

SUKUPUOLEN, PESIMÄSTATUKSEN JA MAANTIETEELLISEN SIJAINNIN VAIKUTUS MAAKOTKAN LENTOAIKAAN JA ELINPIIRIN KOKOON PESIMÄAIKANA SUOMESSA

Jessica Leskinen

31.8.2025



IMRAN SHAH (2018)

Sisällys

■ Johdanto

- *vihreä siirtymä*
- *maakotka ja tuulivoima*
- *tutkimuskysymykset*

■ Aineisto

■ Menetelmät

- *lentoaika (1. vastemuuttuja)*
- *elinpiirin koko (2. ja 3. vastemuuttuja)*
- *mallintaminen*

■ Tulokset

- *Yleistä*
- *1. vastemuuttuja (lentoaika)*
- *2. vastemuuttuja (MCP50)*
- *3. vastemuuttuja (MCP95)*

■ Pohdinta

■ Suositukset ja huomiot

Kuva: Suomen Tuulivoimayhdistys



Johdanto: vihreä siirtymä

- Kuudes joukkosukupuu
– *Suuret huippupedot tulilinjalla*
→ Trophic cascade → trophic downgrading
- Kestävämpi maailma → uusiutuvaa energiaa
- Tuulivoiman nopea kasvu: kiire luontokartoituksille ja YVA:lle
– *Ohjeistuksien ja tutkimustiedon nopea lisätarve*

Johdanto: maakotka ja tuulivoima

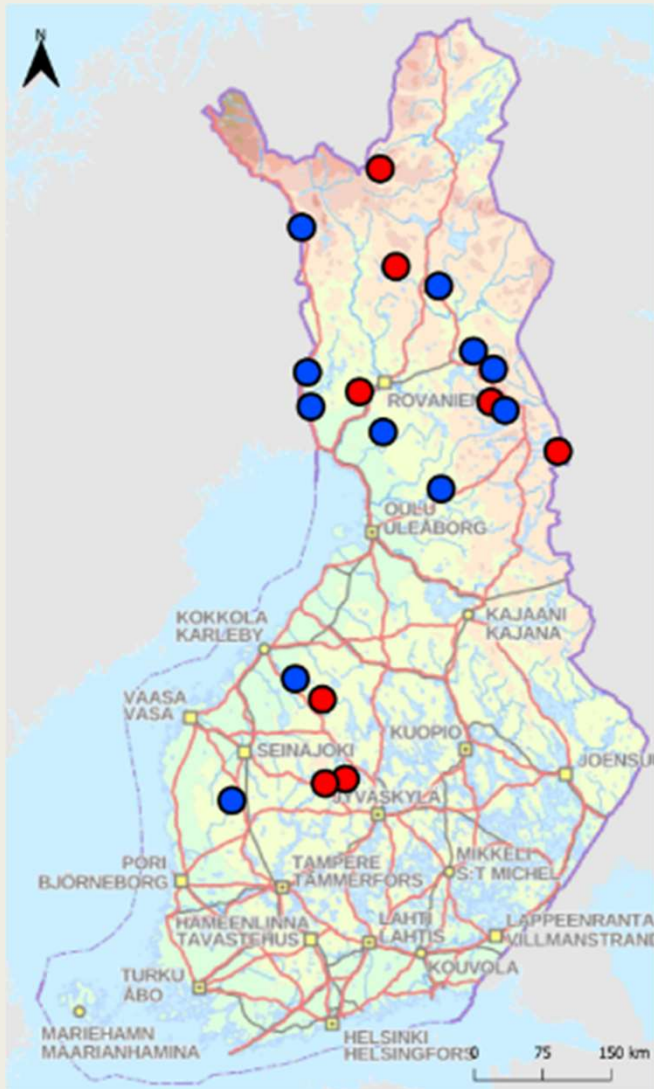
- Huonosti sijoitettu tuulipuisto linnuille: habitaattikato, törmäyskuolleisuus, alueelta siirtyminen, häiriö.
 - *Välilliset ja välittömät vaikutukset*
 - *Erämaiden lajit tulilinjalla*
- Aikuiskuolleisuuden vaikutukset rajuja pitkäikäisten ja hitaasti lisääntyvien lajien demografiassa.
 - *Vaikutusten havaittavuus? Maakotkalla kolmen sukupolven kesto 52 v. (Hyvärinen ym., 2019)*
- Tämänhetkiset vaikutusarvioinnit staijaamalla ja törmäysmallinnuksilla (elinympäristömalli)
 - *Alueellisen ja yksilöllisen vaihtelun huomioiminen?*



Kuva: M. J. Richardson

Johdanto: tutkimuskysymykset

1. Miten maakotkien lentoaika vaihtelee pesimäkauden aikana?
2. Onko vaihtelu yhteydessä maantieteelliseen sijaintiin?
3. Onko lentoaika yhteydessä sukupuoleen?
4. Onko lentoaika yhteydessä pesimästatukseen?
5. Vaihteleeko lentoaika eri tavoin pesimäkauden aikana statuksesta ja sukupuolesta riippuen?
6. Onko elinpiirin koko yhteydessä sukupuoleen?
7. Onko elinpiirin koko yhteydessä pesimästatukseen?
8. Onko elinpiirin koko yhteydessä maantieteelliseen sijaintiin?



18 kotkaa, 11 koirasta (sin.) ja 7 naaraa(pun.); yhdellä naaraalla 2 reviiriä).

Aineisto

- 18 satelliittikotkaa (vuodet 2011-2022; Metsähallitus)
 - ES-400-, Argos-GPS PTT-70- ja OrniTrack (Ornitela)
- Reviirien jako kasvillisuusvyöhykkeittäin:
 - *Keskiboreaalin* (Kauhajoki, Kokkola, Lestijärvi, Multia, Pudasjärvi ja Ylitornio)
 - *Pohjoisboreaalin* (Muonio, Kittilä, Kuusamo, Pello, Posio, Ranua, Rovaniemi, Salla ja Sodankylä)
- Kotkat pyydystetty verkkopyydyksellä
- Aineiston valmistelu
 - *Aikuiset koiraat tai naaraat; pesimästatus onnistunut tai ei-pesivä*
 - *Lentopaikannukset nopeuden perusteella*

Menetelmät

1. vastemuuttuja: lentoaika

- Lentoaika-arvio min/vrk kuukausittain
 - *"Kaikki paikannukset" = lentävät + ei-lentävät*
 - *Lentopaikannusten suhde kaikkiin paikannuksiin*
 - *Laskettu yksilöittäin, vuosittain, (tunneittain) ja kuukausittain (maalis-loka)*
 - *Yhteensä 342 kuukausittaista lentomääräarviota*
 - *Excel, R*

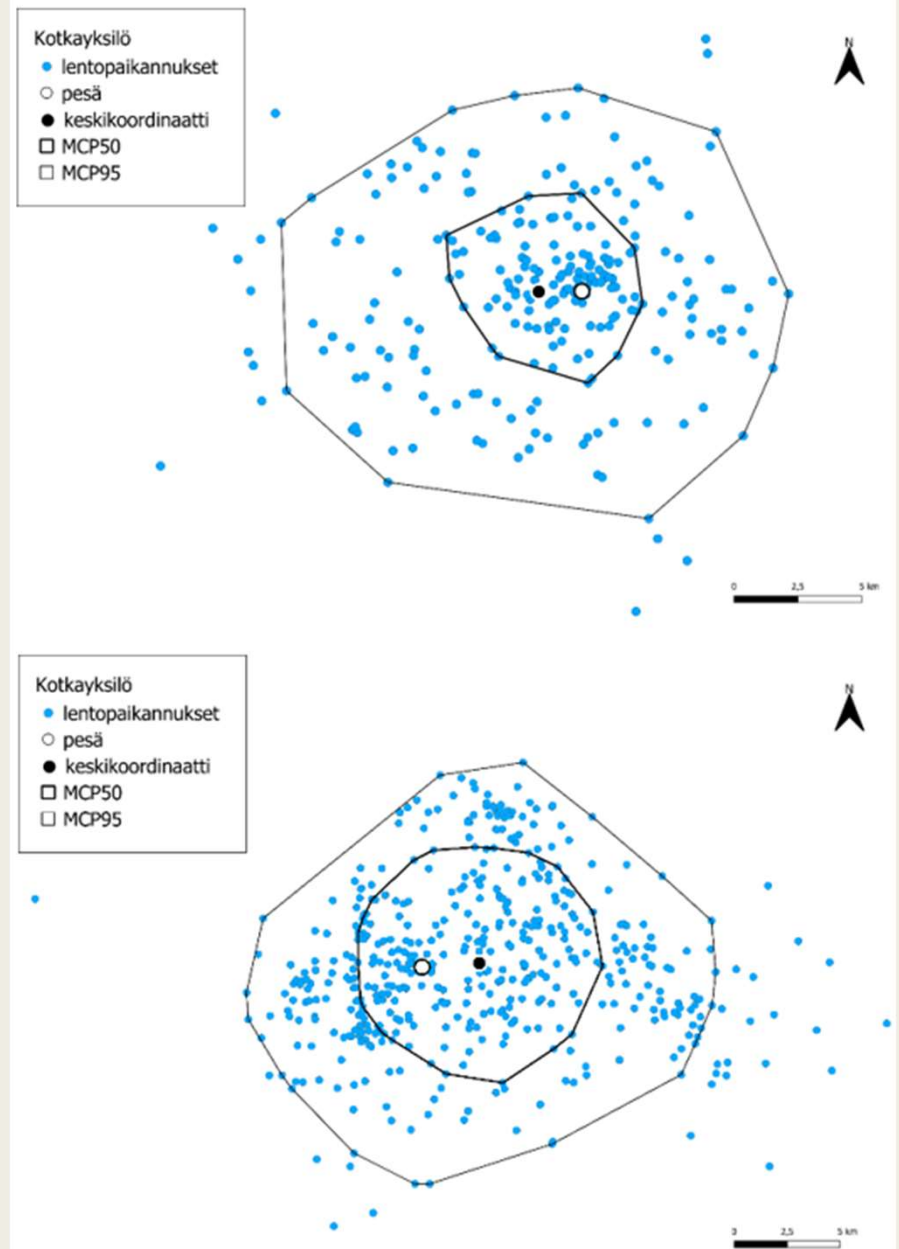


Kuva: Mikko Oivukka

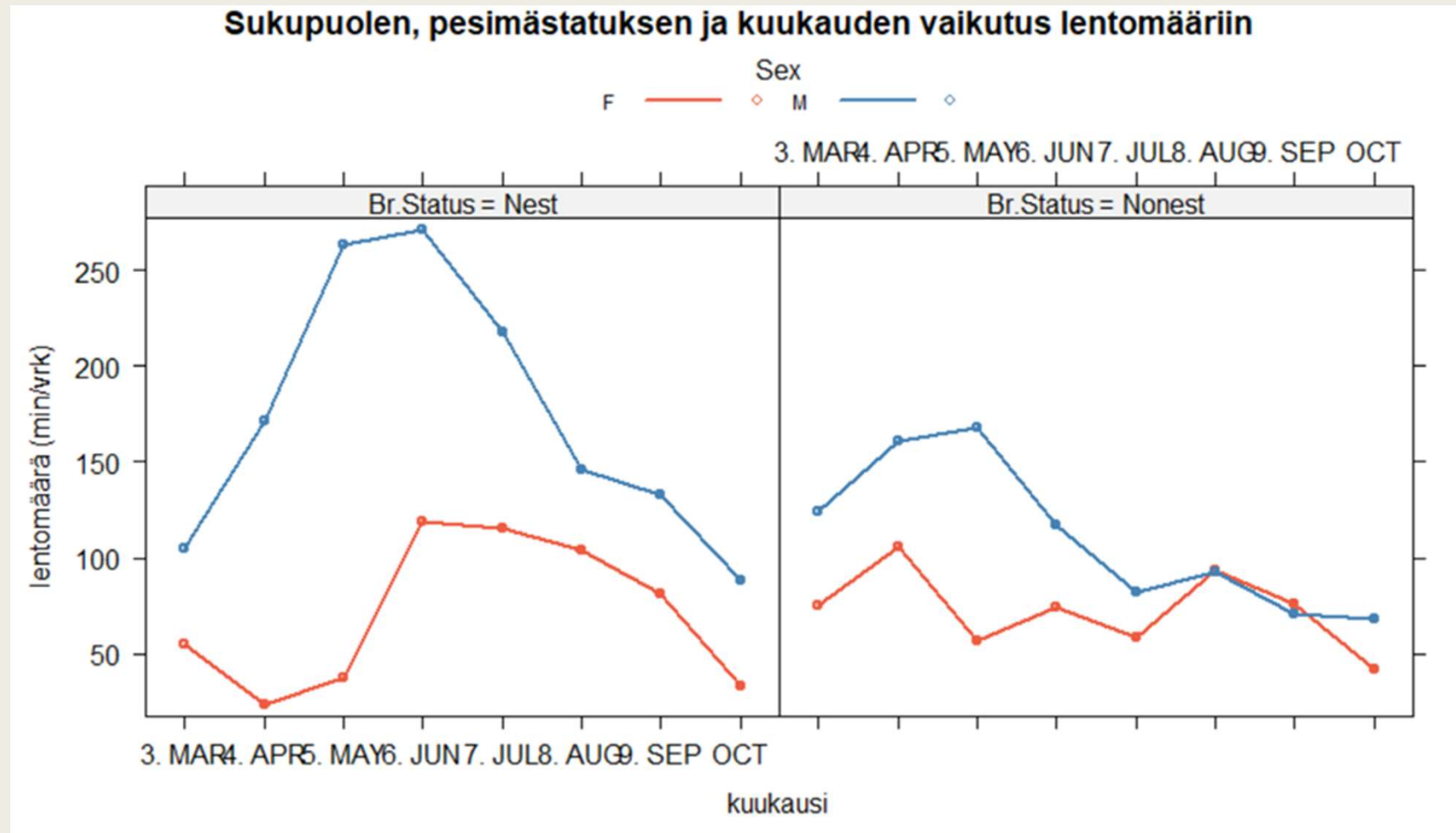
Menetelmät

2. ja 3. vastemuuttuja: elinpiirit

- Pinta-alat elinpiireille paikannusten keskipisteestä
 - *Ydinreviiri MCP50 (core area)*
 - *Kotireviiri MCP95 (extended home range)*
 - *Vuosittain yksilöille, maalis-loka*
 - *44 kotkavuoden elinpiiriarviot*
 - *QGIS, Excel*

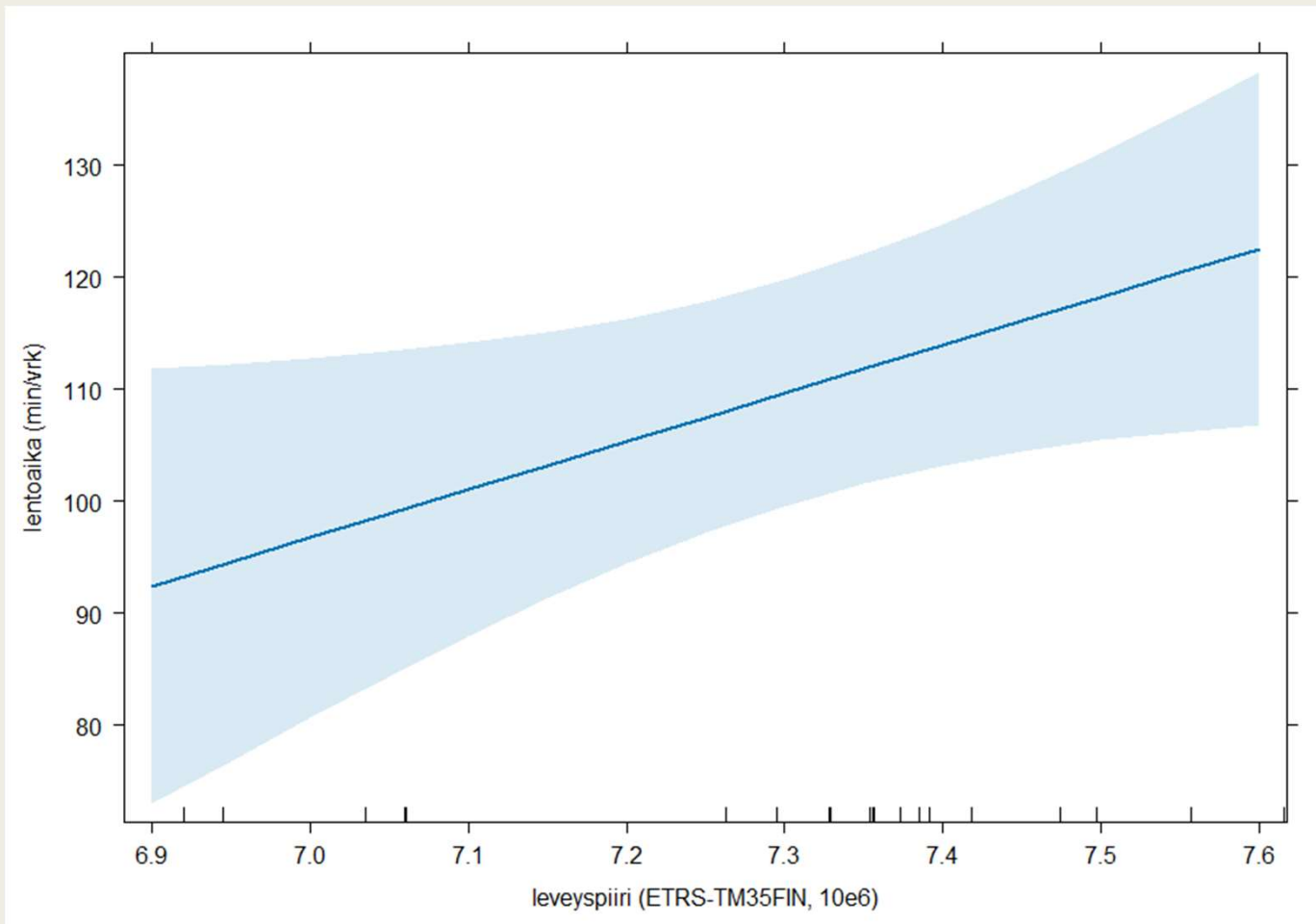


Tulokset: lentoaika



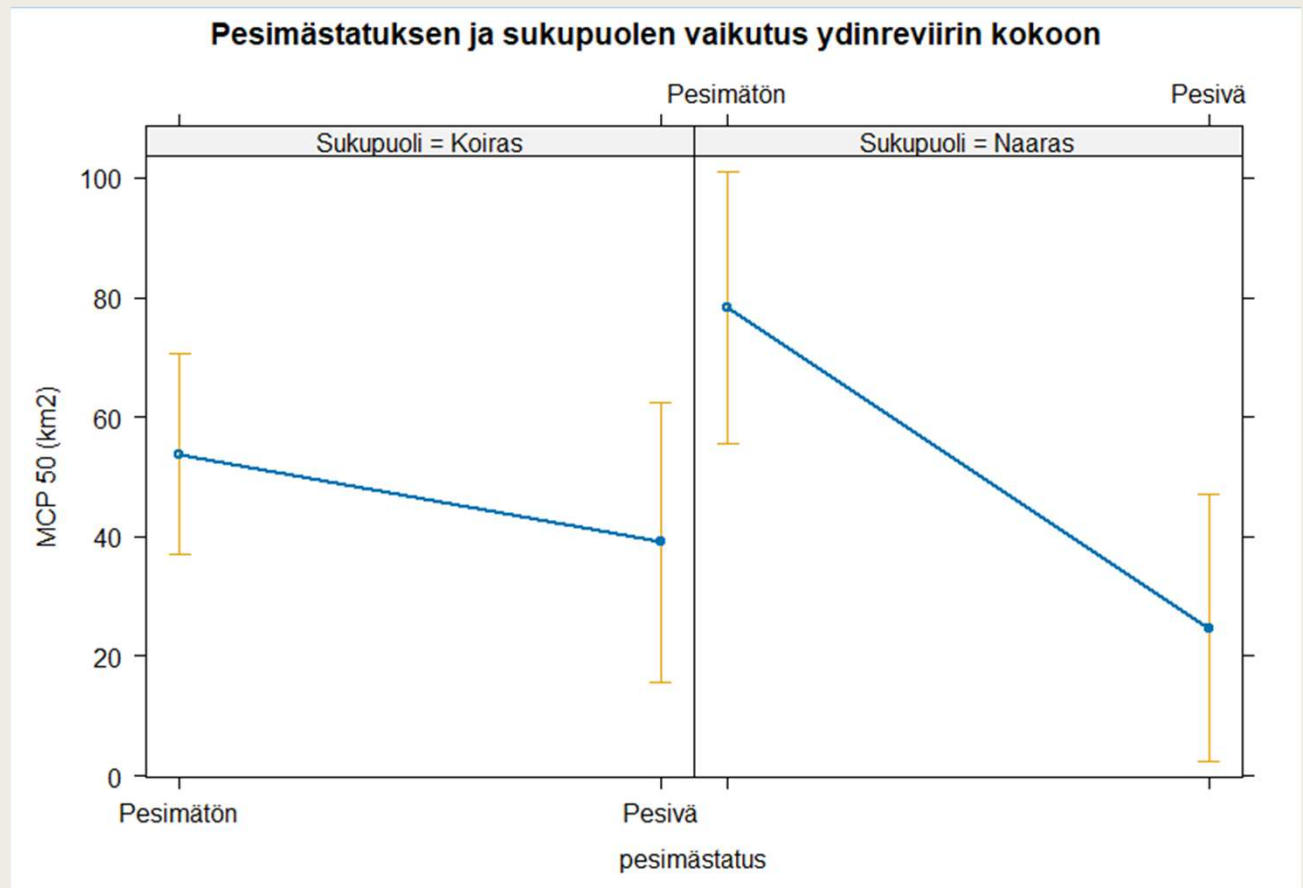
Tulokset: lentoaika

- Lentoaika pohjoisilla reviireillä suurempi.



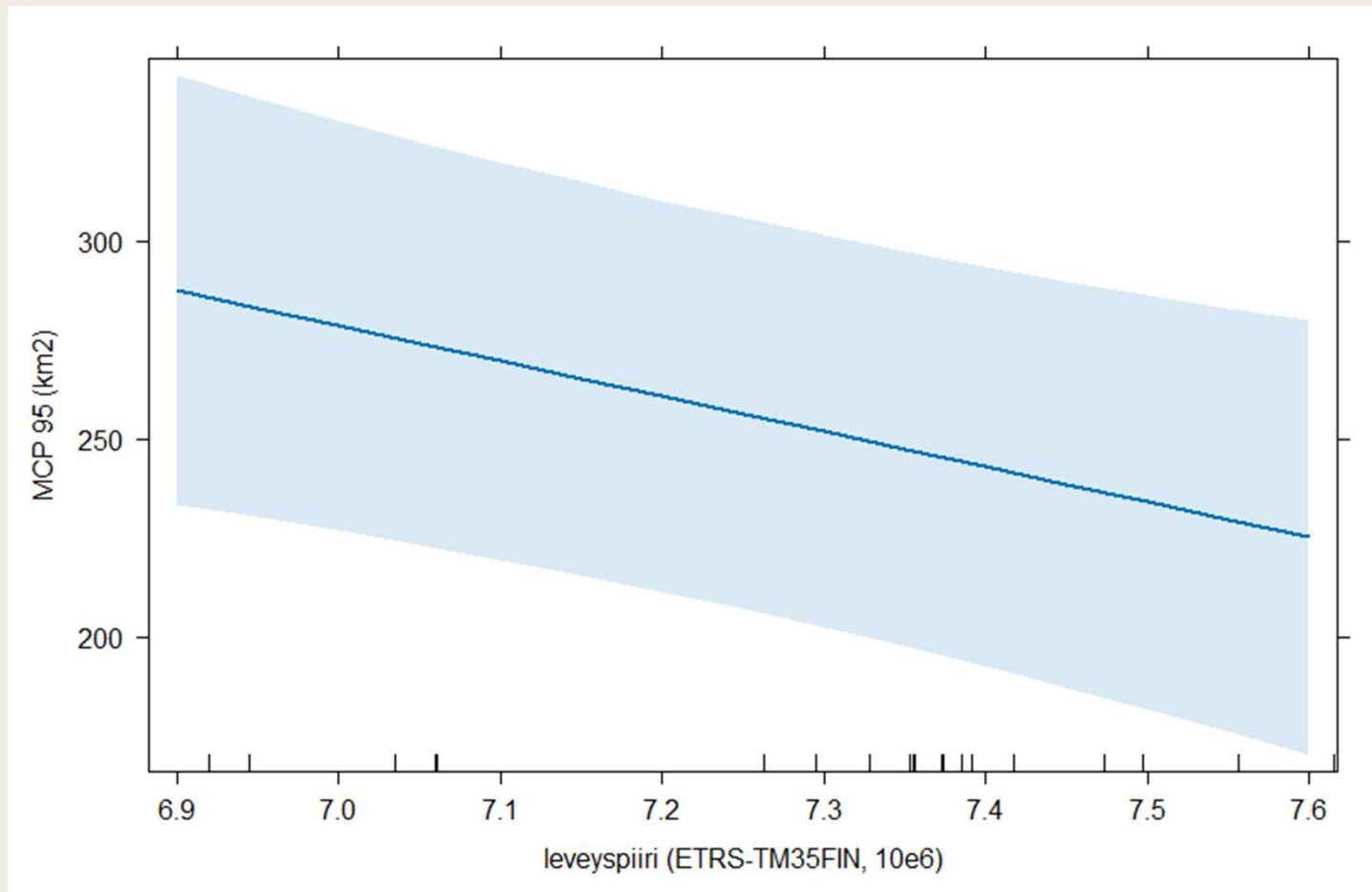
Tulokset: ydinreviiri (50% MCP)

- Ei-pesivillä naarailla ydinreviiri yli kolme kertaa suurempi pesiviin verrattuna (78,4 vs. 24,7).
- Koirilla ydinreviirin koossa ei juuri eroa pesimästatuksen mukaan (39,1-53,8).
- Pesivillä linnuilla koirilla ydinreviiri suurempi kuin naarailla, pesimättömillä taas naaraiden ydinreviiri suurempi.
- Kaiken kaikkiaan pesivä kotka on sidottu lähemmäs pesää.



Tulokset: reviiri (95% MCP)

- Reviirin koko pohjoisessa pienempi, etelän reviirit suurempia.



Pohdinta

■ Lentoajat

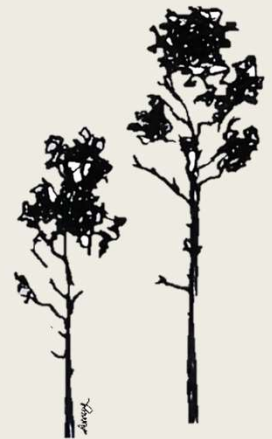
- *Kuukaudet: naaras koirasta suurempi, naaras pesällä suurimman osan pesimäajasta.*
- *Pohjoisuus: päivän pituus suurempi, saalistiheys pienempi?*

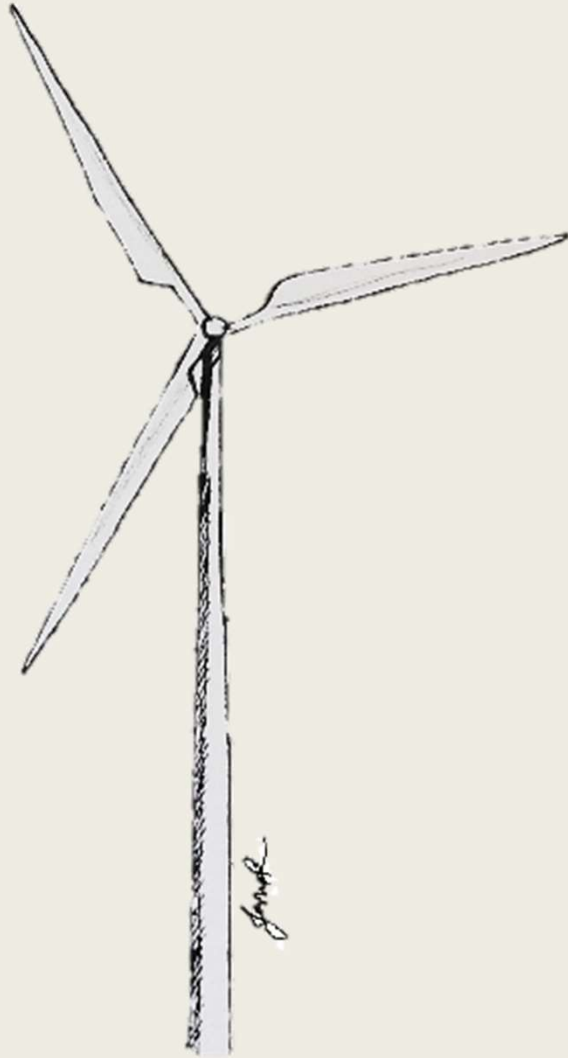
■ Ydinreviiri

- *Pienempi pesivillä kuin pesimättömillä naarailla: riippuvaisuus pesällä olost.*
- *Koiraiden vaihtelu puuttuu: saalistuslennot jatkuvat samaan tapaan statuksesta riippumatta.*

■ Reviiri

- *Pohjoisuus: Lapin tiheä kanta, jossa 90 % reviireistä. Pesimärauha.*





Suosituksia ja huomioita, muuta tutkimuksia

- Vaikutusarvioinnit ja selvitykset
 - *Tutkimuksen tulokset muiden aineistojen tueksi*
 - *Useita tarkkailuvuosia*
 - *Tarpeeksi suuri suojavyöhyke; 3 km ei välttämättä riitä*
 - *Automaatiotekniikka ja muut sovellutukset voimaloihin*
- Kotimaisen tutkimuksen arvostus
 - *Ulkomaisten tutkimusten sovellettavuus ei yksiselitteistä*

A decorative frame composed of two thick, light-colored L-shaped lines. One line starts at the top-left and extends horizontally to the right, then vertically down. The other line starts at the bottom-right and extends horizontally to the left, then vertically up. They meet in the center, framing the text.

KIITOS!

Kysymyksiä, kommentteja, huomioita?