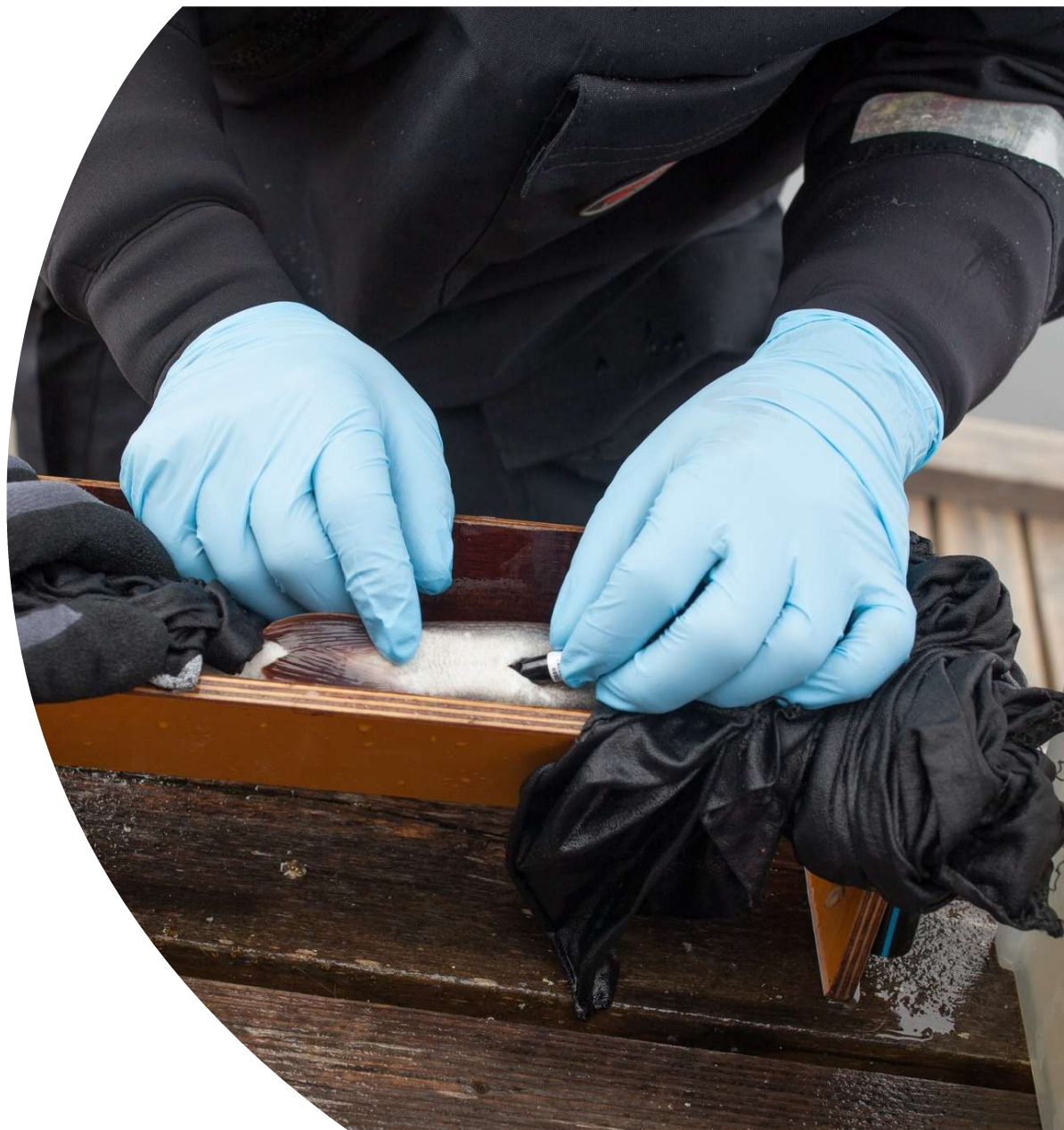


# Uutta tietoa kalojen kutu- ja syönnösalueista akustisella merkinnällä

Lari Veneranta

Luonnonvarakeskus

Rannikon kalatalousaluepäivät, Turku  
23.9.2025

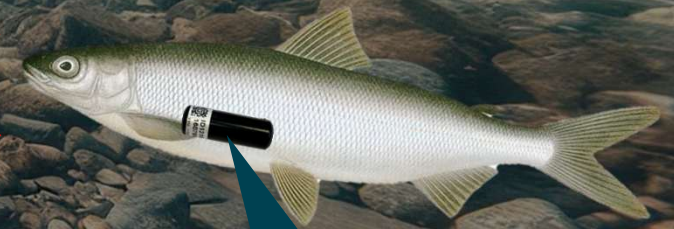


# Mikä on akustinen telemetria?

- Akustista telemetriaa käytetään kalojen liikkeiden seurantaan
- Kaksi osaa, veteen asennettava vastaanotin ja kalaan laitettava lähetin
- Toimintaetäisyys laitteista riippuen noin 200 m – 1000 m ++
- **Lähettimet** ovat äänimerkin lähettäviä kalamerkkejä - "merkkikapseli"
- **Vastaanottimet** ovat hydrofoneja, jotka kuuntelevat merkin lähettämää taajuutta ja tallentavat merkin tunnistenumeron, päivämäärän ja tarkan ajan



Vastaanotin tallentaa merkin tiedot, lämpötilan, kallistuskulman ja taustametelin



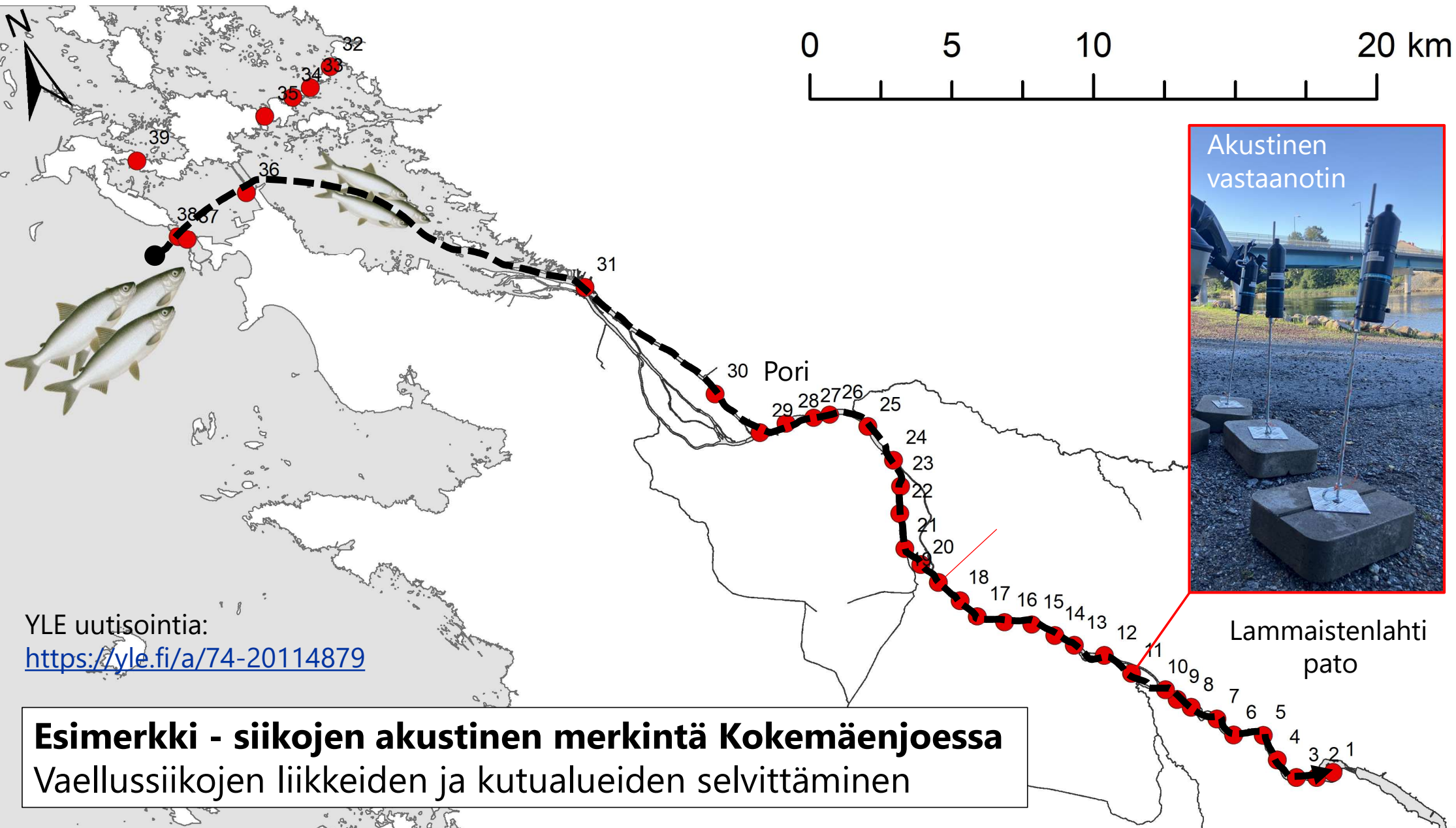
Merkki lähettää tunnistesignaalin säännöllisellä aikavälillä

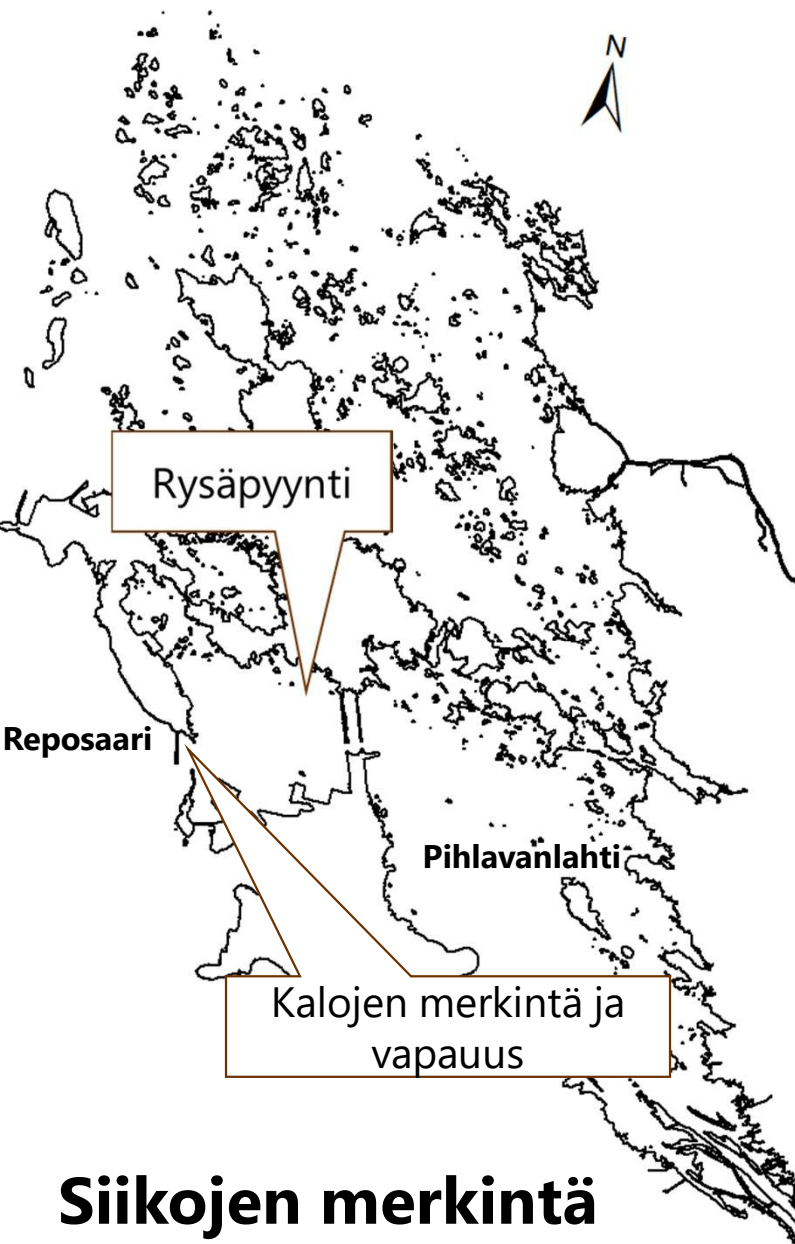
# Akustisen merkinnän ja perinteisen ulkoisen merkin ero



© Luke

Ominaisuus	Akustinen merkintä	T-ankkuri / Carlin
Liikkeet & reitit	Kalan sijainti, nopeus, kotialue, kulkuaika; mahdollisesti syvyys tai saalistetuksi joutuminen lisääntureilla	Vain uudelleenpyynti-/löytöpaikka ja -aika
Asuinpaikka & oleskelu	Tarkka oleskelualue, vuorokausirytmit	Epäsuora (vain jos löydetään)
Kuolevuus & poistuma	Tieto lähettimen "hiljenemisestä", myös peto/kalastus vs. luonnollinen poistuma jos antureita	Vain paluuprosenttien kautta; huomattava raportointiharha
Kasvu	Ei ilman uusintapyyntiä	Kyllä (pituus/ikä uusintapyynnissä)
Yhteisvaikutukset (virtaus, lämpö)	Yhdistettävissä ympäristöaikasarjoihin tunti-/päivätasolla	Karkeampi kuva, vain kahden tapahtuman väli



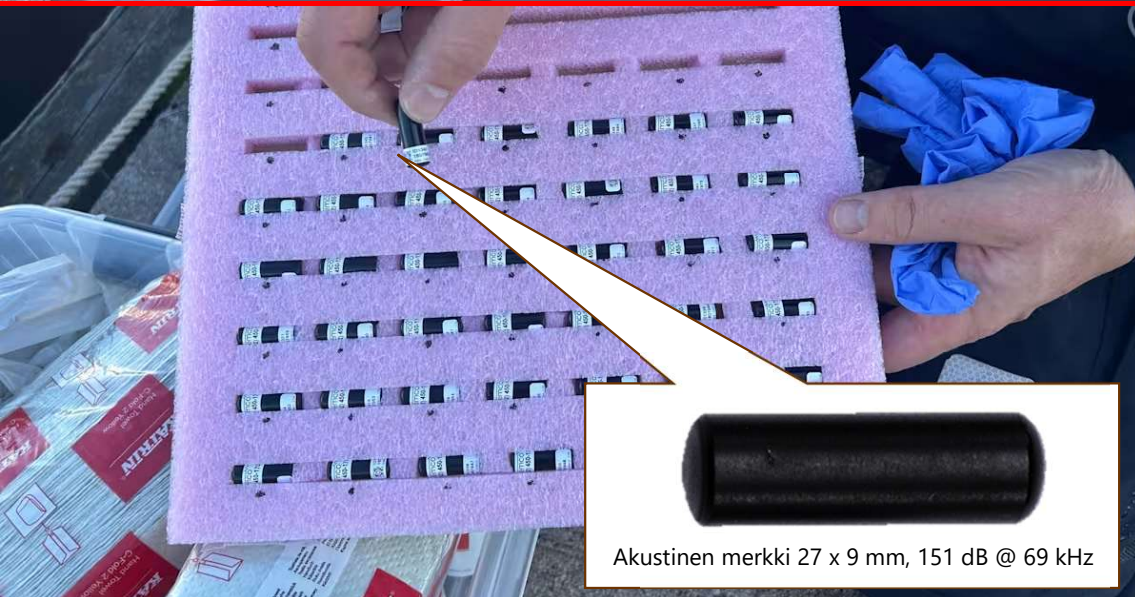


## Merkintäpäivät 30.9. ja 7.10.2024

Yhteensä merkittiin 49 siikaa jokisuualueella, 23 naarasta ja 26 koirasta  
Pituus 420-580 mm



# Vaellussiikojen merkintä



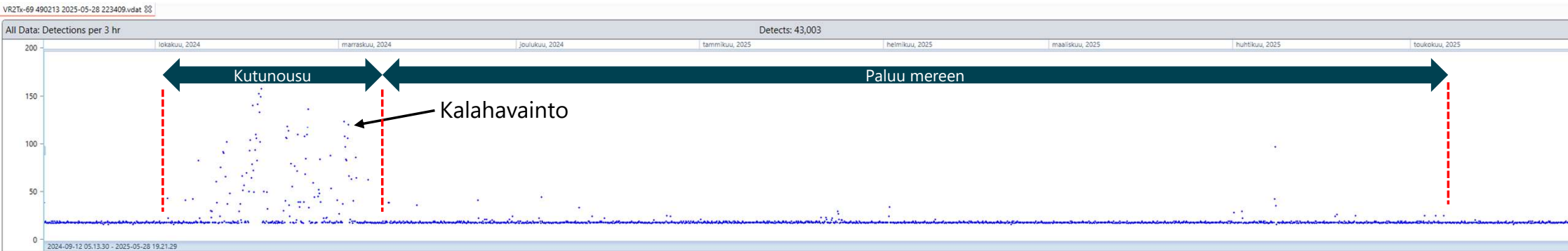
Akustinen merkki 27 x 9 mm, 151 dB @ 69 kHz



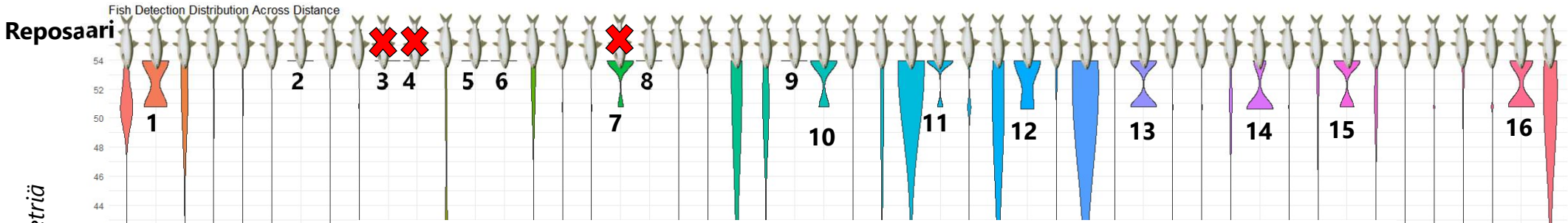


**Vastaanottimien nosto  
20. – 21.11.2024**

# Suorat havainnot vastaanottimista



- 27 siikaa nousi Lammaistenlahdelle saakka
- 5 kalaa jäi kutemaan alemmas jokeen
- Yksi siika nousi jokeen, mutta katosi matkalla (vain vähän havaintoja)
- Yksi siika nousi Eteläjokeen Kokemäenjoen pohjoispuolella
- 31 siikaa palasi kudun jälkeen joesta mereen



Jokisuulle jäi ensimmäisestä merkintäerästä 6 siikaa ja toisesta 10 siikaa,

Kolmesta tuli merkkipalautus (jäi pyydykseen)

Arantilankosken alapuoliselle virta-alueelle jäi viisi siikaa kutuajaksi

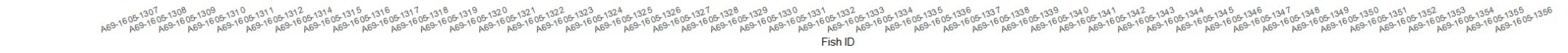
*Etäisyys padosta jokisuulle, kilometriä*

**Ruskila**

**Arantila**

**Pato**

**Lammaistenlahti, pato**

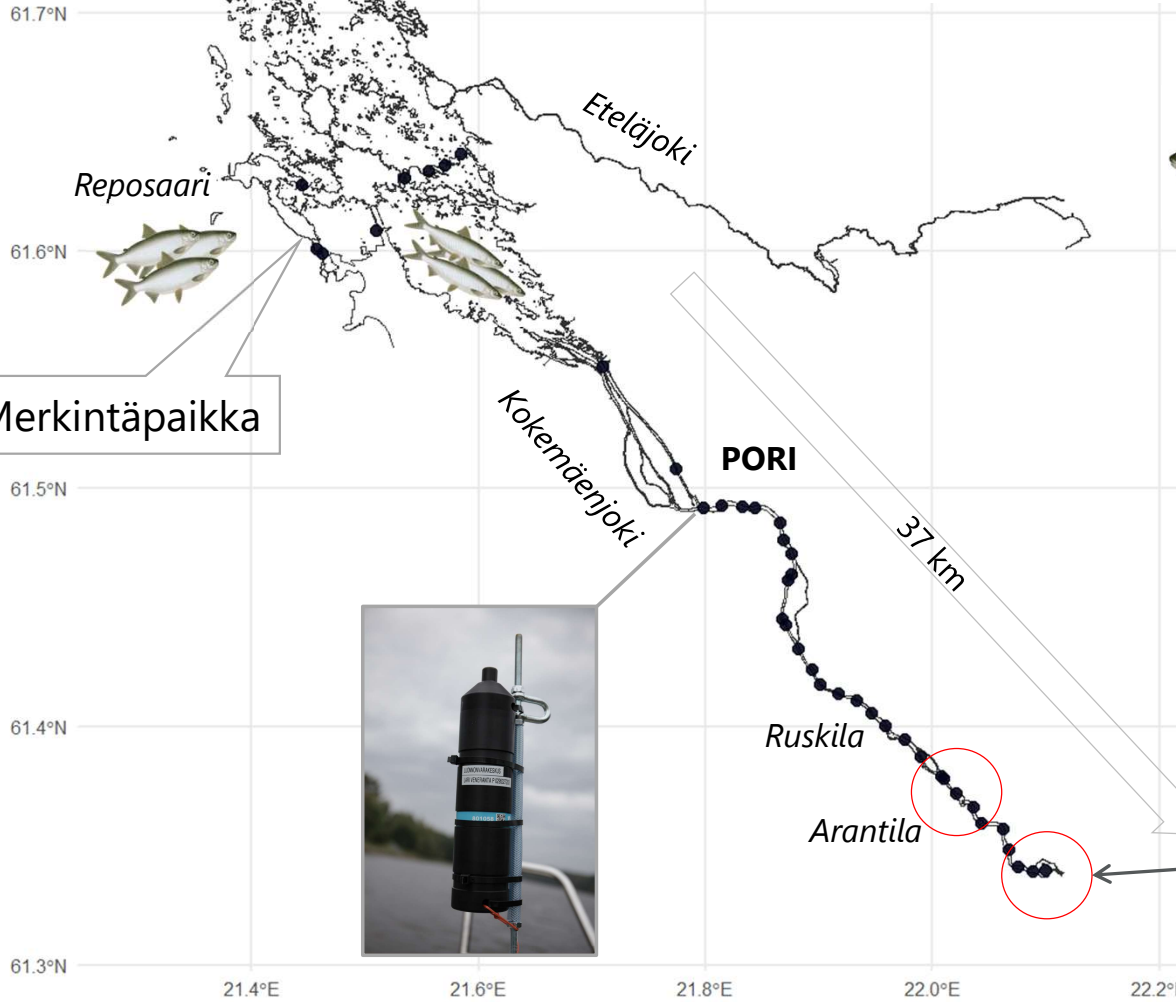


A69-16 05-1307 A69-16 05-1308 A69-16 05-1309 A69-16 05-1310 A69-16 05-1311 A69-16 05-1312 A69-16 05-1314 A69-16 05-1315 A69-16 05-1316 A69-16 05-1317 A69-16 05-1318 A69-16 05-1319 A69-16 05-1320 A69-16 05-1321 A69-16 05-1322 A69-16 05-1323 A69-16 05-1324 A69-16 05-1325 A69-16 05-1326 A69-16 05-1327 A69-16 05-1328 A69-16 05-1329 A69-16 05-1330 A69-16 05-1331 A69-16 05-1332 A69-16 05-1333 A69-16 05-1334 A69-16 05-1335 A69-16 05-1336 A69-16 05-1337 A69-16 05-1338 A69-16 05-1339 A69-16 05-1340 A69-16 05-1341 A69-16 05-1342 A69-16 05-1343 A69-16 05-1344 A69-16 05-1345 A69-16 05-1346 A69-16 05-1347 A69-16 05-1348 A69-16 05-1349 A69-16 05-1350 A69-16 05-1351 A69-16 05-1352 A69-16 05-1353 A69-16 05-1354 A69-16 05-1355 A69-16 05-1356

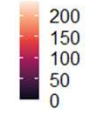
Siikahavainnot tunneittain  
Pvm ja aika: 2024-09-23 00:00

# Vaellussiian liikkeet joessa

Jokisuisto



Detektiot / h



Siikojen määrä / h



Merkintäpaikka

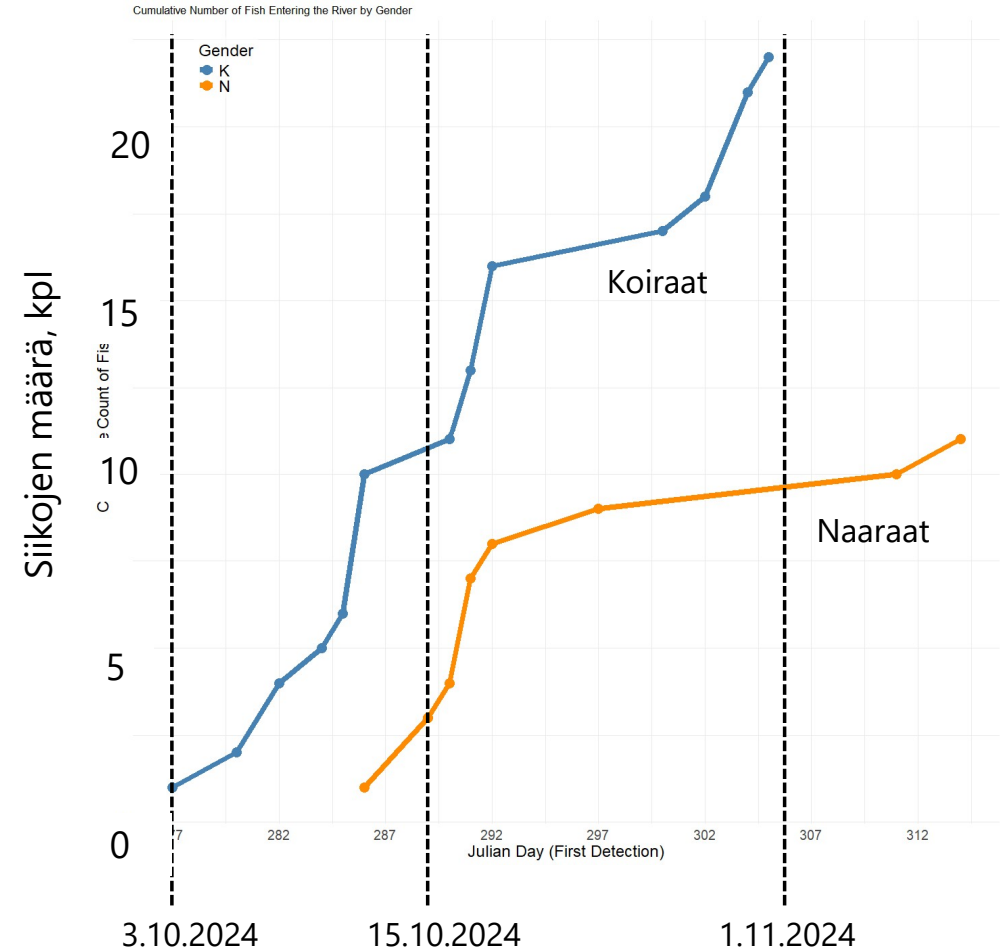


Lammaistenlahti, voimalaitos



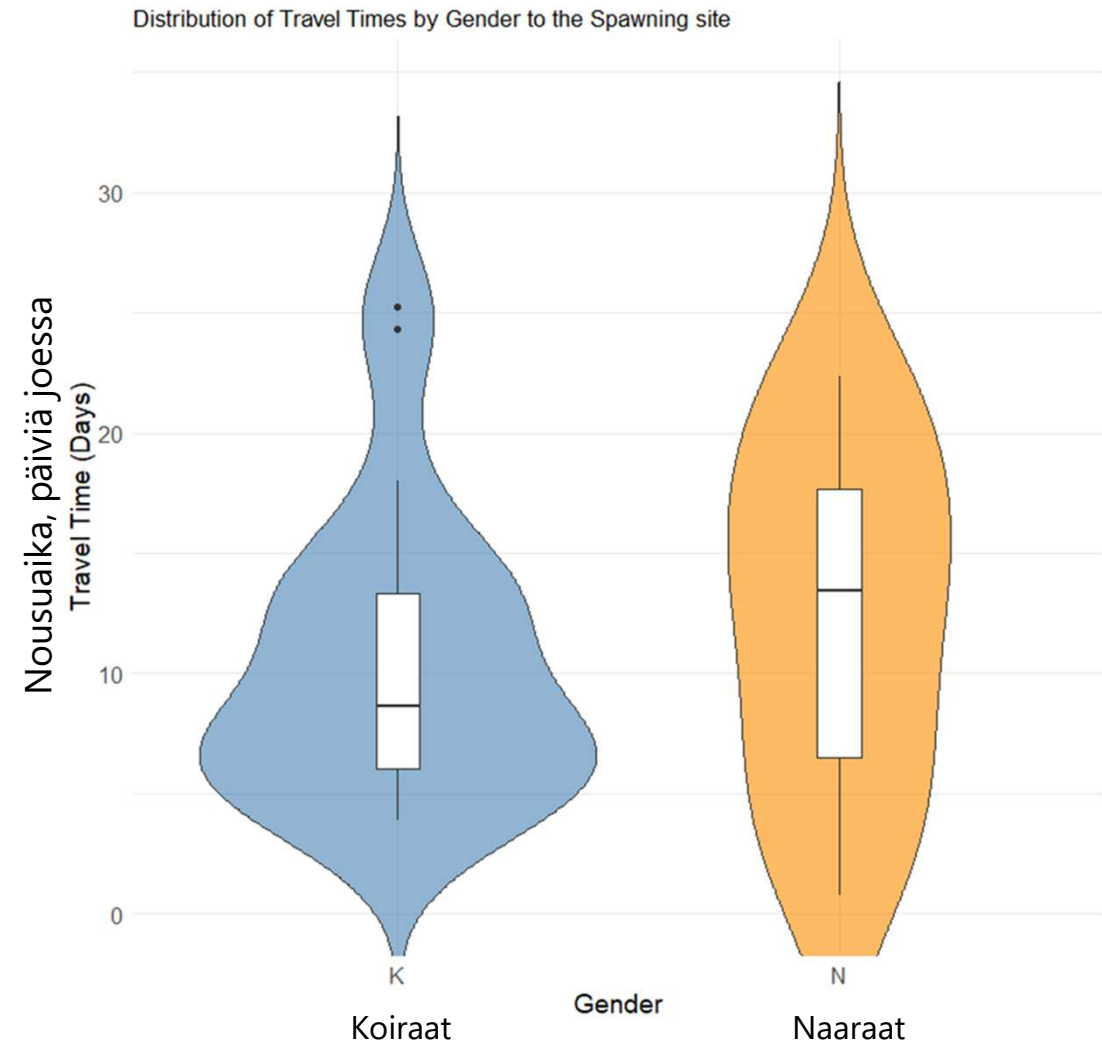
# Siikojen nousu jokeen, koiraat ja naaraat

- Koiraat tulevat jokeen ensin ja naaraat myöhemmin
- Nousuaika joen alaosalta ylimmälle havaintopaikalle
  - Koiraat mediaani 8,6 päivää
  - Naaraat mediaani 13,4 päivää
- Nopeimmat koiraat viidessä päivässä joen alaosalta Lammaistenlahdelle
- Naarailla vaihtelu suurta, nopein yksilö Lammaistenlahdelle alle kolmessa päivässä, osa käytti matkaan yli 20 päivää



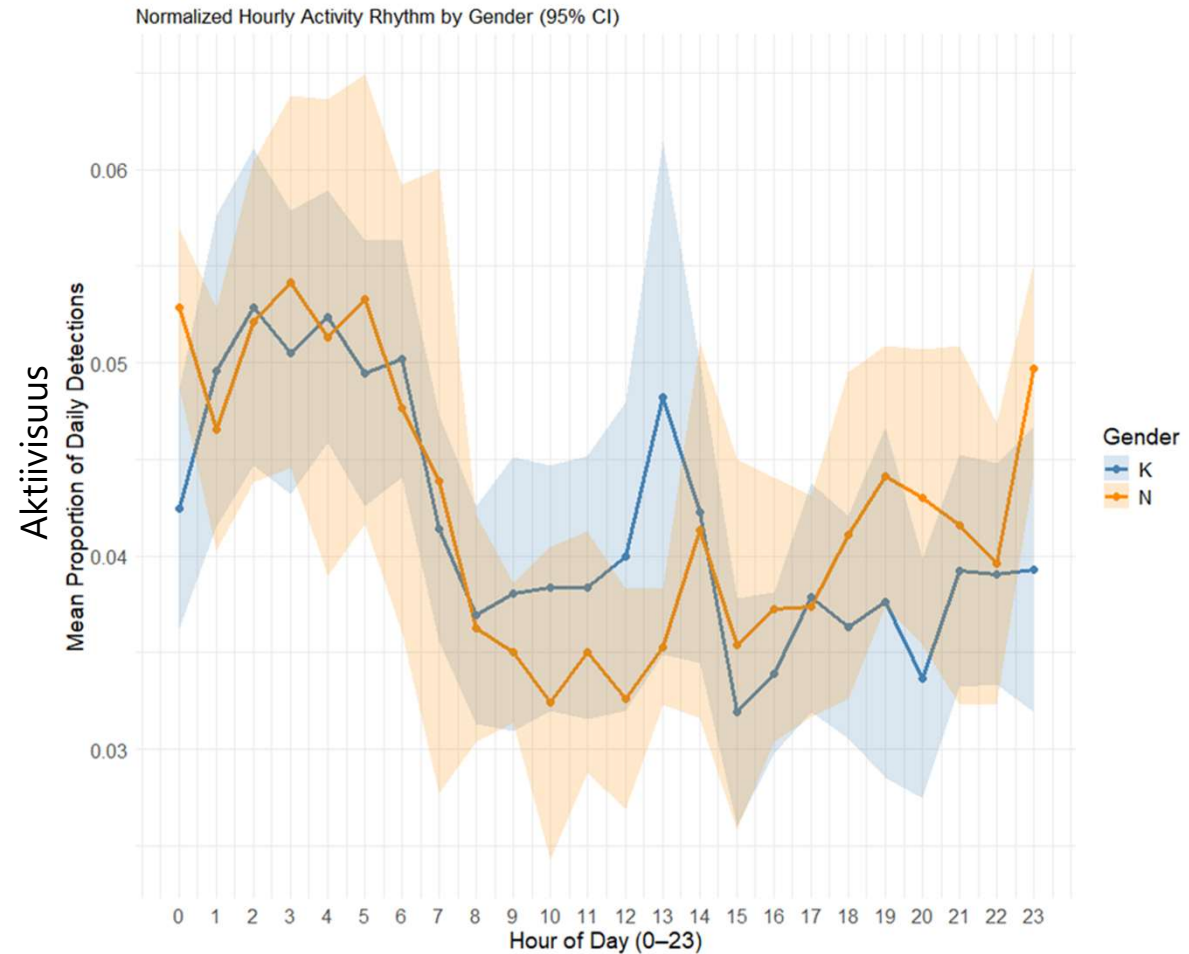
# Siikojen nousu jokeen, koiraat ja naaraat

- Siiat oleilivat jokisuussa ennen jokeen nousua, ensimmäisestä merkinnästä naaraat 25 päivää ja koiraat 15 päivää, toisesta merkinnästä naaraat ja koiraat molemmat 11 päivää
- Koirassiikojen keskinopeus ylävirtaan mennessä oli 0.43 km/h ja naarassiikojen 0.51 km/h
- Suurin nopeus ylöspäin 3.2 km/h ja alaspäin 6.4 km/h
- Ensimmäinen merkitty koiras saapui Lammaistenlahdelle 12.10. ja viimeinen vasta 13.11.
- Keskimäärin merkityt siiat olivat Lammaistenlahden alueella 27.10.2024 ja alemmalla Arantilan kutualueella 5.11.2024.



# Vuorokausiaktiivisuus joessa nousun aikana

- Tuntikohtaiset havainnot normalisoituna yksilön kokonaishavaintojen perusteella
- Siiat liikkuvat aktiivisimmin aamuseitsemän ja iltakymmenen välillä.
- Keskipäivällä on jakso, jolloin siiat oleilevat enemmän paikallaan.
- Yksilöiden välinen vaihtelu on suurta.



Vuorokaudenaika, 0-23 tuntia



Individual Fish Movement During Spawning Migration



Päivämäärä merkinnästä kutuun

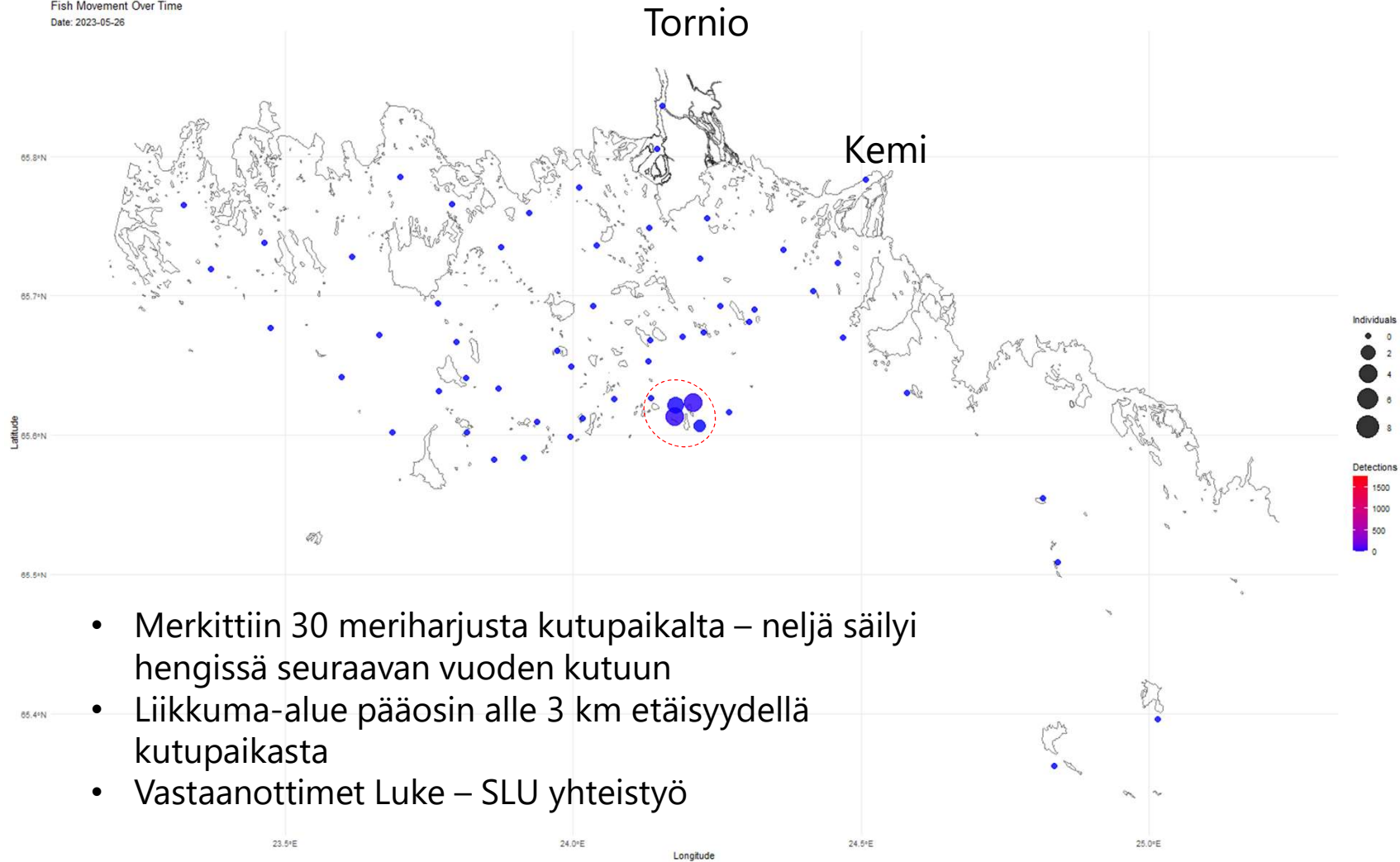
# Kokemäenjoen vaellussiikojen kutualueet

- Siiat liikkuvat ennen kutunousua jokisuistossa
- Lammaistenlahti ja Arantilankosken alaosa merkittyjen siikojen kutualueet
- Pääjoukko Lammaistenlahdella loka-marraskuun taitteessa
- Alemmalle kutualueelle siiat saapuvat myöhemmin kuin padon alle
- Paluu kudun jälkeen mereen marras-toukokuun aikana
- Kuolleisuus joessa kutunousun, kudun ja mereen paluun aikana erittäin vähäistä
- Mereenpaluussa edestakaista liikehdintää jokisuistossa



# Muita merkintöjä – meriharjus Perämerellä

Fish Movement Over Time  
Date: 2023-05-26



- Merkittiin 30 meriharjusta kutupaikalta – neljä säilyi hengissä seuraavan vuoden kutuun
- Liikkuma-alue pääosin alle 3 km etäisyydellä kutupaikasta
- Vastaanottimet Luke – SLU yhteistyö

# Käynnissä olevia merkintätutkimuksia

Tornionjoen siian  
kutunousu  
Vastaanottimet  
joessa ja  
jokisuistossa 2025

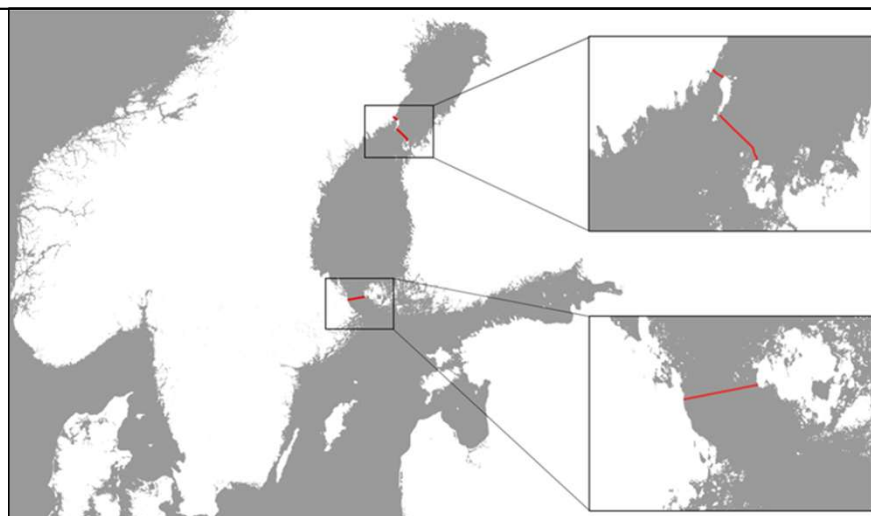
Merenkurkun  
ahventen  
syönnösalue

Vastaanotinverkosto  
saaristoalueella 2025-  
2026



Lohismolttien vaellusseuranta  
Pohjanlahdella

Seurantalinjat Merenkurkussa ja  
Ahvenanmaalla 2025-



# Akustisen merkinnän hyödyt ja haitat

## • Akustinen merkintä – plussat

- Kattavat tiedot: ajankohdat, reitit, läpikulut (esim. salmet, jokisuut), oleskelualueet
- Toimii ilman kalastajapalautuksia → vähemmän raportointiharhaa
- Mahdollisuus lisätietoihin (syvyys, saalistus) → käyttäytymis- ja elinympäristöselvitykset
- Tietoja voidaan hyödyntää mm. kalakannalle kriittisten ajankohtien tai tekijöiden tunnistamiseen

## • Akustinen merkintä – miinukset

- Korkeat kustannukset: merkki ~200–400 € (tai enemmän lisäantureilla), vastaanotin ~1 000 – 2 000 € + asennustarvikkeet, huollot, laitehävikki
- Merkintämäärät kustannusten vuoksi usein pieniä
- Laitteiston asennuksen suunnittelu vaatii osaamista: havainnot riippuvat laitteiden laitteiden sijoittelusta, toimintaetäisyys
- Merkintä edellyttää anestesiaa ja leikkausta → suurempi toimenpideriski ja eettiset vaatimukset
- Merkin koko enintään noin 2 % kalan painosta
- Datan määrä voi olla suuri (miljoonia rivejä), analytiikka melko monimutkaista

# Kiitos!



luke.fi

