



**Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 109/2023**

# **Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2022**

**Nico Alioravainen, Markku Vaajala, Sari Raineva, Ari Savikko,  
Sari Siitari ja Teuvo Niva**

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 109/2023

# **Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2022**

**Nico Alioravainen, Markku Vaajala, Sari Raineva, Ari Savikko,  
Sari Siitari ja Teuvo Niva**

**Viittausohje:**

Alioravainen, N., Vaajala, M., Raineva, S., Savikko, A., Siitari, S. & Niva, T. 2023. Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 109/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

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



ISBN 978-952-380-826-3 (Painettu)

ISBN 978-952-380-827-0 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-827-0>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Nico Alioravainen, Markku Vaajala, Sari Raineva, Ari Savikko, Sari Siitari ja Teuvo Niva

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2023

Julkaisu vuosi: 2023

Kannen kuva: Ari Savikko

## Tiivistelmä

Nico Alioravainen<sup>1</sup>, Markku Vaajala<sup>2</sup>, Sari Raineva<sup>2</sup>, Ari Savikko<sup>2</sup>, Sari Siitari<sup>2</sup> ja Teuvo Niva<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus, Saarikoskentie 8, 99870 Inari

<sup>3</sup> Luonnonvarakeskus, PILKE-talo, Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi

Julkaisussa esitetään Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalataloudellisen velvoitetarkkailun tulokset vuoteen 2022 asti. Tuloksissa käsitellään saalisnäytteenottoon perustuvat arviot istutettujen kalojen saalisosuuksista, sekä pyyntikoon kehitys eri pyyntivälineillä. Loistarkkailutuloksissa esitetään taimenen loisittumisen kehitys Inarijärven saalisnäytteessä. Vuosittain eri kalastajaryhmille toteutettavan saalistiedustelun pohjalta esitetään arvio Inarijärven kokonaissaaliista lajeittain ja pyydystyypeittäin, sekä kaupallisessa kalastuksessa yleisimmän pyyntimuodon, 40–49 mm silmäkoon verkkojen, yksikkösaaliin kehitys. Sähkökoekalastustuloksissa esitetään poikastiheyksien kehitys vakiokoealoilla Ivalojoessa, sekä sen sivujoissa, sekä Juutuanjoella että Siuttajoella. Lisäksi raportissa esitetään erillisen huomionkohteen olleen hauen saalispaine taimeneen, sekä uutta tutkimustietoa eri kantaa olevien taimenistukkaiden kutuvaeluskäyttäytymisestä.

Inarijärven kokonaissaaliin arvioitiin laskeneen alle 140 tonnin vuonna 2022. Etenkin kaupallisen kalastuksen siikasaalis ja siian yksikkösaalis verkkokalastuksessa on tasaisesti laskenut vuoden 2018 huipun jälkeen ollen nyt vuoden 2015 tasolla. Tärkeimmät saalislajit olivat siika, taimen ja hauki. Toinen merkittävä muutos kalastuksessa on tapahtunut ulkopaikkakuntalaisten kalastuksen- ja sitä kautta myös saaliinmäärän kasvuna kahtena edellisenä vuonna.

Istutetun pohjasiiian osuus siikasaaliissa on edelleen heikko, noin 30 prosenttia kokonaissiikasaaliista. Eri siikatyyppien erillistarkastelusta selviää, että todennäköisimmin siikasaaliin vaihtelua selittää järvikutuisen riikasiian runsas vaihtelu. Istutetun pohjasiiian saalispaino näyttää sen sijaan parantuneen vanhemmissa ikäluokissa, todennäköisesti vähentyneen ravintokilpailun seurauksena. Tämä viittaisi siihen, että pienennetyt istutusmäärät ovat olleet oikeasuuntaisia korjaustoimenpiteitä velvoitteenhoidossa. Tarkkailutulosten perusteella taimenistukkaiden osuus taimensaaliissa on kasvanut noin 70 prosenttiin kaikista järvellä pyydetyistä taimenista. Taimenen kohdalla on selkeä merkitys sillä, onko pyynti tapahtunut Inarijärvellä, vai Juutuanjoessa tai Ivalojoessa, missä villien osuus saaliissa on selkeästi istutettuja suurempi. Taimenen kasvun heikentyminen vaikuttaisi hidastuneen vuonna 2022 ja toisaalta loisittumisenkin on vähentynyt. Mikäli ravintotilanne säilyy suotuisana, voitaneen ennustaa taimenen kasvun parantumista lähitulevaisuudessa. Tätä tosin saattaa uhata runsaat taimenistutukset, mikä lisää ravintokilpailua ja voi myös kääntää loistilanteen heikompaan suuntaan. Toisaalta huomiota tulee kiinnittää luonnonlisääntymiseen, sekä villien siikojen saalispainon kehitykseen, mikä vaikuttaa olevan laskussa. Raudun istukkaiden osuus saaliissa on laskenut noin 30 prosenttiin.

Sähkökoekalastuksia on toteutettu vakioiduilla koealoilla jo vuodesta 2004. Vuoden 2022 sähkökoekalastusten perusteella Juutuan- ja Siuttajoella oli suhteellisen heikko poikasvuosi verrattuna vuotta aiempaan. Ivalojoen pääuoman poikastuotanto vaikuttaa olevan hyvin tasaista, mutta Ivalojoen sivujokien poikastiheydet vaihtelevat runsaasti vuosien välillä.

Haukien saalistus taimeneen näyttää säilyneen suhteellisesti samana ja hyvin vähäisenä viimeisen kahdenvuosikymmenen aikana. Toisaalta on huomioitava haukikannan vahvistuminen, jolloin tosiasiallinen saalistuspaine on myös voinut kasvaa haukien lisääntymisen myötä.

**Asiasanat:** hauki, Inarijärvi, istutukset, kalamerkinnot, kalastustiedustelu, kasvu, kotiutuminen, loiset, saaliit, sähkökoekalastus

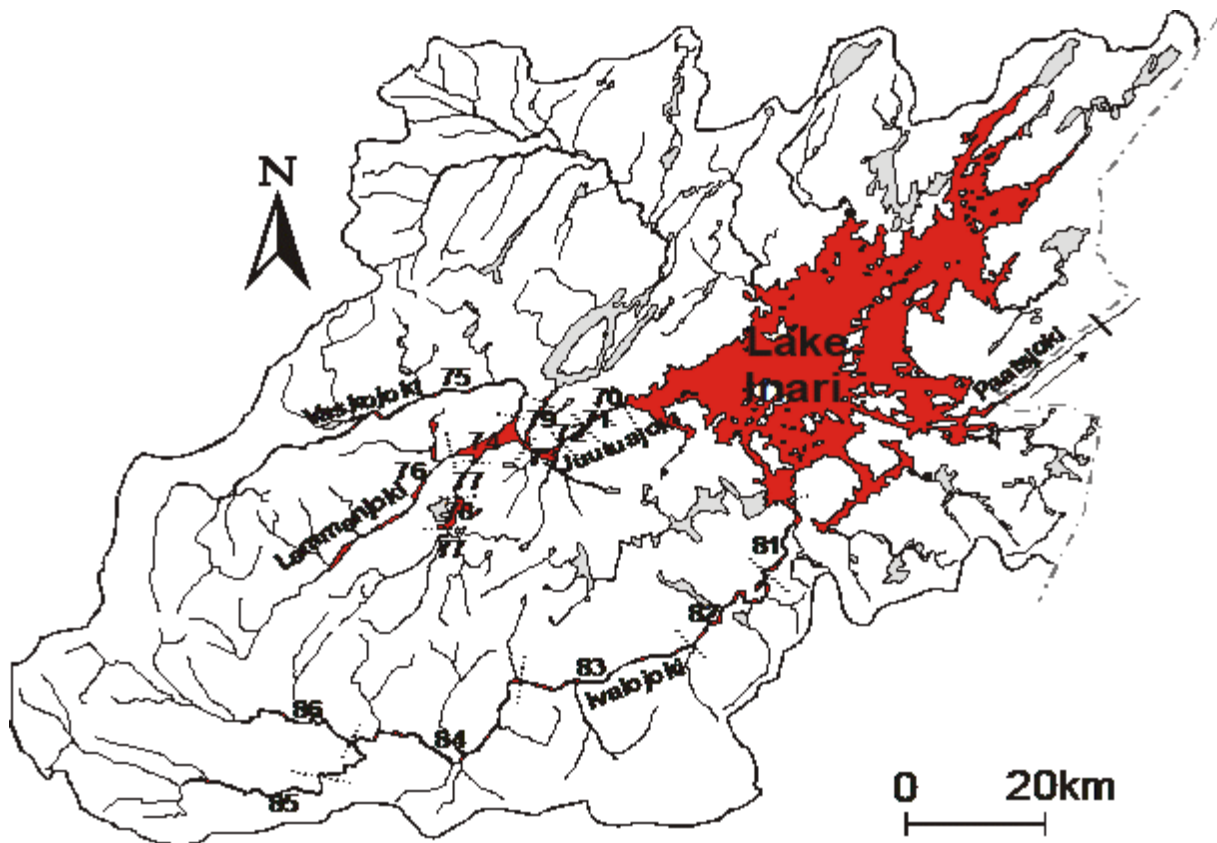
# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Velvoiteistutukset 2022 .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Tarkkailumenetelmät .....</b>	<b>11</b>
3.1. Istukasmerkinnät ja näytteenotto.....	11
3.2. Saalistiedustelukehikko ja vastausprosentti .....	11
3.3. Sähkökoekalastus .....	12
<b>4. Saalisnäytteiden tulokset.....</b>	<b>14</b>
4.1. Istukkaiden osuus saaliissa.....	14
4.1.1. Siian eri elomuotojen osuudet pyydystyypeittäin.....	14
4.1.2. Taimenen jokisaalis poikkeaa alkuperältään järvisaaliista .....	15
4.2. Kalojen kasvu.....	16
4.2.1. Pohjasiian kasvu .....	16
4.2.2. Taimenen kasvu ja loistilanne .....	17
<b>5. Inarijärven saalistiedustelu .....</b>	<b>19</b>
5.1. Saalis kalastajaryhmittäin.....	19
5.2. Saalis pyydystyypeittäin .....	20
5.3. Yksikkösaaliin kehitys kaupallisessa kalastuksessa .....	21
<b>6. Sähkökoekalastustuloksia .....</b>	<b>22</b>
<b>7. Hauen saalistus taimeneen .....</b>	<b>24</b>
7.1. Hauen runsaus Inarijärvessä.....	25
<b>8. Tarkkailutulosten johtopäätöksiä .....</b>	<b>26</b>
<b>9. Muut erilliselvitykset .....</b>	<b>28</b>
9.1. Taimen löytää kotijokensa ilman aiempaa kokemusta .....	28
<b>Viitteet.....</b>	<b>29</b>

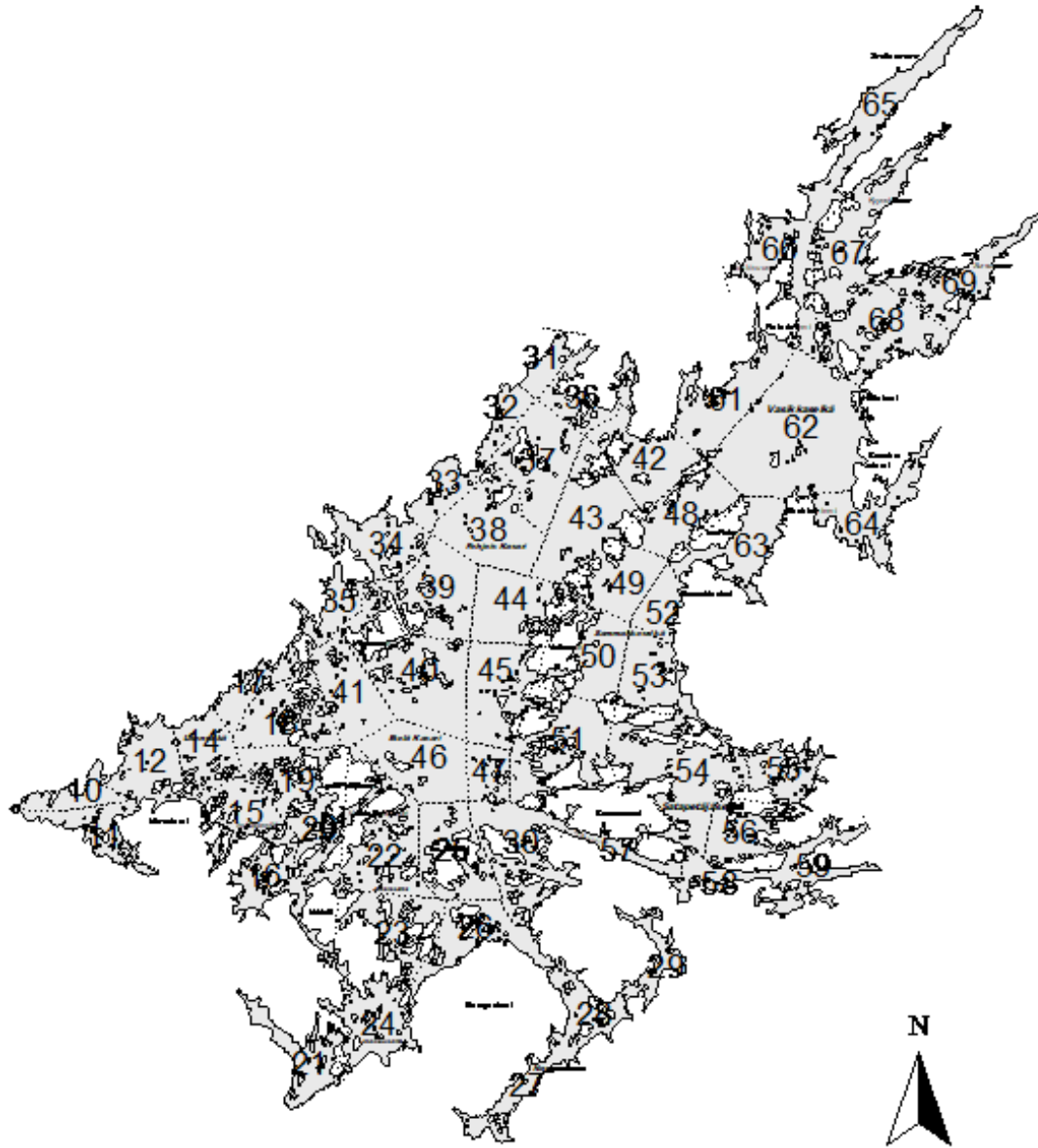
# 1. Johdanto

Inarijärven säännöstelystä aiheutuvan kalataloudellisen vahingon vuoksi on määrätty kalatalousvelvoite. Luonnonvarakeskus (Luke) toteuttaa kalatalousvelvoitteen sekä sen tuloksellisuuden seurannan Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksymän velvoitteenhoitosuunnitelman mukaisesti. Nykyinen velvoitteenhoitokausi ulottuu vuoden 2025 loppuun. Tarkkailualue käsittää nykyään sekä Inarijärven että siihen laskevat joet lukuun ottamatta Muddusjärveä ja sen yläpuolisia vesiä. Inarijärvi on tarkkailussa jaettu osa-alueisiin 10–69, ja sivuvedet alueisiin 70–86 (Kuvat 1–2).

Velvoiteistutusten tarkoitus on kompensoida Inarijärven säännöstelyn aiheuttamaa saaliin alenemaa. Velvoitetarkkailussa selvitetään (i) viljeltyjen kalojen osuus velvoitelajien saalissa, (ii) istutusten tuottoa, sekä istukkaiden kasvua, istutusiän ja -paikan vaikutusta istutustuloksiin, (iii) muutoksia saaliissa ja alamittatappioissa, (iv) kalojen loisittuneisuutta sekä (v) taimeiden poikastuotantoa jokialueilla. Tässä raportissa esitellään vain tarkkailuvuoden 2022 tärkeimpiä tuloksia.



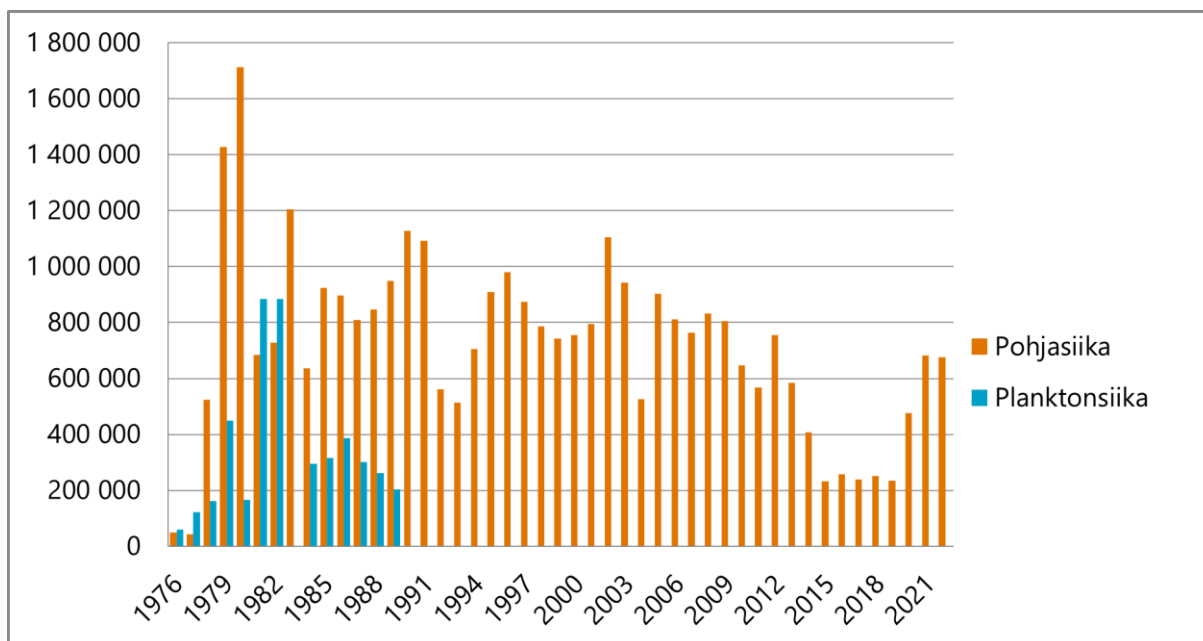
**Kuva 1.** Velvoitealue käsittää Paatsjoen Suomen puoleisen vesistöalueen Inarijärven ja sen sivuvesistöt Muddusjärven alapuolella (punaisella). Kartassa on esitetty myös keskeisten sivuvesistöjen osa-aluejako (osa-alueet 70–86).



**Kuva 2.** Inarijärven osa-aluejako 10–69.

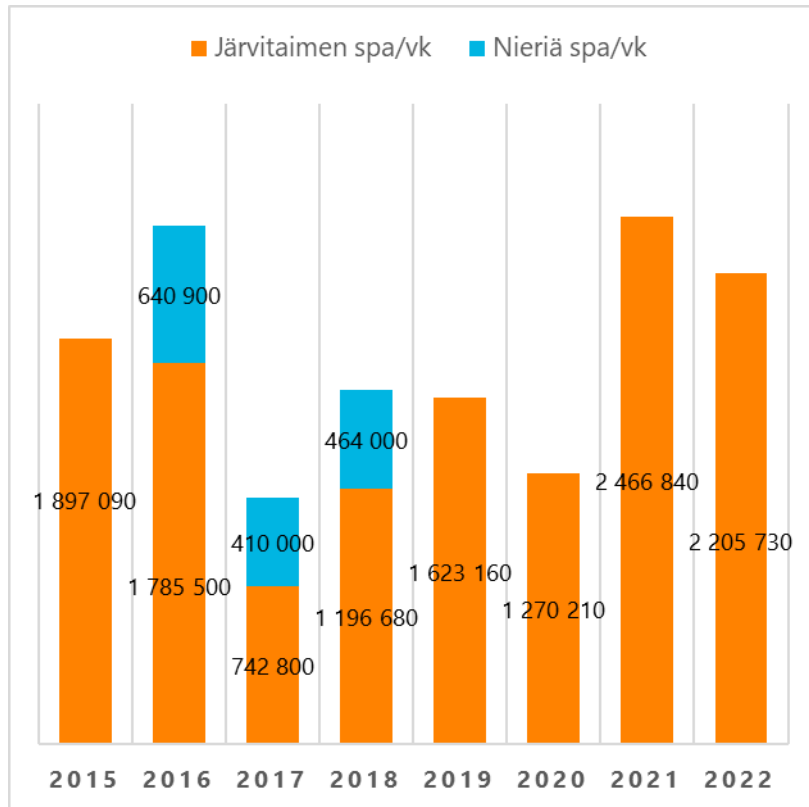
## 2. Velvoiteistutukset 2022

Inarijärven istutusvelvoite toteutui suunnitellusti täysimääräisenä vuonna 2022. Pohjasiikaistutusten osalta pysyttiin vuoden 2021 istutusten tasossa (kuva 3). Kaikkia lajeja istutettiin yli velvoitetason, eli istutukset olivat ylijäämäisiä. Vuoden 2022 istutusten osalta taimenvelvoitteen ylijäämäisyys oli 22 973 standardi-istukasta, nieriävelvoitteen ylijäämäisyys oli 47 765 standardi-istukasta ja siikavelvoitteen ylijäämäisyys oli 137 557 standardi-istukasta.



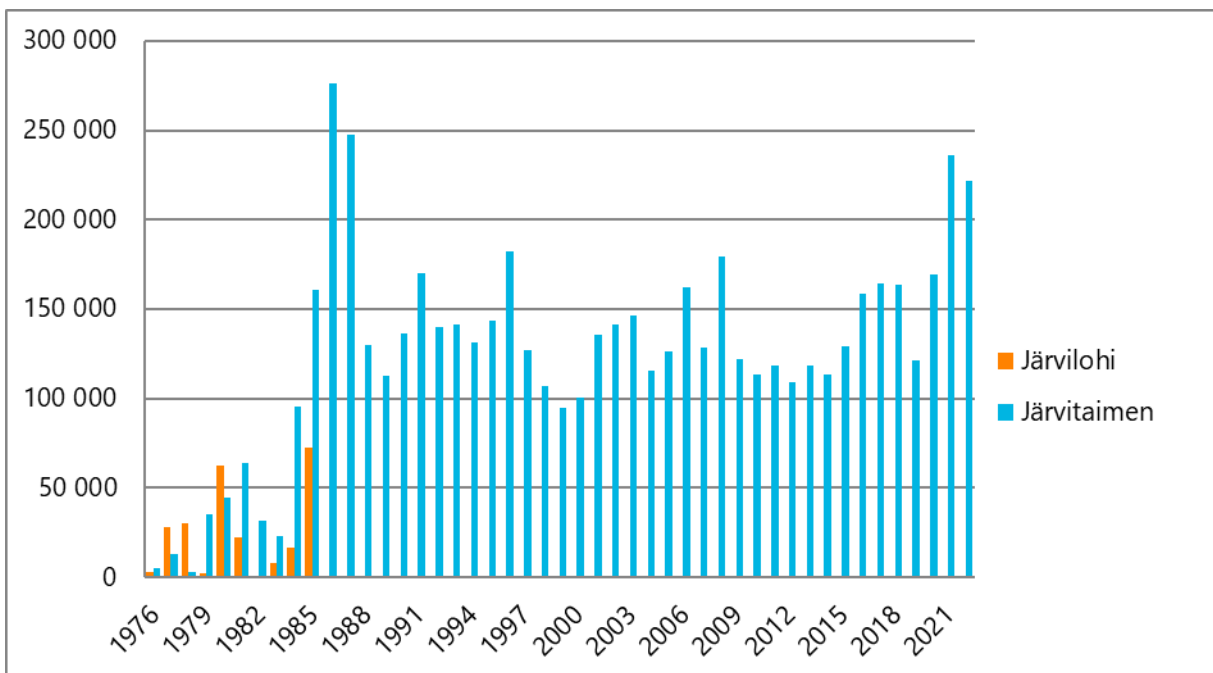
**Kuva 3.** Inarijärven siikaistutukset vuosina 1976–2022.

Siikavelvoite toteutui istuttamalla Ivalojoen pohjasiikaa, sekä kompensaatona Ivalo- ja Siuttajoen järvitaimenen 3-vuotiaita poikasia sekä Ivalo-, Juutuan- ja Siuttajoen järvitaimenen silmäpisteastemätiä (spa-mäti) ja vastakuoriutuneita poikasia (vk-poikasia) (Kuva 4). Juutuanjoen siikavelvoite istutukset kompensointiin 1-vuotiailla järvitaimenen poikasilla.



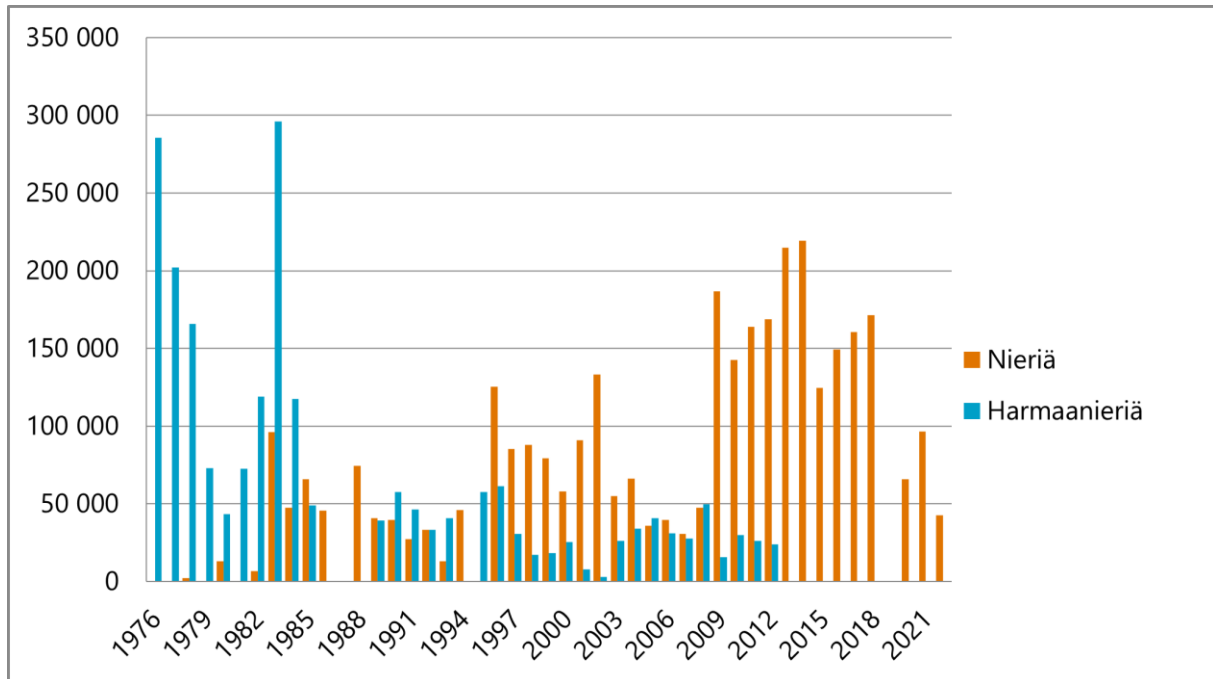
**Kuva 4.** Taimenen mädin ja vastakuoriutuneiden poikasten istutus 2015–2022.

Taimenvelvoite toteutettiin Ivalo-, Juutuan- ja Siuttajoen järvitaimenen poikasilla (Kuva 5). Taimenvelvoite on toteutunut varsin mittavana kahtena edellisenä vuonna, sillä taimenta on käytetty sekä nieriäistutusten että jokialueiden siikaistutusten kompensanaationa.



**Kuva 5.** Kuva 4. Inarijärven taimenistutukset vuosina 1976–2022.

Nieriävelvoitteesta osa hoidettiin Inarijärven nieriän poikasilla (Kuva 6), ja osa kompensoitiin Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksymällä tavalla istuttamalla nieriävelvoitteeseen Juutuanjoen järvitaimenen 3-vuotiaita poikasasia (Kuva 5).



**Kuva 6.** Inarijärven nieriäistutukset vuosina 1976–2022.

## 3. Tarkkailumenetelmät

### 3.1. Istukasmerkinnät ja näytteenotto

Velvoiteistutuslajit pohjasiika, taimen ja nieriä eli rautu lisääntyvät Inarijärvessä sekä siihen laskevilla joissa luontaisesti. Velvoitteessa istutetut kalat on näin ollen pystyttävä erottamaan saaliista. Tämän vuoksi kaikki velvoiteistukkaat sekä mäti merkitään alitsariinipunaisella ( $C_{14}H_7NaO_7S$ ; ARS) vuosittain mätinä, vastakuoriutuneina tai kesänvanhoina poikasina, jotta ne voidaan myöhemmin erottaa luonnossa syntyneistä yksilöistä (Keränen 2004). Eri ARS-merkkiyhdistelmien sekä kalan suomusta tai otoliiteistä määritettävän iän perusteella voidaan erottaa etenkin taimenen eri istutuskantaa olevat kalat toisistaan.

ARS-merkintä ei ole havaittavissa ulkoapäin, jonka takia on kerättävä riittävän suuri otos saaliista, jotta viljeltyjen ja villien kalojen suhteesta voidaan esittää luotettava arvio. Näytteitä keräävät paikalliset, tehtävään perehtyneet ja kokeneet kalastajat, joilla on myös mittaus- ja näytteenottovälineet suomupussin oikeaoppista toimittamista varten. Osa näytteistä kerätään myös kaupallisen kalastuksen saaliista ja sekä omassa koekalastus- ja emokalapyynnissä.

Vuonna 2022 kalanäytteitä kerättiin eri pyydysten saaliista yhteensä 2007 kappaletta, joissa eniten oli siikaa ( $n = 617$ ) ja taimenta ( $n = 674$ ). Nieriänäytteitä kerättiin 369 ja haukinäytteitä 93 kappaletta.

### 3.2. Saalistiedustelukehikko ja vastausprosentti

Vuosittainen kalastustiedustelu toteutettiin vuoden 2022 osalta vapaa-ajankalastajille kaksinkertaisena postikyselynä ja kaupallisille kalastajille puhelinhaastatteluna.

Inarijärvellä kalastusta harjoitti 19 kaupallista kalastajaa, joista kaikki tavoitettiin. Vapaa-ajankalastajat jaettiin kahteen kohdeperusjoukkoon; paikkakuntalaisiin ja ulkopaikkakuntalaisiin, joissa edellä mainittujen havaintoyksikkönä on ruokakunta ja jälkimmäisen osalta henkilöt (Taulukko 1).

Metsähallitukselta saatujen tietojen perusteella Inarijärven erilaisten kalastusoikeuden lunastaneita oli 2 649 paikkakuntalaista ja 2 801 ulkopaikkakuntalaista. Vastausprosentiksi saatiin 42,2 % paikkakuntalaisten osalta ja hieman enemmän, 56,4 %, ulkopaikkakuntalaisten osalta (Taulukko 1). Paikkakuntalaisista alle puolet vastanneista, noin 40 prosenttia, ilmoitti kalastaneensa Inarijärvellä vuonna 2022. Vastaavasti ulkopaikkakuntalaisista kalastusoikeuden hankineista liki 90 prosenttia ilmoitti kalastaneensa Inarijärvellä vuonna 2022 (Taulukko 1). Osajoukkoon perustuvat vastausprosentit laajennettuna koko joukkoon tarkoittaa siis, että paikkakuntalaisista kalastusta harjoitti Inarijärvellä hieman yli tuhat ruokakuntaa. Ulkopaikkakuntalaisia kalastajia sen sijaan oli hieman vajaa 2 500. Yleiskalastusoikeuksin tai valtion kalastonhoitomaksun sallimilla kalastustavoilla kalastaneet ovat perusjoukon ulkopuolella, eikä sellaisen kalastajien saaliita voida tarkastella saalistiedustelutulosten perusteella.

**Taulukko 1.** Vuonna 2022 Inarijärvellä kalastaneet vapaa-ajankalastajat. Koko joukko kuvaa kaikkia luvanhankkineita, joista osalle (osajoukko) lähetettiin tiedustelukysely.

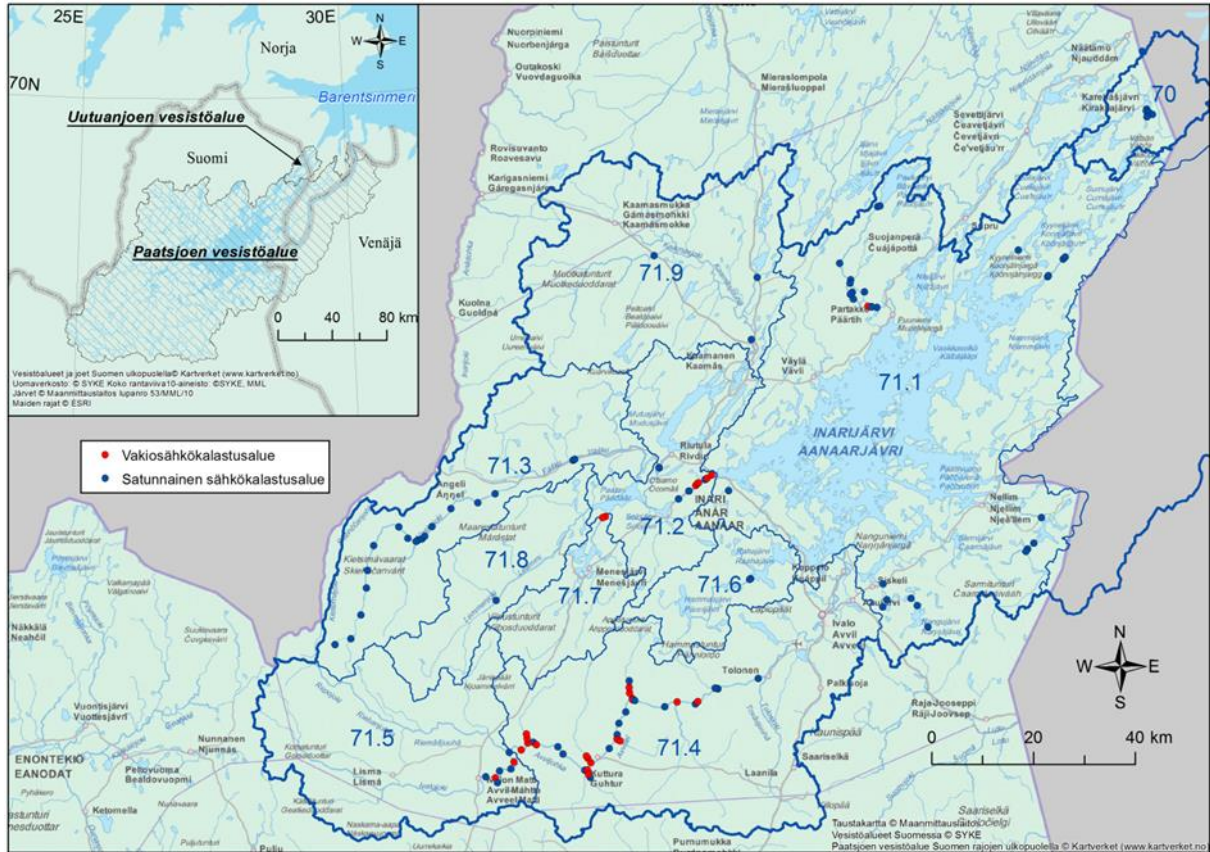
Tiedustelukehikko	Vapaa-ajankalastajat	
	Paikkakuntalaiset	Ulkopaikkakuntalaiset
Koko joukko	2 649	2 801
Tiedustelun osajoukko	1 074	831
Vastanneita osajoukosta	42,2 %	56,4 %
Kalastaneita kyselyyn vastanneissa	40,2 %	88,3 %
Arvio kaikista kalastaneista	1 064	2 473

### 3.3. Sähkökoekalastus

Inarijärveen laskevien keskeisten taimenjokien, Ivalojoen, Juutuanjoen ja Siuttajoen, sähkökoekalastukset on aloitettu vuonna 2004. Ivalojoen sivujokia (Karva-, Repo-, Taimen-, Pikku-Rulla-, Kylä-, Appis-, Sota- ja Tolosjoki) on koekalastettu säännöllisesti vuodesta 2011 alkaen (Kuva 7). Sähkökoekalastus toteutetaan eurooppalaisen CEN-standardin (SFS-EN 14011) mukaisesti koekalastusohjeistusta noudattaen (Olin ym. 2014).

Sähkökoekalastuksella tutkitaan poikastihyksiä virtavesissä sekä niiden kalalajistoa. Sähkökoekalastuksessa kalat tainnutetaan johtamalla veteen sähkövirtaa, minkä jälkeen taintuneet kalat lasketaan ja mitataan. Mittauksen jälkeen vironneet kalat vapautetaan takaisin veteen. Kunkin koealan pituus ja leveys mitataan, jolloin alueelta saatujen kalojen tiheys aaria (100 m<sup>2</sup>) kohden voidaan laskea. Tiheydet ovat yhden poistopyynnin estimoimattomia tuloksia.

Laitteistona käytettiin polttomoottorilla varustettua Hans Grassl -merkkistä sähkökalastuslaitetta. Käytetty jännite oli 600V taajuudella 50Hz. Houkuttelevan ja tainnuttavan vyöhykkeen säde on noin 2 metriä. Koealat kalastettiin kolmen henkilön voimin yhden kerran. Yksi kalastajista toimi sähkökalastaja kahden haaviessa virran tainnuttamat kalat laskemista ja mittauksista varten.

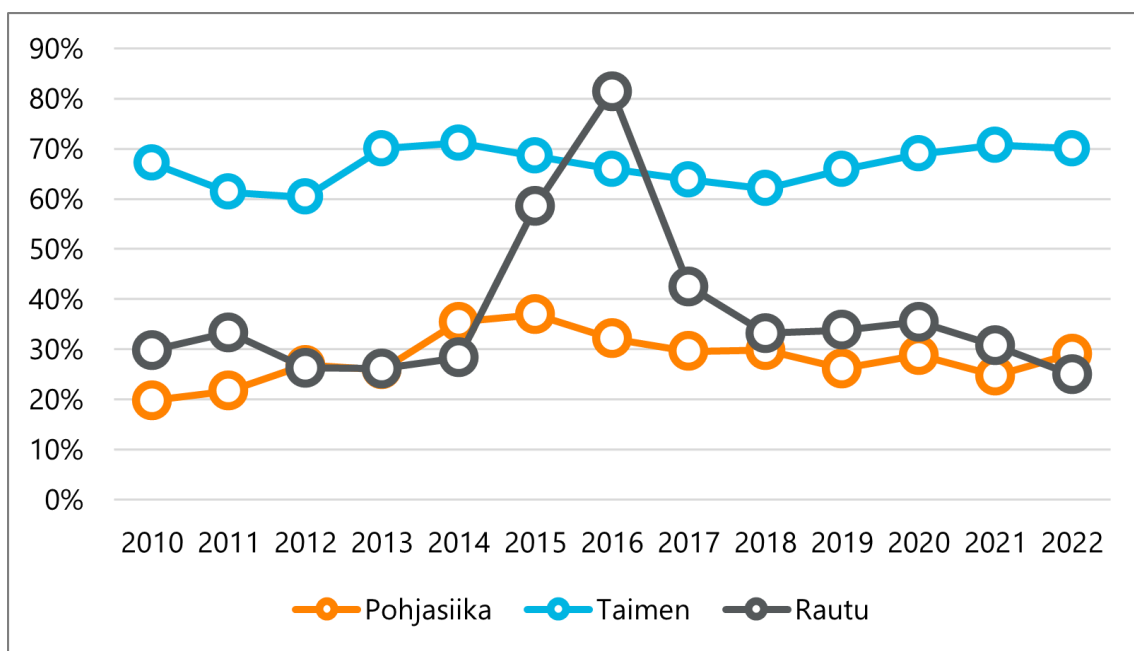


**Kuva 7.** Inarijärven laskevien jokien vakituiset (punaiset pallot) ja satunnaiset (siniset pallot) sähkökalastuspisteet vuosina 2004–2022.

## 4. Saalisnäytteiden tulokset

### 4.1. Istukkaiden osuus saaliissa

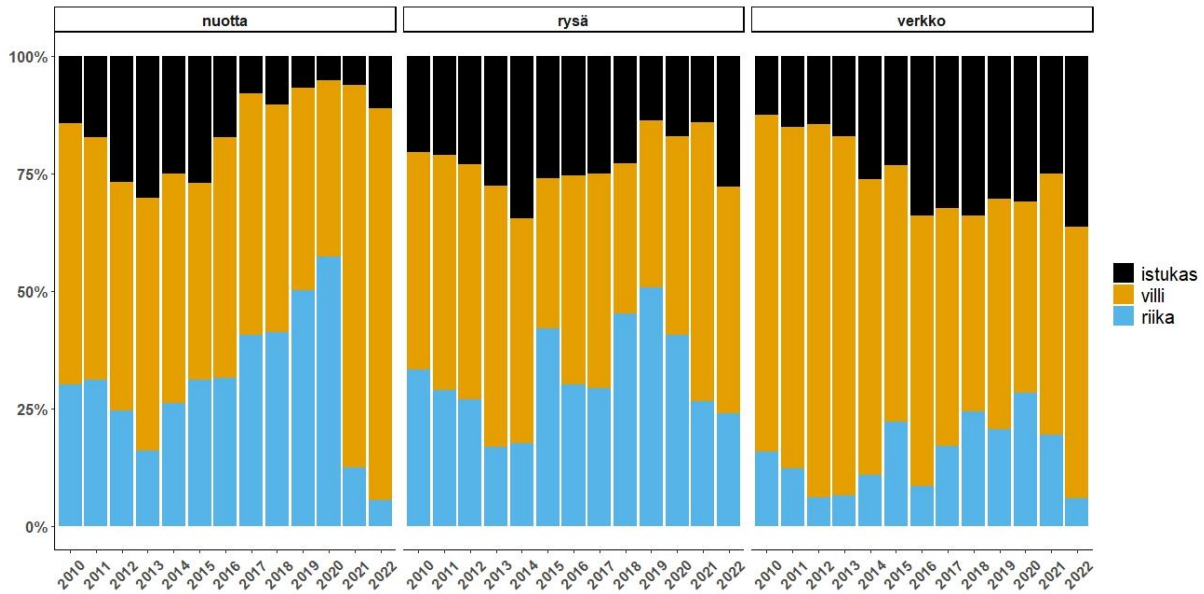
Näyteaineiston perusteella Inarijärven saaliissa istukkaiden osuus on pysynyt vakaana myös vuonna 2022 verrattuna aiempiin vuosiin. Taimenistukkaiden osuus taimensaaliissa on varsin korkea, noin 70 prosenttia kaikista järvellä pyydetyistä taimenista (Kuva 8). Vastaavasti raudun istukkaiden osuus saaliissa jää heikoksi ollen noin 30 prosenttia tai sen alle, kuten myös istutetun pohjasiiian osuus siikasaaliissa (Kuva 8).



**Kuva 8.** Pohjasiian, taimenen ja raudun istukkaiden osuus Inarijärven lajikohtaisessa saaliissa näyteaineiston perusteella vuosina 2010–2022.

#### 4.1.1. Siian eri elomuotojen osuudet pyydystypeittäin

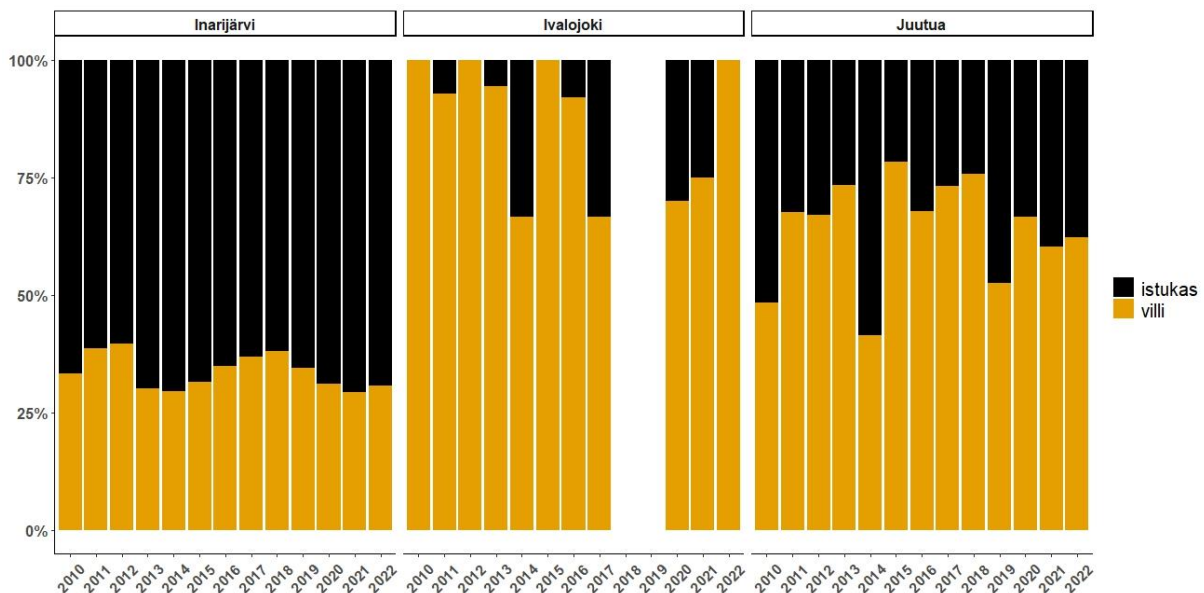
Kun tarkastellaan eri siikamuotojen osuuksia saaliissa pyydystypeittäin, havaitaan, että verkkokalastuksessa siikasaalis koostuu pääasiassa pohjasiiasta (Kuva 9). Riikasiian kannanvaihtelu vaikuttaa saalisnäytteen perusteella olevan runsaampaa kuin pohjasiiian, millä on epäilemättä vaikutus vuosittaisiin siikasaaliisiin.



**Kuva 9.** Pohjasiian villien ja istukkaiden, sekä riikasiian osuudet Inarijärven saaliissa pyydysty-peittäin näyteaineiston ( $n = 9075$ ) perustella vuosina 2010–2022.

#### 4.1.2. Taimenen jokisaalis poikkeaa alkuperältään järvisaaliista

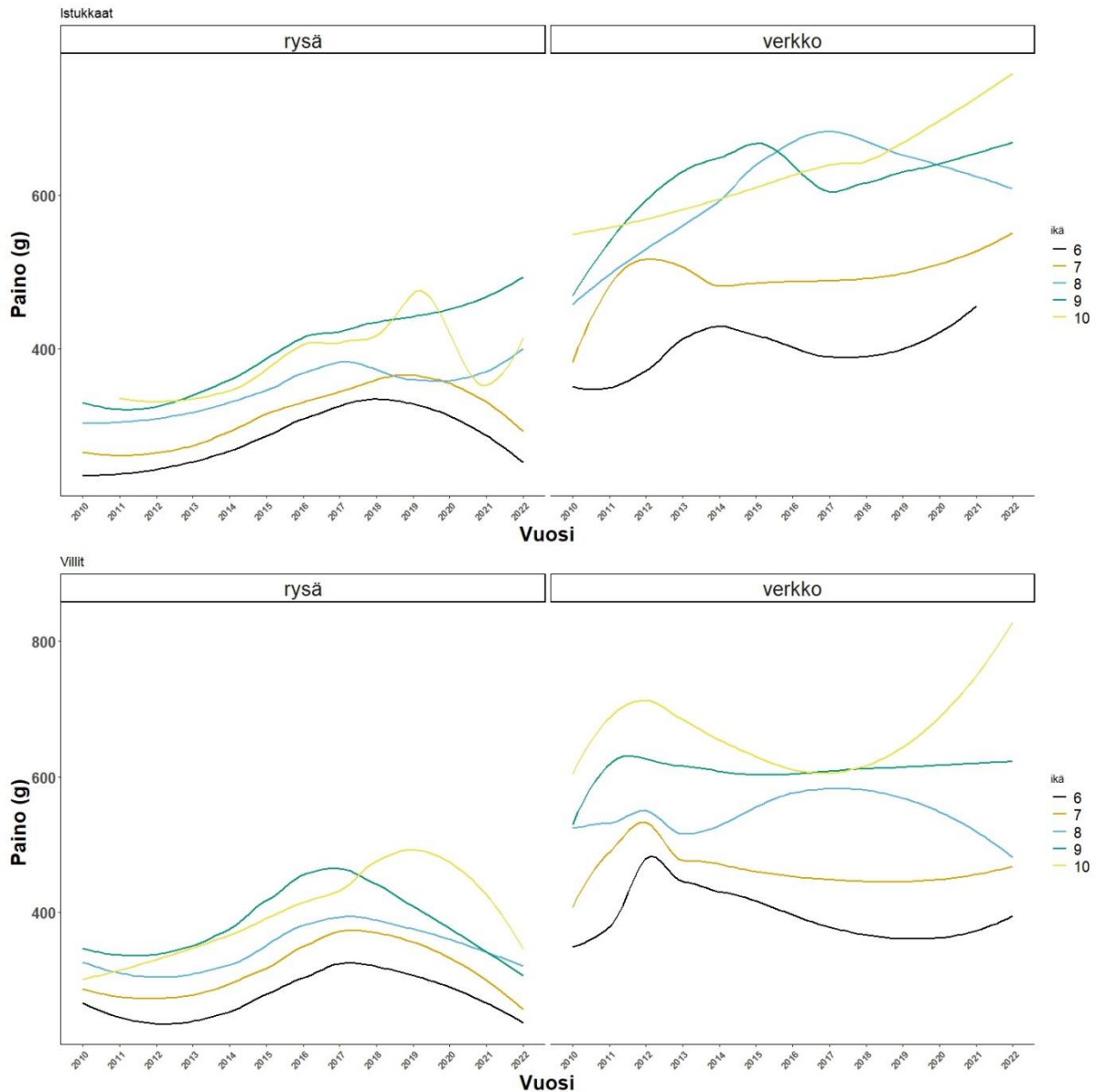
Inarijärvellä suurin osa, jopa kolme neljästä pyydetystä taimenesta on istutettua alkuperää, mutta jokialueen pyynnissä saalis painottuu villoihin kaloihin (Kuva 10). Etenkin Juutuan vesistöä pyydetystä taimenesta vain noin kolmannes on arviolta istutettuja. Istutettuja kaloja on saatu myös Ivalojoesta varsin vähän, mutta arvioon täytyy suhtautua varauksella vähäisemmän näytemäärän takia.



**Kuva 10.** Taimensaaliin koostumus näyteaineiston ( $n = 6326$ ) perusteella Inarijärvellä, Ivalojoessa ja Juutuan vesistössä vuosina 2010–2022. Ivalojoen osalta vähäinen näytemäärä ( $n = 138$ ) aiheuttaa merkittävää epävarmuutta arvioon.

## 4.2. Kalojen kasvu

### 4.2.1. Pohjasiian kasvu



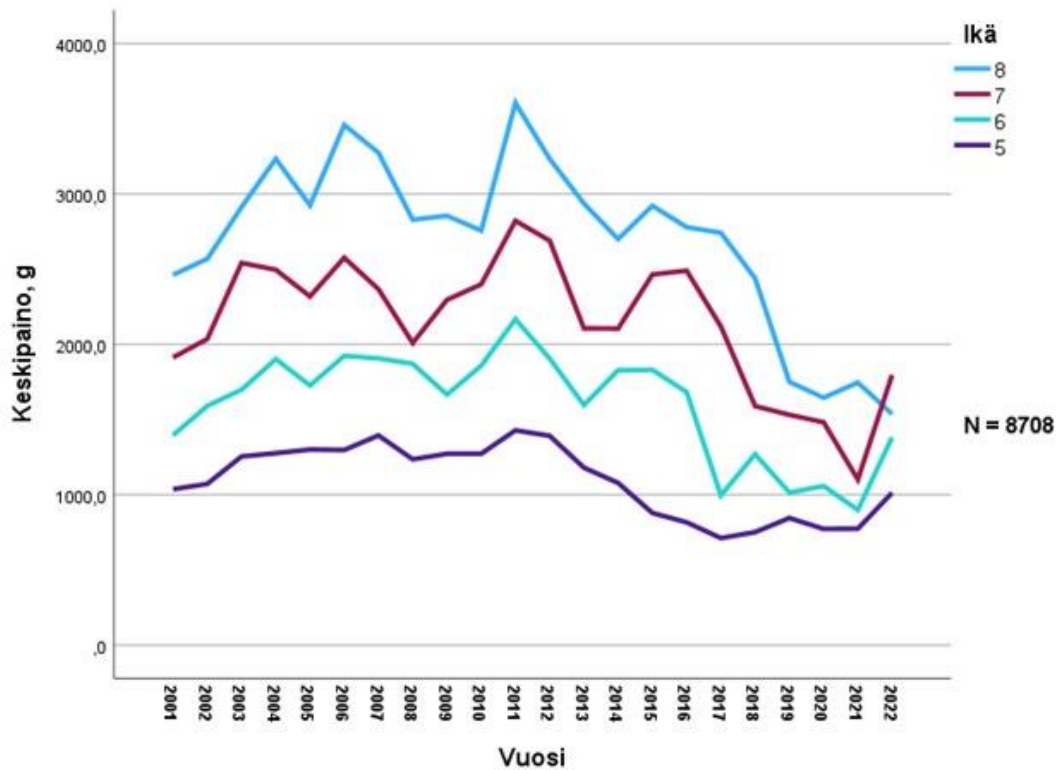
**Kuva 11.** 6–10-vuotiaiden pohjasiikojen keskipainon (g) kehitys vuosina 2010–2022 eri pyydystyypeittäin. Yläpaneelissa istukkaat, alapaneelissa villit. Käyrät ovat näyteaineiston pohjalta sovitettuja Loessin regressiokuvaajia.

Istutettujen pohjasiikojen saalispainon kehityksessä on havaittavissa kasvua etenkin verkko-saaliissa (Kuva 11). Verkko-saaliissa eri ikäisten, istutettujen pohjasiikojen paino näyttää olevan kasvussa, mutta villien pohjasiikojen kohdalla vastaavaa positiivista trendiä ei varsinaisesti ole havaittavissa (Kuva 11). Toisaalta villien pohjasiikojen koko näyttää säilyneen suhteellisen vakana lukuun ottamatta 2010-luvun alun hetkellistä nousua. Toisaalta rysäkalastuksessa, joka on koon suhteen valikoimattomampi kuin verkkopyynti, positiivinen trendi painonkehityksessä ei ole yhtä voimakas, vaan melko vakaa istutettujen siikojen osalta (Kuva 11). Rysäsaaliissa on myös nähtävissä eriytymistä vanhempien ja nuorempien istutusikäluokkien kasvujen

välillä, mitä ei näy villien siikojen saaliissa. Istutettujen siikojen osalta vaikuttaisi siltä, että vuosina 2015–2019 toteutetut pienemmät siikaistutukset ovat ainakin vakauttaneet, ellei jopa parantaneen siikojen koon kehitystä. Noina vuosina istutetut siikat ovat vuonna 2022 olleet 4–8-vuotiaita, joista siis ainakin vuosina 2015–2018 istutetut siikat ovat olleet jo pyynninkohteena. Toki huomioitavaa on, että esimerkiksi verkkokalastuksessa vasta 7-vuoden ikäiset pohjasiiat ovat keskipainoltaan puolen kilogramman luokkaa, ja voivat kasvaa vielä useamman vuoden vanhetessaan. Villien pohjasiiikojen osalta voidaan havaita, jopa hivenen heikentyvä trendi koon suhteen valikoimattomammassa rysäpyynnissä (Kuva 11). Etenkin nuorimpien siikojen osuus näyteaineistossa on verkkosaaliin osalta toisaalta pieni, joten niistä ei voida vielä tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä kasvun suhteen.

#### 4.2.2. Taimenen kasvu ja loistilanne

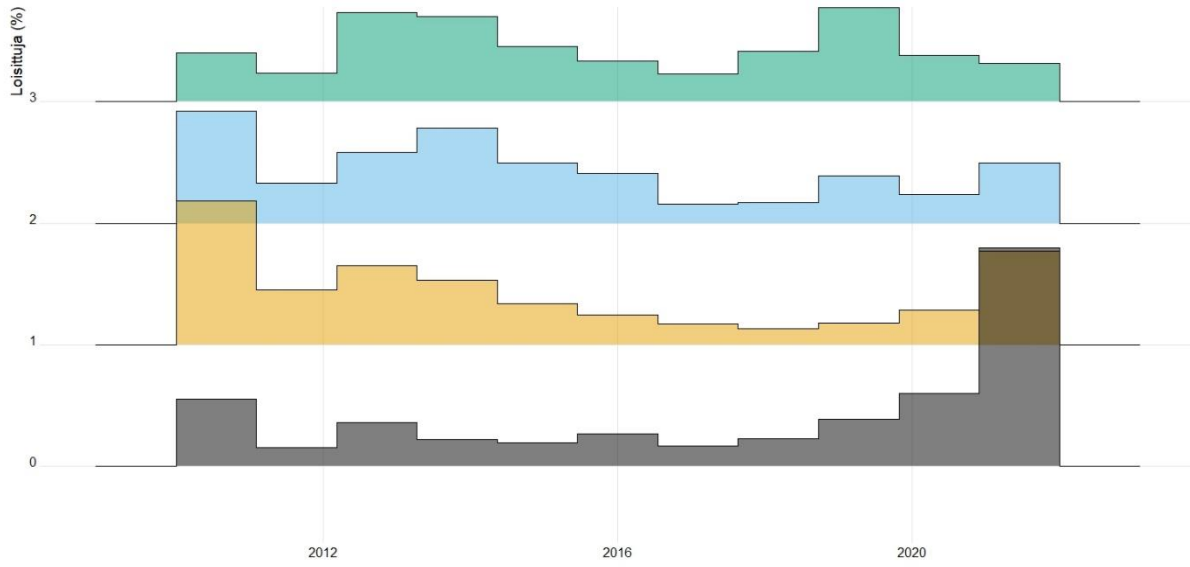
Taimenen pitkään jatkunut heikentynyt kasvu näyttää hidastuneen vuonna 2022 (Kuva 12). Saaliin keskipainon nousu näkyy 5–7-vuotiaissa kaloissa, muttei vielä 8-vuotiaissa.



**Kuva 12.** Eri-ikäisten taimenten keskipainon kehitys saalisnäytteessä vuosina 2001–2022.

Loistilanne taimenissa on kehittynyt parempaan suuntaan (Kuva 13) ja kokonaan loisrakkulatomien kalojen määrä on moninkertaistunut aiemmista vuosista. Vastaavasti runsaasti loisittuneita kaloja on ollut vähemmän kuin aiempina vuosina.

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 109/2023

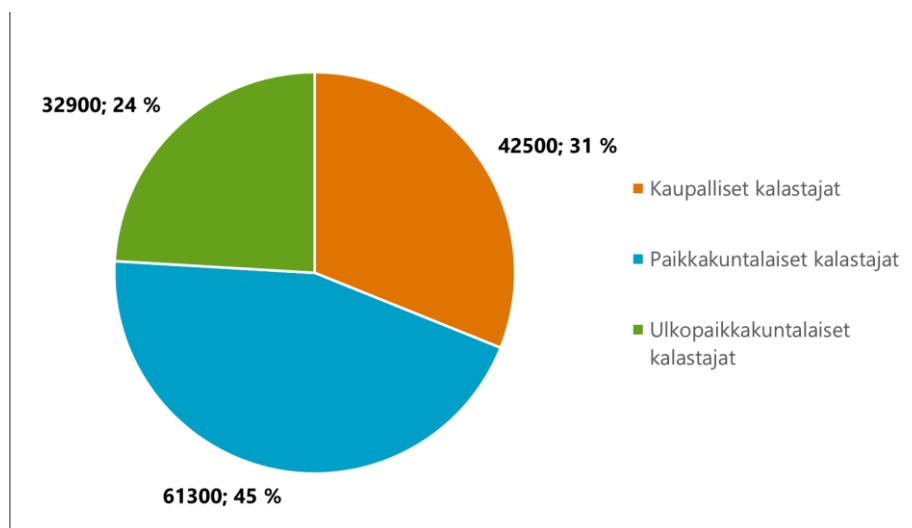


**Kuva 13.** Taimenten loistilanne vuosina 2010–2022 neliportaisella loisasteikolla (0=ei loisia, 1=loisrakkuloita 1–10, 2=loisrakkuloita 11–30 ja 3=loisrakkuloita >30 kpl).

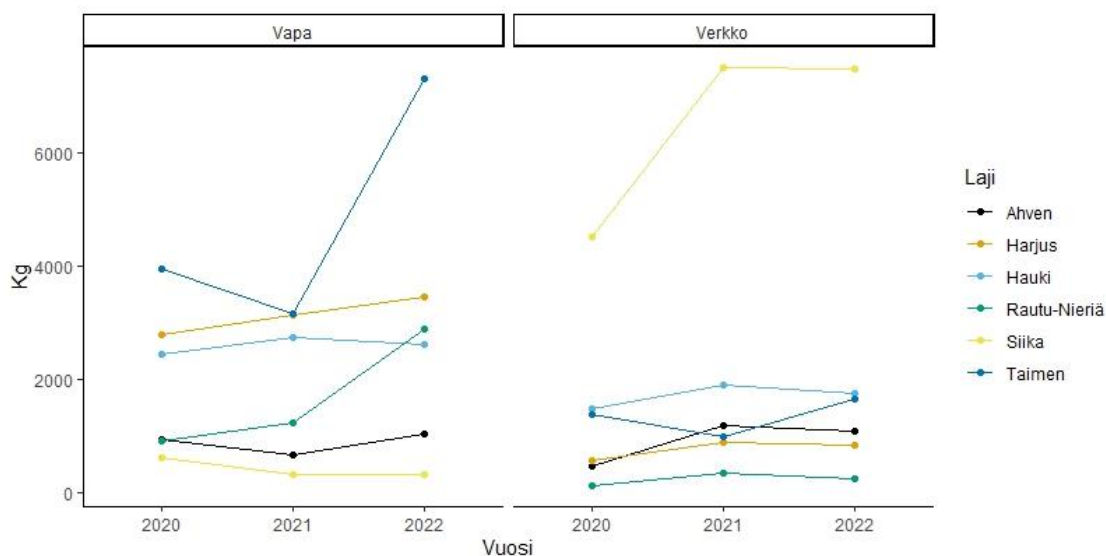
## 5. Inarijärven saalistiedustelu

### 5.1. Saalis kalastajaryhmittäin

Inarijärven kokonaissaalis jatkoii laskuaan vuonna 2022 ollen arviolta 137 tonnia. Kaupallisten kalastajien määrä sekä sitä myötä saalis on laskenut vuoden takaisesta ollen vuonna 2022 noin 42,5 tonnia (Kuva 14). Ulkopaikkakuntalaisten kalastajien määrän nousu vaikutti myös sekä saalismäärään, että saalisosuuteen kokonaissaaliista ollen vuonna 2022 noin neljännes (Kuva 14). Paikkakuntalaisten kalastajien saalis ja saalisosuus on säilynyt suurin piirtein samansuuruisena vuoden takaiseen verrattuna. Merkittävä osuus ulkopaikkakuntalaisten saaliin kasvusta selittyy vapakalastajien määrän kasvulla, joiden saaliissa etenkin taimen ja rautu runsastuivat (Kuva 15). Ulkopaikkakuntalaisten siikasaaliit verkkokalastuksessa ovat myös kasvaneet viime vuosina (kuva 15).



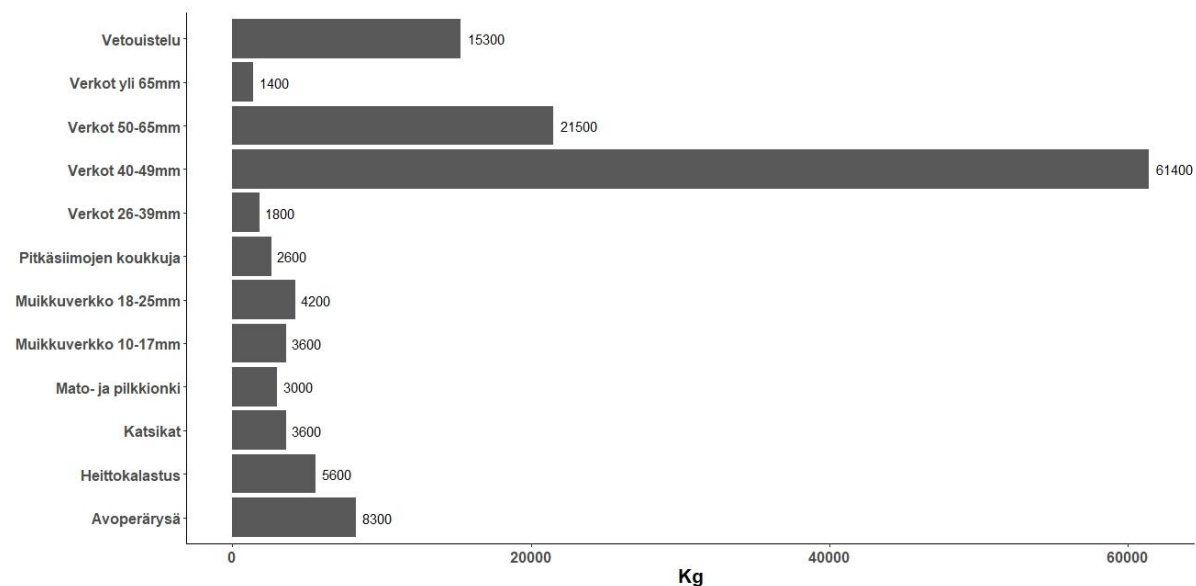
**Kuva 14.** Vuoden 2022 saalisarvio kalastajaryhmittäin. Luvut ovat esitetty kilogrammoina pyöristettynä kolmen merkittävän numeron tarkkuuteen.



**Kuva 15.** Ulkopaikkakuntalaisten lajikohtainen vapa- ja verkkokalastuksen kokonaissaaliin kehitys vuosina 2020–2022.

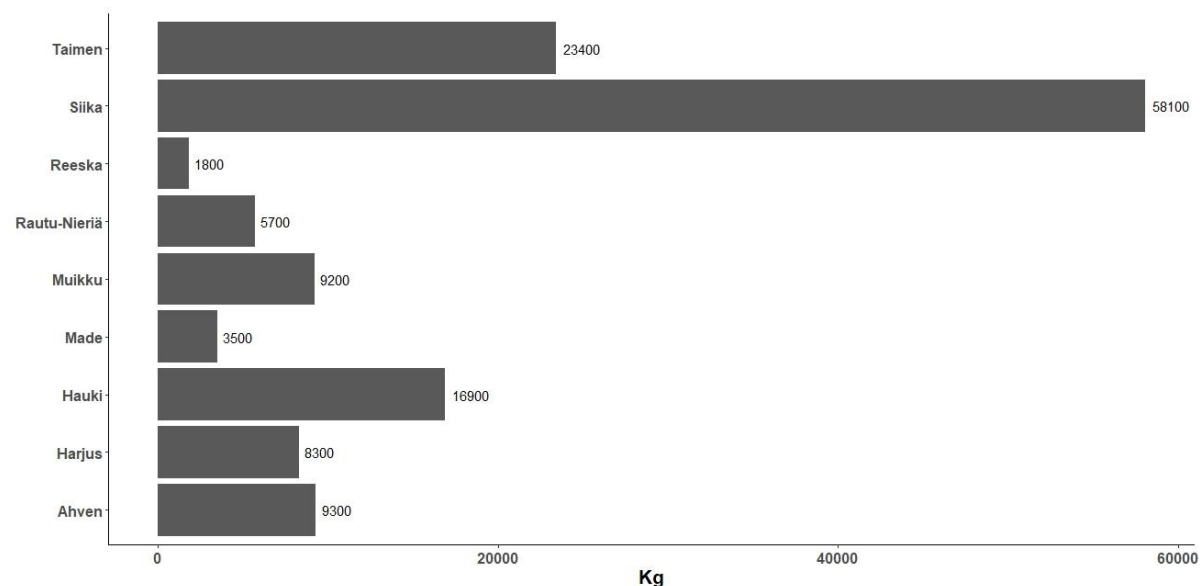
## 5.2. Saalis pyydystypeittäin

Kokonaissaaliista suurin osa saatiin verkkokalastuksessa (Kuva 16), josta suurin osa, yli 60 tonnia, saatiin 40–49 mm silmäkoon verkoilla. Viehekalastussaaalis kasvoi vuodesta 2021, ja etenkin vetouistelusaalis kasvoi jopa 41,7 ja heittokalastussaaliskin 16,7 prosentilla.



**Kuva 16.** Inarijärven kokonaissaalisarvio vuonna 2022 pyydyksittäin kolmen merkitsevän numeron tarkkuudella.

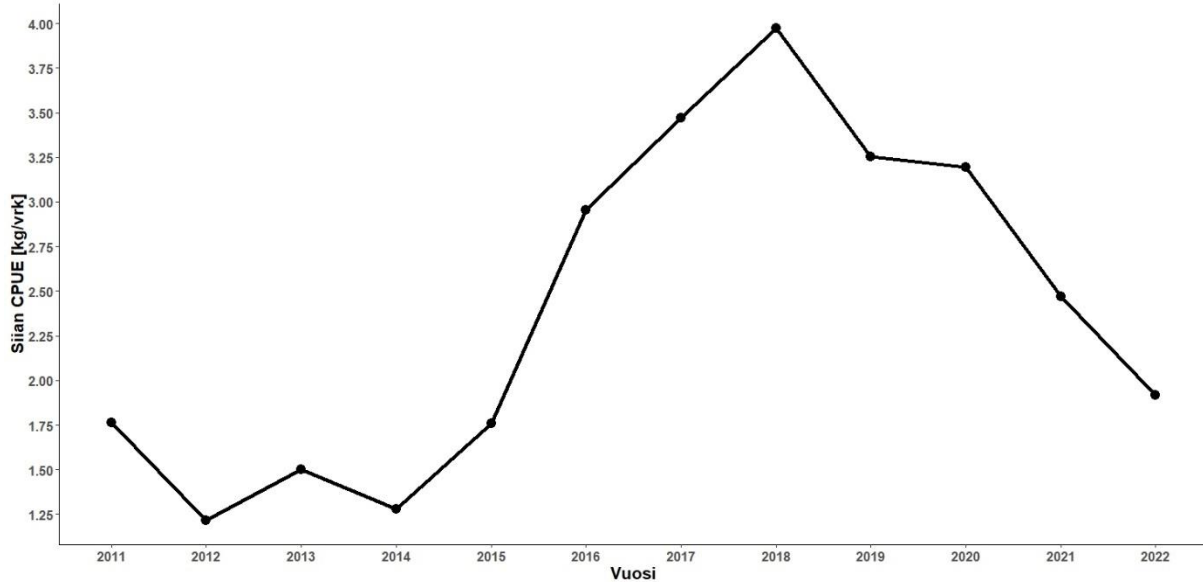
Lajikohtaisen tarkastelun perusteella siika on edelleen Inarijärven tärkein saalislaji liki 60 tonnin saaliilla, mutta laskua edelliseen vuoteen on yli 10 tonnia (Kuva 17). Taimensaalis on vastaavasti kasvanut noin viidellä tonnilla, mikä selittyy etenkin ulkopaikkakuntalaisten vapaa-ajalastajien kasvaneella taimensaaliilla. Kasvaneen vapaa-ajalastuksen myötä myös nieriäsaaliissa on tapahtunut noin 1,3 tonnin kasvu edellisvuoteen verrattuna. Made-, hauki-, ahven- ja harjussaaliit ovat pysyneet likipitään vuoden 2021 tasolla (Kuva 17).



**Kuva 17.** Inarijärven kokonaissaalisarvio lajeittain kolmen merkitsevän numeron tarkkuudella.

### 5.3. Yksikkösaaliin kehitys kaupallisessa kalastuksessa

Kaupallisessa kalastuksessa siikasaalis vaikuttaa edelleen vähentyneen vuonna 2022. Siian CPUE, eli saalis verkkovuorokautta kohti 40–49 mm verkoilla kalastettuna vaikuttaa laskeneen vuoden 2018 huippuvuodesta vuoden 2015 tasolle (Kuva 18). Yksikkösaaliin lasku voi johtua joko kalojen vähentymisestä tai kalastuksen kohdistumisesta voimakkaasti kalastetuille alueille.

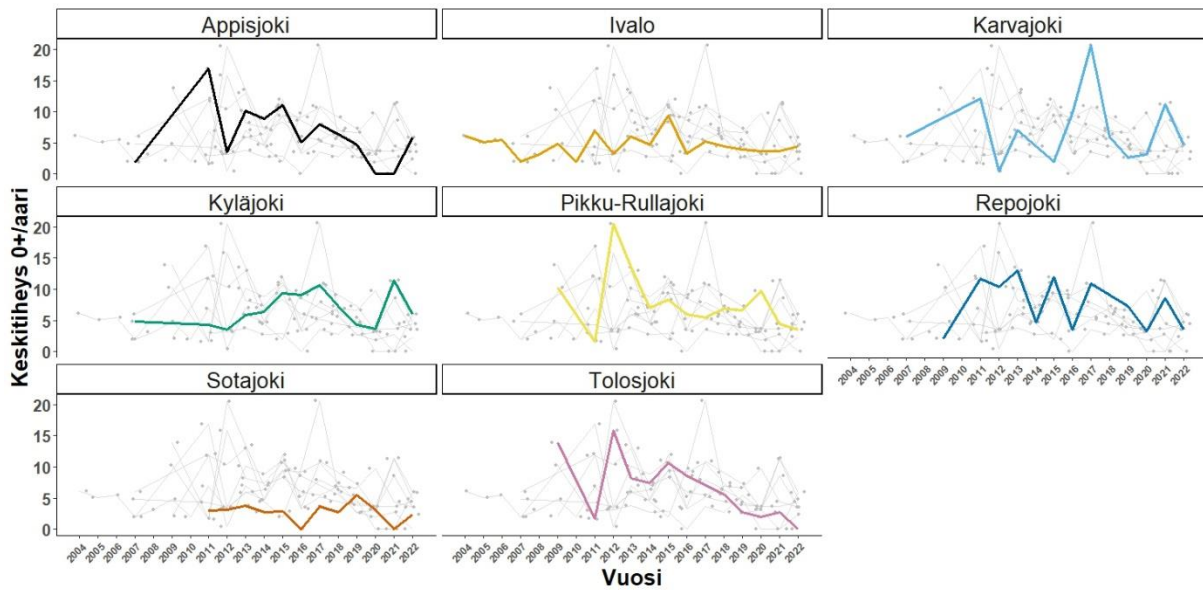


**Kuva 18.** Siikasaalis verkkovuorokautta kohden Inarijärven kaupallisessa kalastuksessa 40–49 mm silmäkoon verkoilla.

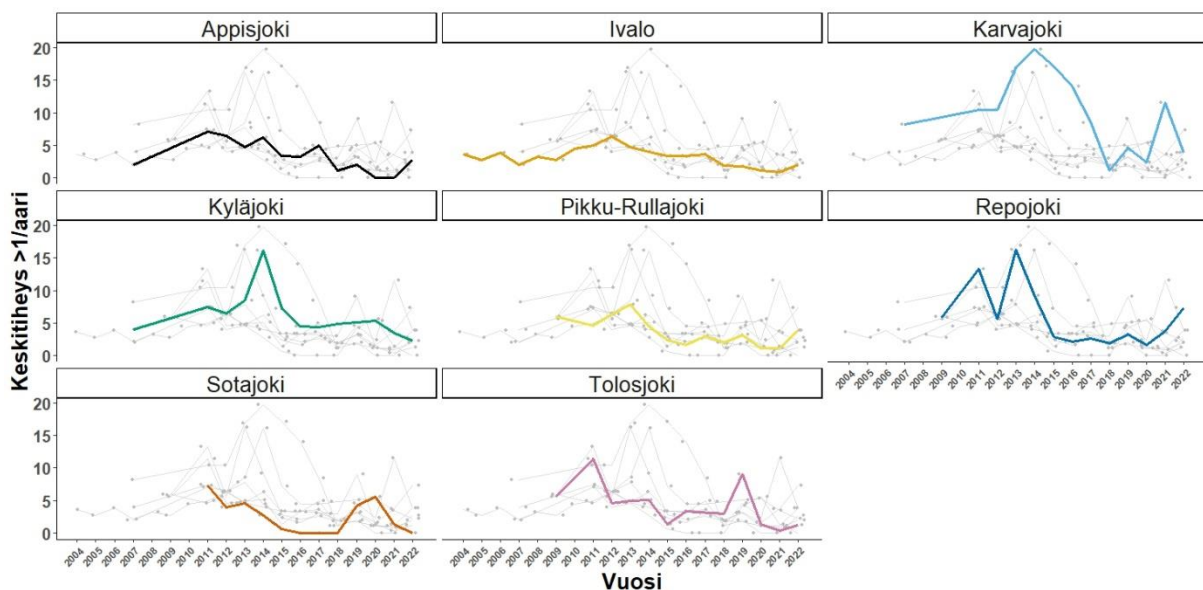
Yksikkösaalisaineistoa tulisi kuitenkin tarkastella mallinnuksen avulla eri pyyntitapoja, sekä verkon silmäkokoja verraten, jotta voitaisiin paremmin arvioida, mistä laskeva trendi johtuu. Trendien arvioinnissa pitäisi myös paremmin koettaa arvioida, miten eri siikamuotojen vaihtelu saaliissa vaikuttaa aluekohtaisiin yksikkösaaliisiin.

## 6. Sähkökoekalastustuloksia

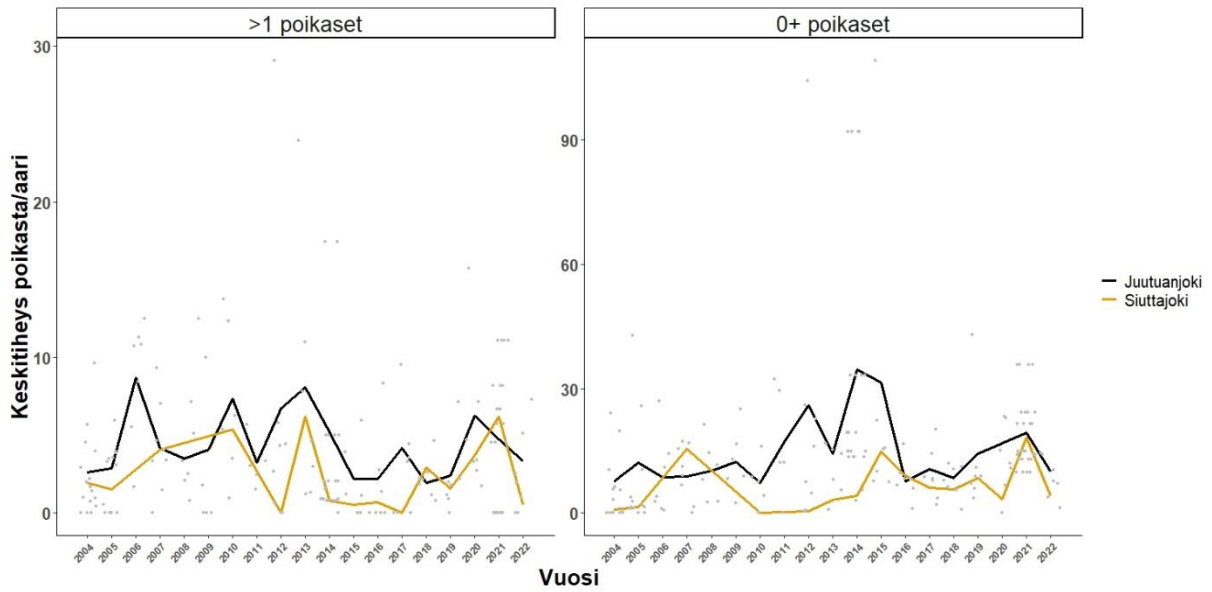
Sähkökoekalastuksia on toteutettu vakiokoealoilla jo 18 vuoden ajan. Huomionarvoista on etenkin Ivalojoen pääuoman suhteellisen vakaana pysynyt poikastuotanto läpi aikasarjan, ja toisaalta Ivalojoen sivuhaarojen suhteellisen voimakas vuosien välinen vaihtelu. Usealla sivujoella on 2010-luvulla poikastiheyksissä ollut nähtävissä laskeva trendi, mikä etenkin yli vuoden ikäisiä poikasia tarkastellessa näyttäisi taittuneen vuonna 2022. Tulosjoen ja Sotajoen poikastuotanto näyttäisi romahtaneen vuosien 2019–2020 lyhyeksi jääneen toipumisen jälkeen kuvat 19–20).



**Kuva 19.** Ivalojoen ja sen sivuvesien vakiokoealojen sähkökoekalastuksessa todetut keskimääräiset taimenten 0+ poikasten tiheydet 100 m<sup>2</sup> kohti 2004–2022.



**Kuva 20.** Ivalojoen ja sen sivuvesien vakiokoealojen sähkökoekalastuksessa todetut keskimääräiset taimenten >1-vuotiaiden poikasten tiheydet 100 m<sup>2</sup> kohti vuosina 2004–2022.



**Kuva 21.** Juutuan- ja Siuttajokien taimenten poikastiheyksien kehitys vuosina 2004–2022 sähkökalastuksen vakiokoealoilla.

Siuttajoen poikastiheydet olivat huomattavasti edellisvuotta alhaisemmat (Kuva 21). Myös Juutuanjoella oli heikko poikasvuosi verrattuna vuotta aiempaan (Kuva 21).

## 7. Hauen saalistus taimeneen

Hauen saalistusta taimeniin tutkittiin pitkän aikavälin aineistolla. Vuosina 2001–2022 kerättiin kaikkiaan 1 171 haukinäytettä, joista määritettiin syöty ravinto samalla tavalla kuin muistakin petokaloista. Vuosina 2009–2020 kertyi vuosittain varsin vähän näytteitä, jonka takia tämä ajanjakso on yhdistetty. Inarijärven vuosittainen haukisaalis on ollut 10–13 tonnia vuosina 2001–2018, jonka jälkeen saalis on noussut n. 17 tonniin. Luultavasti myös haukikanta on vahvistunut vastaavasti. Onko hauen saalistus taimeneen lisääntynyt ja kuinka suuri vaikutus saalistuksella on taimenten määrään?

Haukien keskipaino oli 1 591 g ( $\pm$  s.d. 1 198). Keskimäärin 36 % mahoista löytyi ravintoa, eli suurin osa mahoista oli tyhjiä. Taimenia löytyi kaikkiaan mahoista 16 kpl, 0–3 kappaletta vuosittain. Keskimäärin taimenia oli syönyt 1,4 % hauista (Taulukko 2).

**Taulukko 2.** Vuosina 2001–2022 Inarijärvestä kerättyjen haukinäytteiden lukumäärä jaoteltuna tyhjämahaisiin ja ravintoa sisältäneisiin haukiin, sekä vuosittain mahoista löytyneiden taimenten kappalemäärä. Ravintoa syöneiden haukien osuus kokonaismäärästä ja taimenten osuus syödystä ravinnosta on ilmoitettu prosenttiosuuksina vuosittain.

<b>Vuosi</b>	<b>Tyhjä</b>	<b>Ravintoa</b>	<b>Taimen, kpl</b>	<b>Syöneet</b>	<b>Taimenten osuus</b>
2001	61	44	3	42 %	2,9 %
2002	174	86	1	33 %	0,4 %
2003	90	54	3	38 %	2,1 %
2004	40	64	0	62 %	0,0 %
2005	106	56	2	35 %	1,2 %
2006	61	30	1	33 %	1,1 %
2007	49	14	0	22 %	0,0 %
2008	29	21	1	42 %	2,0 %
2009–2020	46	23	2	33 %	2,9 %
2021–2022	93	30	3	24 %	2,4 %
<b>Yht.</b>	<b>749</b>	<b>422</b>	<b>16</b>	<b>36 %</b>	<b>1,4 %</b>

Haukien aiheuttamaa kokonaispredaatiota on erittäin vaikea arvioida, koska emme tunne vuosittaista haukikannan kokoa. Vuosittaisten saaliiden ja vastaavien keskipainojen perusteella saaliissa olleiden haukien lukumäärä on noussut reilusta 7 000 hauesta noin 10 500 haukeen. Tutkitut ravintinäytteet kuvaavat hetkellistä tilannetta. Jos oletamme, että hetkellinen tilanne kuvaa 1 viikon pituista jaksoa, ja jos oletamme, että hauki syö taimenia 6 kuukauden ajan vuodessa, voimme laskea saaliissa olleiden haukien syömien taimenten kokonaismäärän ottaen huomioon tyhjien mahojen määrän ja taimenten osuuden syödystä saaliista. Vuosina 2001–2020 hauet olisivat syöneet vuosittain vajaa 2 000 taimenta ja 2021–2022 noin 3 000 taimenta vuodessa. Haukikanta on kuitenkin suurempi kuin saaliiksi saadut hauet. Jos oletamme haukikannan kaksi kertaa suuremmaksi kuin saalis, em. luvut tulee kertoa kahdella. Karkeana arviona haukien predaatio taimeneen on lisääntynyt 2 000–3 000 taimenen verran viimeisen kahden vuoden aikana. Se on noin kymmenesosa arvioidusta alamittatappiomäärästä.

Voidaan kuitenkin olettaa, että opportunistisena petokalana hauki käyttää parhaiten saatavilla olevaa ravintoa, luontaisesti myös taimenta (Kekäläinen ym. 2008). Aiempien tutkimusten perusteella tiedetään, että taimenen alttius joutua hauen ravinnoksi riippuu paitsi kalan koosta (Hyvärinen & Vehanen 2004), myös taimenen alkuperästä, sillä laitostuminen muuttaa taimenen käyttäytymistä vähemmän varovaiseksi, eivätkä ne välttämättä osaa varoa luontaisia petoja (Alioravainen ym. 2018). Inarijärveen istutettavien taimenten emokalastoja uusitaan neljän vuoden välein, joten varsinaista laitostuneisuudesta johtuvaa perinnöllisesti heikentyneitä kykyä välttää saaliiksi joutumista ei todennäköisesti ilmene. Toisaalta taimenet istutetaan suhteellisen vanhoina, vasta kolmivuotiaina järveen, jolloin pitkä laitostuskausi epäilemättä vaikuttaa heikentävästi taimenten kykyyn tarkkailla ympäristöä, ja sitä kautta mahdollisuus joutua hauen saaliiksi on oletettavasti korkeampi kuin villeillä taimenilla. Vastaavasti istutettujen taimenten suuri koko pienentää todennäköisyyttä joutua hauen saaliiksi (Hyvärinen & Vehanen 2004). Merkittävin keino vähentää istutettujen taimenten hauen saaliiksi joutumista on etenkin jokisuustutuksissa välttää istutuspaikan ja -ajankohdan valinnassa sellaisia alueita, joissa tiedetysti esiintyy runsaasti haukia. Näin toisaalta on toimittu jo nykyisellään pitkään (Rauhala, T. *suullinen tiedonanto*).

Mikäli hauen taimeneen kohdistamaa saalistuspainetta halutaan selvittää vielä tarkemmin, se vaatisi merkittävää lisäresursointia. Tutkimusasetelmallisesti selvitys onnistuisi parhaiten merkitsemällä yksilömerkinnöin alusvaeltavia luonnonsmolttuja sekä istutettavia taimenia, ja tehostetusti merkintä- ja takaisinpyyntä haukia jokisuulla saaliiksi jääneiden taimenten laske-  
miseksi. Toisaalta hauenpyyntiä ei ole tällä hetkellä rajoitettu, joten mikäli haukien taimeneen kohdistama saalistuspainetta halutaan itsessään vähentää, etenkin pienempää haukea kannattaa tehostetusti pyytää istutuspaikoilta ennen istutusajankohtaa tai ylipäätään jokisuualueella smolttivaelluksen aikana. Muina aikoina kuin välittömästi istutuksen jälkeen tai smolttivaelluksen aikaan haukien taimeneen kohdistama saalistuspaine on nyt esitetyn havaintoaineiston perusteella vähäinen.

## 7.1. Hauen runsaus Inarijärvässä

Kuluneella kahden vuosikymmenen ajanjaksolla haukisaalis on toisaalta kaksinkertaistunut Inarijärvässä. Saalistilastointi ei suoraan kerro tietyn lajin runsauden muutoksista, sillä etenkin hauen osalta saaliskehitystä selittää myös hauen arvostuksen nousu ruokakalana, minkä myötä hauen kysyntä on kasvanut. Tämä on tehnyt hauenkalastuksesta aiempaa kannattavampaa, jolloin myös kalastuspaine haukiin on kasvanut, mikä näkyy etenkin kaupallisen kätiskäpyynnin merkittävänä lisääntymisenä Inarijärvellä. Vaikka voidaan olettaa, että myös hauki kevätkutuisena kalana on määrällisesti lisääntynyt Inarijärvässä hyötyen muun muassa lyhentyneestä jääpeitteisestä ajasta ja lämpimistä keväistä, tästä ei ole olemassa empiiristä havaintoaineistoa. Hauen runsastumisesta on saatavilla vain suullista paikallistietoa, mutta sen pohjalta ei voida tehdä tiheysarviolaskelmia. Vesipuitedirektiivin (VPD) mukaisesti verkko-koekalastuksiin käytettävät Nordic-verkot ja standardinmukaiset laskupaikat eivät sovellu kovinkaan hyvin haukien saaliiksi saamiseen, jolloin hauen esiintyminen kyseisessä havaintoaineistossa on vähäistä. Esimerkiksi vuoden 2020 koeverkkokalastuksissa ei saatu Inarijärvellä haukea saaliiksi (Sairanen ym. 2022), joten aineiston perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä hauen runsaudesta tai sen muutoksista vesistöissä.

## 8. Tarkkailutulosten johtopäätöksiä

Saalistiedustelun perusteella voidaan arvioida, että Inarijärven kokonaissaalis on laskenut jäädessä alle 140 tonnin vuonna 2022. Tärkeimmät saalisajit olivat siika, taimen ja hauki. Merkittävimpiä tapahtuneita muutoksia Inarijärven kalastuksessa on ulkopaikkakuntalaisten kalastuksen määrän kasvu. Kasvu näkyy paitsi vapakalastussaaliissa, mutta myös verkkokalastussaaliin kasvuna. Ylipäättään verkkokalastus on Inarijärven merkittävin kalastusmuoto myös paikallisten keskuudessa. Kaupallisen kalastuksen siikasaalis on laskenut edelleen, mikä heijastuu yksikkösaaliisiin. Siian yksikkösaalis verkkokalastuksessa on ollut tasaisessa laskussa vuoden 2018 huipun jälkeen ollen nyt vuoden 2015 tasolla. Verkkokalastuspaineeseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota, sillä laskeva yksikkösaalis on tulkittava siten, että kalastuspaine on liian voimakas suhteessa järven nykyiseen kalastettavaan kalamäärään.

Siian näyteaineiston perusteella vaikuttaa siltä, että riikasiian merkitys saaliissa on ymmärrettävä suureksi, ja sen vuosittainen runsas vaihtelu voi selittää heikkoja siikasaaliita. Istutetun pohjasiian osuus kokonaissiikasaaliissa nousi liki kolmeen kymmeneen prosenttiin, ja etenkin isorysä- ja verkkokalastuksessa istutettuja pohjasiikoja jäi saaliiksi edellisvuotta runsaammin. Tämän perusteella voitaneen todeta siian istutustuoton hieman parantuneen suhteessa luonnontuotantoon. Tämä voi olla odotettu seuraus vähennetyistä siikaistutuksista vuosina 2015–2019, mutta toisaalta suhteellisen osuuden muutos voi kieliä myös luonnonlisääntymisen heikkenemisestä. Saalissiikojen keskipainon kehitys on kuitenkin ollut melko maltillista, etenkin jos tarkastellaan koon suhteen valikoimattomampaa isorysäsaalista. Toisaalta voimakasta vaihtelua koon suhteen ei ole havaittavissa. Verkkokalastuksessa sen sijaan siikojen keskikoko vaikuttaa edelleen kasvaneen. Saaliin keskipainossa tapahtuvia muutoksia on syytä tarkastella jatkossakin, sillä vuosina 2015–2019 istutetut siikat alkavat olla pyyntikokoisia. Odotettavissa on, että siikojen kasvu kehittyi suotuisasti vähentyneen ravintokilpailun seurauksena, mikäli muutoin olosuhteet säilyvät suosiollisena.

Taimensaaliissa sen sijaan istutettuja on järvisaaliissa ollut jopa 70 prosenttia. Taimenen suhteen vaikuttaisikin olevan selvää, että lisääntynyt istuttaminen näkyy saaliissa. Tämän voidaan ennustaa näkyvän myös taimeneen kohdistuvan pyynnin kasvuna. Koska taimen istutetaan verrattain vanhana, sen smolttiutuessa keskimäärin 3-vuotiaana ja taimenen ravintotilanne järvellä on aiemmin arvioitu hyväksi, voidaan olettaa, että nyt nähty keskipainon nousu voi jatkua vielä tulevinakin vuosina. Myös taimenen loistilanne on hyvä, mikä toisaalta voi muuttua nopeastikin istutusmäärien pysyessä korkeina. Raudun osalta on todettava, että istutettujen osuus rautusaaliissa on alhainen, alle 30 prosenttia. On huomioitava, että rautua on istutuksissa kompensoitu taimenella, sillä vuoden 2019 rautujen laitoskuolemien jälkeen emokalaston palauttaminen ja poikastuotannon uudelleenkäynnistys vie aikansa. Lähivuosina voitaneen paremmin arvioida, millainen kokonaisvaikutus tällä on ollut rautusaaliisiin sekä istutettujen rautujen osuuteen saaliissa.

Ivalojoen taimenpoikastiheydet vaikuttavat olevan suhteellisen vakaita parin kymmenen vuoden tarkkailujaksolla. Sivujokien tiheyksissä on sen sijaan voimakasta vuosien välistä vaihtelua. Samankaltainen voimakas vaihtelu on havaittavissa myös Juutuanjoen ja Siuttajoen taimenen poikastiheyksissä. Ivalojen sivujokien, Tolosjoen ja Sotajoen poikastuotanto näyttää jääneen hyvin vähäiseksi vuosina 2019–2020 havaitun lyhyeksi jääneen toipumisen jälkeen.

Haukien saalistus taimeneen näyttää säilyneen suhteellisesti samana ja hyvin vähäisenä. Toisaalta on huomioitava haukikannan vahvistuminen, jolloin tosiasiallinen saalistuspaine on

myös voinut kasvaa. Karkeana arviona haukien syömien taimenten määrä on lisääntynyt 2000–3000 taimenen verran viimeisen kahden vuoden aikana ollen noin kymmenesosa arvioidusta alamittatappiomäärästä (Niva ym. 2022). Haukikannan koon arviointi ei käytössä olevien aineistojen pohjalta ole kuitenkaan mahdollista.

## 9. Muut erillisselvitykset

### 9.1. Taimen löytää kotijokensa ilman aiempaa kokemusta

Taimenen perinnöllinen taipumus päätyä takaisin kotijokeensa saattaa olla vahvempi kuin on aikaisemmin tiedetty. Inarijärveen istutettavien kolmen pääkannan: juutuanjokista, ivalojokista ja siuttajokista päätymistä kudulle Juutuanjokeen selvitettiin kuonomerkintöjen avulla (Janhunen, Alioravainen & Niva 2023). Nykyisin kaikkia kolmea kantaa olevat taimenet kasvatetaan istutusikänsä asti, yleisimmin kolmivuotiaiksi, Juutuanjoesta vetensä ottavalla Inarin kalanviljelylaitoksella. Aiemmin juutualaista sekä ivalojokista taimenta on kasvatettu myös järven eteläpuolella sijanneella Sarmijärven laitoksella. Tutkimuksessa selvitettiin istukkaiden kannan sekä kasvatus- ja istutuspaikan vaikutusta siihen, kuinka aktiivisesti taimenet nousivat kudulle Juutuanjokeen. Nousutaimenten saalisnäytteistä selvisi, että todennäköisimmin Juutuanjokeen nousevat joen omaa kantaa olevat taimenet riippumatta siitä, onko ne istutettu jokisuulle vai ulapalle.

Merkillepantavin havainto oli, että juutualaisten taimenten kotiutumisen todennäköisyys oli 3–4-kertainen niin ikään Juutuanjoen vedessä kasvatettuun Siuttajojen taimeneen verrattuna. Myös Sarmijärven laitoksella kasvaneet ja järven ulappa-alueelle istutetut juutualaiset näyttivät pyrkivän kahta muuta kantaa todennäköisemmin Juutuanjokeen. Havainnot viittaavat siihen, että taimenen perinnöllinen taipumus päätyä takaisin kotijokeensa on vahvempi kuin on aikaisemmin tiedetty. Pelkästään Sarmijärvellä kasvatettujen ivalojokisten taimenten todennäköisyys päätyä kudulle Juutuanjokeen oli selvästi alhaisin, riippumatta siitä, istutettiin kalat niiden alkuperäisen joen suulle vai järvelle. Lohikalojen leimaantumisen kotijokeensa on aiemmin oletettu olevan pitkälti opittu ominaisuus, jossa joen vedestä syntyvällä hajumuistilla on tärkeä rooli. Inarin laitoksella kasvatetuille kaloille on kehittynyt hajumuisti, jonka avulla ne löytävät useamman vuoden jälkeen sukukypsinä takaisin Juutuanjoen suulle ja siitä ylävirtaan kutupaikoille. Sarmijärvellä kasvaneiden juutualaisten taimenten päätymistä Juutuanjokeen leimaantumisteoria ei kuitenkaan selitä, ja siksi myös geneettinen tausta näyttää vaikuttavan taimenen kotiutumiseen. Tähän viittaa myös juutuanjokisten taimenten merkittävästi korkeampi todennäköisyys kutukalanäytteissä siuttajokisiin verrattuna, huolimatta näiden kantojen yhteisestä kasvatuspaikasta.

Tutkimuksessa havaittiin lisäksi, ettei istutuspaikalla (jokisuu vs. ulappa) näyttäisi ennako-olettamuksesta poiketen olevan merkittävä rooli kututaimenen kotiutumiseen tai harhailuun. Tämän perusteella taimenen vaelluskäyttäytyminen saattaisi erota osin esimerkiksi lohen vaelluskäyttäytymisestä. Tutkimus on julkaistu vertaisarvioidussa Fisheries Research -tiedejulkaisusarjassa (<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106719>).

## 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.
- Hyvärinen, P. & Vehanen, T. 2004. Effect of brown trout body size on post-stocking survival and pike predation. *Ecology of Freshwater Fish*. 13: 77–84. [doi: 10.1111/j.1600-0633.2004.00050.x]
- Janhunen, M., Alioravainen, N. & Niva, T. 2023. Strain-dependent spawning migration of stocked brown trout (*Salmo trutta*) to a northern Finnish river, in relation to rearing site and release area. *Fisheries Research*. 264: 106719. [doi: 10.1016/j.fish-res.2023.106719]
- Kekäläinen, J., Niva, T. & Huuskonen, H. 2008. Pike predation on hatchery-reared Atlantic salmon smolts in a northern Baltic river. *Ecology of Freshwater Fish*. 17: 100–109. [doi: 10.1111/j.1600-0633.2007.00263.x]
- Keränen, P. 2004. Alitsariinipunainen S (ARS) -väriaineella merkittyjen kalojen otoliittien tulkinta fluoresenssimikroskopiolla. *Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar*. 192. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. s. 34.
- Niva, T. & Hyvärinen, P. 2001. Evacuation Rates of Coded Wire Tags Implanted in Prey of Northern Pike. *North American Journal of Fisheries Management* 21: 692–695. [doi: 10.1577/1548-8675(2001)021<0692:EROCW>2.0.CO;2]
- Niva, T., Pohjola, J.-P., Vaajala, M., Raineva, S. & Savikko A. 2022. Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2021. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 94/2022*. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 35 s.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardin mukaisiin koekalastuksiin. *RKTL:n työraportteja*. 21/2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. s. 22.
- Sairanen, S., Ruuhijärvi, J., Kulo, K., Salonen, E., Lähteenmäki, A. & Karjalainen, M. 2022. Pohjois-Suomen järvien verkkokoekalastukset vuosina 2019–2020. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 100/2022*. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 58 s



**Löydät meidät  
verkosta**

**luke.fi**

