Vågsfjorden og Malangen. Strømmen i Malangen var litt sterkere under smoltutvandringen i 2025 sammenlignet med 2024, noe som skyldes større avrenning fra Målselva. Utenom dette var strømforholdene ganske like mellom de to årene for resten av området. Som et resultat av økt ferskvannsavrenning i 2025 var også overflatesaltholdigheten lavere i hele Malangen samt i en del fjordarmer med elvetilførsler. Ettersom været var finere i perioden fra midt i juni til midt i juli 2024 enn året etter var også overflatetemperaturene jevnt over høyere dette året med en forskjell på omtrent to grader. I farvannet utenfor Senja var det ikke så store temperaturforskjeller mellom årene. Merk at temperaturen i Malangen nedstrøms Målselva skiller seg ut i kartene fra omkringliggende fjordområder. Dette er mest sannsynlig et modellartefakt som ikke er helt reelt, og man kan anta at Målselvas temperatur er mer lik omgivelsene enn det som kommer frem på kartene.»



Figur 16. Middelverdier av strømhastighet (m/s) og retning (piler) i overflaten i området rundt Senja. Vågsfjorden og Malangen under smolt-utvandringen i 2024 (15. juni - 15. juli; øverst) og 2025 (15. juni – 15. juli; nederst). Data er hentet fra HI sitt modellsystem for de norske fjordene (160m x 160m oppløsning). Svarte sirkler viser plasseringen av Gibostad. Hentet fra Serra-Llinares et al. (2026).



Figur 17. Strømstyrke (m/s) og retning ved Gibostad (se figur 8 for plassering) i perioden 15.juni til 15.juli 2025. Positive verdier viser strømstyrke i retning nordover. mens negative verdier viser strømstyrke i retning sørover. Den tykke linja er lavpassfiltrert strøm hvor tidevannet er filtrert bort. mens den tynne linja viser timesverdiene. Hentet fra Serra-Llinares et al. (2026).



Figur 18. Middelverdier av saltholdighet (psu; venstre) og sjøtemperatur (°C; høyre) i overflaten i området rundt Senja. Vågsfjorden og Malangen under smolt-utvandringen i 2024 (15. juni - 15. juli; øverst) og 2025 (15. juni – 15. juli; nederst). Data er hentet fra HI sitt modellsystem for de norske fjordene (160m x 160m oppløsning). Hentet fra Serra-Llinares et al. (2026).

4 - Diskusjon

Utvandringen til laksesmolt fra Rossfjordvassdraget og Tennelvvassdraget i Senja kommune ble undersøkt ved hjelp av akustisk telemetri i 2024 og 2025. Totalt ble 400 smolt merket og fulgt gjennom utvandringsforløpet fra ferskvann til marine områder. En betydelig andel av den merket fisken gikk tapt i ferskvann, særlig i Rossfjordvassdraget, der Rossfjordvatnet fremsto som en viktig flaskehals for migrasjonssuksess. Etter de nådde sjøen beveget smolt fra begge vassdragene seg raskt og relativt direkte gjennom fjordsystemet, med en tydelig tendens til å følge den korteste ruten mot åpent hav. Andelen fisk som ble registrert ved de ytterste mottakerlinjene varierte mellom 6 og 35 %. Disse estimatene representerer trolig minimumsanslag på den reelle migrasjonssuksessen, og er i betydelig grad påvirket av metodiske begrensninger knyttet til deteksjonseffektivitet og mottakerdekning.

Smoltutvandringen fra Tennelvvassdraget var konsentrert rundt begynnelsen av juni i begge studieårene, med median utvandringsdato 6-7. juni. Dette samsvarer rimelig godt med smoltutvandringsmodellen (Vollset et al. 2021), som predikerer en median utvandringsdato på 10. juni for vassdraget. I Rossfjordvassdraget skjedde smoltutvandringen 1–3 uker senere, med median utvandringsdato 15. juni i 2024 og 29. juni i 2025. Disse datoene ligger noe senere enn modellprediksjonen på om lag 11. juni, særlig i 2025. Det er viktig å merke seg at tidspunktet for når fisk registreres som utvandret påvirkes av både når og hvor fisken er merket. I Tennelvvassdraget ble fisken merket på tilnærmet samme tidspunkt i begge år og over en kort tidsperiode (5.–6. juni i 2024 og 5.–14. juni i 2025). Dessuten lå merkelokaliteten kun om lag 100 m oppstrøms elvemunningen. Det var derfor ikke overraskende at det var liten variasjon i migrasjonsforløpet mellom individer og mellom år. I Rossfjord var merkingen derimot forskjøvet mellom årene, med tidligere merking i 2024 (7.–10. juni) enn i 2025 (11.–23. juni). Dette reflekterer ikke nødvendigvis en reell forskyvning i utvandringstidspunktet, og forskjellen kan delvis skyldes forhold i elva som påvirket fangsteffektiviteten eller andre praktiske omstendigheter. For eksempel medførte høy vannføring at smoltrusen i perioder ikke kunne opereres i 2025. Andre praktiske forhold, som tilgang på personell til installering og røkting av ruse, kan også ha påvirket tidspunktet for fangst og merking. Samlet kan disse forholdene ha bidratt til de observerte forskjellene i median utvandringsdato mellom årene. Dessuten omfatter studien kun individer større enn minstemålet for merking (>12,5 cm). Resultatene reflekterer derfor ikke nødvendigvis det naturlige utvandringsforløpet for hele størrelsesfordelingen av smolt. Videre foregikk fangst og merking innenfor et relativt begrenset tidsvindu som ikke dekket hele utvandringsperioden. Det er derfor sannsynlig at enkelte migrasjonsfenotyper, særlig svært tidlige og svært sene utvandrere, er underrepresentert i materialet. Resultatene beskriver dermed ikke nødvendigvis hele variasjonsbredden i smoltutvandringen. Utvandringsdata fra slike merkeforsøk bør derfor tolkes med varsomhet.

Ankomst til elvemunningen ble registret gjennom hele døgnet i begge vassdragene, uten tydelige døgnmønstre. Dette samsvarer med observasjonene fra Grasmyrvassdraget presentert av Serra-Llinares et al. (2026). I tempererte områder er smoltutvandring vanligvis konsentrert om natten, noe som ofte tolkes som en adaptiv respons for å redusere eksponering for visuelle predatorer som fugl og fisk (Thorpe et al. 1994, Ibbotson et al. 2006, Haraldstad et al. 2017). Vassdragene i denne studie ligger derimot på 69° N, hvor midnattssolen gir opptil 24 timer med dagslys fra rundt 20. mai fram til rundt 20 juli. Under slike lysregimer kan en nattlig migrasjonsstrategi ha begrenset funksjonell betydning, noe som også samsvarer med observasjoner fra andre arktiske elver, hvor døgnuavhengig eller dagaktiv migrasjon er rapportert (Veselov et al. 1998, Carlsen et al. 2004, Orell et al. 2007).

I Rossfjordvassdraget var det betydelige mellomårsvariasjoner i andelen smolt som nådde sjøfasen. I 2024 ble 61 % av de merkede individene registrert i sjøen, mens tilsvarende andel var 35 % i 2025. Mottakeren ved

utløpet av Rossfjordvatnet hadde imidlertid høy deteksjonseffektivitet begge år og registrerte henholdsvis 69 smolt i 2024 og 42 smolt i 2025. Dette indikerer at forskjellene i hovedsak oppstod oppstrøms dette punktet. Rossfjordvatnet utgjorde også den tregeste delen av migrasjonsruten. Gjennomsnittlig oppholdstid var om lag 3,5 døgn i 2024 og 7 døgn i 2025, tilsvarende progresjonshastigheter på henholdsvis 0,32 og 0,14 kroppslengder per sekund. Flere studier har vist at innsjø- og reservoarpassasjer kan fungere som kritiske flaskehalser under smoltutvandring, hvor økt oppholdstid ofte er assosiert med høyere kumulativ predasjonsrisiko og redusert migrasjonssuksess (Hanssen et al. 2022, Honkanen et al. 2021, Kennedy et al. 2028). Dessuten er verdt å merke seg at 2025 var et pukkellaks-år, og det ble registrert forekomst av pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*) i Rossfjordvatnet allerede i juni. Selv om pukkellaks er ikke primært kjent som en spesialisert smoltpredator, mulig opportunistisk predasjon på små fisk kan forekomme. Det kan ikke utelukkes at dette bidro til lavere progresjonshastighet og redusert tilsynelatende overlevelse gjennom Rossfjordvatnet i 2025. Datagrunnlaget gir imidlertid ikke grunnlag for å vurdere betydningen av denne faktoren nærmere. Samlet sett peker resultatene på at innsjøpassasjen i Rossfjordvatnet representerer et sensitivt ledd i migrasjonsruten.

Etter at smolten forlot ferskvannet, beveget den merkede fisken seg raskt og målrettet mot åpent hav. Fisken fulgte hovedsakelig korteste vei til sjøen - vestover ut Malangen for fisk fra Rossfjordvassdraget og via Vågsfjord for fisk fra Tennelvvassdraget. Enkelte individer fra Rossfjordvassdraget ble imidlertid sist registrert i Straumsfjord begge år. Ettersom det ikke var mottakere videre mot Tromsø i dette området, kan det ikke avklares om disse individene fullførte utvandringen til åpent hav, selv om det ikke kan utelukkes. Uavhengig av dette fremstår ruten via Malangen og ut mellom Kvaløya og Senja som den klart dominerende migrasjonsveien for fisk fra systemet. For smolt fra Tennelvvassdraget ble passasje hovedsakelig registrert vest for Dyrøy, med kun enkelte registreringer i Solbergfjord og ingen på østsiden av Dyrøy. Videre i Vågsfjorden var registreringene i 2024 tydelig konsentrert på nordvestsiden, mens mottakernettverket var betydelig mer begrenset og dermed ikke ga grunnlag for å vurdere den romlige fordelingen av smolten i området.

Progresjonshastighetene registrert i denne studien ligger i øvre del av tidligere rapporterte verdier for utvandrende laksesmolt, som typisk varierer mellom 0,4 og 1,2 kroppslengder per sekund, men som i enkelte tilfeller kan overstige 3 kroppslengder per sekund (Thorstad et al. 2004; Finstad et al. 2005; Økland et al. 2006; Urke et al. 2013; Halttunen et al. 2018; Bjerck et al. 2021; Jensen et al. 2022). Særlig for smolt fra Rossfjordvassdraget i 2025 ble det beregnet høye progresjonshastigheter, med gjennomsnittsverdier på enkelte strekninger nær 5 kroppslengder per sekund. Dette kan være knyttet til sterkere utgående strømforhold i Malangen i 2025, muligens som følge av økt avrenning fra Målselva. De høyeste estimatene er imidlertid ofte basert på et begrenset antall individer, og gir derfor ikke grunnlag for robuste sammenligninger mellom år eller strekninger. Den høyeste registrerte individuelle progresjonshastigheten var 6,01 kroppslengder per sekund, noe som trolig reflekterer en kombinasjon av aktiv svømming og gunstige strømforhold.

Andelen fisk registrert ved de ytterste mottakerlinjene i dette studiet varierte mellom 12 og 35 % for fisk fra Rossfjordvassdraget og mellom 6 og 8 % for fisk fra Tennelvvassdraget. Det er imidlertid viktig å understreke at disse estimatene representerer kun minimumsanslag på den reelle migrasjonssuksessen og er i betydelig grad påvirket av metodiske begrensninger knyttet til deteksjonseffektivitet og mottakerdekning. De må derfor ikke tolkes som overlevelsesestimater. Det åpne fjordsystemet i Vågsfjorden gjør det særlig utfordrende å overvåke migrasjonssuksess for smolt fra Tennelvvassdraget, ettersom området er for stort og eksponert til å kunne dekkes med et fullstendig mottakertransekt. Mottakeroppsettet i dette området ga derfor først og fremst informasjon om romlig fordeling av fisk i området, migrasjonsruter og progresjonshastigheter, men ikke grunnlag for å estimere hvor stor andel av fisken som faktisk nådde de ytterste delene av fjordsystemet. For smolt fra Rossfjordvassdraget var mottakerne i Malangen i større grad organisert som transekter på tvers av sannsynlige vandringsruter, noe som i prinsippet gir bedre muligheter for å estimere migrasjonssuksess. Samtidig var flere

mottakere ute av drift i perioder begge år, noe som reduserte dekningsgraden og økte usikkerheten i estimatene. I 2024 var det dessuten ikke mulig å beregne deteksjonseffektiviteten ved de ytterste mottakerlinjene, ettersom det manglet mottakere lenger ute i systemet som kunne bekrefte passeringer. I 2025 indikerte dataene at deteksjonseffektiviteten ved den ytterste linjen var begrenset, ettersom fisk ble registrert utenfor denne linjen uten først å ha blitt registrert ved passering. For Rossfjordsmolten ble det dessuten registrert færre smolt i sjøen i 2025 enn i 2024, et mønster som var konsistent gjennom hele migrasjonsruten. Antallet registreringer var lavere ved samtlige mottakertransekter, noe som tyder på at færre individer vandret gjennom fjordsystemet og nådde de ytre områdene. Det er derfor rimelig å anta at også færre fisk nådde de ytterste mottakerlinjene i 2025.

Resultatene fra denne studien gir ny kunnskap om utvandringsmønstre, migrasjonsruter og progresjon hos laksesmolt fra Rossfjordvassdraget og Tennelvvassdraget, og bidrar til bedre forståelse av hvordan smolten bruker fjord- og kystområdene under utvandring. Selv om enkeltstudier er viktige, er det først og fremst samlet kunnskap fra mange studier over tid og på tvers av vassdrag som gir et robust grunnlag for forvaltningen. Funnene fra denne studien inngår som et ledd i dette større kunnskapsbildet, sammen med tilsvarende undersøkelser fra andre regioner, inkludert Grasmyrvassdraget (Serra-Llinares et al. 2026). Samlet styrker dette kunnskapsgrunnlaget for forvaltningen ved å avdekke overordnede mønstre i smoltens vandring og samtidig synliggjøre hvor usikkerheten fortsatt er størst. Til tross for metodiske begrensninger gir arbeidet relevant og anvendbar informasjon om smoltens bruk av fjord- og kystområdene, og bidrar til et bedre beslutningsgrunnlag for forvaltningen av ville laksebestander i en tid med økende press på disse økosystemene.

5 - Referanser

Bjerck HB, Urke HA, Haugen TO, Alfredsen JA, Ulvund JB, Kristensen T (2021) Synchrony and multimodality in the timing of Atlantic salmon smolt migration in two Norwegian fjords. Scientific reports 11:1-14

Carlsen KT, Berg OK, Finstad B, Heggberget TG (2004) Diel periodicity and environmental influence on the smolt migration of Arctic charr, Salvelinus alpinus, Atlantic salmon, Salmo salar, and brown trout, Salmo trutta, in northern Norway. Environmental Biology of Fishes 70:403-413

Finstad B, Økland F, Thorstad E, Bjørn P, McKinley R (2005) Migration of hatchery - reared Atlantic salmon and wild anadromous brown trout post - smolts in a Norwegian fjord system. Journal of Fish Biology 66:86-96

Halttunen E, Gjelland K-Ø, Glover KA, Johnsen IA, Serra-Llinares RM, Skaala Ø, ... & Skilbrei OT (2018) Migration of Atlantic salmon post-smolts in a fjord with high infestation pressure of salmon lice. Marine Ecology Progress Series 592:243-256

Hanssen EM, Vollset KW, Salvanes AGV, Barlaup B, Whoriskey K, Isaksen TE, ... & Lennox RJ (2022) Acoustic telemetry predation sensors reveal the tribulations of Atlantic salmon (Salmo salar) smolts migrating through lakes. Ecology of Freshwater Fish, 31(2), 424-437.

Haraldstad T, Kroglund F, Kristensen T, Jonsson B, Haugen TO (2017) Diel migration pattern of A tlantic salmon (S almo salar) and sea trout (S almo trutta) smolts: an assessment of environmental cues. Ecology of freshwater fish 26:541-551

Honkanen HM, Orrell DL, Newton M, McKelvey S, Stephen A, Duguid RA, Adams CE (2021) The downstream migration success of Atlantic salmon (Salmo salar) smolts through natural and impounded standing waters. Ecological Engineering, 161, 106161.

Ibbotson A, Beaumont W, Pinder A, Welton S, Ladle M (2006) Diel migration patterns of Atlantic salmon smolts with particular reference to the absence of crepuscular migration. Ecology of Freshwater Fish 15:544-551

Jensen J, Strøm J, Nikolopoulos A, Primicerio R, Skarðhamar J, Atencio B J, ... & Bøhn T (2022) Micro-and macro-habitat selection of Atlantic salmon, Salmo salar, post-smolts in relation to marine environmental cues. ICES Journal of Marine Science 79:1394-1407

Johansen KM (in press) Biological Determinants of Marine Migration Patterns in Sea Trout (Salmo trutta) in Northern Norwegian Fjords - An acoustic telemetry study of spatial patterns, marine residency and freshwater return across three river systems over two consecutive years. Master’s thesis in Biology BIO-3950, May 2026.

Kennedy RJ, Rosell R, Millane M, Doherty D, Allen M (2018) Migration and survival of Atlantic salmon Salmo salar smolts in a large natural lake. Journal of Fish Biology, 93(1), 134-137.

Orell P, Erkinaro J, Svenning M, Davidsen J, Niemelä E (2007) Synchrony in the downstream migration of smolts and upstream migration of adult Atlantic salmon in the subarctic River Utsjoki. Journal of Fish Biology 71:1735-1750

Serra-Llinares RM, Nilsen R, Albretsen J, Haraldstad T & Karlsen Ø (2026) Vandringsmønster hos postsmolt av laks fra grasmyrvassdraget i 2024 og 2025 — rapport til mattilsynet (Report No. 2026 - 23). Havforskningsinstituttet. https://hdl.handle.net/11250/5515684

Thorpe J, Metcalfe N, Fraser N (1994) Temperature dependence of switch between nocturnal and diurnal smolt

migration in Atlantic salmon. Mackinlay. DD (ed):83-86

Thorstad E, Finstad B, Sivertsgrd R, Bjorn P, McKinleyd R (2004) Migration speeds and orientation of Atlantic salmon and sea trout post-smolts in a Norwegian fjord system. Environmental Biology of Fishes 71:305-311

Urke H, Kristensen T, Ulvund J, Alfredsen J (2013) Riverine and fjord migration of wild and hatchery - reared Atlantic salmon smolts. Fisheries Management and Ecology 20:544-552

Veselov AJ, Sysoyeva M, Potutkin A (1998) The pattern of Atlantic salmon smolt migration in the Varzuga River (White Sea Basin). Nordic Journal of Freshwater Research, 74, 65

Vollset KW, Lennox RJ, Lamberg A, Skaala Ø, Sandvik AD, Sægrov H., ... & Ugedal O (2021) Predicting the nationwide outmigration timing of Atlantic salmon (Salmo salar) smolts along 12 degrees of latitude in Norway. Diversity and Distributions 27:1383-1392

Økland F, Thorstad E, Finstad B, Sivertsgård R, Plantalech N, Jepsen N, McKinley R (2006) Swimming speeds and orientation of wild Atlantic salmon post - smolts during the first stage of the marine migration. Fisheries Management and Ecology 13:271-274

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
Tlf: 55 23 85 00
E-post: post@hi.no
www.hi.no