

1780

NINA Report

Kartlegging av oterens effekt på bestander av laks og sjøørret - Sunnmøre

Jiska van Dijk, Marius Kambestad, David C. Carss og Øyvind Hamre



NINA 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.

Kartlegging av oterens effekt på bestander av laks og sjøørret - Sunnmøre

Jiska van Dijk
Marius Kambestad
David C. Carss
Øyvind Hamre

van Dijk, J., Kambestad, M., Carss, D.C. & Hamre, Ø. 2020. Kartlegging av oterens effekt på bestander av laks og sjørørret – Sunnmøre. NINA Rapport 1780. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, april 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4537-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning.

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Duncan Halley

ANSVARLIG SIGNATUR

Assistant research director Jørgen Rosvold (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Fylkesmannen i Vestland, Lakseelvene på Sunnmøre

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

M-1677|2020

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Heidi Hansen

FORSIDEBILDE

Død hunnlaks funnet i Aureelva 7. november 2019, © Marius Kambestad

KEY WORDS

- Norway, Møre og Romsdal, Sunnmøre
- Otter (*Lutra lutra*), salmon (*Salmo salar*), trout (*Salmo trutta trutta*)
- predation
- fish populations
- Søre Vartdal river, Aure river, Norrdal river, Ramstaddal river

NØKKEWORD

- Norge, Møre og Romsdal, Sunnmøre
- oter (*Lutra lutra*), laks (*Salmo salar*), sjørørret (*Salmo trutta trutta*)
- predasjon
- fiskebestander
- Søre Vartdalselva, Aureelva, Norrdalselva, Ramstaddalselva

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen:

Thormøhlens gate 55
5006 Bergen.
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

van Dijk, J., Kambestad, M., Carss, D.C & Hamre, Ø. 2020. Kartlegging av oterens effekt på bestander av laks og sjøørret – Sunnmøre. NINA Rapport 1780. Norsk institutt for naturforskning.

Gjennom prosjektet har det vist seg at det ikke var helt enkelt å få nøyaktige tall for antall gytefisk tatt av oter i de fire undersøkte elvene, men takket være stor dugnadsinnsats fikk vi inn data som gir en indikasjon på situasjonen. Erfaringene, spesielt fra Aureelva, antyder at to turer per uke ikke var nok for å finne alle kadavrene av laks langs elvene fordi fiskekadavre forsvinner raskt og i de fleste tilfeller blir bare få fiskerester registrert.

Av de fire undersøkte vassdragene var det kun i Aureelva at laksebestanden var i nærheten av å innfri gytebestandsmålet i 2019. Likevel var det relativt lite laks i nedre to tredeler av elven på slutten av gytetiden, og spesielt antall hunnfisk så ut til å være lavt i forhold til elvens areal. Det var god gytesuksess oppstrøms Storhølen, men usikker gytesuksess lenger nede i Aureelva. Samtidig ble det registrert 31 kadavre nedstrøms Storhølen, inkludert 13 i selve gytetiden (hvorav minst seks hunner), og det er dermed mulig at oterens predasjon har bidratt til redusert rekruttering av laks i to tredeler av elven i 2019. Det må imidlertid utføres tetthetsestimering av årsyngel av laks ved elektrofiske høsten 2020 for å undersøke om rekrutteringen faktisk er redusert. Foreløpig er konklusjonen at oterens effekt på laksebestanden i Aureelva er usikker.

I Søre Vartdalselva, Norddalselva og Ramstaddalselva har laksebestandene vært under gytebestandsmålet i flere år. Det er flere mulige trusselfaktorer for disse bestandene, inkludert lakselus, variabel mattilgang i havet, fysiske inngrep i elvene, sportsfiske i elv, sjølaksefiske og predasjon. Faktorene som trolig har endret seg mest i nyere tid er tettheten av lakseluslarver i sjøen, som har økt betydelig i Storfjorden siden 2013 (Johnsen mfl. 2018, Vollset mfl. 2019), beskatning i elv og sjø, som har blitt gradvis redusert (www.ssb.no) og predasjon fra oter, som ifølge elveeierlagene sjelden eller aldri ble registrert før årtusenskiftet. Disse sammenfallende endringene i ulike faktorer gjør det vanskelig å peke på hovedårsaken til de registrerte bestandskollapsene. Oter lever også langs små vassdrag med stabilt sterke laksebestander lenger nord i landet, og før oterbestanden ble jaktet ned har oter og laks sameksistert langs norske vassdrag i lang tid. Det virker derfor sannsynlig at andre faktorer har svekket en del av laksebestandene på Sunnmøre, som da har blitt mer sårbare for tilleggspredasjon fra oteren.

Mens det er rimelig å anta at laks lettere unnslipper predasjon i store enn i små vassdrag, ble det også registrert en del kadavre langs store elver som Stordalselva og Valldøla i 2019. Enkelte relativt små vassdrag på Sunnmøre har fortsatt sterke laksebestander, som Åheimselva, uten at det er åpenbare årsaker til forskjellen mellom Åheimselva og vassdragene i denne undersøkelsen. Predasjon på sjøørret ble ikke registrert i de undersøkte elvene på Sunnmøre, men dette skyldes sannsynligvis at sjøørretbestandene i disse elvene er svært fåtallige. Inntil mer data foreligger er det ingen grunn til å tro at det er store forskjeller i predasjonsrate på laks og sjøørret.

Mens uttak eller flytting av oter kan være et aktuelt tiltak i vise tilfeller, har det sannsynligvis kun en midlertidig effekt siden nye oterindivider raskt vil overta det ledige reviret til otere som fjernes fra vassdraget. Dette fenomenet er også påvist i andre viltarter (se bl.a. Connor mfl. 1998). I tillegg vet vi per i dag ikke om predasjon utføres i samme grad av alle individer langs en elv, eller om enkelte individer står for en høy andel av predasjonen. I tillegg vet vi heller ikke hva slags effekt den etablerte sosiale strukturen har og hva kampen om å ta over og forsvare de ledige territoriene resulterer i når det gjelder predasjonsraten på fisk. Det må også tas hensyn til etiske problemstillinger knyttet til uttak av hunndyr som kan ha valper. Generelt sett er kunnskapsnivået om lokal og regional tetthet av oter lavt, noe som kan gjøre det utfordrende for viltforvaltere å vurdere hvorvidt oterbestanden tåler beskatning. Det anbefales derfor å forbedre kunnskapsgrunnlaget om regional bestandsstatus for oter, samt å studere tetthet, populasjonsdynamikk og diett hos oter langs utvalgte vassdrag.

Jiska van Dijk, Norsk institutt for naturforskning, Høyskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norge,
jiska.van.dijk@nina.no

Marius Kambestad, Rådgivende Biologer AS, Edvard Griegs vei 3, 5059 Bergen, Norge, ma
rius.kambestad@radgivende-biologer.no

David Carss, UK Centre for Ecology & Hydrology, Bush Estate, Penicuik Midlothian, EH26 0QB,
UK, dnc@ceh.ac.uk

Øyvind Hamre, Norsk institutt for naturforskning, Høyskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norge,
ovind.hamre@nina.no

Abstract

van Dijk, J., Kambestad, M., Carss, D. & Hamre, Ø. 2020. Kartlegging av oterens effekt på be-stander av laks og sjøørret – Sunnmøre. NINA Report 1780. Norwegian Institute for Nature Re-search.

This project has shown that it is not easy to obtain an exact number on how many spawning fish were taken by otters in the four surveyed rivers. But with a great effort from local people we obtained enough data that gives us an indication of the situation. Field experience, especially from the Aure River, indicates that two field trips per week were not enough to find all salmon carcasses along the rivers because they tend to disappear quickly. In most cases only a few fish remains were recorded.

Of the four surveyed rivers, only in the Aure river the salmon population was close to reaching the spawning stock target set for 2019. However, there were relatively few salmon in the lower two-thirds of the river at the end of the spawning season, and especially the number of female fish appeared to be relatively low here. While there was good spawning success upstream of Storhølen, spawning success further down the Aure river was uncertain. A total of 31 fish car-casses were recorded downstream of Storhølen, including 13 during the spawning season (of which at least six females). Possibly otter predation contributed to reduced recruitment of salmon within a two-thirds stretch of this river in 2019. However, salmon density estimation through elec-tro-fishing should be carried out fall 2020 to verify whether recruitment is in fact reduced. Based on these findings, we conclude that the effect of otters on the salmon population in the Aure river is uncertain.

In the Søre Vartdals river, Norrdals river and Ramstaddals river, salmon populations have been below the spawning stock targets for many years. There are several possible threat factors for these salmon stocks, including salmon lice, variable access to marine food, physical interven-tions in rivers, freshwater sportfishing, marine sportfishing and predation. The factors that have probably changed most recently are the density of salmon larvae in the sea, which has increased significantly in the Storfjorden since 2013 (Johnsen et al. 2018, Vollset et al. 2019), fishing quotas in the rivers and sea, which have been gradually reduced (www.ssb.no) and predation from ot-ters, which according to the river owners were rarely or never recorded before the turn of the millennium. These changes in various factors make it difficult to pinpoint the main cause of the recorded salmon stock collapses. Otters also occur along small streams with stable and strong salmon populations further north in Norway, and before the otter population was overhunted during the last century, otters and salmon coexisted along Norwegian freshwater systems over a long time. It seems therefore likely that other factors have weakened these salmon populations in Sunnmøre, making them more vulnerable to additional predation from otters.

Although it is reasonable to assume that salmon can more easily escape predation in larger rivers than small rivers, several carcasses were also recorded along the larger rivers such as Stordals river and Valldøla river. In addition, some relatively small rivers in Sunnmøre still have strong salmon populations, such as Ålheim river, without any obvious reasons for the difference between the Ålheim river and the four rivers in this study. Predation on sea trout was not recorded in the surveyed rivers at Sunnmøre, but this is probably because sea trout populations in these rivers are very low. Until more data is available, there is no reason to believe that there are large differences in predation rates for salmon and sea trout.

While culling or relocation of otters may be a possible management measure in certain cases, this will likely only have a temporary effect since new otters will quickly take over the freed terri-tories left by the removed otters. This phenomenon is also seen in other wildlife species (see for example, Connor et al. 1998). In addition, we currently do not know if predation along a river is carried out by different individuals, or whether just some few individuals account for the high predation rates. We also do not know what kind of effect a stable social structure has on preda-tion rates, versus a disrupted social structure when otters are culled or translocated. It might be

that relatively more new individuals predate along the same river length, than when an individual has settled down and taken over the empty territory. Ethical issues related to reproductive females with cubs must also be taken into account. In general, our level of knowledge on local and regional densities of otters is poor, which makes it challenging for wildlife managers to properly assess where and when local otter populations are able to recover from culling practice. We therefore recommend to improve our knowledge base on local and regional otter presence, as well as to study the density, population dynamics and the diet of otters along selected water-courses.

Jiska van Dijk, Norwegian Institute for Nature Research, Høyskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway, jiska.van.dijk@nina.no

Marius Kambestad, Rådgivende biologer AS, Bredsgården, 5003 Bergen, Norway, marius.kambestad@radgivende-biologer.no

David Carss, UK Centre for Ecology & Hydrology, Bush Estate, Penicuik Midlothian, EH26 0QB, UK, dnc@ceh.ac.uk

Øyvind Hamre, Norwegian Institute for Nature Research, Høyskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway, ovind.hamre@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
2 Oter og fisk	10
3 Studieområde	13
4 Metode	18
5 Resultater	23
6 Diskusjon	35
7 Referanser	41

Forord

Oteren er mest kjent for å være mystisk og ukjent. På grunn av sin hemmelighetsfulle adferd, sosial struktur og bruk av relativt store leveområder, er oteren rett og slett ikke enkel å forske på. Forvaltning av oter er dermed også vanskelig på grunn av kunnskapsmangel. I tillegg tilhører oteren ferskvannøkosystemet, kystøkosystemet og det terrestriske økosystemet. I Norge er oteren forvaltningsmessig underlagt terrestriske viltarter, mens konflikter rundt fiskepredasjon kan ses som en problematikk som håndteres av fiskeforvaltningen. For å kunne bidra til kunnskapsbasert forvaltning av oter og anadrom fisk er vi avhengig av bidrag fra både fiskeforvaltning og viltforvaltning, og vi er derfor meget takknemlig for finansiell støtte både fra fiskefondet ved Miljødirektoratet samt viltfondet ved Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Vestland.

Dette prosjektet hadde ikke vært gjennomførbart uten en stor dugnadsinnsats i regi av elveeierlagene. Arbeid med registrering av død fisk langs elvene ble koordinert lokalt av Arne Aarseth i Søre Vartdalselva, Arild Skaga i Aureelva, John Harry Klokk i Ramstaddalselva og Asbjørn Krohn Dalen i Norddalselva. Stor takk til alle de frivillige som deltok i arbeidet. Takk også til Ivar Wartdal, Jan Melseth, Sindre Hellebostad, Nils Eldar Ytredal, Geir Moen og Vegard Sollien for informasjon om stamfiske, sportsfiske og øvrige forhold i elvene i løpet av prosjektet.

25.03.2020, Jiska van Dijk

1 Innledning

Eurasisk oter (*Lutra lutra*) er vurdert som sårbar på den norske rødlisten (Henriksen & Hilmo 2015). Arten var tidligere utryddet på Vestlandet, men etter fredningen i 1982 har oteren gradvis blitt vanligere. Fylkesmannen vurderer oterbestanden til å være god og stabil i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane (nå Vestland), og oter er i ferd med å reetablere seg også lenger sør på Vestlandet. Fra lokale elveeierlag på Vestlandet rapporteres det om langt mer oter langs elvene enn tidligere, men det foreligger stort sett ingen lokale bestandsestimater.

For laks og sjøørret i samme region har utviklingen derimot vært negativ. Spesielt på Sunnmøre har en rekke laksebestander gått kraftig tilbake (se f.eks. Kambestad 2018a). I Søre Vartdalselva i Ørsta kommune har man sett en rask bestandskollaps fra 2012 til 2019, mens elver som Valldøla, Norddalselva og Eidsdalselva i Fjord kommune er stengt for fiske på grunn av lite gytefisk. I Ramstaddalselva og Vikeelva pågår reetablering av tapte laksebestander, og innlegging i levende genbank startet i 2019 for laksebestandene i Norddalselva, Eidsdalselva og Søre Vartdalselva. Felles for disse vassdragene, og flere andre vassdrag på Sunnmøre, er at det fra lokalt hold rapporteres om en tydelig økning i antall oterobservasjoner, og at oter tar mye gytefisk. Oppfatningen blant elveeierlagene er at dette er en av de viktigste årsakene til den negative bestandsutviklingen for laks. Elveeierlagene sender oss til stadighet bilder av halvspist voksen laks tatt av oter, men det er ikke gjort forsøk på standardisert registrering eller kvantifisering av oterens predasjon på gytefisk. Rådgivende Biologer AS har de siste årene utført gytefisktellinger i en rekke elver på Sunnmøre, og har sett bitt- og kløremerker på levende gytefisk (laks og sjøørret) i flere av de nevnte elvene. Høsten 2018 ble det under gytefisktelling i Ramstaddalselva talt tre laks og én oter, og den største av laksene ble funnet halvspist på land få dager etter tellingen. Dette indikerer at svake laksebestander, og bestander under reetablering, kan være spesielt utsatt for oterpredasjon.

For å svare på om oteren har en negativ påvirkning på de nevnte fiskebestandene, og hvilke tiltak som eventuelt kan iverksettes, er det avgjørende å avklare i hvilken grad oter-predasjon bidrar til reduksjon i gytebestander. To studier fra Skottland (Carss et al. 1990, Cunningham mfl. 2002) er de eneste som har forsøkt å kvantifisere oterens effekt på en laksebestand, og det er et stort behov for at noe lignende utføres i Norge. Vi utførte derfor i 2019 et tilsvarende prosjekt i fire vassdrag i Møre og Romsdal; Søre Vartdalselva (Ørsta kommune), Aureelva (Sykkylven), Ramstaddalselva (Sykkylven) og Norddalselva (Fjord).

Formål for prosjektet

Å kvantifisere hvor mange gytefisk av laks og sjøørret som skades og drepes av oter i fire elver på Sunnmøre gjennom gytesesongen 2019, og hvordan dette påvirker oppnåelse av gytebestandsmål satt av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.

2 Oter og fisk

Eurasisk oter: utbredelse i Norge, mat og sosial struktur

I løpet av første halvdel av 1900-tallet var det mulig å se eurasiske oter over hele Norge. Etter innføringen av skuddpremier for drepte oter (Heggberget 2007), i tillegg til gode pelspriser, gikk populasjonsstørrelsen raskt tilbake i løpet av 1950- og 60-årene (Christensen 1995). Dårlig vannkvalitet og forsuring av vann i Sør-Norge, kan også sees på som medvirkende årsaker til tilbakegangen av oterbestanden (Valeur 1970) på denne tiden. På slutten av 1970-tallet gjensto bare levedyktige bestander i Nordland og Hedmark fylke. Siden totalfredning i 1982 har oteren kommet tilbake til store deler av Norge og per i dag finnes levedyktige bestander i nordlige og sentrale deler av landet med få individer i områdene sør for Bergen mot Oslo. Norske otere finnes både i ferskvanns- og kystøkosystemer. De er imidlertid mer utbredt og tallrike langs kysten (van Dijk et al. 2016). På grunn av nedgangen i offisielle oterregistreringer i NINA sin oterdatabase (døde otre), oter som fallvilt i hjorteviltregisteret og registreringer i artsobservasjoner.no, ble oteren oppført som sårbar i den norske rødlista (Henriksen & Hilmo 2015).

Oteren er en kritisk komponent for fullstendige og godt fungerende akvatiske og semi-akvatiske økosystemer (van Dijk et al. 2016). Oteren er funksjonelt viktig i for eksempel kystøkosystemet fordi oterens diett i hovedsak består av fisk som er tilgjengelig i godt økologisk funksjonerende taeskog. Samtidig er oteren også kjent for sin predasjon på laks i fiskeoppdrett, predasjon på laks i elver som samtidig er populært for sportsfiskere, og predasjon på sjøfugl og i andedammer.

Ifølge en rapport fra Carss (1995) spiser oteren en hel rekke byttedyr, men hovedsakelig fisk, selv om kreps eller frosk kan dominere i noen områder. Disse sistnevnte byttedyr, sammen med sjøfugl og krepsdyr ved kysten, varierer vanligvis utover sesongene og anses generelt å være av 'sekundær betydning'. Pattedyr kan også være byttedyr, hvor kanin (*Oryctolagus cuniculus*) og vånd (*Arvicola terrestris*) er mer vanlige enn andre pattedyrarter. Akvatiske insekter blir kun sporadisk registrert i oterskitt, men de fleste blir sannsynligvis ikke spist med vilje men inntatt gjennom andre byttedyr.

Oter foretrekker fersk mat og spiser sjelden på rester (åtselspising). Oteren er en dyktig svømmer og dyktig predator men må spise maten sin i ro på land. Andre arter som havørn, kråkefugl og måker drar ofte nytte av fiskene som blir fanget av oter. De kan utnytte oteren sin dyktighet og venter til oteren har drept fisken før de stjeler fisken fra oteren. I disse tilfellene må oteren fange ny fisk.

Oteren tilhører mårfamilien og er kjent for å tilbringe mye tid alene selv om leveområder overlapper med hverandre. Hannenes leveområder er ofte større enn hunnenes og leveområdet til hannotre dekker ofte leveområdet til flere hunner (Green et al., 1984; Kruuk og Moorhouse 1991). Langs kysten er oteren kjent for å reprodusere året rundt på grunn av stabil mattilgang hele året. I ferskvannøkosystemer reproduserer ofte oteren seint på våren eller tidlig sommer slik at moren har best tilgang til mat når hun trenger det i løpet av høsten og når fiskebestandene i elvene er størst. Ofte når ungene er store nok til å vandre bort fra moren kan man fremdeles se flere individer i en gruppe. Hunnunge blir ofte hos moren lenger enn hannunger og i tillegg oppsøker faren moren jevnlig. Det er derfor ikke uvanlig å se otergrupper av varierende størrelse. Disse gruppene kan bestå av en enkel familiegruppe (mor med unger) til familiegruppe(r) med far og enkelte slektninger som møtes for å leke eller være sammen med hverandre i en periode.

Kruuk mfl. (1993) beregnet at otetettheten varierer mellom 2-50 hektar vann per oter, noe som tilsvarte ett individ per 3-50 km elvestrekning (medianverdi én oter per 15 km elvestrekning). Langs kysten på Shetland, hadde hannotre en rekkevidde på 5-14 km kystlengde, mens hannotre hadde større rekkevidder på opptil 19 km (Kruuk 1995). På Aukra i Møre og Romsdal beregnet vi lokal otetetthet å være sirka 3,1 etablert otere per 10 km kystlengde (van Dijk mfl 2020).

Atlantehavslaks (*Salmo salar*) og sjørret (*S. trutta*): livssyklus, bestandsnedgang og predasjon i ferskvann

De fleste atlantiske laksebestandene (*Salmo salar*) er anadrome og gjennomgår sin største ernæring og vekst i saltvann. Voksen fisk vender likevel tilbake til opprinnelige ferskvannselver for å gyte og det er her eggene klekkes. Etter klekking om våren tilbringer de unge fiskene 1-5 år i ferskvann før de vandrer til sjøs, hvor den største veksten foregår. Etter 1-4 år til havs, vender voksne laks tilbake til elvene for å gyte om høsten (Forseth mfl. 2017). Disse fiskene blir enten referert til som 'ensjøvinter-fisk' (individer som har tilbrakt kun en vinter i sjøen før de vendte tilbake) eller som større 'flersjøvinter-fisk' (som har tilbrakt minst to år til havs). I elvene i denne studien gyter laksen mellom 20. oktober og 10. november.

Etter gyting kan den etterfølgende dødeligheten for fisk være høy (Hendry & Cragg-Hine 2003). Data fra en skotsk elv over en seksårsperiode viste at andelen postgytende laks (såkalte 'kelts') hadde et dødelighetsnivå på 64-80% etter gyting, men i andre elver er det vist at de fleste lakseene overlever frem til de vandrer ut i sjøen igjen påfølgende vår (se f.eks. Halttunen 2011). Andelen laks som vender tilbake og har gytt tidligere er ofte relativt lav; omtrent 3 til 6% (Mills 1989), men i noen studier mye høyere, og flergangsgytere bidrar til en stor del av eggdeponeeringen i enkelte elver (Halttunen 2011).

Den anadrome livssyklusen til atlantisk laks er veldig lik sjørret (*S. trutta*) (ICES 2013). Fiskene gjennomgår lignende ernæring og vekst i saltvann, og voksne vender tilbake for å gyte i opprinnelige ferskvannselver og bekker. Imidlertid tilbringer sjørret ofte kortere perioder til havs enn laks, og har en tendens til ikke å bevege seg langt ut på havet. De begrenser vanligvis bevegelsene til elvemunninger og kystnære områder. Overlevelseshøyden etter gyting er høy, og voksne sjørret kommer generelt tilbake for å gyte over mange år.

Voksne laks og sjørret er verdsatt høyt og utnyttet både kommersielt og til sportsfisking (f.eks. Hindar mfl. 2011 for laks). Fangsten av vill atlantisk laks og sjørret har falt betydelig de siste årene, både på Sunnmøre og i Nord-Atlanteren som helhet, og bekymringene for bevaring av bestandene og passende forvaltningsstrategier er høye.

Populasjonsstørrelse av villaks har gått ned siden 1970-tallet, med både færre bestander og lavere reproduksjon i ferskvann (Hindar mfl. 2011; Chaput 2012; Windsor mfl. 2012; ICES 2016). En rekke menneskeskapt faktorer kan ha bidratt til denne nedgangen (Parrish mfl. 1998), inkludert vannkraftregulering, migrasjonshindringer, endring og tap av leveområder, økt forekomst av lakselus, sykdommer, forurensning, overfiske, innførte parasitter, klimaendringer og genetisk blanding mellom villaks og rømte oppdrettslaks (Forseth mfl. 2017). Forseth mfl. (2017) fremhever at predasjon generelt sett ikke anses som en menneskeskapt faktor. Imidlertid kan predasjonsraten bli påvirket av menneskelige aktiviteter som for eksempel forstyrrelse av lokale sosiale strukturer i rovdyrbestandene og fiskenes sårbarhet for predasjon av rovfugler, pattedyr og fisk (Ward & Hvidsten 2011). Overbeskatning eller endring i leveområder kan redusere lakseforekomsten slik at de blir uforholdsmessig sårbare ovenfor rovdyr. Barrierer i elver, som vannkraftsdammer, kan bremse fiskevandring og konsentrere fisk på forutsigbare steder og slik skape gunstige furasjeringsområder for rovdyr. Vannkraftreguleringer kan også redusere isdekke og endre strømningsforhold og vannmengde i elvene, og dermed øke eksponering for rovdyr. Predasjon kan endre laksens atferd, rekruttering og bestandsdynamikk (Ward & Hvidsten 2011), men hvordan og i hvilken grad dette er tilfellet per i dag er lite undersøkt og gode data mangler.

Oter-predasjon på laks og sjørret

Som tidligere nevnt kan oter spise store fisk, inkludert voksne laks og sjørret når de migrerer i elver før og under gyting. Selv om slik predasjon bekreftes av restene av fisk på elvebredden, har det vært lite forskning på fiskestørrelsen oter tar og mulige effekter av slik predasjon på fiskebestandene, med unntak av to studier fra Skottland. Carss mfl. (1990) fant i elva Dee at predasjon hos voksen laks varierte sesongmessig og var høyest i gytelsesongen om vinteren. Data fra en radiomerket oter i tillegg til feltobservasjoner viste at hannlaks ble fanget oftere enn hunnlaks, noe som tydet på at hanner var mer sårbare som et resultat av sine større utflukter

opp- og nedstrøms. Carss mfl. (1990) konkluderte med at i hvert fall ett oterindivid i elva oppnådde mesteparten av sitt daglige energikrav ved å fange en stor laks per natt. Selv om et betydelig antall voksne laks kan bli drept av oter i gyteperioden, ble det antatt usannsynlig at det ville påvirke reproduksjonsraten for laksebestanden, i hvert fall ikke på dette tidspunktet. De fleste fiskene som ble drept var hanner og den største og mesteparten av predasjon skjedde utenfor sportsfiskesesongen som slutter mellom 30. september og 15. oktober. Det ble derfor antatt usannsynlig at det ville redusere antall fisk tilgjengelig for sportsfiskere. I en lignende studie fra tre skotske elver ble det estimert at minimum 10 % av hunnlaks ble tatt av predatorer før eller under gyting, og at oter var den viktigste predatoren (Cunningham mfl. 2002).

3 Studieområde

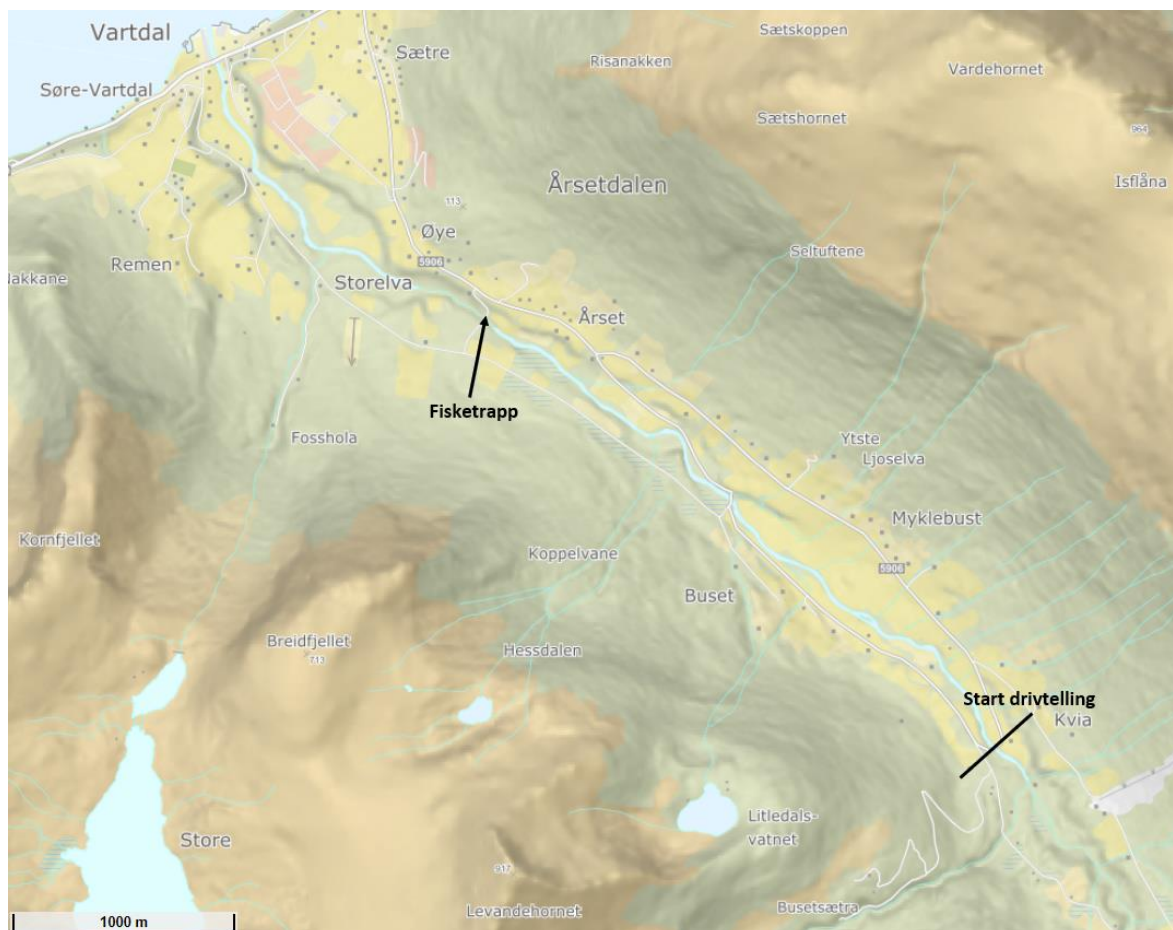
Fire vassdrag i Møre og Romsdal ble valgt ut som studieområder (Figur 1): Søre Vartdalselva i Ørsta kommune, Aureelva i Sykkylven kommune, Ramstaddalselva i Sykkylven kommune og Norddalselva i Fjord kommune. Kart over elvene er gitt i Figur 2-5. Av disse har Aureelva en stabilt tallrik laksebestand, Norddalselva en fåtallig og truet laksebestand, Søre Vartdalselva en laksebestand i ferd med å kollapse, og Ramstaddalselva en tapt bestand under reetablering. Elveeierlagene har meldt om oter-predasjon på laks i samtlige elver. Sjøørretbestandene er fåtallige i alle elvene. Vannføringen i Ramstaddalselva er påvirket av vannkraftverk og uttak av drikkevann, mens de øvrige tre elvene ikke er regulert.



Figur 1. Kart over Sunnmøre med de undersøkte vassdragene. Kartgrunnlaget er hentet fra (<https://laksekart.fylkesmannen.no/>).

Søre Vartdalselva

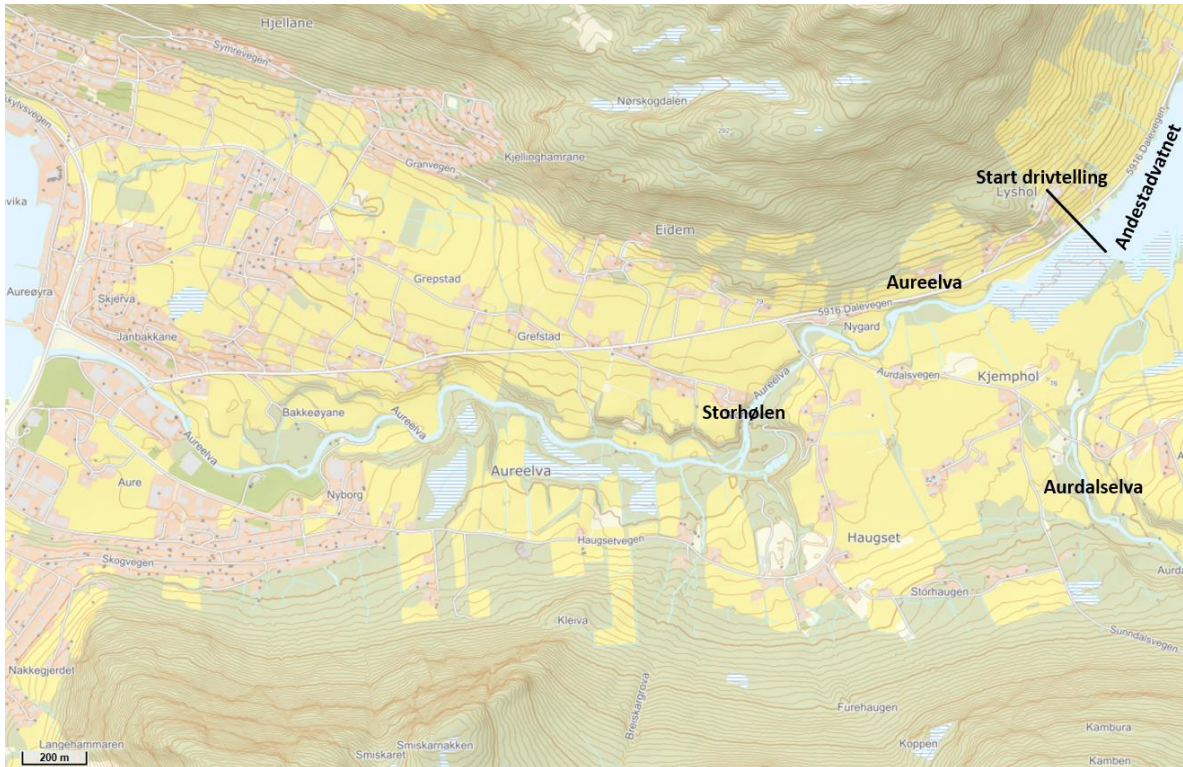
Søre Vartdalselva har ikke noe markert vandringshinder, men laks vandrer i liten grad lenger opp enn til Kviebrua, 5,1 km fra sjøen (Figur 2). Det er en fisketrapp ved Årset, 1,9 km fra sjøen. Elven har en middelvannføring på 3,4 m³/s, og er moderat bratt, med gjennomsnittlig helning på 2,7 % fra Kviebrua til sjø. De eneste store hølene ligger på strekningen fra fisketrappen og 1,2 km nedover. Gytebestandsmålet er 324 kg hunnlaks (www.vitenskapsradet.no). Det ble drevet kultivering av laksebestanden ved hjelp av lokalt klekkeri fra 1960-tallet til 2010. I perioden 1979-2000 ble det i gjennomsnitt fisket 308 laks per år i elven, med 1153 laks i år 2000 som største fangst (www.ssb.no). Fra 2008 til 2016 ble det fisket omtrent 220 laks per år i gjennomsnitt, før fangstene falt til 107 laks i 2017 og 47 i 2018. Ved gytefisketelling i 2014 ble det registrert 102 laks, hvorav 50 oppstrøms fisketrappen (Kambestad 2015). I 2018 ble det kun registrert 26 laks, hvorav 1 oppstrøms og 25 nedstrøms fisketrappen (Kambestad & Kålås 2019). Elektrofiske har også tydet på en rask nedgang i laksebestanden; det var høy tetthet av årsklassen klekket i 2012, men lav tetthet av de påfølgende fem årsklassene (Kambestad 2015; 2018). Samlet tyder undersøkelsene på en rask kollaps for laksebestanden, og Miljødirektoratet besluttet derfor å starte innsamling av stamfisk sommeren 2019, for innlegging i levende genbank. Innsamling ble utført av elveeierlaget, med Veterinærinstituttet som faglig ansvarlig instans. Førtilo laks ble fanget med stang og oppbevart i kar i Vartdal frem til stryking høsten 2019. I tillegg ble det avlivet tolv laks i et tidsavgrenset sportsfiske på én uke mot slutten av august.



Figur 2. Kart over Søre Vartdalselva. Datainnsamling i prosjektet ble utført fra Kviebrua (svart strek) til sjøen. Kartgrunnlaget er hentet fra <https://laksekart.fylkesmannen.no>.

Aureelva

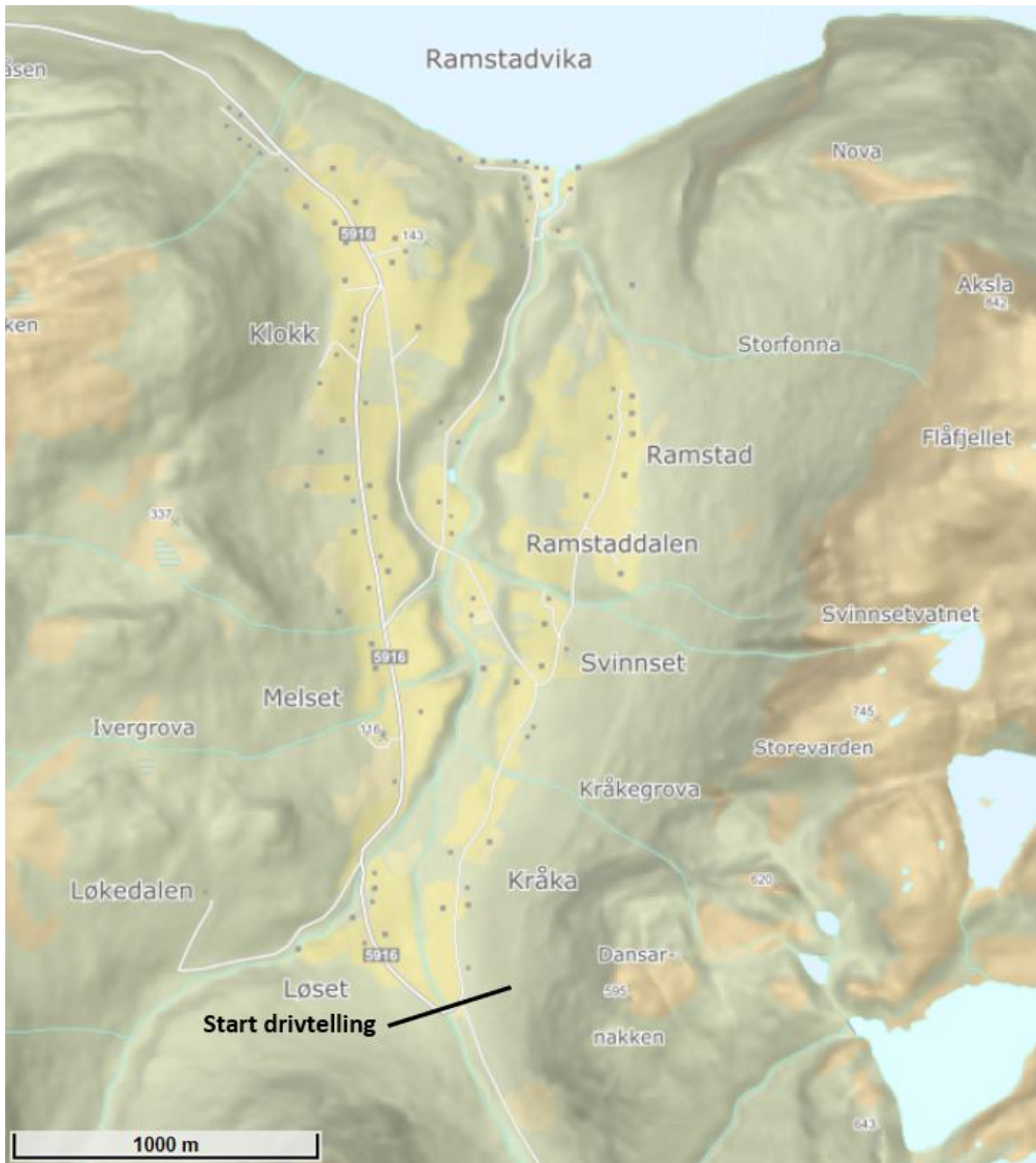
I Aureelva er hovedelven 4,2 km lang fra Andestadvatnet (1,22 km², 67 moh.) til sjøen (Figur 3). Laks og sjørret kan i tillegg vandre ca. 2 km opp i Aurdalselva, den største innløpselven til Andestadvatnet. Hovedelven har en middelvannføring på 2,7 m³/s. Det er mye stilleflytende partier på den øverste kilometeren, og stryk og kortere kulper videre nedover til sjøen. Gjennomsnittlig helning er 1,6 % fra Andestadvatnet til sjø. Det ble påvist *Gyrodactylus salaris* i elven i 1984, men vassdraget ble rotenonbehandlet i 1988 og friskmeldt i 1992. Etter dette ble det drevet kultivering ved hjelp av lokalt klekkeri frem til 2013. Vassdraget har en stabilt tallrik laksebestand, med gjennomsnittlig rapportert fangst på 404 laks per år i perioden 1994-2018 (www.ssb.no). Gytebestandsmålet er 323 kg hunnlaks (www.vitenskapsradet.no). Ved gytefisktelling i 2013 og 2014 ble det registrert henholdsvis 90 og 195 laks i hovedelven (Hellen 2014a, Kambestad 2014). Ungfisktellinger har også vist at det er høy produksjon av laksyngel, også etter at kultivering opphørte i 2013 (Kambestad 2016; 2020 under utarbeidelse). Det samles fortsatt inn stamfisk fra Aureelva, og materialet benyttes i reetableringsprogrammer i naboelvene Ramstaddalselva og Vikeelva. I 2019 ble det samlet inn 38 laks i stamfisket, i perioden 15. september – 8. oktober. I sportsfisket i juli og august ble det fanget 221 laks, hvorav 207 ble avlivet.



Figur 3. Kart over Aureelvavassdraget. Datainnnsamling i prosjektet ble kun utført i hovedelven, fra Andestadvatnet til sjø. Kartgrunnlaget er hentet fra <https://laksekart.fylkesmannen.no>.

Ramstaddalselva

Det er ikke et klart vandringshinder i Ramstaddalselva, men det meste av laksen som er fisket og observert i vassdraget har vært mellom sjøen og broen ved Løset; en strekning på 3,1 km (Figur 4). Elven har en middelvannføring på 2,2 m³/s, og er relativt stri, med gjennomsnittlig helning på 4,3 % fra broen ved Løset til sjø. Det er ikke satt et offisielt gytebestandsmål for vassdraget, men anadromt areal nedstrøms broen ved Løset er beregnet å være omtrent 30 000 m² (Hellen 2014b), og om en antar et mål på 4 egg per m² tilsvarer dette et gytebestandsmål på 83 kg hunnlaks. Gjennomsnittlig rapportert fangst i sportsfisket var i perioden 1979 til 1993 på 70 laks per år (www.ssb.no). Etter 1993 er det ikke registrert fangst i den offisielle statistikken, men fangstene har generelt vært små etter 1990 (Jan Melseth, pers. medd.), og i nyere tid har elven vært stengt for fiske. Ved gytefisketelling i 2013 ble det kun registrert fem gytelaks, og tettheten av ungfisk var lav (Hellen 2014b). Det ble deretter startet reetablering av laksebestanden ved bruk av stamfisk fra Aureelva, med utsett av ca. 30 000 plommeseekkyngel årlig i perioden 2014-2019. Ved elektrofiske i 2016 og 2019 ble det registrert lave til moderate tettheter av laksunger, og fordelingen av laksyngel i elven relativt til områder for yngelutsetninger tyder på at det er liten naturlig rekruttering (Kambestad 2016b, Sikveland & Kambestad 2020). Ved gytefisketelling i 2018 ble det kun registrert 3 gytelaks (Rådgivende Biologer AS, upubliserte data).

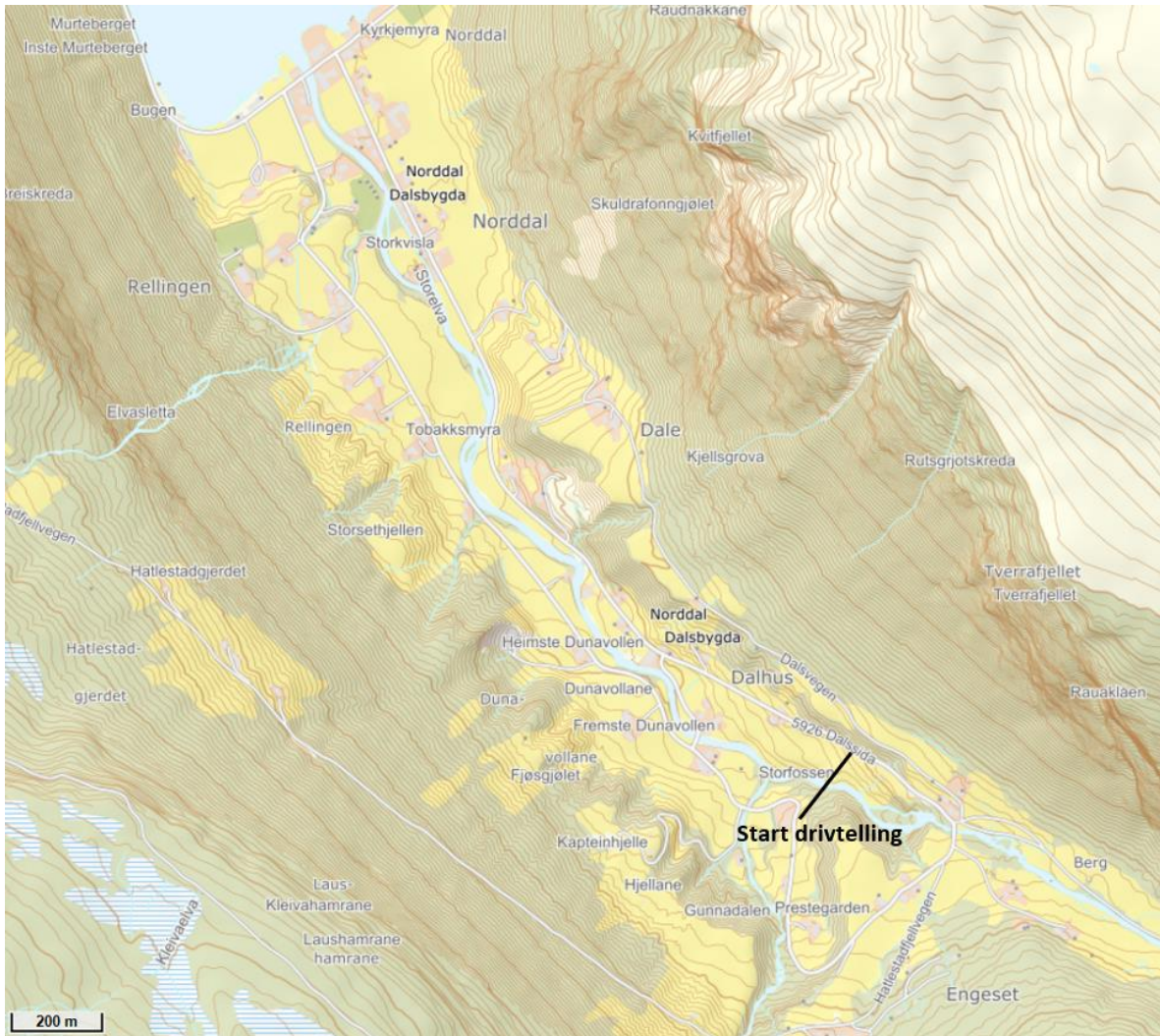


Figur 4. Kart over Ramstaddalselva. Datainnnsamling i prosjektet ble utført fra broen ved Løset (svart strek) til sjøen. Kartgrunnlaget er hentet fra <https://laksekart.fylkesmannen.no>.

Norddalselva

I Norddalselva kan laks og sjørret vandre 2,2 km til Storfossen (Figur 5). Elven har en middelvannføring på 5,1 m³/s, og er relativt stri i øvre halvdel, med gjennomsnittlig helning på 2,8 % fra Storfossen til sjø. Gytebestandsmålet er satt til 86 kg hunnlaks (<https://lakseregisteret.fylkesmannen.no>). Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist i Norddalselva tidlig på 1980-tallet, på samme tid som den ble påvist i flere av naboelvene. Elven ble rotenonbehandlet i 1988 og gjenåpnet for fiske i 1995. Gjenoppbygging av bestanden ble gjort ved innsamling av stamfisk til genbank i 1991 og 1992, og tilbakeføring av rogn og yngel fra genbank i perioden 1993-2004. I 1980 ble det innrapportert fangst av 154 laks med snittvekt 3,6 kg; den største offisielt registrerte fangsten i Norddalselva. Etter dette avtok fangsten raskt frem til elven ble stengt for laksefiske i 1988 (www.ssb.no). I de ti årene med innrapportert fangst

etter rotenonbehandling, var snittfangsten 28 laks per år. Med hensyn på fangst var 2009 det beste året etter rotenonbehandlingen, med fangst av 75 laks, men elven har vært stengt for fiske etter dette. Ved gytelaks telling i 2017 og 2018 ble det registrert henholdsvis 14 og 13 gytelaks (Irgens & Kambestad 2019, Kambestad 2018b). Elektrofiske de to samme årene viste variabel ungfisktetthet, og totalt fravær av årsklassen av laks som skulle klekket våren 2017 (Irgens & Kambestad 2019, Kambestad 2018b). Med dette som bakgrunn besluttet Miljødirektoratet å starte innsamling av stamfisk sommeren 2019, for innlegging i levende genbank. Som i Søre Vartdalselva ble innsamling utført av elveeierlaget, med Veterinærinstituttet som faglig ansvarlig instans. Trettiåtte laks ble fanget med stang og garn, og oppbevart i kar i Norddal frem til stryking høsten 2019.



Figur 5. Kart over Norddalselva. Datainnsamling i prosjektet ble utført fra vandringshinderet Storfossen (svart strek) til sjøen. Kartgrunnlaget er hentet fra <https://laksekart.fylkesmannen.no>.

4 Metode

Registrering av fiskekadavre

Etter modell fra studien gjort i Skottland (Carss mfl. 1990), ble antall gytefisk som drepes av oter talt ved å registrere fiskekadavre i og langs elvene. Leting etter kadavre ble gjort ved spasering langs elven, i utgangspunktet to ganger i uken, i perioden 1. juli til 30. november (40 turer per elv). Dette ble imidlertid justert underveis i prosjektet (se under).

I Søre Vartdalselva ble det stort sett lett etter kadavre langs én side av elven per tur. Hele strekningen fra Kviebrua til sjøen (5 km) ble dekket. Det ble registrert noe færre turer nedstrøms fisketrappen enn oppstrøms trappen (Tabell 1), men det er mulig at dette skyldes manglende rapportering. Siste tur ble gått 8. november, fordi drivtelling viste at elven da var tom for gytefisk.

I Aureelva ble det lett etter kadavre langs én side av elven per tur; oftest langs nordsiden. Det ble gått to turer i uken fra 2. juli til 18. august, og noe færre turer frem til midten av oktober, men det mistenkes at dette skyldes manglende rapportering. Fra 13. oktober til 18. november ble det gått hyppigere turer, i perioder daglig, men i hovedsak langs områdene i elven der det ofte ble funnet kadavre, og hvor drivtellingene viste at det stod mye laks. Dette gjaldt spesielt enkelte høler i øvre halvdel av elven, som i denne perioden ble sjekket betydelig mer nøye enn andre områder (Jan Melseth, pers. medd.). Siste tur ble gått 23. november.

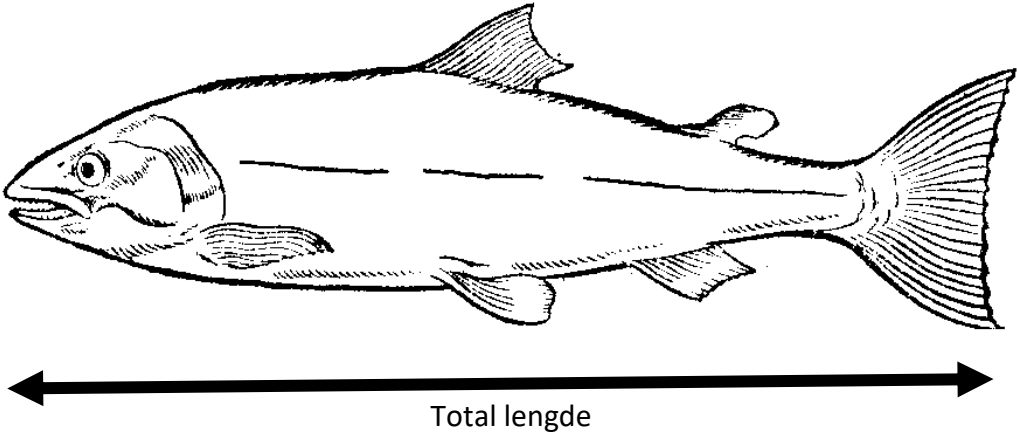
I Ramstaddalselva ble det gått cirka 16 turer i juli og august, før elveeierlaget besluttet å avslutte aktiviteten på grunn av svært lite fisk i elven. Turene dekket mesteparten av strekningen fra broen ved Løset til sjøen, og stort sett kun ene siden av elven.

I Norddalselva ble det gått to turer per uke frem til 9. november, da letingen ble avsluttet fordi det kun ble observert én laks i elven ved drivtelling. Ved 31 av turene ble det gått langs begge sider av elven, og ved de resterende 4 turene langs ene siden av elven.

Tabell 1. Dato for første og siste registreringsrunde langs de fire elvene, antall turer og strekning per tur.

Elv	Start	Slutt	Turer	Strekning	Kommentar
S. Vartdalselva	1/7	8/11	36	~5 km	≥ 30 turer nedstrøms fisketrapp
Aureelva	2/7	23/11	≥ 38	1-4 km	Kortere og hyppigere turer i oktober-november
Ramstaddalselva	1/7	2/9	16	~3 km	Strekning og antall turer noe usikkert
Norddalselva	1/7	9/11	35	2 x 2,2 km	4 av turene kun ene siden av elven

Hvert kadaver ble registrert på vannfast skjema, som vist i Figur 6. Registrering av kadavre ble utført av de lokale elveeierlagene, som dermed bidro med en stor dugnadsinnsats som var avgjørende for prosjektet. Enkelte deltakere bidro med flere hundre dugnadstimer. Elveeierlagene fikk utdelt GPS, kamera, målebånd, hyssing og vannfast feltskjema, og fikk opplæring i forkant. Innsamlede data ble sendt til Rådgivende Biologer AS.

SKJEMA FOR LAKS/SJØÅURE TATT AV OTER			Fisk nr:
Registrert av (navn):	Dato:	Tidspunkt:	
	Kamera-nummer:	GPS-nummer:	
Detaljer om elven og funnstedet			
Elv:	Sted:		
	Evt. veipunkt-nummer (GPS):		
Hvor ble fisken funnet? Ved kulp/stryk/grunnområde; i vannet/på land? Beskriv stedet:			
Forhold: Høy/middels/lav vannføring, snø eller is på elven, annet av interesse?			
Har du tatt bilde av stedet der fisken lå? JA NEI			
Detaljer om den døde fisken			
Art: LAKS SJØØRRET USIKKER	Har du tatt skjellprøve? JA NEI		
Kjønn: HANN HUNN USIKKER	Hadde fisken fortsatt egg/melke? MYE LITE NEI		
Spist av oter? JA NEI USIKKER	Fiskelengde (total-lengde, cm):		
Vennligst beskriv skadene, inkludert områder hvor kjøttet er spist, og vis på tegningen:			
			
Har du tatt bilde av fisken som viser skadene? JA NEI			
Lå fisken der fortsatt på neste runde? JA NEI VET IKKE			
Dato og tidspunkt:			
Vennligst oppgi annen informasjon du tror kan være nyttig:			

Figur 6. Skjema for registrering av kadavre av laks og sjøørret i prosjektet. Ett skjema ble fylt ut per fisk, og sendt til Rådgivende Biologer AS.

For hvert kadaver ble det tatt bilde som dokumentasjon, geografisk posisjon ble bestemt med håndholdt GPS eller ved beskrivelse på feltskjema (Figur 6), og dato, tidspunkt, værforhold og vannføring på registreringstidspunktet ble notert. Der det var mulig ble art, kjønn og fiskelengde registrert. Forekomst av rogn/melke ble registrert for å vurdere om individet fikk gytt før det døde. Alle kadavre av fisk ble registrert, uavhengig av om det ble funnet hel fisk eller kun rester. Se diskusjonskapittelet for vurderinger av sannsynlige dødsårsaker.

I 32 tilfeller ble det notert om kadaveret var til stede på neste registrerings-runde. I to tilfeller ble påfølgende runde gått samme dag, i 28 tilfeller neste dag, i ett tilfelle to dager senere og i ett tilfelle fire dager senere. På enkelte kadavre ble det bundet en hyssing rundt sporden, for å unngå dobbeltregistreringer, men denne praksisen ble stort sett avsluttet fordi det viste seg at kadavrene forsvant fra funnstedet etter kort tid. I tilfeller der samme kadaver ble registrert to ganger, ble det kun talt én gang.

Skjellprøver

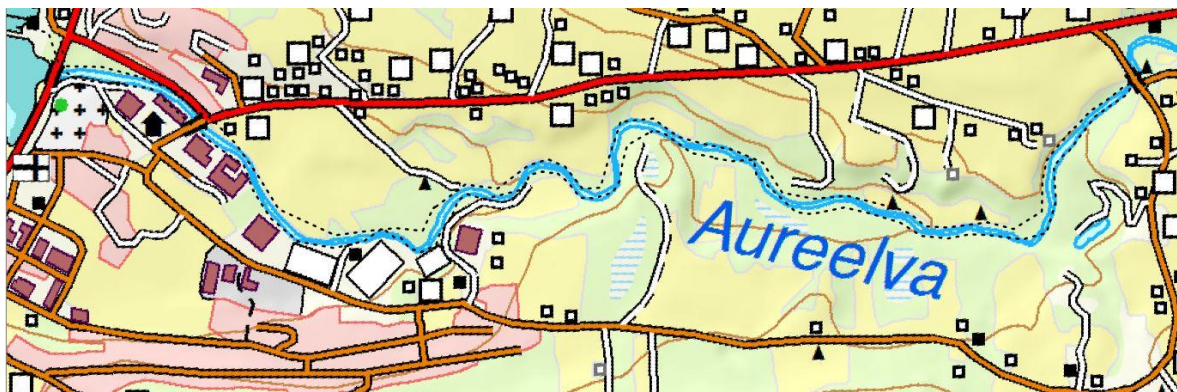
Det ble samlet inn skjellprøver fra de fleste kadavrene der det var mulig. Basert på vekstmønstret i skjellene ble art, opphav (villfisk/oppdrettsfisk) og sjøalder bestemt for hver prøve. Skjellprøvene ble analysert av Kurt Urdal hos Rådgivende Biologer AS.

Test med utplassering av fiskekadavre

I Aureelva utførte elveeierlagsformann Jan Melseth en test med utplassering av laksekadavre, for å finne ut hvor og hvordan man kunne forvente å finne rester etter oterens måltider. Fra og med 19. juli ble det utplassert én død laks hver kveld i syv dager. Fiskene ble hentet fra en privat fryseboks, og var fanget i elven året før. Laksene ble bundet fast med tau på ca. 1 m dyp, på bunnen av en kulp like nedstrøms Storhølen. Dette ble gjort for å unngå at andre predatorer enn oter skulle kunne fjerne kadavrene. Det ble deretter leitet etter kadaveret påfølgende morgen.

Registrering av fiskekadavre lenger bort fra elvebredden

Fordi lokalpersoner fra elveeierlagene leitet etter fiskekadavrene i elvene og direkte langs elvebreddene, har vi i tillegg gjennomført en sjekk lenger bort fra elvene (mellom 20 og 50 meter fra vannet, Figur 7). Dette for å se om leitingsmetoden langs elvebredden overser kadavrene som ble flyttet lenger bort fra elvebreddene. To personer leitet langs de fire elvene (Aureelva, Søre Vartdalselva, Ramstaddalselva, Norddalselva) mellom 27. august og 29. august 2019 og én person leitet langs Aureelva 12. november 2019.



Figur 7. Eksempel på leiting etter fiskekadavre 20-50 m fra elvebredden langs Aureelva. Stipla spor viser hvor turen gikk.

Kartlegging av oteraktivitet

For å kunne si noe om variasjon i oteraktivitet gjennom sommeren og høsten spurte vi elveeierlagene om å registrere synsobservasjoner av oter samt registrere dato, tidspunkt, antall dyr og sted (geografisk posisjon). Dette ble gjort for Aureelva, Norddalselva og Søre Vartdalselva. Elveeierlaget i Søre Vartdalselva registrerte en del oterspor og -skitt, men på grunn av manglende medfølgende informasjon om sporstørrelse, sted og/eller bilder inkluderte vi kun synsobservasjonene som sikker oteraktivitet.

Diettanalyse

Elveeierlagene ble spurt å samle inn oterskitt for diettanalyse gjennom gytesesongen for å kunne se hva slags fiskearter som finnes i oterskitten og spesielt om fiskestørrelsen øker gjennom sesongen eller om oteren fremdeles spiser de relativt små fiskene som de ellers gjør utover året. I praksis ble det kun samlet inn noen få oterskitt-prøver langs Søre Vartdalselva i perioden 15.05.2019 og 21.09.2019. Vi analyserte også en del oterskitt fra Aurlandsvassdraget i Vestland, som ble samlet inn av NORCE Miljø i samme perioden i 2019, for å kunne sammenligne resultatene.

Alle skittprøver ble først vasket ved bruk av en sil (0,1 mm) og etterpå bløtlagt i lunkent vann med vaskemiddel i 2 dager. Etterpå ble de vasket ved bruk av samme sil og tørket ved romtemperatur. Hver prøve ble deretter sortert på ulike restgrupper (dvs. fiskebein, hår, fjær, insekter, mfl.) ved bruk av mikroskop. Hver restgruppe ble videre identifisert til artsgruppe og om mulig fiskestørrelse ved bruk av omregning av diverse fiskebeinstørrelser til opprinnelige fisk (etter Carss mfl. 1990, Carss & Ekins 2002). Da de fleste skittprøvene ble registrert uten bilder eller ytterlige opplysninger, kategoriserte vi prøvene som sikker og usikker oterskitt basert på ekspertvurdering (f.eks. tyder funn av klumpete hårrester på rødvesskitt).

Resultatene presenteres som prosentfrekvens (det vil si andelen av skittprøvene som inneholder en bestemt art eller artsgruppe). Vær oppmerksom på at individuelle prosenttall for alle byttedyrene ikke nødvendigvis summerer til 100% med denne metoden. Prosentfrekvens var den foretrukne tilnærmingen her i stedet for relativ frekvens, fordi den har vist seg å gi best resultat når det gjelder vurdering av diett i forhold til biomasse fra byttedyr som ble spist (Carss & Parkinson 1996). Carss & Parkinson (1996) advarer om at resultatene fra studier som involverer små prøver av oterskitt må tolkes forsiktig.

Gytefisktellinger

Størrelsen på gytebestander av laks og sjørøret ble kvantifisert ved gytefisktelling, etter Norsk Standard NS 9456:2015. Rådgivende Biologer AS hadde tidligere erfaring med gytefisktelling fra alle de fire vassdragene (Hellen 2014a; 2014b, Kambestad 2014; 2015, 2018b, Irgens & Kambestad 2019, Kambestad & Kålås 2019). Telling ble utført ved at én dykker svømte, drev og krabbet nedover elven iført tørrdrakt, snorkel og dykkermaske, og noterte antall fisk på vannfast papir underveis. Telling ble utført av Marius Kambestad, med unntak av andre telling i Aureelva og første telling i Ramstaddalselva, som ble utført av Bjart Are Hellen fra Rådgivende Biologer AS. Undersøkt strekning er vist i Figur 2-5. Nærmere beskrivelse av metoden finnes i Sættem (1995) og Hellen mfl. (2004).

Det ble utført fire drivtelling i Søre Vartdalselva og Aureelva, og to i Ramstaddalselva og Norddalselva (Tabell 2). Formålet med repeterte tellinger var å følge utviklingen i antall gytefisk fra sommeren til gytetiden. Basert på erfaringer fra lokal klekkeridrift antas gytetiden for laks i disse vassdragene å være omtrent 20. oktober til 10. november. Siste telling ble utført i starten av november, mot slutten av gytetiden. I Norddalselva gjorde vedvarende dårlig sikt og høy vannføring at første drivtelling ikke kunne gjennomføres før 10. oktober. I Ramstaddalselva ble det ikke gjennomført drivtelling etter 28. september, fordi det da kun ble observert én laks, og elveeierlaget valgte å avslutte registreringer langs land.

Tabell 2. Dato for drivtelling, med vurdering av vannføring, sikt og observasjonsforhold i hver av de fire elvene sommer og høst 2019.

Elv	Dato	Strekning (km)	Sikt	Vannføring	Vurdering forhold
S. Vartdalselva	15/7	5,1	God	Lav	Gode forhold
S. Vartdalselva	28/8	5,1	God	Lav pluss	Gode forhold, litt mye bobler
S. Vartdalselva	26/9	5,1	God	Lav pluss	Gode forhold
S. Vartdalselva	8/11	5,1	God	Lav	Noe vanskelig pga. is
Aureelva	14/7	4,2	5 m	Lav	Gode forhold
Aureelva	21/8	4,2	6-8 m	Lav	Gode forhold
Aureelva	27/9	4,2	4 m	Lav pluss	Gode forhold, litt dårlig sikt
Aureelva	7/11	4,2	5 m	Lav	Gode forhold
Ramstaddalselva	21/8	3,1	God	Lav	Gode forhold
Ramstaddalselva	28/9	3,1	God	Lav	Gode forhold
Norrdalselva	10/10	2,2	3-4 m	Middels til lav	Noe vanskelig pga. sikt
Norrdalselva	9/11	2,2	> 8 m	Lav	Noe vanskelig pga. is

Sjørret ble delt i tre størrelseskategorier: > 1 kg, 1-3 kg og < 3 kg. Laks ble inndelt i gruppene smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). Det ble skilt mellom villaks og rømt oppdrettslaks basert på ytre morfologi og adferd. I enkelte tilfeller er det ikke mulig å identifisere oppdrettslaks, fordi en ikke får studert fiskene lenge nok eller kommet nær nok til å avgjøre opphavet. De ytre morfologiske forskjellene mellom villaks og tidlig rømt oppdrettslaks kan også være små. I slike tilfeller blir fisken normalt bestemt som villaks, mens villaks sannsynligvis sjeldnere blir vurdert å være oppdrettslaks. Andelen rømt oppdrettslaks er derfor antatt å være et minimumsestimat.

Ut fra gytefisktellingene ble egg tettheten estimert tilsvarende som for utregning av gytebestandsmål (Hindar mfl. 2007). Antall egg per kg hunnfisk er antatt å være 1450 for laks (Hindar et al. 2007), og kjønnsandeler for ulike størrelsesgrupper av laks følger Skoglund mfl. (2017). Gjennomsnittsvekt for hunnlaks i ulike størrelsesgrupper (smålaks, mellomlaks og storlaks) ble satt til henholdsvis 2, 5 og 8 kg. Ved utregning av egg tetthet og prosentvis oppnåelse av gytebestandsmål er det tatt utgangspunkt i anadromt areal oppgitt av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (Anon. 2015).

Typiske skader fra oter, som bitt og kloremarker, ble notert under drivtelling. Det er ikke mulig å se nøye på hvert individ av laks og sjørret, ettersom en del står tett i stim, og andre svømmer raskt forbi dykkeren. Skader ble derfor kvantifisert ved å plassere hver fisk i kategoriene «Ja», «Nei» og «Usikker». I Aureelva var sikten for dårlig til å kvantifisere skader på fisk ved tellingen 27. september, og ved tellingen 7. november ble skader kun kvantifisert nedstrøms Storhølen, fordi fisk lenger oppe stod konsentrert i tette stimer.

5 Resultater

Registrering av fiskekadavre

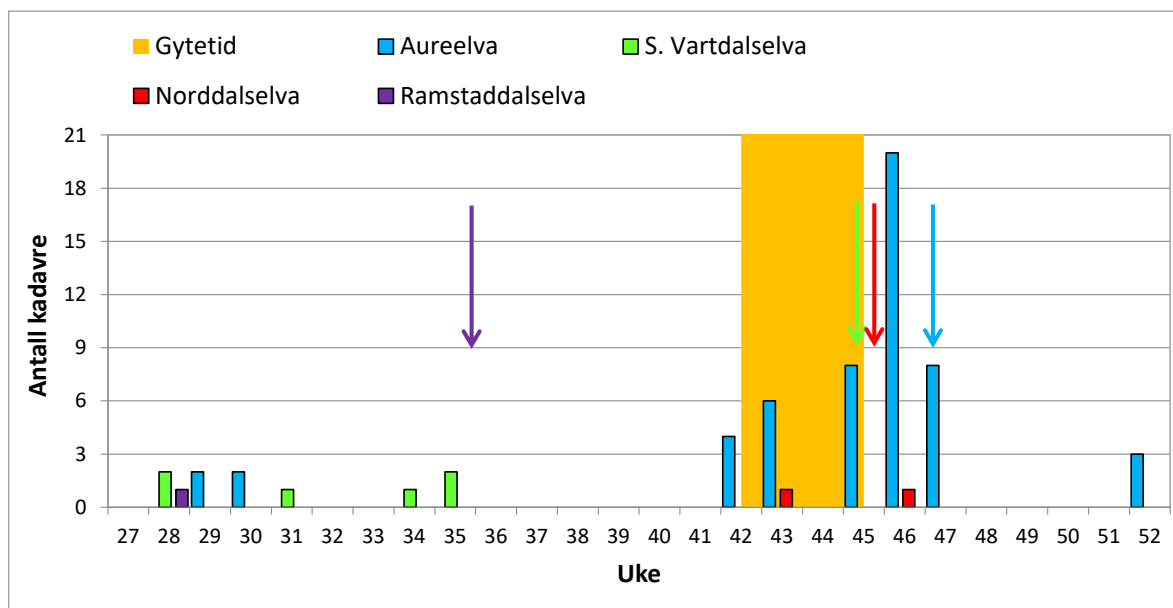
Det ble registrert fiskekadavre langs alle de fire elvene, totalt 62 registreringer. Hvor stor del av fisken som ble funnet varierte mye. Alle de døde fiskene som ble funnet hadde manglende kroppsdeler eller opprevet buk. Tjueseks av funnene var kadavre der kun deler av kjøtt, rogn og innvoller manglet, og de fleste av disse manglet kjøtt fra fremre del av kroppen, hvilket er typisk for måten oter spiser stor fisk (se f.eks. Carss mfl. 1990). Hos små fisk ble ofte kun spord og litt av bakre del av kroppen funnet, og i tre tilfeller var hele ryggraden rensset. Enkelte ganger ble kun hodet funnet. I 33 tilfeller ble kun skjell, rogn, innvoller eller finner funnet på steiner, snø eller is i elven eller nær elvekanten (se f.eks. Figur 8). Ett kadaver ble funnet under vann (se forsidebilde), mens de øvrige ble funnet langs elvekanten, på steiner ute i elven, eller i skog eller på vei et stykke lenger fra elven.



Figur 8. I en del tilfeller ble kun rogn og andre små rester av fisk funnet i snøen ved elven, sammen med spor etter oter og ofte også åtseletere som rev, ørn og andre fugler.

I ett tilfelle i Søre Vartdalselva ble en hønsehauk observert sittende på en fiskespord, som den deretter fløy bort med. I et annet tilfelle i samme elv ble det observert at en oter fanget det som ble antatt å være en smålaks i elveosen, og svømte ut i fjorden med byttet. I Norddalselva ble det observert at en oter kom opp av elven med en voksen fisk i munnen, og delte denne med ungene sine. I de tre situasjonene nevnt over ble funnet eller observasjonen registrert som et kadaver tatt av oter, selv om rester av fisk ikke ble funnet i ettertid. I Søre Vartdalselva ble det også registrert en levende laks med store skader i form av kloremerker og sår i halepartiet; ettersom denne aldri ble observert under senere drivtellingene ble den registrert som død. Se også diskusjonen for vurdering av andre mulige dødsårsaker.

Totalt ble det registrert 62 kadavre, inklusivt rester av kadavre og observasjoner av at fisk ble tatt av oter. Registreringer er fordelt på 6 i Søre Vartdalselva, 53 i Aureelva, 1 i Ramstaddalselva og 2 i Norrdalselva. Alle disse registreringene er for enkelthets skyld heretter omtalt som kadavre. Nær alle funn ble gjort ved lav vannføring i elvene. Første kadaver ble registrert i Søre Vartdalselva 11. juli. Totalt ble det registrert 7 kadavre i juli, 4 i august, null i september, 11 i oktober, 37 i november og 3 i desember (Figur 9). I Aureelva ble de fleste kadavrene registrert under eller like etter antatt gytetid for laks. I Norrdalselva ble ett kadaver (hode av hannlaks) tilfeldigvis funnet etter at siste registrerings-tur i prosjektet var gjennomført. I Aureelva ble det gjort tre slike tilfeldige registreringer etter at registrerings-turene var avsluttet; én 12. desember og to 30. desember (Figur 9). Alle disse fire individene ble funnet på eller langs vei et stykke fra elven, og meldt inn med bilde og posisjon via elveeierlags-formann.



Figur 9. Antall kadavre av gytefisk registrert langs de fire vassdragene i perioden 1. juli til 31. desember 2019. Gult felt markerer omtrentlig gytetid for laks. Fargede piler viser tidspunkt for siste registrerings-tur langs hver elv. I Aureelva og Norrdalselva ble det registrert henholdsvis ett og tre kadavre av tilfeldig forbigående, etter at prosjekt-turene var avsluttet.

I Søre Vartdalselva ble fire av seks kadavre funnet nedstrøms fisketrappen, og de to siste < 1,5 km oppstrøms trappen. Ingen kadavre ble funnet langs øverste 1,7 km av undersøkt strekning, og det ble heller ikke sett levende laks fra land under turene i dette området (Arne Aarseth, pers. med.).

I Aureelva ble det i juli kun funnet kadavre i eller like nedstrøms Storhølen; en stor fossekulp hvor det ofte står mye laks om sommeren. I august og september ble det ikke registrert kadavre. I oktober ble det funnet kadavre ved syv forskjellige høler i midtre og øvre del av elven. I november ble det også i all hovedsak funnet kadavre i midtre og øvre del, og i økende grad ved de to øverste hølene i elven utover i måneden. Den 12. november ble det for eksempel funnet fire kadavre ved øverste kulp (ved Lyshol), og 15. november fire kadavre ved Kjellarhølen et stykke lenger nede.

Art kunne bestemmes visuelt for 23 av de registrerte kadavrene, og samtlige av disse var laks. Kjønn kunne bestemmes for 30 av 62 individer; 25 hunner og 5 hanner. I mange tilfeller kunne kjønn bestemmes kun fordi rogn ble funnet på bakken, mens mesteparten av fisken var borte. Hannfisk vil imidlertid normalt kreve funn av selve fisken eller hodet for sikker kjønnsbestemmelse. Blant de fjorten individene der hode eller store deler av fiskekroppen ble funnet, var det ni hunner og fem hanner.

Femten kadavre av de 62 individene ble funnet før gytetiden til laks (20. oktober – 10. november), og bidro dermed ikke i gytingen i 2019. Blant femten kadavre funnet i løpet av gytetiden, hadde syv individer fortsatt rogn, og for to av disse var det notert i feltskjema at fisken hadde mye rogn (se f.eks. forsidebildet). Trettito kadavre ble funnet etter 10. november, og blant disse hadde 13 individer rogn, hvorav tre der det var notert «mye rogn» i feltskjema (alle 12. november).

Av de 32 tilfellene der det ble notert om kadaveret var til stedet på påfølgende registreringsrunde, ble kadaveret registrert på nytt i tre tilfeller, alle neste dag. Ett av de tre kadavrene var da forsvunnet, men noen få egg lå igjen. I ni andre tilfeller ble det funnet blod på stedet der kadaveret lå dagen før. I alle de sistnevnte tilfellene var det frost uten nedbør, og i seks av dem i tillegg snø på bakken, som gjorde det enklere å finne igjen blod etter kadaveret. I de to tilfellene der det ble lett etter kadavre senere samme dag som første registrering, ble kadavrene ikke gjenfunnet.

Skjellprøver

Det ble samlet inn 20 skjellprøver. Av disse ble åtte skrappt av et delvis intakt fiskekadaver, mens tolv var skjell som ble funnet sammen med blod, egg eller andre små fiskerester, og plukket direkte opp fra bakken (se f.eks. Figur 10). Prøvene fordelte seg på tre fra Søre Vartdalselva og sytten fra Aureelva (Tabell 3). I mange tilfeller kunne skjellprøver ikke samles inn fordi fiskekadaveret var innefrosset i is, eller fordi det kun ble funnet rogn, innvoller, finner eller et fiskehode.



Figur 10. Skjell og ett rognkorn fra laks, funnet på en stein ved Aureelva 4. november 2019.

Vekstmønsteret viste at samtlige prøver stammet fra villaks. Seksten av de tjue prøvene var fra ensjøvinter-fisk, altså laks som kom tilbake til elven etter å ha tilbragt én vinter i sjøen (Tabell 3). Tre av prøvene var fra tosjøvinter-fisk, og én fra en tresjøvinter-fisk. Sjøalder ble imidlertid vurdert som usikker for fire individer, der reell sjøalder kan ha vært ett år høyere enn oppført i Tabell 3.

Tabell 3. Fordeling av ensjøvinter- (1-SV), tosjøvinter- (2-SV) og tresjøvinter-fisk (3-SV) blant de 20 skjellprøvene som ble samlet inn fra kadavre registrert i prosjektet. Samtlige var fra vill laks.

Elv	1-SV	2-SV	3-SV	Totalt
S. Vartdalselva	1	2	0	3
Aureelva	15	1	1	17
Ramstaddalselva	0	0	0	0
Norrdalselva	0	0	0	0
Totalt	16	3	1	20

Test med utplassering av fiskekadavre

Samtlige syv utplasserte laks var borte påfølgende morgen. Tauet så i de fleste tilfeller ut til å være gnagd av. Det ble ikke funnet spor av laksene, selv om det ble lett langs elvekanten og i skog og mark i området rundt (Jan Melseth, pers. med.).

Registrering av fiskekadavre lenger bort fra elvebredden

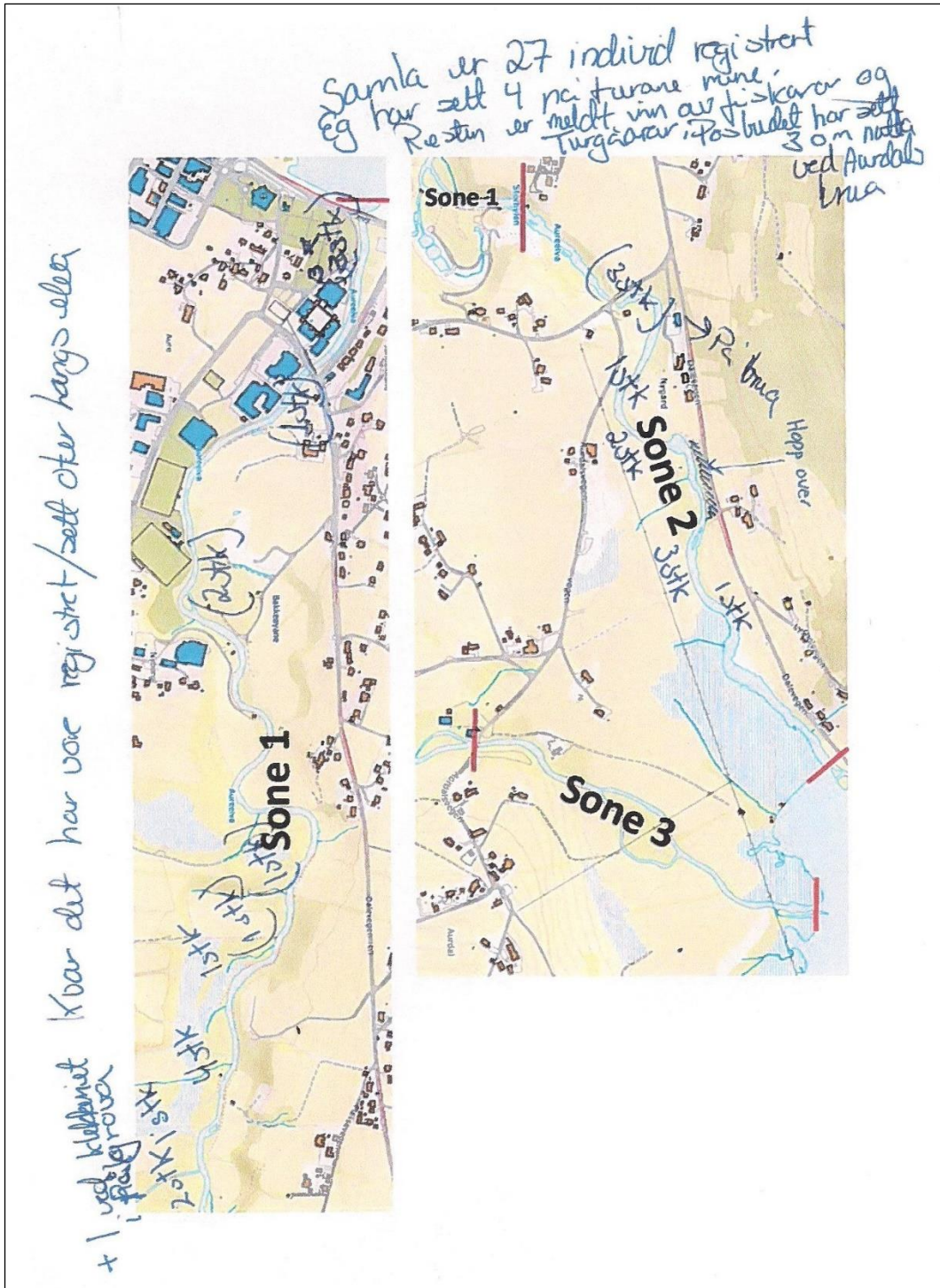
Sjekk lenger bort fra elvebreddene (mellom 20 og 50 meter fra vannet) langs de fire elvene i slutten av august og langs Aureelva i november, resulterte i ingen ekstra funn av fiskekadavre. På grunn av lokal topografi var det ikke alltid mulig å lete i områder mellom 20 og 50 meter bort fra breddene og dermed ble det også utført en del leting direkte langs elvebreddene. Heller ikke dette resulterte i funn, hverken av nye kadavre eller kadavre allerede registrert av lokale under ordinære turer langs elvene.

Kartlegging av oteraktivitet

Mellom 19.06 og 17.08.2019 ble ti observasjoner av oter registrert (på skjema eller i form av tabell) i og langs Søre Vartdalselva, enten hvor elva renner ut i sjøen eller langs fjæra (Tabell 4). Alle registreringer var av enkeltindivider. Mellom 25.06 og 11.11.2019 ble 17 observasjoner av oter registrert i og langs Norrdalselva hvorav de to siste registreringer i oktober og november (Tabell 4) gjaldt en familiegruppe. I tillegg til oterobservasjonene ble en minkfamilie på fire dyr observert i juli 2019 (Tabell 4). Av de 15 oterobservasjonene i Aureelva, gjaldt sju observasjoner familiegrupper med to til fire otre (Tabell 4, Figur 11). På grunn av manglende dato i registreringene, vet vi ikke om antall otre øker utover gytesesongen eller om det gjelder en familiegruppe hvor ungene henholdsvis vandrer alene eller er sammen med mora, samt at faren oppsøker familien sin.

Tabell 4. Oversikt over registrert oteraktivitet basert på synsobservasjoner i Søre Vartdalselva, Norddalselva og Aureelva.

Elv	Dato	Type Obs	Antall dyr	Observatør	Merknad Obs.	Kommentar
Søre Vartdalselva	19.06.2019	syns obs	1	P. Buset	Lisjeneset, i sjø	
Søre Vartdalselva	28.06.2019	syns obs	1	P. Buset	Lisjeneset, i fjøra	
Søre Vartdalselva	Uke 28	syns obs	1	H.I. Vartdal	Osen	
Søre Vartdalselva	Uke 28	syns obs	1	H.I. Vartdal	Kvernhuselva, 6-7 ganger	
Søre Vartdalselva	17.07.2019	syns obs	1	P. Buset	Lisjeneset, i fjøra	
Søre Vartdalselva	21.07.2019	syns obs	1	H.I. Vartdal	Osen, flere ganger	
Søre Vartdalselva	02.08.2019	syns obs	1	P. Buset	Lisjeneset, i fjøra	
Søre Vartdalselva	05.08.2019	syns obs	1	ukjent folk	Stillehølen	
Søre Vartdalselva	09.08.2019	syns obs	1	P. Buset	Lisjeneset, i fjøra	
Søre Vartdalselva	17.08.2019	syns obs	1	P. Buset	Lisjeneset, i fjøra	
Norddalselva	25.06.2019	syns obs	1	I. Krohn	Dalssida	
Norddalselva	27.06.2019	syns obs	1	Steffenssen	Dalsida	
Norddalselva	03.07.2019	syns obs	1	M.M: Steffenssen	Rellingsida	
Norddalselva	08.07.2019	syns obs	1	M. Krohn	Ved kirka	
Norddalselva	20.07.2019	syns obs	1	R. Dalin	Ved nausta	
Norddalselva	26.07.2019	syns obs	1	H. Gulliksen	Rellingsida	
Norddalselva	26.07.2019	syns obs	1	A. Krohn	Flyttbryggene	
Norddalselva	29.07.2019	syns obs	1	P. Melchior	Gjæreleet	
Norddalselva	06.08.2019	syns obs	1	A. Krohn Dalen	Sverjahølen	
Norddalselva	12.08.2019	syns obs	1	J.K. Storås	Kykjemyra	
Norddalselva	23.08.2019	syns obs	1	L. Foss	Osen	
Norddalselva	23.08.2019	syns obs	1	S. Moen	Kvitla	
Norddalselva	30.08.2019	syns obs	1	Milena	Dalhusbrua	
Norddalselva	01.09.2019	syns obs	1	J.K. Storås	Lillelva	
Norddalselva	29.09.2019	syns obs	1	S. Moen	Kvitla	
Norddalselva	okt. 2019?	syns obs	2	R. Hjelle	Gunnjahølen	mor og yngling
Norddalselva	11.11.2019	syns obs	>1	A. Krohn Dalen	Elvaosen	familie
Norddalselva	17.07.2019	syns obs	4	B. Relling	Mink, Øyane	mink familie på 4
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	1			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	2			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	1			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	4			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	1			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	1			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	1			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	2			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	1			se kart
Aureelva Nedre del	ukjent	syns obs	2			se kart
Aureelva Øvre del	ukjent	syns obs	3			se kart
Aureelva Øvre del	ukjent	syns obs	1			se kart
Aureelva Øvre del	ukjent	syns obs	2			se kart
Aureelva Øvre del	ukjent	syns obs	3			se kart
Aureelva Øvre del	ukjent	syns obs	1			se kart



Figur 11. Oversikt over registrert oteraktivitet basert på synsobservasjoner i nedre (venstre) og øvre del (høyre) av Aurelva. Observasjonene er tegnet på kart av Jan Melseth.

Diettanalyse

Sju skittprøver fra Søre Vartdalselva ble analysert (Tabell 5). Basert på en relativt stor andel av fugl- og pattedyrrester funnet i seks av prøvene, er det usikker om de kommet fra oter. Ingen av de sju skittprøvene som ble samlet inn i juli – september hadde fiskebeinrester som tyder på stor laksefisk (salmonid > 30 cm) (Tabell 5). Fem av de 13 skittprøvene fra Aurlandselva som ble samlet inn i oktober hadde fiskebeinrester som tyder på stor laksefisk (salmonid >30 cm) (Tabell 5).

Tabell 5. Resultatene fra diettanalysen basert på innsamlet skitt, fra Søre Vartdalselva og Aurlandsvassdraget (Vassbygdelva og Aurlandselva).

Skitt_ID	Dato	Elv	Område	Små salmonid	Stor salmonid**	Ål	Annen fisk	Krepsdyr	Fugl	Pattedyr	Insekt
ID006*	15.05.2019	Søre Vartdalselva	Sunnmøre				X				X
ID007	ukjent	Søre Vartdalselva	Sunnmøre					X			X
ID008*	22.07.2019	Søre Vartdalselva	Sunnmøre								X
ID009*	01.08.2019	Søre Vartdalselva	Sunnmøre								X
ID010*	21.07.2019	Søre Vartdalselva	Sunnmøre						X		
ID011*	21.09.2019	Søre Vartdalselva	Sunnmøre				X		X	X	X
ID012*	28.07.2019	Søre Vartdalselva	Sunnmøre						X	X	X
V1	17.10.2018	Vassbygdelva	Aurland	X						?	
V2*	17.10.2018	Vassbygdelva	Aurland							X	X
V3*	17.10.2018	Vassbygdelva	Aurland							X	
V5	17.10.2018	Vassbygdelva	Aurland	X							
A1	17.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X					X		
A2*	17.10.2018	Aurlandselva	Aurland						X	X	
A4	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X	X					X	
A5*	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland				X			X	
A6*	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X						X	
A8*	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X			X			X	
A9	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland				X	X	X		
A10	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X	X						
A11	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X					X		
A12	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X	X						
A13	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland				X	X			
A14	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland	X	X	X					
A15*	18.10.2018	Aurlandselva	Aurland		X		?		X	X	X
ID001	ukjent	ukjent	Aurland				X				
ID002	ukjent	ukjent	Aurland	X							
ID003	ukjent	ukjent	Aurland	X				X			
ID004	ukjent	ukjent	Aurland	X	X				X		
ID005	ukjent	ukjent	Aurland	X							

* Usikker oterskitt på grunn av utseende og byttedyrrester etter vask

** Stor salmonid er salmonid > 30cm

Resultatene presenteres som prosentfrekvens i Tabell 6, hvor kun sikre oterprøver ble inkludert. Selv om antall prøver var begrenset, ble små salmonider oftest registrert. For de små laksefiskenene som ble registrert beregnet vi ved hjelp av virvelstørrelse fiskelengden fra individer på 5, 8, 10, 11 og 16 cm. Tilsvarende målinger av virvelstørrelse til den enkelte ål resulterte i en lengde på 20-26 cm. Store salmonider representerte 50 % av den relative frekvensen for Aurlandselva (Aurland), 17% for en ikke navngitt elv i Aurland, og ble ikke registrert i det hele tatt i de 2 prøvene fra Vassbygdelva (Aurland). Krepsdyr (33%) ble oftere registrert enn store salmonider i prøvene fra Søre Vartdalselva på Sunnmøre og en ikke navngitt elv i Aurland. Oterdietten var mest mangfoldig i prøvene fra Aurlandselva, med ål, andre fiskearter, krepsdyr, fugl og pattedyr. Totalt sett var små salmonider det vanligste byttedyret (72% av forekomstene), etterfulgt av store salmonider (33%), fugl (28%), andre fiskearter, krepsdyr og pattedyr (22% hver), og ål (6%). I kategorien 'andre fiskearter' fant vi trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og flere små, uidentifiserte kyst- og / eller tidevannsfisker. Sammen med tilstedeværelsen av krepsdyr i nesten en fjerdedel av de innsamlede prøvene, tyder dette på at otrene i Aurlandsvassdraget ikke var begrenset til elver, men også fikk maten sin i marine kystområder.

Table 6. Diettanalyse i prosentfrekvens fra sikker oterskitt samlet inn langs tre elve-deler og summert. Store salmonider er > 30 cm basert på fiskebeinrester. Andre fiskearter inkluderte trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og flere små, uidentifiserte kyst- og / eller tidevannsfisker. Søre Vartdalselva er ikke inkludert på grunn av kun én sikker oterskitt.

Byttedyr	5 prøver fra ukjent elve-del, Aurland		2 prøver fra Vassbygdelva, Aurland		8 prøver fra Aurlandselva, Aurland		Totalt (n=15)	
	Forekomst No.	Forekomst %	Forekomst No.	Forekomst %	Forekomst No.	Forekomst %	Forekomst No.	Forekomst %
Små salmonid	4	67	2	100	7	70	13	72
Stor salmonid	1	17	0	-	5	50	6	33
Ål	0	-	0	-	1	10	1	6
Annen fisk	1	17	0	-	3	30	4	22
Krepsdyr	2	33	0	-	2	20	4	22
Fugl	1	17	0	-	4	40	5	28
Pattedyr	0	-	1	50	3	30	4	22
Total forekomst	9	-	3	-	25	-	37	-

Gytefisktellinger

I Søre Vartdalselva ble det observert henholdsvis 11, 29, 13 og 0 laks under de fire drivtellingene (Tabell 7). På strekningen oppstrøms fisketrappen, som utgjør to tredeler av undersøkt strekning, ble det på det meste talt ti laks (28. august), men kun tre laks 26. september. Det var stor dominans av smålaks, og biomassen av hunnlaks utgjorde på det meste (28. august) kun 7 % av gytebestandsmålet. Uttak av stamfisk utgjorde 29 % av gytebestandsmålet. Antall sjørret var lavt ved hver telling (Tabell 8), med dominans av fisk under 1 kg. Det var en klar reduksjon i antall laks fra andre til fjerde telling, og ved siste telling ble det ikke observert en eneste laks eller sjørret. Det ble observert og fotografert en del levende laks i elven i forbindelse med kadaverturner langs elven (se f.eks. Figur 12), og på det meste ble det talt 40-45 laks fra land i løpet av én tur (8. august; Ivar Wartdal, pers. med.). Noe laks ble tatt ut i stamfiske og sportsfiske mellom

drivtellingene, men ikke nok til å gjøre rede for hele reduksjonen i antall fisk, og ingen ble tatt ut mellom tredje og fjerde telling (Figur 13).

I Aureelva ble det observert henholdsvis 89, 108, 192 og 141 laks under de fire drivtellingene (Tabell 7). Det var stor dominans av smålaks, og biomassen av hunnlaks utgjorde på det meste (27. september) 81 % av gytebestandsmålet, eller 90-95 % om en inkluderer uttak av stamfisk. Ved siste telling, 7. november, utgjorde biomassen av hunnlaks 55 % av gytebestandsmålet. Antall sjørret var lavt i hele elven ved hver telling (Tabell 8), med dominans av fisk under 1 kg. Det var en klar reduksjon i antall fisk fra tredje til fjerde telling, og ved siste telling ble det ikke observert en eneste sjørret. Reduksjonen i antall gytelaks fra tredje til fjerde telling var klart størst fra Storhølen og nedover; fra 93 til 47 laks. Ved fjerde telling var det nesten utelukkende smålaks, i hovedsak hannfisk, på denne strekningen, mens inntrykket var at det var betydelig flere hunnlaks ved tellingen 27. september. Det ble tatt ut 38 laks i stamfiske i ukene før og etter nest siste drivtelling, men det mangler oversikt over hvor mange av disse som ble tatt ut mellom tredje og fjerde telling. Det ble også funnet 15 kadavre mellom tredje og fjerde telling (Figur 13).

I Ramstaddalselva ble det observert null laks og tre små sjørret under første drivtelling, og én smålaks og null sjørret under andre og siste telling (Tabell 8). Laksen som ble observert var en hannfisk, og biomassen av hunnfisk var dermed 0 kg, eller 0 % av gytebestandsmålet. Det ble observert tre laks fra land i juli i forbindelse med en av kadaver-turene langs elven (Jan Melseth, pers. med.). Etter dette ble det funnet kun ett kadaver på land, men likevel ble det ikke observert gytelaks i elven under drivtellingene i august (Figur 13).

I Norddalselva ble det tatt ut 35 laks i stamfiske frem til 10. oktober, da det ble observert 12 laks under drivtelling (Tabell 7, Figur 13). Deretter ble det tatt ut ytterligere tre stamfisk og registrert ett kadaver, før det ble observert kun 1 hannlaks under siste drivtelling 9. november. Oppnåelse av gytebestandsmålet ble beregnet til 21 % ved første drivtelling, og 0 % ved andre telling (Tabell 7). Uttak av stamfisk utgjorde 44 % av gytebestandsmålet. Det ble funnet et nytt kadaver av en hannlaks 17. november, men ut fra størrelsen antas det at dette ikke var det samme individet som ble sett i elven under drivtellingene.

Tabell 7. Antall villaks i ulike størrelseskategorier observert under drivtellingene i de fire elvene, estimert biomasse av hunnlaks, og hvor mange % dette utgjør av gytebestandsmålet (GBM). Antall oppdrettslaks (o-laks) er også vist, men ikke inkludert i biomasse av hunnlaks.

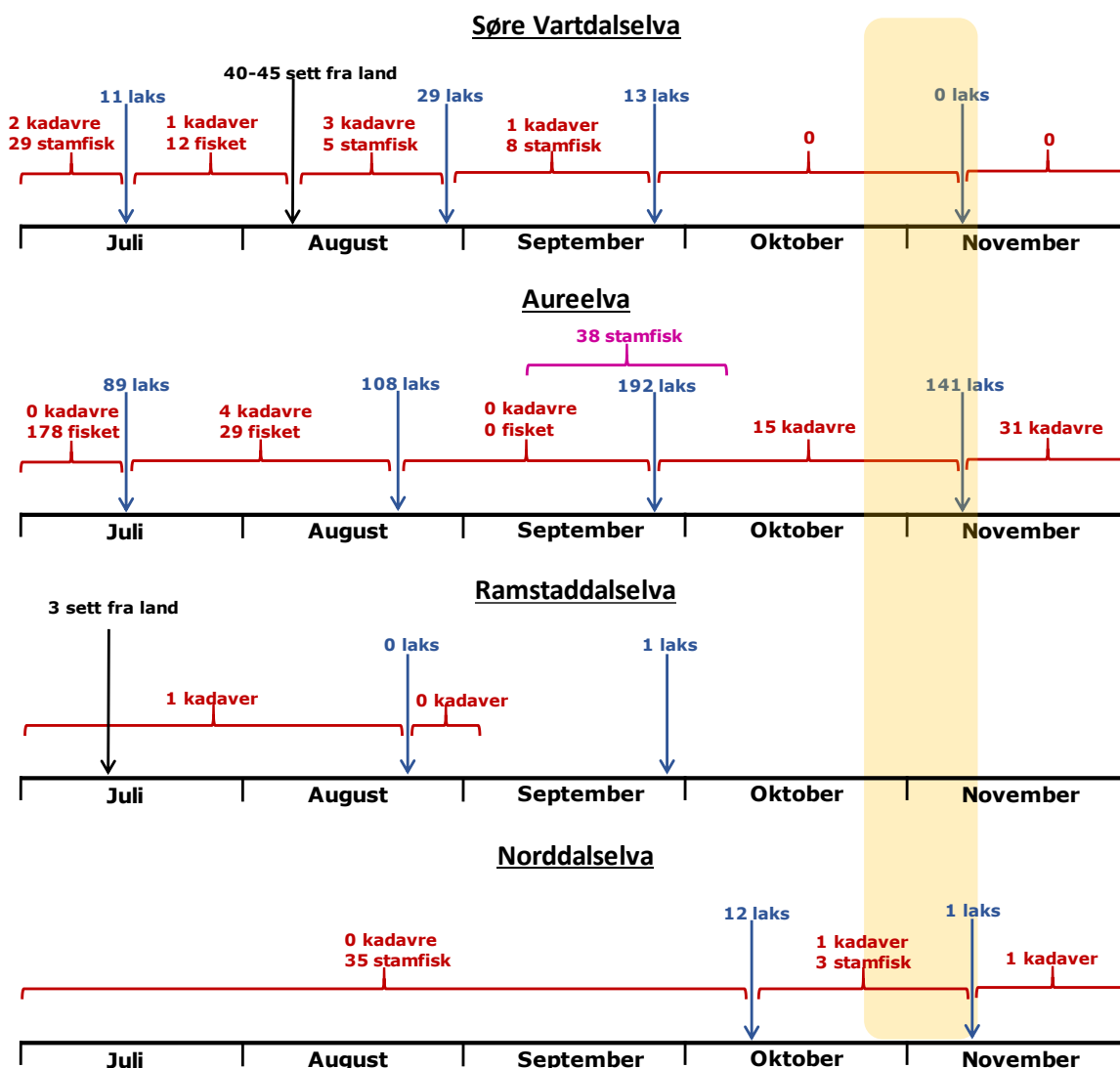
Elv	Dato	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	Totalt	Kg hunnlaks	% av GBM	o-laks
S. Vartdalselva	15/7	9	1	1	11	12	3,5	0
S. Vartdalselva	28/8	26	3	0	29	21	6,5	1*
S. Vartdalselva	26/9	10	3	0	13	15	4,5	1
S. Vartdalselva	8/11	0	0	0	0	0	0	0
Aureelva	14/7	48	38	3	89	154	47,6	0
Aureelva	21/8	89	16	3	108	118	36,5	0
Aureelva	27/9	135	52	5	192	260	80,5	1
Aureelva	7/11	105	33	3	141	177	54,8	0
Ramstaddalselva	21/8	0	0	0	0	0	0	0
Ramstaddalselva	28/9	1	0	0	1	0	0	0
Norddalselva	10/10	8	3	1	12	18	21,0	0
Norddalselva	9/11	1	0	0	1	0	0	0

*Tatt ut med harpun. Denne oppdrettslaksen hadde tre tydelige bitermerker.

Tabell 8. Antall sjørret i ulike størrelseskategorier observert under drivtellingene.

Elv	Dato	< 1 kg	1-3 kg	> 3 kg	Totalt
S. Vartdalselva	15/7	11	1	0	12
S. Vartdalselva	28/8	8	2	0	10
S. Vartdalselva	26/9	15	0	0	15
S. Vartdalselva	8/11	0	0	0	0
Aureelva	14/7	3	0	0	3
Aureelva	21/8	2	0	0	2
Aureelva	27/9	13	3	0	16
Aureelva	7/11	0	0	0	0
Ramstaddalselva	21/8	3	0	0	3
Ramstaddalselva	28/9	0	0	0	0
Norrdalselva	10/10	11	4	0	15
Norrdalselva	9/11	0	0	0	0

**Figur 12.** Stim med minst ti laks i Stillehølen, like nedstrøms fisketrappen i Søre Vartdalselva, 8. august 2019. Foto: Ivar Wartdal.



Figur 13. Tidslinje for laks registrert i prosjektet, fra 1. juli til 30. november 2019, for hver av de fire elvene. Blå tall er antall levende laks observert under drivtelling. Røde tall er laks tatt ut fra elven av predator (kadavre), i stamfiske eller i sportsfiske. Oransje felt indikerer gyteperioden for laks.

For laks og sjørret som under drivtelling lot seg inspisere godt nok til å vurdere tilstedeværelse av bitt eller kloremerker, ble slike skader registrert på 25 av 226 laks, og på 1 av 44 sjørret (Tabell 9, Figur 14). Andelen skadd fisk var dobbelt så høy for mellomlaks (20 %) som for smålaks (10 %), mens ingen av de tre vurderte storlaksene hadde synlige skader. Andel skadd fisk varierte litt mellom elver og mellom ulike talletidspunkt, men antall vurderte fisk var ofte lavt ved hver enkelt telling. I Aureelva, der tallmaterialet er størst, var 17 % av vurdert laks skadd ved tellingen 14. juli, og andelen var noe lavere ved senere tellinger (Tabell 9).

Tabell 9. Antall smålaks, mellomlaks, storlaks og sjørret observert under drivtelling med og uten skader antatt påført av oter (bitt og kloremerker). Andel skadd fisk (%) av totalt antall som kunne vurderes er oppgitt i parenteser.

Elv	Dato	Laks < 3 kg		Laks 3-7 kg		Laks > 7 kg		Sjørret	
		Uskadd	Skadd	Uskadd	Skadd	Uskadd	Skadd	Uskadd	Skadd
S. Vartdal.	15/7	7	0 (0)	0	0	0	0	12	0 (0)
S. Vartdal.	28/8	13	3 (19)	0	1 (100)	0	0	7	0 (0)
S. Vartdal.	26/9	6	1 (14)	2	0 (0)	0	0	10	0 (0)
S. Vartdal.	8/11	0	0	0	0	0	0	0	0
Aureelva	14/7	22	3 (12)	7	3 (30)	0	0	0	0
Aureelva	21/8	85	4 (4)	14	2 (13)	3	0 (0)	2	0 (0)
Aureelva	27/9	0	0	0	0	0	0	0	0
Aureelva	7/11	32	5 (14)	4	0 (0)	0	0	0	0
Ramstaddal.	21/8	0	0	0	0	0	0	3	0 (0)
Ramstaddal.	28/9	1	0 (0)	0	0	0	0	0	0
Norrdal.	10/10	3	2 (40)	1	1 (50)	0	0	9	1 (10)
Norrdal.	9/11	1	0 (0)	0	0	0	0	0	0
Totalt		170	18 (10)	28	7 (20)	3	0 (0)	43	1 (2)



Figur 14. Smålaks med typisk bitemerke etter oter øverst på sporden, fra Aureelva 14. juli 2019.

6 Diskusjon

Datakvalitet og usikkerhet

Flere forhold tyder på at en betydelig andel av fiskekadavre i og langs de undersøkte elvene trolig ikke ble registrert i løpet av prosjektperioden. Det ble i hovedsak gått turer langs elvene to dager i uken, men få gjenfunn av samme kadaver viste at de fleste forsvant innen et døgn etter at fisken var drept. Testen med utplassering av laks på bunnen av en kulp viste også tydelig at sannsynligheten for å finne igjen død laks i og langs elven i mange tilfeller er liten. Ifølge Jan Melseth, som fant de fleste kadavrene langs Aureelva, ble de fleste funnet morgen og formiddag, og det virket som mange forsvant allerede samme dag. Det ble jevnlig observert ørn flyvende over elven i perioden da det ble funnet flest kadavre. Det ble også funnet spor etter rev, fugl og andre åtseletere (foruten oter-spor) i perioder med sporsnø, som tydelig viser at det var mye aktivitet ved kadavrene langs elven (Jan Melseth, pers. med.). Både oter og åtseletere kan dermed ha flyttet kadavrene bort fra elven. Ettersom det ofte kun lå skjell, rogn og andre små fiske-rester igjen i elvekanten, var det nødvendig å lete nøye for å registrere kadavrene, og det viste seg at lokalkunnskap om hvilke høler fisken stod i gjorde det betydelig lettere å sette inn innsatsen der man hadde størst sjanse for å gjøre funn. I Aureelva gjorde én av dugnadsarbeiderne 47 av 53 kadaver-funn, og hans lokalkunnskap og erfaringsbygging underveis i prosjektet bidro trolig til økt registreringsgrad da han gikk nesten samtlige turer i perioden 14. oktober til 18. november. Funnstedene langs Aureelva skilte seg også fra de andre elvene, fordi det er lettere å gå i elvekanten langs de største hølene i Aureelva enn i Søre Vartdalselva, Ramstaddalselva og Norddalselva. I Søre Vartdalselva og Norddalselva ble turene trolig i hovedsak gått oppå og bak elveforbygninger, slik at man hadde mindre sannsynlighet for å oppdage små fiskerester nær vannkanten enn i Aureelva.

Oteren spiser ofte kun rogn og kjøtt fra fremre del av fiskens kropp, og dette kan erfaringsmessig enkelt skilles fra andre dødsårsaker (Carss mfl. 1990, Kruuk 2006). Mange av kadavrene i dette prosjektet var borte etter kort tid, og kun skjell, rogn eller innvoller lå igjen da kadaveret ble registrert. I en del tilfeller ble det funnet oterspor i snøen rundt disse restene, i hovedsak da det lå snø på bakken. Det er åpenbart ikke mulig å med sikkerhet fastslå dødsårsak basert på kun små rester av en fisk, men det virker lite sannsynlig at andre predatorer skal klare å ta livet av store voksne laks, bortsett fra at ørn og kanskje mink trolig vil kunne fange mindre laks i gitte situasjoner. Lenger sør på Vestlandet, der oter-bestanden fortsatt er liten eller fraværende, er kadavre og fiskerester langs elvene et relativt uvanlig syn (Kambestad pers. med.). En del laks vil dø i forbindelse med eller etter gyting (se f.eks. Carrs mfl. 1990), men det er uvanlig å se mer enn høyst noen få selvdøde laks og sjøørret i eller langs elver selv i gytetiden, så man må anta at et fåtall av kadavrene registrert i denne undersøkelsen var selvdøde. En bør likevel merke seg at laks som har brukt de fleste ressursene sine til gytingen kan være enkle å fange og dermed et lett tilgjengelig bytte både for oter og øvrige predatorer. Vår vurdering er at de fleste av de registrerte kadavrene sannsynligvis var tatt av oter. En eventuell overestimering av oter-predasjon forbundet med andre dødsårsaker blir sannsynligvis mer enn oppveid av mulig underregistrering av totalt antall kadavre. Dobbelregistrering av kadavre virker usannsynlig, ettersom hvert kadaver ble fotodokumentert og stedfestet, og påfølgende tur i all hovedsak utført av samme person.

Både i Søre Vartdalselva og i Ramstaddalselva ble det talt flere levende laks fra land enn det senere ble talt ved drivtelling. Dette kan skyldes lav observasjonsrate under drivtelling, eller at laksen forsvant fra elven før drivtelling. Det er ikke sannsynlig at man observerer samtlige laks og sjøørret ved drivtelling, men dette er små elver som egner seg godt for metoden, og ut fra forholdene vurderer vi det som sannsynlig at 80-100 % av gytetiden ble talt, med noe variasjon mellom de enkelte tellingene. Unntaket er Norddalselva, der dårlig sikt og noe høy vannføring gjorde at observasjonsraten trolig var noe lavere enn dette ved første telling. Det er også noe usikkerhet knyttet til siste drivtelling i Søre Vartdalselva og Norddalselva, da mye is gjorde det krevende å telle. Det kan heller ikke utelukkes at noe fisk hadde gytt og vandret ut av elven kort tid etter gyting på grunn av rask tilfrysing de to dagene før siste telling. Ved telling fra land i Søre Vartdalselva 27. oktober, 12 dager før siste drivtelling, ble det imidlertid kun registrert 2 laks (Ivar

Wartdal, pers. med.), noe som tyder på at antall gytefisk i gytetiden reelt var svært lavt. I Aureelva står det ofte mye gytefisk i Andestadvatnet fra sommeren og frem til gyting, og det er derfor usannsynlig at man på noe tidspunkt lyktes med å telle hele gytebestanden i dette vassdraget.

Samtlige kadavre som kunne artsbestemmes, enten ved direkte observasjon eller ved analyse av skjellprøver, var laks. Det er dermed i denne rapporten antatt at alle kadavre var laks, men det kan ikke utelukkes at enkelte var sjørørret.

Andel fisk med bitt og kloremarker ble sannsynligvis underestimert under drivtelling, ettersom man sjelden får sett nøye på en fisk fra alle vinkler før den stikker av. Andelen laks med tilsvarende skader blant stamlaks fanget inn til genbanken var 13 % i Aureelva (5 av 38; Jan Melseth, pers. med.) og 7 % i Søre Vartdalselva (3 av 42; Ivar Wartdal, pers. med.), men i Søre Vartdalselva ble mange av stamfiskene fanget tidlig i sesongen etter kort tid i elven. Det er også mulig at enkelte av de observerte skadene stammet fra andre predatorer, eksempelvis sel eller mink.

Oterpredasjon på gytefisk på Sunnmøre

Det er tidligere vist at oter kan spise en betydelig mengde ungfisk i anadrome elver (Anon. 2001), men dette er den første studien som forsøker å kvantifisere oterens predasjon på gytefisk i norske vassdrag. Det viste seg at det var vanskelig å få nøyaktige tall for antall gytefisk tatt av oter i de undersøkte elvene. Erfaringene, spesielt fra Aureelva, antyder at to turer per uke ikke var nok til å fange opp/finne alle kadavrene av laks langs elvene. Det er hevet over tvil at oter stod for et betydelig uttak av gytelaks fra Aureelva, og det er vanskelig å se for seg andre faktorer som kan ha ført til reduksjonen i antall gytelaks gjennom sesongen i Søre Vartdalselva, med mulig unntak for andre predatorer som ørn og mink. Det ble ikke påvist mye oter-predasjon i Norddalselva i 2019, men det er tidligere observert oter som tar laks, og kadavre etter laks, en rekke steder langs elven (Nils Eldar Ytredal, pers. med.). Det virker usannsynlig at innsamling av stamfisk i 2019 var så effektiv at 60-70 % av laksen i elven ble tatt ut med stang før første drivtelling 10. oktober. I Ramstaddalselva ble det kun registrert ett kadaver frem til datainnsamling ble avsluttet i månedsskiftet august/september, men observasjon av tre laks fra land, og deretter ingen ved drivtelling, tyder på at flere laks muligens kan ha blitt tatt av oter.

I løpet av prosjektperioden kom det også inn meldinger om observasjoner av oter, kadavre av laks, og oter som tok laks, fra en rekke andre vassdrag på Sunnmøre. I mange tilfeller var observasjonene dokumentert med fotografier eller video (se f.eks. Figur 15). Slike meldinger kom inn fra Korsbrekkelva, Valldøla, Stordalselva, Eidsdalselva, Ørskogelva, Solnørelva, Vikeelva, Riksheimelva, Fetvassdraget og Tennfjordelva, uten at det ble gjort forsøk på standardisert informasjonsinnhenting. I Korsbrekkelva ble det funnet omtrent 20 kadavre på land i løpet av fiskesesongen (Asbjørn Ekornåsvåg, pers. medd.), og i Solnørelva ble det talt rester etter mer enn 40 kadavre på én dag i november (Einar Arne Ytreliid, pers. med). Rådgivende Biologer AS utførte også drivtellinger i en rekke andre vassdrag på Sunnmøre i forbindelse med andre prosjekter høsten 2019, og registrerte fisk med bitt- og kloremarker i nær sagt alle vassdragene. Det ble funnet ett kadaver av laks på land i forbindelse med drivtelling i Korsbrekkelva, og ett i Bondalselva (Rådgivende Biologer AS, upubliserte data). Samlet tyder disse registreringene på at oter tar laks i de fleste vassdrag på Sunnmøre, men omfang og bestandseffekt kan ikke kvantifiseres uten standardisert datainnsamling.



Figur 15. Laks tatt av oter i Stordalselva i Fjord kommune, 26. november 2019. Mye tyder på at oter ofte spiser seg mett i elvekanten, og at resten av kadaveret siden flyttes av åtseletere. Foto: Jarle Hove.

Bestandseffekt for laks og sjørøret på Sunnmøre

Av de fire undersøkte vassdragene var det kun i Aureelva at laksebestanden var i nærheten av å innfri gytebestandsmålet i 2019. Ettersom en del laks her kan stå i Andestadvatnet, og dermed ikke blir talt under drivtelling, er det rimelig å anta at gytebestandsmålet faktisk var innfridd, i alle fall en stund før gytetiden. Ved telling mot slutten av gytetiden ble det kun registrert laks tilsvarende 55 % av gytebestandsmålet, men igjen var det trolig flere laks til stede i vassdraget enn det som ble registrert. På den annen side var det relativt lite laks i nedre to tredeler av elven på dette tidspunktet, og spesielt antall hunnfisk så ut til å være uvanlig lavt i forhold til elvens areal. Dette ble også bemerket av elveeierlaget, som vanligvis ser langt flere laks på gyteplassene nedstrøms Storhølen på den tiden av året (Jan Melseth, pers. med.). Det ble også observert kun to gytegroper under drivtelling nedstrøms Storhølen, mot et høyt antall groper på de store gyteområdene i øvre del av elven. Dette tyder på at det var god gytesuksess oppstrøms Storhølen (1,4 km elvestrekning), men usikker gytesuksess lenger nede i elven (2,8 km). Totalt ble det registrert 31 kadavre nedstrøms Storhølen, inkludert 13 i selve gytetiden (hvorav minst seks hunner), og det er dermed mulig at oterens predasjon reduserte rekrutteringen av laks i en stor del av elven i 2019. Det må imidlertid utføres tetthetsestimering av årsyngel av laks ved elektrofiske i høsten 2020 for å bekrefte om dette var tilfelle. Foreløpig er konklusjonen at oterens effekt på laksebestanden i Aureelva er usikker. Det er også verdt å merke seg at det ifølge anonyme kilder ble fanget og flyttet fem voksne otere fra vassdraget foregående vinter, og at dette kan ha bidratt til at det inntil høsten 2018 har vært stabilt høy gytesuksess i Aureelva (Kambestad 2020, rapport under utarbeidelse). Dette betyr likevel også at den sosiale strukturen av den lokale oterbestanden har blitt forstyrret, og at leveområdet er ledig/åpent for nye oterindivider. Tidligere studier på jerv (*Gulo gulo*) og coyote (*Canis latrans*) har vist at forstyrning av den sosiale

strukturen og utskyting av etablerte voksne dyr, øker predasjonsraten fordi det tiltrekkes flere dyr som ønsker å benytte det ledige territoriet (Conner mfl. 1999, Landa mfl. 1999, Van Dijk mfl. 2008). I 2019 skal det ikke ha blitt tatt ut oter fra noen av vassdragene som inngikk i prosjektet.

Mange av laksekadavrene langs Aureelva ble funnet etter gytetiden, og de fleste av disse individene hadde dermed bidratt i gytingen. Utgytt laks er imidlertid også viktige for bestanden, fordi en liten andel av de vil vandre ut i sjøen og overleve frem til neste gytelsesong. De vil ved neste gyting være større og ha større fekunditet. Utstrakt predasjon på utgytt laks sen høst og vinter vil dermed redusere høstbart overskudd eller oppnåelse av gytebestandsmål påfølgende år. I den skotske studien fra 1990 (Carrs et al. 1990) ble det funnet flest hannlaks tatt av oter, men studien fra Sunnmøre antyder selektivt uttak av hunnfisk, som er viktigere for bestanden, men dette er basert på relativt få kjønnsbestemte individer (32 av de 62 kadavrene ble ikke kjønnsbestemt).

I Søre Vartdalselva, Norddalselva og Ramstaddalselva har laksebestandene vært under gytebestandsmålet i flere år. Det er flere mulige trusselfaktorer for disse bestandene, inkludert lakselus, variabel mattilgang i havet, fysiske inngrep i elvene, sportsfiske i elv, sjølaksefiske og predasjon. Faktorene har endret seg mest i nyere tid er tettheten av lakseluslarver i sjøen, som har økt betydelig i Storfjorden siden 2013 (Johnsen mfl. 2018, Vollset mfl. 2019), beskatning i elv og sjø, som har blitt gradvis redusert (www.ssb.no), og predasjon fra oter, som ifølge elveeierlagene sjelden eller aldri ble registrert før årtusenskiftet. Eksempelvis forteller formannen i elveeierlaget i Søre Vartdalselva, Ivar Wartdal, at han ikke så oter før 1990, og at antall observasjoner av oter og laksekadavre har økt mye det siste tiåret. Disse sammenfallende endringene i ulike faktorer gjør det vanskelig å peke på hovedårsaken til de registrerte bestandskollapsene. Oter lever også langs små vassdrag med stabilt sterke laksebestander lenger nord i landet, og før oterbestanden ble jaktet ned har oter og laks sameksistert langs norske vassdrag i lang tid. Det virker derfor sannsynlig at andre faktorer har svekket en del av laksebestandene på Sunnmøre, og at de derfor har blitt mer sårbare for en effektiv predator. Et viktig aspekt er imidlertid at de andre nevnte påvirkningsfaktorene kan redusere antall gytefisk i en laksebestand, men sjelden eller aldri helt til null. Oter ser derimot ut til å kunne ta ut gytelaks selv i bestander der kun en håndfull individer står igjen i elven for å gyte, og det er dermed fare for at denne predasjonen kan bidra til utrydding av små og sårbare bestander, i alle fall dersom andre faktorer først har svekket dem.

Data samlet inn i dette prosjektet viser at laksebestandene i Søre Vartdalselva, Norddalselva og Ramstaddalselva er sterkt svekket. Effektiv predasjon på gytefisk i elv kan i en slik situasjon bidra til redusert eller sviktende rekruttering av laks, men på grunn av få kadaverfunn er det ikke mulig å kvantifisere oterens effekt på disse laksebestandene. Genmaterialet fra de to førstnevnte bestandene bevares nå i levende genbank, og skal på sikt bygges opp igjen ved hjelp av dette materialet. I Ramstaddalselva har imidlertid det pågående reetableringsprosjektet så langt ikke gitt resultater, selv om utsatt yngel overlever og ser ut til å gi betydelig smoltproduksjon (Kambestad 2016b, Sikveland & Kambestad 2020). Det virker usannsynlig at sjøoverlevelsen til denne smolten skal være så lav at kun en håndfull laks kommer tilbake til elven hvert år, og predasjon i elven kan eventuelt være en viktig årsak til mangelen på gytefisk om høsten. Det er uansett et poeng at så lenge en bestand er under gytebestandsmålet, vil uttak av kun få individer redusere rekrutteringen, og den relative effekten vil være størst i små bestander. Oterens predasjon kan dermed bidra til å forhindre at laksebestanden i Ramstaddalselva tar seg opp igjen. Det er også grunn til å tvile på om reetablering av laksebestandene i Søre Vartdalselva og Norddalselva vil lykkes, så lenge det meste av gytelaksen også i disse elvene ser ut til å forsvinne før gyting.

Denne studien har overføringsverdi til andre vassdrag hvor oter tar ut laks, men situasjonen trenger ikke være lik i forskjellige elver. Ørskogelva, der to laks ble sett tatt av oter i løpet av sommeren og høsten 2019, og kun elleve laks stod igjen i gytetiden (Rådgivende Biologer AS, rapport under utarbeidelse), er et eksempel på en sårbare laksebestand der enhver predasjon på gytefisk åpenbart har en negativ effekt på rekrutteringen. Det er rimelig å anta at laks lettere unnslipper predasjon i store enn i små vassdrag, men det ble også registrert en del kadavre

langs store elver som Stordalselva og Valldøla i 2019. Enkelte relativt små vassdrag på Sunnmøre har fortsatt sterke laksebestander, som Åheimselva, uten at det er åpenbare årsaker til forskjellen mellom Åheimselva og vassdragene i denne undersøkelsen. Innsjøer hvor laksen kan stå trygt frem mot gyting er trolig en faktor som reduserer predasjon fra oter, og dette kan være årsaken til at laksen fortsatt klarer seg godt i Aureelva, Tennfjordelva og Myklebustvassdraget (Rådgivende Biologer AS, rapporter under utarbeidelse). Det kan også tenkes at tettheten av oter varierer mellom vassdrag, og at det generelt er mer oter på Sunnmøre enn i andre regioner. Lenger sør på Vestlandet er oterbestanden sannsynligvis fortsatt i vekst, og denne studien kan fortelle noe om hvilke vassdrag som er sårbare for predasjon fra en sterkere oterbestand i fremtiden. Små vassdrag langs Hardangerfjorden, der mange av bestandene av laks og sjøørret er reduserte som følge av andre trusselfaktorer, kan for eksempel være utsatt, og det er allerede registrert sjøørret tatt av oter både i Omvikelva og Steinsdalselva (Rådgivende Biologer AS, upubliserte data). Predasjon på sjøørret ble ikke registrert i de undersøkte elvene på Sunnmøre, men dette skyldes sannsynligvis at sjøørretbestandene i disse elvene er svært fåtallige. Inntil mer data foreligger er det ingen grunn til å tro at det er store forskjeller i predasjonsrate på laks og sjøørret.

Diettanalyse

På grunn av en relativt stor andel av fugl- og pattedyrrester funnet i en del av prøvene som tyder på at det er usikkert om de kommet fra oter, har vi veldig lite prøver til sammen og vi kan derfor ikke sier mye om diettresultatene. I tillegg ble en del prøver samlet inn om sommeren og ikke lenger ut over sesongen. Likevel fant vi en del stor laksefisk i prøvene fra Aurlandselva som ble samlet inn i oktober, som tyder på predasjon på store voksne individer. Som forventet var små laksefisk dominerende i dietten.

Oterindivider og familiegrupper

Det er uklart om flere oterindivider tiltrekkes til de fire elvene utover gytesesongen eller om det kun er ett eller få individer som øker predasjonsraten utover gytesesongen på grunn av lett tilgjengelig mat. Det ble observert otergrupper langs Aureelva som tyder på at i hvert fall mor med avkom var til stede, og mest sannsynlig var også faren sammen med familien sin utover sesongen. I slike tilfeller resulterer dette i en relativ høy predasjonsrate. Dersom det er ustabil eller periodevis liten mattilgang, som i Søre Vartdalselva, Ramstaddalselva og Norddalselva, så velger hunnotrene sannsynligvis ikke disse elvene til å reprodusere. Det forventes derfor at otrene som er til stede her vandrer langs elvene uten at det er snakk om veletablerte revirhevdende hunnoter direkte langs elvene. I tillegg er oter kjent for å oppholde seg mest ved sjøen, spesielt om vinteren etter at laksen er borte i elvene.

Oppfølgende undersøkelser og mulige tiltak

En viktig erfaring fra dette prosjektet er at registrering av predasjon på gytefisk i elv er utfordrende, men med stor dugnadsinnsats kan man få indikasjoner på situasjonen. Elver der det er mulig å spasere i vannkanten er best egnet for metoden, og lokalkunnskap og vilje til møysommelig leting etter små fiskerester er nødvendig. Daglige runder langs elvene er trolig avgjørende for å få realistiske estimater for reell predasjonsrate, selv om andre predatorer og dødsårsaker enn oter alltid vil være en mulig feilkilde.

Sentrale spørsmål som ikke besvares i dette prosjektet er hvor mange oter-individer som står for predasjonen på fisk i hvert enkelt vassdrag, og i hvilken grad disse individene oppholder seg i sjø og ferskvann gjennom ulike årstider. Uten denne kunnskapen er det vanskelig å foreslå treffsikre tiltak som kan redusere effekten på fiskebestandene, og samtidig ivareta en forsvarlig forvaltning av lokale og regionale oterbestander. Uttak eller flytting av oter kan være et aktuelt tiltak, men per i dag vet vi ikke om predasjon utføres i samme grad av alle individer langs en elv, eller om enkelte individer står for en høy andel av predasjonen. I tillegg vet vi heller ikke hva slags effekt den etablerte sosiale strukturen har og hva kampen om å ta og forsvare de ledige territoriene resulterer i når det gjelder predasjonsraten på fisk. Det er helt klart at nye individer raskt vil overta reviret til otere som fjernes fra et vassdrag, slik at tiltaket får beskjeden og kun midlertidig effekt. Det må også tas hensyn til etiske problemstillinger knyttet til uttak av hunddyr

som kan ha valper. I tillegg er kunnskapsnivået om lokal og regional tetthet av oter beskjedent, noe som kan gjøre det utfordrende for villtforvaltningen å vurdere hvor og når oterbestanden tåler beskatning. Det anbefales derfor å forbedre kunnskapsgrunnlaget om regional bestandsstatus for oter, samt å studere tetthet, populasjonsdynamikk og diett hos oter langs utvalgte vassdrag. Ved et eventuelt uttak av oter anbefales det å følge opp tiltaket med overvåking av populasjonsdynamikk langs samme elv over flere år.

Et annet aktuelt tiltak er å skremme bort oter fra viktige gyteområder i gytetiden, ettersom data fra Aureelva i 2019 antyder at predasjonen kan være høy i gytetiden. Hvorvidt dette er realistisk er ukjent, men trolig vil det kreve stor innsats til nær sagt alle døgnets tider å skremme oteren bort. I Aureelva har det forekommet at oter har jaget laks som har hengt på kroken til en sportsfisker (Jan Melseth, pers. med.), og i Ørskogelva skal en oter ha dradd en laks av kroken og stukket av med den (Einar Arne Ytreid, pers. med.). Disse og lignende historier, samt flerfoldige observasjoner av oter i hager og på veier på høylys dag, tyder på at oter langs de aktuelle vassdragene er lite sky. I tillegg kan de tilbakelegge store avstander på kort tid (f.eks. Liers 1951, Carss mfl. 1990), og det vil dermed være vanskelig å holde dem borte fra matfatet i elven. Det kunne være aktuelt med automatiserte innretninger som lager lyd, lys og bevegelse, eksempelvis luftkanoner, blinkende lys eller radioer, men så vidt oss bekjent er dette ikke utprøvd systematisk mot oter. Uansett vil skremmetiltak sannsynligvis kun være aktuelt i vassdrag der fisken stort sett gyter på et lite og avgrenset område, slik som eksempelvis Rødalselva i Hustadvika kommune (se Kambestad & Hellen 2019).

Etablering av store kulper har vært foreslått som et tiltak for å gi laksen standplasser der den lettere unnslipper oterangrep. Erfaringene fra dette prosjektet tyder på at dette i de fleste tilfeller vil ha liten effekt. I Aureelva ble en høy andel av kadavrene funnet ved lange, dype kulper, der laksen stod samlet i store stimer. Det så heller ikke ut til at laksen forlot disse kulpene selv når oteren daglig tok ut flere individer, ikke engang i elvens øverste kulp, der laksen enkelt kunne svømt inn i Andestadvatnet og slik unngått predasjonsfare. Funnene tyder på at laksen gjerne står i stim i kulper nær gyteområdene, også en stund etter at de har gytt, og at oter relativt effektivt fanger laks selv i oversiktlige kulper som er 50-100 m lange og rundt 10 m brede. I små elver er det vanligvis urealistisk å bygge kunstige kulper med større vannvolum enn dette.

7 Referanser

- Anon. 2015. Råd om beskatning av laks og sjøørret for perioden 2016 til 2018. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 7, 138 sider.
- Anon. 2001. NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000: Virkninger av fysiske naturinngrep - systemøkologisk innretting. Sluttrapport. NINA Temahefte 16: 1-98.
- Carss, D.N. 1995. Foraging behaviour and feeding ecology of the otter *Lutra lutra*: a selective review. *Hystrix* 7(1-2): 179-194. Proc. II Italian Symposium on Carnivores.
- Carss, D.N. & Ekins, G.R. 2002. Further European integration: Mixed sub-species colonies of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Britain - Colony establishment, diet, and implications for fisheries management. *Ardea* 90(1): 23-41.
- Carss, D.N. & Parkinson, S.G. 1996. Errors associated with otter *Lutra lutra* faecal analysis. 1: assessing general diet from spraints. *Journal of Zoology* 238, 2, 301-317
- Carss, D.N., Kruuk, H. & Conroy, J.W.H. 1990. Predation on adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L, by Otters, *Lutra lutra* (L), within the River Dee system, Aberdeenshire, Scotland. *Journal of Fish Biology*, 37, 935-944.
- Chaput, G. 2012. Overview of the status of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the North Atlantic and trends in marine mortality. *ICES Journal of Marine Science*, 69: 1538-1548.
- Conner, M.M., Jaeger, M.M., Weller, T.J. & McCullough, D.R. 1999. Effect of Coyote Removal on Sheep Depredation in Northern California. *The Journal of Wildlife Management*, Vol. 62, No. 2: 690-699.
- Cunningham, P.D., Brown, L.J. & Harwood, A.J. 2002. Predation and scavenging of salmon carcasses along spawning streams in the Scottish Highlands. Wester Ross Fisheries Trust, Final report for The Atlantic Salmon Trust, 1-38.
- Forseth, T., Barlaup, B.T., Finstad, B., Fiske, P., Gjørseter, H., Falkegaard, M., Hindar, A., Mo, A., Rikardsen, A.H., Thorstad, E.B., Vøllestad, L.A. & Wennevik, V. 2017. The major threats to Atlantic salmon in Norway. *ICES Journal of Marine Science*, 74(6), 1496-1513.
- Green, J., Green, R. & Jefferies, D.J. 1984. A radio-tracking survey of otters *Lutra lutra* on a Perthshire river system. *Lutra*, 27: 85-145.
- Halttunen, E. 2011. Staying alive – The survival and importance of Atlantic salmon post-spawners. PhD dissertation, University of Tromsø.
- Hendry, K. & Cragg-Hine, D. 2003. Ecology of the Atlantic Salmon. *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 7*. English Nature, Peterborough.
- Hellen, B.A. 2014a. Fiskebiologiske undersøkelser i Aureelva, Sykkylven 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1851, 23 sider.
- Hellen, B.A. 2014b. Fiskebiologiske undersøkelser i Ramstaddalselva, Sykkylven 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1877, 20 sider.
- Hellen, B.A., Kålås, S. & Sægrov, H. 2004. Gytefiskteljinger på Vestlandet i perioden 1996 til 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport 763, 21 sider.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226, 78 sider.
- ICES. 2016. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). 30th March-8th April 2016. Copenhagen, Denmark. ICES CM 2016/ACOM:10: 1-321 pp.
- ICES. 2013. Report of the Workshop on Sea Trout (WKTRUTTA), 12-14 November 2013. Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/SSGEF:15. 243 pp.
- Irgens, C. & Kambestad, M. 2019. Fiskebiologiske undersøkelser i Norddalselva i 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2874, 16 sider.

- Johnsen, I.A., Harvey, A., Sandvik, A.D., Wennevik, V., Ådlandsvik, B. & Karlse, Ø. 2018. Estimert luserelatert dødelighet hos postsmolt som vandrer ut fra norske lakseelver 2012-2017. Rapport fra Havforskningen 28-2018, 59 sider.
- Kambestad, M. 2014. Gytefisktelling i Aureelva i Sykkylven i 2014. Rådgivende Biologer AS, notat, 4 sider.
- Kambestad, M. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Søre Vartdalselva i Ørsta i 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2068, 28 sider.
- Kambestad, M. 2016a. Ungfiskundersøkelse i Aureelva i oktober 2016. Rådgivende Biologer AS, notat, 4 sider.
- Kambestad, M. 2016b. Ungfiskundersøkelse i Ramstaddalselva i oktober 2016. Rådgivende Biologer AS, notat, 5 sider.
- Kambestad, M. 2018a. Foreløpige resultater etter fiskeundersøkelser i seks vassdrag på Sunnmøre høsten 2018. Rådgivende Biologer AS, notat, 5 sider.
- Kambestad, M. 2018b. Fiskebiologiske undersøkelser i Norddalselva i 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2712, 21 sider.
- Kambestad, M. & Hellen, B.A. 2019. Habitatkartlegging og tiltaksplan for laks i Rødselva i Fræna kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 2914, 27 sider.
- Kambestad, M. & Kålås, S. 2019. Gytefisktelling i Søre Vartdalselva høsten 2018. Rådgivende Biologer AS, notat, 2 sider.
- Kruuk, H. 2006. Otters – ecology, behaviour and conservation. Oxford University Press, Oxford.
- Kruuk, H. 1995. Wild Otters: predation and populations. Oxford University Press, Oxford.
- Kruuk, H., Carss, D.N., Conroy, J.W.H., Durbin, L. 1993. Otter (*Lutra lutra* L) numbers and fish productivity in rivers in north-east Scotland. Symp. Zool. Soc. Lond. 65, 171–191.
- Kruuk, H. & Moorhouse, A. 1991. The spatial organisation of otters (*Lutra lutra*) in Shetland. J. Zool., Lond., 224: 41-57.
- Landa, A., Gudvangen, K., Swenson, J.E. & Roskaft, E. 1999. Factors associated with wolverine *Gulo gulo* predation on domestic sheep. Journal of Applied Ecology, 36, 963-73.
- Liers, E.E. 1951. Notes on the river otter (*Lutra canadensis*). Journal of mammalogy 32(1): 1-9.
- Mills, D. 1989. Ecology and Management of Atlantic Salmon. Chapman and Hall, London.
- Parrish, D.L., Behnke, R.J., Gephard, S.R., McCormick, S.D., & Reeves, G.H. 1998. Why aren't there more Atlantic salmon (*Salmo salar*)? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 55: 281–287.
- Sikveland, S.E. & Kambestad, M. 2020. Ungfiskundersøkelse i Ramstaddalselva i september 2019. Rådgivende Biologer AS, notat, 5 sider.
- Skoglund, H., Wiers, T., Normann, E.S., Barlaup, B.T., Lehmann, G.B., Landro, Y., Pulg, U., Velle, G., Gabrielsen, S.-E. & Stranzl, S. 2017. Gytefisktelling og uttak av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2016. Uni Research Miljø, rapport 292, 33 sider.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN, Nr 7 - 1995, 107 sider.
- Van Dijk, J., May, R., Andersen, R., Andersen, R., Brøseth, H., & Landa, A. 2008. Wolverine predation on domestic sheep: explaining spatio-temporal variation in lamb losses. In: Wolverine foraging strategies in a multiple-use landscape (van Dijk, J.), Doctoral theses 2008:43, NTNU, Trondheim.
- Van Dijk, J., Carrillo, J., Hamre, Ø. og Kleven, O. 2019. Monitoring of Eurasian otter (*Lutra lutra*) around Nyhamna (Aukra municipality) on the western coast of Norway. Final report 2015-2018 NINA Report 1713. Norwegian Institute for Nature Research.
- Vollset, K.W., Nilsen, F., Ellingsen, I., Finstad, B., Helgesen, K.O., Karlson, Ø., Sandvik, A.D., Sægrov, H., Ugedal, U., Qviller, L.O. & Dalvin, S. 2019. Vurdering av lakselusindustri

villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2019. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 84 sider.

Ward, D.M., & Hvidsten, N.A. 2011. Predation: Compensation and context dependence. In *Atlantic Salmon Ecology*, pp.199–220. Ed. by Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen, and J. Skurdal. Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

Windsor, M.L., Hutchinson, P., Hansen, L.P. & Reddin, D.G. 2012. Atlantic salmon at sea: Findings from recent research and their implications for management. NASCO document CNL(12) 60. Edinburgh, UK. 20 pp. http://www.nasco.int/pdf/reports_other/Salmon_at_sea.pdf (last accessed 22 March 2020).

The Norwegian Institute for Nature Research, NINA, is an independent foundation focusing on environmental research, emphasizing the interaction between human society, natural resources and biodiversity.

NINA was established in 1988. The headquarters are located in Trondheim, with branches in Tromsø, Lillehammer, Bergen and Oslo. In addition, NINA owns and runs the aquatic research station for wild fish at Ims in Rogaland and the arctic fox breeding center at Oppdal.

NINA's activities include research, environmental impact assessments, environmental monitoring, counselling and evaluation. NINA's scientists come from a wide range of disciplinary backgrounds that include biologists, geographers, geneticists, social scientists, sociologists and more. We have a broad-based expertise on the genetic, population, species, ecosystem and landscape level, in terrestrial, freshwater and coastal marine ecosystems.

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-4537-1

Norwegian Institute for Nature Research

NINA head office

Postal address: P.O. Box 5685 Torgarden,
NO-7485 Trondheim, NORWAY

Visiting address: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Phone: +47 73 80 14 00

E-mail: firmapost@nina.no

Organization Number: 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Cooperation and expertise for a sustainable future