

# Linnunlaulun tunnistuskone kelpaisi niin maallikolle kuin biologille

Linnunlaulu onkin rääkäisyjä ja vihellystä

**Porissa tehdään laulutunnistamisen perustutkimusta. Tulevaisuudessa patikoija voi sojottaa mikrofonin kohti linnunlaulua, ja kone ilmaisee reaaliaikaisesti, mikä laji on kyseessä.**

● SOILA OJANEN

**PORI.** Lintu-ummikko kaipaisi joskus metsän komeasta laulukimarasta tarkempaa analyysia kuin että "linnut laulavat". Porilainen tutkijaryhmä puurtaa-kin parhaillaan lintulajien automaattiseen tunnistukseen tähtäävän perustutkimuksen kimpussa.

Kaupallisena sovelluksena voi tulevaisuudessa olla veko- tin, jonka mikrofonin patikoija voi sojottaa kohti linnunlaulua, ja kone ilmaisee reaaliaikaisesti, mikä laji on kyseessä.

Tutkimusaihe löytyi sattumalta. Alkusesäyksenä oli linnuista kiinnostuneen tutkijan **Juha T. Tantun** törmäminen aiheesta innostuneisiin biologiin ja hollantilaisen **Magnus S. Robbin** käpylintututkimukseen.

- Robb havaitsi käpylintujen äänten vaihtelun. Yhden äänen sijaan hän löysi kuusi erilaista saman lajin murretta. Nauhoituksia analysoiden hän luokiteli käpylintuja äänten perusteella, kertoo tietotekniikan



Tutkija Arja Selin esittelee rääkäisyäänten graafista ilmiä.

SOILA OJANEN

professori Tantu Tampereen teknillisen yliopiston Porin yksiköstä.

**PORISSA HÄNEN** lisäksi tutkimuksen ydinryhmään kuuluvat vanhempi tutkija, tekniikan tohtori **Jari Turunen** ja tutkija, diplomi-insinööri **Arja Selin**. Osa tutkimuksesta tehdään Otaniemen Teknillisen korkeakoulun akustiikan laboratoriossa.

”  
Linnuilla on ääniä joka lähtöön.

Jari Turunen

- Vaikka aihe on monia hyödyttävää perustutkimusta, sanoivat rahoittajat suoraan, että kiva tutkimus, mutta kukahan sitä rahoittaisi, Tantu muistelee realiteetteja.

Suomen Akatemia uskoi tutkijoihin 120 000 euron rahoituksella, jonka turvin työ on saatu hyvään alkuun.

**LINNUNLAULU ON** monisyinen juttu. Tutkijakolmikun puheessa sinkoilevat hertsit, taajuudet, aallokemuunnokset ja mikrofonin laatuvaatimukset. Automaattisessa tunnistuksessa ongelmana on yhtä aikaa kuuluvien äänten erottamisen hankaluus. Kone menee helposti sekaisin päällekkäisestä

informaatiosta.

- Lisäksi linnuilla on ääniä joka lähtöön: on revii-ri-, lento-, soidin-, rupattelu-, poikasten kutsu- ja varoitusääniä. Variaatioiden kirjo pitää saada hallintaan, Jari Turunen muistuttaa.

Kun tähän vielä sekoitetaan eri yksilöiden erilaiset äänikuviot ja matkijalinnut, tuntuu automaattinen tunnistus mahdolluttomalta. Sitä ei se kuitenkaan ole, vakuuttavat tutkijat. Jo tähän mennessä saadut tulokset ovat lupaavia.

**MYÖS BIOLOGEJA** tutkimus kiinnostaa. Lintujen äänien muuttuminen viestii lajien kehitymistä.

- Esimerkiksi pöllöpopulaatiot ovat tärkeitä bioindikaattoreita eli ne kertovat ympäristön tilasta. Automaattinen tunnistus helpottaisi pöllön liikkeen seuranta- ta oisessa metsässä. Olisi myös mahdollisuus eri pöllöyksilöiden tunnistamiseen, Turunen kertoo.

Tutkijat kaipaavat edelleen linnunlauluäänityksiä. Valta-kunnallisestikin tunnetun luontomiehen, toimittaja **Perti Kalinaisen** huippuäänitykset ovat olleet mainio aloituspaketti tutkijoille.

Linnunlaulun kesyttäminen automaattitunnistukseen matemaattisella menetelmällä on hyvässä vauhdissa, mutta sitä ennen on ummikinkin luotettava vain korviinsa. ● STT

**HARMONISTEN** titityy-tyyppisten linnunlaulujen kanssa tutkijat alkavat olla jo sinut. Sen sijaan esimerkiksi vesilintujen rääkäisyäänien automaattinen tunnistus vaatii uudenlaista otetta. Perjantaina diplomi-insinööriksi valmistuneen porilaisen **Arja Selinin** tuoreessa diplomityössä painitaan rääkäisyongelman kanssa.

- Harmoninen ääni on tässä mielessä helppo analysoida ja löytää sen tyypilliset piirteet, jotka konekin voi havaita. Sama menetelmä ei sovi rääkäisyäänelle, jonka jäljestä tulee hyvin erilainen, Selin selvittää ja näyttää esimerkiksi merihanhen äänen graafista kuvausta.

Pöllön vihellyskin näyttää graafisesti kuvattuna paksulta palikalta, toisin kuin käpylinnun monipuolinen, oman nuotin sisältävä äänijälki.

Selin valikoi tutkimukseensa ääninäytteet kahdeksalta lintulajilta: sinisorsalta, merihan- helta, viiräiseltä, ruisrääkäältä, viirupöllöltä, viitasirkkalinnulta, harakalta ja luhtahuitilta. Tutkittavia ääniä analysointiin neljän piirteen avulla ja tulokset ovat rohkaisevia: kone osasi erottaa myös rääkäisyä noin 95 prosenttisesti oikein, vaikka niiden "sormenjälki" on hyvin samantyyppinen.

Tutkijana valmistumisensa jälkeen työskentelyä jatkava Selin uskoo, että signaalinkäsittelyssä ja hahmontunnistamisessa on sarkaa myös jatkopintoihin. ● STT