

# Lohenpoikaset meren armoilla

**Atso Romakkaniemi, Luke**

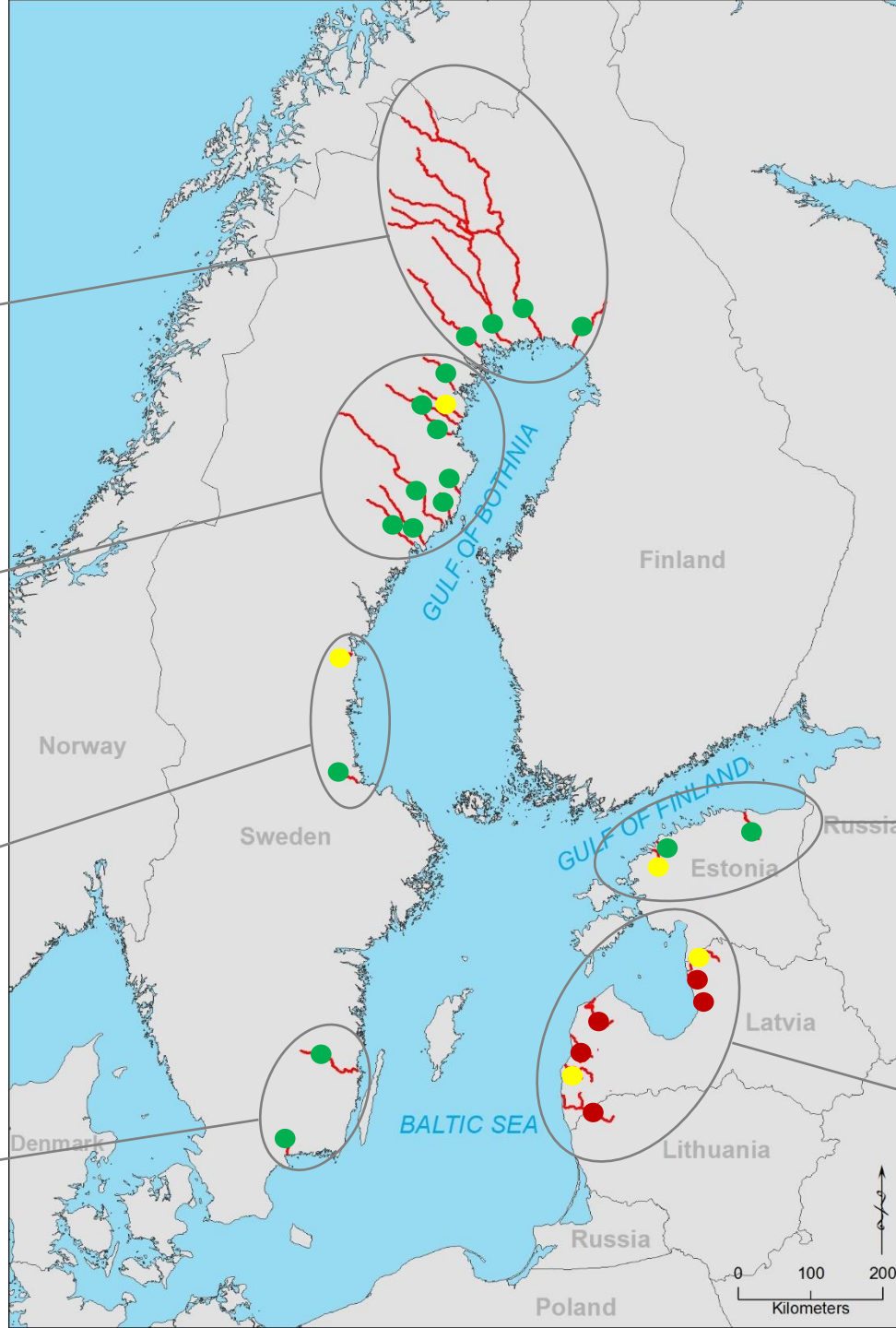
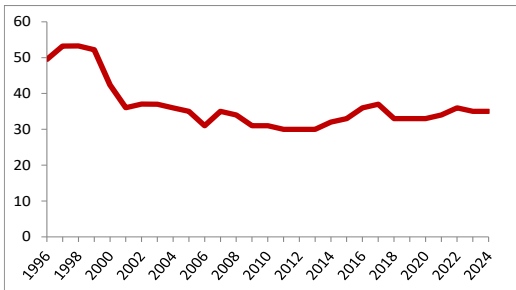
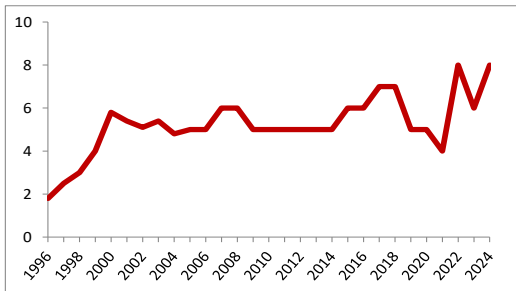
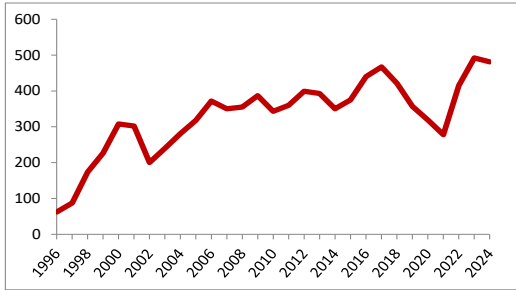
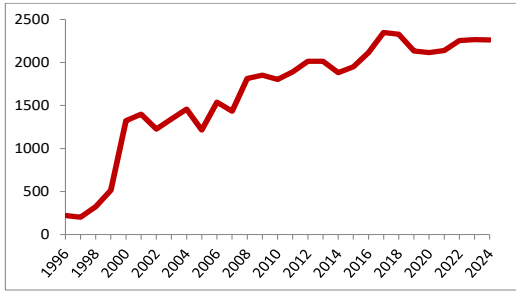
**co-authors: Johan Dannewitz, Nicolas Goñi, Pekka Jounela, Samu Mäntyniemi, Tapani Pakarinen, Stefan Palm, Jenni Prokkola, Annie Pursiainen, Jari Raitaniemi, Antti Rätty ja Laura Uusitalo**

**Kansalliset kalantutkimuspäivät 2026,  
Jyväskylä**



Kuva: Ville Vähä

# Vaelluspoikastuotanto (luonnonkannat, \*1000)



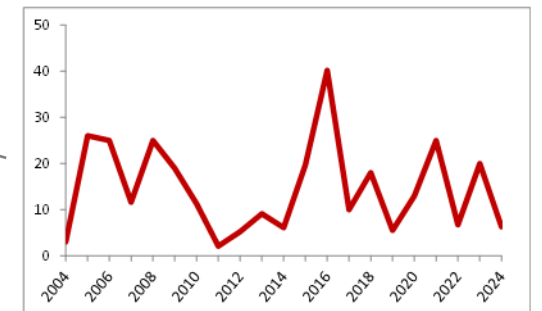
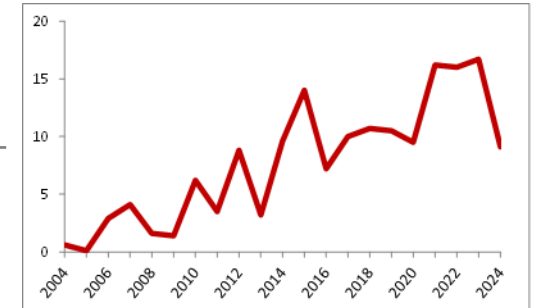
# Kantojen tila poikastuotannossa 2024

© Luke

- $\geq R_{MSY}$
- $> R_{lim}, < R_{MSY}$
- $\leq R_{lim}$

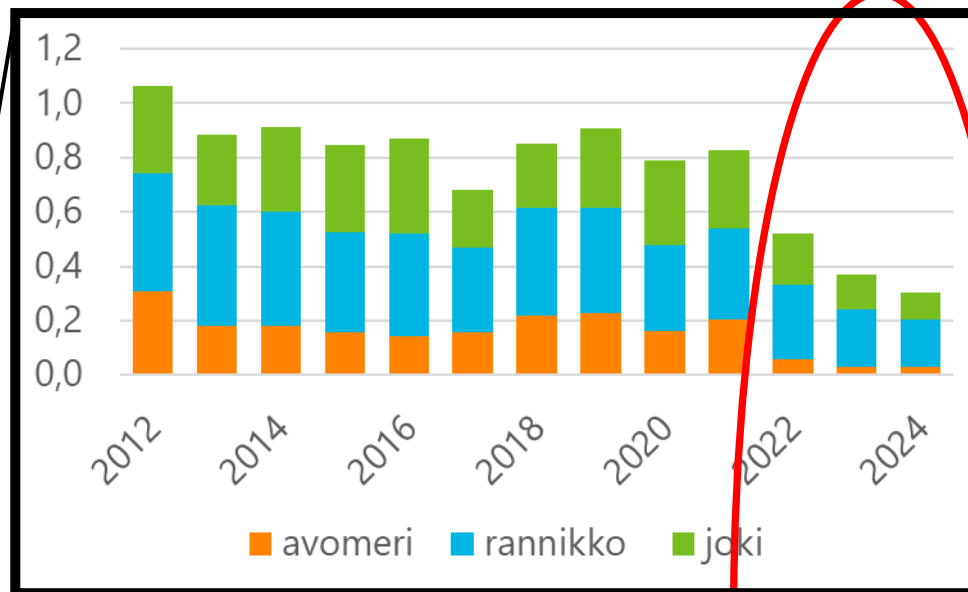
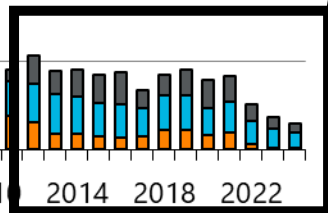
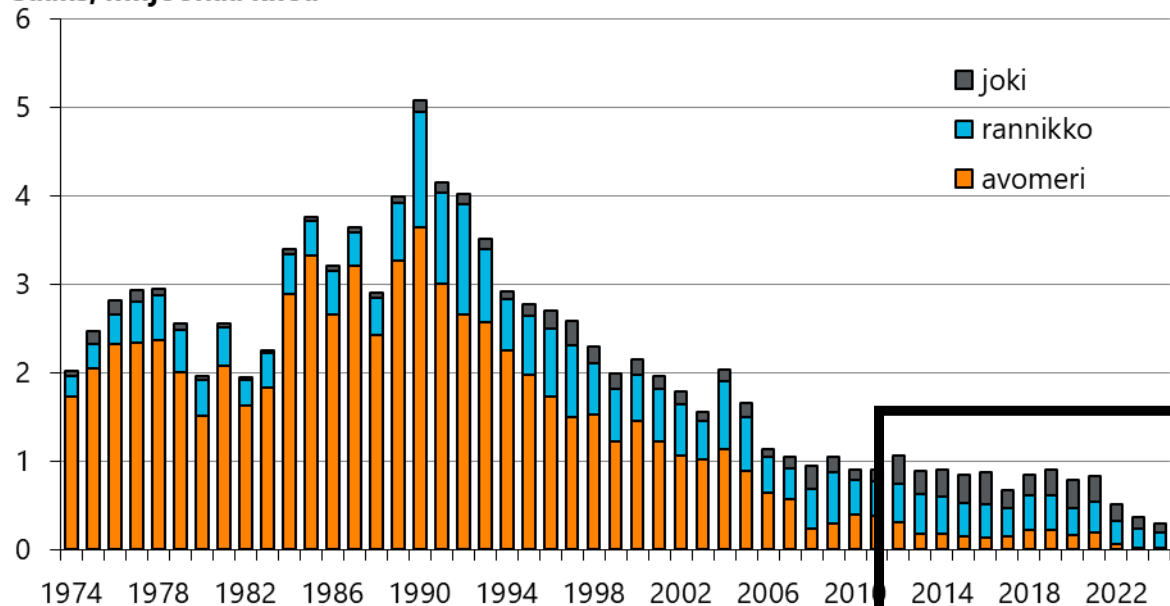
Kriteerit ref.tason saavuttamiseen:  
Todennäk. >50% ( $R_{lim}$ ),  $\geq 50\%$  ( $R_{MSY}$ )

Lähde: ICES 2025

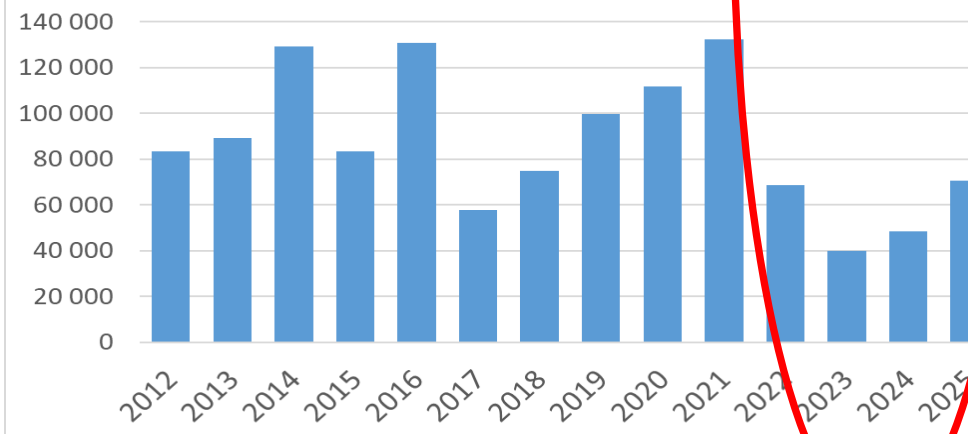


# Lohisaaliit ja kutuvaellus Pohjanlahden jokiin

Saalis, miljoonaa kiloa

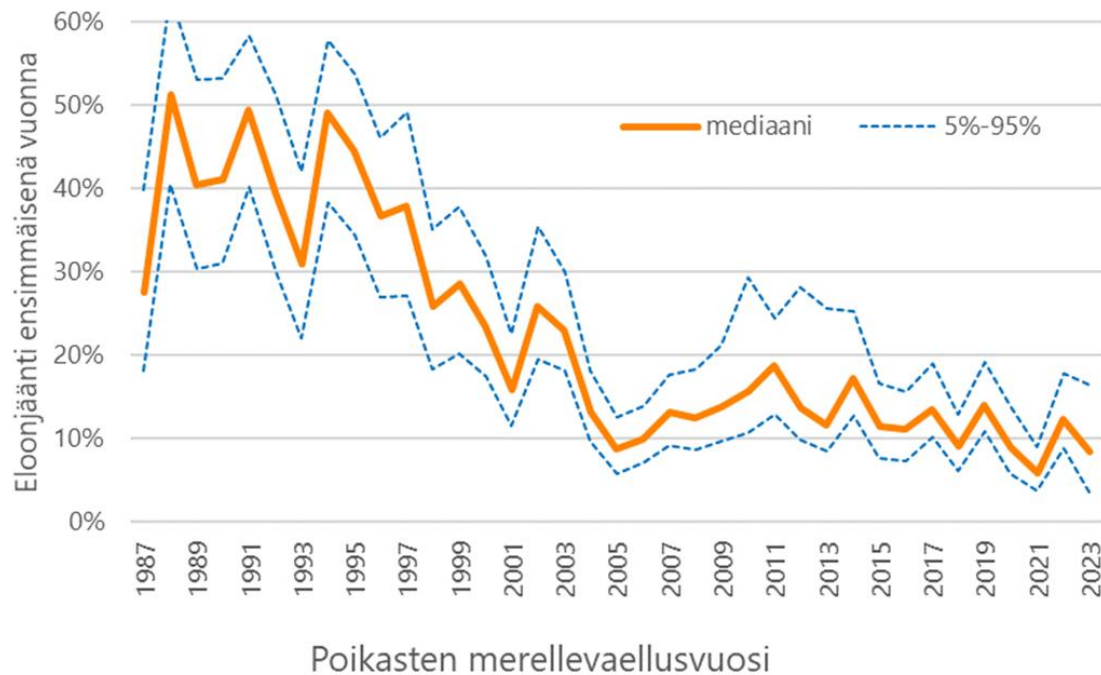


Yhteenlaskettu nousulohimäärä 7 Pohjanlahden lohijoessa (kalaportaiden laskurit, kaikuluotaus)

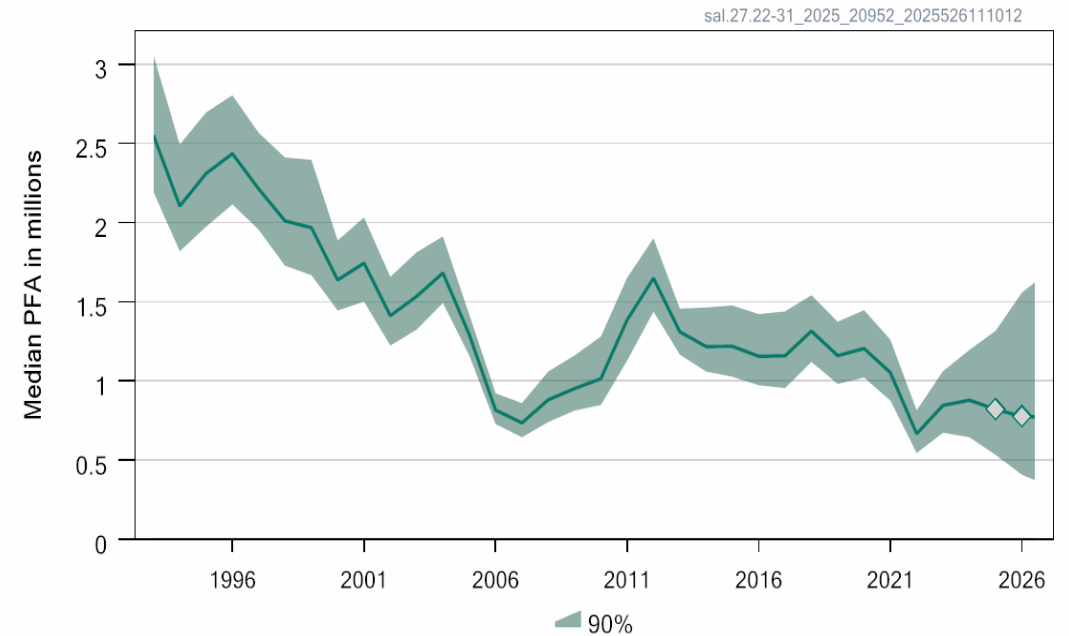


# Lohen post-smolttien eloonjäänti heikentynyt ja siten pienentänyt aikuislohimääriä

## Vaelluspoikasten eloonjäänti meressä 1. vuoden yli



## Syönnöksellä olevien lohien kokonaismäärä (milj. yks.)



# Miksi aikuislohimäärät romahtivat - lähestymistapa tutkimusaiheeseen

- Pääasiallinen kutuvaelluksen runsauden määrittäjä (yhdessä poikasmäärien kanssa) on lohenpoikasten eloonjäänti merivaelluksen alussa (post-smolttivaihe)
- Lohen luonnonkannat muodostavat ~75 % Itämeren kaikista lohista
  - **Keskitytään villien post-smolttien eloonjäännin vaihteluun**
- Suoria havaintoja post-smolteista (puhumattakaan niiden eloonjääntiä määrittävistä mekanismeista) ei ole
  - **Kerätään aineistoja post-smolttien eloonjääntiä potentiaalisesti selittävistä muuttujista**
    - smolttien ominaisuudet merelle lähtiessä
    - meren ympäristöolosuhteet
    - post-smolttien ravinto
    - post-smoltteja saalistavat pedot ml. Ihminen (sivusaalis)
- Missä post-smoltit milloinkin ovat; miltä vuodenajalta eri merialueiden aineistoja käytetään?
  - Keskitytään **Perämereltä lähtöisin oleviin post-smoltteihin**, näiden historialliset **merkkipalautusdatat kuvaamassa post-smolttien vaellusta** kohti Etelä-Itämerta

# Potentiaaliset selittäjät

- Tähän mennessä aikasarjat 48 potentiaalisesta eloonjäntiä selittävästä muuttujasta

	Perämeri	Selkämeri	Pohj. pääallas	Pääallas + Suomenlahti	Kaikki alueet	Yhteensä
Smolttien ominaisuus	3				1	4
Ympäristö	6	6	2			14
Saalistus	1	2			1	4
Ravinto	3	10	6	6	1	26
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>48</b>

Villismolttien koko, kuntokerroin ja vaellusajankohta, veden lämpötilaero joen ja jokisuun välillä, SST rannikoilla ja avomerialueilla, termokliinin syvyys Selkämerellä, silakan ja kilohailin nuorimpien ikäryhmien sekä piikkikalojen runsaudet, nuoren silakan ja kilohailin runsaussuhde, silakoiden kuntokerroin, Selkämeren troolisaalis ja troolausponnistus, harmaahylkeiden ja norppien määrät jne.

- Osasta mukaan haluttuja potentiaalisia selittäjiä ei ole olemassa aikasarja-aineistoja
  - Esim. petokalojen runsaus
- Osasta mukaan haluttuja potentiaalisia selittäjiä aikasarja-aineistojen keruu ollut hidasta (työn alla)
  - Erit. meren äyriäislajit, joita post-smoltit syövät

# Aikasarjojen analysointi

- Post-smolttien eloonjäännin vs. potentiaalisten selittäjien vuosittaiset arvot → **onko aikasarjoissa yhteisvaihtelua?**
- Bayes-malli selitettävän muuttujan (post-smolttien kuolevuus) ja potentiaalisten selittäjien välillä

Vuoden  $y$  odotettu hetkellinen post-smolttikuolevuus  $M[y]$  on

$$M[y] = \exp\{\alpha + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_m x_m\},$$

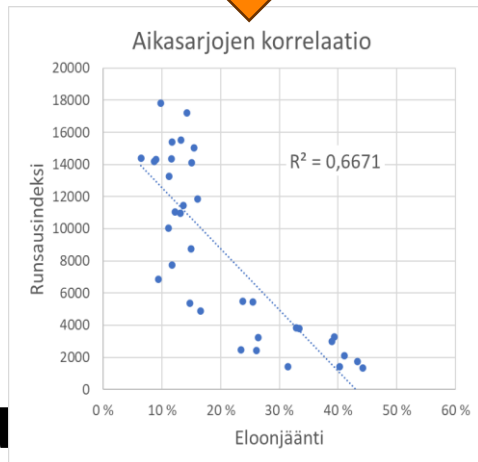
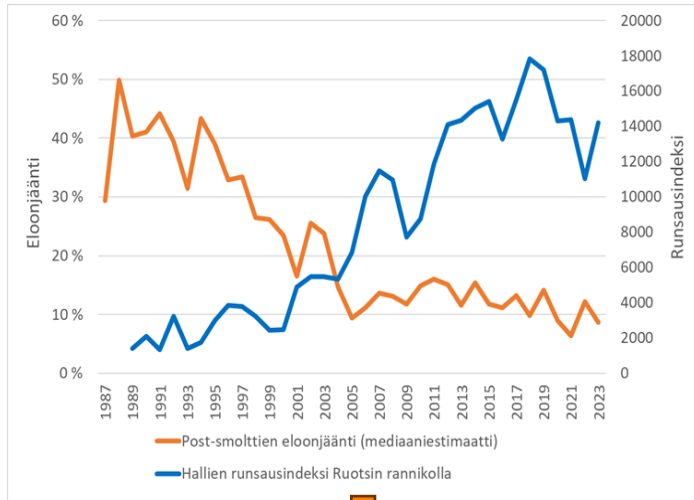
jossa beta-parametrit kuvaavat muuttujien vaikutusta hetkelliseen kuolevuuteen.

- Suuri joukko vaihtoehtoisia potentiaalisten selittäjien yhdistelmiä, joista jokainen määrittelee yhden mahdollisen selitysmallin smolttien kuolevuudelle
- Selitysmallien keskinäistä paremmuutta vertailtiin laskemalla kullekin mallille posterioritodennäköisyys, joka kuvaa sitä, kuinka todennäköinen kukin selitysmalli on

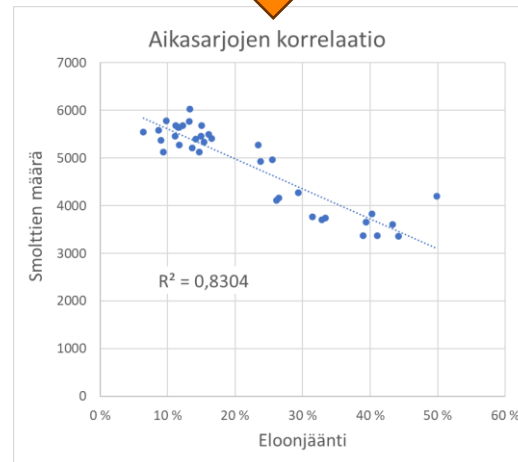
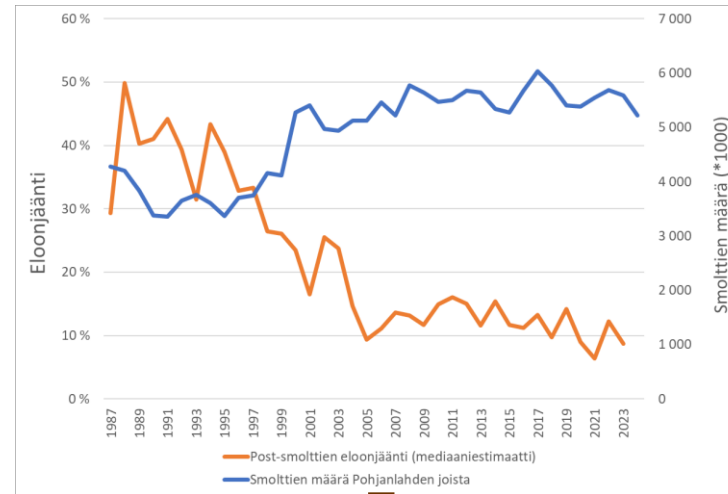
**HUOM: Tilastollinen yhteys ei todista sitä, että kyseessä olisi syy-seuraussuhde!!!**

# Tähänastisista tuloksista I – epäluotettavat (?) trendit

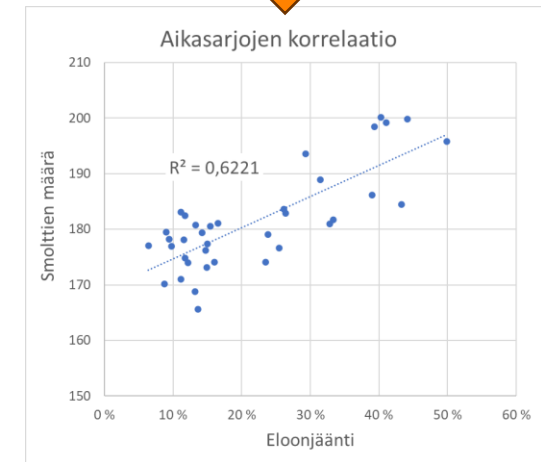
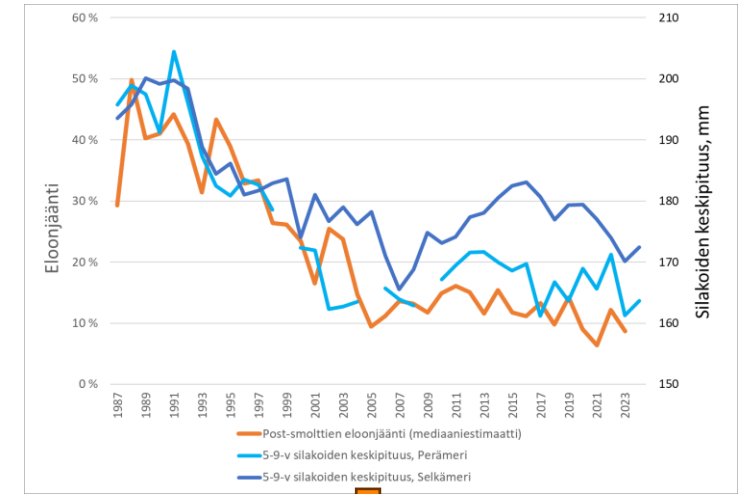
## HARMAAHYLKEET



## SMOLTtien MÄÄRÄ

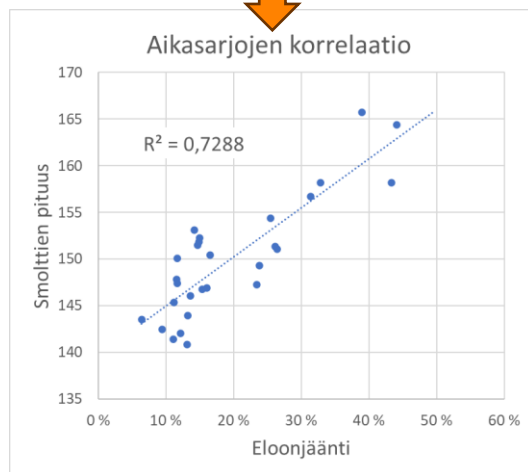
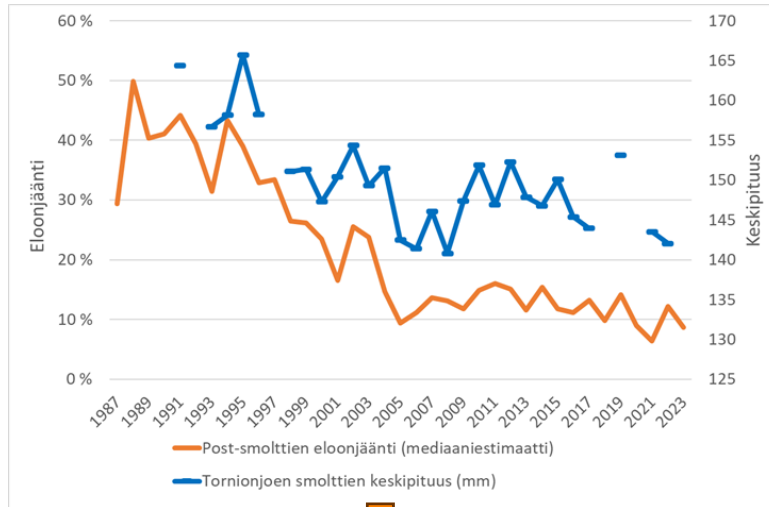


## VANHAN SILAKAN KOKO

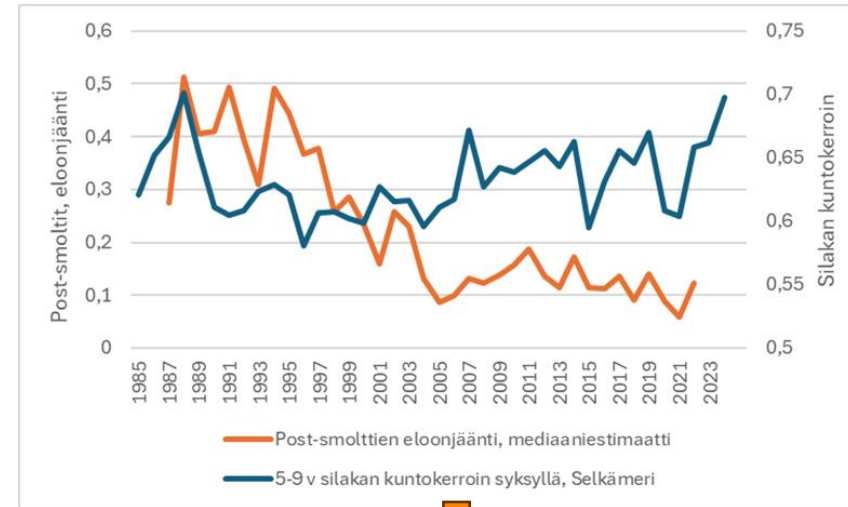


# Tähänastisista tuloksista II – löytyy myös vuosittaista yhteisvaihtelua

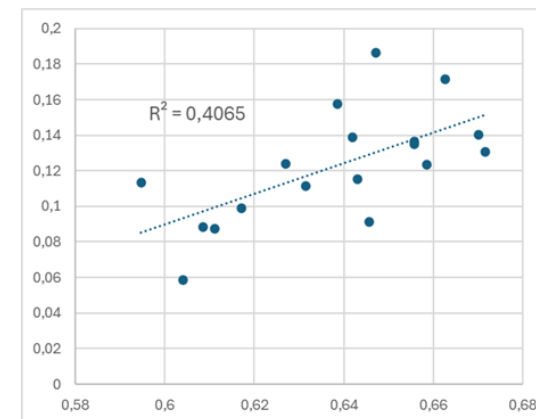
SMOLTTIEN KOKO (trendi & vuositt. vaihtelu)



SELKÄMEREN SILAKAN KUNTO (vuositt. vaihtelu)



Aikasarjojen korrelaatio, 2005 alkaen



## Tähänastisista tuloksista III – yhteisvaihtelua lyhyenä aikajaksona

- Varsinkin 10-20 viime vuoden aikana positiivisia yhteyksiä silakan ja kilohailin 0-v runsaudessa vs. post-smolttien eloonjäännissä
  - Mutta myös negatiivista yhteyttä 0-v kilohaili/0-v silakka –runsaussuhteessa (vrt. Keinänen et al. 2024)
- Edellä mainituille yhteyksille tyypillistä on yksittäisten vuosien vahva vaikutus
  - Selittäjä tärkeä vain joissakin tilanteissa (esim. 'pelastavana' ravintokohteena)?

### Seuraavat askeleet

- Lisätietoa post-smolttien ravinnosta
  - Lisätään analyyseihin aikasarja-aineistot mahdollisista silakoiden ja post-smolttien yhteisistä ravintokohteista (vanhojen silakoiden kasvun ja kuntokertoimen yhteys eloonjääntiin) → **ÄYRIÄISET?**
  - Post-smolttien keruuta ja mahanäytteiden analysointia
- Miten kerätä lisätietoa post-smolttien saalistajista?

# Kiitos!

[atso.romakkaniemi@luke.fi](mailto:atso.romakkaniemi@luke.fi)



Euroopan unionin  
osarahoittama



Kuva: Maiju Lehtiniemi