

Susikannan arvioinnin uudet tuulet: DNA-analyysit

Mia Valtonen, Luonnonvarakeskus



SusiLIFE

DNA susikannan seurannassa (1/2)

<https://youtu.be/rrL45J9S9mw>



DNA susikannan seurannassa (2/2)

DNA:n avulla selvitetään

- Laji (susi, koira, koirasusi)
- Yksilö
- Sukupuoli
- Lisääntyvät yksilöt ja jälkeläiset
 - Vaatii erillisen sukulaisuusanalyysin sekä näytehistorian tarkastelun (tulossa rutiinikäyttöön)



Susien yksilöinti DNA-aineistojen avulla

DNA-määrityksellä yksilöity susi

- Saa oman yksilötunnisteen
- Voidaan tunnistaa samaksi yksilöksi myöhemmissä aineistoissa
 - Ulostenäytteet
 - Virtsanäytteet
 - Kudosnäytteet kuolleista susista
 - Sylkinäytteet

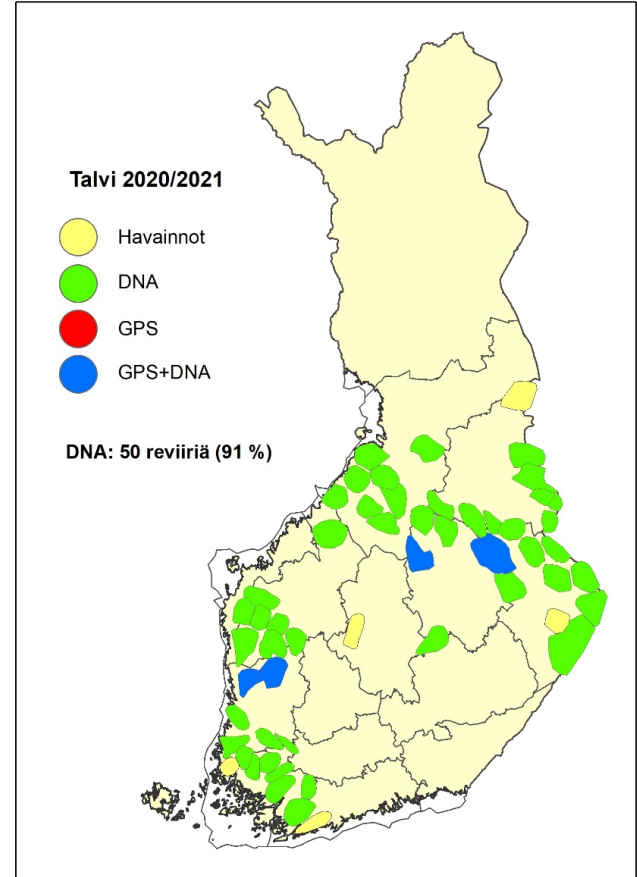
Kuvat: Antti Härkälä / Luke



Susien DNA-näytekeräyksen kattavuus ja tavoite

- Tavoitteena kattaa keräyksellä kaikki pari- ja laumareviirit
- Näytekeräyksen aikaisempi kattavuus
 - 2016-2017 22 rev. 51 %
 - 2017-2018 32 rev. 71 %
 - 2018-2019 35 rev. 74 %
 - 2019-2020 43 rev. 81 %*
 - 2020-2021 50 rev. 91 %*

* kaikki DNA-aineistot



DNA-näytekeräyksen kehitys



© Mikael Luoma / Suomen riistakeskus

Kausi 2019-2020

817 kpl kerättyjä
näytteitä

654 onnistunutta
määrittystä (80 %)

49 % näytteistä oli
vapaaehtoisten
keräämiä

Kausi 2020-2021

1 499 kpl kerättyjä
näytteitä

1 173 onnistunutta
määrittystä (78 %)

56 % näytteistä oli
vapaaehtoisten
keräämiä

Näytekeräyksen tavoitteita

Susireviirin statuksen varmistaminen

- Voidaan varmistaa, onko kyse **perhelaumasta**, jossa on tapahtunut lisääntymistä
- Näytekeräyksen tärkein tavoite

Susireviirien erottaminen

- Ei mahdollista reviirirajojen tarkkaa piirtoa, mutta riittävästä näytemäärästä parit ja laumat on mahdollista erottaa toisistaan
- Yksilöiden toistuvuus antaa mahdollisuuden näiden erottamiseen

Rinnakkaisten reviirien erottaminen DNA-tulosten avulla

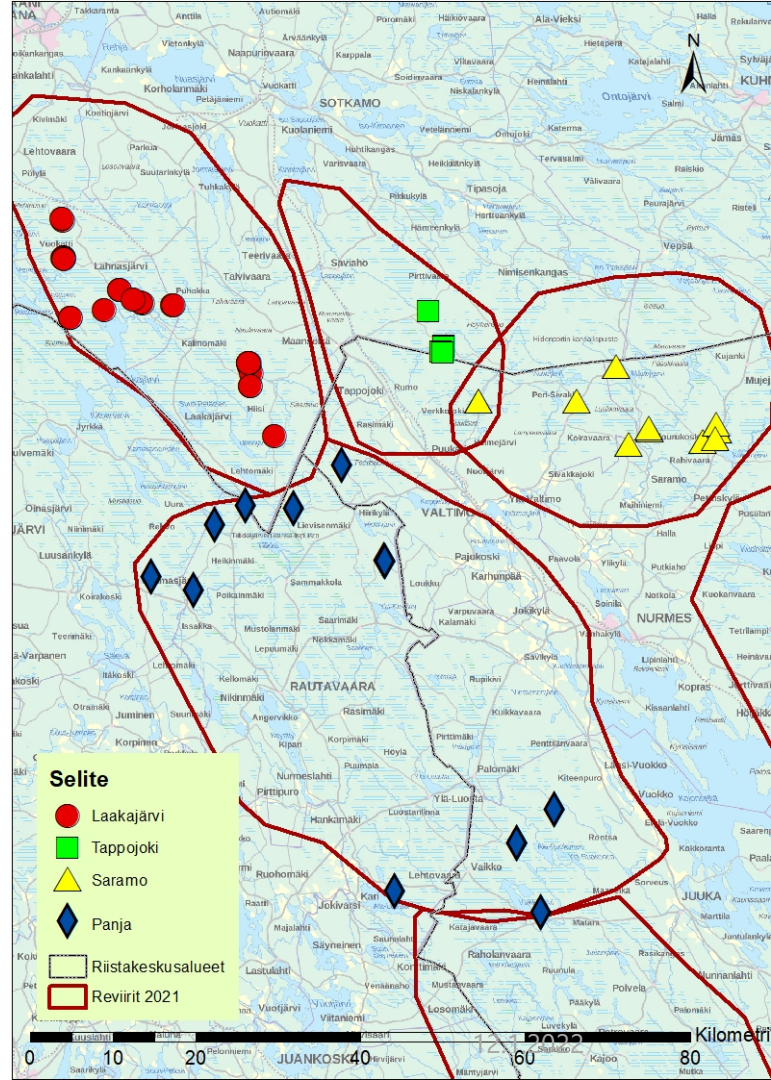
Samaan perhelaumaan tai pariin kuuluvat sudet ovat saaneet yhteisen symbolin:

Laakajärvi = 8 sutta

Tappojoki = 6 sutta

Saramo = 2 sutta

Panja = 2 sutta

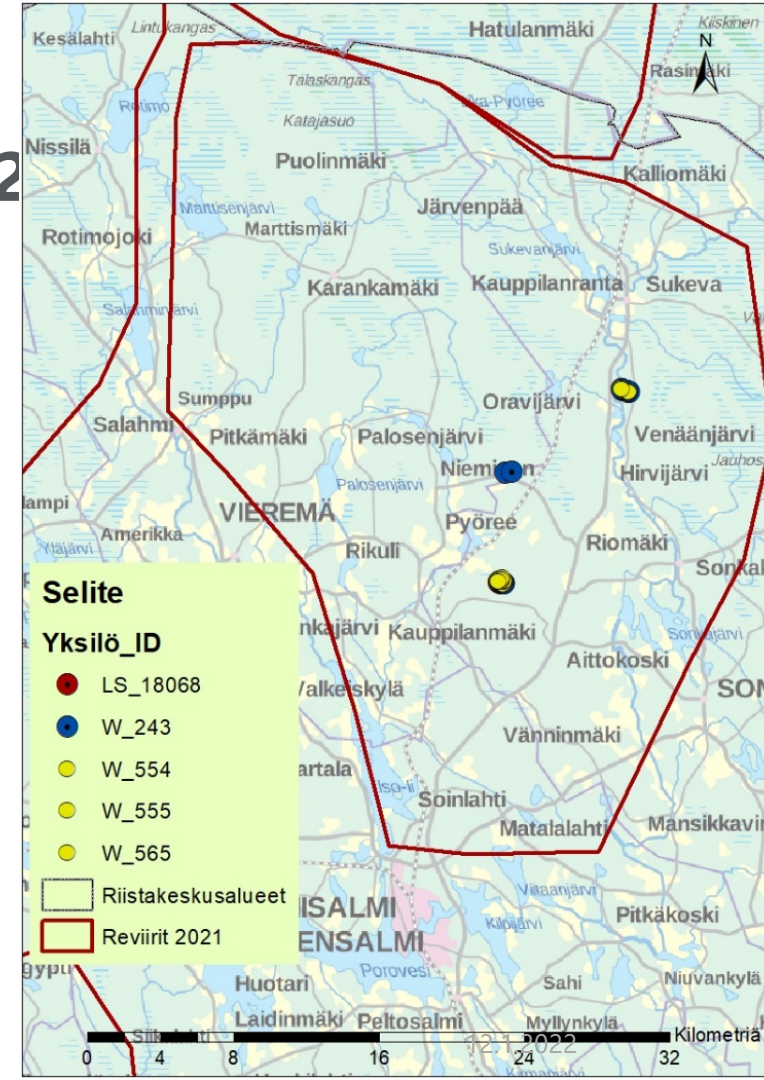


DNA-tuloksista saatava tieto

- Marttisen reviiri 2020-2021 (1/2)

- Näytteet yht. 42 kpl
- Onnistuneita 39 kpl
- 5 eri yksilöä
- Yksilöiden toistuvuutta
- Sukulaisuusanalyysi

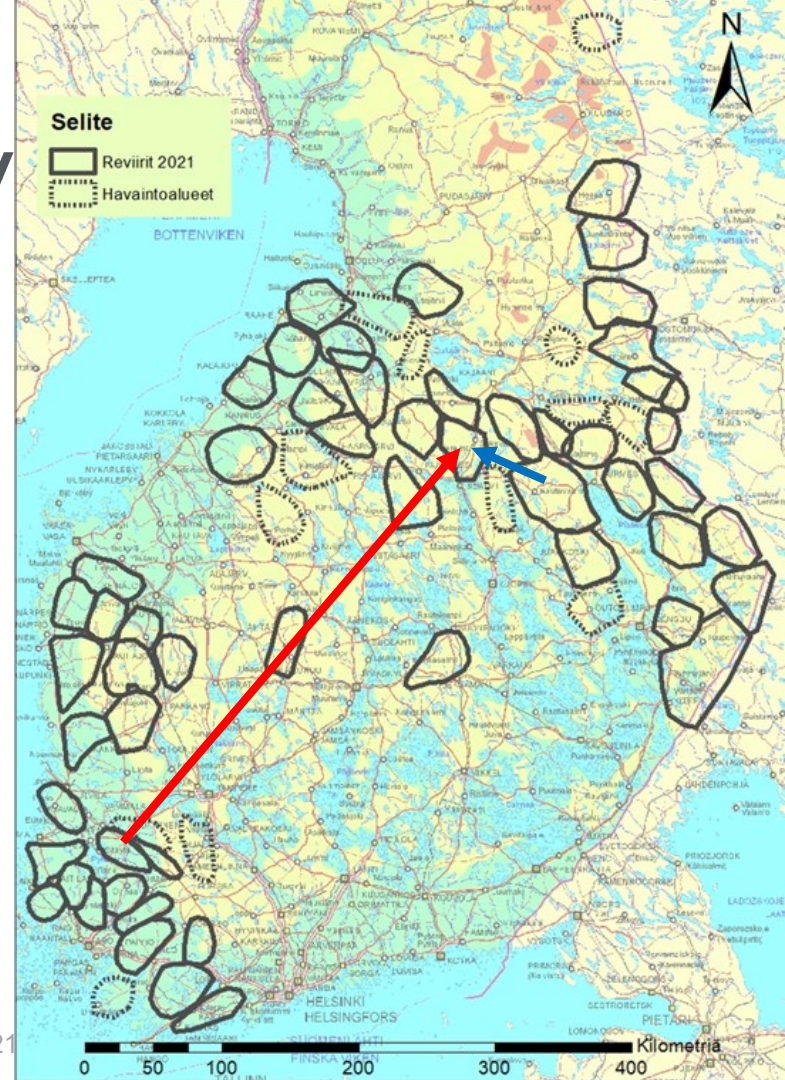
- **Reviirin status** → perhelauma, jossa lisääntyvä pari ja sen jälkeläisiä
- Lisätietoa reviirillä olevien susien **yksilömäärästä**
 - DNA: 5 yksilöä
 - Tassu: Suurin havainto kevättalvella 5 yksilöä



DNA-tuloksista saatava tieto - Marttisen reviiri 2020-2021 (2/

Yksilöiden historia

- Lisääntyvä naaras **LS_18068** Köyliön reviiriltä Satakunnasta (2018)
- Lisääntyvä uros **W_243** Panjan reviiriltä Pohjois-Karjalasta (2018)
- Jälkeläiset → uusia yksilöitä

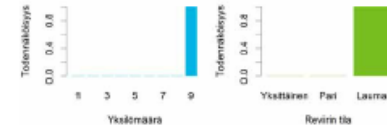


DNA-tulosten hyödyntäminen ja julkistaminen

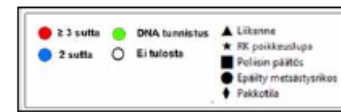
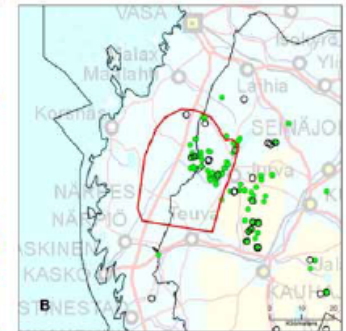
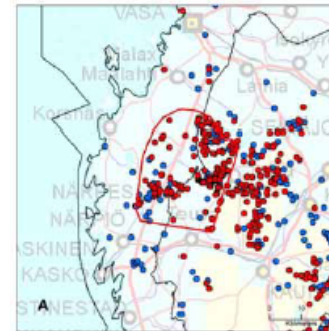
DNA-tuloksia hyödynnetään suden kanta-arviossa, jossa reviirikohdaiset tiedot kootusti

24. Närvijoki-Pörtömin reviiri (Rannikko-Pohjanmaa – Pohjanmaa)

Status:
Perhelauma
(100% TN)

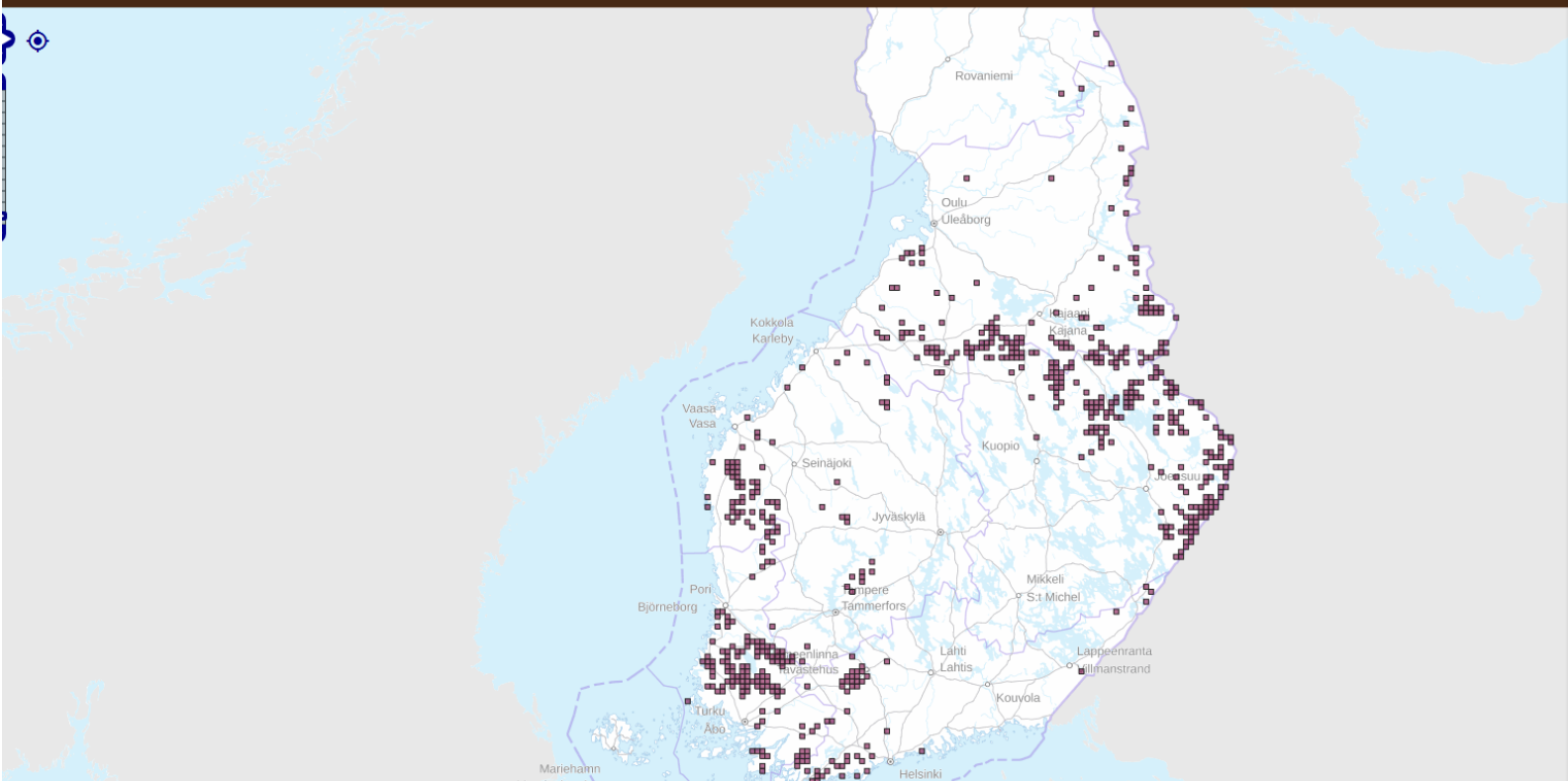


Tassu-havainnot	7.8.2020–31.12.2020 1.1.2021–27.2.2021 Havainnointi naarassuden kiimattulusta	Havainnot kahdesta sudesta: 18 kpl 39 kpl Kyllä	Laumahavainnot: 49 kpl, 3-8 yks. 140 kpl, 3-9 yks.
Alueen koko	880 km ²		
DNA-näytteet	Kerätyt näytteet: 82 kpl Onnistuneet määritykset: 72 kpl (syksy/kevät: 20/52), joista tunnistettiin yhteensä kaksitoista eri yksilöä (kevällä 8 eri yksilöä). Näistä yksi oli vierailija Jurvan laumasta ja yksi tavattu aiemmin Pyhäjoella ja myöhemmin Jalasjärvellä. Yksi susi ei DNA-analyysin perusteella kuulu tähän laumaan.		
GPS-aineisto	-		
Tunnettu kuolleisuus	-		
Maastoseuranta	Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: -		
Reviiristatus maaliskuussa 2020	Perhelauma		



A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma tarkastellusta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

DNA-tulokset esitetään Riistahavainnot.fi-palvelussa



Suden DNA-aineistot

DNA-ulostekeräys

- Kehittämisprojekti 2019
- Kehittämisprojekti 2018
- Kehittämisprojekti 2017
- Talven 2018-2019 näytteet
- Talven 2017-2018 näytteet
- Talven 2016-2017 näytteet
- Talven 2015-2016 näytteet

Muut aineistot

- Vuoden 2014 aineisto
- Vuoden 2013 aineisto
- Pannoitetut eläimet
- Metsästetyt eläimet
- Muulla tavoin kuolleet eläimet



Näyte	Laji	Yksilö	Sp	Pvm
2020_LS_5671	susi	REN_16003	♂	27.9.2019 !
2020_LS_5668	susi	REN_16002	♀	21.1.2020 !
2020_LS_6546	susi	LS_19088		31.1.2020
2020_LS_5656	susi	LS_19088		21.1.2020
2020_LS_5658	ei voi määrittää			10.10.2019
2020_LS_5659	koira			27.12.2019

!) Yksilöstä on näytteitä myös muissa
kuin valituissa aineistoissa. [Näytä nämä aineistot.](#)

Susien DNA-näytekeräys 2021-2022

- Keräysaika 1.11.2021 – 28.2.2022
- **Luonnonvarakeskus**
 - Kouluttaa, ohjeistaa ja koordinoi keräyksen
 - Keräyksen etenemisen seuranta ja ohjeistus
 - Tulosten läpikäynti, hyödyntäminen kanta-arviossa ja palaute → riistahavainnot.fi
- **Suomen Riistakeskus**
 - Alueiden suunnittelu
 - Vapaaehtoisorganisaation rakentaminen

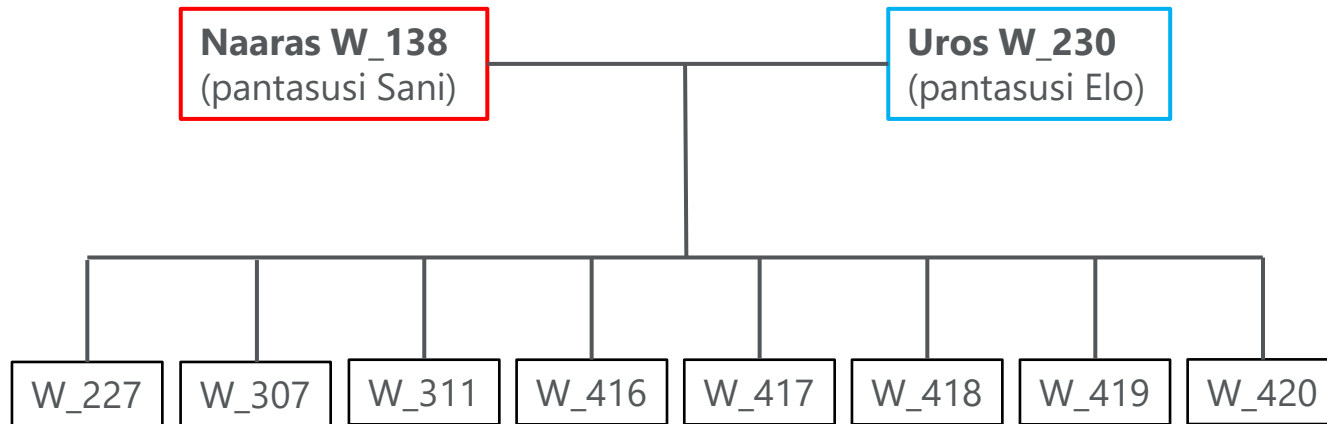


DNA-analyysien uudet tuulet

Sukulaisuusanalyysit rutiinikäyttöön

- Kaudella 2020-2021 ensimmäistä kertaa käytössä kaikilla reviiireillä, joilla tunnistettiin ≥ 3 yksilöä
- Reviirin statuksen arviointi: pari vai perhelauma
- Sukulaisuusanalyysit rutiinikäyttöön kaudesta 2021-2022 eteenpäin

Esimerkki sukulaisuusanalyysistä: Saunajärven reviiri, Kainuu (2020-2021)



W_415 (ei jälkeläinen)

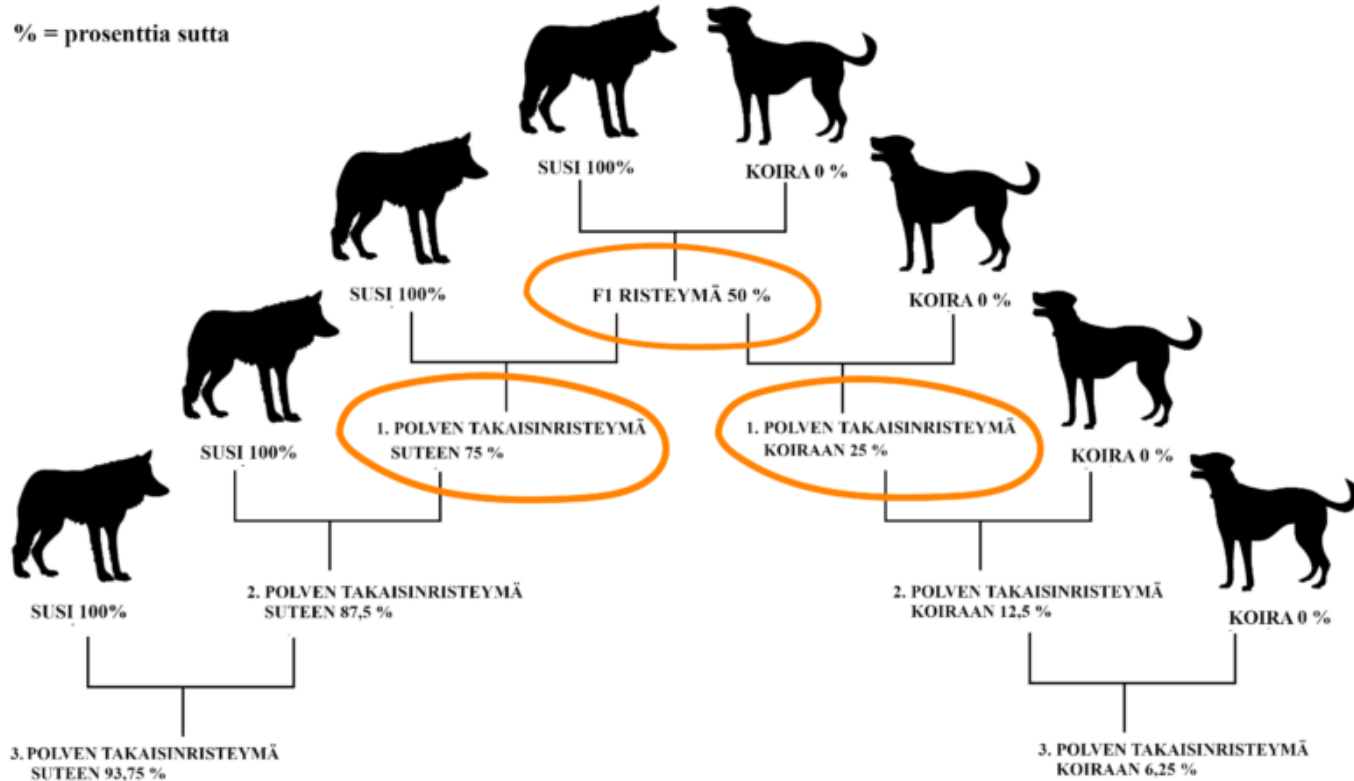
Uutta kaudella 2021–2022 (1/2)

- Uusi SNP-analyysilaitteisto (Fluidigm) hankittu Lukeen 2021
- Uusi SNP-merkkigeeneihin perustuva menetelmä kehitetty suomalaisten susien kannanseurantaan varten (96 SNP)
 - Herkempi
 - Nopeampi (jatkossa)
- Kaudella 2021-2022 näytteiden analysointi rinnakkain Luke ja Turun yliopisto
 - Jatkossa analyysit Lukessa
- Sama laite käytössä Ruotsissa Skandinavian susipopulaation seurannassa

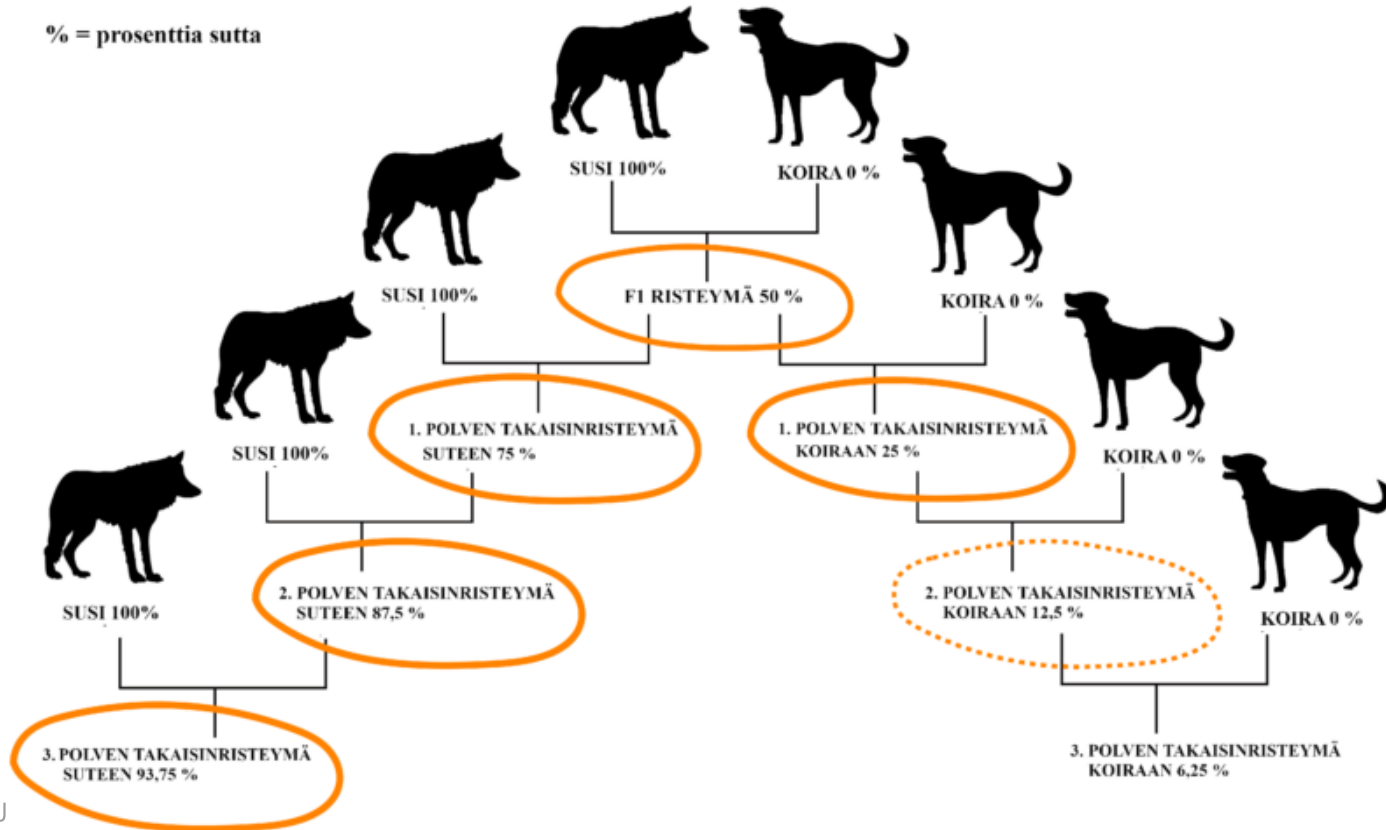
Uutta kaudella 2021–2022 (2/2)

- Uusi, aiempaa tarkempi menetelmä koirasusien tunnistamiseen
 - **Harmoinen ym. (2021)** Reliable wolf-dog hybrid detection in Europe using a reduced SNP panel developed for non-invasively collected samples. *BMC Genomics* 22: 473.

Vanhalla mikrosatelliittimenetelmällä voidaan tunnistaa luotettavasti sudet ja koirat sekä ympärillä kuvaan merkityt risteymät



Uudella menetelmällä voidaan tunnistaa kuvaan ympärillä merkityt risteymät yli 99 % todennäköisyydellä risteymiksi. Katkoviivalla merkitty risteymä tunnistetaan 80 % todennäköisyydellä risteymäksi.



Kiitos!



SusiLIFE