



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2025

# TAMMUKKA

Tammukan kalastuksen ekologiset ja juridiset edellytykset

**Nico Alioravainen, Elias Rauhala, Atte Juutinen, Esa Inkilä, Tuomas Leinonen, Pauliina Louhi, Sami Rautiainen, Seija Tuulentie ja Ari Huusko**

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2025

# TAMMUKKA

Tammukan kalastuksen ekologiset ja juridiset edellytykset

**Nico Alioravainen, Elias Rauhala, Atte Juutinen, Esa Inkilä, Tuomas Leinonen,  
Pauliina Louhi, Sami Rautiainen, Seija Tuulentie ja Ari Huusko**



Tämä raportti on toteutettu yhteistyössä Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Pohjois-Suomen kalatalouspalveluiden kanssa.

### **Viittausohje:**

Alioravainen, N., Rauhala, E., Juutinen, A., Inkilä, E., Leinonen, T., Louhi, P., Rautiainen, S., Tuulentie, S., & Huusko, A. Tammukka : Tammukan kalastuksen ekologiset ja juridiset edellytykset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 46 s.

Nico Alioravainen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0003-2723-1012>



ISBN 978-952-419-012-1 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-419-012-1>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Nico Alioravainen, Elias Rauhala, Atte Juutinen, Esa Inkilä, Tuomas Leinonen, Pauliina Louhi, Sami Rautiainen, Seija Tuulentie ja Ari Huusko

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2025

Julkaisuvuosi: 2025

Kannen kuva: Esa Inkilä

## Tiivistelmä

Nico Alioravainen<sup>1</sup>, Elias Rauhala<sup>2</sup>, Atte Juutinen<sup>3</sup>, Esa Inkilä<sup>4</sup>, Tuomas Leinonen<sup>5</sup>, Pauliina Louhi<sup>6</sup>, Sami Rautiainen<sup>2</sup>, Seija Tuulentie<sup>4</sup> ja Ari Huusko<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

<sup>2</sup> Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Suomen kalatalouspalvelut. Hallituskatu 3 B, Rovaniemi

<sup>3</sup> Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Suomen kalatalouspalvelut. Kalliokatu 4, 87100, Kajaani

<sup>4</sup> Luonnonvarakeskus, Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi

<sup>5</sup> Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

<sup>6</sup> Luonnonvarakeskus, Tekniikankatu 1, 33720 Tampere

<sup>7</sup> Luonnonvarakeskus, Manamansalontie 90, 88300 Paltamo

Paikallinen taimen, eli tammukka elää koko elinkiertonsa ajan joki- ja puroympäristössä. Tammukka on pienikokoinen ja sopeutunut selviytymään virtavesien niukoilla ravintoresursseilla ja lisääntymään hyvinkin pienissä sivu- ja latvapuroissa. Kokosimme yhteen tämänhetkisen tiedon tammukan ekologiasta ja arvioimme, voidaanko olemassa olevan tiedon pohjalta järjestää paikallisen taimenen, eli tammukan kalastusta kestäväällä tavalla nykyistä laajempaan. Lisäksi arvioimme populaatioiden elinvoimaisuutta ja kykyä kestää kalastuskuolleisuutta aiemmin tehtyjen geneettisten tutkimusten pohjalta. Selvityksessä käsitellään myös mahdollisia muutostarpeita taimenen kalastusta koskevaan säätelyyn ja nostetaan esiin keskeisiä tiedon puutteita.

Tammukkakantojen kalastuskestävyyden arvioimisesta tekee vaikeaa se, ettei kantojen tiheyksiä ole helppoa luotettavasti ennustaa aina edes seurantojenkaan pohjalta. Pitkäaikaisseurannat puuttuvat tammukkavesistöistä käytännössä kokonaan, ja kantojen perinnöllisen monimuotoisuuden ja tehollisen populaatiokoon on havaittu kartoituksissa varsin pieneksi. Teoriassa, mikäli kannan koko ja elinalue voitaisiin luotettavasti määrittää, kalastukseen voitaisiin soveltaa rajoituksia, joiden avulla kalastuskuolleisuus pysyisi alle kestävä tason ja tammukkakanta säilyisi elinvoimaisena.

Selvityksen juridisessa osassa tarkasteltiin tammukan kalastuksen säätelyn kehitystä ja vertailtiin sitä nykytilanteeseen. On selvää, että aiemmin melko löyhät säätelytoimet ovat tiukentuneet vuoden 2015 muutosten myötä. Vaikka tammukan syysrauhoidus säilyi ennallaan, muutokset toivat mukanaan mittasäätelyn ja vesistökohtaiset rajoitukset tammukan pyyntiin. Eriyisesti Lapin maakunnan kalatalousalueilla ilmeni tyytymättömyyttä nykylainsäädäntöön kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien laatimisen yhteydessä. Monet kalatalousalueet toivoivat voivansa vaikuttaa tammukan kalastusmahdollisuuksiin, mutta voimassa oleva lainsäädäntö ei salli alueellisille kalatalousviranomaisille poikkeuksia kalastusasetuksen mukaisiin mittasäätelyihin. Näin ollen kalatalousalueet eivät voineet vaikuttaa tammukan kalastukseen toivomallaan tavalla.

**Asiasanat:** dispersaaliekologia, geneettinen monimuotoisuus, kalastuksen säätely, kalastusasetus, kalastuslaki, käyttö- ja hoitosuunnitelma, populaatiodynamiikka, taimen, vaelluskalat

## Abstract

Nico Alioravainen<sup>1</sup>, Elias Rauhala<sup>2</sup>, Atte Juutinen<sup>3</sup>, Esa Inkilä<sup>4</sup>, Tuomas Leinonen<sup>5</sup>,  
Pauliina Louhi<sup>6</sup>, Sami Rautiainen<sup>2</sup>, Seija Tuulentie<sup>4</sup> and Ari Huusko<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

<sup>2</sup> Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Suomen kalatalouspalvelut.  
Hallituskatu 3 B, Rovaniemi

<sup>3</sup> Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Suomen kalatalouspalvelut.  
Kalliokatu 4, 87100, Kajaani

<sup>4</sup> Luonnonvarakeskus, Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi

<sup>5</sup> Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

<sup>6</sup> Luonnonvarakeskus, Tekniikankatu 1, 33720 Tampere

<sup>7</sup> Luonnonvarakeskus, Manamansalontie 90, 88300 Paltamo

Resident brown trout live their entire life cycle in rivers and streams. They are small, well-adapted to the limited food resources of these environments, and capable of reproducing in small tributaries and headwater streams. This study compiles current knowledge about the ecology of resident brown trout and evaluates whether sustainable fishing practices could be implemented on a broader scale. It also examines population vitality and resilience to fishing mortality, drawing on genetic studies. Additionally, the study highlights potential changes needed in trout fishing regulations and identifies key knowledge gaps.

Sustainably managing resident brown trout stocks is challenging because stock densities are difficult to predict reliably, even with monitoring. Long-term monitoring of brown trout streams is almost non-existent, and existing surveys reveal that many populations have low genetic diversity and small effective population sizes. In theory, if population sizes and habitats could be accurately assessed, fishing restrictions could be applied to keep fishing mortality within sustainable limits, ensuring the long-term viability of these stocks.

The study also reviews the history and current state of resident brown trout fishing regulations. Regulations were tightened in 2015, introducing size limits and watercourse-specific restrictions, although the autumn fishing closure remained unchanged. Despite these changes, dissatisfaction with current legislation is widespread among fisheries management areas, particularly in Lapland. Many fisheries groups expressed a desire to influence resident brown trout fishing opportunities through local management plans. However, current laws prevent regional fisheries authorities from deviating from national size regulations, limiting their ability to tailor fishing rules to local conditions.

**Keywords:** brown trout, dispersal ecology, fisheries management, fishing regulations, genetic diversity, migratory fish, population dynamics

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Mikä on tammukka? .....</b>	<b>8</b>
2.1. Tammukan nykytila Suomessa .....	12
<b>3. Tammukan kalastus ja elinvoimaisuuden säilyttäminen.....</b>	<b>13</b>
3.1. Tammukan kalastus muualla maailmassa .....	14
<b>4. Tammukan merkitys vaellustaimenkantojen säilymiselle ja palautumiselle .</b>	<b>16</b>
<b>5. Tammukan ja sen pyynnin kulttuurillinen merkitys .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Tammukan ja tammukka-alueiden ekologinen määrittely.....</b>	<b>20</b>
6.1. Tammukan luontainen levittäytymiskyky ja populaatioiden pysyvyys .....	20
6.1.1. Esimerkki tammukan levinneisyydestä, runsaudesta ja niiden muutoksista Ylä-Kemijoen vesistössä .....	21
6.2. Tammukan vaellusalttius .....	22
6.2.1. Kokeellinen vaellusaktiivisuuden määrittäminen Oulujoen vesistön taimenkannoilla.....	22
6.3. Tammukan perinnöllinen monimuotoisuus ja geenivirta populaatioiden välillä.....	24
<b>7. Tammukan pyynnin juridinen määrittely .....</b>	<b>27</b>
7.1. Tammukan kalastuksen huomiointi nykyisessä kalastuslainsäädännössä ja sen tulkinnassa	27
7.2. Tammukan kalastuksen mahdollistaminen käyttö- ja hoitosuunnitelmissa .....	30
<b>8. Tammukanpyyntipotentiaali .....</b>	<b>31</b>
<b>9. Johtopäätökset.....</b>	<b>36</b>
9.1. Suositukset.....	39
<b>Viitteet.....</b>	<b>40</b>

# 1. Johdanto

Kalatalousalueet ovat esittäneet käyttö- ja hoitosuunnitelmissaan etenkin Lapin alueella purotaiminen eli tammukan pyynnin sallimista tietyissä virtavesistöissä. Tämä ei kuitenkaan alueellisen kalatalousviranomaisen kalastusasetuksen tulkinnan mukaan ole mahdollista vesistöissä, joihin on ylösvaellusyhteys merestä tai järvestä. Jotta kalastuksen oikeudenmukainen järjestäminen ja sen valvonta olisivat mahdollisia toteuttaa, juridisen tarkastelun lisäksi tarvitaan myös ymmärrystä tammukan ekologiasta ja kantojen nykytilasta.

Tämän selvityksen tavoitteena on vastata, voidaanko olemassa olevan tiedon nojalla järjestää taiminen kalastus siten, että paikallista taimenta voitaisiin kalastaa kestäväällä tavalla nykyasetusta laajempaan. Pyrimme selvityksessämme avaamaan, miten olemassa olevaa tietoa voidaan hyödyntää taimenkantojen suojeluun samalla, kun sallitaan kestävä kalastus ja poistetaan tarpeettomia rajoituksia kalastukselta. Selvityksessä myös arvioimme kalastuksen sääntelyn muutostarpeita.

Selvitykseen koottiin yhteen tietoa taiminen (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) paikallisten populaatioiden, eli tammukoiden, määrittelyyn liittyvästä tämänhetkisestä tutkimuskirjallisuudesta. Tammukalla tarkoitetaan tässä yhteydessä laajasti kaikkia paikallisia taimenmuotoja, jotka elävät koko elinkiertonsa ajan virtaavassa vedessä kuten puroissa tai joessa erotuksena vaeltaviin taimenmuotoihin, jotka elinkiertonsa aikana käyvät syönnösvaelluksellaan joko järvestä tai meressä. Kirjallisuudessa esitettyä tietoa täydennettiin Luonnonvarakeskuksessa (Luke) aiemmin kerätyillä maasto- ja koeaineistoilla eri vesistöalueiden paikallisista taimenkannoista. Lisäksi selvitettiin tammukoiden kalastukseen liittyviä juridisia ongelmia, arvioitiin miltä osin nykyinen lainsäädäntö mahdollistaa paikallisen taiminen pyynnin, ja millä tavoin esitetyissä kalatalousalueiden laatimissa käyttö- ja hoitosuunnitelmissa asiaa on tulkittu. Selvityksen perimmäisenä tavoitteena on vastata, voidaanko olemassa olevan tiedon nojalla järjestää taiminen kalastus siten, että paikallista taimenta voitaisiin kalastaa kestäväällä tavalla nykyasetusta laajempaan.

Monen alueellisen tammukakannan epäillään tai niiden on jo todennettu hävinneen luonnosta vuosikymmeniä sitten esimerkiksi uittoperkausten, patoamisen, kaivostoiminnan jätevesien, metsähakkuiden ja -ojitusten aiheuttaman vedenlaadun ja kutualueiden morfologisten muutosten seurauksena (Kallio 1986). Myös vieraslajien istutukset (vrt. puronieriä *Salvelinus fontinalis*) aiheuttama kilpailu (Korsu ym. 2010) sekä taiminen alueellinen ylikalastus ovat aiheuttaneet kantojen katoamista (Kallio 1986). Tiedetään myös, että taimen lajina välttelee happamoitumisesta kärsiviä ympäristöjä (Almodovar ym. 2006).

Monia tammukakantoja voidaan kuitenkin yhä pitää alueellisesti elinvoimaisina, joskin niiden elinkierto- ja perimän omanlaisuutta uhkaavat 'yleiskannoilla' tehtävät istutukset, metsä- ja suo-ojitukset ja alueellisesti myös vierasperäisistä kalalajeista puronieriän leviämisen. Nykyinen kalastuslainsäädäntö rajoittaa tammukan kalastuksen tietynlaisiin vesimuodostumiin ja sen myötä monet muualla kuin em. vesistömuodostumissa tammukoiksi tunnistetut kannat ovat voineet runsastua laillisen kalastuspaineen vähentyessä. Tutkimustietoa aiheesta sekä tietoa kalastusrajoitusten noudattamisesta eri alueilla on kuitenkin vähän.

Selvityksen tavoitteena oli pyrkiä vastaamaan, voidaanko alue- ja ympäristötekijöiden avulla määritellä paikallinen taimen niissä vesistökohteissa, joihin on potentiaalinen tai jo olemassa

oleva taimenen vaellusyhteys lajin syönnösalueilta. Selvitimme, mitä nykyisten geneettisten menetelmien valossa voidaan todeta tammukasta ja sen levittäytymisestä ja populaatioiden elinvoimaisuudesta. Lisäksi arvioimme, voidaanko taimenestä päätellä koon tai pyyntijankohdan perusteella, onko kyseessä vaeltava vai paikallinen yksilö. Kehittyneet geneettiset menetelmät antavat mahdollisuuden arvioida, onko mahdollista saavuttaa tila, missä paikallisia taimenkantoja kalastettaisiin kestäväällä tavalla vaarantamatta taimenen suotuisan suojelun tasoa biologisesta näkökulmasta.

Ymmärrystä tammukan ekologiasta ja kantojen nykytilasta tarvitaan, jotta kalastuksen oikeudenmukainen järjestäminen ja sen valvonta olisivat mahdollisia toteuttaa. Tässä selvityksessä otetaan kantaa siihen, voidaanko olemassa olevan tiedon nojalla järjestää taimenen kalastus siten, että paikallista taimenta voitaisiin kalastaa kestäväällä tavalla nykyistä kalastusasetusta laajempaan. Selvitys myös taustoittaa kalastuksen sääntelyn mahdollisia muutostarpeita taimenen pyyntiin liittyen sekä nostaa esiin oleellisia tietopuutteita.

## 2. Mikä on tammukka?

Taimen on yksi monimuotoisimmista lohikaloista maailmassa, ja voimakkaan ekologisen muuntelun ansiosta laji on yksi tehokkaimpia selviytyjiä lauhkean ja arktisen vyöhykkeen vesistöissä Euraasian alueella. Kalalajina taimen muodostaa eri tavoin käyttäytyviä kantoja (populaatioita), jotka jakautuvat vaelluskäyttäytymisen suhteen kahteen pääryhmään: paikalliset (purotaimen, tammukka) ja vaeltavat kannat. Jälkimmäinen jakautuu meri- ja järvi-vaelteisiin kantoihin riippuen siitä, vaeltavatko ne merelle (meritaimen) vai jollekin suurjärvelle (järvitaimen) syönnöstmään. Tyypillisesti vaeltavan populaation yksilöt viettävät 2–5 vuotta joessa ennen smolttiutumista ja vaellusta suurjärvelle/merelle, jossa ne viettävät 1–4 vuotta ennen kuin saavuttavat sukukypsyyden ja yleensä vaeltavat takaisin syntymäjokeensa kudulle (Huusko ym. 2017).



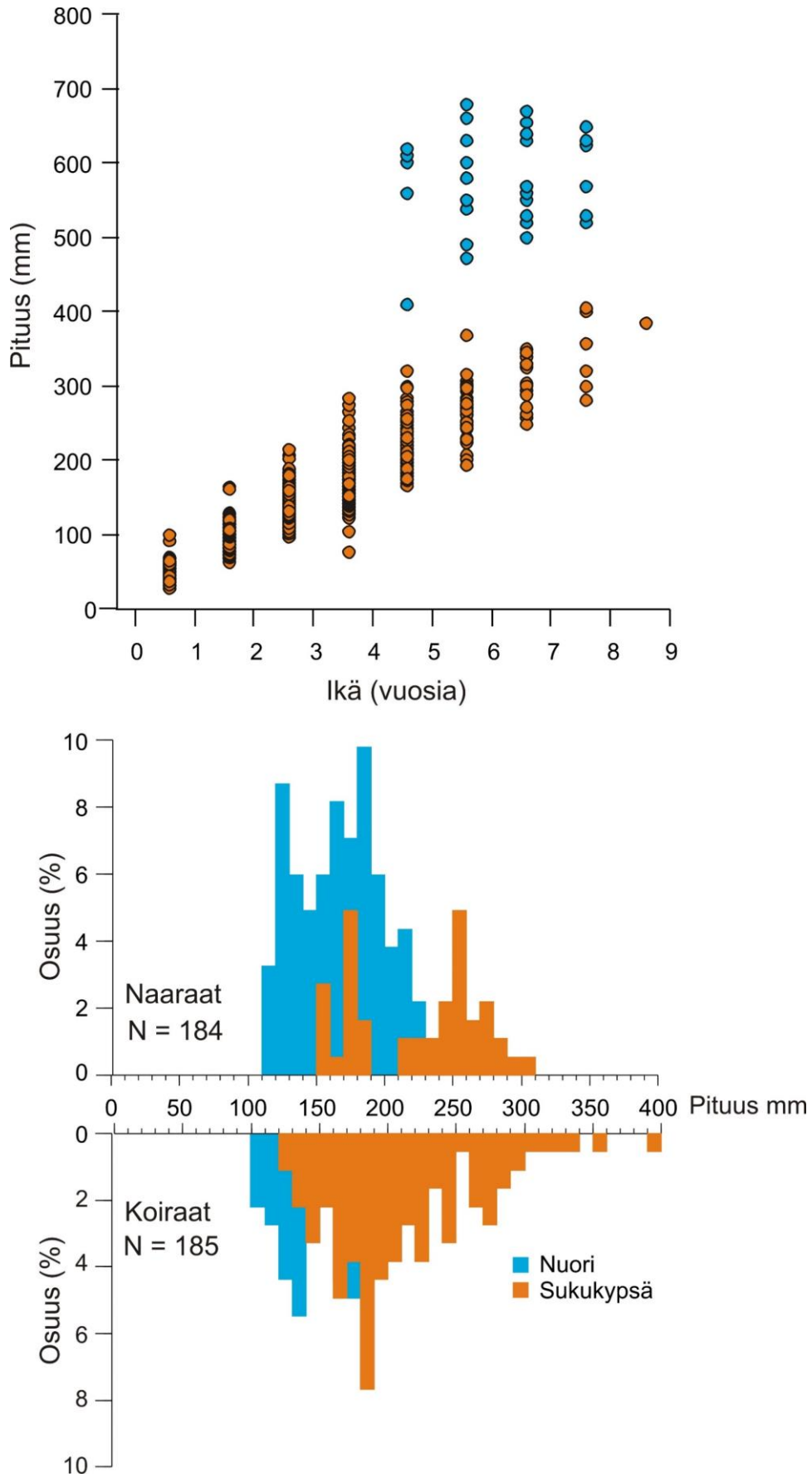
**Kuva 1.** Kuva taimenesta on otettu syyskuun alussa. Onko kuvassa oleva 22 cm pituinen kala tammukka vai taimenen seuraavana keväänä smolttiutuva vaelluspoikanen? Valkoiset evänreunat ja jokipoikaselle tyypillisten, sormenjälkimäisten mustien laikkujen puuttuminen viittasivat tammukkaan.

Tammukka elää koko elämänsä ajan virtavedessä tekemättä poikasvaiheessa varsinaista syönnös-vaellusta avoveteen. Tammukat liikkuvat vuodenaikojen ja elinkierron mukaisesti purojen, jokien ja syvänteiden välillä eri elinympäristöjä hyödyntäen. Jos purojen yhteydessä on lampia, tammukat voivat oleskella myös niissä. Tammukan ja vaeltavan taimenen erottelu ulkomuodon perusteella on käytännössä erittäin vaikeaa jokipoikasvaiheessa (**Kuva 1**). Tammukan väri on kuitenkin kellertävän, vihertävää, eikä vaeltaville taimenmuotojen poikasille ominaista hopeaa sävyä kehity kylkiin, ja puna-mustapilkutus säilyy voimakkaana (Valle 1934). Kutuaikana erottelu on helpompaa, sillä tammukan tulee sukukypsäksi reilusti alle 50 cm pituisina, kun vaeltavan populaation taimenet tulevat sukukypsiksi yleensä vastaavasti reilusti yli 50 cm pituisina (Huusko ym. 2017, Syrjänen ym. 2017), jolloin käytännössä kaikki virtavesissä tavatut sukukypsät alle 50 cm pituiset taimenet ovat valtaosin paikallisia yksilöitä.

Tammukat alkavat lisääntyä yleensä jo 15–30 cm pituisena ja 2–5-vuotiaina, usein koiraat nuorempina/pienempinä kuin naaraat (Koli 1990; **Kuva 2**). Tammukat saavuttavat

sukukypsyyden usein siis samanikäisinä kuin vaeltavan populaation yksilöt lähtevät vaellukselle. Tammukoiden elintapaa luonnehtivat hidas kasvu ja varhainen sukukypsyyden saavuttaminen, vaeltavaa elintapaa puolestaan nopea kasvu (meri- tai järvivaiheessa elinkiertoa) ja myöhäinen sukukypsyyden saavuttaminen.

Tammukkaa ja vaeltavaa taimenmuotoa voi esiintyä samanaikaisesti ja samalla vesistöalueella tai niiden esiintyminen voi olla osittain alueellisesti eriytynyttä. Esimerkiksi Järvi-Suomen reittivesistöjen, Oulankajoen vesistön, Inariin laskevien jokivesistöjen (**Kuva 3**) ja myös Tornionjoen pääuoman vuolaistakin koskista tavataan vaellustaimenten lisäksi tammukoita (Ikonen ym. 1986, Swatdipong ym. 2010, Lemopoulos ym. 2018a, Syrjänen ym. 2018, Palm ym. 2024). Toistaiseksi ei tiedetä, ovatko samassa koskessa elävät tammukat ja vaeltavat kalat geneettisesti samaa kantaa ("geenipoolia") vai rinnakkain eläviä taimenmuotoja. Sen sijaan useissa pienissä puroissa tavataan vain tammukkakantoja, jotka geneettisissä tutkimuksissa ovat osoittautuneet omanlaisikseen ja poikkeavat siten perimältään selkeästi vaeltavista taimenmuodoista (Lemopoulos ym. 2018a, Leinonen ym. 2023). Tuunainen ja Kitti (1984) ovat arvioineet, että Paatsjoen vesistöalueella järvitaimen tarvitsee kuteakseen joen, jonka minimivirtaama on 0,5–1,0 m<sup>3</sup>/s. Mereen vaeltavien taimenten esiintymistä syvällä sisämaassa jokien latvoilla voi rajoittaa yksinkertaisesti korkeusero ja etäisyys meren ja purojen välillä, mikä tekee vaelluksen energeettisistä kustannuksista kalayksilöille niin suuria, ettei luonnonvalinta suosi sellaisia (Bohlin ym. 2001).



**Kuva 2.** Kemijoen vesistön tammukoiden koko- ja ikäjakauma sukupuolittain. Kuvan lähde: Broman ym. 2023.



**Kuva 3.** Erikokoisia ja -näköisiä tammukoita Paatsjoen vesistössä. Kuva: Ari Savikko.

## 2.1. Tammukan nykytila Suomessa

Varsinaisia laajoja koekalastuksiin perustuvia tammukakartoituksia tai -seurantoja ei ole Suomessa tehty, mutta purotaimenen levinneisyyttä ja uhanalaisuutta on arvioitu asiantuntija-arvioiden pohjalta laaditussa Taimenatlaassa (Kallio-Nyberg ym. 2001). Vastaavia selvityksiä on tehty myös kaksi aiempaa (Kallio-Nyberg & Koljonen 1991, Kaukoranta ym. 1998). Luonnonvarakeskuksen aiemmin ylläpitämän [Kalahavainnot-sivuston](#) mukaan purotaimen (vaeltamaton sisävesitaimen) on laajimmalle levinnyt taimenmuoto Suomessa.

Viimeisimmät tammukoiden monimuotoisuutta ja esiintymistä selvittäneet työt ovat olleet joki- ja reittivesistöjen taimenten geneettiset selvitykset ja tutkimukset, joissa on vertailtu vesistön eri osissa elävien taimenpopulaatioiden eroja (mm. Tornionjoen vesistössä: Ikonen ym. 1986, Paatsjoen vesistössä: Koljonen & Sarjamo 1987 ja Swatdipong ym. 2010, Koitajoen vesistössä: Huusko ym. 1990, Karjaanjoen vesistössä: Koljonen ym. 1992, Isojoen sekä Kauhaanjoen vesistöissä: Jutila ym. 2015 ja 2016, Siuntionjoen vesistössä: Koljonen ym. 2016, Päijän-teeseen laskevissa puroissa: Koljonen ym. 2018 ja Syrjänen ym. 2018, Kemijoen vesistössä: Koskiniemi 2018 ja Broman ym. 2022, Vuoksen vesistössä: Piironen ym. 2016, sekä Oulanka- ja Oulujoen vesistöissä: Lemopoulos ym. 2018a ja 2018b). Tätä vanhempi tutkimuskirjallisuus nojaa lähinnä suullisiin tiedonantoihin ja aikalaishavaintoihin purotaimenkantojen esiintymisessä (mm. Seppovaara 1962, Hurme 1966, Westman 1974, Kallio 1986). Näistä selvityksistä huolimatta, tammukakantojen ekologisesta tilasta tiedetään varsin vähän.

Purotaimenkantoja on aikaisemmin ollut Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen viljelylaitoksilla viljelyssä, mm. Ohtaajan, Ounasjoen, Kemijoen ja Luutajoen kannat, mutta monista näistä emokalastoista on jo luovuttu. Nykyään Luken Taivalkosken laitoksella on Kemihaaran sekä Ounasjoen purotaimenen emokalastot, ja Ruonajoen taimenen emokalasto on säilytyksessä Luken Keminmaan laitoksella. Kemijoen vesivoimaloiden kalatalousvelvoitteita hoitava Voimalohi Oy on hankkinut Kemijoen ja Ounasjoen purotaimenkantojen mätiä Luken Taivalkosken laitokselta jatkokasvatukseen ja käyttää niitä mm. Ylä-Kemijoen ja Ounasjoen velvoiteistutuksissa. Tammukakantojen *ex situ* -suojaus, eli ylläpito muualla kuin luonnollisessa elinympäristössään on hyvin vaikeaa, ellei käytännössä mahdotonta niiden runsaan lukumäärän, maantieteellisen laajuuden, sekä alueellisten populaatioiden pienuuden vuoksi. Nykyisin vesiviljelykäytäntein ei pystytä turvaamaan kaikkien tammukakantojen perinnöllistä monimuotoisuutta ja alueellisia erityispiirteitä.

### 3. Tammukan kalastus ja elinvoimaisuuden säilyttäminen

Kestävän kalastuksen edellytyksenä on, että kalastettavaa kalaa syntyy vuosittain enemmän kuin kalastetaan, eli populaation kehitys on tasaista tai kasvavaa. Lisäksi geneettisten tutkimusten avulla voidaan yleisesti pyrkiä arvioimaan, millaisten yksilöiden panos lisääntymisen kannalta on populaatiossa merkittävin, ja pyrkiä jättämään ne kalastuksen ulkopuolelle. Kuten yleisesti kaloilla, myös taimenella, kookkaimpien yksilöiden parittelu- ja lisääntymismenestys on suurempi kuin juuri sukukypsyyden saavuttaneilla kaloilla (Vøllestad 2017). Tällöin esimerkiksi kalastuksen rajaaminen tiettyyn ylämittaan suojaisi suurimpia yksilöitä kalastukselta mahdollistaen niiden lisääntymispanoksen ja populaation jatkuvuuden tilanteessa, jossa voimakas kalastuspaine verottaisi ylämittaa pienempien sukukypsien yksilöiden määrän vähäiseksi. Esimerkiksi järvitaimenen osalta Suomen oloihin soveltuvaa mallinnustyötä kalastuksen säätelyn tueksi on tehty (Syrjänen ym. 2017), mutta mallin ennusteiden soveltaminen tammukan kalastukseen vaatisi mallin taustaoletusten (parametrien) määrittelyn uudelleen huomioiden tammukan elinkiertopiirteet.

Kemijoen vesistön rakennettujen ja rakentamattomien jokien kalataloudellista tilaa koskevia selvityksiä toteutettiin noin vuosina 1979–1985 (Kännö ym. 1986, Kännö & Salonen 1989, Kännö & Anttinen 1989). Näiden selvitysten perusteella taimenen kalastus kohdistui esimerkiksi Ylä-Kemijoella todennäköisesti pääasiassa tammukkaan, sillä saaliista 58 % muodostui sivujokien saaliista, ja verkkopyynnissä saaliiksi päätyneet taimenet olivat alle 30 tai 35 cm pitkiä verkonsilmäkoon mukaan ja iältään keskimäärin jo 4–5-vuotiaita (Kännö & Salonen 1989). Vastaavasti vapapyynnissä taimenet olivat keskimäärin alle 25 cm pitkiä, ja iältään keskimäärin 3–4-vuotiaita (Kännö & Salonen 1989). Näiden lisäksi näyteaineiston perusteella taimenet saavuttivat 35 cm pituuden keskimäärin vasta 6-vuotiaina, ja etenkin koiraat saavuttivat sukukypsyyden keskimäärin jo 3-vuoden iässä, alle 30 cm pituisina. Toisaalta näytteeksi saaduista naaraista sukukypsiksi todettiin vain joitain alle 35 cm pitkiä yksilöitä, mikä voisi viitata sukukypsyyden olevan vahvasti sukupuolisesti jakautunut elinkierto-ominaisuus.

Kännön ja Mutenian (1981) mukaan Kitisessä ja Ylä-Kemijoessa esiintyy taimenta, jonka oletetaan olevan jokivaelteista taimenmuotoa, joka tekee lyhyitä vaelluksia jokialueilla ja kasvaa noin parin kilogramman painoiseksi. Kännö ym. (1986) esittivät, että Ounasjoen taimen ei olisi tiukasti rajaten purotaimen, koska sen kasvu ja sukukypsyytikä eivät heidän mukaansa vastaa tyypillisiä purotaimenen elinkiertopiirteitä, eli noin 3–4-vuoden sukukypsyytikää ja hidaskasvuisuutta. Pääuomassa elävien, mahdollisesti joessa elinympäristöään muuttavien, mutta silti paikalliseksi kannaksi määriteltävien taimenten elinkiertopiirteet voivat poiketa sivupurojen taimenten elinkiertopiirteistä, mutta tutkimusta on niukalti yhdenmukaisista eroista näiden välillä.

#### Esimerkkilaskelma 1980-luvun taimenen kalastuksen kestävydestä

Korhonen ym. (1996) arvioivat, että Ylä-Kemijoen vesistössä vuosittain sukukypsyytiän (4–5 vuotta) saavuttavien taimenten määrä vaihteli 3 000–6 000 yksilön eli 35–70 kpl/ha/vuosi välillä. Vuosien 1979–1985 välisenä aikana tehdyissä saalistiedusteluissa päädyttiin arvioimaan Ylä-Kemijoen vesistössä vuotuisen taimensaaliin olleen kokonaisuudessaan keskimäärin 750 kg vuodessa. Tämä jakautui joen eri osiin vaihdellen esimerkiksi pohjoisen Kairijoen ja Kuttusojan välisellä jokialueella (osa-alue 2) 44–135 kg vuosisaaliista ja Martin ja Kairijoen välisen

jokialueen (osa-alue 3) vuosittaisiin 104–370 kg saaliisiin (Kännö & Salonen 1989). Käyttäen Korhosen ym. (1996) koekalastuksien tietoa alueen sukukypsyiden saavuttavien 4–5-vuotiaiden taimenten keskipainosta (161,6 g ja 369,2 g vastaavasti) sekä painottaen näiden keskinäistä runsautta (4 v.: 70 %; 5 v.: 30 %) saadaan painotetuksi keskipainoksi 223,9 g. Tästä johdettu arvio hehtaarikohtaiseksi 4–5-vuotiaiden taimenten biomassaksi on 7800–15 700 g/ha.

Hyödyntäen Kännön ja Salosen (1989) tutkimuksia varten määritettyjä osa-alueiden pinta-aloja (osa-alueet 2 ja 3; 114 ja 175 ha vastaavasti), sekä 80-luvun saalisarvioita, voidaan laskea, että silloisella pyyntiponnistuksella saatiin saaliiksi noin 390–1 180 g/ha osa-alueella 2, ja 590–2 110 g/ha osa-alueella 3. Mikäli kalastus olisi kohdistunut yksin sukukypsyiden saavuttaneisiin runsaimpiin ikäluokkiin, sen aikainen pyyntipaine olisi enimmillään verottanut alle 30 % vuotuisesta taimenmäärästä sen ollessa alimmillaan. Näin arvioitu saalismäärä ei ylittäisi Myersin ja Mertzin (1998) esittämää ylärajaa kestäväälle kalastukselle. Suomessakin tehtyjen mallinnuksien pohjalta on arvioitu, että myös vaeltavan järvitaimenen kestävä kalastuksen enimmäistaso olisi samaa suuruusluokkaa (Syrjänen ym. 2017).

Koska laskelma kuitenkin hyödyntää jo neljä vuosikymmentä vanhaa tutkimusaineistoa, arviointiin täytyy suhtautua varauksella, eikä suoria johtopäätöksiä sen aikaisen kalastuksen kestävydestä voida esittää. Tietoja puuttuu muun muassa siitä, onko kalastus kohdistunut vain sukukypsyiden saavuttaneisiin yksilöihin, ja onko kalastuspaine jakautunut tasaisesti eri osapopulaatioihin. Toisaalta kalastus on oletettavasti kohdistunut osittain istutettuihin kaloihin (Kännö & Salonen 1989). Laskelma ei myöskään huomioi eri kantojen perinnöllisiä eroja ja niiden ekologista tilaa, eikä luonnollisesti sitä, miten tämä on huomioitu kalastettaessa. Laskelmaa varten ei myöskään ole käytettävissä tietoa saaliiksi saatujen taimenten iästä ja kokoajakaumasta. Esimerkkilaskelman avulla voidaan kuitenkin pyrkiä hahmottamaan, millainen kalastuspaine tammukkaan potentiaalisesti kohdistuisi ja mitkä voisivat olla taustatekijät huomiota ottaen enimmäissaalis, mikäli tammukan pyynti olisi mahdollista nykyistä laajemmin, ja mitkä olisivat kestävä kalastuksen vähimmäisvaatimukset.

### 3.1. Tammukan kalastus muualla maailmassa

Keski-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa tammukan kalastus on tutkimuskirjallisuuteen perustuen mahdollistettu voimakkain ja sopeutuvien kalastusrajoituksin (Unfer & Pinter 2017, Zorn 2017). Unfer & Pinterin (2017) mukaan kestävä tammukkakantojen hyödyntämisen edellytyksenä on, että kantojen tilasta ja kalastuspaineesta on jatkuvasti saatavilla riittävästi ajantasaista tietoa kalastuksen säätelyssä hyödynnettäväksi. Kalastoselvityksin voidaan arvioida yksilötiheys kullakin alueella ja näin arvioida populaatiokokoa, mutta kannan tulevan kehittymisen arvioimiseksi tulee tietää myös populaation ikä- ja kokorakenne. Näin voidaan arvioida, paljonko ikäluokkien välinen luontainen häviämä on sekä päätellä tuottavin kalan koko ja ikä.

Itävallan Alppien tammukkajokien kalastuksen mahdollistamiseksi on suositeltu käytettäväksi alamitan sijaan välimittaa (Unfer & Pinter 2017). Vaikka tarkkojen pituusrajojen vetäminen on vaikeaa, ja usein vesistö- tai populaatiokohtaisia (vrt. Ois: 250–320 mm; Kleiner Kamp: 220–250 mm, kts. Unfer & Pinter 2017), niin välimitan avulla kalastusta voidaan ohjata hyödyntämään sitä kokoluokkaa, jossa on eniten kalastettavaa ylijäämää. Alamitan avulla pyritään varmistamaan, ettei kalastus kohdistu vielä nopeimmassa kasvuiässä oleviin yksilöihin, joiden kuolleisuus on luontaisesti korkein. Tällöin kalastus ei vähentäisi sukukypsyiden saavuttavien yksilöiden määrää populaatiossa ja tulevien vuosien lisääntymispotentiaalia. Ylämitalla

puolestaan pyritään suojelemaan parhaat lisääntyjät, joiden panos populaation lisääntymismenestykselle on kaikkein arvokkain.

Tärkeä kalastuksen säätelytoimi on myös saaliskiintiö. Perinteisesti on ajateltu, että mikäli kalastuskuolleisuus vastaa luontaista kuolleisuutta, noin puolet vuotuisesta populaation kasvusta olisi hyödynnettävissä (Myers & Mertz 1998). Tällöin tarvitaan tietoa alueellisesta tiheydestä ja elinympäristön laajuudesta sekä kalastettavien kalojen keskimääräisestä pyyntikoosta. Näistä voidaan laskemalla selvittää, paljonko tietyn kokoista kalaa syntyy lisää vuosittain kyseessä olevalle kalastettavalle alueelle. Tästä määrästä kirjallisuuteen perustuvan arvion mukaan noin neljännes tai enintään kolmannes olisi vuosittain kalastettavissa. Sopiva kalastuspaine voi myös vähentää tiheydestä riippuvaa resurssikilpailua ja parantaa pienempien koluokkien kasvua ja näin tuottaa kalastettavaa ylijäämää jatkossa (Wallace & Fletcher 2001).

Alkuperäisillä taimenen levinneisyysalueilla tammukan kalastukseen suhtaudutaan pääasiassa ravintoresurssina, mutta Yhdysvaltain Keski-Lännessä, missä suurten järvien alueen jokiin taimen on istuttamalla kotiutettu jo 1880-luvulla, tammukan urheilukalastuksella on tärkeä merkitys. Merkittävän urheilukalastusstatuksensa vuoksi tammukkaan kohdistuva kalastuksen säätely on hyvin kehittyntä, sillä säätelyn avulla pyritään sekä turvaamaan kalastusmatkailun jatkuvuus että urheilukalastajille riittävästi haasteellista kalastettavaa. Vaikka säätelyn tarve on erilainen, säätelytoimenpiteet ovat hyvin samankaltaisia kuin vaikkapa Suomessa jokikalastuksen osalta on jo käytössä: pyyntiaikarajoitukset, alamittasäätely sekä pyyntivälinerajoitukset (Zorn 2017).

Tammukan osalta näissä vesistöissä toteutetaan pääasiassa pyydystä ja päästä -kalastusta, mutta kalastajille on lisäksi sallittu pienet päiväkohtaiset pyyntikiintiöt: viisi tammukkaa päivässä ja vain kolme yli 381 mm (15 tuumaa) pituista tammukkaa päivässä kalastajaa kohden. Kalastuskuolleisuutta ja pyydystettävyyttä on rajoitettu myös esimerkiksi kieltämällä elävien syöttien käyttö ja väkäselliset koukut (Zorn 2017). Lisäksi alamitta on säädetty 203 mm:stä 381 mm:iin vesistön mukaan. Myös pyyntiaikaa on rajoitettu huhtikuun lopusta syyskuun loppuun, sillä tavoitteena on turvata tammukan kutu sekä rauhoittaa joet kalastukselta mätimurien kypsymisen ajaksi.

Keskilännen säätelytoimia voitaisiin soveltaa myös Suomen olosuhteissa, sillä yksin Michiganin osavaltiossa tammukkajokien ja -purojen määrä on valtava: kaikkiaan noin 1 400. Näiden jokien ja purojen säännöllinen tammukkakantojen tilan arviointi ja kalastusenvilvonta on rajallisin resurssien mahdotonta. Ongelma on ratkaistu jakamalla tammukkavesistöt neljään eri kategoriaan vesistön koon ja kartoitustietoon perustuvien ympäristömuuttujien perusteella, ja vesistökategoriakohtaisesti perustettuihin seurantakohteisiin, joissa sovelletaan standardoituja seurantamenetelmiä (Zorn 2017). Näistä vakioseurantakohteista kerättyä tietoa hyödynnetään vertailutietoina, joiden lisäksi tehdään pisteseurantoja satunnaistetuilla koealoilla. Lähestymistapa on siis hyvin samankaltainen kuin esimerkiksi lohikantojen tila-arvion toteutuksessa Tornionjoella (Palm ym. 2024). Tällaisen seurannan avulla saatuun tila-arvioon pohjautuen paikallisviranomaiset voivat mukauttaa kalastuksen säätelytoimenpiteitä vesistökategoriakohtaisesti.

## 4. Tammukan merkitys vaellustaimenkantojen säilymiselle ja palautumiselle

Pitkään laitosviljelyn eli keinotekoisien lisääntymisen varassa olevat lajit tai kannat voivat ajan myötä menettää tärkeitä sopeumia, sillä keinotekoiset ympäristöt suosivat erilaisia ominaisuuksia kuin luonnossa selviytyminen edellyttää (Fraser 2008). Lohikaloilla, joiden emokalasto ei ajoittain täydennetä luonnossa lisääntyvillä yksilöillä, voivat kehittyä ominaisuuksiltaan erilaisiksi kuin vastaavat luonnossa elävät, villit yksilöt, vaikka nämä olisivatkin alun perin samaa kantaa (Araki ym. 2007). Laitoskasvatuksen on havaittu vaikuttavan etenkin kalojen käyttäytymiseen, mutta myös niiden kasvussa voi tapahtua muutoksia tai kyky sietää luontaisia taudinaiheuttajia voi heikentyä (Lorenzen ym. 2013). Viljeltyjen kalastojen vaikeudet sopeutua uudelleen luontoon heikentävät niiden istutustuloksia ja vievät pohjan istutuksiin perustuvalta kalatalousvelvoitteiden hoidolta.

Kokonaan tai lähes kokonaan laitosviljelyn varassa olevia uhanalaisia taimenkantoja on Suomessa useita. Paikallisia taimenkantoja voitaisiin hyödyntää palauttamaan viljelyssä säilyneiden kantojen luontaisia sopeumia risteyttämällä niitä viljelykantojen kanssa (Kallio-Nyberg ym. 2010). Esimerkiksi Kainuussa on pyritty yhteistyössä kalatalousalueen, viranomaisten, tutkijoiden sekä kalatalousvelvoitteesta vastaavien toiminnanharjoittajien kanssa elvyttämään niin sanottua Oulujärven järvitaimenkantaa. Alueen varsinaiset taimenjoet, joissa on aiemmin esiintynyt vaeltavaa taimenkantaa, on nykyisin pääosin padottu, ja Oulujoen vesistön järvitaimenkanta on laitosviljelyn varassa.

Oulujoen vesistön järvitaimen (OUV) on alun perin muodostettu Oulujoen vesistön Kongasjoen ja Varisjoen taimenkannoista 1960-luvulla. Edellisen kerran sitä on kyetty uudistamaan luonnossa lisääntyvistä emokaloista 1970-luvulla. Luonnonvarakeskuksen Paltamon kalantutkimuslaitoksella on sittemmin tutkimusten avulla selvitetty, voiko laitostunutta OUV-kantaa uudistaa hyödyntämällä alueen elinvoimaisia paikallisia taimenkantoja, joiden ei tiedetä vaeltavan Oulujärveen syönnökselle.

Risteytyskokeissa on pyritty löytämään sopiva yhdistelmä OUV-kantaa olevia kaloja sekä viljeljä kaloja, esimerkiksi Vaarainjoen purotaimenia, mitkä tuottaisivat edelleen vaellusalttiita yksilöitä, mutta olisivat muutoin käyttäytymiseltään lähempänä viljeljä taimenia ja sitä kautta vähemmän alttiita saalistukselle luonnossa. Risteytetyistä jälkeläisistä onkin saatu vähemmän alttiita saalistukselle (Alioravainen ym. 2018), mutta osassa kokeita näyttö on jäänyt vielä vähäiseksi (Vainikka ym. 2021), vaikka käyttäytymisessä on havaittu eroa laitostunutta taimeniin verrattuna. Nykyisin OUV-hoitokantaa olevat kalat ovat osin peräisin villien, paikallisten taimenten kanssa tehdyistä takaisinristeytyksistä, ja aika näyttää, parantaako niiden käyttö istutusten tuloksellisuutta ja nouseeko vielä jäljellä oleville kutualueille enemmän järvellä syönnöksen tehneitä kookkaita taimenia.

Luonnossa paikallisten taimenten on todennettu tuottavan myös vaelluskykyisiä jälkeläisiä Itämereen laskevissa joissa. Esimerkiksi Umeå- ja Vindeljoissa peräti yli 40 % merivaelluksen tehneistä taimenista oli peräisin paikallisista taimenemoista (Losee ym. 2023). Suomenlahteen laskevissa Viron ja Suomen rannikon joissakin paikallisten emojen osuus vaihteli 8:sta 21 prosenttiin (Rohtla ym. 2017).

Vaikka vaelluskantojen villiyttämisyritykset risteytysten avulla voivat johtaa jälkeläisten heikentyneeseen vaelluskäyttäytymiseen, paikallisilla taimenkannoilla on luontaisestikin tärkeä rooli taimenpopulaatioiden muiden sopeutumien ylläpitämisessä. Mikäli geenivirta taimenpopulaatioiden välillä on mahdollista, se voi johtaa laajempaan geneettiseen diversiteettiin populaatioiden sisällä (Vøllestad 2017). Näin ollen esimerkiksi taimeneen kohdistuvan kalastussääntelyn ja kantojen hoitotoimenpiteiden tulisi huomioida alueellinen metapopulaatorakenne, missä useat eri populaatiot muodostavat kokonaisuuden. Siten paikallisten tammukapopulaatioiden elinvoimaisuuden ylläpitäminen on tärkeää myös vaeltavien taimenkantojen näkökulmasta (Schtickzelle & Quinn 2007), sillä useammat pienet paikallispopulaatiot voivat geenivirran ansiosta tuottaa erilaisia ominaisuuksia esimerkiksi alavirrassa elävään vaeltavaan populaatioon (Vøllestad 2017, Kelson ym. 2015). Toisaalta, mikäli eri vaeltavia elomuotoja esiintyy sympatrisesti, eli samalla alueella samanaikaisesti, on todennäköistä, että kalastuspaineen kohdistuessa suurempiin yksilöihin, valinta suosii pieniä ja vaeltamattomia yksilöitä, jotka voivat yleistyä vallitsevaksi taimenmuodoksi. Näin kalastuksella voidaan aiheuttaa myös evolutiivisia muutoksia populaation rakenteessa ja vaelluskäyttäytymisessä, kuten puro- ja järvi- eli järvitaimenkantojen mallinnukset osoittavat (Thériault ym. 2008).

Jos taimenten vaellusyhteys suljetaan esimerkiksi padolla, häviää padon yläpuolisella alueella vaellustaimenten vaikutus ja jäljelle jäävät pelkät paikalliskannat. Esimerkiksi Kallio (1986) toteaa Lieksanjoessa esiintyneen sekä järviin syönnökselle vaeltava taimenkanta että koko elämänsä joessa pysytellyt paikallinen taimenkanta. Lieksan voimalaitoksen valmistuttua on Pieliestä kutemaan noussut taimenkanta hävinnyt ja paikallisesta taimenesta on tullut vallitseva. Vastaavanlainen tilanne on kuvattu myös Kemijoen vesistöissä, jossa voimalaitosrakentamisen seurauksena patojen yläpuolisissa vesistöissä esiintyy pääosin toisistaan geneettisesti eroavia puro- ja jokikohtaisia taimenpopulaatioita, joiden kesken tapahtuu jonkin verran geenivirtaa (alueellinen metapopulaatorakenne), mutta jotka eroavat perimän perusteella vaeltavista meri- ja järvitaimenkannoista (Leinonen ym. 2023).

## 5. Tammukan ja sen pyynnin kulttuurillinen merkitys

Purotaminen eli tammukan pyynti on Suomen pohjoisosissa tärkeä osa perinteistä luonnossa liikkumista, kulttuurihistoriaa ja myös nykypäivän pohjoista kulttuuria (Inkilä & Tuulentie 2023). Sitä osoittavat jo tammukan monet nimitykset: alueesta riippuen tammukasta puhutaan tonkona, kilttuna, forellina tai tammakkona.

Tammukka on perinteisesti ollut olennainen osa ihmisten arkea ja ravitsemusta etenkin Pohjois-Suomessa. Erityisesti sadonkorjuu-aikaan ja poronhoitotöiden ohella tammukka on tarjonut tärkeän lisän ruokavalioon ja sitä on hyödynnetty myös arkiruokana. Sen ympärille on kietoutunut monia tarinoita ja uskomuksia. Tarinat liittyvät yleensä lapsuuden ensimmäisiin kalastuskokemuksiin ja tammukanpyynnin haasteellisuuteen. Tammukan pyytämisen merkitystä kuvataan saaliin saamisen sijasta erityisenä luontokokemuksena, myös sen pyytämiseen vaadittavan taidon ja luonnonlukemisen osaamisen takia. Sen pyynti on säilynyt osana kulttuuria ja kalastuskäytäntöjä.

Tammukkapurot ovat osa paikallista kulttuurihistoriaa ja niiden sijainnit pidetään usein tarkoin varjeltuina, samankaltaisesti kuin hillasoiden paikat. Hyvät kalastuspaikat säilyvät paikallisessa tiedossa, eikä niistä yleensä jaeta tietoa muille. Monille on tärkeää, että tammukkaa kalastetaan huomiota herättämättä. Tammukan makua pidetään yleisesti erinomaisena ja sen valmistustavat heijastavat alueellisia perinteitä. Paistaminen pannulla, tikussa kypsentäminen avotulella ja suolaaminen ovat olleet perinteisiä menetelmiä tammukan käsittelyssä ruoaksi. Ennen pakastustekniikoiden yleistymistä sen säilyttämiseen käytettiin pääasiassa suolaamista. Vaikka kalastuskulttuuri ja ympäristö ovat ajan saatossa muuttuneet, tammukan kalastus on säilyttänyt osittain asemansa paikallisissa kalastustavoissa. Useat kalastajat ovat oppineet taidon nuoruudessaan ja he siirtävät tätä arvostettua perinnettä edelleen seuraaville sukupolville, erityisesti lapsilleen ja lastenlapsilleen. Samaan aikaan osa vanhoista tammukan pyytäjistä on huolissaan siitä, ettei nuori sukupolvi voi kalastaa tammukkaa. Kiellettyä kulttuuria ei voida pitää elossa. (Inkilä & Tuulentie 2023).

Tammukan perinteisten kalastusoikeuksien tunnustaminen on monimutkainen asia, johon liittyy oikeudellisia, kulttuurisia ja ekologisia ulottuvuuksia. On huomioitava, miten kalakantoja voidaan hyödyntää kestävästi ja miten tammukan kalastaminen voidaan toteuttaa moraalisesti ja eettisesti hyväksyttävällä tavalla (Unfer & Pinter 2017). Nykyinen kalastuslaki koetaan jossain määrin epäoikeudenmukaiseksi, erityisesti tammukalle asetettujen vesistön ominaisuuksia koskevien rajoitusten osalta (Inkilä & Tuulentie 2023).

Haastateltavat kertovat nykyisen lainsäädännön aiheuttavan epätietoisuutta ja epävarmuutta. Pyyntiä harrastetaan edelleen joko tietämättömänä lain vaatimuksista tai tietoisesti vastoin sääntöjä. Tietoinen lain rikkominen aiheuttaa huonoa omaatuntoa, mutta toisaalta pienten purojen valvonnan vaikeus sallii toiminnan jatkamisen. Tammukanpyyntiperinne perustuu paikalliseen tietoon ja tapoihin, joiden arvo on tunnustettu tieteellisen tiedon rinnalla (Helander-Renvall & Markkula 2011).

Tästä huolimatta perinteinen ja paikallinen tieto ovat usein ristiriidassa tieteellisen tiedon ja sääntelyn kanssa, mikä on synnyttänyt tammukanpyytäjissä epäoikeudenmukaisuuden kokemusta ja syällisyyttä. Inkilän & Tuulentien (2023) kirjoituskeräykseen ja haastatteluihin

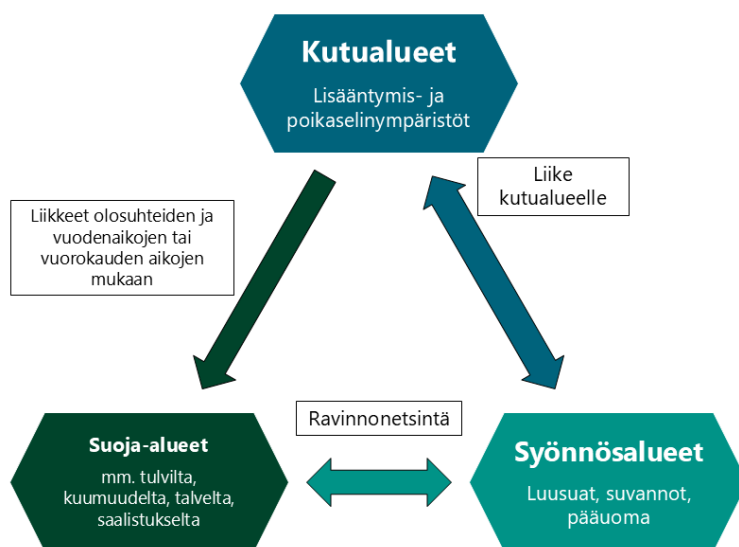
osallistuneet kokevat, ettei heidän kokemuksiaan ja tietämystään vesistöistä ja kalakannoista huomioida riittävästi päätöksenteossa. Tammukan kalastuskulttuuri on katoamassa nykyisen lainsäädännön myötä, vaikka monet haluaisivat säilyttää perinteiset kalastustekniikat ja siirtää näitä taitoja seuraaville sukupolville.

## 6. Tammukan ja tammukka-alueiden ekologinen määrittely

### 6.1. Tammukan luontainen levittäytymiskyky ja populaatioiden pysyvyys

Virtavesissä kutevat tai niissä esiintyvät lohikalat tarvitsevat elinkiertoensa aikana useita erilaisia mikrohabitaatteja, eli pienelinympäristöjä (Schlosser & Angermeier 1995) (**Kuva 4**). Myös tammukat tarvitsevat erilaisia elinympäristöjä, kuten lisääntymis- ja ruokailupaikkoja sekä suojapaikkoja poikkeuksellisen jäätymisen, tulvimisen tai kuivuuden ajaksi. Kalakantojen hoidossa tulisikin huomioida tammukan elinympäristöjen heterogeenisuus ja näiden kytkeytyneisyys ('connectivity'; Fausch ym. 2002). Paikallisetkin kannat voivat liikkua vuodenaikojen mukaan eri elinympäristöjen välillä kymmeniäkin kilometrejä (Dieterman ym. 2024), mikä vaikuttaa esimerkiksi kantakohtaisiin kalastuksen säätelytoimenpiteisiin ja kalastusalueerajauksiin. Kalojen jatkuvat ajalliset ja alueelliset liikkeet täytyy huomioida myös tutkimuksessa ja seurantojen suunnittelussa, jotta muutokset eri elinkierron vaiheiden runsaudessa ja esiintymisessä voisivat tulla havaituiksi (Fausch ym. 2002).

Paikallisten taimenyksilöiden liikkuminen riippuu yleensä niiden koosta: isot yksilöt liikkuvat alueiden välillä todennäköisemmin ja pidempiä matkoja kuin pienemmät yksilöt (Aparicio ym. 2018). Esimerkiksi Minnesotassa tehdyissä virtavesien taimentutkimuksissa on havaittu, että pituudeltaan yli 480 mm yksilöt muuttavat kesäaikaisesta ympäristöstä eri talvehtimisalueelle 80 prosentin todennäköisyydellä (Dieterman ym. 2024). Vastaavasti pienempien purotaimenten on osoitettu pysyttelevän samalla virta-alueella läpi vuoden (Knouft & Spotila, 2002). Toisaalta vuodenaikojen tai resurssien mukaan tapahtuvat epämääräisesti rajautuvat liikkeet eri elinympäristöstä toiseen eivät määritelmällisesti ole vaellusta, sillä tietyltä alueelta poislähtevät yksilöt eivät välttämättä enää palaa takaisin, vaan ne jatkavat uuteen ympäristöön ja siitä eteenpäin (Dieterman ym. 2024, Saint-Pe 2019). Tällainen liikehdintä on ennemminkin sarja lyhyitä levittäytymisiä kulloisenkin resurssin saatavuuden mukaisesti kuin varsinaista vaellusta.

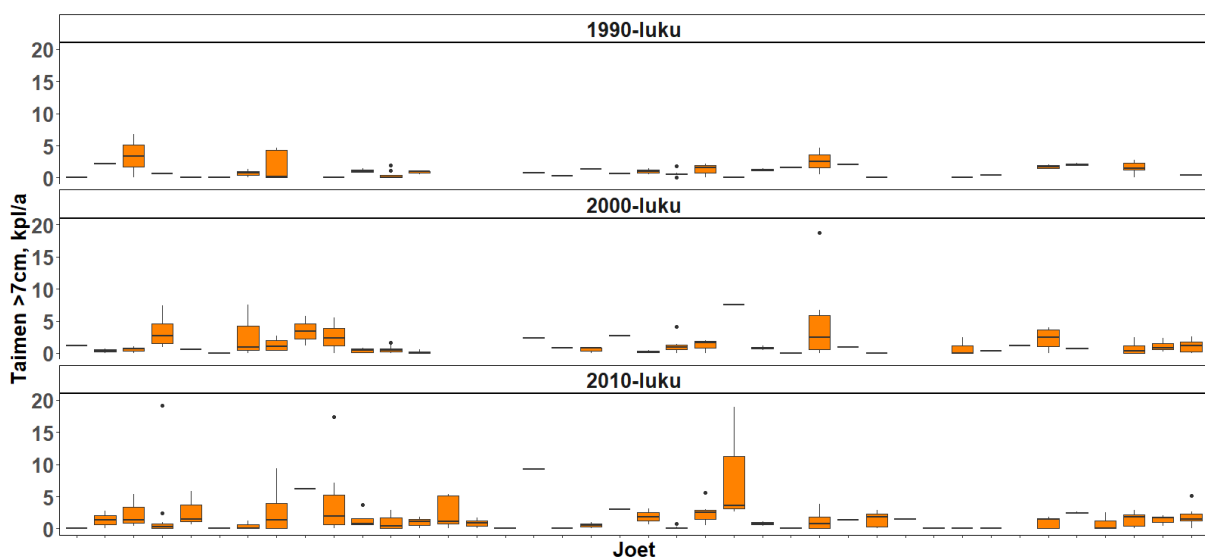


**Kuva 4.** Dynaaminen elinympäristömalli Dieterman ym. 2024 ja Schlosser & Angermeier 1995 esitysten pohjalta taimenen elinkierrolle mukautettuna.

Tammukkapopulaatioiden pysyvyyttä on vaikea ennustaa, sillä populaatioiden vakauteen vaikuttavat voimakkaasti eri tiheydestä riippumattomat tekijät, kuten virtaamavaihtelu. Ympäristötekijöillä on todennäköisesti suurempi merkitys poikasten rekrytoitumiselle kuin yksistään populaatiotiheydellä tai -koolla (Lobón-Cervía, 2007). Erityisesti pienissä populaatioissa voimakas ympäristötekijöistä johtuva vaihtelu aiheuttaa epävakautta. Tämän vuoksi esimerkiksi kestävän kalastuskuolleisuuden määrittäminen on jopa mahdotonta.

### 6.1.1. Esimerkki tammukan levinneisyydestä, runsaudesta ja niiden muutoksista Ylä-Kemijoen vesistöissä

Potentiaalisille tammukan elinalueille kohdistuneiden sähkökoekalastusten perusteella on Ylä-Kemijoen taimentiheyksien arvioitu olevan joitain suppeita alueita lukuun ottamatta pääsääntöisesti 1–3 yks. /100 m<sup>2</sup> ja pienemmissä sivujoissa ja puroissa noin 6 yks. /100 m<sup>2</sup> (Kännö & Salonen 1989, Korhonen ym. 1996, Korsu 2008, Broman ym. 2022). Kännön ja Salosen (1989) kerätyn kalastustiedustelu- ja saaliskirjanpitoaineiston perusteella verkkokalastuksen yksikkösaaliiden arvioitiin olevan alle 50 g/kokukerta ja vapakalastuksessa Ylä-Kemin yläosalla tasolla 80–130 g/kalastuskerta. Jokien välillä on runsaasti vaihtelua, eikä yksittäistä selittävää tekijää esimerkiksi vuosikymmenen välein tapahtuneissa sähkökoekalastuksissa voida havaita (**Kuva 5**). Aineiston perusteella voidaan kuitenkin sanoa, että yli 7 cm kokoisten taimenten yksilömäärä aarilla jää yleisesti alle 5 yksilön poikkeuksia lukuun ottamatta, eikä vuosikymmenen välillä ole nähtävissä pysyvyyttä. Toisaalta myös suurempia tiheyksiä havaitaan (**Kuva 5**). Esimerkki aineiston perusteella voidaan todeta, ettei yksiselitteisiä tiheysvaihteluiden muutoksia ilmentäviä yksinkertaisia mittareita voida osoittaa, vaan alueellisen tammukkakannan määrittämiseksi kaivataan tiiviimpää seurantaa ja alueellista tietoa ympäristössä tapahtuvista muutoksista. Isojoen vesistössä tehdyn, 50 puron vertailututkimuksen perusteella tammukan runsauteen vaikuttaa yläpuolisen valuma-alueen koko, suvantoaltaiden määrä sekä veden pH (Jutila ym. 2001). Mitä vähemmän suvantoaltaita on, ja mitä sopivampia nivoja ja koskia on tarjolla, missä on vesikasvillisuutta ja suurirakeista pohjakiveä, sitä todennäköisemmin tammukakanta on runsas. Valuma-alueen laadulla on myös vaikutusta, sillä tammukka vaikuttaa suosivan metsäisiä puroja, ja vastaavasti soiden runsaus vähentää tammukkatihyyttä, sillä soiden määrä valuma-alueella vaikuttaa mm. puron happamuuteen (Jutila ym. 2001).



**Kuva 5.** Ylä-Kemijoen vesistöissä kolmella eri vuosikymmenellä tehtyihin sähkökoekalastuksiin perustuvat, yli 7 cm kokoisten taimenten tiheysvaihtelut jokien sisällä sekä jokien välillä.

## 6.2. Tammukan vaellusalttius

Taimenen, kuten monien lohikalojen elinkierto on monimutkainen, ja lopulliseen ilmenemiseen vaikuttaa paitsi perimä, myös ympäristöolosuhteet. Kirjolohella (*Oncorhynchus mykiss*), jolla tavataan vastaavalla tavalla sekä paikallisia että vaeltavia yksilöitä, tiedetään, että vaeltavat yksilöt voivat tuottaa vaeltamattomia jälkeläisiä ja toisin päin, ja tähän vaikuttaa kehitysympäristön eritavoin aikaansaama geenien aktivoituminen (Baerwald ym. 2015, McKinney ym. 2015). Ympäristön epävakaus kasvattaa tätä elinkiertostrategian joustoa kirjolohella (Kendall ym. 2015). Myös taimenen vaelluskäyttäytymisen on havaittu olevan vahvasti perinnöllistä (Näslund 1993). Mutta kuten kirjolohella, myös taimenella vaellusalttiuteen vaikuttaa ympäristöolosuhteiden aiheuttamat erot geenien aktivoitumisessa (Giger ym. 2006), eikä nykytiedon valossa voida pelkästään perinnöllisten tekijöiden perusteella todeta yksilöä tammukaksi tai vaeltavaksi taimeneksi (Nevoux ym. 2019).

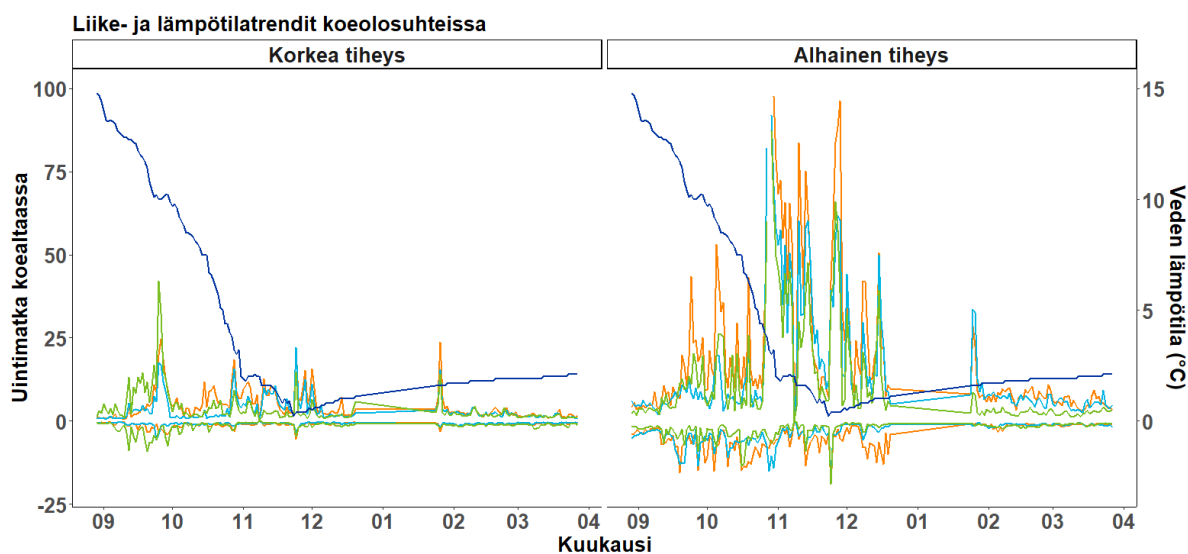
Haastavaa vaellusominaisuuksien tunnistamisesta tekee se, että vaellusalttiutta vaikuttaa ohjaavan useampi geeni, joiden yhteisvaikutus voi vahvistaa vaellusviettiä (Lemopoulos ym. 2018b, 2019). Todennäköisesti taimenen vaellusalttiutta määrittää useampien geenien yhtäaikainen aktivoituminen ympäristötekijöiden suosiessa vaellusta (Rodger ym. 2020). Näin ollen on mahdollista, että vaikka osa niin sanotuista tammukakannoista ei käytännössä vaella, osa tammukakannoista on kuitenkin herkempiä vaeltamaan kuin toiset (Vainikka ym. julkaisematon aineisto). Täysin suoraviivaista tapaa testata vaellusominaisuuksien esiintymistä eri tammukakannoissa ei toistaiseksi ole olemassa, sillä eri populaatioiden perimä vaellusalttiutta ilmentävien geenien suhteen vaihtelee, ja niiden aktivoituminen voi olla seurausta ympäristössä tapahtuvista muutoksista. Lisäksi myös tammukat kykenevät siirtymään eri elinympäristöjen välillä, mikäli se on suotuisaa esimerkiksi sopivamman ravinnon perässä (Jonsson & Jonsson 2017). Jos vaellusyhteys on mahdollinen, etenkin suurimmat tammukat siirtyvät herkemmin sellaisiin vesistöön osiin, missä sopivaa ravintoa on runsaammin tarjolla.

Tiheyden ja ravinnonsaatavuuden on osoitettu selittävän jokipoikasten kehittymistä vaeltaviksi smolteiksi, mikäli perinnölliset tekijät niin mahdollistavat (Olsson ym. 2006). Vaeltavia yksilöitä kehittyä todennäköisemmin, jos ravinnon saatavuus on heikkoa ja populaatio on tiheä, jolloin on kannattavaa lähteä syönnökselle alavirran järviin tai mereen (Olsson ym. 2006, Wysujack ym. 2009). Myös kokeellisissa olosuhteissa tehdyissä tutkimuksissa ravinnon saatavuudella on osoitettu olevan suuri merkitys jokipoikasten kehittymisen kannalta (Archer ym. 2019), mutta eroja ns. vaeltavien ja vaeltamattomien kantojen välillä havaittiin ravintorajoitteen ajoittumisessa. Vähäinen ravinto ensimmäisenä vuonna nosti tammukakannan vaellusalttiuteen, kun taas vaeltavan kannan vaellusalttiuden kannalta eniten merkitystä oli toisena vuonna tarjolla olleen ravinnon määrässä (Archer ym. 2019).

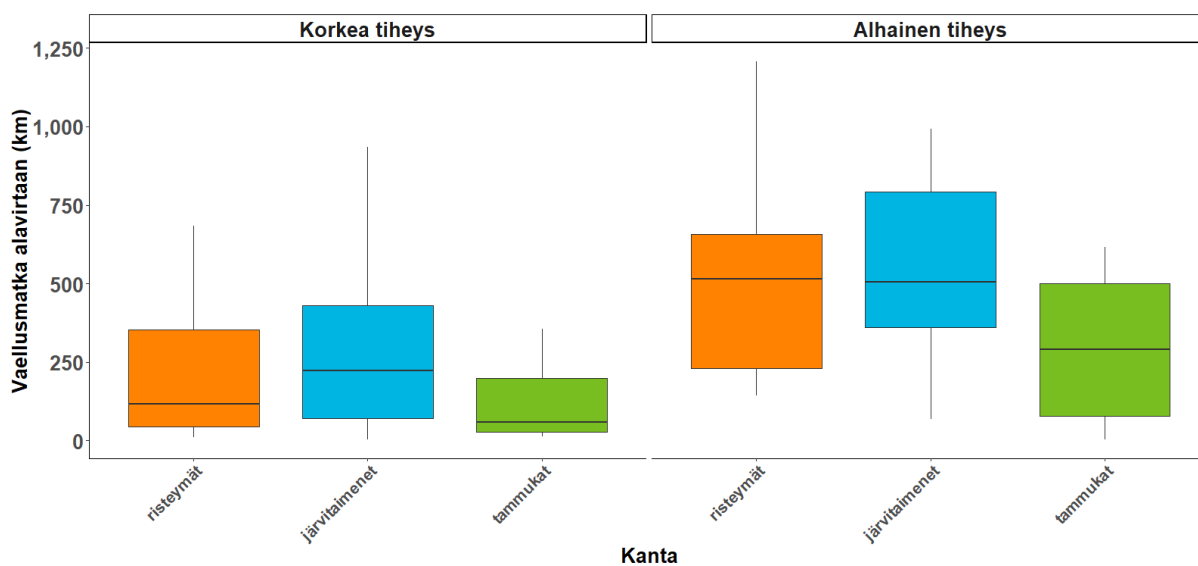
### 6.2.1. Kokeellinen vaellusaktiivisuuden määrittäminen Oulujoen vesistön taimenkannoilla

Oulujoen vesistön kantojen vaellusalttiutta on tutkittu luontaisen kaltaisissa koeolosuhteissa Luonnonvarakeskuksen Paltamon tutkimusasemalla. Vainikan ym. (2023) kokeellisessa tutkimuksessa havaittiin, että paikallista kantaa olevat taimenet eivät ole yhtä alttiita vaeltamaan kuin vaeltavaa kantaa olevat taimenen poikaset. Risteyttämällä vaeltavia ja vaeltamattomia koeksessa saatiin aikaan taimenia, joiden vaellusalttius oli puhtaiden kantojen väliltä. Vuosina 2017–2018 selvitettiin, miten yksilöitiheys vaikuttaa vaellusominaisuuksiin eroaviin taimenkantoihin sekä näiden risteymiin. Luontaisen kaltaisiin kahdeksaan koeuomaan Kainuun

kalantutkimusasemalla vapautettiin Vaarainjoen kantaa (VAA), Oulujoen vesistön kantaa (OUV), sekä näiden ensimmäisen polven, eli  $F_1$ -risteymiä olevia, laitoksella kasvatettuja taimenen poikasia (Alioravainen ym. 2020). Paikallinen Vaarainjoen kanta poikkeaa vaelluskäyttäytymisen suhteen järviuhalteisista OUV-kantaa olevista taimenista, sillä se ei tutkimusten mukaan vaella läheskään yhtä aktiivisesti kuin OUV-kantaa olevat smoltti-ikäiset taimenet (Vainikka ym. 2023). Niiden tiedetään eroavan myös geneettisesti (Lemopoulos ym. 2019). Kokeen perusteella voidaan todeta, että olosuhteet vaikuttavat myös tammukoiden liikkeisiin (**Kuva 6**). Esimerkiksi veden lämpötilan laskiessa syksyllä eri kantaa olevien taimentenpoikasten liikkeet eivät eroa toisistaan. Voidaan olettaa, ettei jokipoikasten liikkeet eroa vaeltavien ja vaeltamattomien taimenten välillä, vaan talveen varautuminen voi olla liikkeiltään hyvin samankaltaista ja olosuhteista, kuten vedenlämpötilasta tai populaation tiheydestä riippuvaa.



**Kuva 6.** Koeolosuhteissa mitatut vaelluskäyttäytymiseltään poikkeavien kantojen liikkeet syksyn ja talven aikana suhteessa tiheyteen ja veden lämpötilaan (tummansininen käyrä). Oranssi = risteymät, sininen = järvi-taimenet, vihreä = tammukat.



**Kuva 7.** Kokeessa mitattu vaellusmatka eri kantaa olevilla taimenilla.

Sen sijaan smolttivaelluksen koittaessa, yleensä toisen tai kolmannen elinvuoden keväällä, vaeltaville taimenen jokipoikasille, voidaan havaita selviä eroja vaeltamattoman kannan jokipoikasiin (**Kuva 7**). Tammukat liikkuvat alavirtaan selvästi vähemmän kuin järvitaimenkantaa olevat smolttiutuneet yksilöt tai tammukoiden ja järvitaimenten risteymäpoikaset. Toisaalta tiheydellä vaikuttaisi olevan vaikutusta alasvaellusalttiuteen, sillä alhaisemmassa tiheydessä talvehtineet yksilöt näyttäisivät vaeltavan enemmän kuin korkeassa tiheydessä talvehtineet. Taustalla voi vaikuttaa esimerkiksi talvehtimisolosuhteet ja resurssit, jolloin alhaisemmassa tiheydessä olleet ovat joko valmiimpia tai alttiimpia lähtemään alasvaellukselle. Mielenkiintoista on, että vaikutus näyttäisi ulottuvan myös tammukoihin, jotka nekin ovat alttiimpia alavirtaan liikkumiselle, mikäli ovat talvehtineet matalassa tiheydessä. Mikäli tiheys vaikuttaa ravinnonsaataavuuteen, tulos tukee aiempia havaintoja Oulujoen vesistön taimenten vaellukseen vaikuttavista tekijöistä (Vainikka ym. 2023). Tulokset ovat ravinnonsaataavuuden ja vaellusalttiuden suhteen osin ristiriidassa meritaimenkannoilla ja niiden kanssa samoissa vesistöissä esiintyvillä paikallisilla taimenkannoilla tehtyihin tutkimuksiin nähden (vrt. Olsson ym. 2006; Wysujack ym. 2009; Archer ym. 2019) Ilmiötä täytyisikin tutkia tarkemmin sisämaan järvivaelteisillä ja niiden kanssa samoissa vesistöissä elävillä paikallisilla taimenkannoilla, jotta voitaisiin arvioida, kuinka todennäköisesti tammukkapopulaatio luonnonoloissa tuottaisi alasvaeltavia smoltteja, ja missä määrin ne voisivat rekrytoitua järvivaelluksen jälkeen lisääntyvään populaatioon. Kokeellisesti vaellusaktiivisuutta määritettäessä tulee toisaalta huomioida, että kokeellinen ympäristö voi tuottaa yliarvioita suhteessa luonnossa havaittavaan alasvaelluksen pituuteen, joten suoria johtopäätöksiä siitä, kuinka pitkän matkan tammukat voisivat alavirtaan vaeltaa, ei voida tehdä.

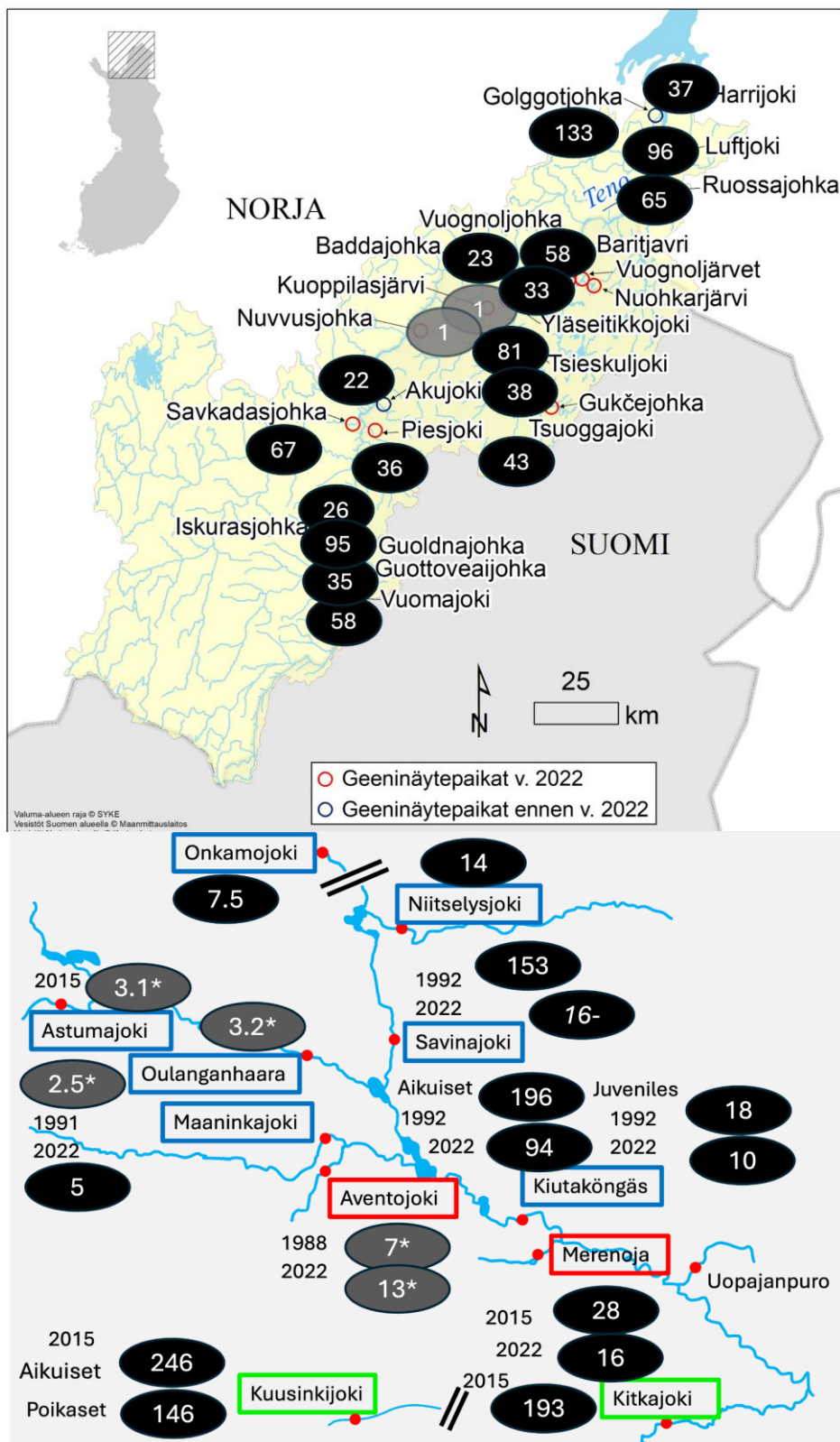
### **6.3. Tammukan perinnöllinen monimuotoisuus ja geenivirta populaatioiden välillä**

Taimenkantojen välillä on selkeitä perinnöllisiä eroja. Jokien pääuoman vaeltavien taimenpopulaatioiden väliset perinnölliset erot ovat pienempiä kuin latvavesien ja purojen paikallisten taimenpopulaatioiden väliset erot (esim. Lemopoulos ym. 2018a, Leinonen ym. 2023, Huusko ym. 2024). Käytännössä jokien pääuomien ja niitä lähellä olevien sivuhaarojen taimenpopulaatioiden välillä tapahtuu enemmän geenien vaihtoa yksiköiden kesken ('geenivirtaa') kuin kauempana pääuomasta olevien sivuhaarojen tai erillisten purojen taimenpopulaatioiden välillä (Rodger ym. 2024). Esimerkiksi Kemijoen ala- ja keskiosien taimenpopulaatiot ovat perinnöllisesti enemmän meritaimenen kaltaisia kuin yläjuoksun taimenpopulaatiot, jotka taas ovat perinnöllisesti enemmän purotaimenen kaltaisia (Broman ym. 2022). Taimenpopulaatioiden elinalueiden välisen etäisyyden aiheuttamaa eriytymistä tapahtuu, kun elinympäristöjen rakenne ja/tai maantieteellinen etäisyys rajoittavat yksilöiden levittäytymistä ja geenivirtaa populaatioiden välillä, mikä edistää geneettistä ajautumista ja paikallisia eriytymisiä. Lisäksi johdun jokivesistöjen haarovasta rakenteesta ja yksisuuntaisesta vedenvirtauksesta yksilöiden levittäytyminen voi olla rajoitettua, minkä seurauksena yläjuoksun populaatioissa monimuotoisuuden kaventuminen alueelta muuton ja geneettisen ajautumisen kautta saattaa olla suurempaa kuin alajuoksun populaatioissa. Ympäristön aiheuttama eriytymistä voi puolestaan tapahtua, kun ympäristötekijät toimivat täydellisinä tai osittaisina esteinä leviämislle ja/tai geenivirralle. Tällöin perinnöllinen tai ilmiöerilaisuus lisääntyy lajin esiintymisalueen valitsevien ympäristöolosuhteiden erojen mukana. Etäisyyden ja ympäristön aiheuttamat iso-laatiomekanismit eivät ole toisensa poissulkevia, ja molemmat voivat toimia yhdessä lajisäisen rakenteen muokkaamisessa.

Perinnöllinen monimuotoisuus, joka on ympäristön muutoksiin sopeutumisen ehdoton edellytys, on suomalaisissa taimenpopulaatioissa yleisesti rajallista. Tehollinen populaatiokoko on mittari, joka kertoo kuinka moni populaation yksilö tuottaa lisääntymiskykyisiä jälkeläisiä populaatioon. Se on yleensä merkittävästi pienempi kuin varsinainen populaatiokoko, ja sitä käytetään sukusiitosindeksin ohella mittarina määriteltäessä populaation geneettistä monimuotoisuutta. Tehollista populaatiokokoa voidaan hyödyntää mittarina arvioitaessa minkä suuruista kalastuskuolleisuutta tammukkapopulaatio kestäisi. Nyrkkisääntönä lyhyellä aikavälillä elinvoimaisen populaation tehollisen populaatiokoon tulisi olla vähintään 50–100 lisääntyvää yksilöä (Franklin 1980, Frankham ym. 2014), johon Suomen taimenpopulaatiot eivät useimmiten yllä (esim. Jutila ym. 2015, Koljonen ym. 2016, Piironen ym. 2016, Lemopoulos ym. 2018a, Leinonen ym. 2023, Huusko ym. 2024). Myös esimerkiksi Pohjois-Ruotsissa, tammukkapopulaatioiden tehollinen populaatiokoko jää usein alhaisemmaksi (Palm ym. 2003). Tehollisen populaatiokoon arvioon vaikuttaa useat tekijät (Serbezov ym. 2012, Vøllestad 2017), joista ehkä tavallisin on laskennan perusteena olevan otoskoon (näytteiden lukumäärä) pienuus ja keräystapa, jonka seurauksena sen edustavuus koko populaation tasolla voi jäädä heikoksi. Äärimmäisessä tapauksessa näytteet on voitu kerätä pistemäisesti lyhyeltä joki/puro-osuudelta, jolloin näytteen yksilöt voivat olla peräisin vain yhden kutuparin jälkeläisistä. Esimerkiksi Palm ym. (2003) ja Serbezov ym. (2012) suosittelevat, että tehollisen populaation luotettavaksi määrittämiseksi pitäisi määritykset tehdä useiden peräkkäisten vuosien näytteistä sen sijaan, että päätelmiä tehollisesta populaatiokoosta tehtäisiin yhtenä vuotena kerätystä materiaalista.

Palm ym. (2003) arvioivat vajaan 20 vuoden pituisen tutkimusjakson perusteella kahden paikallisen tammukkapopulaation geneettiseksi teholliseksi populaatiokooksi keskimäärin 19 ja 48 yksilöä, mutta tutkimusjakson aikana vuosittaiset arvioidut teholliset populaatiokoot vaihtelivat melko runsaasti. Huomion arvoista on, että Palm ym. (2003) kalastivat onkimalla vuosittain noin 100 aikuista yksilöä näytteiksi kummastakin populaatiosta. Pienistä tehollisen populaatiokoon arvioista (19 ja 48 yksilöä) huolimatta kummassakaan populaatioissa ei havaittu tehollisen populaatiokoon selvää pienenemistä lähes kahden vuosikymmenen kestäneellä tutkimusjaksolla. Molemmat populaatiot siis kestivät keskimäärin 2–5-kertaisen taimenmäärän poistamisen vuosittain suhteessa arvioituihin tehollisiin populaatiokokoihin. Tämä osittain ilmentää sitä, että vaikka populaation perinnöllinen monimuotoisuus olisi kapea ja tästä seuraava tehollisen populaatiokoon arvio suhteellisen pieni, yksilöiden tosiasiallinen lukumäärä populaatioissa voi olla suurikin.

Yleensä jokien pääuomien vaeltavat taimenpopulaatiot ovat perinnöllisesti monimuotoisempia kuin sivuhaarojen ja purojen paikalliset taimenpopulaatiot (**Kuva 8**). Perinnöllinen monimuotoisuus ei suoraan ilmennä vaellusalttiutta, vaan on sidoksissa populaatioiden väliseen geenivirtaan (Rodger ym. 2020). Tämä johtuu siitä, että geenivirta paikallisten populaatioiden välillä on vähäistä, jolloin paikalliset populaatiot voivat kehittyä perimältään omanlaisikseen, mutta geneettiseltä monimuotoisuudeltaan kapeiksi. Vaelluskäyttäytyminen todennäköisesti ylläpitää geenivirtaa eri populaatioiden välillä, jolloin vaeltavan populaation perinnöllinen vaihtelu säilyy paikallisia populaatioita suurempana. Mikäli yksilöt eivät vaella, tai ole alttiita levittäytymään toisiin puroihin, etäisyys populaatioiden välillä johtaa geneettiseen erilaistumiseen, ja voi ilmetä myös muissa ominaisuuksissa (Rodger ym. 2024). Elinympäristön laatuun vaikuttavat tekijät osaltaan liittyvät myös geneettisen monimuotoisuuden säilymiseen populaatioissa (Rodger ym. 2024).



**Kuva 8.** Tenojoen (ylempi) ja Oulankajoen (alempi) taimenpopulaatioiden perinnöllinen monimuotoisuus tehollisella populaatiokoolla (Ne) kuvattuna (\* pienestä otoskoosta johtuva epävarma arvio; Leinonen ym. julkaisematon).

## 7. Tammukan pyynnin juridinen määrittely

### 7.1. Tammukan kalastuksen huomiointi nykyisessä kalastuslainsäädännössä ja sen tulkinassa

Jo kumotun kalastuslain (286/1982) ja tätä edeltäneen kalastuslain (503/1951) normistossa säädettiin tammukan kalastuksesta. Tammukan kalastusta koskeva olennainen normisto molemmissa edeltäneissä kalastuslaissa käsitti kutuvaelluksen aikaisen rauhoituksen ja luokittelun tammukan osalta lohikalaksi. Kutuvaelluksen aikaisen rauhoituksen tarkoituksena oli suojata virtavesistöissä lohikalajien lisääntymistä. Lohikalaksi luokittelun tarkoitus liittyi puolestaan lohi- ja siikapitoisten vesistöjen määrittelyyn. Muilta osin merkittävää tammukkaa koskevaa säätelyä aikaisemmassa lainsäädännössä ei juuri ole. Käytännössä tammukan kalastuksen säätelyä voidaan pitää muuttumattomana vertailtaessa vuoden 1951 ja vuoden 1982 kalastuslakien sisältöä keskenään.

Tammukka luokiteltiin edeltäneessä kalastuslainsäädännössä edellä todetun mukaisesti loheksi, mutta toisaalta tammukka on mainittu myös erikseen kyseisissä säädöksissä termillä "tammukka" ja lisäksi termillä "purotaimen".<sup>1</sup> Termistö eroaa nykyisestä säätelystä suurestikin siinä, että voimassa oleva lainsäädäntö ei tee eroa lain tasolla terminologisesti mitenkään tammukan ja taimenen välillä. Purotaimen tai tammukka –termi ei enää esiinny nykyisessä lainsäädännössä. Voimassa olevan kalastusasetuksen (1360/2015) muistiossa viitataan tammukkaan kylläkin termillä "paikallinen taimen", mutta kyseinen termi ei voimassa olevassa kalastuslaissa tai –asetuksessa muuten esiinny. Voimassa olevan kalastuslainsäädännön lainsäätäjän ratkaisut on luotu pohjalle, jossa vaeltava taimen ja tammukka esitetään molemmat terminologisesti taimenena, mutta niiden välille on pyritty luomaan tosiallinen ero mittasäätelyn ja kalastuskohteen avulla.<sup>2</sup>

Tammukan säätely on voimassa olevassa kalastusasetuksessa muodostettu siis taimenta koskevan säätelyn kautta. Kalastusasetuksen mukaan taimen on rauhoitettu sisävesissä leveyspiirin 64°00'N eteläpuolella sekä meressä. Edellä mainittu rauhoitus ei kuitenkaan koske taimenta, joka on pyydetty sellaisesta purosta tai lammesta, johon ei ole vaellusyhteyttä merestä tai järvestä. Tämä tarkoittaa, että tammukkaa voidaan pyytää 64°00'N eteläpuolella sisävesissä ja luonnollisesti tätä pohjoisemmissa sisävesissä. Kalastusasetuksessa todetaan edelleen, että luonnonvedestä pyydetyn taimenen tulee olla leveyspiirin 67°00'N pohjoispuolisissa sisävesissä vähintään 50 senttimetriä...sekä leveyspiirien 64°00'N ja 67°00'N välissä olevissa sisävesissä vähintään 60 senttimetriä. Edelleen kalastusasetuksessa todetaan, että poikkeuksena edellä mainittuun sellaisesta purosta tai lammesta, johon ei ole vaellusyhteyttä merestä tai järvestä, pyydetty taimen saa olla enintään 45 senttimetriä. Tämä tarkoittaa kokonaisuutena sitä, että tammukkaa voidaan siis pyytää valtakunnallisesti vain lammista ja puroista, joihin ei ole vaellusyhteyttä ja tällöin sieltä saadun taimenen (eli tammukan) ylämitaksi asettuu 45

<sup>1</sup> Kumotun kalastuslain (286/1982) 15:119.1 §:n mukaan: "Loheksi luetaan, jollei toisin ole säädetty myös meritaimen, järvitaimen ja purotaimen eli tammukka." Näin oli myös jo ennen vuoden 1982 kalastuslakiuudistusta, sillä lain esitöiden mukaisesti tämä määritelmä ehdotettiin pysytettäväksi uudistuksessa aikaisemman lain mukaisessa muodossa (HE 214/1980, s. 39).

<sup>2</sup> Valtioneuvoston asetus kalastuksesta (1360/2015) 1.2.2.3 §: "Edellä 1 momentissa säädetystä poiketen tulee luonnonvesistä pyydettyjen kalojen täyttää seuraavat mitat: 3) sellaisesta purosta tai lammesta, johon ei ole vaellusyhteyttä merestä tai järvestä, pyydetty taimen enintään 45 senttimetriä."

senttimetriä. Asetusmuistiossa on todettu, että määritelmän mukaiset paikallisen taimenen vesistöt ovat useimmiten pienipiirteisiä, joissa taimenen kasvupotentiaali on rajallinen ja yksilöt saavuttavat sukukypsyyden pienikokoisina.

Jo aikaisemmissa säädöksissä tammukan kalastus oli rajoitettua kutuvaelluksen aikaan, joka tunnetaan myös niin sanottuna "syysrauhoituksena". Kumotussa kalastusasetuksessa (1116/1982) tammukan rauhoitusajoista todettiin seuraavaa: "Seuraavat kalat ovat rauhoitettuja ja niiden pyynti on kielletty alempana mainittuina aikoina: 1) merilohi, järvilohi, meritaimen, järvitaimen ja purotaimen joessa, purossa, koskessa ja virtapaikassa syys-, loka- ja marraskuun ajan, kuitenkin siten, että niiden pyynti vavalla ja uistelemalla on näissäkin vesissä sallittu syyskuun kymmenenä ensimmäisenä päivänä ja marraskuun 15 päivän jälkeen". Kyseinen säännös oli kalastuslain (503/1951) 34 §:ssä sisällöltään ja kirjoitusasultaan lähes identtinen. Tammukkaan kohdistuva syysrauhottus on siis ollut kirjattuna jo pitkään lainsäädännössä, ainakin vuodesta 1951 lukien. Nykyisessä kalastusasetuksessa todetaan, että lohi ja taimen ovat rauhoitettuja joessa ja purossa syyskuun 1 päivästä marraskuun 30. päivään. Tämä tarkoittaa sitä, että tammukka on niin ikään rauhoitettu purossa 1.9–30.11. Edellä mainittu tarkoittaa lisäksi sitä, että rauhoitus ei koske lammesta pyydettyä tammukkaa.

Nykyisen kalastusasetuksen tarkoituksena on ollut säilyttää paikallisen taimenen kalastuksessa vanhan sääntelyn aikainen tilanne mittasäätelyä lukuun ottamatta ennallaan.<sup>3</sup> Voimassa olevaan kalastuslainsäädäntöön pieniä tarkennuksia on tehty koskien tammukan niin kutsuttua syysrauhottusta, jota ei voitane pitää merkittävänä muutoksena aikaisempaan oikeustilaan. Suurimpana muutoksena voitaneen kuitenkin pitää sitä, että tammukan kalastus on rajoitettu koskemaan vain niin sanottuja vaellusyhteydettömiä vesistöjä ja vielä tarkemmin ainoastaan puroja ja lampia. Tämä tarkoittaa, että vasta nykyisen kalastuslain uudistuksen yhteydessä on otettu kantaa tammukan vaeltamattomuuteen ja sen juridiseen sisältöön—kumotussa lainsäädännössä tammukan vaeltamattomuuteen ei otettu kantaa eikä sen kalastusta rajoitettu vaellusyhteydettömiin vesistöihin. Voitaneen siis todeta, että tosiasiallisesti tammukan kalastuksen vanhan sääntelyn aikaisen tilanteen säilyttäminen uudessa lainsäädännössä jää tavoitteellisesti kyseenalaiseksi.

Asetusmuistiossa on todettu, että ylipäänsä taimenen kalastuksen säätelyä tulee tarkastella uudelleen käyttö- ja hoitosuunnitelmien ja niistä johdettujen kalastusrajoitusten tultua hyväksytyiksi. Kalatalousalueet ovat esittämissään käyttö- ja hoitosuunnitelmissaan, etenkin Lapin alueella, esittäneet niin sanotun tammukan (tai vaeltamaton taimen/ paikallinen taimen) pyynnin sallimista vesistöissä, jotka eivät tällä hetkellä kuulu voimassa olevan kalastusasetuksen sallitun tammukan kalastuksen piiriin vesistöillisesti. Kyse on pääasiassa toivomuksesta sallia tammukan kalastus myös sellaisissa vesistöissä, joihin on ylösvaellusyhteys merestä tai järvestä. Alueellisen kalatalousviranomaisen tulkinnan mukaan tällä hetkellä tammukan kalastusta ei ole mahdollista sallia sellaisissa vesistöissä, joihin on ylösvaellusyhteys merestä tai järvestä, vaikka kyseisissä vesistöissä esiintyisi tutkitun tai paikallisen tiedon mukaan vain tammukkaa. Edellä mainittu tulkinta johtuu kalastusasetuksen asettamista rajoituksista taimenen kalastuksessa.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>) Maa- ja metsätalousministeriön muistio kalastusasetuksesta HARE022:00/2008, s.4

<sup>4</sup> Tämä siitä huolimatta, että asetusmuistion sivulla 4 todetaan, että: "On ilmeistä, että paikallisen taimenen kohteet tulee määritellä ja tehdä kalastusrajoitukset niissä alueellisesti. Tämä on luontevinta

Voimassa olevan kalastusasetuksen mukaan puroon tai lampeen ei saa olla vaellusyhteyttä ja asetusmuistiossa on vielä tarkennettu, että tällä tarkoitetaan nimenomaisesti ylösvaellusyhteyttä.<sup>5</sup> Ylösvaellusyhteyden katkeaminen perustuu notorisesti jonkinlaiseen esteeseen. Lain-säädännössä ei oteta kantaa tarkemmin siihen, millainen vaellusesteen tulee olla. Tämä tarkoittaa sitä, että sekä luonnolliset että ihmisen luomat vaellusesteet (esim. padot) ovat tasavertaisesti mahdollisia esteitä ylösvaellusyhteydelle. Olennaista vesistön luokittelussa ns. "tammukavedeksi" ei ole siis ylösvaellusyhteyden katkaisevan esteen synty tapa tai luonne vaan se, onko ylösvaellusyhteyttä tosiasiallisesti olemassa vai ei. Tämä jättää niin ikään avoimeksi kysymyksen sen, voidaanko esimerkiksi liian pitkä vaellusmatka merestä tai järvestä katsoa ylösvaellusyhteyden puuttumiseksi vai tuleeko kyseessä olla tosiasiallinen fyysinen este.

Puron ja joen väliseen rajanvetoon on mahdollista hakea tulkinta-apua vesilain (587/2011) vesistö-määritelmistä. Vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 4 kohdan mukaan joella tarkoitetaan virtaavan veden vesistöä, jonka valuma-alue on vähintään sata neliökilometriä. Lain esitöissä tarkennetaan, että sadan neliökilometrin valuma-alue vastaa yleensä yhden kuutiometrin virtaamaa sekunnissa.<sup>6</sup> Vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 5 kohdan puolella tarkoitetaan jokea pienempää virtaavan veden vesistöä. Huomattavaa on, että vesilaki ei tee eroa vesistöjen osalta niiden syntyvän perusteella. Lain esitöistä ilmenee, että keinotekoiset vesialueet kuten kanavat, tekojärvet tai tekolammikot ovat vesilain systematiikassa vesistöjä samoin edellytyksin kuin niiden luontaiset vastineet.<sup>7</sup> Sen sijaan jossain määrin on epäselvää vesilain näkökulmasta, mikä tarkkaan ottaen on järvi ja mikä lampi, ja miten ne jakaantuvat osiinsa. Vesilaki ei tarkenna järven tai lammen määritelmää. Vesilain esitöissä todetaan, että tekolammikko on tekojärveä pienempi.<sup>8</sup> Tästä voidaan johtaa, että luontaisena esiintyvää lampea on niin ikään pidettävä luontaisena esiintyvää järveä pienempänä. Asia saanee tulkinta-apua arkikielestä notorisesti esiintyvänä tosiseikkana eli siitä, että lampea pidetään yleisesti ottaen järveä pienempänä vesistöinä. Voitaneen lisäksi todeta, että kartoissa esiintyvien päätteiden "-järvi" tai "-lampi" avulla (vertaa "Myllyjärvi" tai "Myllylampi") on mahdollista tehdä ensisijaista eroa järven ja lammen terminologisen eron tuottamiseksi tulkintatilanteissa. Edellä mainittu tarkoittaa sitä, että joeksi luokiteltavassa vesistöissä tai järvessä tammukan kalastus ei ole mahdollista missään tilanteessa—vaikka niissä tosiasiallisesti esiintyisi vain tammukkaa.

Koontina voidaan todeta, että tammukan kalastus on sallittu valtakunnallisesti sellaisissa puroissa tai lammissa, joihin ei ole vaellusyhteyttä merestä tai järvestä. Vesistö-määrittelyn osalta ei ole väliä, onko kyseessä luontainen vai keinotekoinen vesistö. Kyseisen kriteeristön täyttävästä vesistöstä on mahdollista kalastaa taimenta (tammukkaa), joka on korkeintaan 45 senttimetriä ylämitaltaan. Lisäksi on huomattava, että kalastusasetuksen 1 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaan taimen on rauhoitettu purossa syyskuun 1 päivästä marraskuun 30 päivään. Kyseinen säännös tarkoittaa sitä, että vaellusyhteydettömästä purosta tammukan kalastus ei

---

tehdä käyttö- ja hoitosuunnitelmien laadintaprosessissa." On kuitenkin selvää, että viranomainen ei voi hallintopäätöksellä sallia asetuksessa todettua laajemmin kalastusta esimerkiksi kohteissa, joihin on vaellusyhteys. Asetusmuistion kirjauksen tarkoitus jää hieman tavoitteiltaan epäselväksi. Voidaan toisaalta ajatella, että kirjauksen tarkoituksena on ollut se, että suunnitelmien laadinnan yhteydessä vesistöalueet, jotka vastaavat asetuksen sanamuotoa, määritellään osana suunnitelmien tekoa.

<sup>5</sup> Asetusmuistio s. 4.

<sup>6</sup> HE 277/2009 vp., s. 43.

<sup>7</sup> HE 277/2009 vp.

<sup>8</sup> HE 277/2009 vp.

olisi mahdollista 1.9.–30.11. mutta vaellusyhteydettömästä lammesta tammukan kalastaminen kyseisenä ajankohtana sen sijaan olisi.

## 7.2. Tammukan kalastuksen mahdollistaminen käyttö- ja hoitosuunnitelmissa

Kalatalousalueiden näkökulmasta vaellusyhteyteen tiukasti kytkeytyvä taimenta koskeva mittasääntely tarpeettomasti poissulkee kalastukselta sellaisia vesiä, joissa alueiden näkemysten mukaan taimenta voidaan pitää paikallisena tammukkana ja kannat ovat pyyntivahvoja. Kalatalousalueiden näkemykset tammukkavesistä ilmenivät vahvasti uusien käyttö- ja hoitosuunnitelmien laatimisen yhteydessä etenkin Lapin maakunnassa, jossa tammukkavesiä katsottiin usealla kalatalousalueella sijaitsevan myös nykyisen kalastusasetuksen mukaisen taimenen mittasääntelyä koskevan määritelmän ulkopuolelle jäävillä vesialueilla. Paikallisen taimenen alueita katsottiin sijaitsevan esimerkiksi latvavesillä, joihin on olemassa kalastusasetuksen tarkoittama ylösvaellusyhteys, mutta joihin mahdollisten kudulle nousevien taimenten vaelluksen ei arvioida ylettyvän.

Tammukkavesiä tarkasteltaessa kalatalousalueet viittasivat käyttö- ja hoitosuunnitelmissaan kalastusasetuksen muistioon, jossa todetaan paikallisen taimenen kohteiden määrittelyn olevan luontevinta käyttö- ja hoitosuunnitelmien yhteydessä<sup>10</sup>. Kalastusasetuksen määritelmään kuulumattomia vesialueita ei voitu kuitenkaan kalatalousviranomaisen toimesta hyväksyä käyttö- ja hoitosuunnitelmissa paikallista taimenta koskevan mittasääntelyn piiriin. Paikallisten taimenkantojen esiintymiseen myös vaellusyhteyden omaavilla vesialueilla on kuitenkin viitattu sittemmin kalatalousviranomaisen hyväksymissä käyttö- ja hoitosuunnitelmissa. Esimerkiksi Yli-Kemin kalatalousalue on käyttö- ja hoitosuunnitelmassaan (LAPELY/4776/2021, 6.9.2023) todennut, että kalatalousalueella esiintyy elinvoimaisia paikallisia taimenkantoja, mutta kalastusasetuksen säädösten valossa alueelta ei löydy sellaisia kohteita, joissa paikallista taimenta olisi mahdollista asetuksen nojalla kalastaa. Vastaavasti myös Enontekiön kalatalousalue on todennut voimassa olevassa käyttö- ja hoitosuunnitelmassaan (LAPELY/5303/2021, 24.4.2023) paikallista taimenta esiintyvän myös vaellusyhteyden omaavilla vesialueilla, mutta paikallista taimenta koskevaa mittasääntelyä toteutetaan tälläkin kalatalousalueella kalastusasetuksen määritelmän mukaisesti, eikä käyttö- ja hoitosuunnitelmassa ole esitetty asetuksen määritelmästä poikkeavia paikallisen taimenen kalastusalueita.

Osassa käyttö- ja hoitosuunnitelmista on esitetty myös tavoitteita ja toimenpiteitä, jotka tähtäävät tiedon lisäämiseen paikallisten ja vaeltavien taimenpopulaatioiden erottamiseksi. Edellä mainitut tavoitteet korostuvat niillä alueilla, joilla paikallista taimenta tunnustetaan esiintyvän, mutta kalastusasetuksen määritelmä paikallisen taimenen mittasääntelystä ei täyty.

Voimassa olevan kalastusasetuksen mukaisen paikallista taimenta koskevan mittasääntelyn määritelmän voidaan katsoa olevan kalastuslain toimeenpanon kannalta riittävän selkeä, mutta asetukset ei mahdollista tammukkavesien määrittelemistä käyttö- ja hoitosuunnitelmien yhteydessä kalatalousalueiden toivomalla tavalla. Kalastusasetuksen muistion kirjaukset, jotka viittaavat paikallisen taimenen kohteiden tarkempaan määrittelyyn käyttö- ja hoitosuunnitelmien yhteydessä<sup>9</sup>, ovat ristiriidassa lainsäädännön alueelliselle kalatalousviranomaiselle mahdollistamien valtuuksien kanssa.

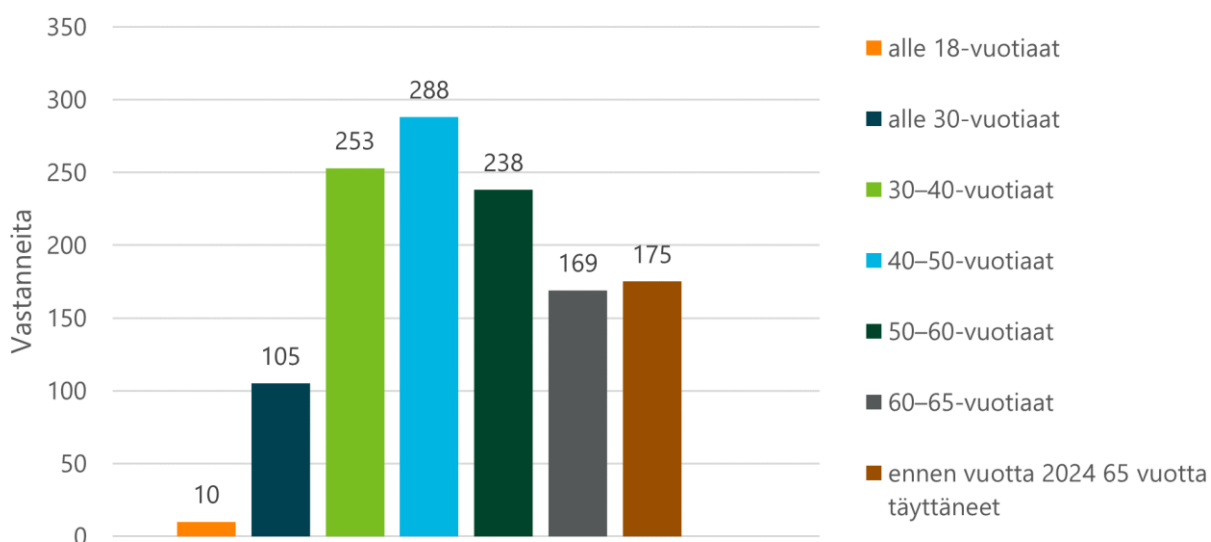
---

<sup>9</sup> Maa- ja metsätalousministeriön muistio kalastusasetuksesta HARE022:00/2008, s. 4

## 8. Tammukanpyyntipotentiaali

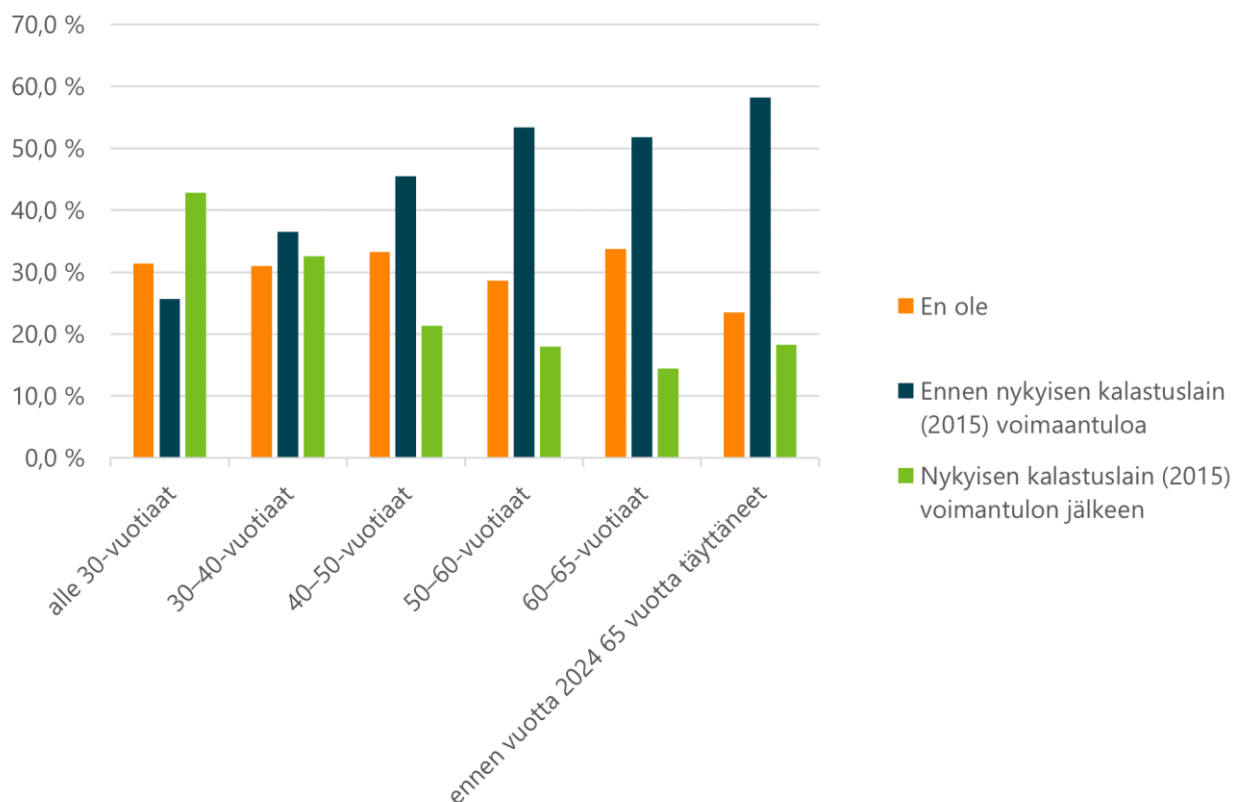
Osana tätä Tammukka-selvitystä toteutettiin kysely yhteistyössä Metsähallituksen kanssa liittyen kokemuksiin ja näkemyksiin tammukan kalastuksesta ja kalastukseen liittyvästä lainsäädännöstä. Kyselyn tavoitteena oli hahmottaa kalastajien näkemyksiä lainsäädännöstä ja kyseessä olevien paikallisten taimenkantojen kalastuksesta Suomessa. Kysely lähetettiin Metsähallituksen toimesta vieheluvan ostaneille sähköpostitse Webropol-kyselykaavakkeena elokuussa 2024. Kyselyn vastaajajoukko muodostettiin vuoden 2024 alueellisten viehelupien osajista lupa-alueilta 2410 (Länsi-Lappi), 3410 (Itä-Lappi), 5411 (Pohjois-Karjala), 3550 (Nuorttijoki), 3546 (Korvatunturi), 2570 (Äkäsjoki), 2580 (Simojoki-Ranua), 2581 (Simo), 5574 (Korvua-Näljänkä), 5502 (Hossa) ja 7413 (Etelä-Suomi), jolloin kohdejoukossa oli kaikkiaan vajaa 11 000 henkilöä. Kysymysten lisäksi kyselyssä otettiin huomioon luokittelevat vastaukset sukupuoli, syntymävuosi sekä kotikunta.

Kyselyyn vastasi yhteensä 1370 luvan ostanutta henkilöä (**Kuva 9**), joista 46 % ilmoitti kalastaneensa tammukkaa ennen nykyisen kalastuslain voimaantuloa. Vastaajista 24 % kertoi kalastaneensa tammukkaa nykyisen kalastuslain voimaantulon jälkeen ja 30 % vastanneista ei ollut kalastanut tammukkaa lainkaan. Tammukkaa vuoden 2015 jälkeen kalastaneista vastaajista 37 % ei ollut tietoinen, ja vastaavasti 63 % ilmoitti tietävänsä, miten nykyinen kalastuslainsäädäntö määrittelee ns. tammukkavedet. Noin puolet (51 %) niistä vastaajista, joille tammukkamääritelmä oli entuudestaan tuttu, piti asetuksen muotoilua epäselvänä, ja vastaavasti tammukkaa nykyisen kalastuslainsäädännön aikana pyytäneistä liki kaksi kolmesta (63 %) piti lainsäädäntöä epäselvänä. Kaikkiaan tammukkaa kalastaneista 956 vastaajasta liki kaikki olivat pyytäneet tammukkaa vavalla ja vain kuusi vastaajaa vavan lisäksi verkolla. Vapaassa kentässä useimmin mainittuja välineitä olivat perho sekä mato-onki.



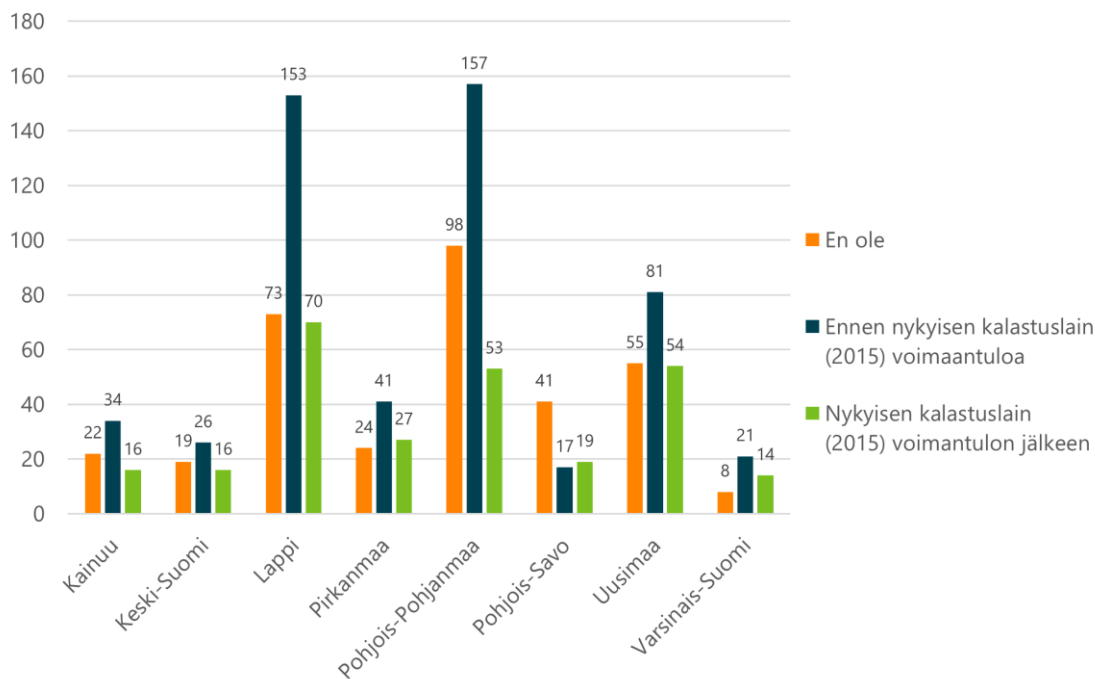
**Kuva 9.** Vastaajien ikäjakauma. Kyselyyn vastasi yhteensä 1 370 vieheluvan ostanutta henkilöä.

Nuorimmista vastaajista, alle 30-vuotiaista ymmärrettävästi suurempi osuus oli kalastanut tammukkaa nykyisen voimaantulon jälkeen kuin ennen sitä. Muissa ikäluokissa tammukan kalastus oli vähentynyt selvästi suhteessa aiempaan, aikaan ennen kalastuslain voimaantuloa (**Kuva 10**). Nykyisen kalastuslain voimassaoloaikana tammukan kalastuksen suosio vaikuttaa hiipuneen kalastajan iän myötä, poikkeuksena yli 65-vuotiaat, jotka kalastivat tammukkaa 60–65-vuotiaita enemmän edelleen. Ikäluokissa 40–50-vuotiaat ja sitä vanhemmissa näkyy selkeimmin, miten lainsäädännön voimaantulon myötä tammukan pyynti on vähentynyt. Vanhemmista ikäluokista 45,5–58,2 % oli kalastanut tammukkaa ennen vuoden 2015 kalastuslakiuudistusta, mutta tuon jälkeen vain 14,5–21,3 % yli 40-vuotiaista vastaajista oli kalastanut tammukkaa. Vaikka tammukan kalastukseen on voinut vaikuttaa useampikin asia, kuten populaatioiden tila tai aluekohtaiset kalastusrajoitukset, voitaneen arvioida lainsäädäntömuutoksen olleen yksi keskeisimpiä tammukan pyyntiin vaikuttaneita tekijöitä viimeisen kymmenen vuoden ajalta.



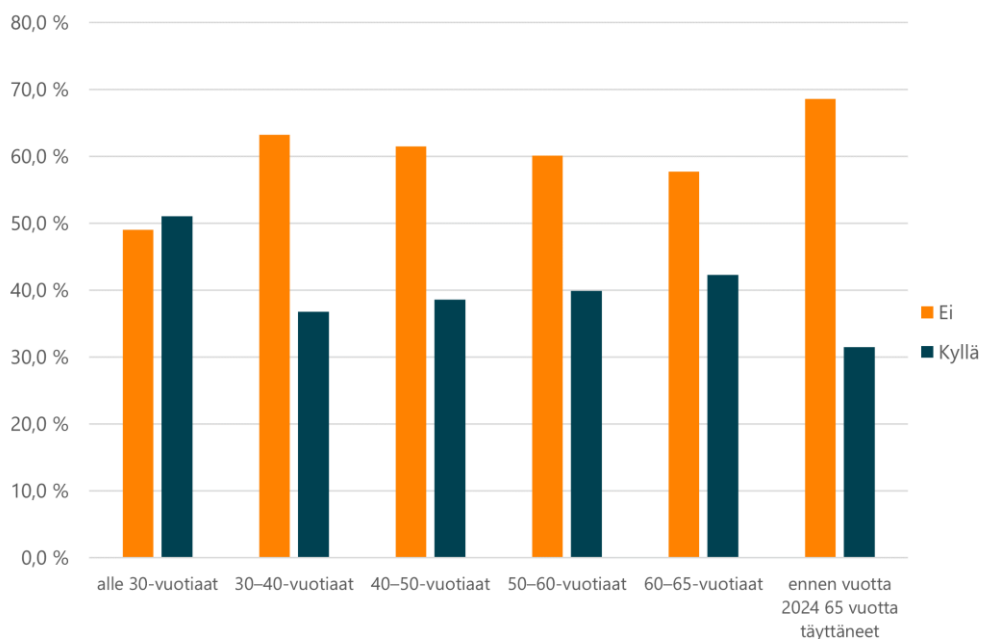
**Kuva 10.** Vastaajien prosentuaalinen jakauma suhteessa ikään.

Liki jokaisen maakunnan vastaajien joukossa tammukan pyynti oli vähentynyt nykyisen kalastusasetuksen voimaantulon myötä (**Kuva 11**). Vastausten perusteella eniten tammukanpyyntiä ovat vähentäneet Lapin, Kainuun sekä Pohjois-Pohjanmaan kalastajat.



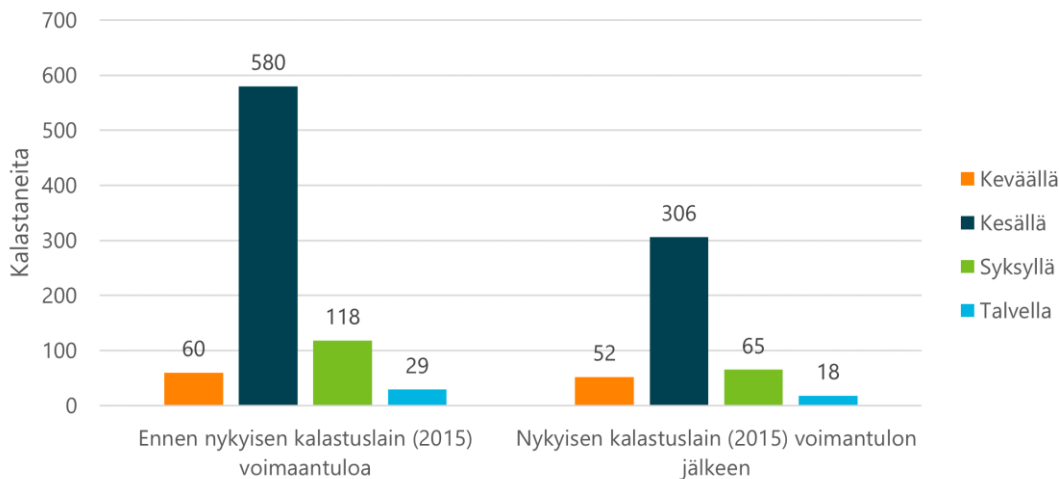
**Kuva 11.** Vastaajien jakauma maakunnittain kahdeksan maakunnan osalta, mistä saatiin eniten vastauksia.

Ikäryhmien välillä ei ollut merkittävää eroa sen suhteen, kuinka hyvin nykyinen lainsäädäntö oli vastaajan tiedossa, mutta etenkin yli 65-vuotiaat pitivät nykyistä määritelmää epäselvänä (**Kuva 12**). Myös muissa paitsi alle 30-vuotiaiden ikäluokassa vastaajien enemmistö piti määritelmää epäselvänä.



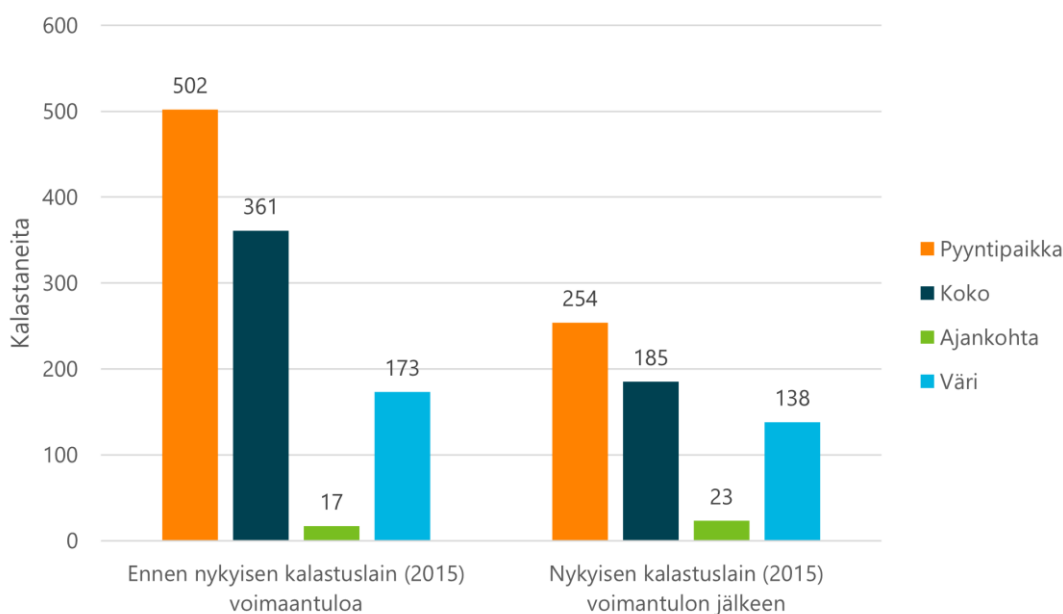
**Kuva 12.** Eri ikäisten vastaajien näkemys kalastusasetuksen määritelmän selkeyteen.

Suurin osa tammukan pyynnistä tapahtuu kesällä sekä ennen että nykyisen lainsäädännön voimaantulon jälkeenkin, eikä lainsäädännöllä vaikuta olleen muutosta jakaumiin (**Kuva 13**). Syksyisen tammukanpyynnin yleisyys näyttää vähentyneen kalastuslain myötä.



**Kuva 13.** Vastausten jakauma kysyttäessä tammukan pyynnin ajoittumista.

Suurin osa tammukkaa kalastaneista vastaajista ilmoitti päätelleensä saaliin olleen tammukkaa pyyntipaikan perusteella (**Kuva 14**). Myös kokoa ja väriä pidettiin useimmin tammukan tuntomerkinä. Pyyntiajankohdan perusteella vain harva kertoi päätelleensä saaliin olleen tammukkaa, ja lisäksi 26 vastaajaa ilmoitti käyttäneensä kalan sukukypsyyttä saaliin määrittämiseen. Kalastuslainsäädännöllä ei näytä olleen vaikutusta siihen, millä perusteella tammukka on tunnistettu, sillä pyyntipaikka ja koko ovat olleet ennen kalastusasetuksen voimaantuloakin tärkeimmät tunnistuskriteerit. Vaikka sukukypsyyden mainituista arviointitavoista luotettavin, sitä ei kuitenkaan voi tehdä elävälle kalalle, minkä vuoksi se ei ole käyttökelpoinen tapa tunnistaa tammukkaa yleisesti. Myös värissä ja koossa tiedetään kuitenkin olevan runsaasti vaihtelua, joten tunnistaminen vaatii harjaannusta eikä selviä, yksiselitteisiä väri- ja kokotuntomerkkejä voida antaa.



**Kuva 14.** Vastaajien näkemys, mitä tuntomerkkejä tammukan tunnistamiseen yleisimmin on käytetty

Kyselyn perusteella vaikuttaa, että tammukan pyynti on selvästi vähentynyt kalastuslain päivittämisen myötä. Syitä tähän vaikuttaisi olevan paitsi se, että kalastuslaki rajaa tammukan pyyntiä aiempaa tiukemmin, myös se, että lainsäädäntö tammukan osalta vaikuttaa varsin epäselvältä vastaajien mukaan. Toisaalta kyselyn perusteella voidaan todeta, että ainakaan kaikkien tammukanpyyntiä harrastavien kalastukseen lainsäädäntö ei ole vaikuttanut, eikä sen muutoksista olla tietoisia. Kalastusasetuksen selkeyteen kaivattaisiinkin siis panostusta, mutta myös sisällöstä ja vaikutuksesta kalastukseen tulisi kalastajia kyetä tiedottamaan aiempaa paremmin. Tammukat yleisimmin tunnistetaan pyyntipaikan ja/tai koon perusteella. Näiden soveltaminen on perusteltua, sillä sekä kalan kokoa, että pyyntipaikkaa ja niihin liittyviä rajoituksia sinänsä pidetään nykyisinkin kalastuslainsäädännössä lajikohtaisen säätelyn tärkeimpinä säätelytoimenpiteinä.

## 9. Johtopäätökset

Tämän selvityksen lopputulemana voidaan todeta, että paikallisen taimenen kalastusmahdollisuuksien laajentamista nykyasetusta laajempaan tukevat tällä hetkellä pääasiassa muut kuin biologiset seikat. Tarpeet kalastusmahdollisuuksien laajentamiselle ilmenivät jo aiemmin erityisesti Lapin maakunnan kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien valmistelussa, minkä yhteydessä moni kalatalousalue toivoi voivansa vaikuttaa oman alueensa kalastusmahdollisuuksiin. Myös tämän selvityksen yhteydessä toteutetun tiedustelun perusteella paikallista taimenta koskevat muutokset lainsäädännössä ovat muiden tekijöiden ohella vaikuttaneet selvästi paikallisiin taimenkantoihin kohdistuvaan kalastusaktiivisuuteen, vähentäen niihin kohdistuvaa kalastusta. On kuitenkin syytä huomioida, että tässä työssä ei ole selvitetty kalastajille suunnatun kyselyn ohella yleisemmin eri intressiryhmien suhtautumista taimenen kalastusmahdollisuuksien laajentamiseen.

Selvityksessä esiin tuodun tutkimustiedon nojalla ei voida biologisesti arvioida, mikä olisi tammukakannan kestävä kalastuskuolleisuuden taso, joka turvaisi elinvoimaisuuden. Selvitys tarjoaa kuitenkin työkaluja kestävä kalastuksen vähimmäisvaatimusten määrittelyyn tilanteessa, jossa paikallisen taimenen kalastusta avattaisiin nykyasetusta laajemmin. Mikäli paikallisen taimenen kalastusta halutaan tulevaisuudessa mahdollistaa nykyistä kalastusasetusta laajemmin, voitaisiin alueellisen kalatalousviranomaisen valtuuksia poikkeuslupien myöntämiseen harkita laajennettavaksi tältä osin. Tämä järjestely voisi mahdollistaa tulevaisuudessa paikallisten taimenkantojen tehokkaamman hyödyntämisen kestävällä tavalla. Alueellisen kalatalousviranomaisen olisi mahdollista joustavasti ja paikallistuntemukseen perustuen laajentaa tammukan pyyntimahdollisuuksia alueille, joissa tammukan pyynti ei ole tällä hetkellä sovellettavan mittasäätelyn osalta mahdollista. Tällainen alue voisi olla, esimerkiksi tarkkaan rajattu latvavesien alue, jossa ei ole vaellusestettä, mutta johon alempana esiintyvä vaeltava taimen ei luonnostaan nouse. Toinen vaihtoehto olisi, että asetukseen erikseen kirjattaisiin paikallisen taimenen kalastukseen soveltuvia kohteita, jotka eivät tällä hetkellä alueellisesti mahdollista tammukan kalastusta. Jälkimmäinen vaihtoehto kuitenkin vaikuttaa kankealta toteuttaa – muutosta varten tulisi etukäteen selvittää mahdolliset tammukanpyyntikohteet eikä asetusmuotoinen kirjaus mahdollistaisi nopeaa reagointia mahdollisiin muutostarpeisiin pyyntikohteissa. Mikäli valtuudet laajentaa paikallisen taimenen pyyntiin soveltuvia alueita annettaisiin alueelliselle kalatalousviranomaiselle, olosuhteissa tapahtuneisiin muutoksiin voitaisiin reagoida nopeasti ja viimekädessä peruuttaa alueellinen lupa. Paikallisiin taimenkantoihin kohdistuvan kalastuksen kestävyttä lienee vaikeaa arvioida nykyiselläänkin asetuksen mahdollistamilla pyyntialueilla, sillä kalastuspaineesta ja kalastuskuolleisuudesta on monin paikoin varsin niukasti dokumentoitua tietoa. Näin ollen ennen mahdollisia laki- ja/tai asetusmuutoksia tulisi arvioida ja määritellä tarkkaan, mitkä olisivat riittävät edellytykset mahdollisten asetuksissa määrittelemättömien tammukka-alueiden vahvistamiseen. Ennen mahdollisia säädosmuutoksia tulisi myös selvittää kattavasti eri intressiryhmien näkemyksiä ja arvioida näiden muutosten sosiaalista kestävyttä.

Mikäli alueelliselle kalatalousviranomaiselle annettaisiin normeilla mahdollisuus hallintopäätöksellä laajentaa tammukanpyyntimahdollisuuksia, tulisi lainsäädännössä asettaa selkeitä reunaehtoja säätelykokonaisuudelle. Ensinnäkin viranomaisella tulisi olla mahdollisuus myöntää lupa määräaikaisena ja se tulisi olla mahdollista peruuttaa. Jotta hakemusmäärät suhteessa aluehallintoviranomaisten resursseihin pysyisivät kohtuullisina ja riittävän keskitettyinä,

tulisi hakijaksi mahdollistaa ainoastaan esimerkiksi kalatalousalueet. Ennen asian ratkaisemista voisi kalatalousviranomaisen pyytää lausuntoa asiassa Luonnonvarakeskukselta.

Tässä selvityksessä koostetut tiedot havainnollistavat taimeneen kohdistuvan kalastuksen järjestämiseen liittyviä biologisia haasteita. Etenkin alueilla, joilla esiintyy sekä paikallista että vaeltavaa taimenta, tulisi säätely pyrkiä järjestämään siten, että erilaisten elinkiertojen omaavien taimenkantojen merkitys toisillensa huomioitaisiin. Tällä hetkellä asetuksella turvataan vain mahdollisia järvi- tai merivaelteisia kantoja puroissa, mutta heikkoihinkin taimenpopulaatioihin voidaan kohdistaa varsin vapaasti kalastusta esteellisillä alueilla. Nykysäätelyllä sallittuja paikallisen taimenen purokalastuskalastuskohteita on jo runsaasti, ja kalastusta heikosti kestävien tai muutoin tärkeiden kantojen suojaamiseksi olisi syytä määritellä kriittisiä kohteita nykyisiä yksittäisiä rauhoitusalueita laajemmin. Vastaavasti niitä tulisi määritellä myös sellaisilla alueilla, joilla vaellusyhteys puroihin syönnösalueilta on – etenkin, mikäli paikallisen taimenen kalastusta niissä sallittaisiin esimerkiksi mittasäätelyyn perustuen. Edelleen on syytä huomioida, ettei nykyinen kalastuslaki ja –asetus estä taimenen kalastusta millään purolla tai lammella vaellusyhteydestä riippumatta. Taimenta suoraan koskevat säädökset määrittävät ainoastaan rauhoitusajan sekä mittasäätelyn, mutta erikseen rauhoittamattomissa kohteissa on monin paikoin mahdollista harjoittaa laajasti eri kalastusmuotoja, kuten passiivisia pyyntimuotoja tai mato-ongintaa koski- ja virta-alueiden ulkopuolella. Pelkällä taimenen kalastuksen mittasäätelyllä puroissa on siten hankala turvata kriittisiä kantoja muun kalastuksen yhteydessä, ja toisaalta paikallisen taimenen pyydä ja päästä -kalastus on myös sallittua lain mukaisia rauhoituksia ja yksittäisiä kohteita koskevia kalastuskieltoja lukuun ottamatta. Näin ollen mahdollisten säädösmuutosten valmistelun kannalta olisi syytä arvioida myös tarvetta laajentaa alueellisen kalatalousviranomaisen toimivaltaa alueellisten lajikohtaisten rauhoitusten asettamiseen.

Kalastusta kestävämmien kohteiden selvittäminen kattavasti on erittäin haastavaa ja priorisointia tullaan tarvitsemaan. Mahdollisen säädösmuutosten valmistelun kannalta tulisi selvittää myös eri kalastusmuotoja ja niiden sallittavuutta, sillä kalastusta pienillä puroilla harjoitetaan nykyisellään myös elävällä syötilä onkien, mikä on muutoinkin kiellettyä virta-alueilla, joita esiintyy taimenpuroilla erityisen runsaasti. Myös tarkempaa säätelyä virta-alueiden määrittelystä erikseen puroja koskien voidaan tarvita. Säädösmuutoksia silmällä pitäen olisi syytä samalla selvittää myös tarvetta taimenen muusta Suomesta poikkeavaan mittasäätelyyn esimerkiksi pohjoisimman Lapin pienillä järvillä, joissa esiintyy pienikokoista taimenta.

Tammukan, kuten minkä tahansa muunkin kalalajin kestävä kalastuksen arvioinnin lähtökohdaksi olisi tietää kalastuksen kohteena olevan kannan koko, sekä kannan elinalueen rajat. Näin voidaan määrittää kalastukselle sopivat alueelliset rajoitukset ja saaliskiintiöt. Mikäli nämä ovat tiedossa, myös tammukalle on määritettävissä kestävä kalastuksen enimmäiskuolleisuus, eli kuinka suurta kalastuskuolleisuutta populaatio kestä sen elinvoimaisuuden vaarantumatta. Kalastuspaineen säätelyä kestävä tasolle tulisi soveltaa esimerkiksi välimitasäätelyä, joka suojaisi paitsi vielä kasvuvaiheessa olevia yksilöitä, sekä toisaalta säästäisi suurimmat yksilöt. Lisäksi kalastusajankohtaan, kalastuspaikkaan, sekä kalastusvälineisiin voidaan soveltaa rajoituksia, jotka kalastustapahtumaan puuttamalla vähentää kalastuskuolleisuutta.

Kuten tässä selvityksessä osoitetaan, tammukan elinkierto-ominaisuuksien takia juuri niiden populaatiokoon, sekä populaation elinalueen määrittäminen on osoittautunut hyvin vaikeaksi. Tammukkapopulaatioiden tehollinen populaatiokoko jää yleisesti alle elinvoimaisuuden

rajana pidettyjen raja-arvojen, mutta toisaalta ne ovat kestäneet siitä huolimatta kovaakin kalastuspainetta. Ilman tarkempaa tutkimusta, on mahdotonta määrittää, mikä näin ollen olisi juuri tammukkapopulaatioille soveltuvampi elinvoimaisuuden raja-arvo. Lisäksi populaation tulisi olla vakaa ja ennustettava, jotta kestävä kalastuksen enimmäistaso voitaisiin määrittää. Tammukkapopulaatioiden alueellisen tiheyden on osoitettu tutkimuksissa heilahtelevan voimakkaasti vuosien välillä, eikä yksiselitteisiä mittareita ole voitu antaa ennustamaan vaihtelua. Ympäristötekijät, kuten virtaama, elinympäristön laatu, tai veden happamuus voivat antaa suuntaa, kuinka todennäköisesti alueella viihtyy elinvoimainen tammukkakanta, mutta toisaalta tammukoiden alttius liikkua alueilta toiselle sopivamman ravinnon perässä tekee populaation elinalueen rajaamisesta vaikeaa. Erytisen ongelmallista tämä on vesistöissä, joissa esiintyy sekä vaeltavia taimenmuotoja, että tammukoita, sillä näillä voi olla merkitystä toistensa perinnöllisen monimuotoisuuden ja alueellisen sopeutuneisuuden ylläpidossa. Lisäksi vaeltavat muodot ovat monissa vesistöissä uhanalaisia, jolloin taimeneen kohdistuvaa kalastusta voi olla perusteltua rajoittaa vaeltavien taimenten turvaamiseksi.

Toisaalta tutkimusten valossa on selvää, että tammukka on elinkierto-ominaisuuksiltaan selvästi erilainen elomuoto verrattuna vaeltaviin taimenmuotoihin, ja erot ovat vahvasti perinnöllisiä, vaikkakin usean eri geenin, ja niiden oikea-aikaisen aktivoitumisen tulosta. Näin ollen perusteltua suhtautua niihin eri yksikköinä myös kalastuslainsäädännössä, vaikka ne eivät eri lajeja olekaan. Näiden populaatioiden erottamiseksi tosin ei ole olemassa yksinkertaista, tai varsinkaan edullista "geenitestiä", jonka avulla voitaisiin varmistua, onko kyseessä tammukka vai vaeltava taimen. Siksi populaation elomuodon määrittäminen vaatiikin tuekseen koekalastuksia, joissa selvitetään populaation ikä- ja kokojakaamaa, sekä hyödynnetään yksilöiden ulkoisia tuntomerkkejä tunnistuksen apuna.

Vesistöissä, missä vaeltavia taimenmuotoja ei ole, syynä on yleensä elinympäristön vähäinen kyky ylläpitää vaeltavaa kantaa. Syyt voivat olla luontaisia, kuten vesistön pieni koko, sopivien järvi- ja lampien puute, tai etäisyys mereen. Useimmiten syyt ovat ihmistoiminnasta johtuvia. Padot, vesistön säännöstely ja/tai voimakas kalastuspaine ovat keskeisimpiä ihmisestä johtuvia syitä vaeltavien kantojen häviämiseksi vesistöistä. Tällaisissa vesistöissä on hyvin epätodennäköistä, että tammukakantojen yksilöistä voisi kehittyä vaeltavia yksilöitä, vaikka osalla vaeltusalttius olisikin ns. geeneissä. Vaeltavaa kantaakaan ei todennäköisesti voida palauttaa ilman merkittäviä toimenpiteitä, kuten vaellusesteiden poistoa ja syönnösalueena toimivan järven säännöstelyn ja kalastuksen rajoittamista. Tällaisissa vesistöissä ei ole tarvetta rajoittaa tammukan kalastusta vaeltavien taimenten vuoksi, mutta rajoitukset voivat olla perusteltuja tammukkapopulaation elinvoimaisuuden säilyttämiseksi, mikäli on todennäköistä, että kalastus vaarantaisi tammukakannan elinvoimaisuuden.

## 9.1. Suositukset

### **Tutkimusperustan vahvistaminen:**

Kalastusta kestävien tammukkohteiden selvittäminen on haastavaa, ja priorisointia tarvitaan. Nykyisin saatavilla olevat tiedot alueellisista paikallisista taimenkannoista eivät riitä kestävän kalastuskuolleisuuden määrittämiseen. Arvioinnin perustaksi vaadittaisiin seuranta-aineistoa esimerkiksi indeksikohteilta, missä selvitettäisiin kannan tiheys, sekä ikä- ja kokorakenne, että kalastuspaine.

### **Alueellisen viranomaisen toimivallan laajentaminen:**

Kalatalousalueet voisivat seurantatietoon ja selvityksiin perustuen esittää alueita, joissa tammukan pyynti voitaisiin sallia tietyin reunaehdoin. Alueellisen kalatalousviranomaisen valtuuksia voitaisiin laajentaa siten, että hallintopäätöksillä voitaisiin määrittää paikallisen taimenen pyyntialueita. Kalastuksen avaamiselle tulisi asettaa selkeä reunaehdot, sekä lupien määräaikaisuus, jolloin niitä voitaisiin tarkastaa olosuhteiden muuttuessa. Lupahakemukset tulisi kesittää kalatalousalueille, ja päätöksiä voisi tukea lausunnot Luonnonvarakeskukselta.

### **Kalastuksen säätely kestäväälle tasolle:**

Tammukan kalastuksessa voisi soveltaa esim. välimittasäätelyä, joka suojaa sekä kasvuvaiheessa olevia että suurimpia yksilöitä. Kalastusaikoihin, -paikkoihin ja -välineisiin liittyviä rajoituksia tulisi tarkastella kalastuskuolleisuuden vähentämiseksi. Virta-alueiden määrittelyä ja kalastuksen säätelyä pienillä puroilla tulisi täsmentää. Pohjoisimman Lapin pienissä järvissä, joissa esiintyy pienikokoista taimenta, olisi perusteltua soveltaa muuta Suomea poikkeavaa mittasäätelyä.

### **Vaeltavien ja paikallisten taimenmuotojen erityispiirteiden huomioiminen:**

Lainsäädännön tulisi suhtautua paikallisiin ja vaeltaviin taimenmuotoihin eri yksikköinä, mutta näiden keskinäiset vuorovaikutukset huomioiden. Heikosti kalastusta kestävien ja tärkeiden vaellustaimenkantojen suojaamiseksi tulisi kriittiset alueet rajata myös tammukan kalastuksen ulkopuolelle, jotta populaatioiden elinvoimaisuus ja monimuotoisuus turvattaisiin. Vesistöissä, joissa ei ole vaeltavia taimenmuotoja, tulisi arvioida, onko tarvetta rajoittaa tammukan kalastusta vaellusesteisiin pohjautuen.

## Kiitokset

Kiitämme Metsähallitusta kyselyn toteuttamisesta, sekä erityisesti Markku Vierelää avusta kyselyn suunnittelussa. Kiitämme myös Jukka Korpivuomaa taustakeskusteluista selvityksen kysymysasettelun tukena. Kiitokset Ari Savikolle ja Suomen Kalakirjastolle, jonka tietokannasta suurin osa tämän raportin lähteissä esiintyvistä vanhemmista tutkimusraporteista löytyi.

## Viitteet

- Alioravainen, N., Hyvärinen, P., Kortet, R., Härkönen, L. & Vainikka, A. 2018. Survival of cross-bred brown trout under experimental pike predation and stocking in the wild. *Boreal Environment Research* 23: 267–281.
- Alioravainen, N., Prokkola, J.M., Lemopoulos, A., Härkönen, L., Hyvärinen, P. & Vainikka, A. 2020. Postrelease exploration and diel activity of hatchery, wild, and hybrid strain brown trout in seminatural streams. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 77(11): 1772–1779. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2019-0436>
- Almodóvar, A., Nicola, G.G. & Elvira, B. 2006. Spatial variation of brown trout production: The role of environmental factors. *Transactions of the American Fisheries Society* 135(5): 1348–1360. <https://doi.org/10.1577/T05-265.1>
- Aparicio, E., Rocaspana, R., de Sostoa, A., Palau-Ibars, A. & Alcaraz, C. 2018. Movements and dispersal of brown trout (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) in Mediterranean streams: Influence of habitat and biotic factors. *PeerJ* 6: e5730. <https://doi.org/10.7717/peerj.5730>
- Araki, H., Cooper, B. & Blouin, M.S. 2007. Genetic Effects of Captive Breeding Cause a Rapid, Cumulative Fitness Decline in the Wild. *Science* 318: 100–103.
- Archer, L.C., Hutton, S.A., Harman, L., McCormick, S.D., O’Grady, M.N., Kerry, J.P., Poole, W.R., Gargan, P., McGinnity, P.M. & Reed, T.E. 2020. Food and temperature stressors have opposing effects in determining flexible migration decisions in brown trout (*Salmo trutta*). *Global Change Biology* 26: 2878–2896. <https://doi.org/10.1111/gcb.15062>
- Baerwald, M.R., Meek, M.H., Stephens, M.R., Nagarajan, R.P., Goodbla, A.M., Tomalty, K.M.H., Thorgaard, G.H., May, B. & Nichols, K.M. 2016. Migration-related phenotypic divergence is associated with epigenetic modifications in rainbow trout. *Molecular Ecology*, 25(8): 1785–1800.
- Bohlin, T., Pettersson, J. & Degerman, E. 2001. Population density of migratory and resident brown trout (*Salmo trutta*) in relation to altitude: Evidence for a migration cost. *Journal of Animal Ecology* 70(1): 112–117. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2001.00466.x>
- Broman, A., Huusko, H. & Leinonen, T. 2022. Genetic analysis of trout and grayling in Finland and Sweden. In EMRA Final Report. Environmental planning, measures and restoration actions in regulated water systems, Swedish-Finnish cross-border project in the Arctic region. s. 51–63. Länsstyrelsen Norrbotten. Luleå. Sweden.
- Dieterman, D.J., Miller, L.M. & Hoxmeier, R.J.H. 2024. Understanding stream-resident salmonid movements in groundwater-fed streams of the Driftless Area (USA). In J. Lobón-Cerviá, P. Budy, & R. Gresswell (Eds.). *Advances in the ecology of stream-dwelling salmonids*. Fish & Fisheries Series Vol. 44. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-44389-3\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-44389-3_9)
- Fausch, K.D., Torgersen, C.E., Baxter, C.V. & Li, H.W. 2002. Landscapes to riverscapes: Bridging the gap between research and conservation of stream fishes. *BioScience*, 52(6): 483–498. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0483:LRTBTG\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0483:LRTBTG]2.0.CO;2)

- Filipsson, K., et al. 2024. Winter ecology of salmonids in boreal streams under climate change. In J. Lobón-Cerviá, P. Budy, & R. Gresswell (Eds.). *Advances in the ecology of stream-dwelling salmonids*. Fish & Fisheries Series Vol. 44. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-44389-3\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-44389-3_17)
- Frankham, R., Bradshaw, C.J.A. & Brook, B.W. 2014. Genetics in conservation management: Revised recommendations for the 50/500 rules, Red List criteria and population viability analyses. *Biological Conservation* 170: 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.12.036>
- Franklin, I.R. 1980. *Evolutionary Change in Small Populations*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, 135–150.
- Fraser, D.J. (2008), How well can captive breeding programs conserve biodiversity? A review of salmonids. *Evolutionary Applications*, 1: 535–586. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2008.00036.x>
- Giger, T., Excoffier, L., Day, P.J.R., Champigneulle, A., Hansen, M.M., Powell, R. & Largiader, C. R. 2006. Life history shapes gene expression in salmonids. *Current Biology* 16(8): R281–R282.
- Helander-Renvall, E. & Markkula, I. 2011. Luonnon monimuotoisuus ja saamelaiset. Biologista monimuotoisuutta koskevan artikla 8 (j): n toimeenpanoa tukeva selvitys Suomen Saamelaisalueella. Ympäristöministeriö.
- Hurme, S. 1966. Suomen Itämeren puoleiset lohi- ja taimenjoet. *Erämies* 20(11): 13–17.
- Huusko, A., Van der Meer, O. & Koljonen, M.-L. 1990. Life history patterns and genetic differences in brown trout (*Salmo trutta* L.) in the Kouta-joki river system. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 37(1–2): 63–77.
- Huusko, A., Vainikka, A., Syrjänen, J.T., Orell, P., Louhi, P. & Vehanen, T. 2017. Life-history of the adfluvial brown trout (*Salmo trutta* L.) in Eastern Fennoscandia. In J. Lobón-Cerviá & N. Sanz (Eds.). *Brown Trout*. pp. 235–255. Wiley.  
<https://doi.org/10.1002/9781119268352.ch12>
- Huusko, A., Nikula, R., Tanhuanpää, P., Koljonen, M.-L. & Leinonen, T. 2024 Fish know no borders—Implications of the genetic structure and mixed-stock composition to cross-border management of adfluvial brown trout. *Fisheries Management and Ecology* 31: e12663. <https://doi.org/10.1111/fme.12663>
- Ikonen, E., Jutila, E., Koljonen, M.-L., Pruuki, V. & Romakkaniemi, A. 1986. Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. Monistettuja julkaisuja / Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalantutkimusosasto Helsinki: RKTL. ISBN 951-9092-86-2.
- Inkilä, E. & Tuulentie, S. 2022. The importance of brown trout in Arctic Region. In EMRA Final Report. Environmental planning, measures and restoration actions in regulated water systems, Swedish-Finnish cross-border project in the Arctic region.

- Jutila, E., Ahvonen, A. & Julkunen, M. 2001. Instream and catchment characteristics affecting the occurrence and population density of brown trout (*Salmo trutta* L.) in forest brooks of a boreal river basin. *Fisheries Management and Ecology* 8(6): 501–511.  
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2400.2001.00268.x>
- Jutila, E., Koljonen, M.-L. & Koskiniemi, J. 2015. Taimenen perinnöllinen erilaistuminen ja hoidon järjestäminen Isojoen vesistössä. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 52/2015. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Jutila, E., Koljonen, M.-L. & Koskiniemi, J. 2016. Kauhajoen vesistön taimenkantojen geneettinen rakenne ja hoitosuositus. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 42/2016. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Jonsson, B. & Jonsson, N. 2017. Habitat as template for life-histories. In J. Lobón-Cerviá & N. Sanz (Eds.). *Brown trout*. pp. 325–344. John Wiley & Sons.  
<https://doi.org/10.1002/9781119268352.ch10>
- Kallio, I. 1986. Vaelluskalakantojen nykyinen tila ja hoito. *Monistettuja julkaisuja*, 44. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalantutkimusosasto. Helsinki.
- Kallio-Nyberg, I. & Koljonen, M.-L. 1991. Kalakantarekisteri: lohi, taimen ja nieriä. *Kalatutkimuksia / Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos* Helsinki. ISSN 0787-8478.
- Kallio-Nyberg, I., Jutila, E., Koljonen, M.-L., Koskiniemi, J. & Saloniemi, I. 2010. Meritaimenkannan palauttaminen purotaimenen avulla. *Suomen Kalastuslehti*. Helsinki: Kalatalouden Keskusliitto. ISSN 0039-5528.
- Kallio-Nyberg, I., Koljonen, M.-L. & Jutila, E. 2001. Taimenatlas. *Kalatutkimuksia / Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos*. Helsinki. ISBN 951-776-319-0.
- Kaukoranta, M., Koskiniemi, J., Pennanen, J.T. & Koljonen, M.-L. 1998. Kala-atlas: nahkiainen, pikkunahkiainen, lohi, taimen, nieriä, siika, muikku, harjus, toutain, vimpa, rantaneula ja kivisimppu: esiintymät ja kantojen tila. *Kalatutkimuksia / Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos*. Helsinki: RKTL. ISBN 951-776-185-6.
- Kelson, S.J., Kapuscinski, A.R., Timmins, D. & Ardren, W.R. 2015. Fine-scale genetic structure of brook trout in a dendritic stream network. *Conservation Genetics* 16(1): 31–42.
- Kendall, N.W., McMillan, J.R., Sloat, M.R., Buehrens, T.W., Quinn, T.P., Pess, G.R., et al. 2015. Anadromy and residency in steelhead and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): a review of the processes and patterns. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 72: 319–342.
- Knouft, J.H. & Spotila, J.R. 2002. Assessment of movements of resident stream brown trout (*Salmo trutta* L.) among contiguous sections of stream. *Ecology of Freshwater Fish* 11: 85–92.
- Koli, L. 1990. *Suomen kalat*. Werner Söderström Osakeyhtiö. 357 s.
- Koljonen, M.-L. & Sarjamo, H. 1987. Paatsjoen vesistön taimenkantojen geneettinen tutkimus. *Suomen Kalastuslehti*. Helsinki: Kalatalouden Keskusliitto.

- Koljonen, M.-L., Marttinen, M. & Koskiniemi, J. 1992. Karjaanjoen vesistössä on perinnöllisesti arvokkaita purotaimenkantoja. Suomen Kalastuslehti. Helsinki: Kalatalouden Keskusliitto.
- Koljonen, M.-L., Vähä, J.-P., Koskiniemi, J. & Valjus, J. 2016. Siuntionjoen taimenkannan nykytila, geneettinen rakenne ja alkuperä sekä hoitosuositus. Lohja: Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 263/2016). ISBN 978-952-250-148-6.
- Koljonen, M.-L., Syrjänen, J.T., Koskiniemi, J. & Heinimaa, P. 2018. Päijänteen ja sen latvavesien taimenkantojen geneettiset resurssit. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Koskiniemi, J. 2018. Kemijoen Sihtuunan ja Rautuojan taimenten geneettinen analyysi. Raportti 5. Helsingin yliopisto, maataloustieteiden osasto, Helsinki.
- Korhonen, P., Koskiniemi, J. & Tolonen, K. 1996. Taimenkannat ja kotiutettu puronieriä Ylä-Kemijoella vuosina 1993–1994. Kalatutkimuksia 106: 1–42. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.
- Korsu, K. 2008. Ecology and impacts of nonnative salmonids with special reference to brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill) in North Europe (PhD thesis). University of Oulu.
- Korsu, K., Huusko, A. & Muotka, T. 2010. Impacts of invasive stream salmonids on native fish: using meta-analysis to summarize four decades of research. Boreal Environment Research 15: 491–500.
- Kännö, S. & Mutenia, A. 1981. Lokan tekojärven yläpuolisten jokivesistöjen kalakannan muutoksista. Tiedonantoja 19: 51–63. RKTL. Kalan tutkimusosasto. Helsinki.
- Kännö, S. & Anttinen, P. 1989. Kemijoen vesistön suurimpien jokien kalataloudellinen tila 1980-luvun alkupuolella. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 35: 87–197.
- Kännö, S. & Salonen, E. 1989. Kalastus, kalakannat ja istutusten vaikutukset Kemijoen rakentamattomassa latvaosassa Savukoskella vuosina 1979–1985. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 35(85).
- Kännö, S., Pruuki, V., Anttinen, P., Ahvonen, A. & Harju, I. 1986. Ounasjoen kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Tiedotus 274: 1–237. Vesihallitus.
- Leinonen, T., Huusko, A. & Jokikokko, E. 2023. Genetic analysis of brown trout in the headwater tributary streams of large northern river systems. In Final Report EMRA. Environmental planning, measures and restoration actions in regulated water systems, Swedish-Finnish cross-border project in the Arctic region. Appendix s. 3. 26. Länstyrelsen Norrbotten. Luleå. Sweden.
- Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S., Huusko, A., Kokko, H., Vasemägi, A. & Vainikka, A. 2018. Genome-wide divergence patterns support fine-scaled genetic structuring associated with migration tendency in brown trout. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 75(10): 1680–1692. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2017-0014>

- Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S., Huusko, A., Vasemägi, A. & Vainikka, A. 2018. Comparison of migratory and resident populations of brown trout reveals candidate genes for migration tendency. *Genome Biology and Evolution* 10(6): 1493–1503. <https://doi.org/10.1093/gbe/evy102>
- Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S., Hyvärinen, P., Alioravainen, N., Prokkola, J.M., Elvidge, C.K., Vasemägi, A. & Vainikka, A. 2019. Association mapping based on a common-garden migration experiment reveals candidate genes for migration tendency in brown trout. *G3: Genes|Genomes|Genetics* 9(9): 2887–2896. <https://doi.org/10.1534/g3.119.400369>
- Lorenzen, K., Beveridge, M.C.M. & Mangel, M. 2013. Cultured fish: integrative biology and management of domestication and interactions with wild fish. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 87: 639–660.
- Losee, J., Claiborne, A., Palm, D., Holmgren, A., Anderson, A., Brodin, T. & Hellström, G. 2023. Migratory behavior and maternal origin of anadromous brown trout in the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 722: 145–155. <https://doi.org/10.3354/meps14433>
- Lóbón-Cerviá, J. 2007. Density-dependent growth in stream-living Brown Trout *Salmo trutta* L. *Functional Ecology* 21: 117–124. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2006.01204.x>
- McKinney, G.J., Hale, M.C., Goetz, G., Gribskov, M., Thrower, F.P. & Nichols, K.M. 2015. Ontogenetic changes in embryonic and brain gene expression in progeny produced from migratory and resident *Oncorhynchus mykiss*. *Molecular Ecology* 24: 1792–1809.
- Myers, R.A. & Mertz, G. 1998. The limits of exploitation: A precautionary approach. *Ecological Applications* 8(1): S165–S169. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1998\)8\[S165:TLOE-API\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1998)8[S165:TLOE-API]2.0.CO;2)
- Nevoux, M., Finstad, B., Davidsen, J.G., Finlay, R., Lamberg, A. & Økland, F. 2019. Environmental influences on life history strategies in partial anadromous brown trout (*Salmo trutta*, Salmonidae). *Fish and Fisheries* 20(6): 1051–1082. <https://doi.org/10.1111/faf.12396>
- Näslund, I. 1993. Migratory behaviour of brown trout (*Salmo trutta* L.): Importance of genetic and environmental influences. *Ecology of Freshwater Fish* 2: 51–57.
- Olsson, I.C., Greenberg, L.A., Bergman, E. & Wysujack, K. 2006. Environmentally induced migration: the importance of food. *Ecology Letters* 9: 645–651.
- Palm, S., Laikre, L., Jorde, P.E. & Ryman, N. 2003. Effective population size and temporal genetic change in stream-resident brown trout (*Salmo trutta* L.). *Conservation Genetics*, 4: 249–264.
- Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Pakarinen, T., Veneranta, L., Vähä, V. & Broman, A. 2024. Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäätöjen arvioimiseksi vuodelle 2024. Swedish University of Agricultural Sciences & Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2024032012078>

- Piironen, J., Koljonen, M.-L. & Koskiniemi, J. 2016. Vuoksen vesistön ja Mäntyharjun reitin taimenten geneettinen kartoitus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2016. 20 s. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Rodger, J.R., Honkanen, H.M., Bradley, C.R., Boylan, P., Prodöhl, P.A. & Adams, C.E. 2020. Genetic structuring across alternative life-history tactics and small spatial scales in brown trout (*Salmo trutta*). Ecology of Freshwater Fish 30(1): 174–183.
- Rodger, J.R., Honkanen, H.M., Bradley, C.R., Boylan, P., Prodöhl, P.A. & Adams, C.E. 2024. Complex landscape, instream and anthropogenic environmental features drive genetic and morphological structuring amongst brown trout (*Salmo trutta*) populations in a dendritic river system. Evolutionary Ecology. <https://doi.org/10.1007/s10682-024-10322-3>
- Rohtla, M., Matetski, L., Svirgsden, R., Kesler, M., Taal, A., Saura, M., Vaittinen, M. & Vetemaa, M. 2017. Do sea trout (*Salmo trutta*) parr surveys monitor the densities of anadromous or resident maternal origin parr, or both? Fisheries Management and Ecology 24(2): 156–162. <https://doi.org/10.1111/fme.12214>
- Saint-Pe, K. 2019. In situ quantification of brown trout movements. *PhD thesis*, Université Paul Sabatier - Toulouse III. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02942828>
- Salminen, M. & Böhling, P. (toim.) 2019. Kalavarojen käyttö ja hoito: B (3. korjattu painos). Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Schlösser, I.J. & Angermeier, P.L. 1995. Spatial variation in demographic processes in lotic fishes: Conceptual models, empirical evidence, and implications for conservation. In J. L. Nielsen (Ed.). Evolution and the aquatic ecosystem: Defining unique units in population conservation. pp. 360–370. American Fisheries Society.
- Schtickzelle, N. & Quinn, T.P. 2007. A metapopulation perspective for salmon and other anadromous fish. Fish and Fisheries 8: 197–314.
- Seppovaara, O. 1962. Zur Systematik und Ökologie des Lachses und der Forellen in den Binnengewässern Finnlands. Annales Zoologi Societas Vanamo 24(1): 1–86.
- Serbezov, D., Jorde, P.E., Bernatchez, L., Olsen, E.M. & Voellestad, L.A. 2012. Short-term genetic changes: evaluating effective population size estimates in a comprehensively described brown trout (*Salmo trutta*) population. Genetics 191: 579–592.
- Swatdipong, A., Vasemägi, A., Niva, T., Koljonen, M.-L. & Primmer, C.R. 2010. High level of population genetic structuring in lake-run brown trout, *Salmo trutta*, of the Inari Basin, northern Finland. Journal of Fish Biology 77(8): 2048–2071. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02789.x>
- Syrjänen, J.T., Vainikka, A., Louhi, P., Huusko, A., Orell, P. & Vehanen, T. 2017. History, conservation and management of adfluvial brown trout stocks in Finland. In J. Lobón-Cerviá & N. Sanz (Eds.), Brown trout. pp. 625–644. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119268352.ch28>

- Syrjänen, J., Koskiniemi, J., Heinimaa, P. & Koljonen, M.-L. 2018. Päijänteen ja sen latvavesien taimenkantojen geneettiset resurssit. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2028. Luonnonvarakeskus. Helsinki. ISBN 978-952-326-535-6.
- Thériault, V., Dunlop, E.S., Dieckmann, U., Bernatchez, L. & Dodson, J. 2008. The impact of fishing-induced mortality on the evolution of alternative life-history tactics in brook charr. *Evolutionary Applications* 1(3): 409–423. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2008.00022.x>
- Tuunainen, O. & Kitti, J. 1984. Paatsjoen vesistön taimenen poikastiheydestä ja -tuotannosta. Lapin sivistysseuran julkaisuja 46. 26 s.
- Unfer, G. & Pinter, K. 2017. Fisheries management of stream-resident brown trout populations—possibilities and restrictions. In J. Lobón-Cerviá & N. Sanz (Eds.). *Brown Trout* pp. 511–534. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119268352.ch26>
- Valle, K.J. 1934. Suomen Kalat. Otava, Helsinki.
- Vainikka, A., Hyvärinen, P., Tiainen, J., Lemopoulos, A., Alioravainen, N., Prokkola, J.M., Elvidge, C.K. & Arlinghaus, R. 2021. Fishing-induced versus natural selection in different brown trout (*Salmo trutta*) strains. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 78(11): 1586–1596. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2020-0313>
- Vainikka, A., Elvidge, C.K., Prokkola, J.M., Lemopoulos, A., Vornanen, M., Härkönen, L.S., Alioravainen, N. & Hyvärinen, P. 2023. Two-generation common-garden experiment reveals a strong genetic contribution to migration tendency in brown trout (*Salmo trutta*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 80(9): 1394–1409. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2022-0304>
- Vøllestad, L.A. 2017. Understanding brown trout population genetic structure. In J. Lobón-Cerviá & N. Sanz (Eds.). *Brown trout*. pp. 125–145. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119268352.ch5>
- Vøllestad, L.A. 2024. Environmental determinants of spawning location, and density and size of age-0 brown trout (*Salmo trutta*) in a small boreal stream. In J. Lobón-Cerviá, P. Budy, & R. Gresswell (Eds.). *Advances in the ecology of stream-dwelling salmonids*. Fish & Fisheries Series, vol 44. pp. 55–76. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-44389-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-44389-3_3)
- Wallace, R.K. & Fletcher, K.M. 2001. *Understanding fisheries management*. Mississippi-Alabama Sea Grant Consortium.
- Westman, K. 1974. Uhanalaiset kalalajimme ja kalakantamme sekä niiden suojelu ja säilyttäminen. Tiedonantoja / Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalantutkimusosasto. Helsinki.
- Wysujack, K., Greenberg, L.A., Bergman, E. & Olsson, I.C. 2009. The role of the environment in partial migration: food availability affects the adoption of a migratory tactic in brown trout *Salmo trutta*. *Ecology of Freshwater Fish* 18: 52–59.
- Zorn, T.G. 2017. Ecology and management of stream-resident brown trout in Michigan (USA). In J. Lobón-Cerviá & N. Sanz (Eds.). *Brown trout*. <https://doi.org/10.1002/9781119268352.ch27>



**Löydät meidät  
verkosta**

**luke.fi**



Luonnonvarakeskus (Luke) Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki