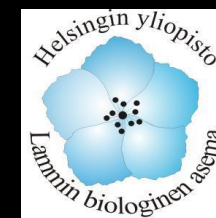


Elohopean kertyminen kaloihin ja ravintoverkkoihin - erityisesti Lapissa

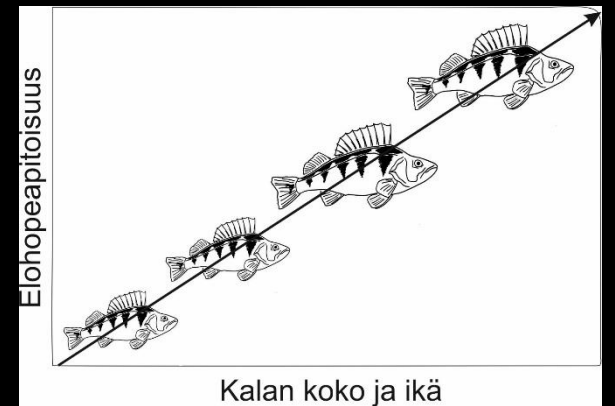


Kimmo Kahilainen
Helsingin yliopisto, Lammin biologinen asema

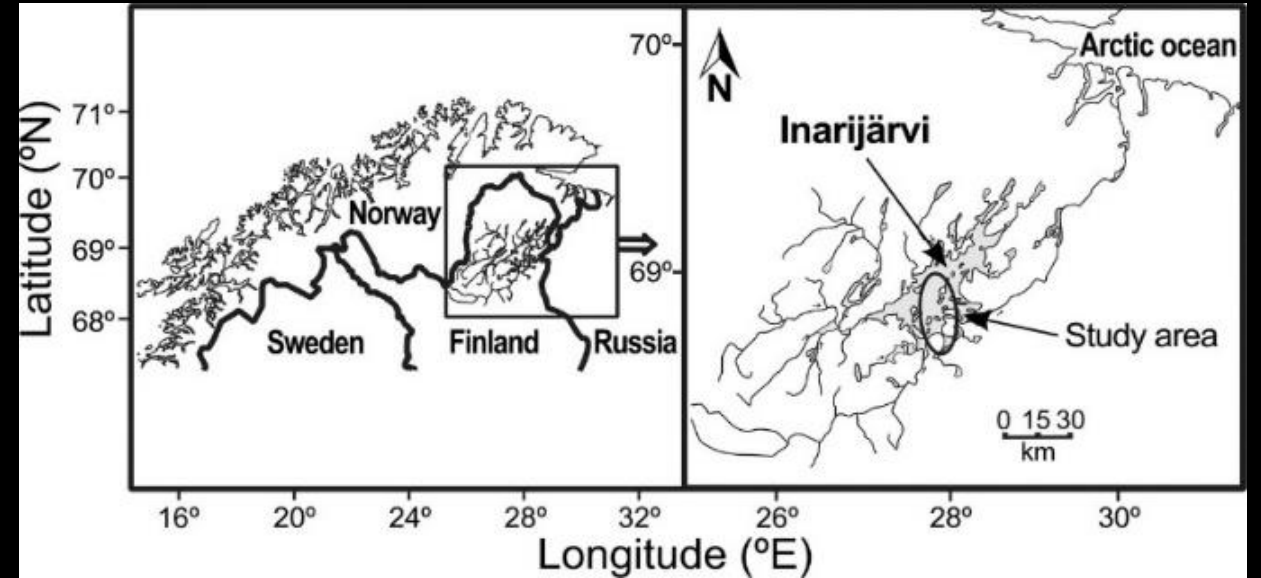
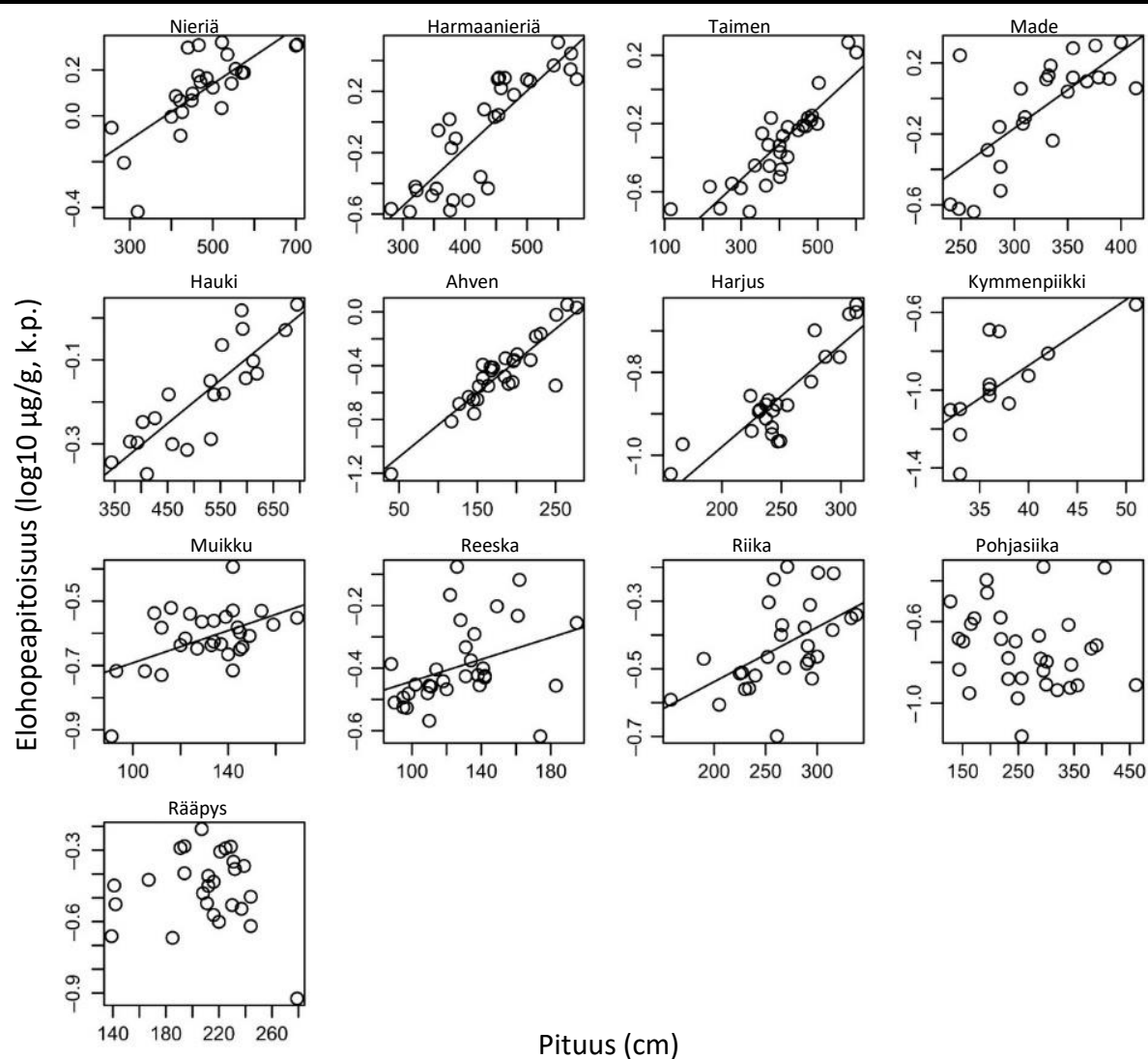


Esitelmän rakenne

1. Inarijärven kalojen elohopeapitoisuus
2. Siian elohopeapitoisuuksien vuodenaikaisvaihtelu
3. Ilmaston ja maankäytön vaikutukset kalojen elohopeapitoisuuksiin
4. Elohopean kertyminen ravintoverkoissa
5. Elohopea seuranta-aineistoissa

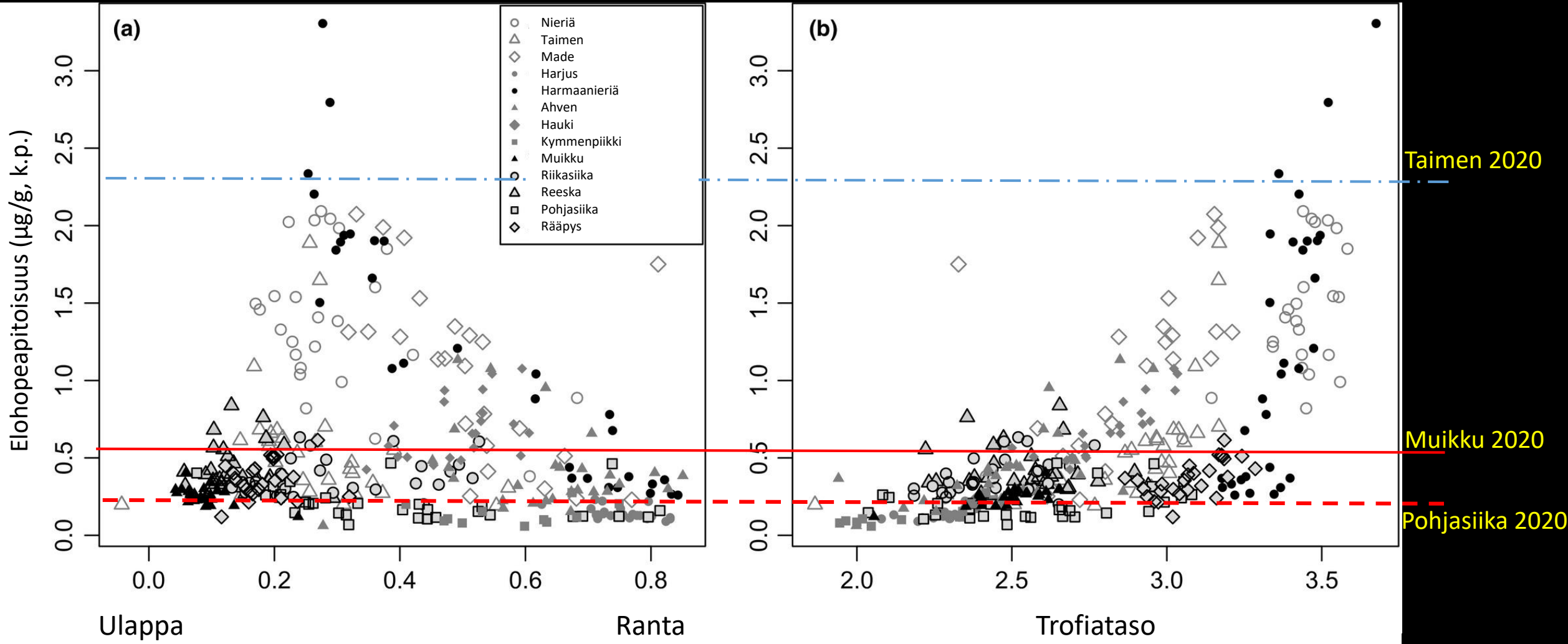


1. Inarijärven kalojen elohopeapitoisuus



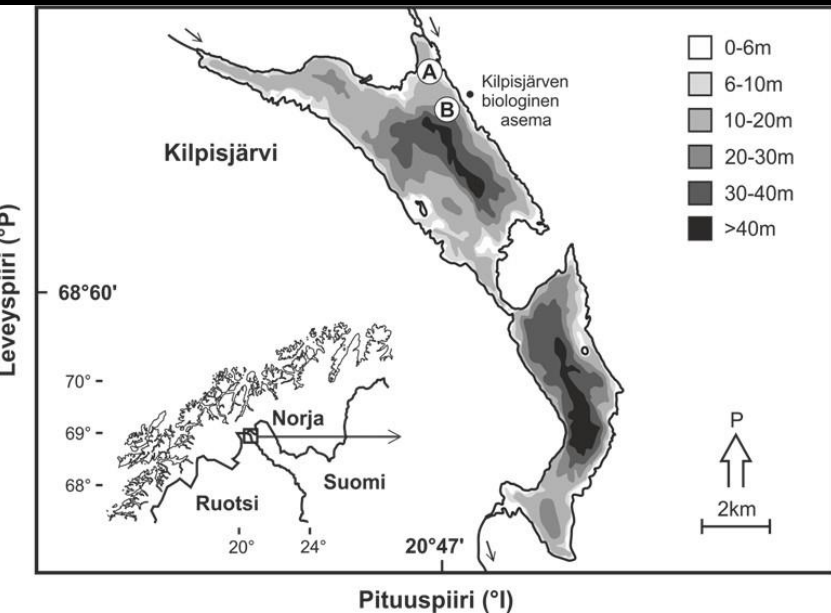
Laji	Inarijärvi Kok-Hg (mg/kg m.p) 2009	Inarijärvi Kok-Hg (mg/kg m.p) 2014	Inarijärvi Kok-Hg (mg/kg m.p) 2020	Muddusjärvi Kok-Hg (mg/kg m.p) 2014	Paadarjärvi Kok-Hg (mg/kg m.p) 2014	Vastusjärvi Kok-Hg (mg/kg m.p) 2014
Nieriä (50 cm)	0.26	0.21				
Taimen (50 cm)	0.12		0.40	0.41	0.21	0.13
Made (50 cm)	0.31	0.24				
Hauki (50 cm)	0.13			0.17	0.11	0.13
Ahven (25 cm)	0.13	0.09		0.13	0.06	0.09
Muikku (15 cm)	0.06	0.08	0.08			
Pohjasiika (30 cm)	0.04	0.04	0.05			

1. Inarijärven kalojen elohopeapitoisuus



2. Siian elohopeapitoisuuksien vuodenaikaisvaihtelu

Tunturijärvien kalastolle tyypillinen vahva vuosiluokka, tässä tapauksessa vuosi 2003



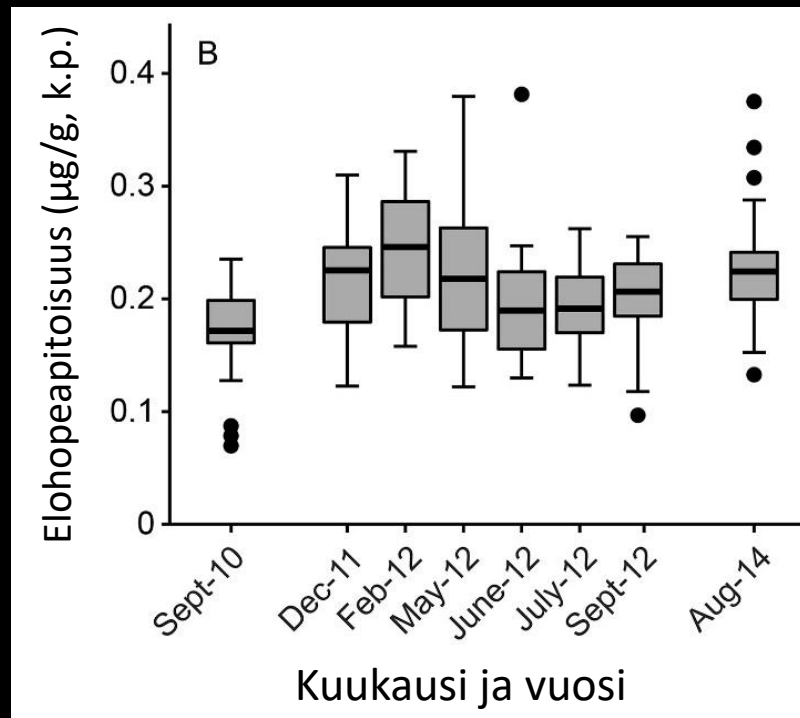
Kilpisjärvi: kirkas ja syvä tunturijärvi



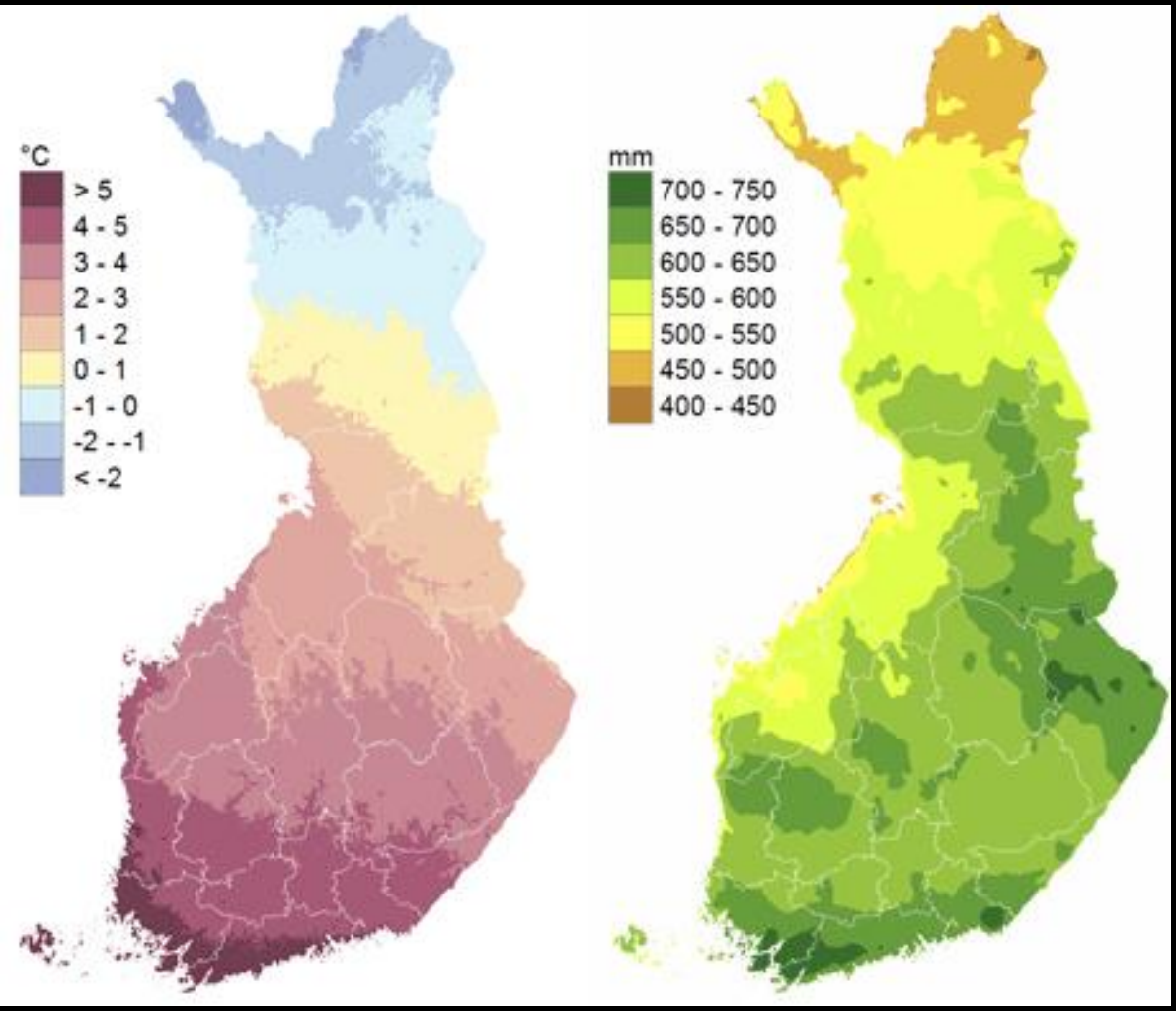
Talvi



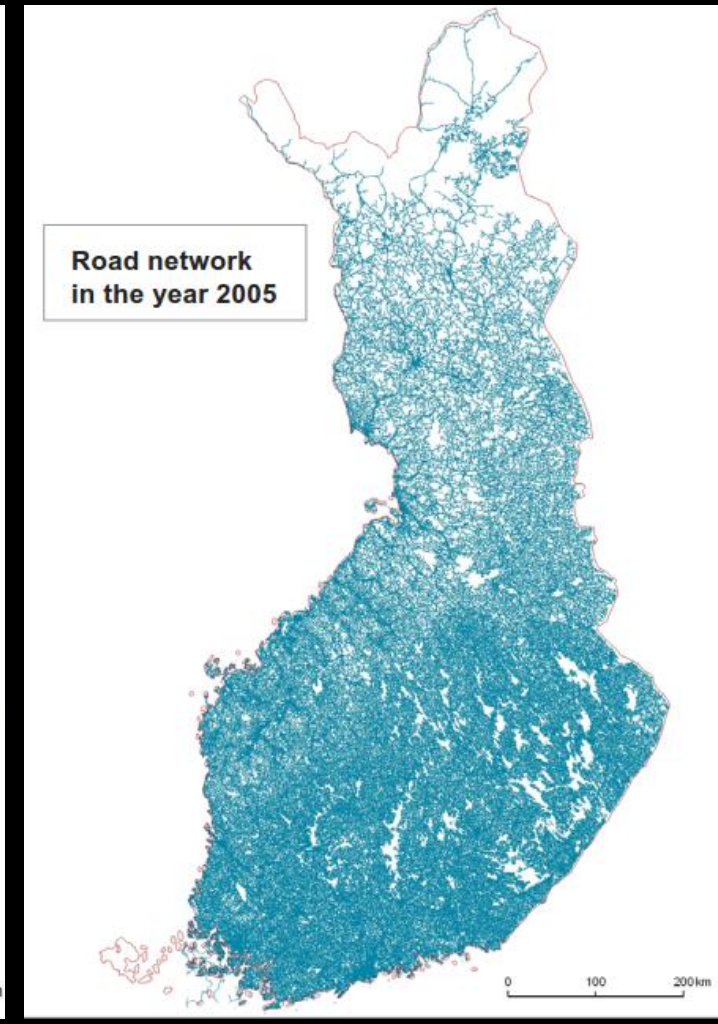
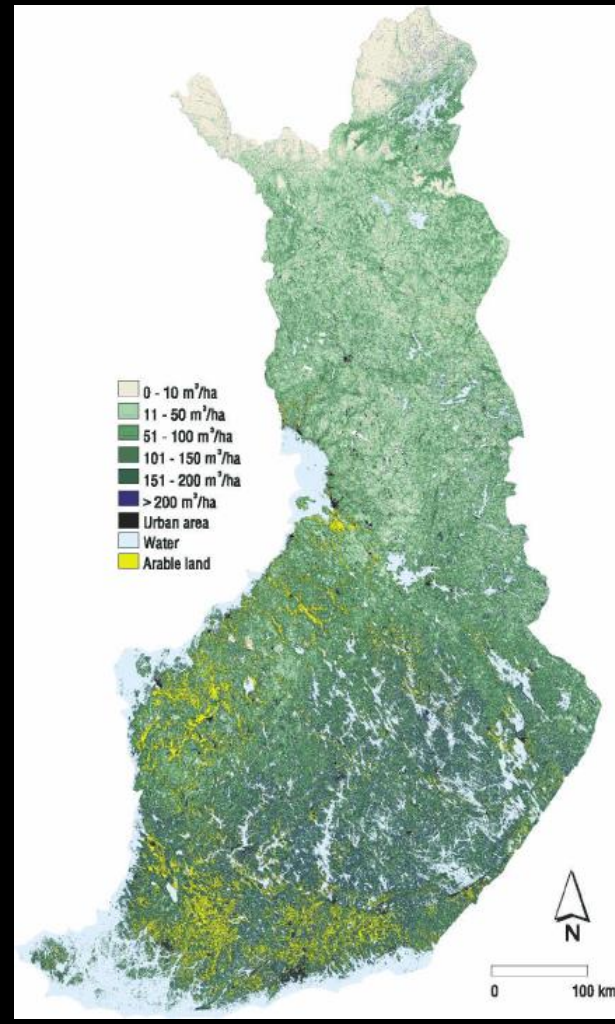
Kesä



Jääpeitteiset kuukaudet (Joulu, Helmi, Toukokuu), avovesikuukaudet (kesä, elo, syyskuu)



Suomen keskilämpötilat ja sateisuus (1981-2010)



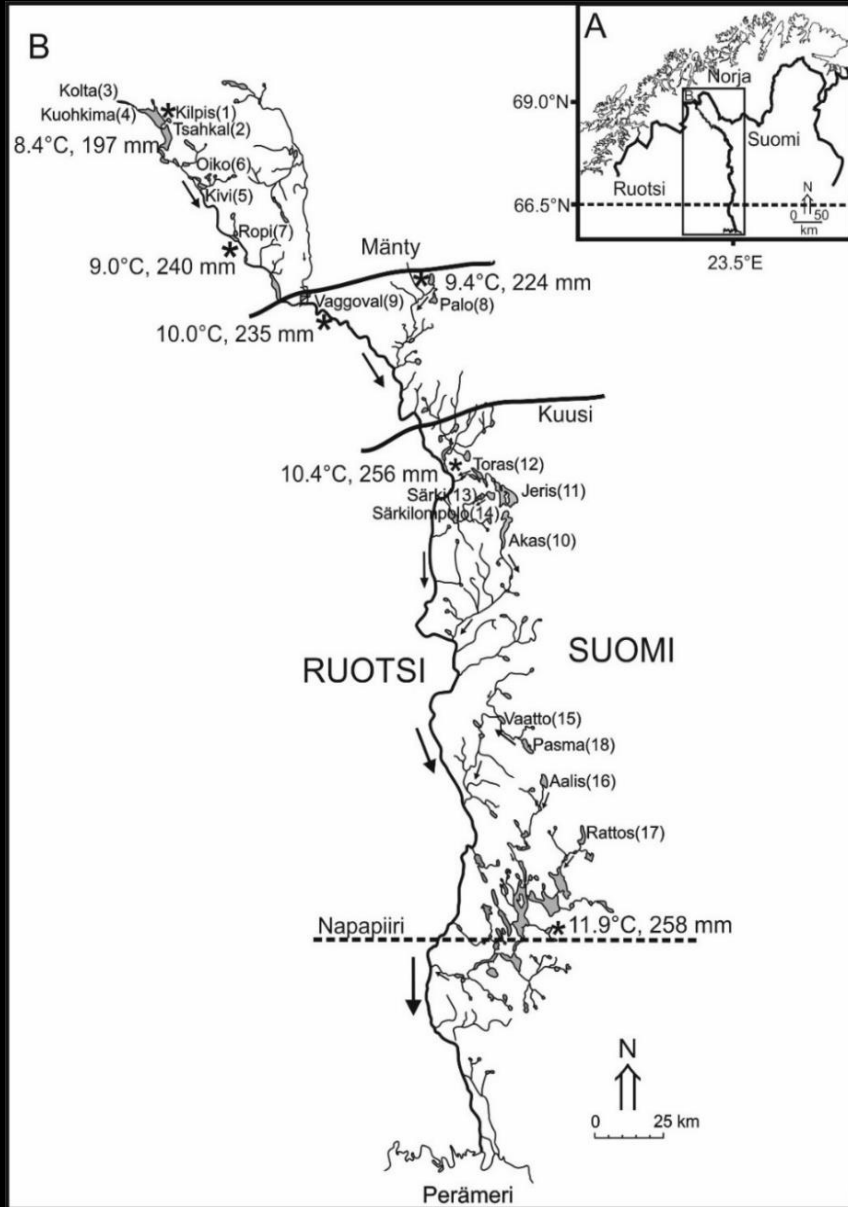
Puutilavuus and tieverkosto Suomessa

Elohopean kertyminen kaloihin Tornio-Muoniojoen järvissä

Avovesikauden
lämpötila:
+3.2 °C

Sateisuus:
+30%

Kokonaisfosfori:
+45 µg/L



Siika



Muikku



Ahven



Hauki

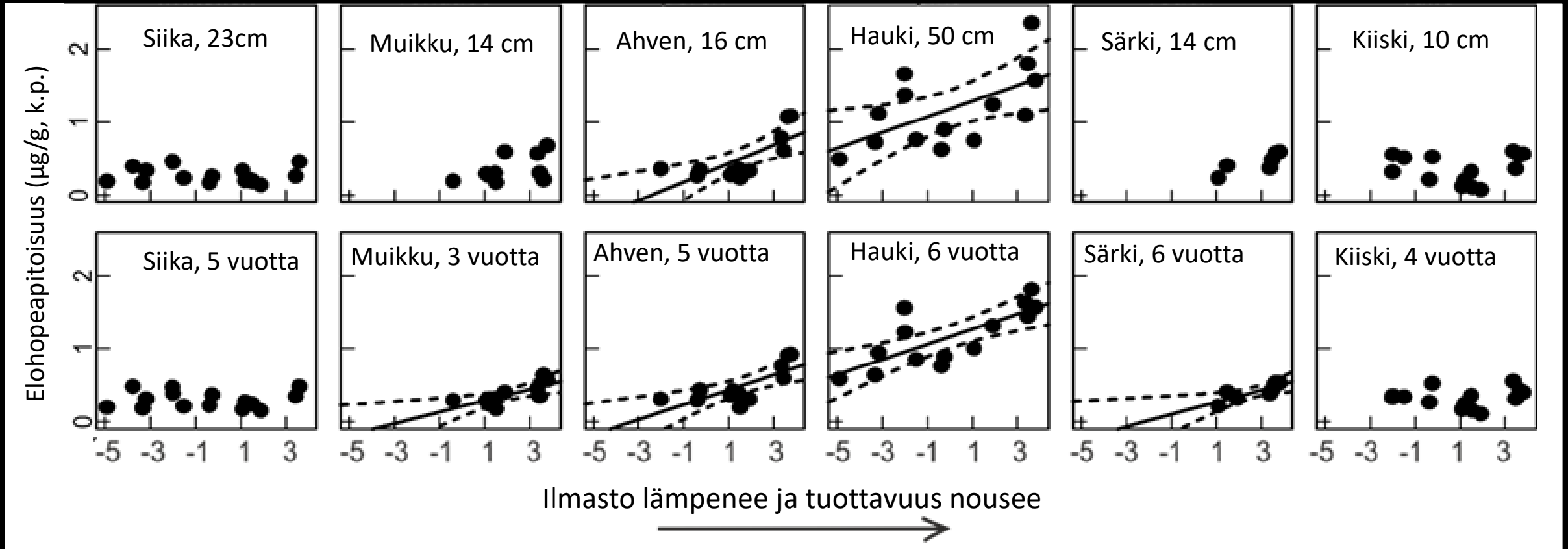


Kiiski

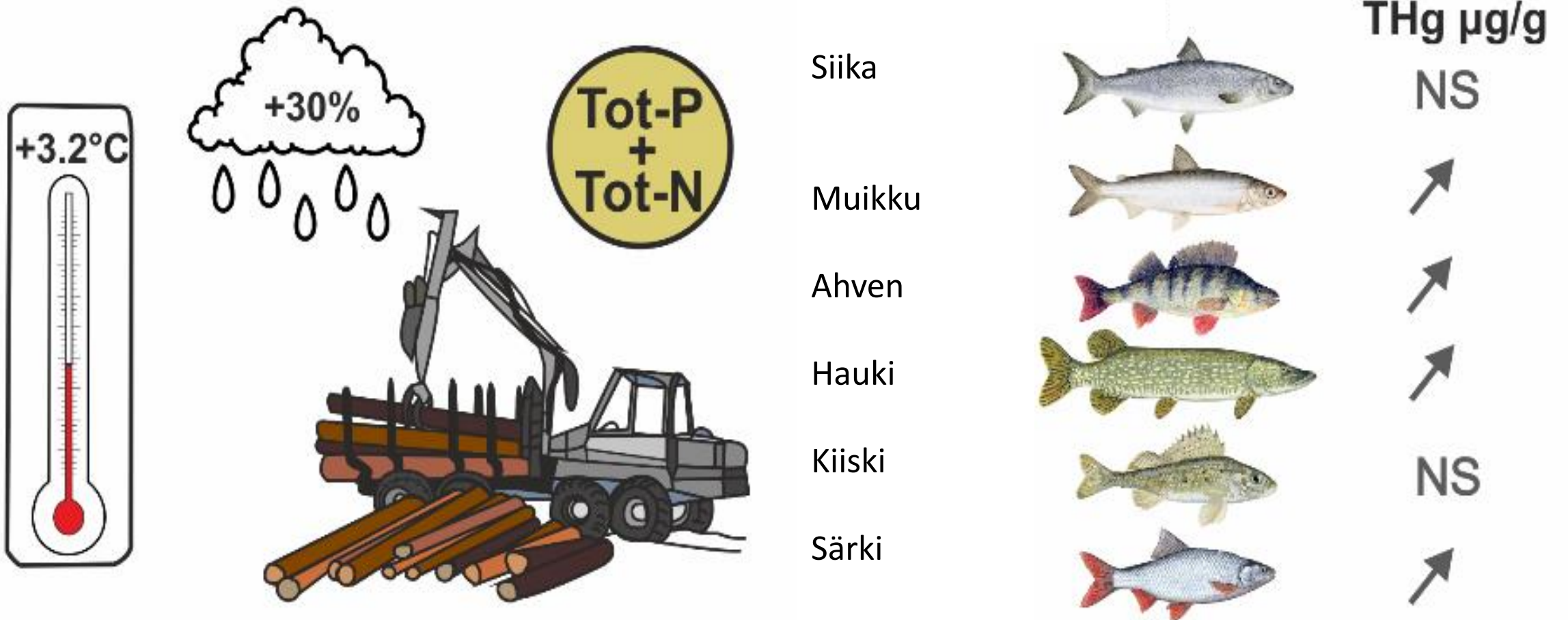


Särki

3. Ilmaston ja maankäytön vaikutukset kalojen elohopeapitoisuuksiin

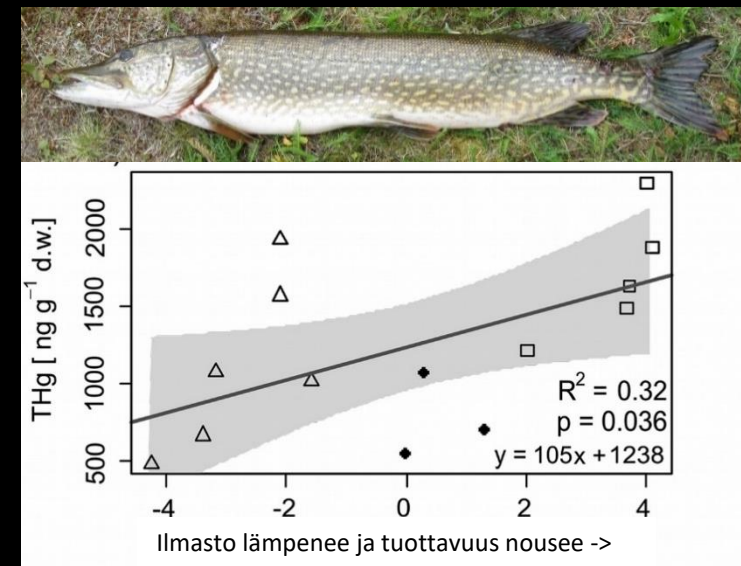
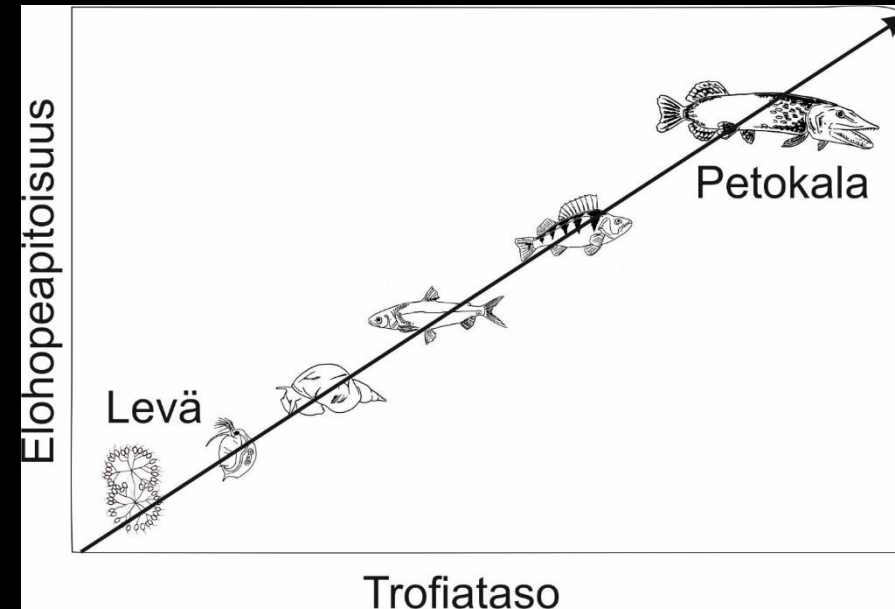
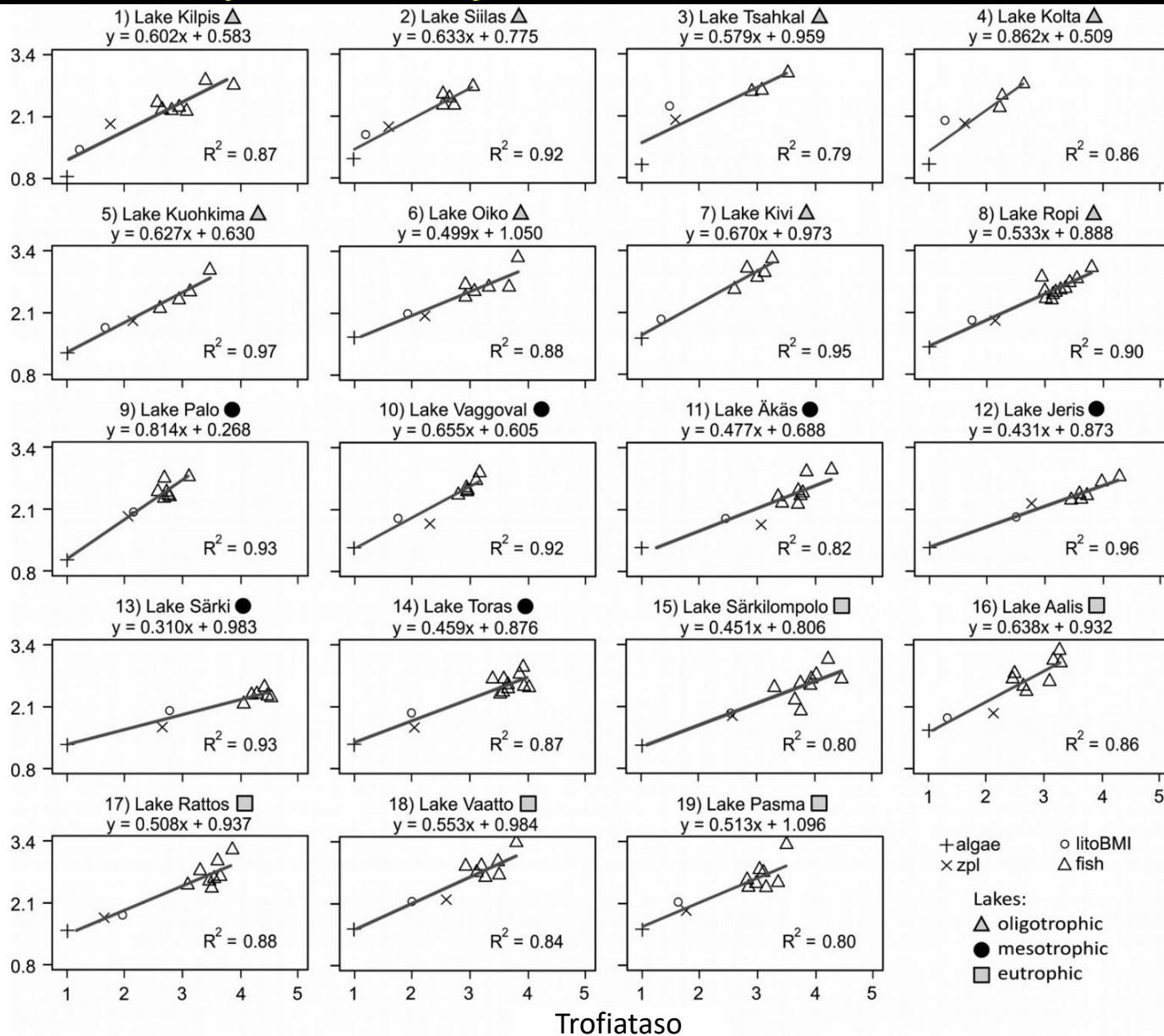


3. Ilmaston ja maankäytön vaikutukset kalojen elohopeapitoisuuksiin

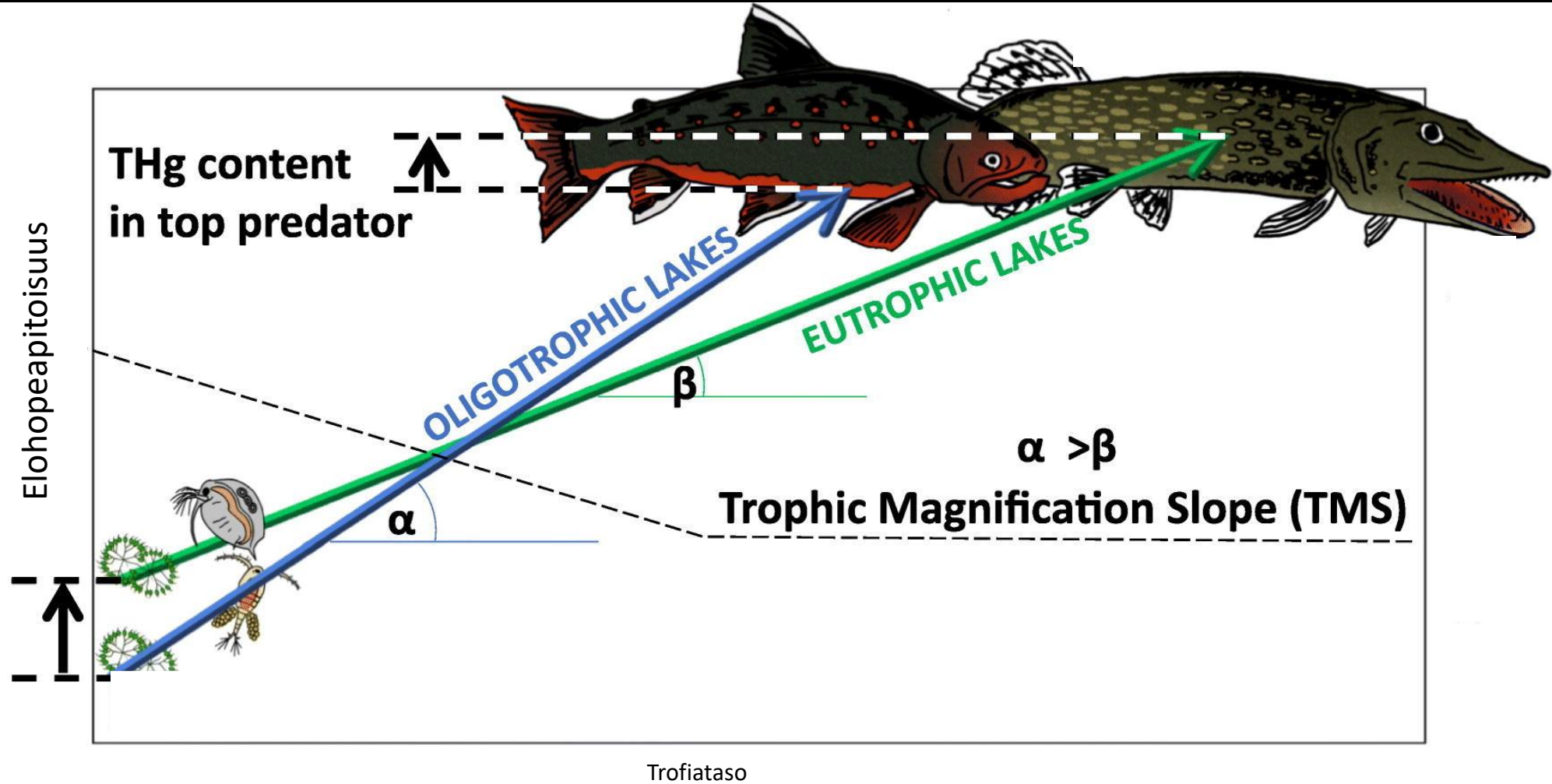


4. Elohopean kertyminen ravintoverkoissa

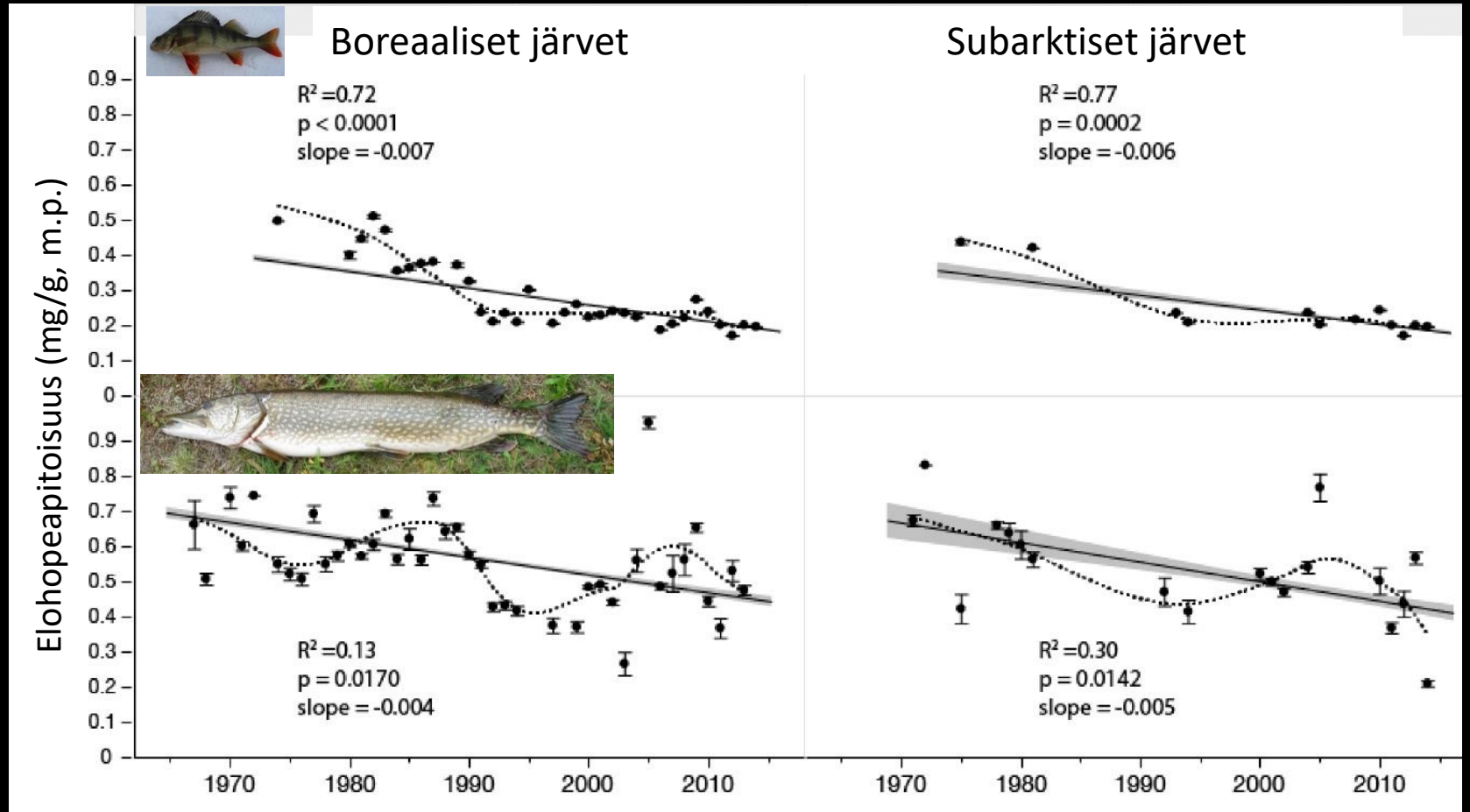
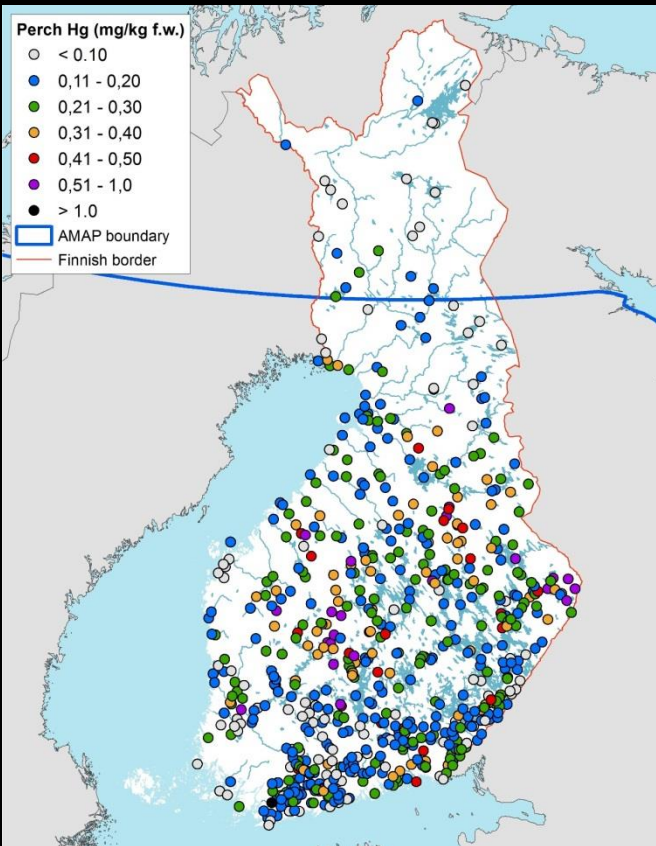
Elohopeapitoisuus (log 10 ng/g, k.p.)



4. Elohopean kertyminen Lapin järvien ravintoverkoissa



5. Elohopea seuranta-aineistoissa



Ahvenen ja hauen elohopeapitoisuudet Fennoscandian näytteissä 1965-2015

Braaten et al. 2019: Environmental Science and Technology 53: 1834-1843

Ahvenen mitattu elohopeapitoisuuksia
2010-2018

Yhteenveto Lapin tuloksista

- Lapissa elohopea kertyy ulapan ravintoverkkojen kautta
- Kalojen elohopeapitoisuus vaihtelee eri vuodenaikoina
- Ilmasto ja maankäyttö vaikuttavat kalojen ja ravintoverkkojen elohopeapitoisuuteen
- Kalojen elohopeapitoisuus on vähentynyt 1970-1980-luvun huippuvuosista, mutta ei 1990-luvun jälkeen
- Lapin kalojen elohopeapitoisuus on tulosten perusteella siirtymässä kohti boreaalisia järviä ilmaston ja tuottavuuden lisääntyessä

Seurantatarpeet tulevaisuudessa

1. HAUKI TAKAISIN SEURANTAAAN

- muista tärkeistä petokaloista pitäisi seurata taimenta ja kuhaa

2. NÄYTTEET KALOJEN KOKOJAKAUMAN MUKAAN

- voidaan arvioida erikokoisten kalojen elohopeapitoisuutta

3. TARVITAAN VUOSITTAISEN SEURANNAN JÄRVIÄ

- Elohopean kertyminen ja ympäristön muuttuminen vaatii aikasarjoja

Rahoitus:

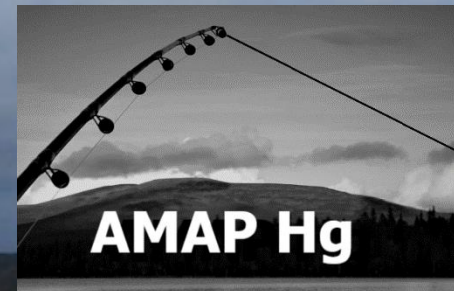
- Maa- ja metsätalousministeriö
- Euroopan Unionin aluekehitysrahasto
- Suomen Akatemia
- Suomalaiset säätiöt
- Helsingin yliopisto
- Ympäristöministeriö

Tilat:

- Kilpisjärven biologinen asema
- Muddusjärven tutkimusasema
- Lammin biologinen asema

Yhteistyö:

- kanssakirjoittajat
- opiskelijat, teknikot, paikalliset
- Isotooppi ja elohopealaboratoriot



Kiitoksia mielenkiinnosta!

kimmo.kahilainen@helsinki.fi