

2453

NINA Rapport

## Sonartelling av fisk på gytevandring i Karášjohka og Anárjohka 2023

Narve Stubbraaten Johansen, Sigurd Domaas, Morten Falkegård,  
Vegard Seljestokken og Karl Øystein Gjelland



# NINAs publikasjoner

## **NINA Rapport**

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

## **NINA Temahefte**

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

## **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

## **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Sonartelling av fisk på gytevandring i Kárašjohka og Anárjohka 2023

Narve Stubbraaten Johansen  
Sigurd Domaas  
Morten Falkegård  
Vegard Seljestokken  
Karl Øystein Gjelland

Johansen, N.S., Domaas, S., Falkegård, M., Seljestokken, V. & Gjelland, K.Ø. 2024. Sonartelling av fisk på gytevandring i Kárášjohka og Anárjohka 2023. NINA Rapport 2453. Norsk institutt for naturforskning.

Tromsø, desember 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5262-1

#### RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

#### TILGJENGELIGHET

Åpen

#### PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

#### KVALITETSSIKRET AV

Seniorforsker Anders Foldvik

#### ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kjetil Sagerup (sign.)

#### OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

#### OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2922|2025

#### KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sturla Brørs

#### FORSIDEBILDE

Sonarlokaliteten i Anárjohka © NINA

#### NØKKEWORD

Norge, Finnmark, Karasjok, Tana, Tanavassdraget, Kárášjohka, Anárjohka, laks, *Salmo salar*, ørret, *Salmo trutta*, pukkellaks, *Oncorhynchus gorbuscha*, gytebestand, fiskeforvaltning, oppgangsregistrering, sonar, video

#### KEY WORDS

Norway, Finnmark, Karasjok, Tana, Tana watercourse, Kárášjohka, Anárjohka, salmon, *Salmo salar*, trout, *Salmo trutta*, pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*, spawning stock, management, monitoring, sonar, video

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**  
Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**  
Sognsveien 68  
0855 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**  
Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**  
Vormstuguvegen 40  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**  
Thormøhlens gate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Johansen, N.S., Domaas, S., Falkegård, M., Seljestokken, V. & Gjelland, K.Ø. 2024. Sonartelling av fisk på gytevandring i Kárášjohka og Anárjohka 2023. NINA Rapport 2453. Norsk institutt for naturforskning.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har siden 2018 hatt oppdrag med oppgangsovervåking i Tanavassdraget. I denne rapporten presenterer vi resultatene fra sonar- og videoovervåking i to av de store tilløpselvene i vassdraget; Kárášjohka og Anárjohka, fra 2023. Rapporten er en oppfølger til rapporten fra de fem første årene med overvåking i NINA-regi (2018-2022).

Omstillingen til en fleksibel og kunnskapsbasert forvaltning i Tanavassdraget, har økt kravet til oppfølging av enkeltbestander/bestandskompleks i vassdraget. På bakgrunn av tilgjengelig informasjon evaluerer den norsk-finske overvåknings- og forskningsgruppen for Tana (OFG) årlig bestandsstatusen for utvalgte laksebestander i Tanavassdraget. OFG tilrådte i 2018 at lakseoppgangen til et utvalgte kilde-/sideelver burde overvåkes årlig. Oppgangen til Tanaelva ved Pomak, den finske sideelva Utsjoki og øvre del av Kárášjohka er overvåket årlig siden den gang. En rekke andre sideelver er overvåket et, eller flere år, deriblant Anárjohka, Iešjohka, Vetsijoki, Lákšjohka og Máskejohka. Overvåkingen er gjennomført av det finske Naturressursinstituttet (Luke) og NINA.

I Tanaelva og de større sideelvene gjør kombinasjonen av elvenes størrelse og sikt at direkte registrering ved videoovervåking ikke er en brukbar metodikk. Sonarovervåking kan derimot gi en pålitelig oversikt over antall og størrelsesfordelingen av fisken som vandrer opp. En pålitelig artsfordeling er imidlertid avhengig av videoregistrering av et utvalg av fiskene som passerer forbi sonarene. Under årets overvåking ble derfor sonarlokaltetene supplert med fire videokamera i store deler av sesongen.

Årets overvåking ble gjennomført under gode miljøforhold, og sonaren var operativ fra 25. mai til 15. september i Kárášjohka, og fra 29. mai til 20. september i Anárjohka. Netto oppvandring av fisk  $\geq 45$  cm var 2 209 i Kárášjohka og 6 484 i Anárjohka. Videoovervåkingen viste at innslaget av andre arter enn laks var størst i Anárjohka, hvor oppgangen var dominert av fisk i den minste størrelseskategorien ( $\geq 45$  -  $< 65$  cm). Dette skyldtes blant annet at en større del av det massive innsiget av pukkellaks (*Oncorhynchus gorboscha*) vandret opp i Anárjohka enn i Kárášjohka. En større andel av sjørreten (*Salmo trutta*) som vandrer til øvre deler av vassdraget, vandrer dessuten opp Anárjohka.

Basert på sonar- og videoovervåkingen var den estimerte oppgangen til Anárjohka 2 653 laks, fordelt på 1 502 små-, 1 068 mellom- og 83 storlaks, med en samlet estimert vekt på 7 738 kg. Tilsvarende estimat fra Kárášjohka var 2 147 laks, fordelt på 1 098 små-, 703 mellom- og 346 storlaks, med en samlet estimert vekt på 8 717 kg. For Anárjohka er dette den høyeste estimerte oppgangen siden 2018. I Kárášjohka var antallet storlaks høyere enn de siste årene, slik at estimert samlet vekt av lakseoppgang var på det høyeste siden 2018. Laksefisket i Tanavassdraget, Tanafjorden og de nærliggende kystområder har vært stengt siden 2021. OFG har estimert at lakseinnsiget til Tanavassdraget, Anárjohka og Kárášjohka har ligget under gytebestandsmålet siden den gangen. Den positive utviklingen til gytebestanden i Kárášjohka de siste årene er trolig en effekt av at det ikke fiskes på laksen.

Etter et overraskende stort innsig av pukkellaks til Finnmarkselvene i 2017, har oddetallsårene i stadig større grad dreid seg om fangst og uttak av pukkellaks. Oppgangen av pukkellaks i Tanavassdraget har økt betydelig fra 2019 til 2021 og ytterligere til 2023. Til

tross for at det var satt ei oppgangsfelle i Tanaelva nedenfor Tana bru i perioden 29.juni til 14 august 2023, ble oppgangen forbi Polmak 20 km lenger opp estimert til 170 000 pukkellaks i 2023 mot 45-50 000 i 2021. Det var en mindre økning i oppgang av pukkellaks til Anárjohka (fra 2 085 i 2021 til 3 805 i 2023). I Kárašjohka var det imidlertid en betydelig reduksjon i 2023 sammenlignet med 2021 (fra 948 i 2021 til 133 pukkellaks i 2023).

For ytterligere bedring av presisjonen på artsfordelingen av fisk som registreres på sonarene bør det monteres kunstig lys på videokameraene nattetid utover august og september. Mye av aktiviteten foregår da i skumringen og mørket. Uten kunstig lys er det mulig å artsbestemme kun en liten andel av disse fiskene. Det er dessuten en utfordring å få satt ut videokameraene tidlig nok i sesongen pga vårfloppen. Tidlig videoovervåking er spesielt interessant i Anárjohka hvor det vandrer mye sjøørret opp tidlig, samtidig som lakseoppgangen er sein. Andelen ørret er derfor trolig høy tidlig i sesongen.

Narve Stubbraaten Johansen, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [narve.johansen@nina.no](mailto:narve.johansen@nina.no)

Karl Øystein Gjelland, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [karl.gjelland@nina.no](mailto:karl.gjelland@nina.no)

Sigurd Domaas, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [sigurd.domaas@nina.no](mailto:sigurd.domaas@nina.no)

Morten Falkegård, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [morten.falkegard@nina.no](mailto:morten.falkegard@nina.no)

Vegar Seljestokken, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [vegar.seljestokken@nina.no](mailto:vegar.seljestokken@nina.no)

## Abstract

Johansen, N.S., Domaas, S., Falkegård, M., Seljestokken, V. & Gjelland, K.Ø. 2024. Sonar count of ascending fish to Kárášjohka and Anárjohka 2023. NINA Report 2453. Norwegian Institute for Nature Research.

Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has been involved in the surveillance of the ascending salmon to the Tana Watercourse on behalf of the Norwegian Environmental Agency since 2018. In this report we present the results from the sonar- and video count in two of the headwaters, Kárášjohka and Anárjohka, in 2023. This is a follow up from the sum-up report where we present data from 2018-2022.

The salmon management in the Tana watercourse was official changed to a target- and knowledge-based flexible management regime through the Tana agreement (2017). The new Tana Monitoring and Research Group (MRG) was appointed with the mandate of delivering reports on the status of the salmon stocks, including trends in stock development based upon all available sources. In 2018, MRG advised that the numbers of ascending salmon should be counted yearly in some specific headwaters and tributaries. Since 2018 ascending salmon has been counted every year in the Tana mainstem, the Finnish tributary Utjoki, and one of the headwaters: Kárášjohka. There have also been sonar/video counts in one or more years in following tributaries/headwaters: Anárjohka, Iešjohka, Vetsijoki, Lákšjohka and Máskejohka. This surveillance is conducted by the Natural Resources Institute Finland and the Norwegian Institute for Nature Research.

The Tana watercourse had a relatively early spring in 2023, and nearly ideal condition for sonar counts through the season. The sonars were installed 25th and 29th May in Kárášjohka and Anárjohka and were working until the 15th and 20th September. Estimated net run was 2 209 fish  $\geq 45$  cm in Kárášjohka and 6 484 in Anárjohka. The video surveillance revealed that the proportion of other species than salmon was highest in Anárjohka, where fish from the smallest size categories ( $\geq 45$  -  $< 65$  cm) dominated the run. This was partly due to a larger number of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). Also, that more sea trout (*Salmo trutta*) migrate to Anárjohka than upper Kárášjohka.

Based on the sonar- and video count in Anárjohka the estimated salmon run was 2 653 fish, distributed on 1 502 small sized ( $\geq 45$  -  $< 65$  cm), 1 068 mid-sized ( $\geq 65$  -  $< 90$  cm), and 83 large sized ( $\geq 90$ ) salmon, with an estimated total weight of 7 738 kg. In Kárášjohka the estimated salmon run was 2 147 fish, distributed on 1 098 small sized, 703 mid sized, and 346 large sized salmon, with an estimated total weight of 8 717 kg. This is the highest total number of salmon ascending Anárjohka, and the highest number of large sized salmon ascending Kárášjohka, since 2018. In 2021 a salmon moratorium was introduced, and Tana salmon have not been harvested in the river and near coastal areas since that. According to the MRG the pre fish abundance for most of the Tana salmon stocks, including the Anárjohka and Kárášjohka stocks, have been below the spawning target since 2021. The positive development of the Kárášjohka spawning stock is most likely an effect of the moratorium.

Following the surprisingly high numbers of the invasive species pink salmon found in Finnmark rivers in 2017, a lot of the focus have been on removing this unwanted fish in the odd-numbers years. The estimated pink salmon run to the Tana River has increased significantly to the 2021- and 2023-season. Despite building of a massive fish trap below Tana bru, a record estimate of 170 000 pinks passed Polmak, 20 km above the trap. This is a significant increase from the estimate of 45-50 000 pinks in 2021. The increase in

Anárjohka was moderate, from 2 085 pinks in 2021 till 3 805 in 2023. The estimations from Kárašjohka showed a significant reduction from 948 pinks in 2021 till 133 in 2023.

For additional enhancements of the quality of the data, there should be put more effort into the specie-recognition from the video material. A lot of the activity in August and September happens during the dark hours. Adding artificial light on the video cameras, may give a higher proportion of the fish recognized to specie. Depended on the size and timing of the ice break and spring flood, there are challenges to install both sonar and video equipment early enough. Early installation of video equipment is especially important in Anárjohka where a high number of sea trout are ascending early, while the salmon run is known to be late compared with e.g. the Kárašjohka salmon.

Narve Stubbraaten Johansen, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [narve.johansen@nina.no](mailto:narve.johansen@nina.no)

Karl Øystein Gjelland, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [karl.gjelland@nina.no](mailto:karl.gjelland@nina.no)

Sigurd Domaas, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [sigurd.domaas@nina.no](mailto:sigurd.domaas@nina.no)

Morten Falkegård, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [morten.falkegard@nina.no](mailto:morten.falkegard@nina.no)

Vegar Seljestokken, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [vegar.seljestokken@nina.no](mailto:vegar.seljestokken@nina.no)

## Čoahkkáigeassu

Johansen, N.S., Domaas, S., Falkegård, M., Seljestokken, V. & Gjelland, K.Ø. 2024. Godđoluosaid lohkan sonárain Kárášjogas ja Anárjogas 2023. NINA Raporta 2453. Norsk institutt for naturforskning (Norgga luonddudutkamiid guovddáš).

NINA, Norsk institutt for naturforskning (Norgga luonddudutkama instituhtta) lea 2018 rájes doaimmahan luossagorgnema vákšuma Deanučázadagas. Dán raporttas ovdanbuktojuvvojit sonára- ja videovákšuma bohtosat guovtti jogas mat golggiidit čázadahkii; Kárášjogas ja Anárjogas, jagis 2023. Raporta lea NINA viđa vuosttaš vákšunjagi (2018-2022) raporterema čuovvoleapmi.

Nuppástupmi Deanučázadaga geabbilis ja diehtovuđot luossahálddašeapmái lea čavgen gáibádusa guorahallat dihto máddodagaid dán čázadagas. Olahti diehtovuđu mielde evaluere Norgga-Suoma Deanučázadaga oktasaš vákšun- ja dutkanjoavku (dárogiilli: OFG, overvåknings- og forskningsgruppen for Tana) jahkásaš dili ja logu dihto guollemáddodagain Deanučázadagas. OFG ávžžuhii 2018:s ahte luossagorgnjen dihto johkagierraggiidda/ oalgejogaide berre jahkásaččat vákšojuvvot. Gorgnjen Detnui Buolbmága bokte, Suoma beale oalgejohkii Ohcejohkii ja Kárášjoga bajit osiide lea dan rájes vákšojuvvon jahkásaččat. Mánnga eará oalgejoga leat vákšojuvvon ovttá dahje eanet jagiid, earret eará Anárjohka, Iešjohka, Vetsijoki, Lákšjohka ja Máskejohka. Luke, Suoma luondduresursainstituhtta ja Norgga luonddudutkama instituhtta, NINA, leat doaimmahan vákšuma.

Deanujogas ja stuorámus oalgejogain dahká jogaid sturrodas ja oainnat ahte njulggoregistreren videovákšuma bokte ii leat anihatti vuohki. Sonárvákšun gal baicca sáhtá addit luottehahti gova das man ollu ja man sturrosaš guolit gorgnejit. Luottehahti šládajuohtaseami gal datte ferte duođastit videoregistrerema bokte, mas geahčada dihto meari guliin mat mannet sonáraid meaddel. Dán jagi vákšumis biddjojuvvojedje njeallje videokamera sonáraid bokte ja dat ledje sajis stuora osiid áigodagas.

Dán jagi vákšun čadahuvvui buriid birasdilálašvuodain, ja sonára lei doaimmas miessemánu 25. beaivvi rájes čakčamánu 15. beaivái Kárášjogas, ja miessemánu 29. beaivvi rájes čakčamánu 20. beaivái Anárjogas. ≥45 cm guliid netto gorgnjen lei 2 209 Kárášjogas ja 6 484 Anárjogas. Videovákšun čájehii ahte eará šládajid go luosa hivvodat lei stuorát Anárjogas, gos stuorámus oassi gorgnemis ledje unnimus kategoriija guolit (≥45 - < 65 cm). Čilgehussan dasa lea earret eará ahte Anárjohkii gorgnii stuorát oassi ruoššaluosain (*Oncorhynchus gorbusha*) go Kárášjohkii. Stuorát oassi mearradápmohis/guvžžás (*Salmo trutta*) mii godđá bajágeahčen čázadaga, oainnat maid gorgne Anárjohkii.

Sonára- ja videovákšuma vuodul lei meroštallojuvvon luossagorgnjen Anárjohkii 2 653 luosa, main 1 502 ledje smávvaluosat, 1 086 gaskasturrosačča ja 83 stuorraluosa, maid deaddu oktiibuot meroštallojuvvo leat 7 738 kg. Vástideaddji meroštallan Kárášjogas lei 2 147 luosa, main ledje 1098 smávvaluosat, 703 gaskasturrosačča ja 346 stuorraluosa, maid meroštallojuvvon deaddu lea 8 717 kg. Anárjogas lea dát stuorámus meroštallojuvvon gorgnjen 2018 rájes. Kárášjogas lei stuorraluosaid lohku alit go manemus jagiid, nu ahte meroštallojuvvon luossagorgnema deaddu lei alimus 2018 rájes. Luossabivdu Deanučázadagas, Deanuvuonas ja lagas riddoguovlluin lea leamaš gildojuvvon 2021 rájes.

OFG lea meroštallan ahte luossaboahhtin Deanučázá dahkii, Anárjohkii ja Kárášjohkii lea leamaš vuolábealde gođđomáddodatmihtu dan rájes. Gođđomáddodaga posiitiiva ovdáneapmi Kárášjogas manjemus jagiid lea leamaš oalát dan geažil go ii bivdojuvvo luossa.

Manjel dan stuora ja vuorddekeahtes ruoššaluossagorgnema Finnmárkku jogaide 2017:s, lea leaskalohkojagiid leamaš dadistaga eanet doaimma čadnon ruoššaluosa bivdimii ja jávkadeapmái. Ruoššaluosa gorgnen Deanučázá dahkii lea sakka lassánan 2019 rájes 2021 rádjái ja vel eanet 2023:s. Vaikko leage ásaheavvon gorgnengillat vuolábeallái Deanu šaldi, de liikká Buolbmága bokte, 20 km badjelis, gorgnii 170 000 ruoššaluossa 2023:s, dan ektui go 2021:s gorgnii 45-50 000. Anárjohkii ii lean jur nu stuora lassáneapmi (2 085 rájes 2021:s 3 805 rádjái 2023:s). Kárášjohkii gal baicca gorgnii mihá unnit ruoššaluossa 2023:s go 2021:s (948 jagis 2021 ja 133 ruoššaluosa jagis 2023).

Vai sonáraregistrerema šládjuogu kvalitehta vel eambo buorranivččii, de berre videokamerian leat čuovga ihkku borgemánus ja čakčamánus. Olu aktivitehta lea sevnjodettiin ja seavdnjadin dien áigodagas. Čuovgga haga sáhtta dušše unna oasáziis oaidnit šlája. Lea maid hástalus oazžut videokamerat sadjái áiggil, go dat lea árra áigodagas dan duohken man dulvi lea. Árra videováksun livččii erenoamáš deatalaš Anárjogas gosa árrat gorgne olu guvžá, ja luossa ges gorgne manjit. Guvžá hivvodat lea danne árvvusge doppe allat áigodaga álggogeahčen.

Narve Stubbraaten Johansen, Norgga luonddudutkama instituhtta (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [narve.johansen@nina.no](mailto:narve.johansen@nina.no)

Karl Øystein Gjelland, Norgga luonddudutkama instituhtta (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [karl.gjelland@nina.no](mailto:karl.gjelland@nina.no)

Sigurd Domaas, Norgga luonddudutkama instituhtta (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [sigurd.domaas@nina.no](mailto:sigurd.domaas@nina.no)

Morten Falkegård, Norgga luonddudutkama instituhtta (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [morten.falkegard@nina.no](mailto:morten.falkegard@nina.no)

Vegar Seljestokken, Norgga luonddudutkama instituhtta (NINA), Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø, [vegar.seljestokken@nina.no](mailto:vegar.seljestokken@nina.no)

# Innhold

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sammendrag .....</b>                               | <b>3</b>  |
| <b>Abstract .....</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>Čoahkkáigeassu .....</b>                           | <b>7</b>  |
| <b>Innhold .....</b>                                  | <b>9</b>  |
| <b>Forord .....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>1 Innledning.....</b>                              | <b>11</b> |
| 1.1 Studieområde - Tanavassdraget .....               | 12        |
| <b>2 Metode .....</b>                                 | <b>14</b> |
| 2.1 ARIS sonar.....                                   | 14        |
| 2.1.1 Gjennomgang av sonardata .....                  | 15        |
| 2.2 Video.....                                        | 17        |
| 2.3 Strømkilde/drift av sonar.....                    | 18        |
| 2.4 Databehandling.....                               | 18        |
| 2.4.1 Summering av sonardata.....                     | 18        |
| 2.4.2 Behandling av perioder uten operativ sonar..... | 18        |
| 2.4.3 Artsfordeling.....                              | 19        |
| 2.4.4 Vurdering av nedvandrende fisk.....             | 19        |
| 2.4.5 Lengde-vekt-konvertering.....                   | 19        |
| 2.5 Vannføring .....                                  | 19        |
| <b>3 Kárášjohka .....</b>                             | <b>21</b> |
| 3.1 Områdebeskrivelse og metodikk .....               | 21        |
| 3.2 Bestandsbeskrivelse.....                          | 23        |
| 3.2 Resultater .....                                  | 25        |
| 3.2.1 Sonartelling .....                              | 25        |
| 3.2.2 Videodata og artsfordeling.....                 | 28        |
| 3.2.3 Estimert oppvandring.....                       | 29        |
| <b>4 Anárjohka .....</b>                              | <b>31</b> |
| 4.1 Områdebeskrivelse.....                            | 31        |
| 4.2 Bestandsbeskrivelse.....                          | 32        |
| 4.3 Resultater.....                                   | 33        |
| 4.3.1 Sonartelling .....                              | 33        |
| 4.3.2 Smoltutvandring .....                           | 36        |
| 4.3.3 Videodata og artsfordeling.....                 | 37        |
| 4.3.4 Estimert oppvandring.....                       | 38        |
| <b>5 Diskusjon.....</b>                               | <b>40</b> |
| 5.1 Sonarovervåking i Tanavassdraget.....             | 40        |
| 5.2 Oppvandringstidspunkt.....                        | 41        |
| 5.3 Utvikling av laksebestandene .....                | 41        |
| 5.4 Pukkellaks.....                                   | 42        |
| 5.5 Smoltutgang.....                                  | 43        |
| 5.6 Sjøørret.....                                     | 43        |
| <b>6 Referanser .....</b>                             | <b>45</b> |

## Forord

Denne rapporten presenterer overvåkingsdata fra sonar- og videoregistrering av fiskeoppgangen til Anárjohka og Kárášjohka som er to av de store kildeelvene i Tanavassdraget. NINA har hatt ansvar for en del av bestandsovervåkingen i Tanavassdraget siden 2018, og denne rapporten er en oppfølger til rapporten som sammenfattet resultatet fra de fem første årene (2018-2022) med vårt engasjement i vassdraget. Den norsk-finske overvåkings- og forskingsgruppa for Tanavassdraget (OFG) har ansvaret for å presentere årlige rapporter med vurdering av bestandssituasjonen i vassdraget. Dataene vi presenterer her, har allerede vært del av grunnlaget for årets OFG-rapport. Tallene som presenteres i denne rapporten avviker noe fra OFG-rapporten. Dette skyldes at vi ved vår rapportering til OFG har måttet gjøre enkelte interpoleringer ved manglende data der våre analyser ikke var ferdigstilte til rapporteringsfristen til OFG. Dette skyldes også ulike valg som er gjort under databehandlingen, blant annet av artsfordelingen av fisk som kun er registrert på sonaren, og vurderingen av hvor mange nedvandrende fisk som er laks- og ørretstøing og dermed utelatt fra regnestykket for netto oppvandring.

I denne rapporten har vi valgt å bruke mye av metodedelen, samt vassdrag- og bestandsbeskrivelsene fra rapporten som samfatter overvåkingen fra 2018-2022 (NINA-rapport 2296) uten at det har vært naturlig eller hensiktsmessig å gi spesifikke referanser til rapporten. Metodikken var i stor grad identisk med tidligere år, og vi har valgt å gjengi det meste av metodekapitlet slik at detaljene er tilgjengelig også i denne rapporten.

Vi takker Miljødirektoratet for oppdraget, og det Finske naturressursinstituttet (Luke) for godt samarbeid under overvåkingen i Tanavassdraget. En spesiell takk vil vi rette til Tanavassdragets fiskeforvaltning (TF), som har bidratt med både mannskap og tekniske ressurser under feltarbeid, og ikke minst vært svært viktig for ettersyn på overvåkingslokalitetene gjennom sommersesongen.

Tromsø 18.12.2024

Karl Øystein Gjelland

Prosjektleder

# 1 Innledning

Tanavassdraget er et av verdens største laksevasdrag med om lag 1 200 km elv tilgjengelig for anadrom fisk, fordelt på Tanaelva (211 km) og 25-30 sideelver. Laksebestanden i vassdraget er inndelt i nærmere 30 demografisk uavhengige og genetisk distinkte populasjoner (Vähä mfl. 2017). Deler av vassdraget (Tanaelva, Anárjohka og Skieččanjohka – 256 km) danner grensa mellom Finland og Norge. Forvaltningen av vassdraget er dermed også et felles norsk-finsk ansvar. Begge land er medlem i NASCO (den Nord-Atlantiske laksebevaringsorganisasjonen; [www.nasco.int](http://www.nasco.int)), og har sagt seg enige i å iverksette en føre var-tilnærming (Agreement on Adoption of a Precautionary Approach, NASCO 1998) i forvaltningen av laks. Omstillingen til en fleksibel og kunnskapsbasert forvaltning i vassdraget, rettet inn mot de enkelte laksebestandene i vassdraget, ble formalisert ved Tanaavtalen (2017). Den norsk-finske overvåknings- og forskningsgruppen for Tana (OFG) foretar årlig vurderinger av bestandsstatusen til laks i ulike deler av vassdraget. OFG har anbefalt årlig oppgangsovervåking i Tanaelva, faste sideelver, samt i to av de store kildeelvene; Anárjohka og Kárášjohka (Anon 2018). NINA har vært involvert i overvåkingen siden 2018 (Domaas mfl. 2024a).

Sikten og størrelsen til Tanaelva og flere av side-/kildevassdragene gjør at overvåkingen ikke kan baseres kun på visuell registrering av fisk på video. Sonarer kan imidlertid gi innblikk i fiskebevegelsen i elva uavhengig av sikta. NINA har benyttet sonarer av modellen ARIS Explorer 1200 under all oppgangsregistrering i Tanavassdraget siden 2018. Studier viser at lengdemålinger fra ARIS sonardata er gode ved manuell gjennomgang på korte avstander (Cook mfl. 2019) til middels gode på stor avstand (Helminen mfl. 2020).

Hovedmålet med overvåkingen er å kunne levere gode estimater for oppvandringen av laks. Tanavassdraget er et relativt artsrikt vassdrag hvor 13 fiskearter opptre i store deler av vassdraget. Blant disse er det arter som på sonarbildet kan forveksles med smålaks ( $\geq 45$  -  $< 65$  cm), særlig (sjø-) ørret (*Salmo trutta*) og den invaderende pukkellaksen (*Oncorhynchus gorboscha*). Andre arter som harr (*Thymallus thymallus*), sik (*Coregonus lavaretus*) og gjedde (*Esox lucius*) kan som oftest skilles fra laks basert på sonarbildet. For å kunne gi gode estimater på artsfordelingen, gjennomføres det videoovervåking på sonarlokaltetene. Ettersom artsfordelingen varierer i løpet av sesongen og mellom lokalitetene gjennomføres videoovervåkingen også gjennom det meste av sesongen (Pedersen 2021; Domaas mfl. 2024a).

Oppgangen til øvre del av Kárášjohka ble første gang overvåket med sonar ved Bieskeenjarga-brua i 2010. Lokaliteten ble justert noe før nye gjennomføringer i 2012 og 2017. Fra 2018 har sonaren årlig blitt rigget opp om lag 350 m nedenfor brua, på det som er beskrevet som en ideell lokalitet hvor bunnen blir nesten lineært dypere mot en djupål på om lag 2 m dyp på den bortre siden av elva. Her er det relativt lav strømhastighet og ingen problemer med turbulens. Ved hjelp av ledegjerder på begge sider av elva ble observasjonsbredden snevret inn til om lag 20-25 m på sommervannføring (Domaas mfl. 2024a).

Oppgangen til Anárjohka ble første gang overvåket med sonar i regi av Finsk naturressursinstitutt (Luke) i 2018 og 2019, og deretter i regi av NINA i 2021. Lokaliteten ligger 9 km opp i Anárjohka, like ovenfor munningen til sideelva Karigasjoki. Elva er 50-60 m bred på lokaliteten, men betydelig grunnere sammenlignet med lokaliteten i Kárášjohka. Det går greit å snevre passasjen ned til 15-20 m ved hjelp av ledegjerder under normal sommervannstand. Dybdeprofilen er ikke like ideell som på lokaliteten i Kárášjohka, men

grunnere elv gir enda bedre mulighet for å registrere fisk på videokameraene (Domaas mfl. 2023a).

Miljødirektoratet bestemte seg for å installere en fiskefelle i Tanaelva ved Seidaholmen i 2023, for å fjerne så mye pukkellaks som mulig mens stedegne fiskearter skulle slippes forbi. NINA har i samarbeid med Luke hatt i oppdrag å overvåke hvordan opp- og nedvandrende fisk reagerte på fella og ledegjerdene. Dette ble i stor grad gjennomført ved overvåking rundt fellelokaliteten, men også den øvrige overvåkingsaktiviteten i vassdraget ble benyttet, inkludert sonarovervåkingen av Anárjohka og Kárášjohka som rapporteres her (Domaas mfl. 2024b).

I denne rapporten presenteres bakgrunnen for oppgangsdataene som tidligere er publisert i OFG sin årlige bestandsvurdering (Anon. 2024). Dette er en oppfølging av samlerapporten fra NINA sine 5 første år (2018-2022) med sonarovervåking i Tanavassdraget (Domaas mfl. 2024a).

## 1.1 Studieområde - Tanavassdraget

Tanavassdraget har innenfor et nedslagsfelt på 16 377 km<sup>2</sup> omtrent 1 200 km elv tilgjengelig for laks (**figur 1**). Denne elvestrekningen er fordelt på Tanaelva (211 km), de tre store kildeelvene Anárjohka, Kárášjohka og Iešjohka, samt flere små og mellomstore sideelver. Genetiske studier har vist et sterkt strukturert bestandskompleks bestående av nesten 30 demografisk uavhengige og genetisk distinkte populasjonsenheter i ulike geografisk adskilte områder av Tanavassdraget (Vähä mfl. 2017). Fisket etter disse har de siste 50 årene gitt årlige elvefangster på 32-250 tonn, frem til laksefisket ble stengt for første gang i 2021 (Anon. 2020; Klima- og miljødepartementet 2021). Tanavassdraget er i dag ett av de få gjenværende store vassdragene som fremdeles huser flere og store populasjoner av laks.

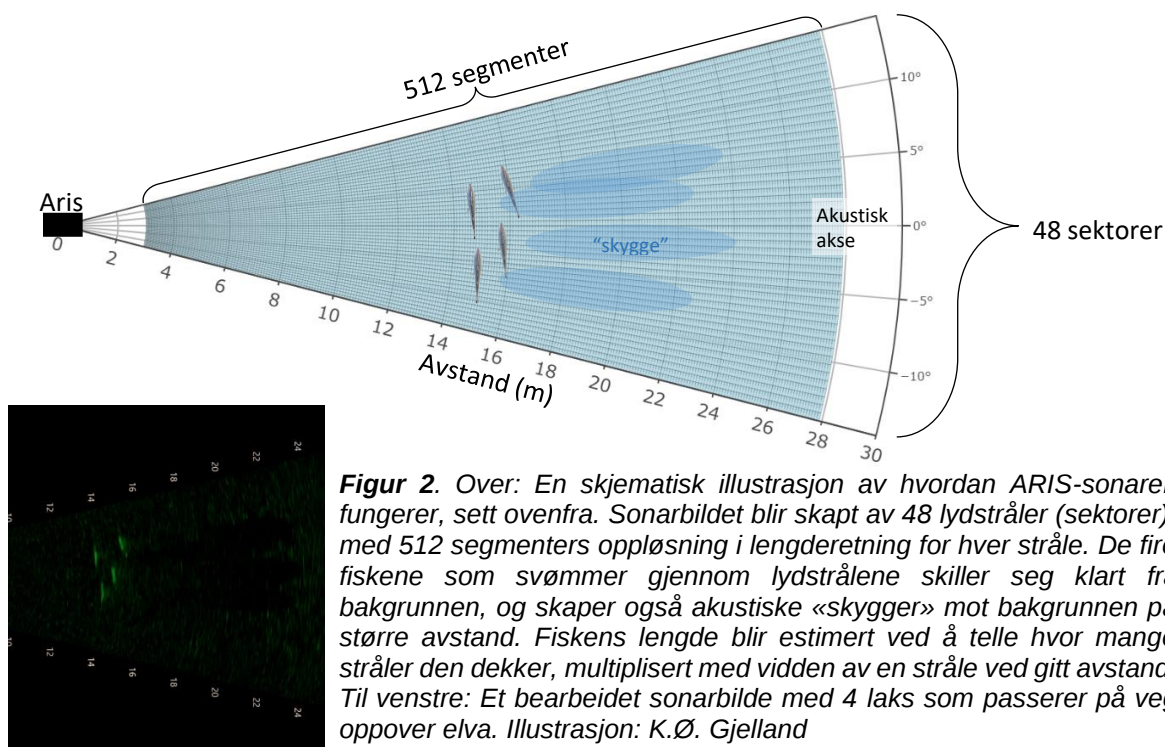


**Figur 1.** Lakseførende deler av Tanavassdraget med de største sideelvene navngitt. De fylte trekantene markerer overvåkningslokalitetene hvor det ble benyttet sonar mens den fylte sirkelen markerer plasseringen til fiskefella i Seida. Underlagskart: © OpenStreetMap contributors.

## 2 Metode

### 2.1 ARIS sonar

For lokalitetene med sonarovervåkning er det benyttet sonarer av typen ARIS Explorer 1200 (Sound Metrics Corp., <http://www.soundmetrics.com/products/aris-sonars/aris-explorer-1200>). Sonaren sender ut lyd i en stråle bestående av 48 sektorer i en vifteform, hvor hver enkelt sektor er 0,6° bred. Sammen skaper de 48 sektorene et «synsfelt» som er 28° bredt. Dette synsfeltet rettes tvers over elva, slik at fisk som skal passere må svømme gjennom strålen. Når fisk svømmer gjennom dette feltet (oppover eller nedover elva), vil den gi ekko som kastes tilbake til sonaren (**figur 2**). Etter hvert som fisken passerer vil den komme inn i nye sektorer, samtidig som den forsvinner fra sektorer den har passert. I det bearbejdet sonarbildet vil fisken vises som et objekt i kontrast til bakgrunnen (bildet nede til venstre i **figur 2**) og man kan ved bruk av flere slike suksessive bilder blant annet tyde fiskens vandringsretning. Ut fra fiskens avstand til sonaren, samt hvor mange sektorer fisken dekker ved denne avstanden, kan man estimere fiskens lengde. Lengde måles i praksis ved at en operatør markerer objektets endepunkter, som programvaren videre bruker til å estimere lengden på fisken. Lengdemålets nøyaktighet er derfor avhengig av operatørens evne til å skille objektet fra bakgrunnen, samt bestemme representative endepunkter for fisken. Samtidig vil lengdemålets nøyaktighet bli grovere jo større avstanden er mellom fisk og sonar, siden lydstrålenes bredde øker med avstanden til sonaren. En sektors bredde er således 5,24, 10,47 og 20,94 cm ved henholdsvis 5, 10 og 20 m avstand til sonaren. For å øke presisjonen i lengdemålet, foretas det derfor flere målinger for hver fisk ettersom den passerer gjennom lydstrålen. Programmet tar også høyde for fiskens vinkel, slik at lengden på en fisk som ikke svømmer vinkelrett på den akustiske akse også blir korrekt.



I sonarens akseretning (tvers over elven) har den en dataoppløsning på 512 segmenter. Hva et slikt segment betyr i cm avhenger av hvor man starter og stopper visning, noe man konfigurerer på stedet. For eksempel viser vi i Kárášjohka ofte i intervallet fra 2 til 32 m (justeres avhengig av vannstand). Lengden på ett av de 512 segmentene blir da 5,86 cm ( $30\text{ m}/512 = 5,86\text{ cm}$ ), og tilsvarer sonarens oppløsning i akseretning. Dette er tilstrekkelig til å fange opp laksens haleslag under svømming.

I vertikal retning (fra overflate til bunn) er det ingen oppdeling av lydstrålene, og derfor kan vi ikke se hvorvidt fisken svømmer nært bunnen eller nært overflaten. Som standard er sonaren utstyrt med en linse som gir 14° synsfelt i vertikal retning. Vinkelen i det vertikale synsfeltet kan reduseres ved å sette på en ekstra konsentreringslinse utenpå sonaren. I forkant av overvåkingen ble det prøvd ut konsentreringslinser på 14°, 8° og 3° mens det ble ført objekter gjennom sonarstrålen. Konklusjonen var at 8° konsentreringslinse gav skarpest bilde og best data for videre analyser. Derfor ble det benyttet 8° konsentreringslinse på begge overvåkningslokalitetene.

I tillegg til muligheten til å sette på strålekonsentrering, kan sonaren også sende ut lydbølger i to ulike frekvenser. Høy frekvens (1,2 MHz) gir skarpere sonarbilde ved gunstige akustiske forhold, men er mer utsatt for støy og gir kortere synsfelt (typisk inntil 35 m). Lav frekvens (0,7 MHz) gir et noe mindre skarpt bilde, men kan fungere med noe mer utfordrende støyforhold (luftbobler, turbulens) og på større avstand (ut til 80 m). Under overvåkingen har sonaren vært brukt med høy frekvens, med unntak av kortere perioder med lav frekvens i noen flomsituasjoner.

Sonarene har blitt driftet av pc-er stasjonert i nær fysisk tilknytning til opptaksstedet. Rådata har blitt lagret til filer å en times opptak både til NINAs server og til en lokal harddisk. PC, sonar og NAS/harddisk var koblet til en 4G-ruter som gav mulighet for fjernstyring og overvåking, samt overføring av dataene. Alt det elektroniske utstyret (sonar, pc, NAS, 4G-ruter, videoutstyr) var koblet til strømmettet via en UPS (avbruddsfri strømforsyning) i Kárášjohka. UPS-en fungerer som reservestrøm (batteri) ved strømbrytning samtidig som den også gir beskyttelse mot overspenning. På lokaliteten i Anárjohka har det ikke vært mulig å koble seg på strømmettet og man har derfor valgt å benytte seg av solcellepaneler og batterier som strømforsyning (se **kapittel 2.3** for ytterligere beskrivelse).

På begge sonarlokalitetene er det rigget opp ledegjerder som leder fisken forbi et overvåkingsvindu midt i elva. På motsatt side er det ønskelig at ledegjerdet leder fisken ut i djupålen, for å unngå at den får dårlig kontrast mot ekko fra bunnen som stiger opp mot elvebredden på motsatt side. Ledegjerdene består av brøytestikker i rød plast som er blitt plugget i topp og bunn slik at de er tette, og deretter festet sammen med 10 cm mellomrom til en kjetting langs bunnen. Ledegjerdene forankres i elven med tunge kjettinger og lodd. De glatte brøytestikkene beveger seg hele tiden i vannstrømmen og sørger for at passerende fisk må svømme inn mot midten for å unngå dem. Ledegjerdene krever lite eller ingen vedlikehold gjennom sesongen og har fungert godt ved ulike vannføringer, samtidig som at de ikke har vært til fare for lokal båttrafikk.

### 2.1.1 Gjennomgang av sonardata

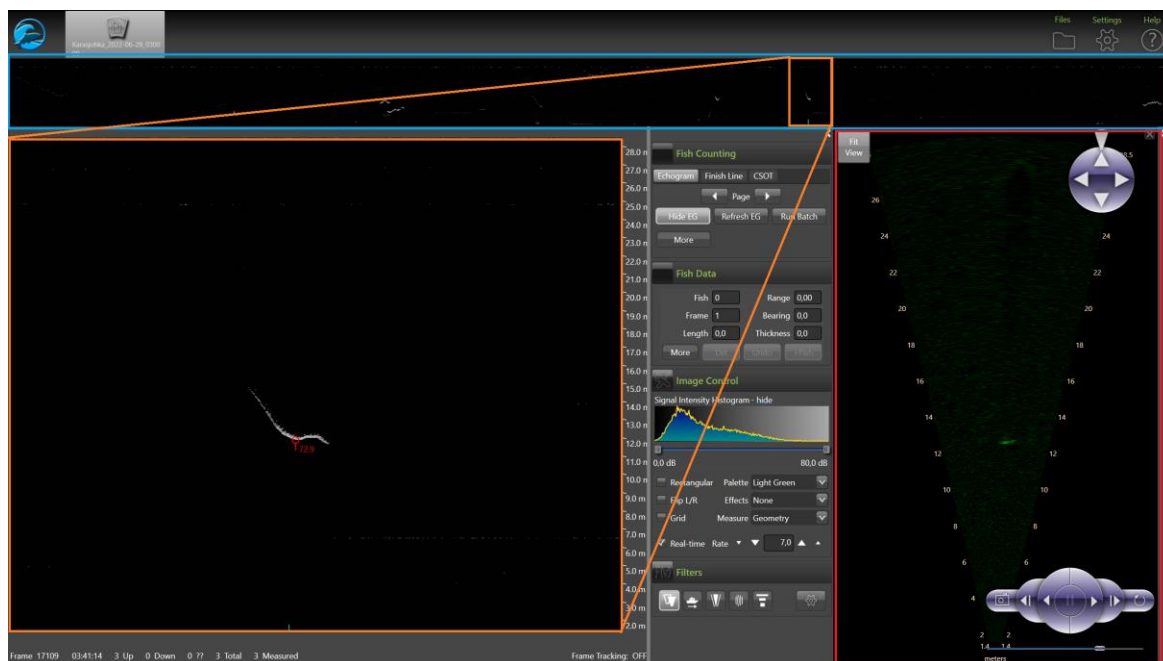
Tolkingen av sonardata kan til en viss grad sammenlignes med bildebehandling. Bildefrekvensen som har blitt benyttet i denne overvåkingen har vært 7-8 bilder i sekundet. Disse «bildene» inneholder informasjon om ekkostyrke i hver sektor og tiden fra sending til ekko blir registrert tilbake hos sonaren (noe som gir avstand). Det vil alltid være en del ekko fra substratet, dette ekkoet kan fjernes med såkalte bakgrunnsfilter i etterprosesseringen av

sonardataen. For etterprosessering og sonaranalyser ble programvaren ARISFish, versjon 2.8.0 (Sound Metrics Corp.) brukt. I ARISFish vises et ekkogram der lydstyrken fra alle sektorer er slått sammen og vises som en funksjon av tid og avstand (**figur 3**). Dette gjør at det er raskt å finne ut når det har passert fisk gjennom lydstrålen, og zoome oss inn på dette tidsrommet. Vi får da både en forstørret versjon av ekkogrammet, samt en representasjon av lydstrålen der man kan spille seg gjennom fiskens passering og foreta nødvendige målinger (**figur 3**).

Ved analysene ble sonarfilene prosessert med bakgrunnsfilteret «SMC adaptive» i ekkogramvinduet, mens det for gjennomgangen av de filtrerte sonarbildene ble benyttet «Echogram mode» med filter og fargepalett satt til henholdsvis «DIDSON» og «light green» (lysgrønn). Registreringen av bevegelige objekter ble gjort manuelt av personell fra NINA. Fisk ble målt manuelt i sonarbildet og hver måling, eller registrert objekt, ble så lagret automatisk med informasjon om målt lengde, registrert vandringsretning, avstand fra sonar og tidspunkt m.m. i .csv- og .txt-filer for videre behandling i Microsoft Office Excel og R (R Core team. 2022) med RStudio (RStudio Team, 2020).

Studier viser at slike manuelle lengdemålinger fra ARIS sonardata er gode (Cook mfl. 2019) til middels gode på stor avstand (Helminen mfl. 2020). Det finnes automatiserte metoder for gjenkjenning og lengdemåling av fisk i ekkogrammene, men erfaring med disse metodene er at de gir vesentlig dårligere kvalitet enn manuelle målinger med eksisterende teknikker. Denne til dels subjektive vurderingen er nylig bekreftet av mer objektiv kvantifisering av usikkerheten, som viste at manuelle målinger ga best analyseresultat (Helminen mfl. 2020), men manuelle målinger er til gjengjeld mer tidkrevende.

ARIS (sonar) viser ekkostyrke, men gir oss ikke de typiske karaktertrekkene vi bruker for artsklassifisering i tradisjonell film/fotoanalyse. De nevnte bakgrunnsfiltrene er fine for å fjerne statiske objekter, men det kan være mer utfordrende å klassifisere bevegelige objekter. I første omgang vil det vurderes om objektet er én enkelt fisk eller kanskje en stor pinne, en fiskestim eller om det er luftbobler etter båtpassering eller liknende. For objekter vurdert til å være fisk går vi videre med artsanslag; for å få gode bestandsmål er det viktig å skille mellom laks og andre arter så godt det lar seg gjøre. Her er fiskens målte lengde en sentral parameter; vi vet at énsjøvinterlaks sjeldent er kortere enn 45 cm og derfor vurderes i utgangspunktet kun fisk over 45 cm. Vi vet også fra de periodene hvor vi har hatt samtidige videoopptak at fisk over 65 cm i all hovedsak er laks. I tillegg til lengde kan også bevegelsesmønster gi en god indikasjon på om fisken er en laks, ørret eller pukkellaks eller andre arter som harr eller sik, da sistnevnte arter gjerne «svinser» mer og er på matsøk, mens de førstnevnte artene passerer mye mer målretta forbi. Erfaringsmessig er det som regel mulig fastslå om en observert fisk er en laks eller ikke, selv om de kan være vanskelige å skille fra ørret og pukkellaks. I perioder der vi kan støtte oss på videoanalyser kan kvaliteten i slike antakelser målfestes.



**Figur 3.** Skjerm bilde av hvordan ARIS bildefiler prosessert med subtraksjonsfilteret «SMC adaptive» ser ut i ARISfish (Sound Metrics Corp., versjon 2.8.0). Øverst i bildet ser vi ett ekkogram (omrisset av blå boks) med en lengde på én time, mens vi i det store bildet til venstre ser en mindre del av det samme ekkogrammet i ett større vindu (omrisset av oransje boks). I det store bildet til høyre ser vi ett enkelt ARIS-bilde (rødt omriss) prosessert med subtraksjonsfilteret «DIDSON» og deretter gitt fargepaletten «light green». Den hvite streken vi ser i ekkogrammet er sporet til en fisk målt til 72,9 cm på tur opp i Kárásjohka 28. juni 2022. I ARIS-bildet kommer fisken frem som en grønn strek i sterk kontrast til bakgrunnen.

## 2.2 Video

I vassdrag med kun én art vil bruk av sonar alene kunne gi gode tall til bestandsovervåkninger der man er sikker på at hver observasjon viser fisk av samme art, bare i ulike lengder. Utfordringene ved bruk av sonar til bestandsovervåkning øker vesentlig i vassdrag med flere arter med overlappende størrelser. Som nevnt i **kapittel 2.1.1** kan man ved hjelp av minimumslengder (45 cm) utelukke enkelte observasjoner fra å være laks, men det betyr likevel ikke at alle observasjoner av fisk over denne lengden er laks. I både Kárásjohka og Anárjohka finnes det flere arter, der harr (*Thymallus thymallus*), og til dels ørret (*Salmo trutta*) er veldig vanlig. I 2023 var det relativt store forekomster av pukkellaks (*Oncorhynchus gorboscha*). I tillegg er det mer sporadiske forekomster av bl.a. sik (*Coregonus lavaretus*), gjedde (*Esox lucius*) og abbor (*Perca fluviatilis*), men disse er fåtallige og utgjør ikke noen vesentlig feilkilde. For å få gode estimater på andelen laks i sonarobservasjonene har videoopptak blitt brukt for artsbestemmelse, og da særlig av observasjoner i den minste lengdeklassen (45-65 cm).

I Kárásjohka ble det benyttet fire undervannskameraer i stand til 720p-opptak i kombinasjon med en Timespace X300 firekanals digital videoopptaker (Timespace Technology Ltd, [https://www.tspace.co.uk/timespace\\_x300.asp](https://www.tspace.co.uk/timespace_x300.asp)) med tilhørende Timespace X300 2TB harddiskkassetter for lagring, samt en Timespace X301 Reviewer (Timespace Technology Ltd, [https://www.tspace.co.uk/timespace\\_reviewer.asp](https://www.tspace.co.uk/timespace_reviewer.asp)) for mulighet for valg av innstillinger og for å følge videoen direkte på stedet. For å sikre god videokvalitet var innstillingen som ga høyest mulig oppløsning (0,4 megapiksler) benyttet, og bildehastigheten satt til 6 bilder i sekundet.

I Anárjohka ble det benyttet fire SHU80H undervannskameraer (levert av Hatteland Technology AS) i stand til 4K-opptak, i kombinasjon med en Wisenet HRX-421 firekanals videoopptaker (Hanwha Vision, <https://www.hanwhavision.com/en/products/video-recorder/dvr/dvr-ch4/hrx-421/>). 4K-opptak tar mye lagringsplass, og det ble derfor valgt å ta opptak i 1440p-oppløsning med en bildehastighet på 5 bilder i sekundet for å gi opptak over lengre perioder uten behov for å tømme lagringsdiskene i opptakeren.

I motsetning til sonarmaterialet som ble overført over 4G-nettet, ble videomaterialet kun lagret lokalt. Sikkerhetskopier av videodata ble manuelt lastet over på eksterne harddisker med jevne mellomrom (2-4 uker avhengig av filstørrelser). I Tromsø ble videomaterialet gjennomgått av personell hos NINA. Ettersom det ofte ble observert flere fisk i sonarvinduet, var det nødvendig å gå gjennom sonardata og videodata parallelt, slik at man kunne vurdere når hver enkelt fisk eventuelt kunne være synlig på et av kameraene.

## 2.3 Strømkilde/drift av sonar

Det er ikke tilgjengelige strømkilder på norsk side av overvåkningslokaliteten i Anárjohka og man har derfor vært avhengig av lokale strømkilder på disse lokalitetene. Det ble derfor brukt 6 stk. solcellepaneler á 320W for å drifte sonar, video, pc, lagringsmedier og 4G-ruter på disse lokalitetene. Solcellepanelene ladet også en batteribank som gav strøm til anlegget etter solnedgang, og anlegget fungerte godt til endt overvåkningsperiode i september.

Ved overvåkningslokaliteten i Kárášjohka ble det elektriske utstyret koblet til strømmettet via en UPS (avbruddsfri strømforsyning). UPS-ene fungerer som batterier ved strømbrytning samtidig som de også gir beskyttelse mot overspenning.

## 2.4 Databehandling

### 2.4.1 Summering av sonardata

Etter at sonardataen var gjennomgått deltes registreringene opp i tre lengdeklasser basert på lengde: 1:  $\geq 45$  -  $< 65$  cm, 2:  $\geq 65$  -  $< 90$  cm og 3:  $\geq 90$  cm, som tilsvarer lengdene på smålaks, mellomlaks og storlaks. Videre ble registreringene delt opp i ytterligere to kategorier for vandringsretning: ned eller opp. Deretter ble registreringene summert opp time for time med antall opp- og nedvandrende registreringer innenfor de tre lengdeklassene.

### 2.4.2 Behandling av perioder uten operativ sonar

Oppgangsregistrering ved bruk av sonar er teknisk krevende og det har hendt, enten ved langvarige strømbrytninger eller andre tekniske problemer, at sonaren har slått seg av eller av andre grunner ikke har vært operativ i visse perioder. Graden av dekning er gitt som prosentandelen for hvor lenge sonaren var operativ innenfor en gitt time. For å kompensere for perioder med manglende data ble en GAM-modell tilpasset til data med full dekning per time, med separat modell for hver størrelsesklasse og vandringsretning. Numerisk tid og tid på døgnet, samt interaksjonen mellom disse, ble brukt som prediktorer i modellen, med tilpassing med kombinasjon av tynnplatespline og syklisk spline og en antagelse om quasipoisson fordeling. Prediksjoner fra disse GAM-modellene ble så brukt til å estimere oppvandring og nedvandring for perioder med manglende data. Denne metoden tar høyde for at mengden passerende fisk varierer både gjennom døgnet og gjennom sesongen.

### 2.4.3 Artsfordeling

Artsfordelingen i sonarmaterialet ble estimert ut fra identifisert fisk fra videomateriale fra den enkelte uke innenfor 5 ulike størrelseskategorier; 1: <45cm, 2: ≥45 – < 55 cm, 3: ≥55 – < 65 cm, 4: ≥65 - <90 cm og 5: ≥90 cm.

Videoovervåkingen i Anárjohka ble gjennomført med et kamera frem til 24. juni, da kamerarekken med 4 kamera ble rigget opp. Overvåkingen pågikk frem til sonaren ble rigget ned 21. september. Artsfordelingen av all fisk er gjort på bakgrunn av fisk som ble identifisert på video. Andelen som ble artsbestemt ut fra videoen varierte betydelig i løpet av sesongen. På lav vannføring og god sikt i juli ble >80 % av fisken identifisert. Med økt vannstand, dårligere sikt og størst vandringsaktivitet i nattemørke i august og september ble langt færre fisk identifisert (<20 %).

Videoovervåkingen i Kárášjohka startet 23. juni og pågikk frem til sonaren ble rigget ned 15. september. Data fra en lengre periode, 25. juli til 4. august, gikk tapt pga tekniske feil. Sonar- og videomaterialet til og med 9. september er gjennomgått. Basert på tidligere sesongers erfaring er netto oppvandring etter dette tilnærmet null. Innledningsvis etter 23. juni ble om lag halvparten av fisken artsbestemt, men andelen falt jevnt utover juli, og fra 20. juli og ut sesongen hold andelen seg under 20 %. I perioden uten videodata (25. juli til 4. august) ble arts- og størrelsesfordelingen fra de tre foregående ukene benyttet.

### 2.4.4 Vurdering av nedvandrende fisk

I løpet av sesongen passerte et betydelig antall fisk ned forbi sonarene. Enkelte fisk oppholder seg i lengre tid i området ved sonarene, og passerer opp og ned flere ganger i løpet av sesongen. Andre, som laks- og sjørretstøinger, er på utvandring. Disse gruppene har vi valgt å utelukke fra estimatet for netto oppvandring. Fra tidligere undersøkelser i Tanavassdraget vet vi at utvandringen av laksestøingene er miljøavhengig (Niemelä mfl. 2000; 2011). I Varzuga er det dokumentert en to-ukers topp i utvandringen når elvetemperaturen er 8-10°C (Kazan mfl. 1992 i Niemelä mfl. 2000). En lignende topp er dokumentert ved fangst av støing i midtre deler av Tanaelva. Ettersom vi ikke har videomateriale som vi kan vurdere andel nedvandrende støing fra, har vi satt en grense på 10°C i elvetemperaturen for når nedvandrende fisk trekkes fra i estimatet av netto oppvandring. Dette inntraff fra 10. juni både i Kárášjohka og Anárjohka i 2023.

### 2.4.5 Lengde-vekt-konvertering

For vektestimater ble det benyttet følgende formel for å konvertere lengde (cm) til vekt (kg) basert på skjellprøvematerialet fra Tanavassdraget:

$$Vekt = 1.12 * 10^{-5} * Lengde^{2,97}$$

## 2.5 Vannføring

Det er ikke vannføringsmålinger i hverken Anárjohka, eller Kárášjohka. For å få oversikt over vannføringen har vi modellert daglig vannføring basert på avrenningsdata (runoff) fra GeoNorge ([www.senorge.no](http://www.senorge.no)) med daglige verdier for et grid på 1 km². Verdiene er summerte opp for hvert døgn innenfor hvert nedbørsfelt for å beregne vannføring. For å få et inntrykk av hvor godt de modellerte dataene passet med faktisk vannføring, har vi tidligere sammenlignet vannføringsdata for Iešjohka (<https://sildre.nve.no/station/234.13.0>) (Domaas mfl. 2024a). Vi fant at det var en god sammenheng, selv om modellert vannføring tenderte

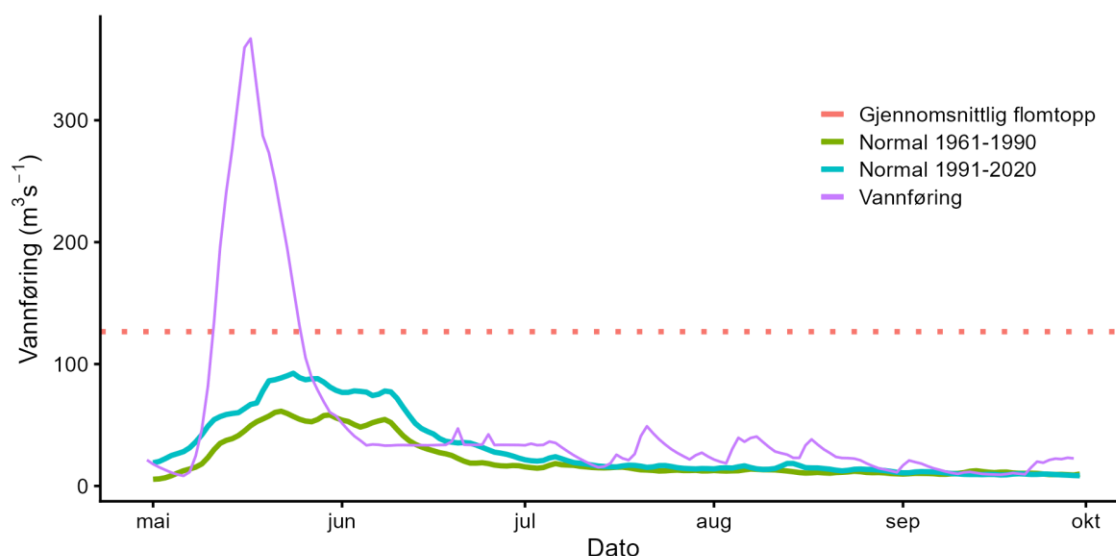
til å være lavere enn faktisk vannføring ved lave vannføringer. Den modellerte avrenningen reflekterte dessuten vannføringsmønsteret godt over tid.

## 3 Kárášjohka

### 3.1 Områdebeskrivelse og metodikk

Kárášjohka er en av de tre store kildeelvene som til sammen danner Tanaelva. Kárášjohka kan deles inn i nedre og øvre Kárášjohka, hvorav den nedre delen består av den 35 km lange elvestrekningen nedstrøms samløpet med lešjohka og den øvre delen består av Kárášjohka oppstrøms lešjohka. Kárášjohka har i tillegg to lakseførende sideelver; Geaimmejohka og Bávttajohka med egne laksebestander (Falkegård mfl. 2023). Kárášjohka har ett delvis vandringshinder – Šuorpmogorži – en stri foss nesten 55 km oppstrøms samløpet med lešjohka. Ovenfor Šuorpmogorži er det ikke flere vandringshindre, men forvaltningsgrensen er satt til utløpet av Vuottašluoppal, ca. 13,5 km lenger opp. Geaimmejohka er en relativt liten sideelv med om lag 10 km elvestrekning tilgjengelig for laks. Geaimmejohka renner ut i Kárášjohka ved Ássebákti ca. 3,5 km nedstrøms samløpet med lešjohka. Bávttajohka er en mellomstor sideelv uten reelle vandringshindre for laks. Utbredelsen av laks i Bávttajohka er usikker, men lokale kilder forteller om fangst 45 km ovenfor samløpet med Kárášjohka (Falkegård mfl. 2014). Opplysninger fra lokale fiskere tyder på at en betydelig del av laksen som vandrer opp til samløpet med Bávttajohka går opp Bávttajohka istedenfor å fortsette opp Kárášjohka, og at Bávttajohka derfor kan ha en stor og stedegen laksepopulasjon (Falkegård mfl. 2014). En ungfiskeundersøkelse i 2007 påviste stedvis høye tettheter av lakseyngel og -parr i de nedre 20 km av elva (Orell mfl. 2008). Ved innsamling av ungfisk til en genetikkundersøkelse i 2020 på samme strekningen var det til dels krevende å finne lakseyngel (0+) (egne upubliserte data). Samlet gytebestandsmål for øvre Kárášjohka med Bavvtajohka og Geaimmejohka er 6 245 kg holaks gitt bestandsspesifikk fekunditet, mens den i nedre Kárášjohka er 1 046 kg holaks gitt bestandsspesifikk fekunditet (Falkegård mfl. 2014).

Kárášjohka har et nedbørsfelt på 2 817 km<sup>2</sup>, hvorav 2 255 km<sup>2</sup> befinner seg ovenfor overvåkningslokaliteten. Størrelsen på vårflommen blir i stor grad bestemt av snøsmeltingen fra området, mens vannføringen utover sommeren og høsten blir bestemt av mengden nedbør. Tidspunktet for og størrelsen på vårflommen påvirker når sonar, ledegjerder og videokameraer kan rigges opp. I 2023 inntraff flommen midtveis i mai, og flommen var på hell ved oppriggingen av sonaren 25. mai (**Figur 4**).



**Figur 4.** Vannføring i Kárásjohka sommeren 2023 estimert fra avrenningsmodell for perioden mai-oktober (fiolett kurve). Gjennomsnittlig flomtopp (høyeste vannføring i vårfloppen) for perioden 1961-1990 er vist med horisontal prikket linje, og var omtrent identisk med perioden 1991-2020. Døgnlig gjennomsnittlig vannføring er vist for perioden 1961-1990 (grønn kurve) og perioden 1991-2020 (turkis kurve). Vannføringen stiger noe tidligere i mai nå (1991-2020) enn den gjorde tidligere (1961-1990). Den er også noe høyere og vårfloppen varer også noe lengre i perioden 1991-2020 sammenlignet med perioden 1961-1990.

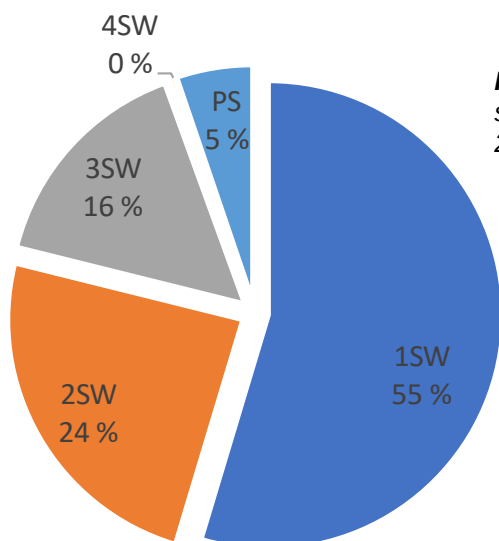
Fra samløpet med lešjohka svinger Kárásjohka sørover. Overvåkningslokaliteten lå i 2023 som i 2018-2022 ved Heastanjárga, drøyt 5 km oppstrøms samløpet (**figur 5**). Det første forsøket med sonar i øvre Kárásjohka ble gjort med DIDSON i 2010 (Lilja og Orell 2011). Da ble det valgt en lokalitet rett ovenfor brua i Beaskánjarga, noen hundre meter ovenfor Heastanjárga. Overvåkningslokaliteten ble flyttet litt i 2012 og 2017, før det ble gjort en relativt omfattende kartlegging av elveprofilen for å finne et bedre egnet sted. Kartleggingen viste at området nedstrøms brua hadde tilnærmet ideelle forhold for overvåkning med sonar. Elva er her 40-50 m bred og blir nesten lineært dypere mot en djupål på nesten 2 m på den borte siden av elva. Her er det relativt lav strømhastighet og ingen problemer med turbulens. Ved hjelp av ledegjerder på begge sider av elva ble observasjonsbredden snevret inn til om lag 20-25 m på sommervannføring.



**Figur 5.** Flyfoto som viser overvåkningslokaliteten i Heastanjårga, øvre Kárášjohka. Plassering av sonar er markert med pil, og like nedstrøms (nord/opp på bildet) sees de røde ledegjerdene. Bildet er tatt 30. juli 2020. Kilde: [www.norgeibilder.no](http://www.norgeibilder.no).

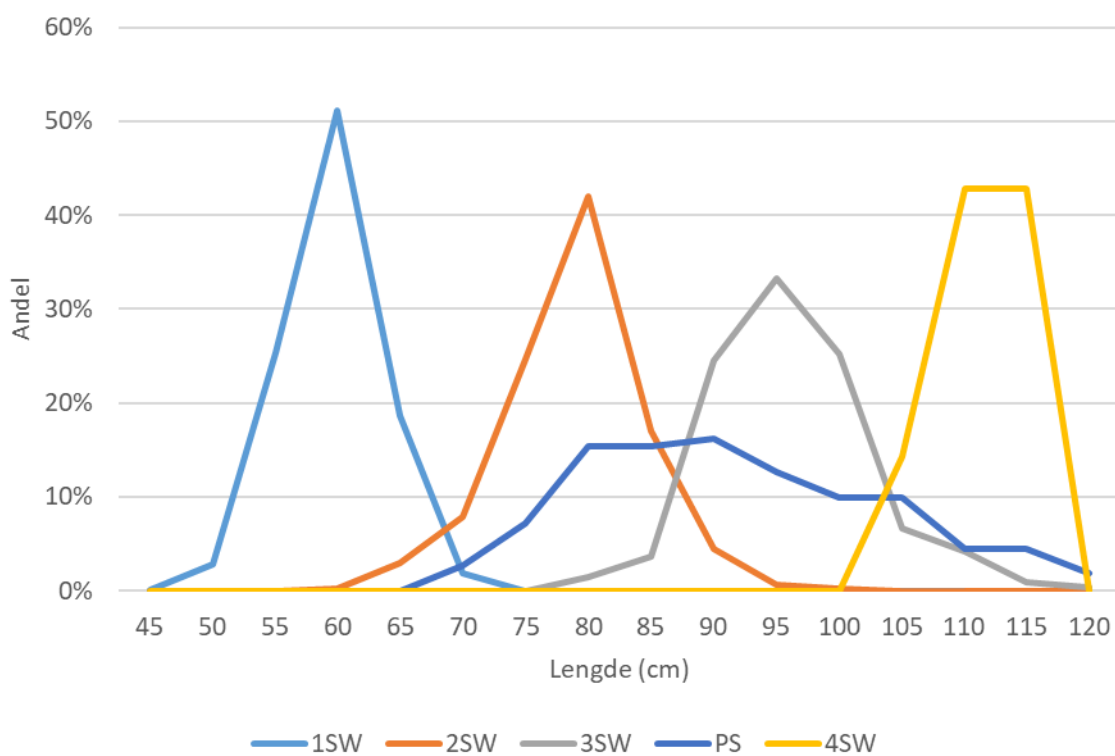
### 3.2 Bestandsbeskrivelse

I årene 2006-2008 og 2011-2012 finnes skjelldata fra 2 169 laks fanget i Tanaelva som er genetisk bestandsidentifisert til Kárášjohka (Genmixprosjektet, se Falkegård mfl. 2023). Over halvparten (55 %) av laksen var énsjøvinter, mens 24 % var tosjøvinter, 16 % tresjøvinter, 0,3 % firesjøvinter og 5 % flergangsgytere (**figur 6**).



**Figur 6.** Sjældersstruktur i Káraşjohka basert på skjelldata av 2 169 laks fanget i Tanaelva i årene 2006-2008 og 2011-2012.

Lengdefordelingen til laksen i skjellprøvematerialet viste at énsjøvinterlaks var 50-65 cm, tosjøvinterlaks var 65-90 cm, tresjøvinterlaks var 85-110 cm, firesjøvinterlaks var 105-120 cm og flergangsgytere var 70-120 cm (figur 7).



**Figur 7.** Prosentvis lengdefordeling av laks i ulike sjældersgrupper i Káraşjohka basert på skjelldata av 2 169 laks fanget i selve Tanaelva i årene 2006-2008 og 2011-2012. SW = sjøvinter, PS = flergangsgyter.

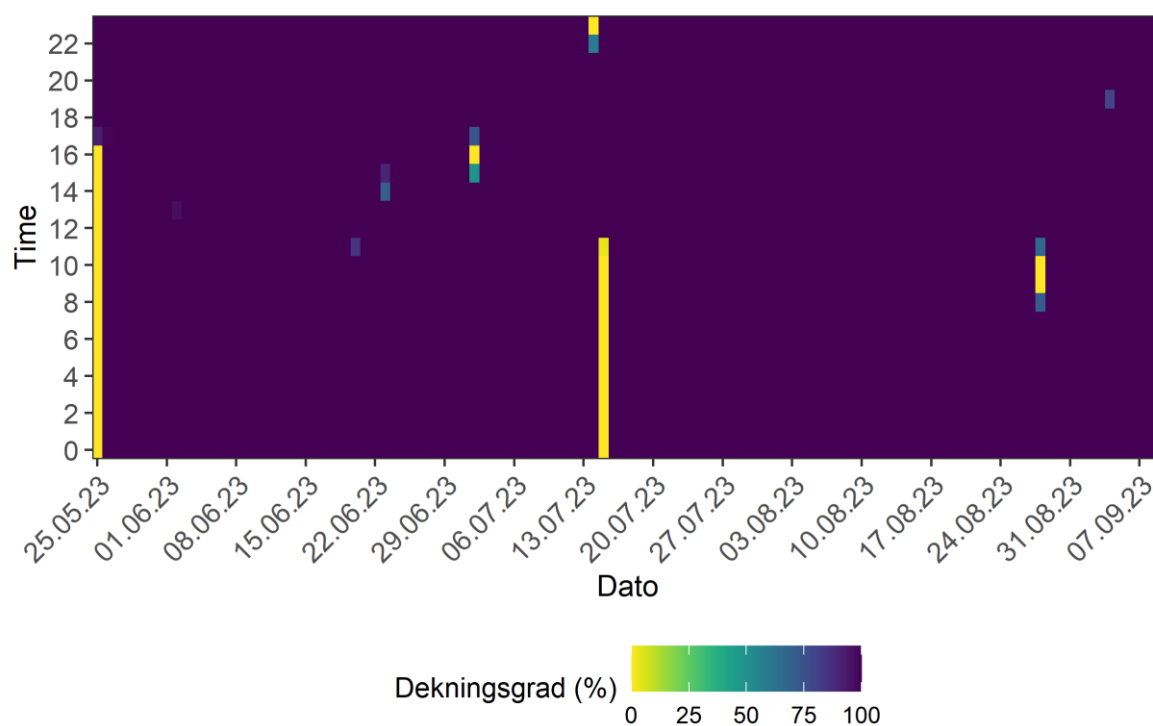
## 3.2 Resultater

### 3.2.1 Sonartelling

I 2023 ble det registrert 2 209 netto oppvandrende fisk  $\geq 45$  cm forbi sonaren på Heastanjarga i Kárášjohka (**Tabell 1**). Overvåkingen ble igangsatt 25. mai og varte til 15. september. Sonardata etter 9. september er ikke gjennomgått ettersom tidligere års overvåking har vist at det ikke er netto oppvandring av laks etter dette. Forholdene var gode for oppgangsovervåking, og det var få tekniske utfordringer. I løpet av sommeren var det en samlet dekningsandel på 99 % (**Figur 8**). Perioden hvor sonaren ikke var operativ bestod av 8 perioder fra 2 min til 12 timer og 40 min, som til sammen utgjorde 18 timer og 34 minutter (Figur 8). Ved å inkludere tidskompensert oppvandringstall fra perioder uten dekning, var estimert netto oppvandring 2 219 fisk  $\geq 45$  cm.

**Tabell 1.** Oversikt over start- og sluttidspunkt for sonarovervåking i Kárášjohka i årene 2018-2023 samt netto oppvandring av fisk i den samme perioden, både totalt og innen gitte lengdeklasser (1:  $\geq 45$  - < 65 cm, 2:  $\geq 65$  - < 90 cm og 3:  $\geq 90$  cm), med interpolerte data fra perioder uten dekning inkludert.

| År   | Overvåkningsperiode |       | Lengdeklasse |       |     | SUM   |
|------|---------------------|-------|--------------|-------|-----|-------|
|      | Start               | Slutt | 1            | 2     | 3   |       |
| 2018 | 31.5                | 3.9   | 1 169        | 1 569 | 373 | 3 111 |
| 2019 | 28.5                | 24.8  | 754          | 464   | 254 | 1 472 |
| 2020 | 19.6                | 16.9  | 753          | 419   | 116 | 1 288 |
| 2021 | 28.5                | 13.9  | 1 864        | 826   | 157 | 2 847 |
| 2022 | 8.6                 | 14.9  | 1 580        | 806   | 172 | 2 558 |
| 2023 | 25.5                | 9.9   | 1 250        | 648   | 321 | 2 219 |



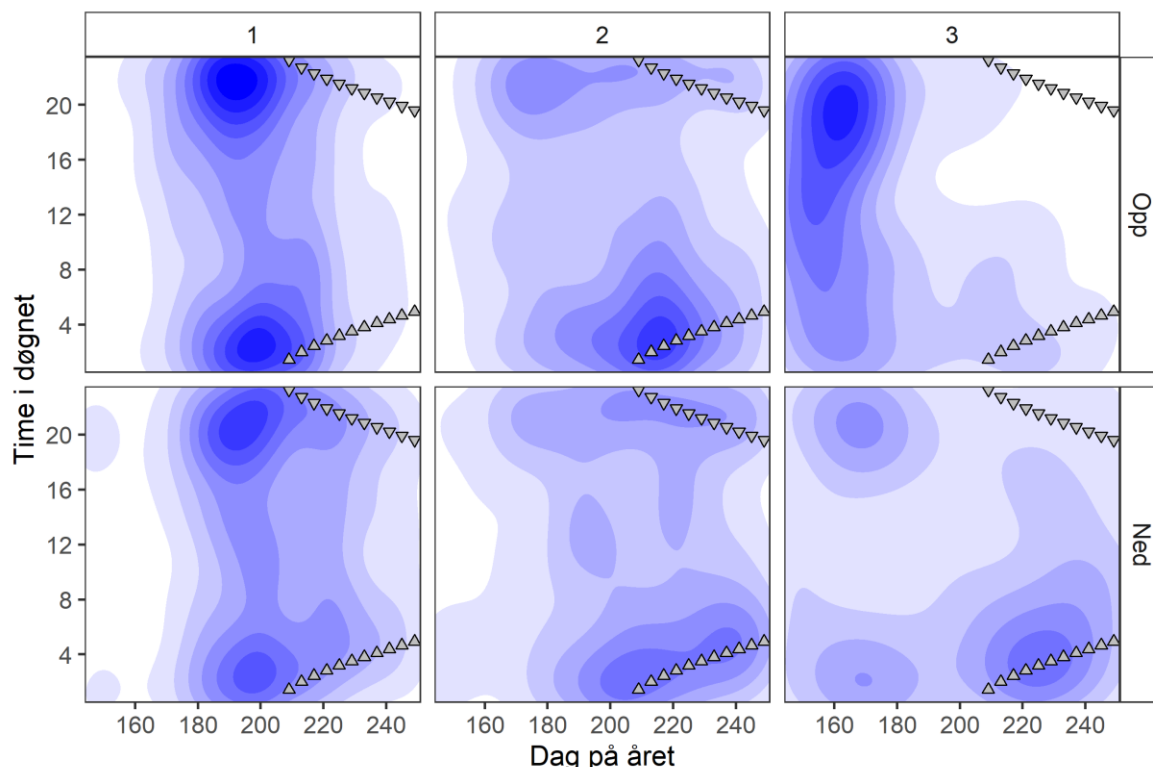
**Figur 8.** Figuren angir i hvilken grad sonaren var operativ i gitt time (y-aksen) på gitt dato (x-aksen). En dekningsgrad på 100 % betyr at sonaren var operativ gjennom hele timen, 50 % betyr at sonaren var operativ i 30 av minuttene i gitt time, mens 0 % betyr at sonaren var operativ i null minutter av gitt time.



**Figur 9.** Estimert døgnvis opp- og nedvandring av fisk (laks og andre arter) i gitte lengdeklasser (0: <45 cm, 1: ≥45 - < 65 cm, 2: ≥65 - < 90 cm og 3: ≥90 cm) i årene 2018-2023 i Kárásjohka inkludert interpolert data fra perioder uten dekning. Dag 160 tilsvarer 9. juni, dag 200 tilsvarer 19. juli og dag 240 tilsvarer 28. august.

I 2023 vandret fisk over 90 cm stort sett opp i løpet av juni måned. De passerte sonaren i løpet av hele døgnet, med en tendens til mest aktivitet mot kvelden. Fisk i den minste lengdeklassen (≥45 - < 65 cm) vandret opp i løpet av juli, med størst aktivitet på ettermiddag-natt. Den største konsentrasjonen av fisk i den mellomste størrelsesklassen vandret opp i

starten av august (**Figur 9, Figur 10**). Nedvandring foregikk i de samme periodene som oppvandringen, med unntak for fisk over 90 cm hvor det var størst aktivitet i nedvandringen i slutten av august.



**Figur 10.** Time på døgnet og dag på året registreringer av gitte lengdeklasser (kolonne; 1:  $\geq 45$  -  $< 65$  cm, 2:  $\geq 65$  -  $< 90$  cm og 3:  $\geq 90$  cm) er forventet å vandre opp eller ned (rad) forbi sonarlokaliteten i Kárásjohka i 2023 basert på interpolert data. Fargene på sannsynlighetskjernene sier at jo mørkere farge jo mer sannsynlig er det for at en fisk av gitt lengde vandrer opp eller ned forbi sonarlokaliteten i Kárásjohka. Trekantene øverst i figurene indikerer tidspunkt for solnedgang mens trekantene nederst i figurene indikerer tidspunkt for soloppgang. I perioder uten trekanter er det sol hele døgnet (midnattssol). Dag 160 tilsvarer 9. juni, dag 200 tilsvarer 19. juli og dag 240 tilsvarer 28. august.

### 3.2.2 Videodata og artsfordeling

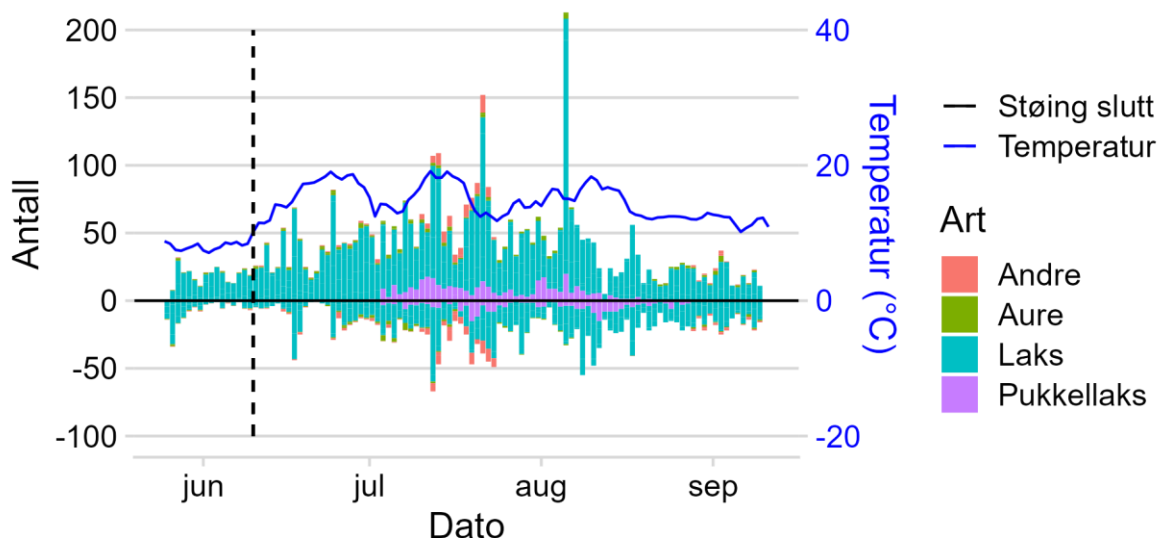
I Kárásjohka ble 977 fiskeobservasjoner (43,4–117 cm) artsbestemt fra videobildene (**Tabell 2**). Hele 844 (86,4 %) av de artsbestemte observasjonene var laks, mens 68 var pukkellaks, 33 var ørret, 31 var gjedder og 1 var harr. Totalt fire observasjoner var mindre enn 45 cm, og disse var alle pukkellaks. For den minste lengdeklassen (45-65 cm) var 77,3 % av observasjonene laks, mens samme tall for den midterste (65-90 cm) og største ( $>90$  cm) lengdeklassen var henholdsvis 97,8 og 100 %. Den første pukkellaksen ble observert 1. juli.

**Tabell 2.** Antall videoobservasjoner i de tre størrelseskategoriene (1:  $\geq 45$  -  $< 65$  cm, 2:  $\geq 65$  -  $< 90$  cm og 3:  $\geq 90$  cm) i Kárásjohka, 2023, samt antall og andel laks. Estimert av vekta er gjort basert på målt lengde i hver kategori, se kap. 2.4.5.

| År   | Lengdeklasse | Antall artsbestemte observasjoner | Antall laks | Andel laks | Gjennomsnittsvekt $\pm$ SD |
|------|--------------|-----------------------------------|-------------|------------|----------------------------|
| 2023 | 1            | 532                               | 411         | 77,3 %     | 1,99 $\pm$ 0,33 kg         |
|      | 2            | 359                               | 351         | 97,8 %     | 4,95 $\pm$ 1,14 kg         |
|      | 3            | 82                                | 82          | 100 %      | 8,82 $\pm$ 1,63 kg         |

### 3.2.3 Estimert oppvandring

Netto oppgang til Kárásjohka i 2023 er estimert til 2 147 laks, fordelt på 1 098 smålaks ( $\geq 45$  -  $< 65$  cm), 703 mellomlaks ( $\geq 65$  -  $< 90$  cm) og 346 storlaks ( $\geq 90$  cm). Estimater er basert på sonarregistreringen med tidskompensering, artsfordeling fra videoovervåkingen (se **metodekapitlene 2.4.2, 2.4.3**) samt forutsetningen at all nedvandrende fisk frem til 10. juni er ansett som støing (**kapittel 2.4.4**). Netto oppvandring av pukkellaks og ørret forbi sonaren i Kárásjohka ble estimert til henholdsvis 133 og 85 individer (**Figur 11**).

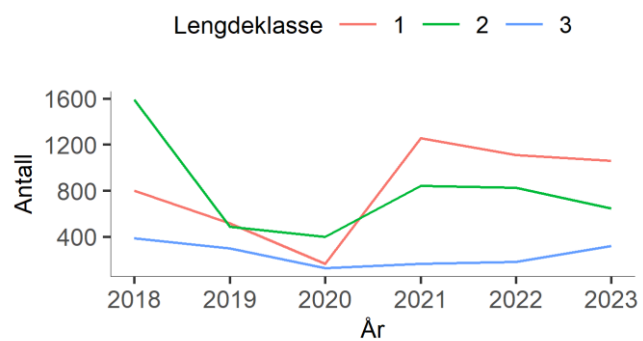


**Figur 11.** Estimert opp- og nedvandring av laks, pukkellaks, ørret og andre arter forbi sonaren i Kárásjohka, sommeren 2023. Artsfordelingen er beregnet ut fra observasjoner på de 4 undervannskameraene på overvåkingslokaliteten. Laks og ørret  $>45$  cm som ble registrert på vei ned før elvetemperaturen nådde  $10^{\circ}\text{C}$  (10. juni) er holdt utenfor ved beregningen av netto oppvandring, siden disse ble vurdert å være støing på utvandring.

Det samlede oppgangen av laks var relativt lik de to foregående årene (2 264 og 2 118 laks). Antallet storlaks økte betydelig, mens antallet små- og mellomlaks var tilsvarende redusert (**Tabell 3, Figur 12**). Estimert samlet vekt av oppvandrende laks var på sitt høyeste siden 2018 (Tabell 3). Oppstartsdatoen for sonarovervåkingen var imidlertid noe forsinket i både 2020 og 2022, noe som trolig har gitt lavere estimat av samlet oppgang i disse årene.

**Tabell 3.** Oversikt over overvåkningsperioder for sonarovervåking i Kárásjohka 2018-2023, med estimat for netto oppvandrende laks i denne perioden. Estimater for samlet vekt av laks er basert på estimert gjennomsnittsvekt til de enkelte lengdeklassene (Tabell 2). <sup>1</sup>For årene 2018 og 2019 ble den vektete gjennomsnittsvekten fra årene 2020-2022 benyttet som et estimat på gjennomsnittsvekt. Lengdeklasse 1:  $\geq 45$  -  $< 65$  cm, 2:  $\geq 65$  -  $< 90$  cm og 3:  $\geq 90$  cm.

| År                | Start | Slutt | Laks (antall) |       |     | Laks (kg) |       |       |        |
|-------------------|-------|-------|---------------|-------|-----|-----------|-------|-------|--------|
|                   |       |       | 1             | 2     | 3   | 1         | 2     | 3     | SUM    |
| 2018 <sup>1</sup> | 31.5  | 3.9   | 800           | 1 589 | 386 | 1 640     | 6 785 | 3 937 | 12 362 |
| 2019 <sup>1</sup> | 28.5  | 24.8  | 517           | 489   | 298 | 1 060     | 2 088 | 3 040 | 6 187  |
| 2020              | 19.6  | 16.9  | 165           | 399   | 128 | 317       | 1 716 | 1 357 | 3 389  |
| 2021              | 28.5  | 13.9  | 1 256         | 843   | 165 | 2 663     | 3 465 | 1 645 | 7 773  |
| 2022              | 8.6   | 14.9  | 1 110         | 827   | 181 | 2 253     | 3 713 | 1 732 | 7 699  |
| 2023              | 25.5  | 9.9   | 1 098         | 703   | 346 | 2 185     | 3 480 | 3 052 | 8 717  |



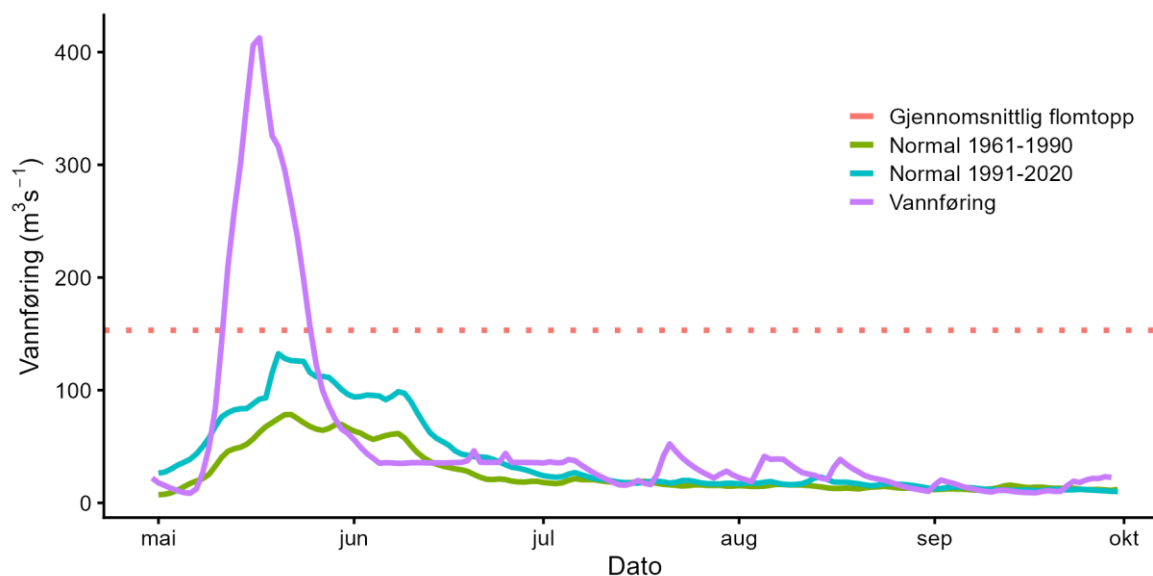
**Figur 12.** Netto oppvandring av laks i de ulike størrelsesgrupper i årene 2018-2023. Se Tabell 3 for tallgrunnlag og lengdegruppeforklaring.

## 4 Anárjohka

### 4.1 Områdebeskrivelse

Anárjohka er en av de tre store kildeelvene som til sammen danner Tanaelva. Anárjohka renner sammen med Kárášjohka og danner Tanaelva 211 km oppstrøms Tanamunningen. Selve Anárjohka er lakseførende i 93 km, og det er den 12-15 meter høye Gumpegorži/Ulvefossen som danner et endelig vandringshinder for laksen (Falkegård mfl. 2014). De øvre 10 km av Anárjohkas lakseførende strekning renner inn på norsk side, mens riksgrensen følger den lakseførende sideelva Skiehččanjohka videre oppover. Anárjohka har også en rekke sideelver hvor laks og/eller sjørret gyter, blant annet Karigasjoki har om lag 18 km tilgjengelig for laks, Iškorasjohka om lag 11 km og Goššjohka med sideelver har minst 50 km elvestrekning tilgjengelig. Samlet gytebestandsmål i Anárjohka med lakseførende sideelver er 5 071 kg gitt bestandsspesifikk fekunditet (Falkegård mfl. 2014).

Anárjohka har et nedbørsfelt på hele 3 160 km<sup>2</sup> og snøsmeltingen har stor innvirkning på vårflommen, samt at nedbør også kan påvirke vannføringen betydelig utover i sesongen. Timingen og størrelsen på vårflommen har innvirkning på når man kan sette opp sonar, ledegjerder og videokameraer. Estimerte vannføringsmønstre i Anárjohka i årene 2011-2023 viser at vannføringen er på det høyeste i starten av juni, selv om dette har variert kraftig mellom år (**Figur 13**).



**Figur 13.** Vannføring i Anárjohka sommeren 2023 estimert fra avrenningsmodell for perioden mai-oktober (fiolett kurve). Gjennomsnittlig flomtopp (høyeste vannføring i vårflommen) for perioden 1961-2020 er vist med horisontal prikket linje. Gjennomsnittlig vannføring for den enkelte dato er vist for perioden 1961-1990 (grønn stiplet kurve) og perioden 1991-2020 (turkis stiplet kurve). Vannføringen stiger tidligere i mai enn den gjorde tidligere, men vårflommen varer like lenge som tidligere når vi sammenligner perioden 1991-2020 med perioden 1961-1991.

Oppgangen av laks til Anárjohka ble overvåket med sonar for fjerde gang i 2023. NINA sto for overvåkingen i 2021, mens det finske Naturressursinstituttet (Luke) sto for overvåkingen i 2018 og 2019. I samtlige år med overvåking ble det benyttet en sonar av typen ARIS Explorer 1200. Sonaren har alle fire årene vært satt opp på norsk side av vassdraget på en lokalitet omtrent 9 km ovenfor samløpet med Kárášjohka og rett ovenfor samløpet med

Karigasjoki. I 2023 ble lokaliteten flyttet om lag 30 m oppover på grunn av en bedre profil på elvebunnen (**Figur 14**).

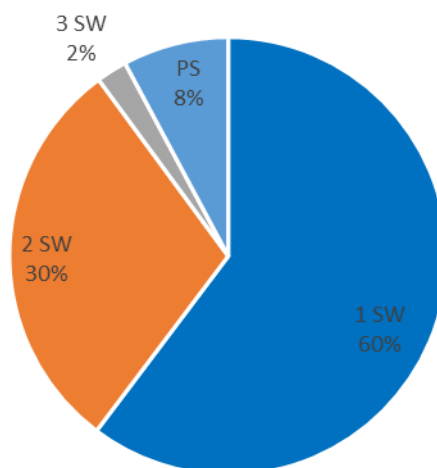
De to årene Luke drev overvåkingen på lokaliteten hentet de til dels strøm fra det finske strømmettet, men hadde best suksess ved bruk av lokal strømkilde bestående av solcellepaneler. På norsk side er det ikke tilgang til strømmettet og all strøm hentet fra en lokal strømkilde (solcellepanel, se **kapittel 2.3**) både i 2021 og 2023. Elva er 50-60 m bred på lokaliteten og betydelig grunnere sammenlignet med lokaliteten i Kárášjohka. Det er greit å snevre passasjen ned til 15-20 meter ved normal sommervannstand. Dybdeprofilen er ikke like ideell som på lokaliteten i Kárášjohka, men grunnere elv gir enda bedre mulighet for å registrere fisk på videokameraene. Substratet består i hovedsak av knyttnevestor stein som det er lite bevegelse i, omtrent likt som på lokaliteten i Kárášjohka. Det er mer aktivitet fra beitende harr på lokaliteten i Kárášjohka, men det vandrer normalt opp mer sjørret og pukkellaks i Anárjohka.



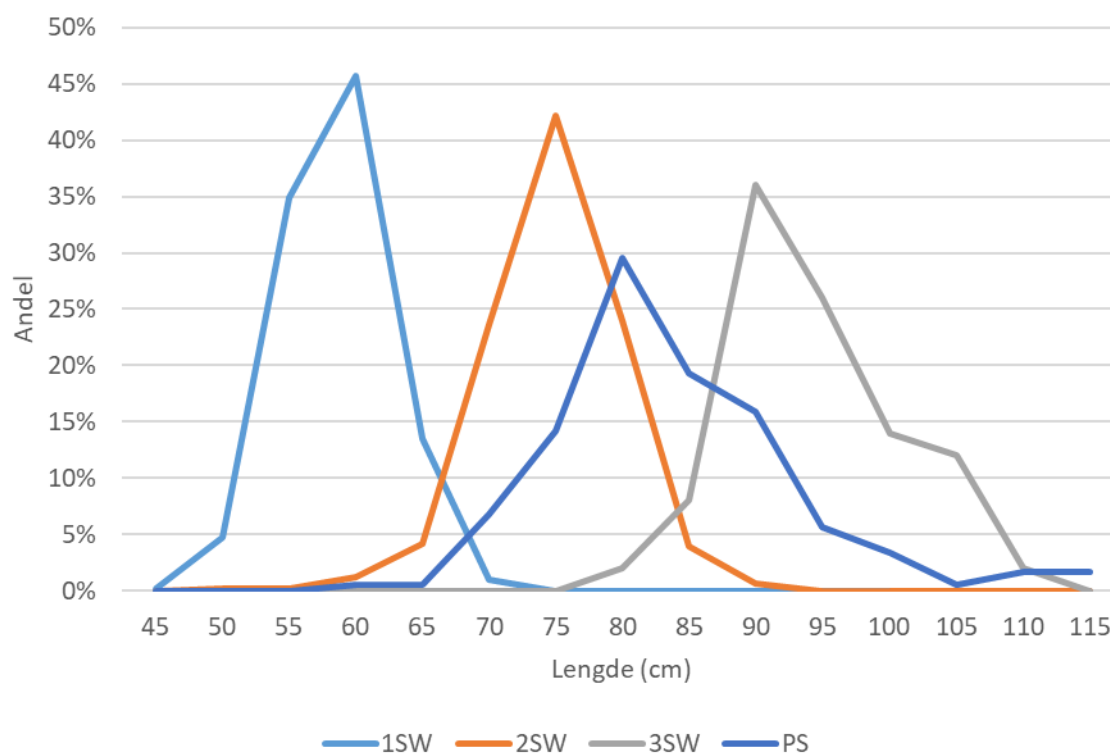
**Figur 14.** Til venstre: Flyfoto over sonarlokaliteten i Anárjohka 10. juli 2021. Lokaliteten befant seg da ca. 120 meter oppstrøms utløpet av Karigasjoki, og ca. 9 km oppstrøms samløpet med Kárášjohka. Til høyre: Flyfoto av lokaliteten med inntegnet plassering av ledegjerder i 2021 og 2023, samt plassering av sonar og videokamera i 2023. Overvåkingslokaliteten ble flyttet om lag 30 m oppstrøms Anárjohka i 2023 for å finne en bedre bunnprofil. Kilde: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)

## 4.2 Bestandsbeskrivelse

Fra årene 2006-2008 og 2011-2012 har vi skjellldata fra 2 299 laks fanget i Tanaelva som er genetisk bestandsidentifisert til Anárjohka (Genmixprosjektet, se Falkegård mfl. 2023). Fra skjelldataene ble det funnet laks tilhørende aldersklassene énsjøvinterlaks, tosjøvinterlaks og tresjøvinterlaks, samt flergangsgytere. Énsjøvinterlaks var sterkest representert i dataene, med en andel på 60 %, etterfulgt av tosjøvinterlaks med en andel på 30 %. Tresjøvinterlaks og flergangsgytere utgjorde henholdsvis 2 og 8 % av materialet (**figur 15**). Lengdefordelingen av laksen i samme datasett viser at énsjøvinterlaks i all hovedsak er 45-70 cm, at tosjøvinterlaks er 60-90 cm og at tresjøvinterlaks er 85-105 cm mens flergangsgytere er 70-115 cm (**figur 16**).



**Figur 15.** Sjøalderstruktur i Anárjohka basert på skjelldata fra 2 299 laks fanget i Tanaelva i årene 2006-2008 og 2011-2012. SW = sjøvinter, PS = flergangsyter.



**Figur 16.** Prosentvis lengdefordeling av laks i ulike sjøaldersgrupper i Anárjohka basert på skjelldata av 2 264 laks fanget i selve Tanaelva i årene 2006-2008 og 2011-2012. SW: sjøvinter, PS: flergangsyter.

## 4.3 Resultater

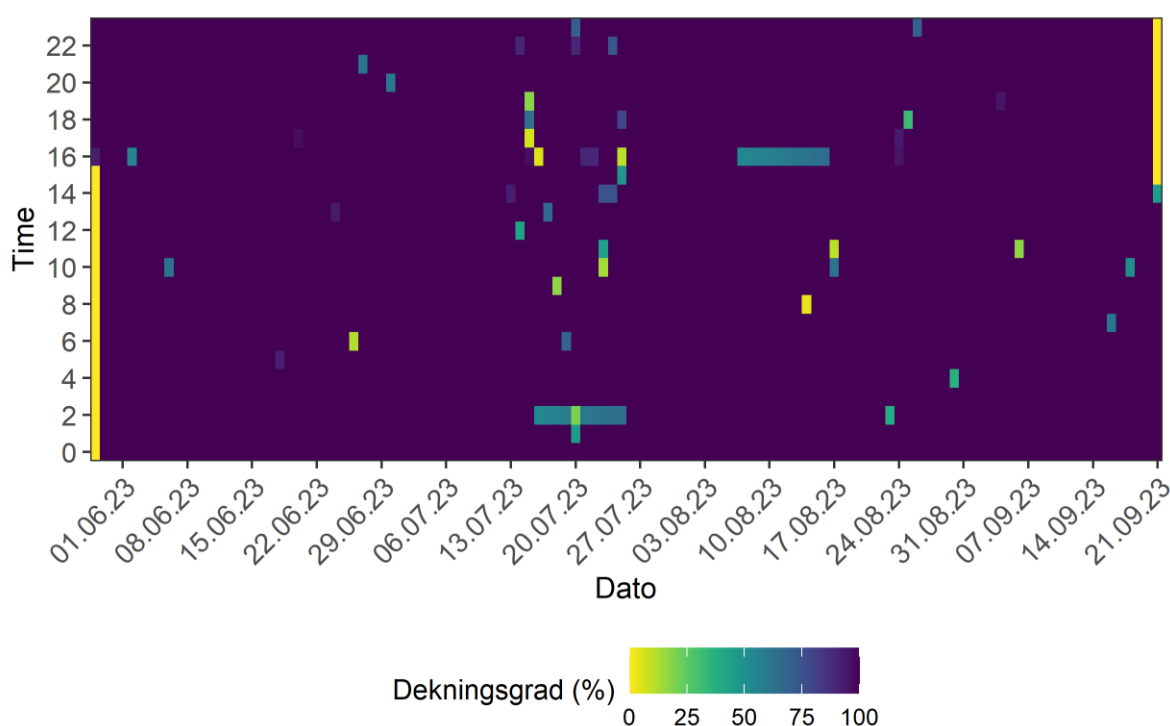
### 4.3.1 Sonartelling

I løpet av sommeren 2023 ble det registrert en netto oppvandring på 6 484 fisk  $\geq 45$  cm i Anárjohka (8 780 fisk opp – 2 296 fisk ned). Overvåkingen ble gjennomført under gode

forhold og med få tekniske utfordringer. Fra sonaren ble satt opp den 29. mai til den ble tatt ned 20. september var det en samlet dekningsandel på 99 %. Sonaren var ute av drift i 58 kortere perioder på 2-85 minutter som til sammen utgjorde 1 døgn, 3 timer og 2 minutter (**figur 17**). Estimert oppgang av fisk  $\geq 45$  cm i perioden 29. mai-20. september, inkludert tidskompensert tall for perioder uten dekning, er 6 729 fisk (**Tabell 4**).

**Tabell 4.** Oversikt over overvåkningsperiodene i Anárjohka med netto antall oppvandrende fisk (laks og andre arter) som er lengdemålt i lengdeklassene 1:  $\geq 45$  - < 65 cm, 2:  $\geq 65$  - < 90 cm og 3:  $\geq 90$  cm inkludert estimer for perioder uten sonardekning.

| År   | Overvåkningsperiode |       | Lengdeklasse |       |    | SUM   |
|------|---------------------|-------|--------------|-------|----|-------|
|      | Start               | Slutt | 1            | 2     | 3  |       |
| 2021 | 2.6                 | 13.9  | 4 470        | 901   | 44 | 5 415 |
| 2023 | 29.5                | 20.9  | 5 637        | 1 020 | 73 | 6 729 |

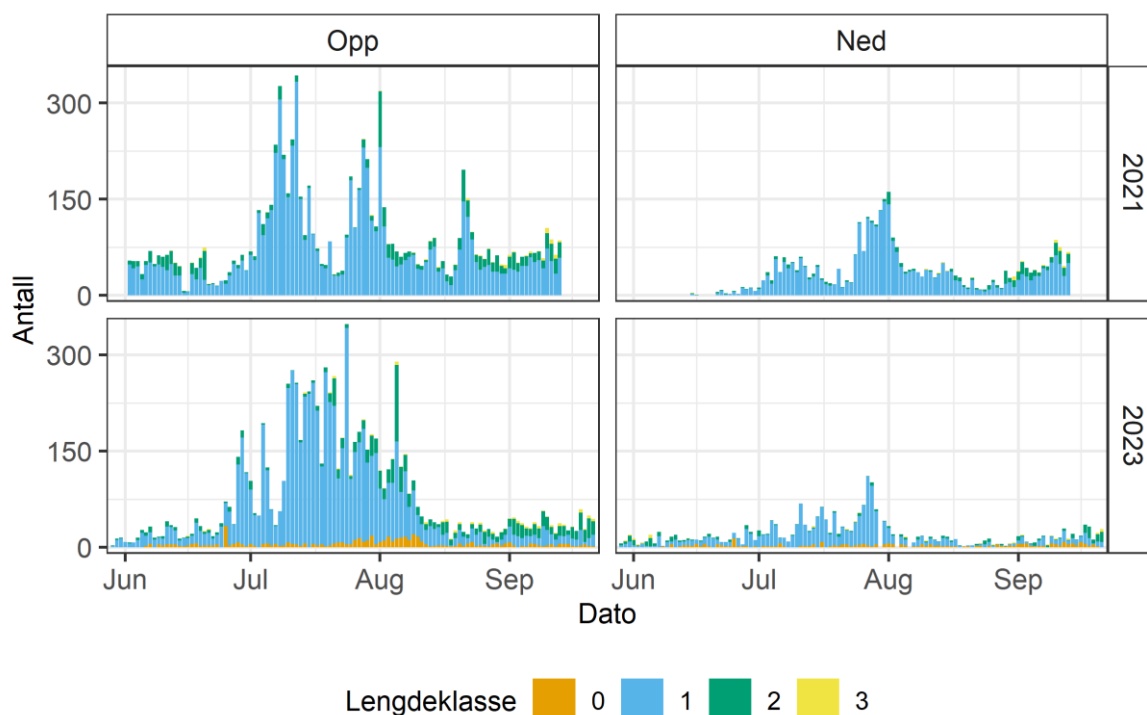


**Figur 17.** Figuren angir i hvilken grad sonaren i Anárjohka var operativ (på eller av) i gitt time (y-aksen) på gitt dato (x-aksen) i 2023. For eksempel betyr en dekningsgrad på 100 % at sonaren var operativ gjennom hele timen, 50 % betyr at sonaren var operativ i 30 av minuttene i en gitt time, mens 0 % betyr at sonaren var ute av drift en hel gitt time.

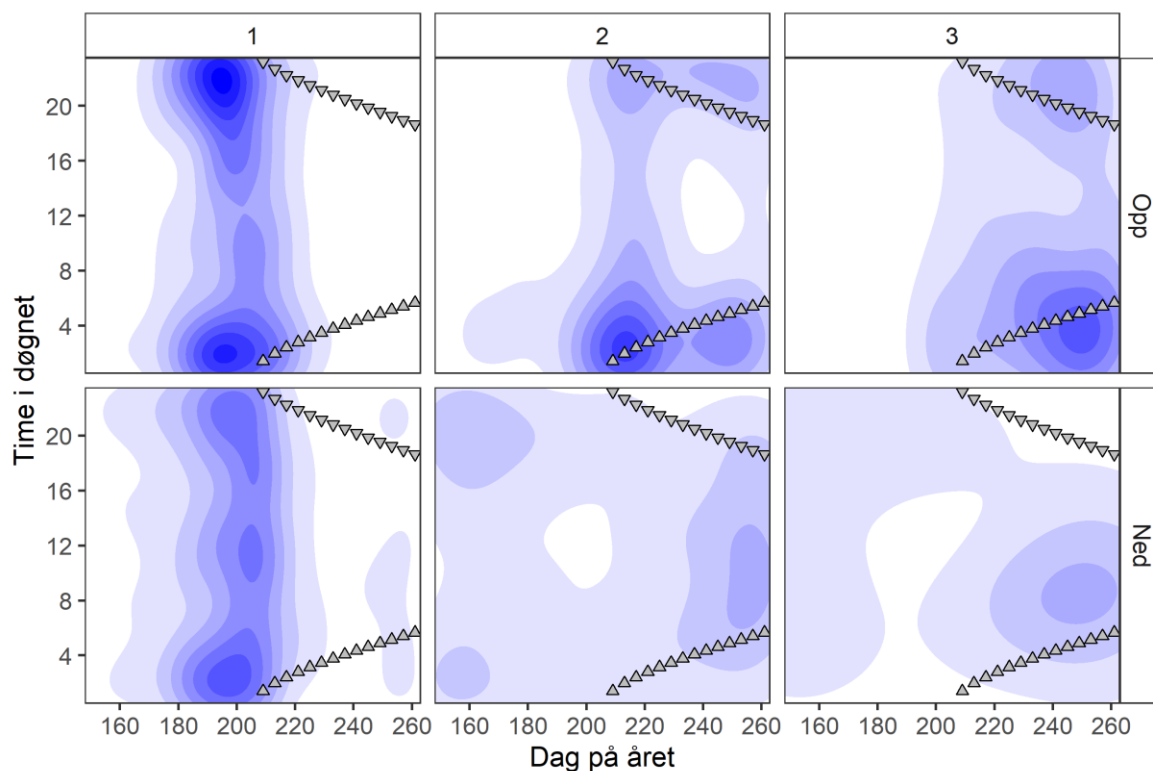
Oppgangen til Anárjohka var dominert av individer i den minste lengdeklassen ( $\geq 45$  - < 65 cm), med en estimert netto oppvandring på 5 637 individer. Lengdeklassen utgjorde 83,8 % av den samlede oppgangen av fisk  $\geq 45$  cm. Estimert oppgang av den mellomste lengdeklassen ( $\geq 65$  - < 90 cm) var 1 020 individ, og mens estimatet for den største lengdeklassen ( $\geq 90$  cm) var 73 individ, tilsvarende henholdsvis 15,2 % og 1,1 % av den totale oppgangen (**Figur 18**).

Oppvandringen var på sitt mest aktive fra slutten av juni til begynnelsen av august (**Figur 18**). Dette gjaldt særlig for den minste størrelsesklassen, som også hadde en tendens til å

vandre på ettermiddag og natt (**Figur 19**). Fisk i den mellomste størrelsesklassen vandret først og fremst opp i løpet av nettene i slutten av juli og begynnelsen av august, mens flest fisk i den største kategorien vandret opp i på nettene senere i august og begynnelsen av september (**Figur 19**).



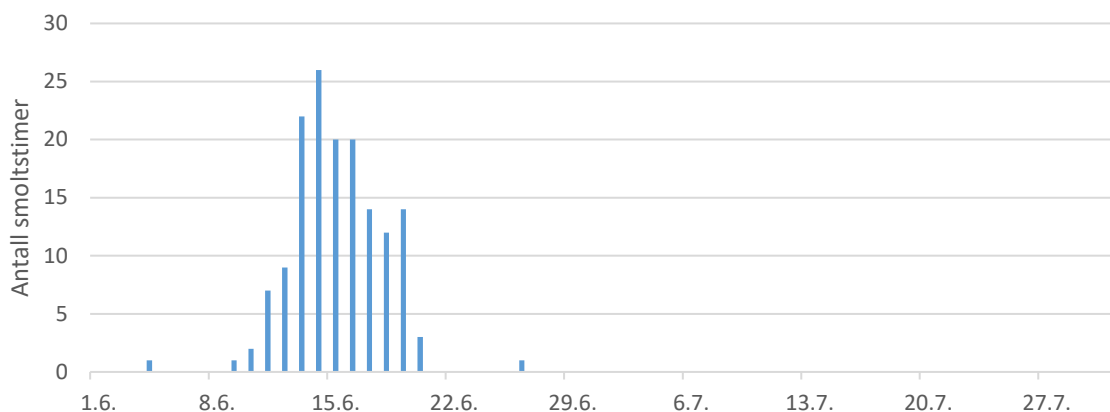
**Figur 18.** Estimert daglig oppvandring og nedvandring av fisk (laks og andre arter) i gitte lengdeklasser (0: <45 cm, 1: ≥45 - < 65 cm, 2: ≥65 - < 90 cm og 3: ≥90 cm) i 2021 og 2023 i Anárjohka, inkludert interpolerte data.



**Figur 19.** Time på døgnet og dag på året registreringer av gitte lengdeklasser (kolonne; 1:  $\geq 45$  -  $< 65$  cm, 2:  $\geq 65$  -  $< 90$  cm og 3:  $\geq 90$  cm) er forventet å vandre opp eller ned (rad) forbi sonarlokalteten i Anárjohka i 2023 basert på interpolert data. Ved mørkere farge på sannsynlighetskjernene jo mer sannsynlig er det for at en fisk av gitt lengde vandrer opp eller ned forbi sonarlokalteten. Trekantene øverst i figurene indikerer tidspunkt for solnedgang mens trekantene nederst i figurene indikerer tidspunkt for soloppgang. I perioder uten trekanter er det sol hele døgnet (midnattssol). Dag 160 tilsvarer 9. juni, dag 200 tilsvarer 19. juli og dag 240 tilsvarer 28. august.

#### 4.3.2 Smoltutvandring

Større stimer av smolt (anslagsvis  $>10$  smolt) er som regel enkle å gjenkjenne på sonarbildet. Disse er registrert med tanke på å kunne tidfeste toppen av utvandringstidspunktet. 152 stimer ble registrert, alle i løpet av juni måned. De fleste stimene vandret ut i løpet av 12 dager midt i juni, med en topp på 26 stimer 14. juni (**Figur 20**).



**Figur 20.** Sesongfordeling av smoltstimer registrert på sonaren i Anárjohka (n=152).

### 4.3.3 Videodata og artsfordeling

Tidlig i sesongen var kun et kamera operativt i Anárjohka. Frem til vannføringen tillot utsett av kamerarekka med 4 kameraer, 24. juni, ble derfor få fisk identifisert til art. Med lav vannføring og god sikt i elva var det mulig å artsbestemme tilnærmet all fisk som gikk opp i juli; 60-100 % av den daglige oppgangen. Med gradvis dårligere sikt i elva mot slutten av juli, og utover august falt andelen artsbestemt fisk drastisk. I august-september var det dessuten mest aktivitet på natta (Figur 19). Fra den andre uka av august og ut sesongen ble derfor en betydelig mindre andel av fisken artsbestemt (daglig andel: 0-30 %).

I løpet av sommeren ble 6 644 fisk  $\geq 45$  cm på vei opp og ned artsbestemt ut fra videoregistreringene i Anárjohka. Selv om de fleste fiskene  $> 65$  cm var laks, var det innslag av andre arter i den mellomste størrelseskategorien ( $\geq 65$  -  $< 90$  cm). Av de totalt 458 artsbestemte observasjonene i lengdeklassen var det 29 ørreter, 5 pukkellaks og 1 harr, mens de resterende 422 fiskene var laks (92,3 %) (**Tabell 5**). Blant de artsbestemte ørretene var 95 % kortere enn 65 cm. Selv om enkelte pukkellaks ble målt til mer enn 65 cm, utgjorde de kun 0,1 % av de registrerte pukkellaksene (**Tabell 5**).

I den minste lengdeklassen utgjorde andre arter enn laks den største andelen av artsbestemt fisk. I 2023 var andelen laks kun 17,7 % i lengdeklassen. Dette har sammenheng med den betydelige oppgangen av pukkellaks til Anárjohka. Hele 73,6 % av artsbestemt fisk i størrelseskategorien  $\geq 45$  -  $< 65$  cm var pukkellaks. Den høye andelen skyldes delvis at det var spesielt gode forhold for videoovervåking under pukkellaksoppvandringen fra slutten av juni til begynnelsen av august. Ørreten er den tredje arten som utgjorde en betydelig andel av observasjonene i kategorien  $\geq 45$  -  $< 65$  cm (8,3 %). Enkelte sik og harr ble også målt til lengre enn 45 cm; 28 stykker, tilsvarende 0,5 % av observasjonene i størrelsesgruppa. I motsetning til i 2021 ble det ikke observert gjedde på sonar/videomaterialet fra Anárjohka.

All fisk fra den største lengdeklassen ( $> 90$  cm) som ble observert, var laks. Enkelte fisk  $< 45$  cm ble også målt, inkludert 7,4 % av den artsbestemte ørreten (N=13) og 1,8 % av den artsbestemte pukkellaksen (N=29), og 1 laks.

**Tabell 5.** Antall videoobservasjoner i de tre størrelseskategoriene (1:  $\geq 45$  -  $< 65$  cm, 2:  $\geq 65$  -  $< 90$  cm og 3:  $\geq 90$  cm) som passerte opp og ned forbi sonarlokaliteten i Anárjohka, 2023, samt antall og andel laks. Gjennomsnittsvekt er estimert ut fra artsbestemt oppvandrende laks, samt formel presentert i kap. 2.4.5.

| År   | Lengdeklasse | Antall artsbestemte observasjoner | Antall laks | Andel laks | Gjennomsnittsvekt $\pm$ SD |
|------|--------------|-----------------------------------|-------------|------------|----------------------------|
| 2023 | 1            | 6 143                             | 1 087       | 17,7 %     | 1,94 $\pm$ 0,37 kg         |
|      | 2            | 458                               | 422         | 92,1 %     | 4,15 $\pm$ 1,13 kg         |
|      | 3            | 43                                | 43          | 100 %      | 9,20 $\pm$ 1,97 kg         |

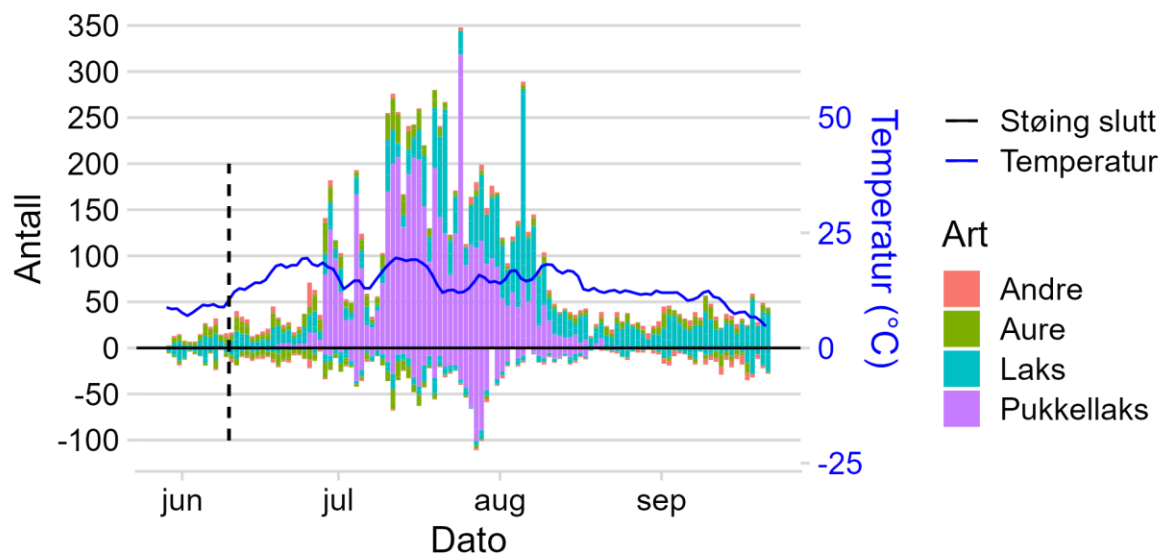
#### 4.3.4 Estimert oppvandring

Netto oppgang til Anárjohka i 2023 er estimert til 2 655 laks, fordelt på 1 502 smålaks, 1 068 mellom laks og 83 storlaks (**Tabell 6**). Estimater er basert på sonarregistreringen med tidsskompensering, artsfordeling fra videoovervåkingen, samt forutsetningen at all nedvandrende fisk frem til 10.6. (elvevann på 10°C) er ansett som støing. Estimert netto oppgang av ørret var på 518 individer, og av pukkellaks 3 805 individer (**Figur 21, Figur 22**).

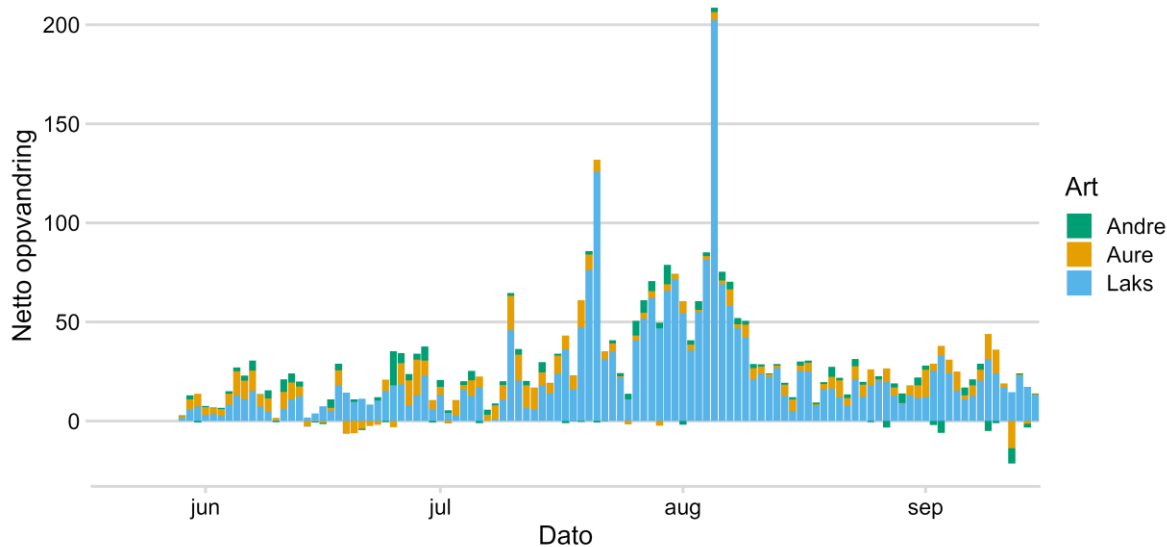
**Tabell 6.** Oversikt over overvåkningsperioder og estimert antall netto oppvandrende laks i denne perioden. Estimater av samlet vekt er basert på estimert gjennomsnittsvekt til de enkelte lengdeklassene presentert i **Tabell 5**.

|      |       |       | Laks (antall) |       |    | Laks (kg) |       |     |       |
|------|-------|-------|---------------|-------|----|-----------|-------|-----|-------|
| År   | Start | Slutt | 1             | 2     | 3  | 1         | 2     | 3   | SUM   |
| 2021 | 2.6   | 13.9  | 1 296         | 818   | 44 | 2 462     | 2 871 | 418 | 5 751 |
| 2023 | 29.5  | 20.9  | 1 502         | 1 068 | 83 | 2 854     | 4 142 | 742 | 7 738 |

Det ble registrert oppgang av laks i løpet av hele overvåkningsperioden. Den største netto lakseoppgangen foregikk i siste halvdel av juli og i begynnelsen av august (**Figur 21, Figur 22**). Dette var også den mest aktive oppvandringen av mellomlaks, mens det vandret mest storlaks enda senere (**Figur 19**). Det ble registrert noen få individer av pukkellaks på videoen allerede første døgnet med videoovervåking 24. juni, mens den siste ble observert 25. august. Oppgangen av pukkellaks var mest intens siste uka i juni, og særlig de to midterste ukene i juli (**Figur 21**).



**Figur 21.** Estimert opp- og nedvandring av laks, pukkellaks, ørret og andre arter forbi sonaren i Anárjohka sommeren 2023. Artsfordelingen er beregnet ut fra observasjoner på de 4 undervannskameraene på overvåkingslokaliteten. Laks og ørret >45 cm som ble registrert på vei ned før elvetemperaturen nådde 10°C (10. juni) er holdt utenfor ved beregningen av netto oppvandring, siden disse ble vurdert å være støing på utvandring.



**Figur 22.** Netto oppvandring av laks, ørret og andre arter til Anárjohka i 2023. Pukkellaksene er ekskludert. Artsfordelingen er beregnet ut fra observasjoner på de 4 undervannskameraene på overvåkingslokaliteten. Fisk >45 cm som ble registrert på vei ned før 10. juni (elvetemperatur <10°C) er antatt å være støing på utvandring, og er derfor holdt utenfor ved beregningen av netto oppvandring.

## 5 Diskusjon

### 5.1 Sonarovervåking i Tanavassdraget

Sonarregistrering av fiskeoppgangen er et av de viktigste verktøyene for å estimere lakseoppgangen i Tanavassdraget. Overvåknings og forskningsgruppa for Tanavassdraget (OFG) har siden 2012 beregnet årlig måloppnåelse til laksebestandene i ulike deler av vassdraget. De første årene var vurderingene i stor grad basert på fangstdata og antatt beskatningsrate i sideelvene, samt kunnskap om hvilke bestander som fanges når i Tanaelva. Tanaavtalen (2017) satte høyere krav til målrettet forvaltning mot de mange ulike bestandene i vassdraget. Mer midler er blitt satt av til direkte telling av laks. Etter at laksefisket ble stengt fra 2021, er man nå helt avhengig av disse tellingene for å følge bestandsutviklingen i vassdraget. Sonarovervåkingen av Anárjohka og Kárášjohka fra 2023 som er presentert i denne rapporten, bygger på erfaringer fra tilsvarende overvåking tilbake til 2010. Dette er 6. året på rad at NINA har hatt oppdrag med sonarovervåking i Tanavassdraget.

Sonarovervåkingen har følgende usikkerhetsmomenter; 1) dekker overvåkingen hele oppvandringsperioden til laksen, 2) blir all fisk i relevant størrelse registrert i sonarvinduet, 3) hvor sikker er størrelsesfordelingen, 4) er det hull i datamateriale på grunn av flom eller tekniske problemer, og hvordan kompenseres slike hull, 5) hvor gode er dataene på artsfordelingen inkludert hvor sikre er dataene på utvandringen av støinger. Årets overvåking ble gjennomført under gode forhold, og med få tekniske utfordringer. Sonarene ble rigget opp henholdsvis 25. og 29. mai i Kárášjohka og Anárjohka, og overvåkingen dekket sannsynligvis det aller meste av lakseoppgangen. Overvåkingen ble gjennomført på vel etablerte lokaliteter, uten spesielle skyggeområder i sonarbildet. Vi antar derfor at det aller meste av fisk i relevant størrelse blir registrert. Sonarmaterialet blir gjennomgått manuelt, og studier viser at manuelle lengdemålinger fra ARIS sonardata er gode (Cook mfl. 2019) til middels gode på stor avstand (Helminen mfl. 2020). Det største usikkerhetsmomentet ved årets overvåking er derfor sannsynligvis artsfordelingen av den registrerte fisken. Videoovervåkingen viser at det meste av fisk over 65 cm, og all fisk over 90 cm som registreres på sonaren er laks. I den minste kategorien ( $\geq 45$  -  $< 65$  cm) var imidlertid innslaget av andre arter enn laks større. I 2023 gjaldt dette spesielt for Anárjohka, hvor kun 17,7 % av de artsbestemte fiskene var laks. Den store oppgangen av pukkellaks til Anárjohka var hovedårsaken til dette, men det vandrer også et betydelig antall sjørret opp i Anárjohka. Oppgangen av både pukkellaks og ørret til Kárášjohka var mer beskjeden. Andre arter som harr, sik og gjedde er som regel mulig å sortere ut fra sonarbildene.

Erfaringen tilsier at et utvalg av den registrerte fisken gjennom hele sesongen bør artsbestemmes på video, ettersom artssammensetningen varierer både mellom lokaliteter og perioder av sesongen (Pedersen 2021, Domaas mfl. 2024a). I store deler av sesongen ble oppgangen registrert med 4 kamera på de to sonarlokalitetene. Selv om flommen var godt på retur under oppriggingen av de to sonarene i slutten av mai, var forholdene fortsatt for utfordrende for å plassere ut videokameraene. Dette ble gjort først 24. juni, noe som er en spesiell utfordring for estimert lakseoppgang til Anárjohka. Det er nemlig kjent at Anárjohka-laksen er en sentvandrende bestand i Tanavassdraget (Falkegård mfl. 2023), samtidig som et betydelig antall sjørret vandrer opp tidlig i sesongen (Orell mfl. 2017). Videoovervåkingen fungerte godt i juli, men utover august og september var det dårligere sikt i elva, og den største aktivitet var dessuten på nattestid. En åpenbar forbedring vil være

å utstyre kameraene med kunstig lys. Dette vil gi et bedre bilde på artsfordelingen i siste delen av sesongen.

Lakseoppgangen til både Kárášjohka og Anárjohka er tidligere presentert i OFG sin årlige statusrapport (Anon. 2024). Til tross for at grunnlagsdataene er tilnærmet de samme, avviker våre estimater av lakseoppgangen noe, særlig for Anárjohka. Bakgrunnen for dette er til dels at noe materiale fra Anárjohka ikke var ferdig opparbeidet da OFG publiserte sin rapport, men også ulike valg gjort under databehandlingen. Den nevnte sammenhengen mellom sentvandrende laks og tidlig oppvandring av sjørret til Anárjohka er som eksempel behandlet forskjellig. I statusrapporten til OFG (Anon. 2024) er all oppvandring før 15. juni vurdert som sjørret, mens vurderingene våre bygger på artsfordelingen senere i sesongen. Også vurderingen av nedvandrende støinger tidlig i sesongen er behandlet ulikt. I våre estimater vurderer vi all fisk som vandrer nedover før ellevannet når 10°C som støing. I statusrapporten til OFG er et mindre antall av nedvandrende fisk tidlig i sesongen vurdert som støing. Et større antall nedvandrende fisk trekkes derfor fra oppvandrende fisk i estimatet for netto oppvandrende fisk som er presentert i statusrapporten.

En ytterligere forskjell mellom de to rapportene er fordelingen mellom de tre lakseklassene (små-, mellom- og storlaks). For OFG er vektberegningen det mest interessante ettersom tallmaterialet brukes i vurderingen av gytebestanden målt i kg hunnlaks. De har derfor satt grensa mellom klassene ut fra estimert vekt. Grensa mellom små- og mellomlaks er i deres beregninger satt på 3 kg, som for begge elvene tilsvarer ca. 67 cm. I denne rapporten er tilsvarende grense satt til 65 cm, noe som resulterer i noe større andel mellomlaks.

## 5.2 Oppvandringstidspunkt

Det har lenge vært lokalt kjent at Kárášjohka-laksen er en tidligvandrende bestand, mens Anárjohka-laksen vandrer opp i vassdraget noe senere. Dette er bekreftet gjennom genmix-prosjektet, hvor skjellprøver fra laks fanget i Tanaelva i 2006-2008 og 2011-2012 ble genetisk analysert og bestemt til ulike bestander (Falkegård mfl. 2023), og fra tidligere sonarovervåking (Domaas mfl. 2024a).

I sesongen 2023 ble det etablert ei oppgangsfelle nedenfor Tana bru for å hindre pukkellaksen å migrere opp i vassdraget. En liten andel av pukkellaksen som vandret opp i vassdraget ble fanget i fella, men det er antatt at konstruksjonen holdt igjen fisk (Domaas mfl. 2024b). Flersjøvinterlaks som passerte opp i både Anárjohka og Kárášjohka fra juli og utover var forsinket i forhold til tidligere år. Dette kan skyldes at fisk ble holdt igjen nedenfor fella. Sommeren 2023 var imidlertid ekstremt tørr, og det er sannsynlig at i alle fall en del av forsinkelsen skyldes lav vannstand (Domaas mfl. 2024b).

## 5.3 Utvikling av laksebestandene

Ifølge bestandsberegningene til OFG er gytebestanden i både Kárášjohka og Anárjohka langt under gytebestandsmålet. I Kárášjohka har det vært en langvarig positiv trend med økning i gytebestanden etter 2009 (Anon. 2024). De siste tre årene har denne trenden vært helt avhengig av at fisket har vært stengt (Anon. 2021; 2023; 2024). Estimert lakseinnsig til kysten (pre-fishery abundance) har ligget langt under gytebestandsmålet både for Kárášjohka, Anárjohka og flere av de andre vurderte bestandene i vassdraget (Anon. 2024).

Estimatene vi presenterer her viser at antallet små- og mellomlaks som vandret opp i Kárášjohka har vært relativt stabilt de siste tre årene, henholdsvis 1000-1200 smålaks og i overkant av 700-800 mellomlaks. Antallet storlaks økte imidlertid betydelig til nærmere 400,

som er det høyeste antallet siden 2018. Våre estimater fra Anárjohka ga det nest høyeste antallet laks i de fire årene oppgangen er registrert ved sonarovervåking (2018, 2019, 2021 og 2023). Årets antall flersjøvinterlaks ( $\geq 65$  cm) ga rekord. Tidligere år har estimatet ligget på 600-700 laks, mens årets estimat var på  $>1\ 100$ .

## 5.4 Pukkellaks

Som ventet kom det store mengder pikkellaks til Tanavassdraget i 2023. Til tross for oppgangsfella nedenfor Tana bru, er det estimert at det passerte i størrelsesorden 170 000 pikkellaks forbi sonaren ved Polmak, 20 km lenger opp i Tanaelva (Domaas mfl. 2024b). Dette tilsvarer mer enn en tredobling av estimatet fra 2021; 45-50 000 pikkellaks (Anon. 2021, Erkinaro og Orell 2022). Estimatenes er riktignok ikke direkte sammenlignbare, ettersom nedre grense for lengdemåling på sonaren i Polmak ble satt på 40 cm i 2023 mot 45 cm i 2021, og at estimatet fra 2021 ikke tok høyde for underestimert av stimstørrelse (Domaas mfl. 2024b).

Det ble drevet et aktivt uttak på grenseelvestrekningen av Tanaelva, med et samlet uttak av 15-16 500 pikkellaks på finsk side (Hakaste 2023) og ytterligere om lag 1000 pikkellaks på norsk side (pers medd. Pierre Fagard, Tanavassdragets fiskeforvaltning). Dette innebærer at i størrelsesorden 150 000 pikkellaks har gytt ovenfor sonaren i Polmak. En stor andel av dem har trolig gytt på grenseelvestrekningen av Tanaelva. Under en helikopterflyging i slutten av juli ble det observert enorme flak med pikkellaks i nærheten av Sirma, og dessuten større ansamlinger oppover til Borsejohka (pers medd. Pierre Fagard, Tanavassdragets fiskeforvaltning).

En mindre andel av pikkellaksen gikk opp i ulike sideelver (Anon. 2024). Mengden har riktignok økt i enkelte elver som Máskejohka (Fagard og Sarre 2023), Utsjok (Anon. 2024) og Luovvtejohka (pers medd. Pierre Fagard). Antallet var fortsatt relativt lavt i andre elver, som Kalddasjoki hvor kun 3 pikkellaks ble registrert på videoovervåkinga i 2023 (Anon. 2024). Kun 2-3 % av pikkellaksen som gytt ovenfor Polmak passerte sonarlokalisiteten i Anárjohka, 165 km ovenfor Polmak. Andelen var redusert i forhold til i 2021, kanskje som resultat av lav vannstand og høy temperatur i elva, samt at fella nedenfor Tana bru holdt pikkellaksen noe igjen. Anárjohka ser ut til å være den mest attraktive elva for pikkellaksen i øvre del av vassdraget. Estimert oppgang dit var 3 805 pikkellaks, mot 2 085 i 2021. For Kárášjohka gikk antallet tilbake fra 948 i 2021 til 133 i 2023.

Selv om pikkellaksen har vært en gjest i vassdraget siden 1960 (Berg 1961), har det vært knyttet spenning til hvordan den kommer til å fordele seg i vassdraget ved en eventuelt videre vekst i bestanden. I perioden 2004-2015 ble det fanget klart mest i Tanaelva opp til Levajok (Niemelä mfl. 2016). Tidligere er det dokumentert enkelte episoder med store fangster og observasjoner lenger opp i systemet. Det er blant annet observert store mengder pikkellaks nedenfor lešjokgorži i lešjohka, 311 km fra Tanamunningen, i toppår som 1960, 1965 og 1973 (Bjerknes og Vaag 1980).

De første pikkellaksene ble registrert ved Polmak 18. juni, mens antallet økte for alvor fra 23. juni, og toppen for oppgangen var midtveis i juli (Domaas mfl. 2024b). De første pikkellaksene ble tilsvarende registrert 24. juni i Anárjohka og 1. juli i Kárášjohka. Den største netto oppgangen til Anárjohka pågikk midt i juli. Mot slutten av juli og i begynnelsen av august var det en betydelig trafikk av pikkellaks frem og tilbake forbi sonaren. Gytingen settes sannsynligvis i gang allerede fra slutten av juli, og pågår utover august (Erkinaro mfl. 2022). Fra midtveis i august ble det ikke lenger observert pikkellaks på sonar/video.

## 5.5 Smoltutgang

Større smoltstimer (anslagsvis >10 smolt) er relativt lett gjenkjennelig på sonarbildet. Ved å registrere disse er det mulig få en oversikt over den mest aktive perioden i smoltutvandringen. I 2023 var utvandringen forbi sonaren i Anárjohka på topp i en 12 - dagers periode midt i juni. Utvandringen av laksesmolt fra Tanavassdraget foregår hovedsakelig fra midt i juni til midt i juli, men med noen ukers forskyvning mellom år. Det meste av kunnskap om utvandringstidspunktene kommer fra videoovervåkingen av sideelvene Utsjoki og Lákšjohka i midtre/nedre del av vassdraget (Davidsen mfl. 2005, Orell mfl. 2007, Orell mfl. 2012, Domaas mfl. 2024a). Det ble dessuten fanget og merket smolt på utvandring fra Ailestrykene (Tanaelva), Vetsijoki og Utsjoki i perioden 1974-1981 (Rikstad og Niemelä 2009).

Sonarregistreringen kan ikke gi en samlet oversikt over antallet utvandrende smolt. Enkeltfisker og småstimer gjenkjennes ikke som laksesmolt. Utvandringen fra Utsjoki (2002-2004) pågikk i gjennomsnitt i 42 dager (Orell mfl. 2007). Der var gjennomsnittsstørrelsen på stimene mellom 10-20 smolt, mens smolten ofte kom enkeltvis eller i småstimer forbi videolokaliteten i Lákšjohka (Orell mfl. 2012). Sonarlokaliteten i Anárjohka ligger langt nede i dette vassdraget, og strykene ovenfor er relativt rolige. Det er derfor rimelig å anta at en stor andel av smolten vandrer i større stimer forbi lokaliteten.

Toppen av utvandringen forbi sonaren i Anárjohka var altså midtveis i juni. Til sammenligning foregikk utvandringen fra Utsjoki, om lag 110 km lenger ned i vassdraget, fra midt i juni til midt i juli i 2023, med en topp den 25. juni (pers medd. Panu Orell). Overvåkingen rundt oppgangsfella ved Tana bru ga ikke full oversikt over utvandningsperioden, men antydte at det var en topp i utvandringen i slutten av juni (24-29.6) (Domaas mfl. 2024b). Utvandringstidspunktet er antatt å være tilpasset best mulige mattilgang i sjøen (McCormick mfl. 1998). Det vil være derfor være naturlig at smolten fra øvre deler av vassdraget vandrer tidligere ut enn smolten fra nedre deler av vassdraget. Radiomerket smolt fra Kárášjohka/lešjohka (2021) vandret i gjennomsnittlig mellom 9 og 59 km nedover vassdraget pr dag (Gjelland mfl. 2024).

I praksis er det gitte miljøforhold som igangsetter smoltutvandringen. Vanntemperaturen er ansett som den viktigste igangsetteren for smoltutvandringa, ikke nødvendigvis som en terskel, men heller en kombinasjon mellom temperaturøkning og temperaturforholdene i løpet av våren (Orell mfl. 2007). Det er store forskjeller mellom nedslagsfeltene til de tre store tilløpselvene, hvor særlig store deler av nedslagsfeltet til lešjohka ligger høyere over havet. lešjohka er kjent for spesielt sen isgang og flom sammenlignet med Kárášjohka og Anárjohka. Ved å registrere smoltstimene på sonarene, vil det trolig være mulig å registrere eventuelle forskjeller i utvandringstoppen mellom de store tilløpselvene.

## 5.6 Sjørret

Som i tidligere år registreres det mest ørret på vandring opp i Anárjohka sammenlignet med Kárášjohka. Dette er i samsvar med resultatene fra telemetristudie på sjørret i perioden 2011-13, der en langt større andel av de merkede ørretene vandret opp i Anárjohka enn i Kárášjohka (Orell mfl. 2017). Det foregår ikke noen målrettet overvåking av sjørretbestanden i Tanavassdraget ut over årlig innsamling av fangstdata. Overvåkingen av oppgangen til Anárjohka kan være et viktig supplement til dette. Selv om sjørreten gyter i større og mindre sideelver i hele vassdraget, tyder resultatene fra telemetriundersøkelsen at Anárjohka med sideelver er spesielt viktig.

Forutsetningen for at sonarovervåkingen kan fungere som en målrettet overvåking også på sjørret, er at det er mulig å plassere ut videokameraene allerede i mai, eller tidlig i juni. Sjørret på gytevandring til Anárjohka har overvintret som regel halvveis oppe i vassdraget og passerer gjerne sonarlokaliteten tidlig i sesongen, i en periode med høy vannføring og ofte liten dekning på kamera (Orell mfl. 2017).

## 6 Referanser

- Anon. 2024. Status of the Tana/Teno River salmon populations in 2023. Report from the Tana/Teno Monitoring and Research Group nr 1/2024. <https://hdl.handle.net/11250/3110480>
- Anon. 2023. Status for laksebestandene i Tanavassdraget i 2022. Rapport fra overvåknings- og forskningsgruppen for Tana nr 1/2023. <https://hdl.handle.net/11250/3047522>
- Anon. 2021. Status for laksebestandene i Tanavassdraget i 2021. Rapport fra overvåknings- og forskningsgruppen for Tana nr 1/2021. <https://hdl.handle.net/11250/2983879>
- Anon. 2020. Status for laksebestandene i Tanavassdraget i 2020. Rapport fra overvåknings- og forskningsgruppen for Tana nr 1/2020. <https://hdl.handle.net/11250/2726833>
- Anon. 2018. Status of the Tana/Teno River salmon populations in 2017. Report from the Tana Monitoring and Research Group nr 1/2018. <http://hdl.handle.net/11250/2578409>
- Berg, M. 1961. Pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum)) in Northern Norway in the year 1960. Acta Borealia. A. Scientia. 17. 24 p.
- Bjerknes, V., Vaag, A.B. (1980). Migration and capture of pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha* Walbaum in Finnmark, North Norway. 16(3): 291-297.
- Cook, D., Middlemiss, K., Jaksons, P., Davison, W., & Jerrett, A. 2019. Validation of fish length estimations from a high frequency multi-beam sonar (ARIS) and its utilisation as a field-based measurement technique. Fisheries Research 218: 59–68. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.05.004>.
- Davidsen, J., Svenning, M. A., Orell, P., Yoccoz, N., Dempson, J. B., Niemelä, E., Klemetsen, A., Lamberg, A. & Erkinaro, J. 2005. Spatial and temporal migration of wild Atlantic salmon smolts determined from a video camera array in the sub-Arctic River Tana. Fisheries Research 74, 210–222. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2005.02.005>
- Domaas, S., Gjelland, K.Ø., Johansen, N.S., Pedersen, S.L.K., Fagard, P., Ballestros, M., Falkegård, M., Orell, P., Pohjola, J.-P., Kuusela, J. 2024a. Telling av oppvandrende fisk i Tanavassdraget. Lákšjohka 2018-2020, Kárášjohka 2018-2022, Máskejohka 2020 og 2022, Anárjohka 2021 og Iešjohka 2022. NINA Rapport 2296. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3118520>
- Domaas, S., Orell, P., Kytökorpi, M., Myklebost, M.R., Erkinaro, J., Gjelland, K.Ø. 2024b. Evaluation of fish trap and guiding fence efficiency in the River Tana in 2023. NINA Report 2387. Norwegian Institute for Nature Research. <https://hdl.handle.net/11250/3108000>
- Erkinaro, J., & Orell, P. (2022). Pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in the northernmost Atlantic area—With special emphasis on the river Teno/Tana, Finland/Norway. In K. Whelan & T. A. Mo (Eds.), *Pink Salmon and red skin disease: Emerging threats for Atlantic Salmon* (pp. 8–10). Atlantic Salmon Trust. Blue Book Series no. 40. Available at. <https://www.flipsnack.com/juinpublish/tast-blue-book-dec-2022/full-view.html>
- Erkinaro, J., Orell, P., Pohjola, J.-P., Kytökorpi, M., Pulkkinen, H., & Kuusela, J. (2022). Development of invasive pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha* Walbaum) eggs in a large Barents Sea river. Journal of Fish Biology, 101(4), 1063–1066. <https://doi.org/10.1111/jfb.15157>
- Fagard, P. & Sarre, A.E. 2023. Uttak av pukkellaks med sperrefelle i Máskejohka 2023-Erfaringer og innsamlede observasjoner. TF-rapport 2023-02. 24 sider.
- Falkegård, M., Erkinaro, J., Vähä, J. & Kuusela, J. 2023. Genetisk bestandsidentifisering av skjellprøver fra fiske etter blandete laksebestander i Tana i 2006-2008 og 2011-2012 (Genmix). NINA Rapport 2309. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/3074334>

- Falkegård, M., Foldvik, A., Fiske, P., Erkinaro, J., Orell, P., Niemelä, E., Kuusela, J., Finstad, A.G. & Hindar, K. 2014. Revised first generation spawning targets for the Tana/Teno river system. - NINA Rapport 1087. <http://hdl.handle.net/11250/2397591>.
- Gjelland, K.Ø., Johansen, N.S., Orell, P., Kytökörpi, M., Grønmo, S. & Holter, T. 2024. Downstream migration success of Atlantic salmon smolts in River Tana, 2021. NINA Report 2396. Norwegian Institute for Nature Research. <https://hdl.handle.net/11250/3123078>
- Hakaste, T. 2023. Pink salmon invasion in river Teno, Finnish measures. In 3 rd International Seminar on Pink salmon in the Barents region and in Northern Europe 2023. Norwegian Environment Agency M-2633. 2023.
- Helminen, J., Dauphin, G. J. R., & Linnansaari, T. 2020. Length measurement accuracy of adaptive resolution imaging sonar and a predictive model to assess adult Atlantic salmon (*Salmo salar*) into two size categories with long-range data in a river. *Journal of Fish Biology*, 97(4), 1009–1026. <https://doi.org/10.1111/jfb.14456>.
- Klima- og miljødepartementet. 2021. Stans i laksefisket i Tanavassdraget i 2021. Regjeringa.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/kld/nyheter/2021/stans-i-laksefisket-i-tanavassdraget-i-2021/id2842690/>. Besøkt 02.12.2023.
- Lilja, J., & Orell, P. 2011. Use of DIDSON to estimate spawning run of Atlantic salmon in the river Karasjohka, the tributary of the River Tana. Reports from DIDSON work in Karasjohka 2010, Report I, 26 pp.
- McCormick, S. D., Hansen, L. P., Quinn, T. P., Saunders, R. L. 1998. Movement, migration, and smolting of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55 (Suppl. 1): 77–92. <https://doi.org/10.1139/d98-011>
- NASCO. 1998. Agreement on Adoption of a Precautionary Approach. North Atlantic Salmon Conservation Organization, Edinburgh, Scotland, UK. NASCO Council Document CNL(98)46, 4 pp.
- Niemelä, E., Hassinen, E., Haantie, J., Länsman, M., Johansen, M. & Johansen, K.M. 2011. Den atlantiske laksen (*Salmo salar*) i Tanavassdraget IV; Vinterstøinger; utvandring til sjøen, bestandsstruktur sammenlignet med førstegangsvandrere og flergangsgytende laks. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernavdelingen. Rapport 1 – 2011.
- Niemelä, E., Mäkinen, T.S., Moen, K., Hassinen, E., Erkinaro, J., Länsman, M. and Julkunen, M. 2000. Age, sex ratio and timing of the catch of kelts and ascending Atlantic salmon in the subarctic River Teno. *Journal of Fish Biology*, 56: 974–985. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2000.tb00886.x>
- Niemelä, E., Johansen, N., Zubchenko, A.V., Dempson, J.B., Veselov, A. Ieshko, E.P., Barskaya, Yu., Novokhatskaya, O.V., Shulman, B.S., Länsman, M., Hassinen, E., Kuusela, J., Haantie, J., Kylmäaho, M., Kivilahti, E., Arvola K-M. & Kalske, T.H. (2016). Pink salmon in the Barents region. With special attention to the status in the transboundary rivers Tana and Neiden, rivers in north West Russia and in East Canada. Fylkesmannen i Finnmark. Rapport 3. Office of the Finnmark County Governor Department of Environmental Affairs Retrieved from [www.docplayer.net/53444696-Pink-salmon-in-thebarents-region.html](http://www.docplayer.net/53444696-Pink-salmon-in-thebarents-region.html)
- Orell, P., Erkinaro, J., Kanniainen, T., & Kuusela, J. 2017. Migration behavior of sea trout (*Salmo trutta*, L.) in a large sub-arctic river system: evidence of a two-year spawning migration. I: Science and Management: Proceedings of the 2nd International Sea Trout Symposium/ed. Graeme Harris. Troubador Publishing Limited.
- Orell, P., Erkinaro, J., Niemelä, E., Erkinaro, H., Kuusela, J., Kylesmäaho, M. Mäki-Petäys, A. 2008. Juvenile densities in the Norwegian tributaries of the River Teno in 2006-2007. Finnish Game and Fisheries Research Institute, River Teno Fisheries Research Station, working report 23.10.2008, 25 pp.

- Orell, P., Erkinaro, J., Svenning, M. A., 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. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2007.01641.x>
- Orell, P., Oraluoma, M., Koskinen, A. & Johnsen, K.-M. 2012. Videomonitoring of the River Lákšjohka salmon migration in 2009-2011. Finnish Game and Fisheries Research Institute, River Teno Fisheries Research Station, working report 9/2012, 19 pp.
- R Core Team. 2022. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- RStudio Team. 2020. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.
- Rikstad, A. & Niemelä, E. 2009. Tanalaksens vandringer: resultater fra merkinger av laksesmolt i Tanavassdraget 1974-1981. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernavdelingen, Rapport 4–2009.
- Tanaavtalen. 2017. Avtale mellom Norge og Finland om fisket i Tanavassdraget, 30. September 2016. (ikrafttredelse 1. mai 2017) nr 16 Bilateral. [Avtale mellom Norge og Finland om fisket i Tanavassdraget - Lovdata](#)
- Vähä, J.-P., Erkinaro, J., Falkegård, M., Orell, P., & Niemelä, E. 2017. Genetic stock identification of Atlantic salmon and its evaluation in a large population complex. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 74(3): 327– 338. doi:<https://doi.org/10.1139/cjfas-2015-0606>.





*Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.*

*NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.*

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

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-5262-1

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger