

Tiheyden vaikutus taimenen vaellusalttiuteen

*Nico Alioravainen, Jenni M. Prokkola,
Alexandre Lemopoulos, Laura S.
Härkönen, Pekka Hyvärinen & Anssi
Vainikka*

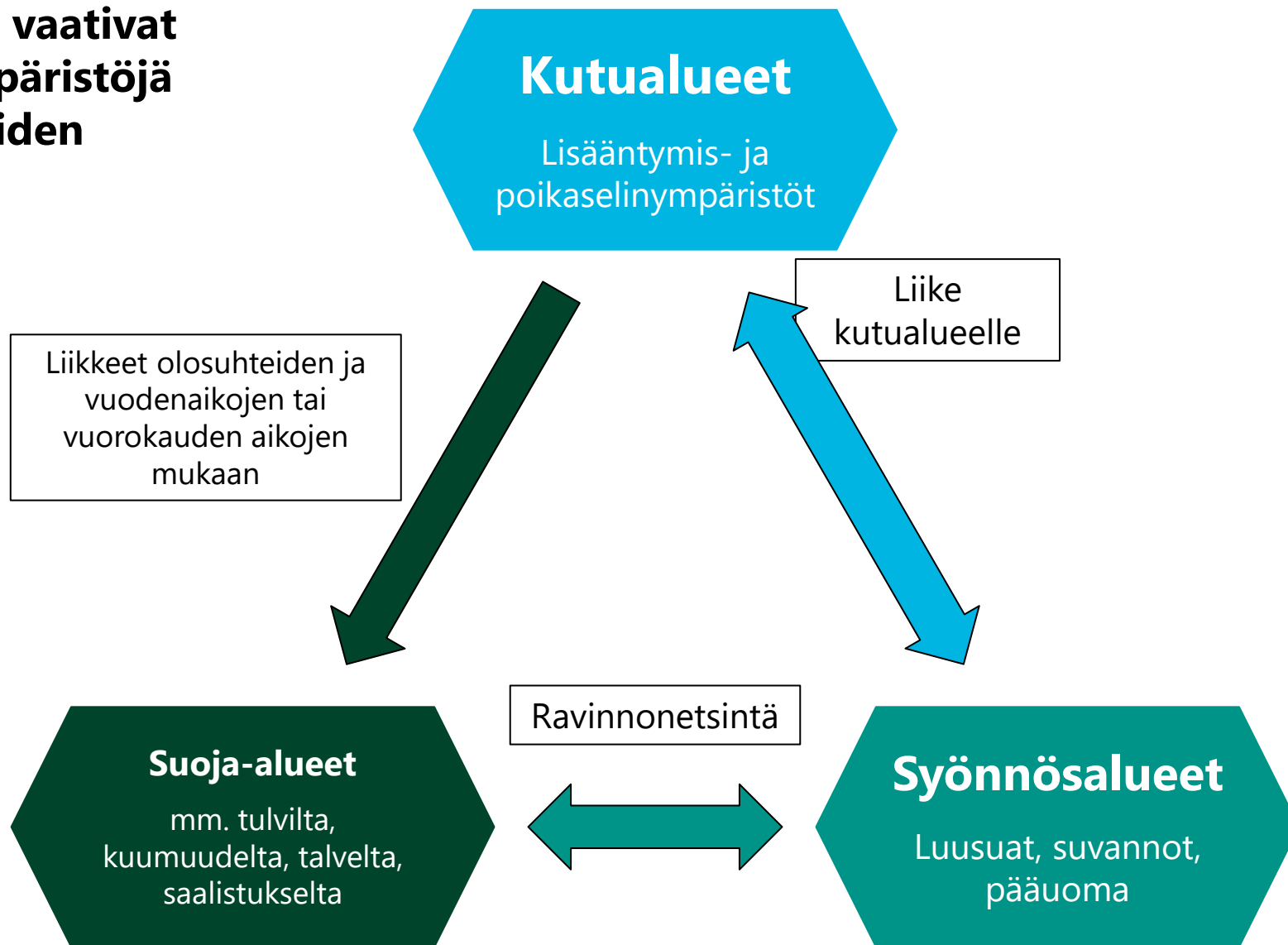




Kuva: Anssi Vainikka



**Tammukatkin vaativat
useita elinympäristöjä
ja liikkuvat niiden
välillä**



Taimenen poikasvaellus—smolttiutuminen

Taimenen vaelluskäyttäytyminen pitkälti perinnöllistä, mutta olosuhteet vaikuttavat geenien aktivoitumiseen

Useat geenit ja niiden yhteisvaikutus vahvistavat taimenen vaellusviettiä (Lemopoulos ym. 2018, 2019)

Tiheyden ja ravinnonsaatavuuden on todettu vaikuttavan jokipoikasten kehittymiseen vaeltaviksi smolteiksi (Olsson ym. 2006, Wysujack ym. 2009)

Ravinnon saatavuus vaikuttaa erityisesti jokipoikasten kehitykseen vaellusalttiiksi (Archer ym. 2019)

Canadian Journal of
Fisheries and
Aquatic Sciences

Article

Two-generation common-garden experiment reveals a strong genetic contribution to migration tendency in brown trout (*Salmo trutta*)

Aussi Vainikka^a, Chris K. Elvidge^{ab}, Jenni M. Prokkola^{ac}, Alexandre Lemopoulos^{ad}, Matti Vornanen^a, Laura S. Härkönen^{de}, Nico Altoravainen^{de}, and Pekka Hyvärinen^e



Ravinnonsaatavuus
vaikuttaa
vaellusaktiivisuuteen



Syys- ja talviaktiivisuuden vaikutus smolttivaellukseen:
syys-17 → seuranta yli talven 7kk

Sorapohja, 4
PIT-
antennia/allas

Tiheyden vaikutus kasvuun ja kuntoon:
huhti-18: tiheyskokeen lopetus ja kalojen mittaus

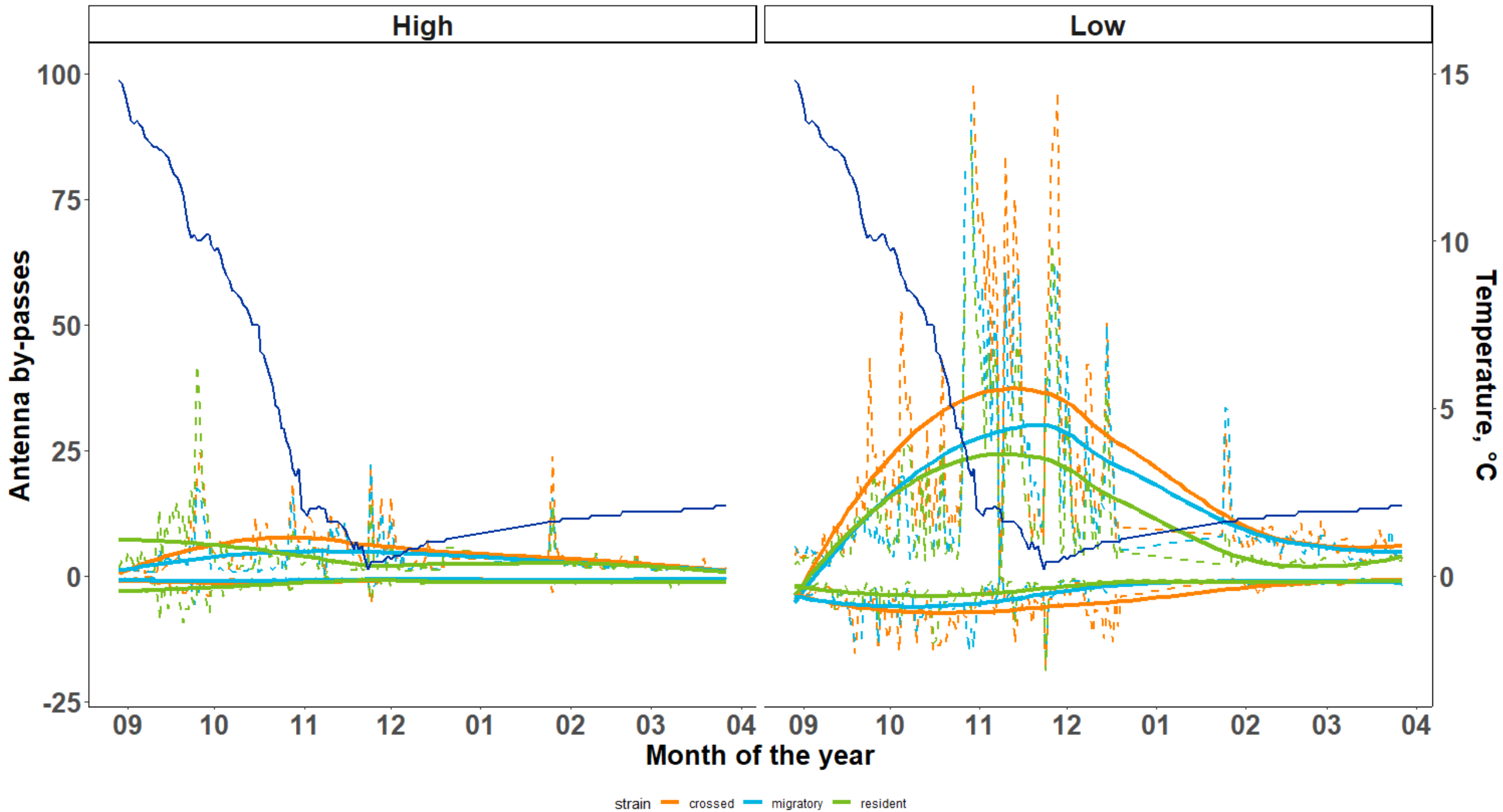
Vaikutus smolttiutumiseen:
huhti-18 → vaellustestit; 4 *
 $n=36$ /allas 3kk ajan

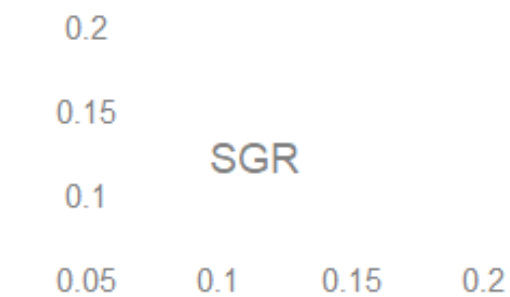
Tiheyskoe kesä-17: 4 *
 $n_{\text{matala}}=12$ /allas; 4 *
 $n_{\text{korkea}}=48$

Vedenpoisto

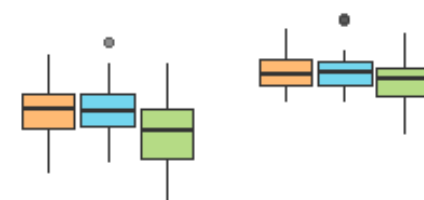
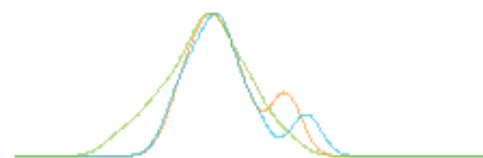
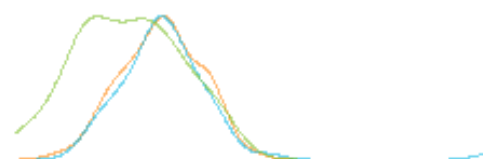
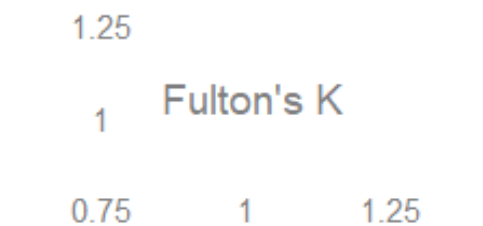
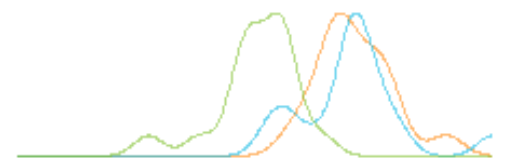
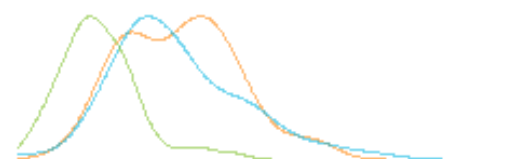
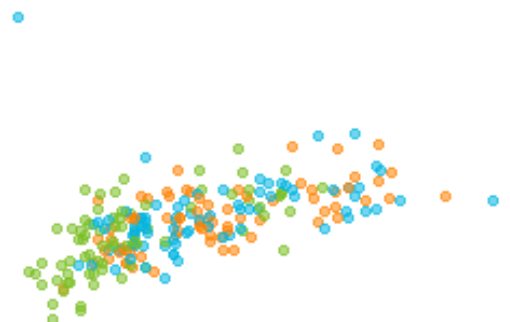
Järvestä tuleva vesi

Kokeen päättäminen kesä-18: kalojen mittaus



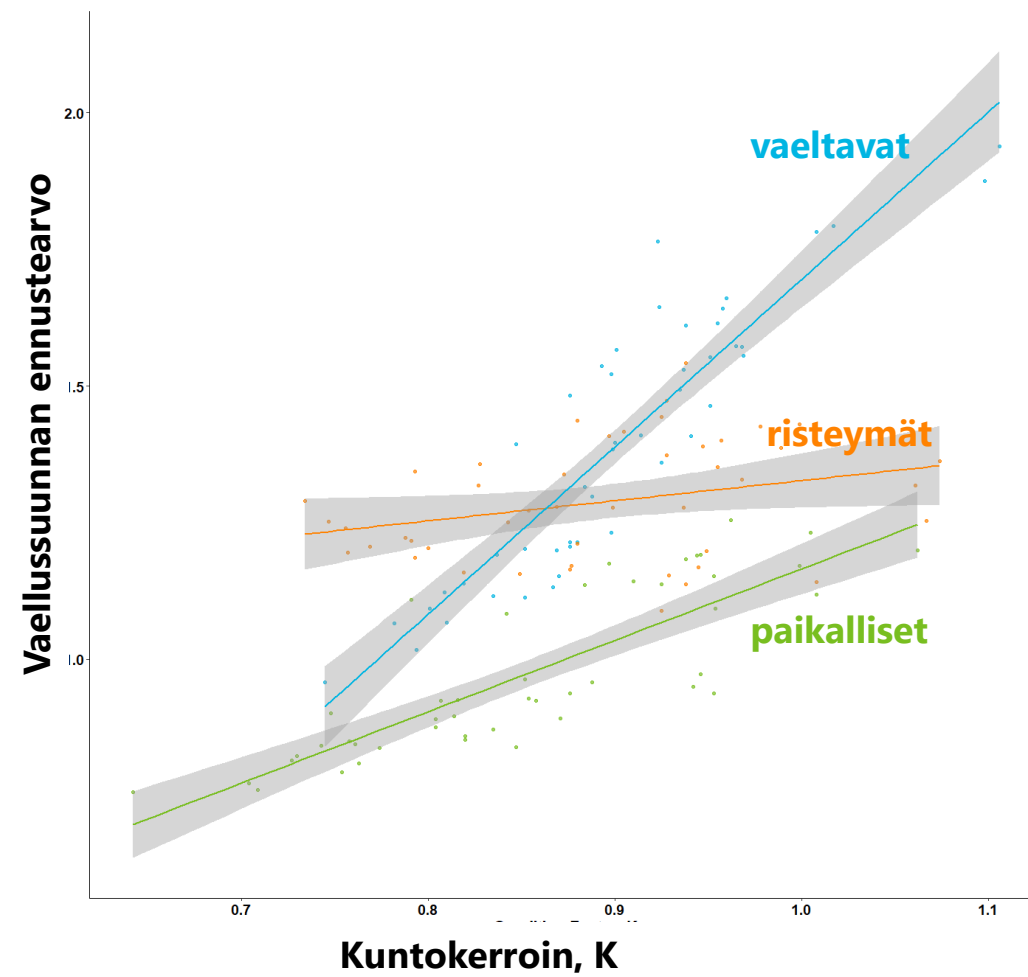
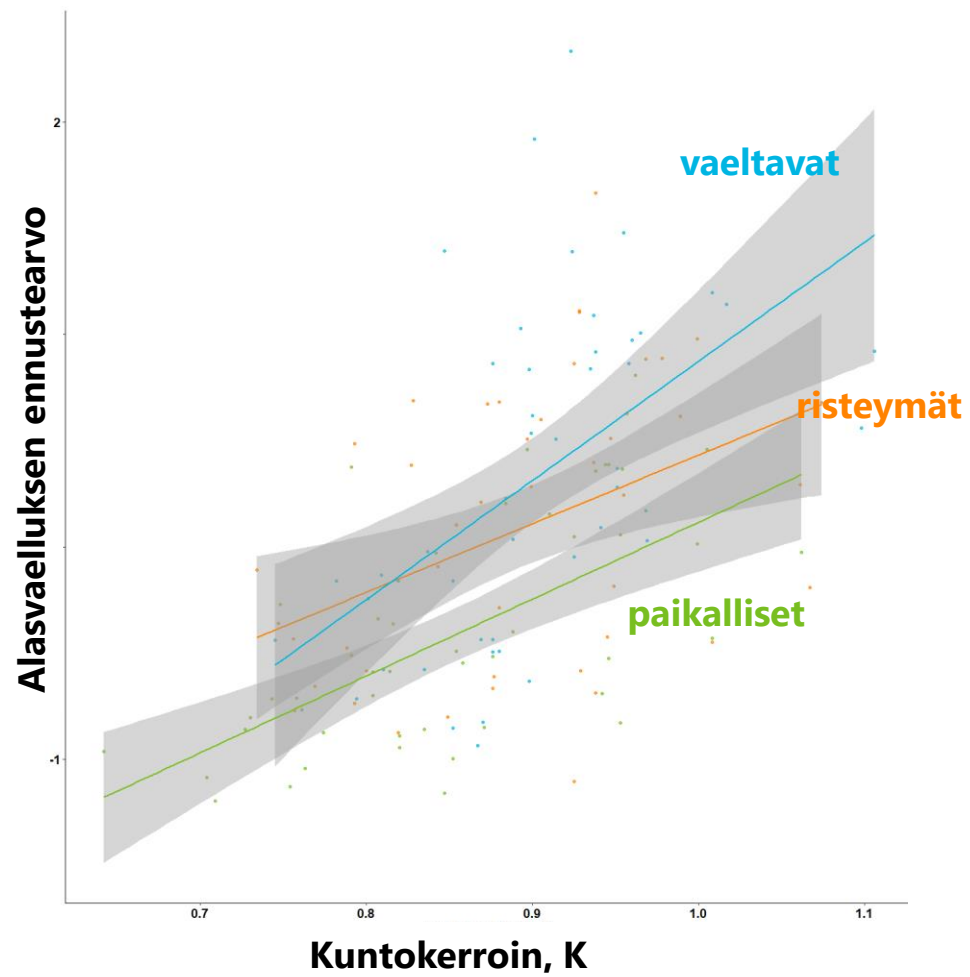


Corr: 0.567***
 crossed: 0.650***
 migratory: 0.339**
 resident: 0.669***



High
 Treatment

Low



Tiheys vaikuttaa syksyn aktiivisuuteen ja todennäköisesti tehokkuuteen ravinnonlöytämisessä

Tiheys vaikuttaa kilpailun kautta saatavilla olevan ravinnon määrään

- Vaikutus kasvuun sekä kuntoon

Sisävesitaimenella kantojen välillä on eroja vaellusalttiudessa

- Nopeammin kasvaneet ja paremmassa kunnossa olevat yksilöt lähtevät todennäköisemmin vaellukselle kaikissa kannoissa
- Vaellussuunta kaikkein selkein vaeltavalla kannalla (alavirtaan)

Taimenen monimuotoinen elämä tekee kalastuksen säätelystä vaikeaa | Luonnonvarakeskus

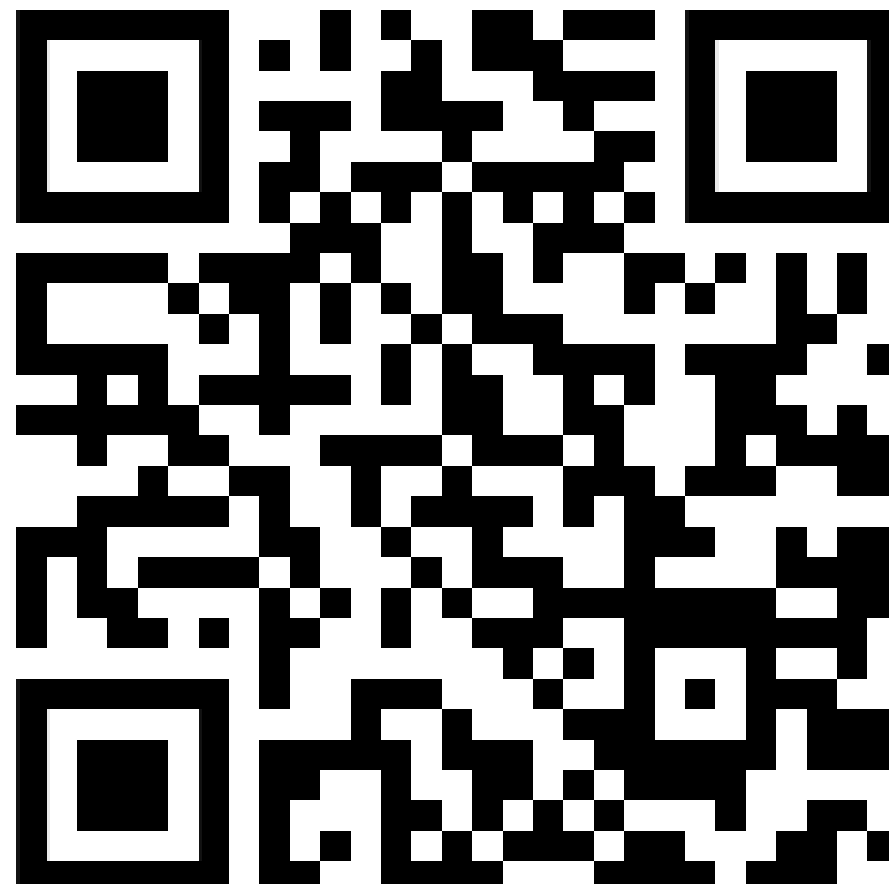


Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2025

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



Keeping up the evolvability in fisheries management

Developing a genetic monitoring program for transboundary fisheries management of migratory fish

Nico Alioravainen^{1,*}, Cornelya Klütsch², Tuomas Leinonen¹, Hallvard Jensen² & Snorre Hagen²

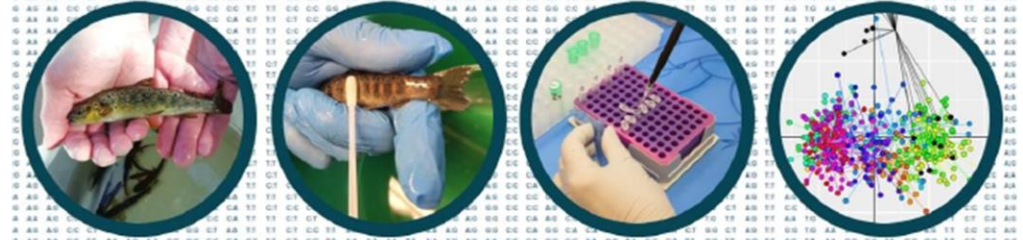


Introduction

- Inarijärvi has the most genetically diverse populations of **brown trout**
- Pasvikelva and its tributaries' **genetic diversity has been decreased** due to **lack of natural reproduction and prevented migrations** within the river
- Genetic diversity buffers the fish** under **changing environmental conditions**

DNA-näyte tikulle talteen taimenelta

Raisa Nikula & Tuomas Leinonen / Luonnonvarakeskus



Taimengenetiikkaa posterisessiossa!

An Ideal Model System: Cross-boundary management on migratory, and socioeconomically important fish



Novel genetic library that can further be developed to detect **genetic changes** in brown trout



The assessment of management actions that can be carried out cooperatively in stocking programs to maintain genetic diversity and functional traits of migratory brown trout



A guideline for the application of **genetic methods** in **cross-border fisheries management and conservation** of migratory fish



Microsatellites were used to recognize genetic differentiation

Using SNPs, we can recognize

- how populations differ
- why does it matter
- candidate genes behind functional traits

Alleles of candidate genes can be selected in breeding design using RealVal

We work across borders in the project
Our Previous Transboundary Waters

CONSERVING BIODIVERSITY
AND IMPROVING QUALITY
OF LIFE BY JOINT WATER
MANAGEMENT

Want to know more?
www.transboundarywaters.eu

Interreg
Aspira



1) **Luke**
NATURAL RESOURCES
INSTITUTE FINLAND

2) **NIBIO**

*nico.alioravainen@luke.fi

Tavallisesti DNA-näyte otetaan irrottamalla kalasta suomuja tai leikkaamalla pala sen evästä nuketuksen aikana.

Eväliekkeen ottamiseen tarvitaan eläinkokoluja, ellei toimenpiteen päätarkoituksena ole kalan merkintä myöhempää tunnistamista varten.

Pienikokoisille kalalajeille, kuten kolmipiikille ja seeparakalle, on onnistuneesti käytetty ihopyyhkäisyä vanupuikolla DNA-näytteen otossa^{1,2}.

Ihopyyhkäisyä ajaksi kala ei tarvitse nukutusta, eikä siitä aiheudu merkittävää kudosvauriota.

“**Toimiiko tikutus taimenelle siinä missä seeparakalle?**

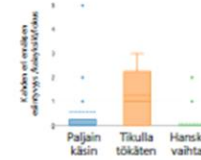
Tutkimme useilla eri tavoilla tikkuhiin otettujen ihopyyhkäisynäytteiden toimivuutta 96 SNP-lokusten genotyyppityksessä eri-ikäisillä taimenilla, yhteensä 166 yksilöllä.

Tarkastelimme myös kalayksilöiden välisen kontaminaation esiintymistä tuloksissa ja vertasimme onnistumistasoa samassa laboratoriossa analysoituhiin tuhansiin eväliekeenäytteisiin.

0-1 v. 2-7 v. Kyliki Suuontelo Qiagen Vanu

Taimenen ikä

Kalan koolia ei ole väliä.



Kontaminaation esiintyvyys

Vähäistä. Hansikkaiden käyttö ja vaihto sekä kunnolla pyyhkäiseminen ehkäisevät.

Epiteelityyppi

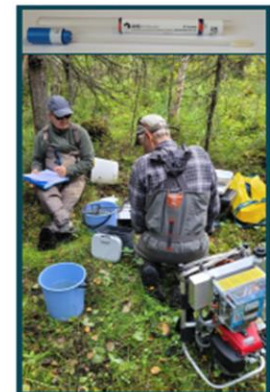
Kyliki ja suu toimivat yhtä hyvin.

Tikkutyyppi

Pyyhi vanupuikoon vain äärimmäisessä häädässä!
Säilyvyys
Laboratoriotyö

Tikkupyyhkäisynäytteet toimivat taimenten SNP-analysissä eväliekkeiden veroisesti.

Onnistumistaso oli tikuista jopa hieman parempi, 3,3 vs 3,7 puuttuvaa lokusta 96sta.



Väliteet:

¹ Breckner C, Barber J, Norton WH et al. (2017) A low-cost method of skin swabbing for the collection of DNA samples from small laboratory fish. *Zetrafish* 2017 Feb; 14(1): 35-41. doi: 10.1089/zetf.2016.1348.
² Triley CA, Carneiro Gutierrez M, Sebire M et al. (2020) Skin swabbing is a refined technique to collect DNA from model fish species. *Sci Rep* 10, 18212. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75304-1>

3Rs

