

Kaupallinen kalastus Inarijärvellä – kestävää sopeutumista muuttuvaan toimintaympäristöön?

MINNA T. TURUNEN¹, SIRPA RASMUS^{1,2}, MARJA MONTONEN, ERNO SALONEN³ & ILARI LEHTONEN⁴

Lapin yliopisto¹, Helsingin yliopisto², Luonnonvarakeskus³ & Ilmatieteen laitos⁴



Turunen, Minna T., Rasmus, Sirpa, Montonen, Marja, Salonen, Erno & Lehtonen, Ilari (2024) Kaupallinen kalastus Inarijärvellä – kestävää sopeutumista muuttuvaan toimintaympäristöön? (Commercial fishing in Lake Inari – sustainable adaptation to changing operational environment?). Terra 136(1) 3–23. <https://doi.org/10.30677/terra.141159>

➤ The operational environment of commercial fishing in the North is changing due to climate change and other environmental and socio-economic drivers. In this study, we combine the practitioner knowledge of commercial fishers operating on the subarctic Lake Inari in northern Finland with long-term meteorological and hydrological observations from the region. Our interviews show that fishers have adopted various short-term strategies to cope with difficult weather conditions, among them flexibility in timing and location of fishing, as well as in catch species and gear. The livelihood is diversified both within and outside fishing to enhance the profitability. Responses of fishers to future uncertainties were varied and based on individual rather than community behavior. Four distinct longer-term adaptation strategies utilized by fishers differ in terms of the catch species, investments, and risk levels. Finally, we discuss the sustainability of the identified adaptation strategies, and the governance aspects of the livelihood.

Key words: Lake Inari, commercial fishing, environmental change, adaptation strategies

Minna T. Turunen, Arktinen keskus, Lapin yliopisto, PL 122, FI-96101 Rovaniemi, Finland. E-mail <minna.turunen@ulapland.fi>.

Arktiset alueet ovat lämmenneet viime vuosikymmeninä voimakkaammin kuin muu maapallo keskimäärin: alueesta riippuen jopa 2–7 kertaa nopeammin (Rantanen ym. 2022; IPCC 2023). Esimerkiksi Pohjois-Suomessa kevät ovat keskimäärin lämpimämpiä, ja kasvukaudet pidempiä ja lämpimämpiä. Lisäksi lämpenevässä ilmastossa syksyn ensimmäiset pakkaset ja lumen tulo viivästyvät, talvilämpötilat kohoavat, ja lumipeiteaika lyhentyä (Kivinen ym. 2017; Rasmus ym. 2020). Nämä muutokset vaikuttavat ihmistoiminnassa erityisesti luontoon perustuviin elinkeinoihin, kuten

kalastukseen, poronhoitoon ja metsästyksen (Salmi 2005; Markkula ym. 2019).

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia rannikkovesien kalastukseen ja kalastajien sopeutumisstrategioita on tutkittu eri puolilla maailmaa (Galappaththi ym. 2019), mutta vastaavia erityisesti kylmän ilmaston sisävesiä on tutkittu vähän. Muutosten tiedetään kuitenkin vaikuttavan arktisiin ja subarktisiin vesivaroihin, kalakantoihin ja kalastajiin joko suoraan kohonneen lämpötilan kautta tai välillisesti ympäristömuutosten kautta (Wrona ym. 2013; Helminen & Sarvala 2021). Ilmastonmuutos muokkaa kalakan-

tojen rakennetta ja kalalajien levinneisyyksiä erityisesti arktisella alueella, missä alhaiset lämpötilat ovat aiemmin rajoittaneet lämpimään sopeutuneiden lajien esiintymistä (Campana ym. 2020). Veden korkeammat lämpötilat vaikuttavat haitallisesti kylmän veden kalalajeihin, kuten loheen ja siikaan, kun taas monet kevät- ja kesäkuutiset lajit kuten hauki ja ahven hyötyvät. Ennusteiden mukaan subarktisten järvien kalasto muuttuu kohoavien lämpötilojen ja vesistöjen kasvavan tuottavuuden myötä vähitellen lohikalavaltaisesta ahvenvaltaiseen ja edelleen särkikalavaltaiseen (Hayden ym. 2017). Ilmastonmuutoksen epäsuoriin vaikutuksiin sisävesiin kuuluu muun muassa lisääntynyt hiilen ja ravinteiden huuhtoutuminen ympäröivältä valuma-alueelta. Tämä voi johtaa ekosysteemin tuottavuuden kasvuun sekä muutoksiin eliöyhteisöissä (Wrona ym. 2013).

Suomessa harjoitetaan kaupallista kalastusta sekä rannikolla että sisävesillä. Sisävesien kokonaissaa- lis vuonna 2021 oli 5 100 tonnia, josta 60 prosenttia oli muikkua tai kuhaa (Luonnonvarakeskus 2021). Aktiivisten kaupallisten kalastajien määrä sisävesillä oli 1 298, josta Lapin maakunnassa 155 (12 %) ja edelleen tutkimusalueellamme Inarissa 47, eli alle 4 prosenttia (Ely-keskus 2022). Viime vuosikymmeninä kalastajien lukumäärä on vähentynyt, mikä johtuu nuorten vähäisestä kiinnostuksesta ammattiin (Luonnonvarakeskus 2021). Toisaalta kalastuksen tehostuessa yhä pienempi määrä kalastajia voi pyytää yhä suurempia saaliita. Myös kalastuksen infrastruktuuri, kuten kalasatamat, kalan jäähdytys-, pakastus- ja alkukäsittelytilat ovat kehittyneet. Näiden myötä ovat elinkeinon harjoittamisen kustannukset samalla kasvaneet. Myös myönteisiä kehityskulkuja on nähty viime aikoina, kun tietyillä alueilla kalan kysyntä on kasvanut, hintakehitys on ollut positiivista ja elinkeinon pariin on tullut uusia nuoria kalastajia (SOGSACK 2019).

Kalastuksen ja siihen liittyvän elinkeinon haavoittuvuuden vähentäminen sekä sopeutumiskyvyn ja resilienssin eli muutosjoustavuuden vahvistaminen ovat ilmastonmuutoksen vuoksi tärkeää monilla rannikko- ja sisävesialueilla ympäri maailmaa. Sopeutumiskyvyllä tarkoitamme elinkeinon mahdollisuutta selviytyä erilaisien muutosten haitallisista vaikutuksista ja hyödyntää muutosten tuomia mahdollisuuksia. Resilienssin puolestaan määrittellemme sosio-ekologisen systeemin, kuten kaupallisen kalastuksen, kyvyksi ottaa vastaan muutoksia tai sietää häiriöitä niin, että systeemi säilyttää keskeiset rakenteensa ja toimintonsa. Resilienssi liittyy kykyyn uudistua, mutta samalla ylläpitäen elinkeinon keskeisen identiteetin ja varmistaen jatkuvuuden tuleville sukupolville (Folke 2006). Kalastuksen sopeutuminen esimerkiksi ilmastonmuutokseen voi olla reaktiivista selviytymistä tai

ennakoivaa (Badjeck ym. 2010). Sopeutusstrategialla tarkoitamme toimintaa, jolla voidaan minimoida toimintaympäristön epäedullisista muutoksista aiheutuvat haitat elinkeinolle ja hyödyntää uusia mahdollisuuksia. Elinkeinoharjoittajan näkökulmasta kyse on usein lyhyen aikavälin selviytymisstrategiasta (Turunen ym. 2016). Hyvä kalastuksen sopeutusstrategia on ennakoiva ja suunnitelmallinen. Se vahvistaa sopeutumiskykyä ja muutosjoustavuutta ylläpitämällä elinkeinon monimuotoisuutta, kehittämällä tietoja ja taitoja, panostamalla sosiaaliin suhteisiin ja verkostoihin sekä arvostamalla ja hyödyntämällä kalastajien ja heidän yhteisöjensä kokemusperäistä ja perinteistä tietoa (Mustonen ym. 2022).

Kalastuksen sopeutusstrategioissa tulisi huomioida kestävyuden ekologinen, taloudellinen, sosiaalinen ja kulttuurinen ulottuvuus (SDG Report 2022). Ekologisella kestävyydellä tarkoitamme kalakantojen hyödyntämistä vaarantamatta niiden ja koko vesiekosysteemin hyvinvointia ja uusiutumiskykyä. Taloudellisella kestävyydellä puolestaan ymmärrämme tasapainoista kasvua, joka ei perustu velkaantumiseen tai luonnonvarojen hävittämiseen. Sosiaalisella kestävyydellä tarkoitetaan yhteisön kykyä mukautua muuttuviin sosiaaliin ja poliittisiin olosuhteisiin, elinkeinon jatkuvuutta ja kykyä uudistua (Hämäläinen 2021). Siihen kuuluu muun muassa ihmisten osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet. Kalastuksen kulttuurinen kestävyys sisältää muun muassa ammatinharjoittajilla olevan tiedon, perinteiden, työnteon kielen, arvojen ja päivittäisen tekemisen tapojen välittymisen uusille sukupolville. Kalastuksen sopeutuminen muutoksiin on kestävä, jos sen harjoittajalla on mahdollisuus ylläpitää tai parantaa hyvinvointiin ja tuloihin tai johonkin muuhun inhimillisen kehityksen tavoitteeseen liittyvää elintasaan, vähentää haavoittuvuuttaan ulkopuolisille äkillisille häiriöille sekä varmistaa, että elinkeinon harjoittajien toiminnot ovat yhteensopivia luonnonvarojen riittävyyden kanssa (Allison & Horemans 2006; SDG Report 2022).

Pitkään ammattiaan harjoittaneilla kalastajilla on yksityiskohtaista tietoa omalta toiminta-alueeltaan: vesistökeskeinen, moniulotteinen käsitys vesialueen sää-, jää- ja vesistöoloista sekä kalakannoista, kalojen käyttäytymisestä ja sopivista kalastuspaikoista eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina (Smith ym. 2016). Tätä tietoa voidaan kutsua paikalliseksi tiedoksi, kokemusperäiseksi tiedoksi, perinteiseksi tiedoksi tai alkuperäiskansojen tiedoksi (Berkes ym. 1991; Porsanger & Guttorm 2011). Tällaiseen tietoon sisältyy sekä oma arvomaailmansa että kokonaisvaltaista ymmärrystä ihmistoiminnan ja ympäristön välisestä vuorovaikutuksesta. Tietoa

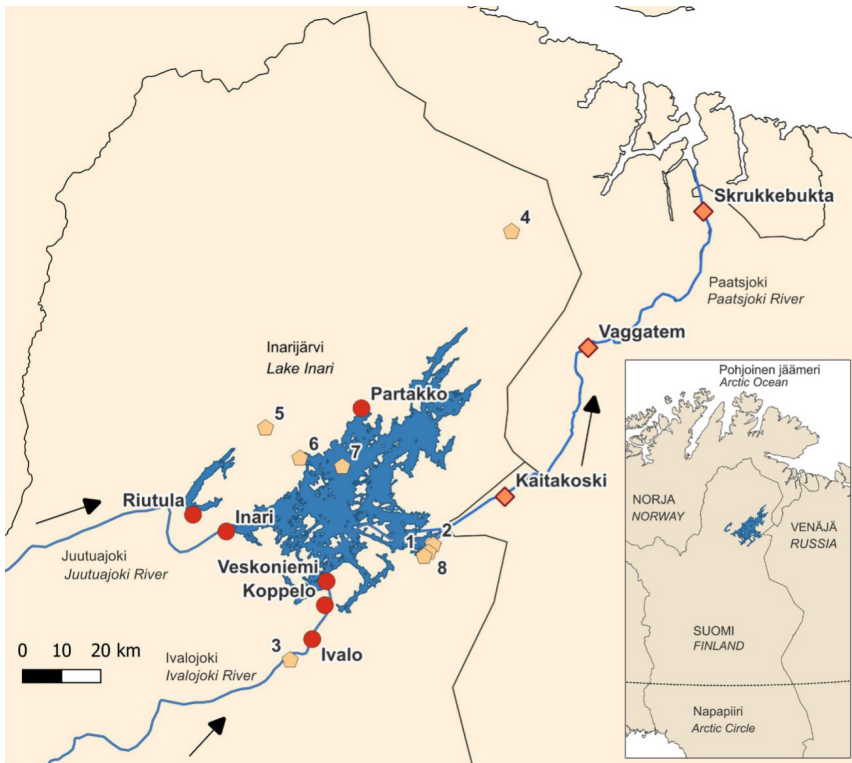
siirtyä sukupolvelta toiselle etenkin tekemisen kautta, ja sitä karttuu myös nykypäivässä (Arktinen neuvosto 2014). Tämän avulla paikallisia elinkeinoja voidaan tarkastella kokonaisvaltaisesti tiedon yhteistuottamisen kautta, esimerkiksi yhdistämällä kalastajien kokemusperäinen tieto tieteellisiin havaintoihin (Turunen ym. 2016; Rasmus ym. 2020). Erilaisten tietämisen tapojen käyttäminen yhdessä luo edellytykset paikallisten ammattinharjoittajien, tutkijoiden ja päätöksentekijöiden väliselle vuoropuhelulle sekä pohjan toimivalle kalastuksen yhteishallinnalle (Berkes ym. 1991; Berkes & Armitage 2010).

Tutkimuksemme tavoitteena on ensinnä perehtyä Inarijärven kaupallisten kalastajien kokemusperäiseen tietoon liittyen toimintaympäristön muutoksiin ja niiden vaikutuksiin. Toiseksi tarkastelemme kalastukselle merkityksellisten meteorologis-

ten ja hydrologisten muuttujien vaihtelua ja kehityssuuntia aikajaksolla 1960–2020. Kolmanneksi tutkimme alueen kaupallisen kalastuksen sopeutumisstrategioita sekä käytännön kalastuksen että kalastuksen hallinnan näkökulmasta. Perimmäinen tavoitteemme on edistää tarkoituksenmukaisten sopeutumiskeinojen käyttöönottoa ja sopeutumisen kestävyuden pohtimista sekä yksilö- että yhteisötasolla ja elinkeinon hallinnossa.

Tutkimusalue

Inarijärvi (inarinsaameksi Aanaarjávri, pohjoissaameksi Anárjávri ja koltansaameksi Aanarjávr; 68°57'N, 27°40'E) on subarktinen järvi Paatsjoen valuma-alueella (kuva 1). Itse Inarijärvi on pinta-alaltaan 1 083 km², Suomen toiseksi suurin järvi. Valuma-alueen pinta-ala järvi mukaan lukien on 14



Kuva 1. Inarijärven sijainti.

Kartta: ©Arto Vitikka, Arktinen keskus, Lapin yliopisto 2023.

Figure 1. Location of Lake Inari.

Map: ©Arto Vitikka, Arctic Centre, University of Lapland 2023.

Punaiset pisteet: kyliä, joissa haastatellut kalastajat asuivat. Oranssit neliöt: Kaitakosken voimalaitos Venäjällä; Vaggatem ja Skrukkebukta, jotka ovat Paatsjoen järvilajentumia ja sijaitsevat pääosin Norjassa. Keltaiset pisteet: hydrologiset havaintoasemat (SYKE): 1) Nellim ja 2) Paksuvuono; säähavaintosemat (IL): 3) Ivalon lentoasema, 4) Kirakkajärvi, 5) Kaamanen, 6) Väylä, 7) Seitälässa ja 8) Nellim. Aineisto: ©Suomen ympäristökeskus 2023, © Ilmatieteen laitos 2023, ©Maanmittauslaitos 2023, ©Runfola ym. (2020).

Red circles denote villages where the fishers of our study live. Orange squares denote Kaitakoski, a hydropower station closest to Lake Inari in Russia; and Vaggatem and Skrukkebukta, the biggest lake expansions of Paatsjoki in Norway. Yellow numbered pentagons denote the hydrological stations used: 1) Nellim and 2) Paksuvuono (Syke; Finnish Environment Institute); and the meteorological stations (FMI; Finnish Meteorological Institute): 3) Ivalo airport, 4) Kirakkajärvi, 5) Kaamanen, 6) Väylä, 7) Seitälässa and (8) Nellim. Data: © SYKE 2023, ©National Land Survey of Finland 2023, ©Runfola et al. (2020).

512 km². Järvelle luonteenomaisia ovat kiviset ja jyrkät rannat. Lisäksi järvessä on yli 3 000 saarta ja jopa 30 vuonoa sekä pitkiä salmia. Inarijärvellä on laajoja ulappa-alueita kuten Ukonselkä, Kasariselkä ja Sammakkoselkä. Suurimmat järveen laskevat joet ovat Juutuan-, Ivalo- ja Kirakkajoet. Inarijärvi puolestaan laskee Paatsjokeen, ja sieltä edelleen Varanginvuonoa pitkin Barentsinmerelle.

Inarijärven alkuperäisen kalalajistoon kuuluu kymmenen lajia. Yleisimmät ja tunnetuimmat lajit ovat siika (*Coregonus lavaretus s.l.*), taimen (*Salmo trutta*), rautu (*Salvelinus alpinus*), harjus (*Thymallus thymallus*), ahven (*Perca fluviatilis*), hauki (*Esox lucius*) ja made (*Lota lota*). Järven ainoa särkikalalaji on muttu (*Phoxinus phoxinus*). Lisäksi järvessä elää kolmipiikkiä (*Gasterosteus aculeatus*) ja kymmenpiikkiä (*Pungitius pungitius*), jotka ovat merkittäviä ravintokaloja muun muassa taimenelle (Salonen 2004, 2021). Järveen on istutettu myös muikkua (*Coregonus albula*), järvilohia (*Salmo salar m.sebago*) ja harmaaniiriää (*Salvelinus namaycush*). Järvessä esiintyy useita siian muotoja, kuten kääpiömuodot reeska ja räापys (Toivonen 1966; Salonen 2021).

Inarijärven avovesikausi kestää touko-kesäkuusta loka-marraskuuhun. Suurimmat selät jäätyvät usein vasta joulukuussa. Järven maksimisyvyys on 92,0 m ja keskimuutos 14,3 m. Lisäksi järvi on niukkaravinainen ja kirkasvetinen. Eteläosissa näkösyvyys on 3–4 m ja pohjoisosissa jopa 7–10 m. Ivalojoki ja Juutujoki tuovat järven eteläosaan ravinteita, kun taas pohjoisosissa siihen laskee vain kirkasvetisiä puroja. Inarijärveä on säännöstelty voimatalouden tarpeisiin vuodesta 1941 lähtien. Veden korkeuden keskimääräinen vaihtelu on noin 1,5 m ja lupaehtojen mukainen maksimivaihtelu on 2,36 m (Mutenia & Salonen 1994; Marttunen ym. 1997). Paatsjoen vesivoimalaitoksista viisi on venäläisten ja kaksi norjalaisten omistamaa. Säännöstely perustuu Neuvostoliiton (myöhemmin Venäjän), Norjan ja Suomen väliseen vuoden 1959 valtiosopimukseen.

Säännöstelyn seurauksena järven rantavyöhyke voi jäädä talvella kuivilleen tai jään painamaksi, mikä vaikuttaa erityisesti rantavyöhykkeessä eläviin pohjaeläimiin. Vaihtuvat vesiolosuhteet haittaavat muun muassa kalojen kudun kehittymistä ja vastakuoriutuneita kalanpoikasia (Inarin kalatalousalue 2023). Säännöstelyn aiheuttaman veden korkeusvaihtelun epäedullisia vaikutuksia kalastoon on 1970-luvulta lähtien kompensoitu laajoilla siian, taimenen ja raudun velvoiteistutuksilla (KHO 27.11.1975/4671).

Inarinsaamelaisen perinteinen kalastus

Inarijärven kalastuksen juuret ovat inarinsaamelaisen perinteisessä kalastuselinkeinossa. Inarin-

saamelaisia (omalla kielellään sämmiläš, saamelainen; pohjoissaameksi anáráš, inarilainen) on noin 900, mutta inaria puhuu vain noin 400 ihmistä (Saamelaiskäräjät 2024). Inarinsaamelaiset eroavat identiteetiltään suomalaisten lisäksi myös pohjois- ja kolttasaamelaisista; oman ryhmän merkkejä ovat kieli, asuinseutu, suku ja vaatetus. Inarijärven alueella eläneet inarinsaamelaiset olivat lähes ainoat asukkaat vielä 1850-luvulla. Rajasulkujen jälkeen 1800-luvun lopulla porosaamelaisia asettui Inarijärvelle, ja samaan aikaan myös suomalaisperäisten uudisasukkaiden määrä kasvoi. Lisäksi sotien jälkeen alueelle siirtyi kolttasaamelaisia Petsamosta. Myöhempiä asutustoimia toteutettiin muun muassa porotilalakiin, luontaistilalakiin ja kaavoitustoimintaan perustuen (Näkkäläjärvi, 2007; Morottaja, 2021; Lehtola, 2022). Vuonna 2022 Inarin kunnassa oli 7047 asukasta, joista saamelaisia oli 31 prosenttia (Tilastokeskus 2024).

Inarinsaamelaisen elämäntapa on perustunut kalastukseen, metsästykseseen, poronhoitoon ja maatalouteen, ja vuodenajoittain vaihteleva kalastus on ollut perinteinen elinkeino. Asumukset on kesäisin perinteisesti pystytetty Inarijärven saariin ja talvekseen on muutettu metsiin ja jokien varsille (Näkkäläjärvi, 2007; Lehtola, 2022). Kalastus on taannut vuosisatojen ajan paikallisten toimeentuloa ja auttanut selviämään vaikeiden ajanjaksojen yli. Jokaisella kalastusta harjoittavalla saamelaisluvalla on perinteiset kalapaikkansa. Saamelaisen arvomaailman mukaisesti on ollut tärkeää, että kalastettavaa riittää myös tuleville vuosille. Kalastuksen merkityksestä inarinsaamelaisille kertoo esimerkiksi se, että Inarin alueen paikannimissä ylivoimaisesti eniten esiintyvät kalat (Mattus 2007, 2010). Inarinsaamelaista kalastusperinnettä on jo pitkään uhannut saamelaisen poismuutto kotiseutualueelta. Nuoret eivät enää opi luonnollisesti saamelaista kalastusperinnettä ja siihen liittyvä perinteinen tieto ja terminologia ovat vaarassa kadota. Sekä kotitarvekalastuksen että kaupallisen kalastuksen merkitys on paikallisille edelleen erittäin suuri etnisestä taustasta riippumatta.

Kaupallinen kalastus Inarijärvellä

Inarijärven kokonaiskalasaalis on 2000-luvulla vaihdellut vuositasona 148 000–192 000 kg (Inarin kalatalousalue 2023). Viime vuosina 30–39 prosenttia saaliista on ollut peräisin kaupallisesta kalastuksesta, 37–50 prosenttia paikallisten kotitarvekalastuksesta ja noin 20 prosenttia ulkopaikkakuntalaisten kalastuksesta (Inarin kalatalousalue 2023). Inarijärvellä on pitkä perinne ympärivuotisesta kaupallisesta kalastuksesta ja se keskittyy pääasiassa avovesikauteen. Kaupallis-

ten kalastajien lajikohtaiset saaliit vuonna 2021 olivat: siika 36 030 kg, taimen 4 700 kg, hauki 4 000 kg, ahven 3 130 kg, muikku 2 550 kg, made 960 kg, nierriä 830 kg, harjus 470 kg ja reeska 340 kg (Niva ym. 2022). Avovesikaudella kalaa pyydetään etenkin isorysillä ja koneellisesti nostettavilla verkoilla, mutta käytössä on myös siika- ja taimenpesiä. Talvella yleisin kalastusmenetelmä on ”juomustus” eli perinteinen verkkopyynti jään alta.

Kaupalliset kalastajat jaetaan luokkiin I ja II (Kalastuslaki 379/2015). Luokkaan I kuuluvat kalastajat tai yhtymät, joiden liikevaihto itse pyydytyn saaliin myynnistä tai siitä jalostetuista tuotteista ylittää 10 000 euroa tilikaudessa. Luokan I kalastajat ovat oikeutettuja hakemaan julkista tukea. Rekisteröityneet kaupalliset kalastajat, jotka eivät kuulu luokkaan I, kuuluvat luokkaan II, kuten myös ne, joiden liikevaihto ei kehity suunnitelman mukaisesti.

Inarin kunnassa kaupallisten kalastajien lukumäärä on vuosina 2019–2022 vaihdellut 44–50 välillä. Luokkaan I kuuluvia kalastajia on ollut 17–20 (Ely-keskus 2022). Alueen kalastajat ovat yksityisyrittäjiä, jotka myyvät saalistaan yleensä alkutuotantoon kuuluvina kalatuotteina (esim. peratut kalat, fileet, massa, kalapalat). Kalaa ostavat paikalliset ravintolat, jalostusyrietykset, kalatukut ja muut asiakkaat ympäri Suomen. Muun muassa Inarin siialla on hyvä maine, eikä sen markkinointi tuota ongelmia (SOGSAKK 2019).

Inarin kunta on investoinut kahteen EU-säädösten mukaiseen kalasatamaan ja kalahalleihin alkutuotantoon liittyvää kalan käsittelyä (perkaus, fileointi, massan teko, kalapalojen valmistus) varten. Niissä ei kuitenkaan saa jalostaa kalaa tai kalatuotteita (Ahonen 2023). Kalatuotteen jalostus tarkoittaa kalan koostumuksen muuttamista fyysisesti tai kemiallisesti, esimerkiksi suoламalla, ja se vaatii erilliset Ruokaviraston hyväksymät ja rekisteröimät tilat (Ruokavirasto 2024).

Aineisto ja menetelmät

Haastattelut

Haastattelimme tutkimusta varten yhtätoista (H1–H11) luokkaan I (ks. Kalastuslaki 379/2015) kuuluvaa Inarijärven kaupallista kalastajaa, jotka käsittelevät yli puolet luokkaan I kuuluvista kaupallisista kalastajista Inarin kunnassa (Ely-keskus 2022). Ammatin harjoittamisen päätoimisuuden takia luokan I kalastajilla (tai tällä tasolla kalastusta ennen eläkeikää harjoittaneita) katsottiin olevan kattava kokemus Inarijärven kalastuksesta eri vuodenaikoina ja sen muutoksista. Pyrimme mahdollisimman

edustavaan otokseen edellä mainitusta populaatiosta haastateltavien iän, kalastuskokemuksen, paikkakunnan, kalastusalueen ja heidän käyttämiensä kalastusstrategioiden suhteen.

Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluina vuosina 2021–2022. Ne tehtiin suomeksi ja nauhoitettiin, litteroitiin, analysoitiin ja koodattiin. Haastattelujen kesto vaihteli 40 minuutista lähes neljään tuntiin ollen keskimäärin 66 minuuttia. Haastateltujen ikä vaihteli noin 30–85 vuoden välillä ja keski-ikä oli 59 vuotta. Kaikki haastatellut olivat miehiä, koska Inarissa ei ole naispuolisia luokan I kaupallisia kalastajia. Noin puolet haastateltavista oli syntynyt Inarissa. He asuivat ja kalastivat eri puolilla Inarijärveä ja läheisiä vesialueita ja käyttivät hyväkseen erilaisia kalastusstrategioita. Koska tutkimuksemme lähestymistapa kaupalliseen kalastukseen on elinkeinolähtöinen, emme tiedustelleet haastateltavilta heidän etnisyyttä. Haastateltujen kokemus luokan I tason kaupallisena kalastajana vaihteli muutamasta vuodesta yli 50 vuoteen. Ympärivuotinen kalastus oli heidän ensisijainen tulolähteenä, mutta muita tuloja saatiin myös kalatuotteiden valmistamisesta, kalastusmatkailusta sekä pyydysten kunnostamisesta ja valmistamisesta. Kalastuksen ulkopuolisia tulolähteitä olivat usein rakentaminen, kuljetus, huolinta, sähkötyöt, autoasennus, tutkimuksessa avustaminen, poronhoito, metsätalous, metsästyminen, marjojen ja sienten keräily tai eläke. Lähes kaikki kalastajat olivat perineet ammatinsa vanhemmiltaan. Kymmenen haastateltua oli nykyään kalastavina.

Esitämme haastattelujen tulokset kysymyksiin ja vastauksiin perustuvina teemoina (Creswell & Creswell 2018). Kysymykset käsittelevät kalastuksen vuodenkiertoa, kalastusstrategioita, kalastusalueiden, kalakantojen ja elinkeinon menneitä ja nykyistä tilaa (istutukset, infrastruktuuri, kalastusmenetelmät); kaupallisen kalastuksen kannattavuutta, kestävyyttä ja asemaa; havaintoja säiden, ilmastoin, ympäristön ja sosioekonomisten tekijöiden muutoksista ja niiden vaikutuksista kalakantoihin, vesiympäristöön ja kalastukseen eri vuodenaikoina; muutoksista selviämistä ja niihin sopeutumista sekä kaupallisen kalastuksen tulevaisuutta.

Meteorologinen ja hydrologinen seurantatieto

Tarkastellaksemme vaihtelua ja kehityssuuntia kalastukselle merkityksellisissä sää-, jää- ja vesistöoloissa, käytimme seuranta-aineistoa useilta alueen havaintoasemilta (ks. kuva 1). Joistakin hydrologisista suureista on havaintoja jo 1920-luvulta alkaen (Inarijärven jäätyminen ja jäänläh-

tö, sadanta, jokivirtaama), mutta systemaattisia havaintoja on yleisesti saatavilla 1960-luvulta alkaen. Näitä pitkiä aikasarjoja on harvoin käytetty tutkimuksessa. Useimmat säähavaintojen aikasarjat alkavat Pohjois-Suomessa 1950- tai 1960-luvulta.

Tarkastelimme meteorologista aineistoa kuudelta Ilmatieteen laitoksen säähavaintoasemalta (kuva 1), ja erityisesti kuukausittaisia keskilämpötiloja ajanjaksolta 1991–2020. Aikasarjojen mahdollisia trendejä ja niiden tilastollista merkitsevyyttä analysoitiin Mann-Kendall-trenditesteillä. Puuttuvat arvot täydennettiin Kalman-suodattimen avulla. Tilastoanalyysi toteutettiin R-ohjelmointiympäristössä (R Core Team 2023; ks. Wang ym. 2020; Lyubchich ym. 2023).

Hydrologinen aineisto on Suomen ympäristökeskuksen (Syke) havaintoasemilta. Tarkastelimme vuosittaisia havaintoja Inarijärven suurimpien selkien jäätymisestä ja jäänlähdistä sekä näistä lasketuista avovesikauden ja jääpeitteisen kauden pituudesta. Lisäksi käytimme joului- ja maaliskuun viimeisenä päivänä tehtyjä jään paksuuden havaintoja Paksuvuonon havaintoasemalta samoin kuin päivittäisiä pintaveden lämpötilahavaintoja Nellimin havaintoasemalta. Avovesikauden kumulatiivinen lämpösumma (°C) laskettiin Nellimvuonon jäänlähöpäivästä jäätyispäivään summaamalla päiväkohtaiset pintaveden lämpötilat. Jäätyminen ja jäänlähdon havaintoja on käytössä vuodesta 1925 lähtien. Kumulatiivisen lämpösumman laskeminen oli mahdollista vuodesta 1951 eteenpäin. Jään paksuuden havaintoja on saatavilla vuodesta 1961 alkaen. Vedenkorkeus- ja virtaama-aineistoja emme käsitelleet, sillä säännöstely vaikuttaa niihin suuresti.

Tuulen vaikutukseen ja kokemukseen vaikuttavat sekä tuulen nopeus, suunta että puuskaisuus. Lisäksi tuulioalojen paikallinen vaihtelu on suurta. Tuulisuuden muutosten tutkiminen on näistä syistä haastavaa, emmekä tässä työssä analysoineet tuulihavaintoja. Tulososiossa kerromme meteorologisissa ja hydrologisissa aikasarjoissa nähtävistä muutoksista vuodenajoin, ja kalastajien kokemuksia täydentäen.

Inarijärven vedenlaadusta on seurantatietoa usean vuosikymmenen ajalta. Olemme tarkastelleet ympäristötiedon hallintajärjestelmään Herttaan sisältyviä aineistoja: pitkän aikavälin havaintoja kolmelta mittauspisteeltä ja eri vuodenajoina näkösyvyydestä sekä kiintoaineksen, fosforin ja typen pitoisuuksista (Syke 2023). Tarkastelumme sisältää viimeisimpien vuosien havaintojen vertailun kirjallisuudessa raportoituihin kehitysuuntiin (Puro-Tahvanainen ym. 2019; Inarin kalatalousalue 2023).

Tulokset

Kaupallisen kalastuksen vuodenkierto

Avovesikausi Inarijärvellä alkaa yleensä toukokuun alkuun, kun jäät lähtevät järvestä. Kalastajien mukaan kalaa pyydetään pääasiassa rysillä ja verkoilla, ja yhä enemmän myös katiskoilla. Kalastusta jatketaan syksyn rospuuttoon asti. Rospuutto eli kelirikko on ajanjakso, jolloin jäätyminen on alkanut, mutta jääpeite ei ole vielä tarpeeksi vahva jäällä liikkumista ja kalastamista ajatellen. Rospuuttokausi on yleensä loka-marraskuussa, ja sen pituus vaihtelee muutamasta päivästä useisiin viikkoihin – joskus jopa pariin kuukauteen. Rospuutto tarkoittaa usein kalastajalle menetettyä työaikaa, jonka ajalta ei kerry tuloa. Talvikalastus aloitetaan, kun jääpeitteen kantokyky on riittävän turvallinen, mikä tarkoittaa usein marras-joulukuuta. Kalastuspaikkaan ajetaan tällöin yleensä moottorikelkoilla, ja talviverkot utetaan jään alle (”juomustus”). Talvinuottausta harjoittaa nykyään enää yksi nuottakunta, kun sitä muikun kalastuksen huippuvuonna 1989 harjoitti peräti seitsemän (Salonen 2021). Talvikalastuskausi päättyy yleensä kevään rospuuttoon huhti-toukokuussa.

Kalastuksen muuttuvat vuodeaikojen olosuhteet

Kesä

Kalastajat ovat havainneet selviä ilmastonmuutoksen vaikutuksia kalakantoihin. Pidentynyt avovesikausi, kohonneet veden lämpötilat ja kasvanut järven tuottavuus ovat lisänneet muun muassa kevätkutuisien kalojen, kuten hauen ja ahvenen runsautta:

Muistan pikkupoikana 1960-luvun lopulla, eihän haukia Inarijärvessä ollut, eikä sitä tullut verkossa ikinä... nyt tulee joka paikasta aivan valtavasti haukia... Tämmöset kalat vaatii sitä rehevöitymistä – ahven on valloittanut myös selkävedet, on uhka, kun leviää räjähdysnomaisesti (H3).

Osa kalastajista on alkanut hyödyntää kevätkutuisien lajien kasvavia määriä ja niiden kasvanutta kysyntää (taulukko 1). Toinen kalastajien havaitsema selkeä muutos on hellejaksojen aikana tapahtuva syys- ja talvikutuisien kalojen, kuten siian ja raudun, siirtyminen lämmenneistä pintavesistä syvemmälle. Edellä mainituilla lajeilla lämpimät kesät ja korkeat lämpötilat saattavat lisätä stressiä sekä tauti- ja kuolleisuusrisiä (H1).

Hellejaksot ovat ongelmallisia verkkokalastuksessa, sillä helteellä kalan laatu heikkenee nopeasti.

Taulukko 1. Vaikeiden sääolosuhteiden vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen ja kalastajien käyttämiä selviytymisstrategioita kesällä.

Table 1. Impacts of difficult weather conditions on commercial fishing, and the strategies applied by fishers to cope with them during summer.

Sääolosuhteet <i>Weather conditions</i>	Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen <i>Impact on fishery and fishing</i>	Selviytymisstrategiat <i>Coping strategies</i>
Pitkät hellejaksot <i>Long hot periods</i>	Korkeat veden lämpötilat Kalan laatu heikkenee verkkopyynnissä Pyydysten tiheampi kokeminen → työmäärän ja matkakulujen kasvu Kalojen liikkuvuus vähenee → vähemmän saalista Heikentynyt veden laatu, limoittuneet pyydykset <i>Higher water temperatures</i> <i>Quality of fish deteriorated in gillnets</i> <i>More frequent checking of gillnets</i> → Increased working hours and travel expenses. <i>Fish move less</i> → reduced catch <i>Decreased water quality, slimy traps</i>	Hellekausien välttäminen Verkkomäärän vähentäminen, kokuvälien tihentäminen Siirtyminen verkoista rysiin, joissa kala säilyy pidempään elävänä Kalastuspaikan muuttaminen <i>Avoiding hot periods</i> <i>Decreasing the number of gillnets but checking them more frequently</i> <i>Shifting from gillnets to trapnets in which fish stay alive</i> <i>Changing the fishing place</i>
Lämmenneet ja pidentyneet kasvukaudet <i>Warmer and longer growing season</i>	Korkeat veden lämpötilat Kevätkutuisten lajien: hauen ja ahvenen runsastuminen Syys- ja talvikutuisten lajien, kuten lohikalojen siirtyminen syvempiin vesikerroksiin Heikentynyt veden laatu, limoittuneet pyydykset <i>Higher water temperatures</i> <i>Spring-spawning species: pike and perch become more common</i> <i>Autumn- and winter-spawning species, e.g., salmonids, move into deeper waters</i> <i>Decreased water quality, slimy traps</i>	Hauen ja ahvenen pyynti Kalastuspaikan muuttaminen lohikalojen pyytämiseksi Vedenlaadultaan huonojen kalastuspaikkojen välttäminen Kalastuspaikan muuttaminen <i>Catching pike and perch</i> <i>Changing fishing place to catch salmonids</i> <i>Avoiding fishing places of decreased water quality</i> <i>Changing fishing place</i>
Pitkäkestoiset rankkasateet <i>Long-lasting heavy rains</i>	Saaliin väheneminen Työajan menetys → vähemmän tuloa <i>Reduced catch</i> <i>Lost fishing time → less income</i>	Rankkasateiden välttäminen Menetetyn kalastusajan hyödyntäminen kalastuksen tukitoimintoihin <i>Avoiding heavy rains</i> <i>Using no income days for activities supporting fishing</i>
Yleistyneet ja voimistuneet tuulet, myrskyt <i>Increased and harder winds, storms</i>	Liikkuminen ja kalastaminen vaikeaa tai mahdotonta Vaikeutunut veneen ja pyydysten käsittely Vaikeus ennustaa kalojen liikkeitä → vähemmän saalista Kalastusajan menetys → vähemmän tuloa <i>Moving and fishing difficult or impossible</i> <i>Difficult to handle boat and gear</i> <i>Difficult to predict fish movements → less catch</i> <i>Lost fishing time → less income</i>	Tuulisten paikkojen välttäminen Suuremmat ja turvallisemmat veneet; turvapukeutumisen ja -varustus Menetetyn kalastusajan hyödyntäminen kalastuksen tukitoimintoihin <i>Avoiding windy places</i> <i>Larger and safer boats; safety clothing and equipment</i> <i>Using no income days for activities supporting fishing</i>

Siksi verkkojen määrää kannattaisi kalastajien mielestä vähentää, ne olisi koettava mieluiten vuorokauden viileimpään aikaan, ja aiempaa useammin, mikä taas lisäisi matkakuluja ja työtunteja (H3, H4, H11). Kalastaja H4 neuvoi, että:

Helteellä vähennettävä pyyntöjä verkoilla, koska helle tappaa kalat ja pilaa käyttökeltomiksi. On muutettava vuorokausirytmää, niin että oltava aamuyöllä kokemassa verkkoja, että saisi edes vähänsä saaliin hyvässä kunnossa pois. Verkkomäärää vähennettävä helteellä, koska kokuväli menee niin

lyhyeksi, jos alkaisi kahesti päivässä kokemaan, niin loppuis mielenkiinto siihen (H4).

Jotkut kalastajat ovat siirtyneet helteillä verkoista rysien käyttöön, sillä kalat pysyvät niissä pidempään elävinä:

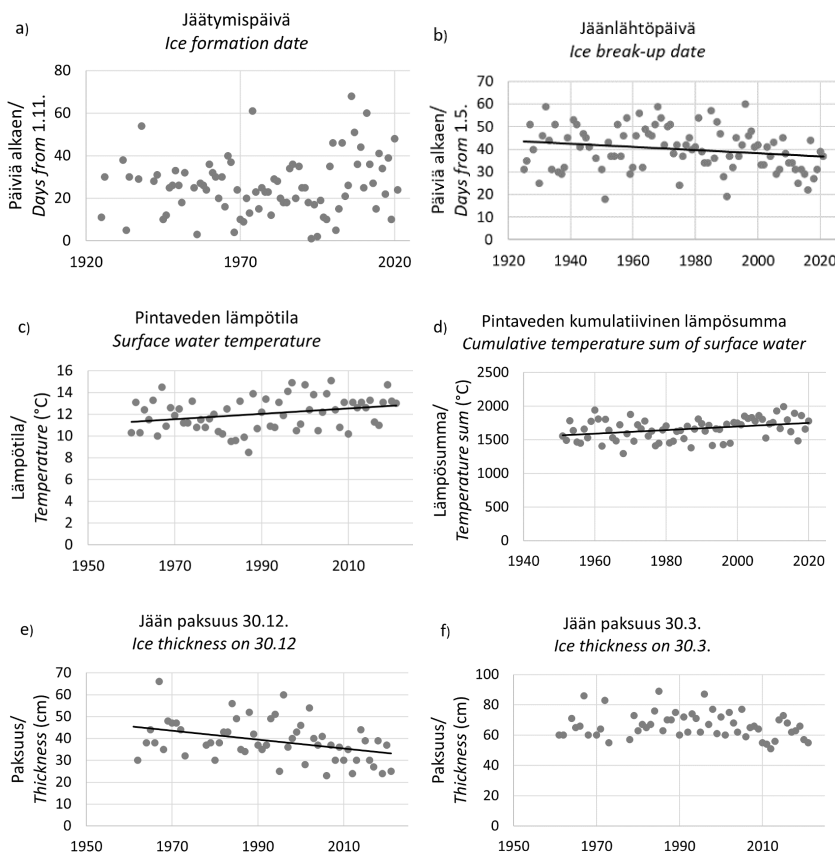
Hellekausi on rysäkalastuksessa vain plussaa, sillä veet lämpimää, kala aktivoituu. – Se on yllättäen siialle varsinkin, mitä lämpimämpi kesä, sitä parempi kasvu. Sitä ravintoa tulee reilummin sinne. Meille se ei ainakaan huono asia ole, päinvastoin (H3).

Aiempaa yleisemmät ja rajummat tuulet ja myrskyt vaikeuttavat veneen ja kalastusvarusteiden hallintaa, ja voivat näin estää kalastuksen (H8, H9, H11). Tuulisilla ja myrskyisillä säillä on usein myös vaikea ennakoita kalojen liikkeitä, jolloin kalasaaliit jäävät vähäiseksi (H4). Toisaalta kesällä tuulet voivat olla myös hyödyllisiä, erityisesti pitkän hellejakson jälkeen – silloin vesi sekoittuu, ja kala käy pyydyksiin kylmän veden virratessa pohjasta pintaan (H11).

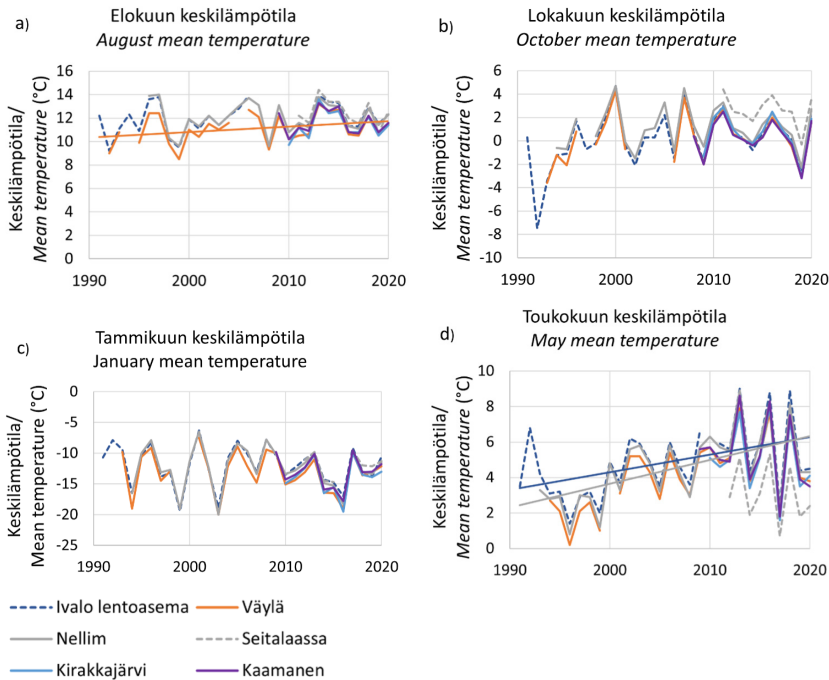
Vaikka vuosien välillä jäänlähtöaineistossa on vaihtelua, on avovesikauden pidentymisen trendi havaittavissa myös hydrologisissa aikasarjoissa (kuvat 2a ja 2b). Kesäkuukausien keskilämpötilojen nousu on viime vuosina ollut selvää (esim. elokuu, ks. kuva 3a; Väylän säähavaintoasema, $p=0,034$). Havainnot ovat hyvin samansuuntaisia kaikilla säähavaintoasemilla. Järviveden lämpötiloissa sen sijaan on vaihtelua. Keskisen järven selkävesialuetta edustavan Seitalaassan pintaveden lämpötila voi havaintojemme mukaan olla kesällä 5–10 °C kylmempi kuin suojaisia ranta-lahtivesiä edustavan Nellimin. Pidemmän ja lämpimämmän avovesikauden vaikutus näkyy tilastollisesti merkitsevänä kasvuna elokuun lopun pintaveden lämpötilassa (kuva 2c; $p=0,024$). Myös kumulatiivinen pintaveden lämpösomma on merkitsevästi kasvanut (kuva 2d; $p=0,004$).

Puro-Tahvanainen ym. (2019) raportoivat Nellimin Paksuvuonon vesipatsaan kesälämpötilojen olleen selkeästi korkeampia 2010-luvulla kuin jaksolla 1960–1999. Myös Vasikkaselän syvänteen vesi on lämmennyt. Muutos avovesikauden pituudessa on puolestaan ollut keskimäärin 23 päivää. Tuloksiamme ei voi suoraan verrata Puro-Tahvanaisen ym. (2019) raporttiin, sillä siinä verrattiin 2010-luvun keskiarvoja jaksolla 1960–1999 havaintojen jakamaan ja tarkasteltiin osin eri suureita. Havainnot ovat kuitenkin samansuuntaisia.

Puro-Tahvanainen ym. (2019) raportoivat Nellimin Paksuvuonon vesipatsaan kesälämpötilojen olleen selkeästi korkeampia 2010-luvulla kuin jaksolla 1960–1999. Myös Vasikkaselän syvänteen vesi on lämmennyt. Muutos avovesikauden pituudessa on puolestaan ollut keskimäärin 23 päivää. Tuloksiamme ei voi suoraan verrata Puro-Tahvanaisen ym. (2019) raporttiin, sillä siinä verrattiin 2010-luvun keskiarvoja jaksolla 1960–1999 havaintojen jakamaan ja tarkasteltiin osin eri suureita. Havainnot ovat kuitenkin samansuuntaisia.



Kuva 2. Suurimpien Inarijärven selkien jäätymispäivä (a), jäänlähdön päivä (b), pintaveden lämpötila elokuun lopussa (c), pintaveden kumulatiivinen lämpösomma Nellimissä avovesikauden aikana (d) ja Paksuvuonossa havaittu jään paksuus 30.12 (e) ja 30.3. (f). Lineaarinen trendi on merkitsevä, jos se on tilastollisesti merkitsevä 5 % riskitasolla. Aineisto: © SYKE. Figure 2. Ice formation date (a), ice break-up date (b) and surface water temperature in the end of August (c) in the largest open-water areas of Lake Inari; cumulative temperature sum in Nellim during the open-water period (d) and ice thickness in Paksuvuono 30th December (e) and 30th March (f). Linear trend marked, if statistically significant ($p<0.05$). Data: © SYKE.



Kuva 3. Kuukauden keskilämpötila kuudella Inarijärven alueen sääasemalla elokuussa (a), lokakuussa (b), tammikuussa (c) ja toukokuussa (d) jaksolla 1991–2020. Lineaarinen trendi on merkitty (samalla värillä kuin ko. sääaseman havainnot), jos trendi on tilastollisesti merkitsevä 5% riskitasolla.

Fig. 3. Monthly mean temperatures at six observational stations in the Lake Inari region over the period 1991–2020 in August (a), October (b), January (c) and May (d). Linear trend marked (using the same color as for observations from the station in question) if trend is statistically significant ($p < 0.05$). Data: ©FMI.

Syksy

Vaikka vuosien välinen vaihtelu on kalastajien mukaan lisääntynyt, ovat syksyt heidän mukaansa yleisesti lämmenneet ja pidentyneet. Myös lumi- ja jääpeitteet muodostuvat aiempaa myöhemmin: ennen vedet jäätyivät lokakuussa, nyt usein vasta joulukuussa. Jäätyminen on muutenkin muuttunut:

Sehän oli lokakuu, marraskuun alkupäiviä ja sitä oli kirkasta jäätä viikkotolkulla, saattoi olla kuukausi-tolkullakin. Minun isä meni Utsjoelle Sotkavaaraan erotukseen luistimilla nuita järviä pitkin. Ei tapahu ennää! Se sataa lumen, alkaa suurustamaan ennen ko kerkiää jäätäkään tulla... ja sitten se ei jäädy lumen alta kunnolla... ja tulee pitkä siitä kelirikosta. Se on kauhean vaarallista, ko se lumen sataa pikkasen riitteen päälle. Se voi yhtäkkiä muuttua se jään paksuus miten vaan.... Samalla hukkumisriski kasvaa (H8).

Syksyn rospuutto tulee monien kalastajien mukaan nykyään myöhemmin ja sen kesto on pidempi. Rospuuton aikana kalastaminen on riskialtista, koska jäät ovat heikkoja ja kalastusvälineet (varsinkin talvinuottauskalusto) ovat painavia (H7). Aiemmin jäällä liikkumista pidettiin turvallisena jo marraskuussa, mutta nykyään usein vasta tammi-helmikuussa, kun talvikalastuskausi alkaa olla jo ohi (H9). Pitkä rospuutto voi tarkoittaa noin kuukauden menetettyä aikaa erityisesti siian, taimenen ja raudun pyynnin osalta. Esimerkiksi siika kutee vielä

rospuuton aikaan ja sitä olisi runsaasti saatavilla (H4, H5, H10). Kalastajat hyödyntävät rospuuttoajan usein pyydysten kunnostamiseen ja valmistamiseen, kalatuotteiden valmistamiseen, kalastuksen ulkopuolisiin töihin, hirvenmetsästykseen tai pitävät lomaa. Toisaalta myös avovesikauden piteneminen hyödyttää monia kalastajia (H2, H3, H5). Inarijärven jäätyminen ajankohta vaihtelee vuosittain, mutta heikko suuntaus kohti myöhäisempää jäätymistä on nähtävissä pitkässä havaintoaikasarjassa (kuva 2a). Lumipeite muodostuu alueella myöhemmin kuin ennen. Järvijää muodostuu teräsjäästä ja kohvajäästä (Leppäranta 2015). Teräsjää syntyy järvedestä, ja määrittävä jääpeitteen kantavuuden. Samea kohvajää muodostuu jään päällä olevan vettyneen lumen jäätyessä; lumi voi vettyä sulamisen, vesisateen tai järveden tulvimisen takia. Kohvajään osuus saattaa kasvaa leutoina talvina, joina sää vaihtelee paljon ja lunta sataa runsaasti.

Monella ammatinharjoittajalla kalastaminen myös syksyllä on vaikeutunut, ja syynä ovat aiempaa rajummat tuulet ja runsaammat myrskyt (taulukko 2). Veneellä liikkuminen vaikeutuu, ja pyydykset, kuten verkot ja pitkäsiimat, sotkeentuvat. Saaliit ovat usein heikkoja myös siksi, että tuulet vaikuttavat myös kalojen liikkeisiin. Tuuliset päivät ennen järven jäätymistä usein joko estävät kalastuksen, tai saattavat aiheuttaa päivien tai jopa viikkojen mittaisia taukoja (H2, H4, H7).

Vuotuisesta vaihtelusta huolimatta syyskuukausien keskilämpötiloissa näkyy selvä kohoava trendi (esim.

lokakuussa, kuva 3b). Myös Puro-Tahvanainen ym. (2019) raportoivat marras-joulukuun keskilämpötilojen nousseen 2010-luvulla vertailujaksoa 1960–1999 korkeammalle. Eri sääasemien havainnot ovat saman suuntaisia, lukuun ottamatta Seitälän asemaa, joka sijaitsee luodolla keskellä Inarijärveä. Lokakuun lämpötiloissa on havaittavissa jäätöman, ympäristöään lämpimämmän järven paikallinen lämmittävä vaikutus. Syksyllä jäätymisen lähestyessä suojaiset ranta-lahtivedet (kuten Nellimin havaintoasemalla)

jäähtyvät nopeammin kuin esimerkiksi Seitälän pintavedet keskellä ulappaa (Salonen 2023).

Talvi

Pitkien $-25...-30^{\circ}\text{C}$ pakkasjaksojen aikana liikkuminen ja kalastaminen vaikeutuvat, ja kalastajien mukaan ”*kaikki jäätyy ja rikkoutuu*”: moottorikelkat, motorisoidut kairat ja pyydykset, ja ” -25°C on raja,

Taulukko 2. Vaikeiden sääolosuhteiden vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen ja kalastajien käyttämiä selviytymisstrategioita syksyllä.

Table 2. Impacts of difficult weather conditions on commercial fishing, and the strategies applied by fishers to cope with them during autumn.

Sääolosuhteet <i>Weather conditions</i>	Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen <i>Impact on fishery and fishing</i>	Selviytymisstrategiat <i>Coping strategies</i>
Lämmin syksy, myöhäinen lumi- ja jääpeitteen muodostuminen <i>Warm autumn, late formation of snow and ice cover</i>	Korkeat veden lämpötilat Pidentynyt avovesikausi → enemmän tuloa <i>High water temperatures</i> Extended open-water season → More income	Pidentyneen avovesikauden hyödyntäminen <i>Utilizing extended open-water season</i>
Pitkä rospuuttoaika <i>Long “rospuutto” period</i>	Liikkuminen ja kalastaminen heikoilla jäällä vaikeaa tai mahdotonta Lisääntynyt hukkumisonnettomuuksien riski Kalastusajan menetys → vähemmän tuloa <i>Moving and fishing on weak ice difficult or impossible</i> Increased risk for drowning accidents Lost fishing time → less income	Heikkojen jäiden välttäminen Turvapuukeutuminen ja -varustus Menetetyn kalastusajan hyödyntäminen kalastuksen tukitoimintoihin <i>Avoiding weak ice</i> Safety clothing and equipment Using no income days for activities supporting fishing
Lyhyt rospuuttoaika tai sen puuttuminen <i>Short/no “rospuutto” period</i>	Pidentynyt kalastusaika, talvikalastuskausi alkaa välittömästi avovesikauden jälkeen Syyskutuisten lajien saatavuus suurempi Enemmän tuloa kalastuskauden pidentyessä <i>Extended fishing time, no break between open-water and ice-covered seasons</i> Higher availability of autumn-spawning species More income due to longer fishing seasons	Pidentyneen kalastusajan hyödyntäminen Syyskutuisten lajien, kuten siian pyytäminen <i>Utilizing the extended fishing time</i> Catching the most valuable autumn-spawning species (e.g. whitefish)
Yleistyneet ja voimistuneet tuulet, myrskyt <i>Increased and strong winds, storms</i>	Liikkuminen ja kalastaminen vaikeaa tai mahdotonta Vaikeutunut veneen ja pyydysten käsittely Vaikeus ennustaa kalojen liikkeitä → vähemmän saalista Kalastusajan menetys → vähemmän tuloa <i>Moving and fishing difficult or impossible</i> Difficult to handle boat and gear Difficult to predict fish movements → less catch Lost fishing time → less income	Tuulisten paikkojen välttäminen Isompien, tukevampien ja turvallisempien veneiden hankkiminen Turvapuukeutuminen ja -varustus Menetetyn kalastusajan hyödyntäminen kalastuksen tukitoimintoihin <i>Avoiding windy places</i> Acquiring larger, sturdier and safer boats Safety clothing and equipment Using no income days for activities supporting fishing

että sen jälkeen ei oo järkevää, sillä käytännössä kaikki minkä nostat järvestä, on umpijäässä, hidastaa paljon, kalan laatu kärsii, jos on horkkajäässä ennen kuin saat irti verkosta, ja akkukairat ei toimi pakkasella” (H10). Talvet ovat muuttuneet: pitkät, viikkoja

kestäneet pakkaset, jotka olivat yleisiä 1960–1970-luvuilla, ovat harvinaistuneet, samoin kuin niiden päivien lukumäärä, jolloin pakkaset estävät kalastuksen (H3, H5, H10): ”Ei tule enää kovin monia rokuli-päiviä kovien pakkasten vuoksi” (H10) (taulukko 3).

Taulukko 3. Vaikeiden sääolosuhteiden vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen ja kalastajien käyttämiä selviytymisstrategioita talvella.

Table 1. Impacts of difficult weather conditions on commercial fishing, and the strategies applied by fishers to cope with them during talvella.

Sääolosuhteet <i>Weather conditions</i>	Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen <i>Impact on fishery and fishing</i>	Selviytymisstrategiat <i>Coping strategies</i>
Heikot jääolosuhteet: (heikot jäät/lumi jään päällä/vettä jään päällä) <i>Poor ice conditions: (weak ice/water on ice/snow on ice/slush)</i>	Liikkuminen ja kalastaminen vaikeaa tai mahdotonta Lisääntynyt hukkumisonnettomuuksien riski Kalastusajan menetys → vähemmän tuloa Raskaiden pyydysten, kuten talvinuotan käyttö mahdotonta <i>Moving and fishing difficult or impossible Increased risk for drowning accidents Lost fishing time → less income Heavy gear, e.g. winter seine, cannot be used</i>	Heikkojen jäiden välttäminen Uudet tekniset sovellutukset: muovireki Menetetyn kalastusajan hyödyntäminen kalastuksen tukitoimintoihin <i>Avoiding weak ice Use of new technical solutions: plastic sledge Using no income days for supporting activities</i>
Paksu lumipeite <i>Deep snow</i>	Liikkuminen ja kalastaminen vaikeaa Työmäärän ja matkakulujen lisääntyminen <i>Moving and fishing difficult Increased working hours and travel expenses</i>	Ajourien teko kalastuspaikalle edellisenä päivänä Uudet tekniset sovellutukset: muovireki <i>Clearing the way to the fishing site on the day before fishing Use of new technical solutions: plastic sledge</i>
Jään muodostuminen lumipeitteeseen <i>Ice formation in the snow pack</i>	Liikkuminen ja kalastaminen vaikeaa Työmäärän ja matkakulujen lisääntyminen <i>Moving and fishing difficult Increased working hours and travel expenses</i>	Ajourien teko kalastuspaikalle edellisenä päivänä <i>Clearing the way to the fishing site on the day before fishing</i>
Lyhentynyt jääpeitteinen aika <i>Short ice-covered period</i>	Pidentynyt avovesikausi Enemmän tuloa avovesikauden kalastuksesta <i>Longer open-water period More income from open-water fishing</i>	Veneen käyttö moottorikelkan sijaan <i>Using boat instead of snowmobile for moving</i>
Pitkät, erittäin kylmät pakkasjaksot <i>Long periods of extremely low temperatures</i>	Liikkuminen ja kalastaminen vaikeaa tai mahdotonta Kulkuvälineiden ja varusteiden jäätyminen Kalan heikentynyt laatu Kalastusajan menetys → vähemmän tuloa <i>Moving and fishing difficult or impossible Freezing of vehicles and gear Deteriorated quality of fish Lost fishing time → less income</i>	Menetetyn kalastusajan hyödyntäminen kalastuksen tukitoimintoihin <i>Using no income days for activities supporting fishing</i>
Leuto talvi <i>Mild winter</i>	Miellyttävämmät kalastusolosuhteet Jää ei vahvistu, vesi nousee jäälle → liikkuminen ja kalastaminen vaikeaa <i>More favorable fishing conditions Ice remains weak, water flooded on ice → moving and fishing difficult</i>	Hyvien kalastusolosuhteiden hyödyntäminen <i>Utilizing favorable conditions</i>

Jääpeiteinen kausi on lyhentynyt etenkin lämmen-
neiden syksyjen vuoksi, mikä on epäedullista niille
kalastajille, jotka ovat sijoittaneet talvikalastusvä-
lineisiin ja saavat suuren osan tuloistaan talvikalastus-
tuksesta. Ongelmallisten jääolosuhteiden vuoksi
talvikalastus on vaarallisempaa kuin aiemmin.
Riski hukkumisonnettomuuksiin on kasvanut:
”*Sehän on välillä ihan arpapeliä, mitä siellä lu-
men alla on*” (H4).

Lumi, vesi ja sohjo hidastavat, vaikeuttavat ja
lisäävät töitä, kuten lapioimista (H7, H10). ”*Tal-
vella huono tilanne, jos paljon vettä nostaa jäälle.
Voi tehdä sen, jos tulee heikot jäät ja lunta paljon
jään päälle. Sitten siellä on paljon vettä, ja se vai-
keuttaa kulkemista. Sellaista on kyllä keskitalven
hulppeilla monta kertaa*” (H7). Erityisesti paksu
ja märkä lumipeite talvella 2019–2020 vaikeutti
kalastusta (H2, H3) ja lisäsi matkakujuja ja työ-
määrää. Työaikaa lisää esimerkiksi se, että raskasta
talvinuottakalastusta käyttävän kalastajan on käytä-
vä tekemässä valmiit ajourat kalastuspaikalle jo
edellisenä iltana.

Talvikuukausien keskilämpötilat vaihtelevat suu-
restä vuosittain (esimerkiksi tammikuussa, ks. kuva
3c), mutta monet viime talvista ovat olleet leutoja.
Hyvin kylmien päivien lukumäärä on vähentynyt.
Lumen suurin syvyys vaihtelee vuosittain 60–100 cm
välillä ja paikallinen vaihtelu on suurta (Rasmus ym.
2020). Leutoina talvina lumipeite saattaa olla paksu:
sadanta on tällöin suurempaa kuin kylminä talvina, ja
se tulee lumena, mikäli ilman lämpötila pysyy pakka-
sella tai nollan tuntumassa (Räisänen 2008).

Paksuvuonossa jään ohentuminen näkyy sel-
keämmin alkutalven (kuva 2e) kuin loppupalven
(kuva 2f) havainnoissa, ja alkutalven muutos on
myös tilastollisesti merkitsevä ($p=0,005$). Lop-
putalven jään paksuuteen vaikuttaa alkutalvea
enemmän jään päälle kertyneen lumipeitteen omi-
naisuudet. Paksu lumipeite eristää ja hidastaa jään
paksuskasvua. Jos lumipeite on paksu ja raskas,
saattaa se painaa jääkantta alaspäin, mikä voi joh-
taa järiveden tulvimiseen jäälle. Suuri osa jäästä
saattaa olla kohvajäätä, jonka kantavuus on teräs-
jäästä huomontaa. Jääkerrosten välissä voi myös
olla vettä. Talvella 2019–2020 mitattiin Lapissa
ennätyspaksuja lumipeitteitä: Inarijärven alueel-
la lumipeite oli maaliskuuhuhtikuussa 2020 noin 30
senttimetriä paksumpi kuin edeltävänä vuosikym-
menenä (Kumpula ym. 2020).

Puro-Tahvanaisen ym. (2019) mukaan alueen
tammi-huhtikuun sadanta on kasvanut. Lisäksi kal-
lastajien mukaan jäät ovat ohuempia. Inarijärven
alueen marras-huhtikuun tulovesimäärien on ha-
vaittu kasvaneen 1970-luvulta lähtien. Tulovesi-
määriin vaikuttaa sekä korkeampi ilman lämpötila
että loppupalven kasvanut sadanta.

Kevät

Kalastajien mukaan kevään alkamisessa on vuosien
välinen vaihtelu ollut suurta, mutta yleisesti ottaen
sekä lumen sulamisen että jäiden lähdön ajankoh-
ta on aikaistunut (H3, H4, H8, H11) (taulukko 4).
1950-luvulla keväiset jääolot olivat nykyistä va-
kaammat: ”*Mehän menimmä koulusta, täältä Ina-
rista, poroilla vielä. Kesäkuun viides päivä loppu
koulu, niin isä tuli poroilla hakemaan [jäätä pitkin]
tästä. Ei tapahu ennää semmosta*” (H8). Nykyään
jäät lähtevät aiemmin, mutta talvikalastuskauden
päättymisajankohdissa on suurta vaihtelua: ”*Tal-
vikalastuskausi voi päättyä joko kolme viikkoa
aiemmin tai myöhemmin, sitä on vaikea ennustaa,
vaihtelu rospuuttoajan alkamisessa on lisääntynyt*”
(H4). Keväällä, kun rantavedet vapautuvat jäistä,
monet kalastajat ovat alkaneet hyödyntää piden-
tynyttä avovesikautta pyytämällä kevätkutuista
ahventa ja haukea katiskoilla ja vannerysillä (H5).
Kalastus on näin helpottunut, mutta aikaistuminen
ei kuitenkaan vaikuta kaikkiin kalalajeihin: esimer-
kiksi siika alkaa liikkumaan vasta juhannuksesta
eteenpäin (H2).

Keväiden aikaistuminen ja lämpeneminen näkyy
myös pitkäaikaisissa havaintosarjoissa tilastollises-
ti merkitsevästi aikaistuneena jäänlähtönä (kuva 2b,
 $p=0,05$) ja lumen sulamisena alueella. Viime vuo-
sina jäänlähtö on kuitenkin tapahtunut lähellä pit-
kän aikavälin keskiarvoa. Kevätkuukausien, esi-
merkiksi toukokuun keskilämpötiloissa (kuva 3d)
on havaittavissa suurta ja kasvavaa vuosien välistä
vaihtelua. Ivalon lentoaseman ja Nellimin havain-
noissa on myös tilastollisesti merkitsevä läm-
penemistrendi ($p=0,02$ ja $0,004$). Jäästä vapautuvan,
kylmän järven viilentävä vaikutus näkyy Seitälään-
san aseman havainnoissa. Puro-Tahvanainen ym.
(2019) raportoivat huhti-toukokuun keskilämpötilo-
jen nousseen 2010-luvulla voimakkaasti verrattu-
na jaksoon 1960–1999. Heidän mukaansa myös Va-
sikkaselän syvänteen vesi on lämmennyt vuodesta
1975 alkaneella seurantajaksoilla.

Inarijärven veden laatu

Osa haastattelemistamme kalastajista kertoi, että
viime kesien hellejaksojen aikana heidän pyydyk-
sensä olivat usein limaisia ja likaisia (H2, H6) (tau-
lukko 1). Syynä heidän mielestään on kohonneiden
lämpötilojen lisäksi Ivalojokeen laskettujen asutuk-
sen jätevesien, heikkotehoisten jätevedenpuhdistamoiden
ja motorisoidun vesiliikenteen aiheuttami-
en päästöjen yhteisvaikutus (H2, H3, H6).

Inarijärven ekologinen tila on luokiteltu hyväksi,
osin erinomaiseksi (Puro-Tahvanainen ym. 2019).
Kokonaistyyppi- ja fosforikuormituksesta yli 90

Taulukko 4. Vaikeiden sääolosuhteiden vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen ja kalastajien käyttämiä selviytymisstrategioita keväällä.

Table 4. Impacts of difficult weather conditions on commercial fishing, and the strategies applied by fishers to cope with them during spring.

Sääolosuhteet <i>Weather conditions</i>	Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen <i>Impact on fishery and fishing</i>	Selviytymisstrategiat <i>Coping strategies</i>
Aikainen jäiden lähtö <i>Early ice break-up</i>	Aikaisempi ja pidempi avovesikausi <i>Earlier onset and longer duration of open-water period</i>	Pidemmän avovesikauden hyödyntäminen Kevätkutuisten lajien pyytäminen <i>Utilizing longer open-water period for fishing</i> <i>Catching spring-spawning species</i>
Myöhäinen jäiden lähtö <i>Late ice-break-up</i>	Pidempi jääpeitteinen aika Myöhempi ja lyhyempi avovesikausi <i>Longer ice-covered period</i> <i>Later onset and shorter duration of the open-water period</i>	Pidentyneen talvikalastusajan hyödyntäminen <i>Utilizing extended period for winter fishing</i>
Pitkä rospuuttoaika <i>Long "rospuutto" period</i>	Liikkuminen ja kalastaminen heikoilla jäillä vaikeaa tai mahdotonta Lisääntynyt hukkumisonnettomuuksien riski Kalastusajan menetyks → vähemmän tuloa <i>Moving and fishing on ice risky, difficult or impossible</i> <i>Increased risk for drowning accidents</i> <i>Lost fishing time</i> → less income	Heikkojen jäiden välttäminen Turva-pukeutuminen ja -varustus Uudet tekniset sovellukset: muovireki Menetetyn kalastusajan hyödyntäminen kalastuksen tukitoimintoihin <i>Avoiding weak ice</i> <i>Safety clothing and equipment</i> <i>Use of new technical solutions: plastic sledge</i> <i>Using no income days for activities supporting fishing</i>
Lyhyt rospuuttoaika tai sen puuttuminen <i>Short/no "rospuutto" period</i>	Pidentynyt kalastusaika, aikainen avovesikausi Liikkuminen ja kalastaminen helpompaa Kevätkutuisten lajien, kuten hauen ja ahvenen saatavuuden lisääntyminen <i>Extended fishing time, no break between open-water and ice-covered season; Moving and fishing easier; Abundant availability of spring-spawning species, (e.g., pike and perch)</i>	Pidentyneen kalastusajan hyödyntäminen Kevätkutuisten lajien pyytäminen <i>Utilizing increased fishing time</i> <i>Catching spring-spawning species</i>

prosenttia on peräisin luonnollisesta huuhtoumasta ja laskeumasta. Valuma-alueen maankäyttö, kuten maa- ja metsätalous, kullankaivuu ja poronhoito (ruokinta, jätökset) vaikuttavat veden latuun (Puro-Tahvanainen ym. 2019). Yksi Ivalojoen kautta Inarijärveen laskevista joista, Akujoki, on ekologiselta tilaltaan välttävä. Jokeen vaikuttavat maatalous, asutuksen jätevedet ja valuma-alueen suot. Jokea on myös muokattu maatalouden ja uiton tarpeiden takia (Inarin kalatalousalue 2023). Fosforipitoisuudet ovat 1960-luvulta lähtien olleet alhaiset ja sekä typen että fosforin pitoisuudet ovat olleet laskussa (Puro-Tahvanainen ym. 2019). Suurimmat pistemäiset päästölähteet käsittävät kaksi jäteveden puhdistamoa ja kalankasvatustaloksen. Pistemäinen fosforikuormitus on 2000-luvulla vähentynyt, mutta typpikuormitus on kasvanut. Syynä tähän on ollut keskitettyyn jäteveden puhdistukseen liitty-

neiden asiakkaiden määrä ja Saariselän kasvaneet matkailijamäärät. Pistemäisen kuormituksen osuus vedenlaatuun vaikuttavasta kuormituksesta on kuitenkin pieni (Puro-Tahvanainen ym. 2019; Inarin kalatalousalue 2023). Tarkastelumme perusteella viime vuosina tehdyt havainnot ravinne- ja kiintoainepitoisuuksista sekä näkösyvyydestä eivät poikkea pitkän aikavälin kehityssuunnista (Syke 2023).

Kalastajien kestävyysaasteet

Moni kalastajista oli huolissaan kalastuksen kannattavuudesta, kestävyydestä, ympäristömuutoksista, heikosta kaupallisten kalastajien asemasta ja päätöksentekovallan puutteesta. Osa haastatelluista painotti, että Inarijärven kalastus ei ole ekologisesti kestävä, sillä kalastuspaine on liian suuri kalakan-
tojen suuruuteen nähden. Kalastajat olivat huolis-

saan myös kalastuksen sosiaalisesta kestävydestä, etenkin elinkeinonsa jatkuvuudesta, vaikka uusia kalastajia ei haluttukaan järvelle muun muassa huonon saaliiden vuoksi (H4). Ilmastonmuutos herätti monenlaisia kysymyksiä: Onko jää tulevaisuudessa tarpeeksi vahvaa talvikalastukseen? Heikkeneekö kalastuksen kannattavuus? Yksi kalastajista tunsu epävarmuutta talvinuottauksen jatkumisesta: ”*Jos lämpimät ja sateiset talvet yleistyvät, jään päällä on aiempaa useammin vettä, silloin on vaikeaa vetää raskasta, yli tonnin painavaa nuottakalustoa*” (H11). Myös veden laadun heikkeneminen oli yksi huolen aiheista.

Kalastajien mukaan kaupallisen kalastuksen asema on alueella heikko (H3, H4, H6): ”*Kalastus on elinkeinona altavastajaan asemassa verrattuna esimerkiksi poronhoitoon, kalastajien edunvalvonta on painottunut merikalastuksen puolelle. – – etujärjestöt puuttuu*” (H3). Kaupallisen kalastuksen tukipolitiikkaa tulisi kehittää: niitä olisi tuettava, jotka saavat toimeentulonsa kokonaan kalastuksesta, mukaan lukien nuoret aloittavat kalastajat – ei niitä, jotka saavat eläkettä (H2). Kalastuksen heikko asema tuli ilmi erityisesti talven 2019–2020 jälkeen, jolloin poikkeuksellisen vaikeat lumi- ja jääolot (Kumpula ym. 2020) lisäsivät kalastajien matkakuluja ja työtuntien määrää, ja toisin kuin osa poronhoitajista, kalastajat eivät saaneet valtiolta korvauksia.

Kalastajien mielestä Inarijärven kalalla on hyvä maine ja kalan kysyntä on suurta, mutta kalastajalle maksettava hinta saisi olla korkeampi. Kalan hyvää mainetta olisi varjeltava myös tulevaisuudessa. Inarin kunta on osallistunut kaupallisen kalastuksen infrastruktuurin kehittämiseen, kuten kalasatamiin ja kalankäsittelytiloihin. Haastateltujen mukaan kunnan tulisi jatkaa kalastuksen tukemista ja suunnitella uusia kehittämishankkeita, joihin kalastajat voisivat osallistua.

Kuinka kalastajat sopeutuvat muutoksiin?

Kaupalliset kalastajat hyödyntävät saaliskalalajien, kalastusmenetelmien ja -välineiden, kalastusaikeiden ja -paikkojen moninaisuutta vähentääkseen erilaisia riskejä ja tulevaisuuden epävarmuutta (taulukot 1–4). Käytetyt keinot ovat usein esimerkkejä reaktiivisesta sopeutumisesta, eli selviytymistä vaikean olosuhteen yli. Toisaalta nähtävissä on myös pidemmän aikavälin suunnitelmallista ja enakoivaa sopeutumista.

Eri kalalajien pyytäminen monenlaisilla pyydyksillä järven eri osista ja muilta läheisiltä vesialueilta ei ole niin riskialtista kuin kalastus, jossa keskitytään yhden lajin pyytämiseen tietyllä menetelmällä tietyistä paikasta tiettyyn aikaan. Inarijärvi tarjoaa

laajan valikoiman lajeja ympärivuotiseen pyyntiin. Osa kalastajista keskittää pyyntiään ahveneen ja haukeen, jotka ovat runsastuneet lämpenemisen vuoksi ja joiden kysyntä on lisääntynyt nopeasti. Useat kalastavat kaikkia mahdollisia lajeja. Yksi kalastajista kertoi pyrkimyksenään olevan ”*kalastaa läheltä, käyttämällä suhteellisen vähän koneita, vähentää investointien tarvetta ja kuoletettavien lainojen tarvetta, yöpymisen pyyntipaikoilla, jolloin edestakaista kulkemista tulee vähemmän*” (H7). Jotkut kalastajista hyödynsivät avovesikauden ja talvikalastuskauten pituuden vaihtelua järven eri osissa. Niistä alueista, jotka jäätyvät myöhemmin tai vapautuvat jäädä aiemmin, on hyötyä: ”*Mulla on ollu sellanen pelastus siinä, että minä olen vielä päässyt jatkamaan avoveestä pyyntiä, ku olen saanut [siirtyä] tuohon toiseen niemeen, ku siinä pyssyy kaks, kolme viikkoa pitempään sulana ku mitä täällä*” (H5). Hellejaksojen aikana osa kalastajista on siirtynyt verkoista rysien käyttöön. Kalastajat ovat itse kehittäneet teknisiä sopeutuskäsitteitä muuttuneisiin jää- ja lumiolosuhteisiin. Tärkein näistä on venettä muistuttava, muovista tehty reki, joka on korvannut takkareen.

Kalastajilta vaaditaan kokonaisvaltaista käytännön sopeutumista monenlaisiin yhtäaikaaisesti vaikuttaviin muutosvoimiin. Myös kalastuksen hallinnan suunnitteleminen ja toteuttaminen sopeutumistoimiin on sopeuduttava. Inarijärvellä on kompensoitu säännöstelystä johtuvia haittoja vuosikymmenten ajan laajoilla kalaistutuksilla, rantojen ja nuottapaikkojen raivauksilla ja rantasuojauksen kunnostuksilla (Inarin kalatalousalue 2023). Istutettavaa siikamäärää on säädetty moneen kertaan. Tutkijat suosittelivat vähentämään istutettavien siikojen määrää miljoonasta 0,15 miljoonaan kalapoikaseen ajanjaksolla 2016–2020, ja korvaamaan vähennyksen petokaloilla (Rytönen ym. 2015). Tätä suositusta noudatettiin. Pienempien siikaistutusten ajatellaan ehkäisevän ylitiheiden siikakantojen muodostumista, vähentävän loisten ja tautien esiintymistä, ja parantavan siian kasvua ja kuntoa (Rytönen ym. 2015; Niva ym. 2021).

Lähes kaikilla kaupallisilla kalastajilla oli vastakainen näkemys istutettujen siikamäärien vähentämisestä, sillä se tarkoittaa kalastuksesta saatavan tulon vähenemistä: ”*Siika pitäisi pysyä siellä, sillä tulee suurimmalle osalle kalastajille se leipä*” (H2); ”*Ammatin harjoittaminen loppuisi, jos ei olisi istutuksia*” (H3). Monet myös arvostelivat istutettujen kalalajien suhteita, sillä punalihaisten kalalajien käytön vähennettyjen siikaistutusten kompensoimisessa arveltiin palvelevan suureksi osaksi Inarin kunnan etuja, joka haluaa saada tuloa kalastusmatkailijoilta lupien, palveluiden ja majoituksen kautta (H2, H3, H6, H11). Kaupallisten kalastajien vaa-

timusten ansiosta siikaistutuksia lisättiin 150 000 kalanpoikasesta 400 000:een vuonna 2020, ja 600 000:een vuonna 2021 (Niva ym. 2021).

Varmistaakseen toimeentulonsa kalastajat harjoittavat kalastuksen lisäksi muun muassa kalastusmatkailua tai pyydysten valmistamista, tai tekevät kalastuksen ulkopuolista työtä. Eräs haastateltu suunnitteli kalatuotteiden valmistusta sekä itse pyytämästään että muilta ostettavasta kalasta: fileitä, massaa, kylmä- ja lämminsavukalaa ”sillä niistä saa paremman hinnan” (H9). Eräs kalastaja kuitenkin totesi:

Pelkkä kalan alkukäsittely on kokemuksen myötä selväpiirteistä ja kohtuullista, mutta – – sitteko lähettään sitä filettä tekemään, se on aika joka tulee siihen. Kaikki työvaiheet vie tunteja. Siinä tulee se käsityön leima ja vaiva. Ja se fileointi ei aina kannata, koska siitä kalan painosta tulee hävikkiä ja työtunteja kertyy; siialla painohävikkiä 35 prosenttia, hauella 50 prosenttia ja ahvenella 60 prosenttia. (H3).

Monen kalastajan mielestä kalatuotteiden valmistaminen hallissa on hyvä ratkaisu silloin, kun varsinainen kalastus ei ole mahdollista haastavien olosuhteiden vuoksi, mutta kaikki haastatellut arvostivat eniten järvellä kalastukseen käytettyä aikaa.

Johtaako sopeutuminen kestävään kalastukseen?

Enin osa kalastajista oli sitä mieltä, että suuri kaupallisten kalastajien lukumäärä, tehokkaiden pyydysten määrää kalastajaa kohden ja kalastuksen koneellistuminen heikentävät kalastuksen kestävyyttä (H2, H3). Eräs haastatelluista kommentoi:

Inarijärven kalastuspaine on kasvanut rajusti. Kun tuli näitä ammatinharjoittajia, ja jokainen alkoi yrityspohjalta tekemään tätä, se ponnistus on kasvanut satakertaiseksi siihen, mitä se on ollu, lähestulkoon harrastelua, ja sitten muita töitä tehty. On vain osan vuottaki ollu, mutta nyt kuitenkin ympärivuotisessa kalastuksessa. Mutta se on ainoa konsti. Jos haluaa elää pelkästään sillä, niin ne ponnistukset pitää olla tosi suuret (H3).

Syinä heikkoihin siikasaaliisiin lueteltiin muun muassa vähennetyt istutukset, epäonnistuneet luonnonkudut, heikko poikastuotanto sekä kylmät ja tuuliset kesät (H10). Näkemykset kaupallisten kalastajien sopivasta lukumäärästä järvellä vaihtelivat. Ne, jotka eivät halunneet järvelle uusia kalastajia, selittivät, että heikkojen saaliiden vuoksi kalastajien on jo nyt hankittava lisätuloja muualta tullakseen toimeen (H4). Kalastusta säädellään Inarin kalatalousalueen kalastussäännön (Inarin kalatalousalue 2023), Kalastuslain (379/2015) ja Val-

tioneuvoston asetuksen kalastuksesta (1360/2015) perusteella. Lapin Ely-keskus asettaa voimaan Inarin kalatalousalueen esittämät kalastuksen rajoitukset, määräykset ja pyyntimitat. Sääntely on haasteellista, sillä esimerkiksi kalakantojen suuruudesta ja saalismääristä ei ole tarkkaa tietoa (Inarin kalatalousalue 2023). Joidenkin kalastajien mielestä kalastuksen sääntelyä tulisi tehostaa: ”*Liian pienellä verkonsilmällä ei tulisi pyytää, 35 mm verkot pyytää kaloja, jotka eivät ole vielä kutukypsä, myös kutuajan pyynti ongelmallista, mäti on hyvänhintaista, mutta saattaa koitua kalan kohtaloksi*” (H8).

Osa kalastajista ei ole nähnyt minkäänlaista positiivista kehitystä liian tehokkaan kalastuksen vuoksi viime vuosikymmeninä (H8). Muutama kalastaja korosti ekologisen kestävyuden merkitystä kalastuksessa ja toivoi, että ratkaisua kannattavuuteen ei etsittäisi saaliin määrästä, koska kalakanta ei sitä kestäisi (H7, H8). Nykyään on mahdollista lisätä kalastusponnistusta suureksi koneistamalla verkonvetoa ja käyttämällä tehokkaita verkkoja: ”*Usein tuolla törmää semmoseen, että mietitään vain, että miten saatais mahdollisimman paljon kalaa. Se on ehkä vähän vanhentunut näkökanta kalastukseen*” (H7). Sekä kalatuotteiden valmistamisen että kalastusmatkailun nähtiin lisäävän paitsi elinkeinon ekologista kestävyyttä säästämällä resurssia (H7), myös lisäävän sen sosiaalista ja taloudellista kestävyyttä.

Neljä erilaista kalastusstrategiaa

Inarijärven kaupallisessa kalastuksessa voidaan nähdä neljä erilaista sopeutumisstrategiaa, jotka eroavat toisistaan muun muassa pyyntikohteen, investointien, riskien ja kestävyuden suhteen (taulukko 5). Osa kalastajista hyödynsi selvästi tiettyä sopeutumisstrategiaa, kun taas osalla oli toiminnassaan piirteitä useammasta strategiasta, tai he vaihtoivat joustavasti strategiasta toiseen kulloisenkin tilanteen mukaan.

Vallitsevassa siikastrategiassa kalastajien tavoitteena on mahdollisimman tehokas arvokkaimman, kilpailluimman ja kuluttajien keskuudessa kysytyimmän kalalajin pyytäminen (taulukko 5). Väheneviin siikakantoihin kohdistuva voimakas pitkäaikainen kalastuspaine on monen kalastajan mielestä jo nykyisellään sekä ekologisesti että taloudellisesti kestäväntöntä. Kalastuksen kohdistaminen vain siikaan merkitsee valikoivaa kalastusta, ja se saattaa aiheuttaa kalakantojen koostumuksen vinoutumisen; esimerkiksi haukea ja ahventa pyydetään vähemmän kuin siikaa. Keskittyminen siiankalastukseen saattaa olla riskialtis strategia kalastajalle, joka on tehnyt kalliita investointeja kulkuvälineisiin ja pyydyksiin. Niitä kalastajia, jotka keskitty-

vät pyytämään vain yhtä lajia, saattaa uhata niin sanottu erikoistumisloukku. Näin kävi Inarijärvellä 1980–1990-luvulla, jolloin erikoistuttiin vahvasti muikun pyyntiin (Salonen 2021). Muikkukannan romahduksen jälkeen osa kalastajista joutui taloudellisiin vaikeuksiin. Siianpyynnin kannattavuuden äkillinen heikkeneminen ei ole poissuljettua; siihen voisivat johtaa vaikkapa uusien tautien ja loisten, vieraslajien, suurten siikaistutusmäärien vuosivaihteluiden ja rospuuttoajan pidentymisen yhteisvaikutukset.

Ahven- ja haukistrategiassa kalastus keskittyy ilmastonmuutoksen seurauksena nopeasti runsastuvien kevätkutustien kalalajien pyyntiin (MMM 2023; taulukko 5). Aiemman jäidenlähdon ja pidentyneen avovesikauden vuoksi saaliit ovat aiempaa suurempia. Hauen ja ahvenen pyytäminen on ekologisesti kestävä, sillä niiden kannat uudistuvat nopeasti lämpenevien ja pidentyvien kasvukausien takia. Ahven- ja haukistrategia on myös vesienhoitoa: ”Roskakalojen kalastaminen antaa tilaa arvokkaammille lajeille. Troolikalastus autaisi poistamaan roskakalaa” (H8). Ahvenen ja hauen pyytäminen vaatii kohtuullisia investointeja kulkuneuvoihin ja varusteisiin ja näihin perustuviin tuotteiden kysyntä kasvaa.

Monilajistrategiassa kalastetaan Inarijärven ja sen lähivesien kalakantoja monipuolisesti. Kalastus on joko pienimuotoista tai keskisuurta toimintaa, jossa hyödynnetään eri menetelmiä joustavasti. Tällainen yleisstrategia ei välttämättä vaadi suuria investointeja, eikä se siten ole riskialtista: ”Pystys karsimaan kaikkea mahdollista kulupuolta, että se ei syö kannattavuutta. Mahollisimman taloudellisesti sitä kalaa sieltä saisi, minkä pystyy saamaan” (H7).

Monilajistrategiassa kalastajat kykenevät helposti sopeuttamaan toimintansa muuttuviin sääolosuhteisiin, kalan saatavuuteen ja kuluttajien kysynnän muutoksiin. Etäisyydet kalastuspaikkoihin ovat lyhyitä ja kalastusvälineet ovat helposti liikuteltavia. Kalastus on ekologisesti kestävä, sillä kalastuspaine on alhainen, ja se kohdistuu useisiin lajeihin ja kalastuspaikkoihin. Tavoitteena on saada saaliista riittävä tuotto esimerkiksi kalatuotteita valmistamalla, jolloin saalismäärä voi jäädä pienemmäksi (H7; taulukko 5).

Kalastusmatkailu lisää elinkeinon ekologista kestävyttä, koska sen tavoitteena on tuottaa matkailijalle saaliin sijasta (tai lisäksi) elämys. Kalastusmatkat järvelle yhdessä kalastajan kanssa saattavat tuottaa unohtumattoman elämyksen matkailijalle. Parhaimmillaan kalastusmatkailu tukee myös kalastuksen sosiaalista ja kulttuurista kestävyttä. Kalastusmatkojen harjoittaminen maksavien asiakkaiden kanssa vaatii katsastetun veneen ja/tai moottorikelkan ja reenin sekä kalastusvälineiden lisäksi muun muassa lain mukaisen vuokraveneenkuljettajan lupakirjan, turvavarusteet asiakkaille, vakuutukset ja pelastusviranomaisen hyväksymät turvallisuussuunnitelmat. Kalastusmatkailua on Inarissa edistetty muun muassa yhteistyöhankkeella kalastajien ja ohjelmapalveluyritysten kesken, jotta kalastajat voisivat myydä palvelujaan alihankkijoina ja siten välttää suurilta investoinneilta (Ahonen 2023). Kalastusmatkailun riskit liittyvät matkailijamäärien vähenemiseen esimerkiksi pandemian tai äkillisesti muuttuneen geopoliittisen tilanteen seurauksena. Jotkut kalastajat harjoittavat sekä kaupallista kalastusta että kalastusmatkailua riskien vähentämiseksi (H6).

Taulukko 5. Kaupallisten kalastajien kalastusstrategiat Inarijärvellä ja niihin sisältyvät investoinnit, riskit ja kestävyys analyysin mukaan (* vähäinen, ** keskisuuri, *** suuri).

Table 5. Fishing strategies of commercial fishers on Lake Inari and the estimated magnitude of investments, risks and sustainability according to the analysis: *minor, ** medium, *** major.

Kalastusstrategia <i>Fishing strategy</i>	Tavoite <i>Goal</i>	Investoinnit <i>Investments</i>	Riskit <i>Risks</i>	Kestävyys <i>Sustainability</i>
Vallitseva siikastrategia <i>Dominant whitefish strategy</i>	Siian pyynti <i>To catch whitefish</i>	***	***	*
Ahven- ja haukistrategia <i>Perch and pike strategy</i>	Ahvenen ja hauen pyynti <i>To catch perch and pike</i>	**	*	**
Monilajistrategia <i>Multispecies strategy</i>	Kaikkien kalalajien pyynti <i>To catch all fish species</i>	**	*	***
Kalastusmatkailustrategia <i>Fishing tourism strategy</i>	Kaikkien kalalajien pyynti, elämyksen tuottaminen <i>To catch all fish species, to produce an experience</i>	**	**	**

Pohdinta ja yhteenveto

Sekä kaupallisten kalastajien kokemukset että pitkäaikainen hydrologinen ja meteorologinen seurantatieto osoittavat, että Inarijärven avovesikausi on pidentynyt, kevään ja kesän veden lämpötilat ovat kohonneet ja kasvukaudet pidentyneet (ks. Puro-Tahvanainen ym. 2019). Kalastajien mukaan pidentynyt ja vaihteleva rospuuttoaika sekä yleistyneet voimakastuuliset säät vähentävät kalastusaikaa ja heikentävät elinkeinon kannattavuutta. Talvikalastuskausi on leudontunut ja lyhentynyt. Kalastajat olivat yksimielisiä kevätkutuisten lajien, kuten hauen ja ahvenen runsastumisesta lämpenemisen seurauksena. Vesien lämpenemisellä tiedetään olevan epäedullisia vaikutuksia erityisesti lohikalajien elinolosuhteisiin, sillä ne vaativat kylmää vettä (Hayden ym. 2017).

Inarijärven kaupallisten kalastajien sopeutuminen havaittiin ja odotettavissa oleviin riskeihin on vaihtelevaa. Tärkeä sopeutumiskeino on elinkeinon monipuolistaminen, mikä tähtää kannattavuuden parantamiseen joko kalastukseen liittyvien tulolähteiden avulla tai kalastuksen ulkopuolisilla töillä. Liikkuvuus ja kyky hyödyntää joustavasti eri kalalajeja ja pyydyksiä kulloisenkin tilanteen mukaan lisää kalastajan sopeutumiskykyä. Myös aiempien tutkimusten mukaan monipuoliset kalastussysteemit sopeutuvat muutoksiin helpommin (Smith ym. 2016; Galappaththi ym. 2019). Kuten muissakin luontoperusteisissa elinkeinoissa, kokemukset muuttavasta ilmastosta nähdään kalastuksessa ”linssin” läpi, jonka muodostavat monet yhteen kietoutuneet taloudelliset, yhteiskunnalliset ja teknologiset muutokset. Sääolojen muutosten aiheuttamia toiminnan muutoksia on liki mahdoton erottaa kunkin kalastajan kokonaisvaltaisesta elämäntilanteesta, johon kuuluvat muun muassa työn rytmitys muista kuin säästä riippuvista syistä ja tulevaisuuden näkymät (Rattenbury ym. 2009). Samalla tavoin kaupallisten kalastajien sopeutumiskeinojen kestävyttä arvioidessa on usein haastavaa erottaa kestävyys eri osa-alueita toisistaan.

Kestävä sopeutuminen vaatii hallinnan tukea

Ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävä kalastus voi tarjota sekä nykyisille että tulevien sukupolvien kalastajille hyvät mahdollisuudet harjoittaa elinkeinoaan, ja huomioi päätöksenteossa ja toiminnassa tasavertaisesti ympäristön, ihmisen ja talouden. Ekologisesti kestävä kalastus tarkoittaa käytännössä esimerkiksi sitä, että ylikalastusta vältetään, kalojen lisääntyminen

turvataan, ja kalastus kohdistuu eri lajeihin (ks. SDG Report 2022). Kulttuurisen kestävyys läpikäytämisen Inarijärven kalastuksessa tarkoittaa muun muassa perinteisten kalastusmuotojen, kuten nuottauksen, rysäkalastuksen ja pitkäsiimakalastuksen säilyttämistä. Tietotaitoa on työssä oppimisen lisäksi siirretty sukupolvelta toiselle myös kouluissa ja oppilaitoksissa, esimerkiksi kalatalousalueiden mestari-kisällä -mallin tai Saamelaisalueen koulutuskeskuksen kalataloudellisten opintojen kautta (SOGSAKK 2021; Inarin kalatalousalue 2023).

Maa- ja metsätalousministeriön mukaan luonnonkaloihin perustuvan kalastuselinkeinoon sopeutumisessa ilmastonmuutokseen korostuu kalojen luontaisen lisääntymisen edellytysten parantaminen (MMM 2023). Sopeutuvalla säännöstelyllä voidaan ehkäistä ilmastonmuutoksesta johtuvia kalakannoille haitallisia olosuhteita kuten alkutalven lisääntynyt virtaama sekä aikaistuneet kevättulvat (Dubrovin 2015). Säännöstelyn avulla pidetään vedenkorkeus usein keväällä ja alkukesästä alhaisena. Vedenkorkeuden nostaminen parantaisi esimerkiksi syyskutuisten lajien, kuten siian lisääntymisolosuhteita (Rytönen ym. 2015). Toinen tärkeä kalastuksen ekologista ja taloudellista kestävyttä lisäävä sopeutumiskeino on keskilämpötilan noususta hyötyvien kalalajien kaupallisen hyödyntämisen ja tuotekehityksen lisääminen. Näitä ovat Inarijärvessä erityisesti ahven ja hauki, joiden kalastuksen tehostaminen ehkäisee myös kalakannan vinoutumista. Lisäksi maa- ja metsätalousministeriö korostaa työturvallisuuden parantamista tuulisuuden ja sään ääri-ilmiöiden lisääntymessä. Myös kalastusta tukevan infrastruktuurin eli satamien ja kalanpurkupaikkojen kehittäminen sopiviksi muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin on tärkeää (MMM 2023). Valuma-alueen metsä- ja suoluonnon ennallistaminen parantaisi mahdollisesti järven vedenlaatua entisestään (Inarin kalatalousalue 2023).

Edellä luetellut sopeutumiskeinot auttavat vähentämään toimintaympäristön muutosten aiheuttamia haittoja, ja mahdollistavat muutoksista hyötyvän. Mutta olisiko elinkeinon hallinnalla kestäviä keinoja myös vahvistaa Inarijärven kaupallisen kalastuksen sopeutumiskykyä ja muutosjoustavuutta? Tällöin kyseeseen tulee myös pohdinta elinkeinon identiteetistä sekä kalastajien arvoista ja prioriteeteista, kalastajien tietopohjan ja taitojen kehittämisestä, heidän sosiaalisten suhteidensa huomioon ottamisesta sekä ennen kaikkea kalastuselinkeinoissa olevan kokemuseräisen ja perinteisen tiedon arvostuksesta ja sen aidosta hyödyntämisestä. Kalastuksen hallinta tarvitsee ennakoivaa ja aiempaa osallistavampaa otetta sopeutumisen tukemiseen yrittäjä- ja kalastajayhteisötasolla.

Käytännön keinoina voivat olla esimerkiksi kalastuksen yhteishallinta, jalostusmahdollisuuksien parantaminen, koulutukset sekä yhteistyömahdollisuuksien kartoittaminen.

Tulkintamme mukaan kaupallisten kalastajien sopeutuminen muutoksiin perustuu Inarijärvellä enemmän yksilölliseen käyttäytymiseen kuin sosiaalisiin suhteisiin ja verkostoihin (Galappaththi ym. 2019). Eri puolilla järveä asuvat kalastajat ovat yksityisyrittäjiä, jotka ovat tottuneet ”omaan vapauteensa” ja arvostavat itsenäisyyttään. Järjestäytynyt yhteistyö kalastajien välillä on vähäistä. Kalastajien keskinäinen vuorovaikutus käsittää keskusteluja ja neuvontaa kalahallilla, liittyen vaikkapa kalojen liikkeisiin ja pyydysten testaamiseen. Monet haastatelluista kuitenkin haluaisivat tehdä enemmän yhteistyötä. Hyvänä esimerkkinä kalastaja H6 mainitsi Lokan osuuskunnan (ks. Lokan jaloste 2023). Lokan kylässä asuvat tekojärven kalastajat muun muassa osallistuvat hankkeeseen, jonka tavoitteena on taata kalastuksen jatkuvuutta, parantaa aloittavien ja nykyisten kalastajien taitoja sekä kehittää kalastajien rekrytointimallia (ks. Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries 2022). Koulutus- ja kehittämishankkeet, kuten kalastajien toivomat katiskantekokurssit ja kalastusmatkailuhankkeet, tukisivat myös Inarijärven kalastajien sopeutumiskykyä.

Elinkeinon yhteishallinnalla tarkoitetaan vallan ja vastuun jakoa kansallisen hallinnon ja paikallisten resurssien käyttäjien välillä (Berkes ym. 1991). Eri sidosryhmien, kuten kaupallisten kalastajien ja matkailuyrittäjien osallistuminen kalastuksen paikalliseen hallintaan on ollut Inarin kalatalousalueen käytäntönä jo pitkään (Marttunen ym. 1997; Rytönen ym. 2015). Tärkein työkalu eri sidosryhmien tavoitteiden yhteensovittamisessa on ollut Inarin kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma (Inarin kalatalousalue 2023), ja sitä toteuttava kalastussääntö. Viimeisimmän suunnitelman laadintaan ovat osallistuneet kalatalousalueen hallituksen jäsenet, muun muassa kaksi haastattelemaamme kalastajaa, jotka ovat aktiivisesti tuoneet ammatinharjoittajan näkökulmaa suunnitteluun mukaan. Inarijärven seurantarhymä, joka on vuodesta 1998 lähtien seurannut säännöstelyyn, kunnossapitovelvoitteisiin, kalakantojen hoitoon ja järven tilan seurantaan liittyvien suositusten toteutumista, sisältää vahvan paikallisen ja ammatinharjoittajien edustuksen (Järvinen ym. 2010). Paikallisella tasolla on toiminut myös muun muassa Inarijärven kaupalliset kalastajat ry. Haastattelujemme perusteella pitkät etäisyydet ja kalastustyön luonne kuitenkin käytännössä vaikeuttavat Inarijärven kaupallisten kalastajien osallistumista yhteishallintaan.

Inarijärven kalastorakenteeseen vaikuttavat ilmastonmuutoksen lisäksi niin säännöstely ja istutukset kuin pyyntitekniikatkin sekä niiden sivusaalisvaikutukset. Inarijärvellä olisi tärkeää löytää yhteishallintaan (vrt. Murray ym. 2006) perustuva, eri osapuolia tyydyttävä pitkäjänteinen ratkaisu vuotuisten velvoiteistutusten määriin ja lajikoostumuksiin. Tällä hetkellä kalakantojen seuranta perustuu Luonnonvarakeskuksen tutkimuksiin ja kaupallisten kalastajien ilmoittamiin saalismääriin (Maa- ja metsätalousministeriön asetus ...; Niva ym. 2021; Inarin kalatalousalue 2023). Kalakantojen ja kalastuksen seuranta olisi kehitettävä ja kalastuksen ekologista kestävyyttä arvioitava tehokkaammin, jotta istutukset tukisivat parhaalla mahdollisella tavalla luontaisen kalakannan kehitystä ja samalla mahdollistaisivat kaupallisten kalastajien toimeentulon. Ajantasaisemmat havainnot ja aiempaa paremmat ennusteet alueen sääoloista ja järven hydrologisista oloista olisivat kalastajille tärkeitä. Tutkijan näkökulmasta havainnointia ja tiedon yhteistuotantoa tulisi kehittää erityisesti talvioloihin liittyen; paras tieto esimerkiksi jääpeitteen pienipiirteisestä vaihtelusta, jään rakenteesta ja lumipeitteestä jäällä on talvikalastajilla. Myös tarve tulokaslajien, uusien loisien ja kalatautien seurannalle on suuri (Inarin kalatalousalue 2023). Nykytiedon perusteella ilmastonmuutoksen suorat vaikutukset sisävesien kalakantoihin ja kalastukseen tunnetaan epäsuoria ja viivästyneitä vaikutuksia paremmin. Riskit viivästyneistä vaikutuksista syntyvät alun perin suorista vaikutuksista, mutta ne ovat ajallisesti tai tilallisesti etäisiä. Tulevaisuudessa olisikin tärkeää tutkia ilmastonmuutoksen epäsuoria ja viivästyneitä vaikutuspolkuja pohjoisten sisävesien kalastukseen samoin kuin niitä keinoja, joiden avulla hallinto voisi huomioida sopeutumista vaativat riskit ja vaikutukset.

Käyttämämme tutkimusmallia, jossa yhdistetään elinkeinon harjoittajien kokemusperäistä tietoa ja tieteellistä seurantatietoa kokonaisvaltaisen näkemyksen saamiseksi, voidaan hyödyntää myös muissa tutkimuksissa, kun suunnitellaan elinkeinon systemaattista, pitkäjänteistä ja kestävää sopeutumista. Tarkoituksenmukaisten ja kestävien sopeutumiskeinojen kehittäminen lisää elinkeinon elinvoimaisuutta paitsi yksilö- ja yhteisötasolla, myös institutionaalisella tasolla. Osa kalastajien kokemusperäisestä tiedosta on hyvin paikallista ja henkilökohtaista, vaarassa hävitä kantajiensa mukana (Smith ym. 2016). Pienimuotoisten ja kestävien kalastusstrategioiden tukemisen avulla huolehdittaisiin samalla siitä, ettei kalastajien paikallinen tapa nähdä ja ymmärtää ympäristöään katoa.

Kiitokset

Kiitämme haastatteluihin osallistuneita Inarin kaupallisia kalastajia. Haluamme myös kunnioittaa tällä työllä kahta kalastajaa, jotka menehtyivät haastattelujen jälkeen. Tutkimus on Lapin yliopiston Arktisen keskuksen rahoittama, ja se on saanut tukea myös EU Horizon 2020 -tutkimus- ja innovaatio-ohjelmasta (CHARTER; hankenumero 86947). Kiitämme Arto Vitikkaa kartan piirtämisestä ja Henri Wallenia avusta tilastolistien testien kanssa. Kiitämme Luonnonvarakeskusta, Suomen ympäristökeskusta ja Ilmatieteen laitosta pitkäaikaisesta seurantaliedosta.

KIRJALLISUUS

- Ahonen, M. (2023) FK Markku Ahonen, hankekoordinaattori. Leader Pohjoisin Lappi ry, Lapin kalatalouden toimintaryhmä. Inari. Suullinen tiedonanto.
- Allison, E.H. & Horemans, B. (2006) Putting the principles of the Sustainable Livelihoods Approach into fisheries development policy and practice. *Marine Policy* 30(6) 757–766. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2006.02.001>
- Arktinen neuvosto (2014) *Ottawa Traditional Knowledge Principles*. <https://www.arcticpeoples.com/knowledge#indigenous-knowledge> 11.3.2024
- Badjeck, M.-C., Allison, E. H., Halls, A.S. & Dulvy, N. K. (2010) Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods. *Marine Policy* 34(3) 375–383. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.08.007>
- Berkes, F. & Armitage, D. (2010) Co-management institutions, knowledge, and learning: Adapting to change in the Arctic. *Études/Inuit/Studies* 34(1) 109–131. <https://doi.org/10.7202/045407ar>
- Berkes, F., George, P. & Preston, R.J. (1991) Co-management: The Evolution in theory and practice of the joint administration of living resources. *Alternatives: Perspectives on Society, Technology and Environment* 18(2) 12–18.
- Campana, S. E., Casselman, J. M., Jones, C. M., Black, G., Barker, O., Evans, M., Guzzo, M. M., Kilada, R., Muir, A. M. & Perry, R. (2020) Arctic freshwater fish productivity and colonization increase with climate warming. *Nature Climate Change* 428(10) 428–433. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0744-x>
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018) *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications Inc, Thousand Oaks, California.
- Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries (2022) From the older to the younger ones: building a new generation of fishers with the EU help. European Commission. 6.10.2022. https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/news/older-younger-ones-building-new-generation-fishers-eu-help-2022-10-06_en 11.3.2024.
- Dubrovín, T. (2015) *Sopeutumistarve ilmastonmuutoksen vesistöjen säännöstelyssä*. Suomen ympäristökeskus. <https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2022/02/Sopeutuminen-ilmastonmuutoksen-saannostelyssa-2015.pdf> 11.3.2024.
- Ely-keskus (2022) Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Tilastot kaupallisten kalastajien lukumääristä.
- Folke, C. (2006) Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change* 16(3) 253–267. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Galappaththi, E. K., Ford, J. D., Bennett, E. M. & Berkes, F. (2019) Climate change and community fisheries in the arctic: A case study from Pangnirtung, Canada. *Journal of Environmental Management* 250, 109534. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109534>
- Hayden, B., Myllykangas, J.-P., Rolls, R. J. & Kahilainen, K. (2017) Climate and productivity shape fish and invertebrate community structure in subarctic lakes. *Freshwater Biology* 62(6) 990–1003. <https://doi.org/10.1111/fwb.12919>
- Helminen, H. & Sarvala, J. (2021) Trends in vendace (*Coregonus albula*) biomass in Pyhäjärvi (SW Finland) relative to trophic state, climate change, and abundance of other fish species. *Annales Zoologici Fenniae* 58(4–6) 255–269. <https://doi.org/10.5735/086.058.0411>
- Hämäläinen, J. (2021) *Sosiaalisesti kestävä yhteiskunta – lähtökohtia, suuntaviivoja, reunaehtoja*. Kunnallisuuden kehittämissäätiön julkaisu 41. https://kaks.fi/wp-content/uploads/2021/04/41_sosiaalisesti-kestava-yhteiskunta.pdf 11.3.2024.
- Inarin kalatalousalue (2023) *Inarin kalatalousalueen hoito- ja käyttösuunnitelma*. Hyväksytty 27.10.2023 LAPELY/4902/2021. <https://inarinkalatalousalue.fi/wp-content/uploads/Inarin-KHS.pdf> 11.3.2024.
- IPCC (2023) Synthesis report 2 of the IPCC sixth assessment report (AR6) Summary for Policymakers. https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf 11.3.2024.
- Järvinen, E. A., Porsanger, K., Alaraudanjoki, T., Heini-maa, P. & Salonen, E. (2010) *Inarinjärven säännöstelyluvan ja siihen liittyvien tehtävien hoidon siirtäminen Lapin ELY-keskukselle*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/531297> 11.3.2024.
- Kalastuslaki 379/2015. Annettu Helsingissä 10.4.2015.
- KHO (27.11.1975/4671) Vuosikirjapäätös: Vesiasia – Vesistön säännöstely. <https://www.finlex.fi/fi/oikeus/kho/vuosikirjat/1975/197504671> 12.4.2024.
- Kivinen, S., Rasmus, S., Jylhä, K. & Laapas, M. (2017) Climate variations over the past century (1914–2013) in northern Fennoscandia: trends and extreme events. *Climate* 5(1) 16. <https://doi.org/10.3390/cli5010016>
- Kumpula, J., Jokinen, M., Siitari, J. & Siitari, S. (2020) *Talven 2019–2020 sää-, lumi- ja luonnonolosuhteiden poikkeuksellisuus ja vaikutukset poronhoitoon*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2020. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-023-6>

- Lehtola, V.-P. (2022) *Entiset elävät meissä: saamelaisen historian tarinat ja Suomi*. Gaudeamus.
- Leppäranta, M. (2015) *Freezing of lakes and the evolution of their ice cover*. Springer Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-29081-7>
- Lokan jaloste (2023) Lokan Luonnonvara Osuuskunta. <https://lokanjaloste.fi/index.html> 11.3.2024.
- Luonnonvarakeskus (2021) *Kaupallinen kalastus sisävesillä 2021*. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/kaupallisen-kalastus-sisavesilla/kaupallinen-kalastus-sisavesilla-2021> 11.3.2024.
- Lyubchich V., Gel, Y. & Vishwakarma, S. (2023) *funtimes: Functions for time series analysis*. R package version 9.1. <https://CRAN.R-project.org/package=funtimes> 12.4.2024.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus kaupallisista kalastajista 349/2015. Annettu Helsingissä 23.11.2015.
- Markkula, I., Turunen, M. & Rasmus, S. (2019) A review of climate change impacts on ecosystem services in the Saami homeland in Finland. *Science of the Total Environment* 692, 1070–1085. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.272>
- Marttunen, M., Hellsten, S., Puro, A., Huttula, E., Nenonen, M.-L., Järvinen, E., Salonen, E., Palomäki, R., Huru, H. & Bergman, T. (1997) *Inarijärven tila, käyttö ja niihin vaikuttavat tekijät*. Suomen ympäristö 58/1997. <http://hdl.handle.net/10138/152636> 11.3.2024.
- Mattus, I. (2007) Mitä paikannimet kertovat? Teoksessa Elo, T. & Magga, P. (toim.) *Eletty, koettu maisema – näkökulmia saamelaiseen kulttuurimaisemaan*, 65–76. Suomen ympäristö 34/2007. Lapin ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/38433>
- Mattus, I. (2010) Itä-Inarin paikannimistö. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A* 186. Metsähallitus, Helsinki. <https://julkaisut.metsa.fi/en/publication/ita-inarin-paikannimisto/> 12.4.2024.
- MMM = Maa- ja metsätalousministeriö (2023) *Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan ilmastomuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma 2022–2027*. Riskien hallintaa ja kilpailukykyä muuttuvassa ilmastossa. MMM, Helsinki (julkaisematon; luonnosvaiheessa).
- Morottaja, M. (2021) *Inarinsaamelaiset*. Saamelaiskulttuurin ensyklopedia. <https://saamelaisensyklopedia.fi/wiki/Inarinsaamelaiset> 11.3.2024.
- Murray, G., Neis, B. & Johnsen, J.P. (2006) Lessons learned from reconstructing interactions between local ecological knowledge, fisheries science, and fisheries management in the commercial fisheries of Newfoundland and Labrador, Canada. *Human Ecology* 34(4) 549–571. <https://doi.org/10.1007/s10745-006-9010-8>
- Mustonen, T., Scherer, A., Van Dam, B., Milkowski, S. & Huusari, N. (2022) Traditional knowledge in special fisheries: the case of Puruvesi vendace and seining. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 33, 649–667. <https://doi.org/10.1007/s11160-022-09728-5>
- Mutenia, A. & Salonen, E. (1994) Rehabilitation of fisheries of regulated Lake Inari, northern Finland. Teoksessa Cowx, I. G. (toim.) *Rehabilitation of freshwater fisheries*, 280–288. Fishing News Books, London. <https://www.suomenkalakirjasto.fi/wp-content/uploads/2017/12/Rehabilitation-of-the-fisheries-of-Lake-Inari-norther-Finland.pdf> 11.3.2024.
- Niva, T., Pohjola, J.-P., Vaajala, M., Raineva, S. & Savikko, A. (2022) *Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2021*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 94/2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-548-4>
- Niva, T., Salonen, E., Raineva, S., Savikko, A. & Vaajala, M. (2021) *Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2020*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 97/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-346-6>
- Näkkäljärvi, K. (2007) Piirteitä Suomen saamelaisten vuotuisierrosta ja asumisesta 1900- luvulla. Teoksessa Elo, T. & Magga, P. (toim.) *Eletty, koettu maisema – näkökulmia saamelaiseen kulttuurimaisemaan*, 35–60. Suomen ympäristö 34/2007. Lapin ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/38433>
- Porsanger, J. & Guttorm, G. (2011) Árbediehtu-fågasuorggi huksen. Teoksessa Porsanger, J. & Guttorm, G. (toim.) *Working with traditional knowledge: communities, institutions, information systems, law and ethics*, 13–57. DIEDUT 1/2011, Sámi allaskuvla. <http://hdl.handle.net/11250/177065>
- Puro-Tahvanainen, A., Aroviita, J., Dubrovin, T., Kämäräinen, J.P., Marttunen, M., Mykrä, H., Niva, T., Riihimäki, J. & Ylikörkkö, J. (2019) *Inarijärven tilan kehittyminen vuosina 1960–2017*. Raportteja 25/2019. Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-791-1>
- R Core Team (2023) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Wien, Itävalta. <https://www.R-project.org> 12.4.2024.
- Rantanen, M., Karpechko, A.Y., Lipponen, A., Nordling, K., Hyvärinen, O., Ruosteenoja, K., Vihma, T. & Laaksonen, A. (2022) The Arctic has warmed nearly four times faster than the globe since 1979. *Communications Earth Environments* 3, 168. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00498-3>
- Rasmus, S., Turunen, M., Luomaranta, A., Kivinen, S., Jylhä, K. & Räihä, J. (2020) Climate change and reindeer management in Finland: co-analysis of practitioner knowledge and meteorological data for better adaptation. *Science of the Total Environment* 710, 136229 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136229>
- Rattenbury, K., Kielland, K., Finstad, G. & Schneider, W. (2009) A reindeer herder's perspective on caribou,

- weather and socio-economic change on the Seward Peninsula, Alaska. *Polar Research* 28(1) 71–88. <https://doi.org/10.3402/polar.v28i1.6106>
- Runfola, D., Anderson, A., Baier, H., Crittenden, M., Dowker, E., Fuhrig, S. ym. (2020) geoBoundaries: A global database of political administrative boundaries. *PLoS ONE* 15(4) e0231866. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231866>
- Ruokavirasto (2024) Kalastustuotteet: alkutuotantoa, rekisteröitävää elintarviketoimintaa vai kala-alan hyväksytyt elintarviketuoneisto? 13.6.2023. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/oppaat/kalastustuotteet-alkutuotantoa-rekisteroitava-vai-hyvaaksettava-elintarviketuoneisto/kalastustuotteet-alkutuotantoa-REH-vai-HEH/#id-alkutuotanto-kalastuksessa> 25.3.2024.
- Rytkönen, A.-M., Marttunen, M., Niva, T., Salonen, E., Ahonen, M., Paananen, H., Puro-Tahvanainen, A., Leskinen, J., Koivisto, K., Rauhala, T. & Heini-maa, P. (2015) *Inarijärven kalatalouden kehittä-misen monitavoitearviointi*. Raportteja 38/2015. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-254-1>
- Räisänen, J. (2008) Warmer climate: less or more snow? *Climate Dynamics* 30, 307–319. <https://doi.org/10.1007/s00382-007-0289-y>
- Saamelaiskäräjät (2024) <https://samediggi.fi/tietoa-meista/> 11.3.2024.
- Salmi, P. (2005) Rural pluriactivity as a coping strategy in small-scale fisheries. *Sociologia Ruralis* 45(1–2) 22–36. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2005.00288.x>
- Salonen, E. (2004) Estimation of vendace year-class strength using different methods in the subarctic Lake Inari. *Annales Zoologici Fennici* 41(1) 249–254. <http://www.sekj.org/PDF/anz41-free/anz41-249.pdf> 12.4.2024.
- Salonen, E. (2021) Vendace (*Coregonus albula*) in Lake Inari – what has changed in 50 years? *Annales Zoologici Fennici* 58(4–6) 243–253. <http://www.sekj.org/PDF/anz58-free/anz58-243-253-OA.pdf> 12.4.2024.
- SDG Report (2022) *The Sustainable Development Goals Report*. United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs-report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf> 11.3.2024.
- Smith, D., Woodrow, M. & Vodden, K. (2016) A boat perspective: local geographic knowledge of fish harvesters in Change Islands, Newfoundland. *Journal of Cultural Geography* 33(1) 1–26. <http://dx.doi.org/10.1080/08873631.2015.1060689>
- SOGSAKK (2019) Ammattina kalastus Pohjois-Lapissa. Lisätietoa videosarjaan kaupallisen kalastuksen menetelmistä Pohjois-Lapissa. Saamelaisalueen koulutuskeskus. <https://www.sogsakk.fi/loader.aspx?id=11193cb9-2ccf-4eb6-a3d0-8aa515f6289a> 11.3.2024.
- Syke = Suomen ympäristökeskus (2023) Avoin ympäristötietojärjestelmä. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat 12.4.2024.
- Tilastokeskus (2024). Kuntien avainluvut. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html> 11.3.2024.
- Toivonen, J. (1966) *Lausunto veden säännöstelyn vaikutuksista Inarijärven kalakantoihin ja kalastukseen*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimus-osasto, Helsinki.
- Turunen, M.T., Rasmus, S., Bavay, M., Ruosteenoja, K. & Heiskanen, J. (2016) Coping with difficult weather and snow conditions: Reindeer herders' views on climate change impacts and coping strategies. *Climate Risk Management* 11, 15–36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crm.2016.01.002>
- Valtioneuvoston asetus kalastuksesta 1360/2015. Annettu Helsingissä 26.11.2015.
- Wang E., Cook, D. & Hyndman, R. J. (2020) A new tidy data structure to support exploration and modeling of temporal data. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 29(3) 466–478. <https://doi.org/10.1080/10618600.2019.1695624>
- Wrona, F.J., Reist, J.D., Amundsen, P.-A. ym. (2013) Freshwater Ecosystems. Teoksessa Meltofte, H. (toim.) *Arctic Biodiversity Assessment. Status and trends in Arctic biodiversity*, 443–485. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri.