



DNA-HAVAINNOMATERIAALI

Samuli Heikkinen - Luonnonvarakeskus
Antti Härkölä - Luonnonvarakeskus
Mia Valtonen - Luonnonvarakeskus

Jaakko Alalantela

Sisältö

1. DNA-havainnoinnin perusteet
2. DNA ja kanta-arviot
3. Suden DNA-näytteiden kerääminen
4. Suden DNA-näytteiden analysointi
5. Suden DNA-tulosten hyödyntäminen ja julkistaminen



1. DNA-HAVAINNOINNIN PERUSTEET



Hannu Huttu

JOKAINEN YKSILÖ VOIDAAN TUNNISTAA DNA:N PERUSTEELLA

- DNA:ta voidaan eristää mm. ulosteesta, jonka pinnalle on jäänyt suolen sisäpinnan solukkoa, tai lumelta kerätystä virtsasta. DNA:ta voidaan eristää myös esimerkiksi eläimen sylkinäytteestä, karvatupesta tai kuolleen eläimen kudoksesta.
- DNA:n määrä vaihtelee näytetyypistä riippuen, ja virtsa- ja ulostenäytteissä se on yleensä heikkolaatuista. Luotettavan tuloksen saamiseksi tarvitaan useita analyysikertoja samasta näytteestä.
- Kosteaa ja lämmintä keliä voivat heikentää näytteen laatua, joten kaikista näytteistä ei aina ole mahdollista eristää DNA:ta, ts. yksilötunnistus jää saamatta.



Antti Härkölä

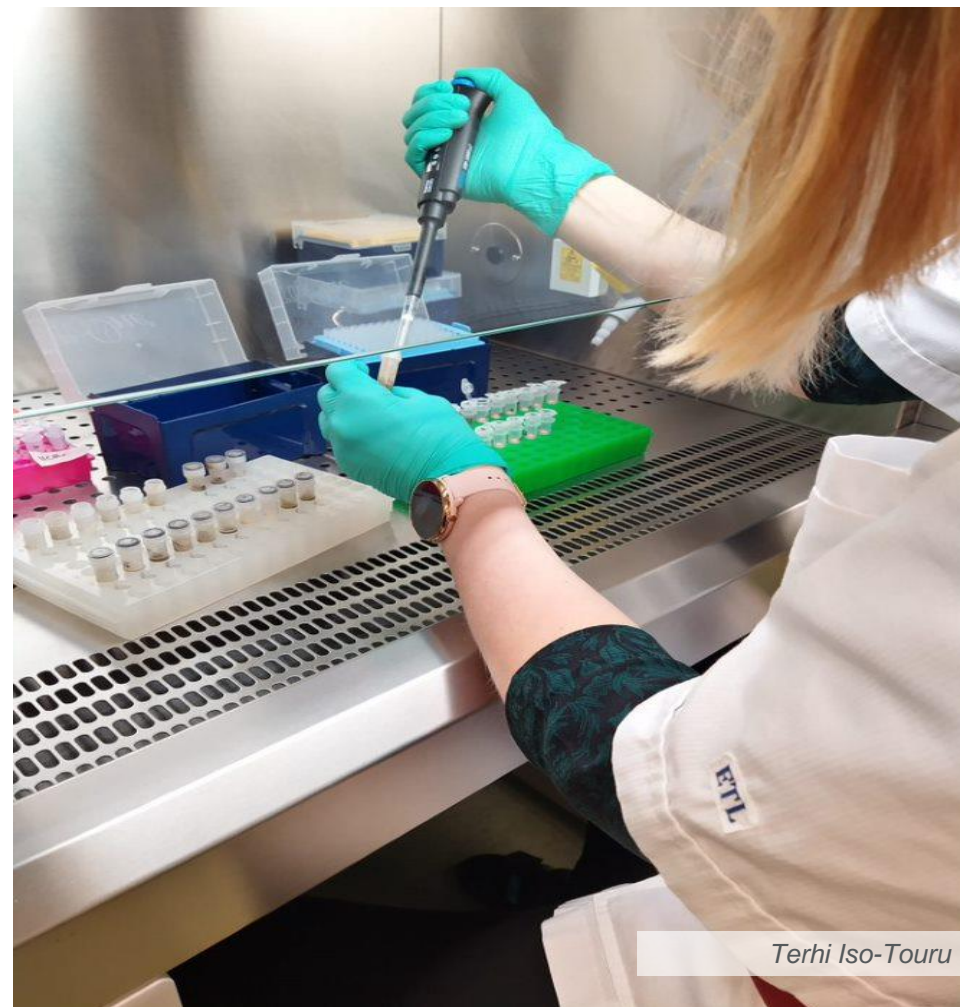
DNA:N KÄYTTÄMISEN PERUSTE

- Alueella tiettynä aikavälinä pysyvästi olevan yksilömäärän arviointi perustuu ensisijaisesti siihen, kuinka kukin yksilö lopulta havaitaan erillisissä DNA näytteissä (eli milloin uusien yksilöiden löytyminen hiipuu). Luotettava arviointi vaatii riittävän määrän onnistuneesti määritettyjä DNA-näytteitä.
- Yleisesti voidaan sanoa, että alueella elävien yksilöiden määrä kerrottuna kolmella tuo riittävän tarkan tuloksen.
- Katso lisää kohdasta ”Suden DNA-keräys osana kannanarviointia (4)”.



DNA:STA TUNNISTETAAN YKSILÖIDEN LISÄKSI LAJIT

- DNA-analysoinnilla pystytään erottamaan yksilöiden lisäksi eri lajeja toisistaan. Esimerkiksi sutta koskevassa analysoinnissa voidaan erottaa seuraavat lajit ja risteymät: susi – koira – koirasusi – kultasakaali
- Muille koiraeläimille voidaan antaa epävarma tulos esimerkiksi ”mahdollisesti kettu, supikoira tai muu koiraeläin”.
- Mikäli kyseessä on jonkin muun lajin (esimerkiksi ilveksen) jätös tai DNA:n määrä näytteessä on alhainen, tulokseksi saadaan nollatulokset (= ei voida määrittää)
- Yksilöiden sukulaisuutta voidaan analysoida saaduista tuloksista. Sukulaisuusanalyysissä voidaan määrittää lähisukulaiset yksilöt (vanhemmat-pennut, sisarukset)



Terhi Iso-Touru

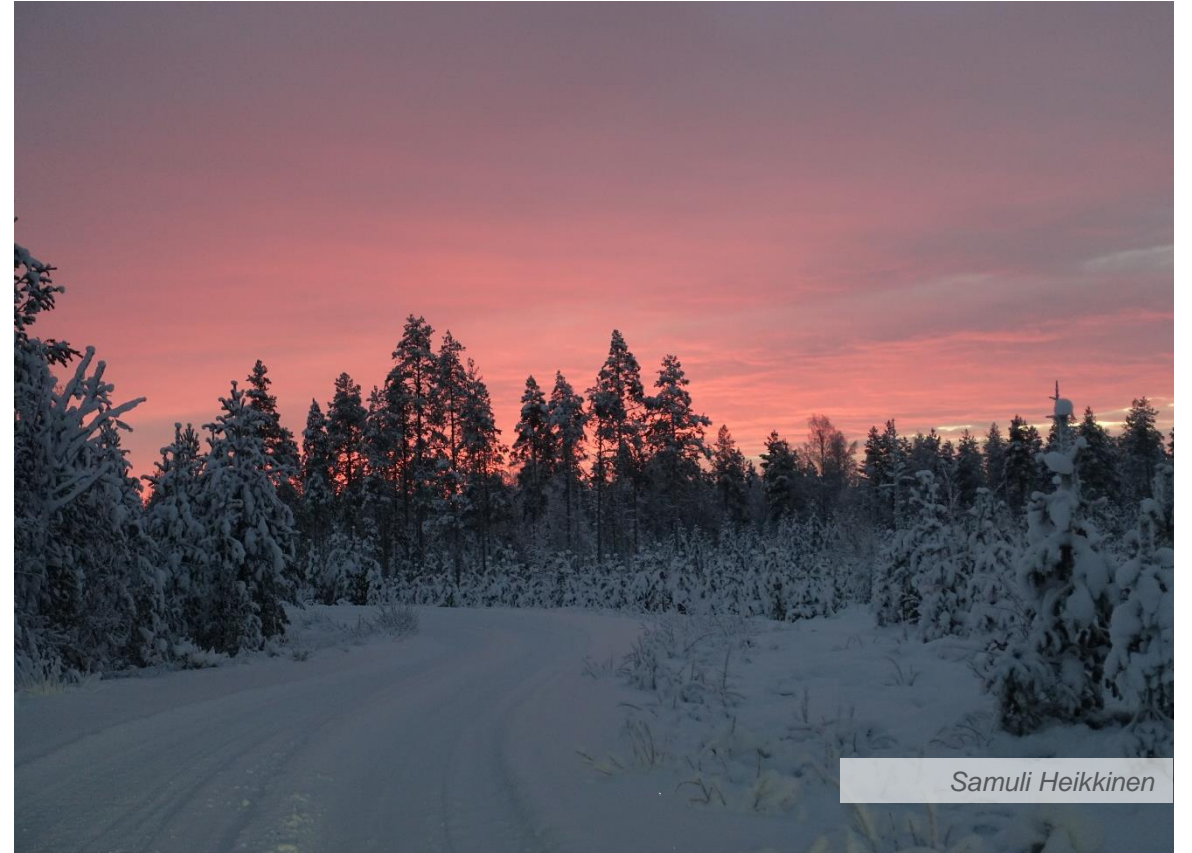
2. DNA JA KANTA-ARVIOT



Hannu Huttu

DNA JA SUDEN KANTA-ARVIO

- Suden ulostenäytteitä on kerätty jo vuodesta 2013 lähtien. Aluksi näytteitä kerättiin lähinnä Varsinais-Suomessa Turun yliopiston aloittamana projektina. Osaksi nykyistä kanta-arviota ne ovat tulleet vuodesta 2014 lähtien.
- Kanta-arviossa DNA:ta käytetään reviirien statuksen (onko reviirillä syntynyt pentuja) ja yksilömäärän arviointiin.

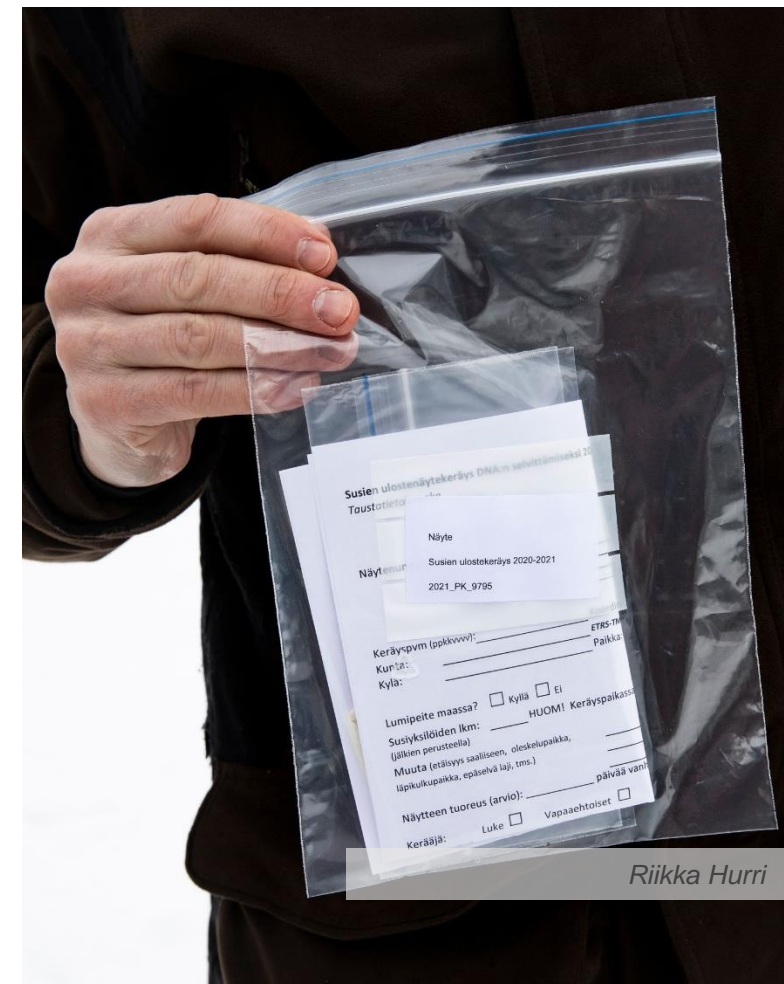


Samuli Heikkinen

SUDEN DNA-NÄYTEKERÄYS OSANA KANNANARVIOINTIA (1)



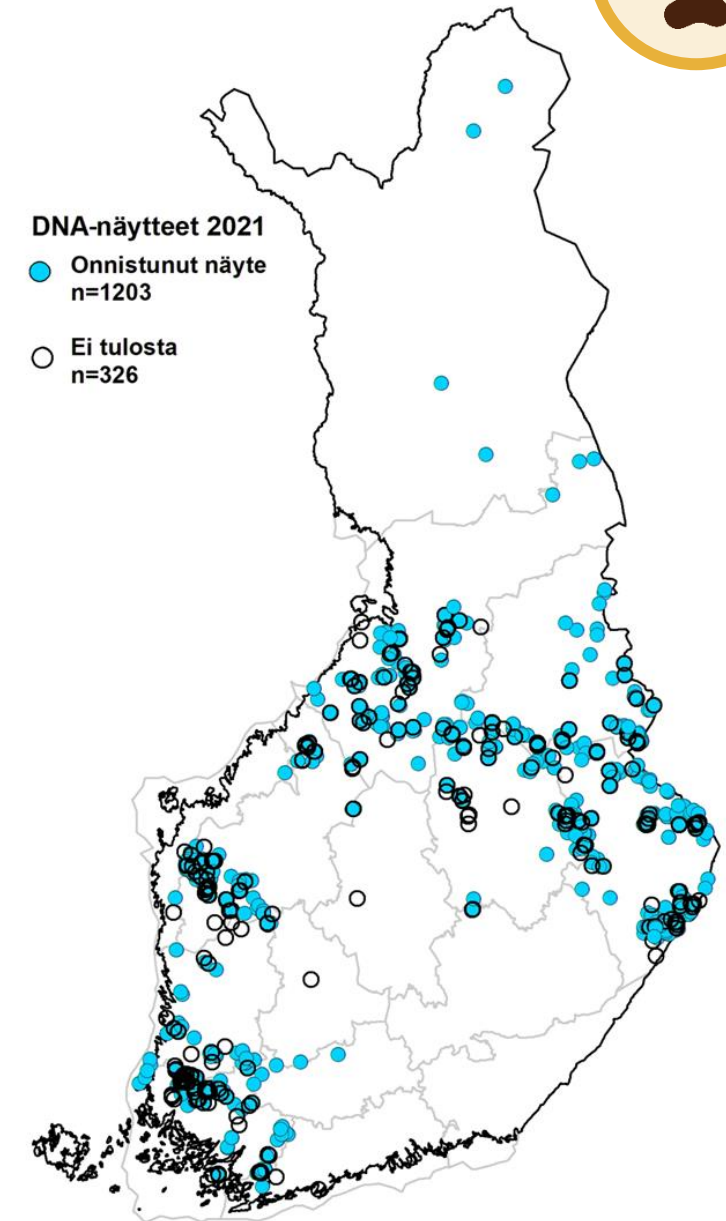
- Luonnonvarakeskuksella oli vuosina 2017–2019 kehittämisprojekti, jonka aikana panostettiin suden DNA-näytteiden keräämiseen ja niiden analysoinnissa saatujen tulosten tulkintaan. Tulokset perustuvat yksilöiden tunnistamiseen DNA:sta. Näytteitä analysoitiin metsästetyistä susista (Luke), muutoin kuolleista susista (Evira), pannoitetuista susista (Luke) ja reviirokohtaisista ulostekeräyksistä (vapaaehtoiset kerääjät, Luke).
- Luken oman henkilökunnan lisäksi kehittämisprojektin näytekeräykseen palkattiin avustajia Metsähallitukselta, ja se sijoittui alueellisesti lähinnä Pohjois-Karjalaan, Pohjois-Savoon ja Kainuuseen. Talvella 2019–2020 keräystä jatkoi Itäisessä Suomessa Luken henkilökunta.
- Vapaaehtoisvoimin toteutettu osa DNA-keräystä sijoittui lähinnä Suomen lounaisosaan sekä Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalle (2018–2019, 2019–2020). Talvella 2020–2021 vapaaehtoiskeräys laajeni kaikille tunnetuille susireviireille.



SUDEN DNA-NÄYTEKERÄYS OSANA KANNANARVIOINTIA (2)



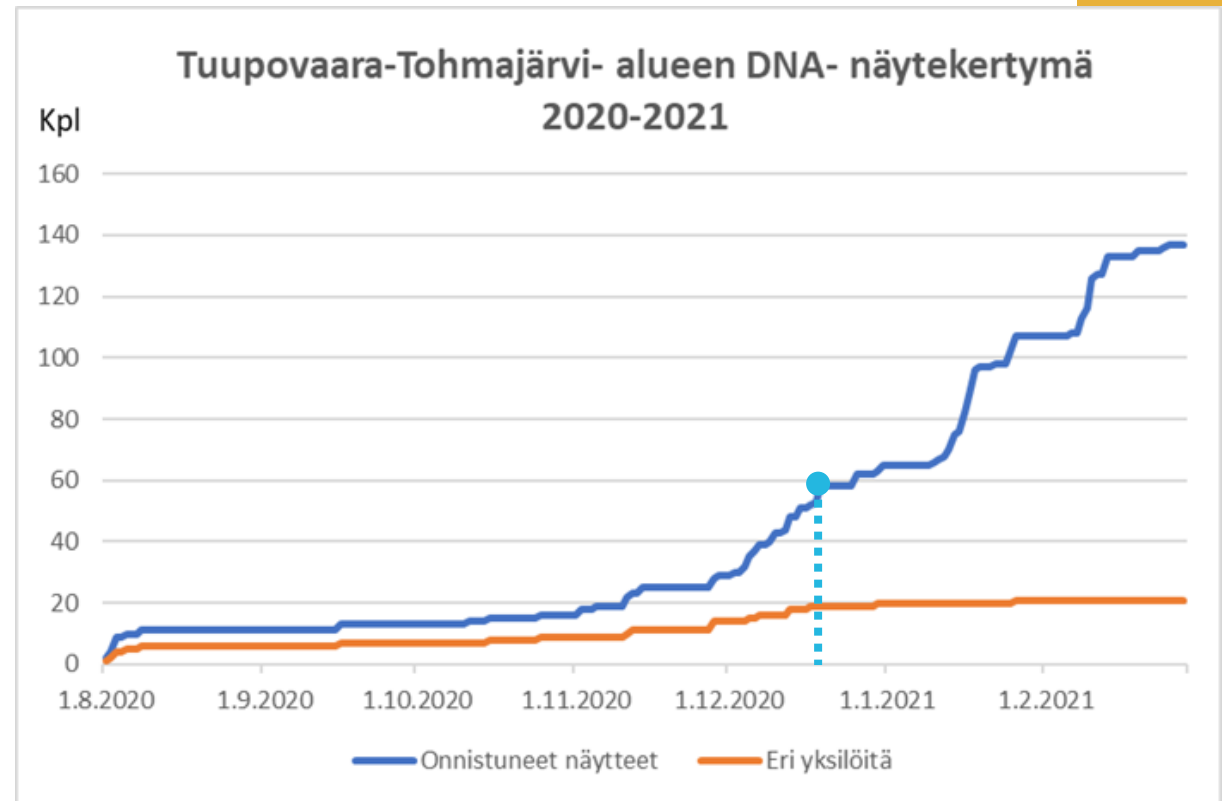
- DNA-näytteestä voidaan määrittää **laji** (susi, koirasusi, koira, kultasakaali), **sukupuoli** ja **yksilö** (kun DNA:ta on tarpeeksi, jokainen näyte voidaan tunnistaa yksilölleen).
- Kullakin reviirillä elävien yksilöiden väliset sukulaisuussuhteet määritetään erillisellä sukulaisuusanalyysillä.
- Talvella kerätyistä ulostenäytteistä saadaan onnistuneesti määritettyä noin 70–80 %. Epäonnistuneet näytteet koostuivat väärästä lajimäärityksestä maastossa (esimerkiksi kettu tai supikoira), alhaisesta DNA:n määrästä näytteessä ja/tai DNA:n heikosta laadusta näytteessä.
- Riittävällä DNA-näytemäärällä saadaan parempi kuva alueella olevien reviirien rajoista, reviirin statuksesta (perhelauma - pari) sekä arvio yksilöiden vähimmäismäärästä.
- DNA-analyysien yksilöintitulokset julkaistaan verkossa: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>



SUDEN DNA-NÄYTEKERÄYS OSANA KANNANARVIOINTIA (3)



- Riittävällä DNA-näytemäärällä voidaan varmistaa alueella elävän susilauman lisääntyminen. Sen lisäksi yksilöiden lukumäärää voidaan arvioida tarkemmin.
- Riittävän näytemäärän arvioiminen on haastavaa. Yleisesti voidaan sanoa, että yksilömäärä kerrottuna kolmella antaa riittävän näytemäärän. Näytteiden liiallinen kerääminen nostaa kustannuksia tarpeettomasti.
- Kuvassa on Tuupovaara-Tohmajärvi-alueen näytekeräys kevättalvelta 2021. Alueen reviirien lisääntymistieto ja yksilömäärä tuli varmistettua noin 60 näytteellä, mikä vastasi 21 yksilöä kolmesta eri perhelaumasta.



SUDEN DNA-NÄYTEKERÄYS OSANA KANNANARVIOINTIA (4)



- DNA-näytteitä keräävät Luke ja vapaaehtoiset. Mahdollisuuksien mukaan työhön osallistuu myös Metsähallitus ja riistakeskus.
- Keräys pyritään organisoimaan vapaaehtoisten keräysvastaavien kautta, joita nimitetään tärkeille susialueille. Keräysvastaavat jakavat tarvittavan ohje- ja näytekeräysmateriaalin kerääjille. Kaikki näytteet kulkevat analyysiin ainoastaan keräysvastaavien kautta.
- Näytteeksi kerätään vapaaehtoiskeräyksissä pelkästään suden ulosteita. Vapaaehtoiskerääjät eivät kerää virtsanäytteitä.

DNA JA KARHUN KANTA-ARVIO

- Karhun osalta kanta-arvio on muodostettu lähinnä maastosta tehtyjen havaintotietojen perusteella (Tassu-havainnot). Kesällä 2022 aloitettiin karhukannan arviointia tukeva tutkimus, jossa kanta pyritään arvioimaan kerätyn DNA avulla erillisillä havaintoalueilla. Havaintotiedon ja DNA:n käyttäminen kanta-arvion laadinnassa ovat toisiaan tukevia ja täydentäviä menetelmiä.



Samuli Heikkinen

DNA JA ILVEKSEN KANTA-ARVIO



- Ilveskanta arvioidaan maastosta kerättyjen havaintotietojen perusteella (Tassu-havainnot). Parhailaan on käynnissä tutkimus, jossa selvitetään metsästyksen vaikutuksia ilveskannan geneettiseen monimuotoisuuteen.

DNA JA AHMAN KANTA-ARVIO

- Ahmapopulaation kokoa määritettäessä saavissa oleva tieto on rajallista. Kanta-arvioon käytettävä aineisto muodostuu pääosin talvisesta riistakolmiolaskennan tuloksista sekä Metsähallituksen suorittamista Lapin linja-laskennoista. DNA:ta on kerätty 2016 vuodesta lähtien Oulun yliopiston vetämän projektin puitteissa.



Tapio Visuri

3. SUDEN DNA-NÄYTTEIDEN KERÄÄMINEN



Mari Tikkunen

DNA-NÄYTTEIDEN KERÄÄMINEN



- Yksilön DNA sijaitsee ulosteen pinnalla ja sen määrä ja laatu vaihtelee eri näytteissä. Varsinkin kostealla ja lämpimällä säällä DNA tuhoutuu nopeasti. Näin ollen talvella kerätyn DNA:n säilyvyys on parempi (talvella noin 70–80 %:sta näytteitä saadaan eristettyä DNA:ta).
- Keräämisen jälkeen näytteet pakastetaan. Mitä nopeammin sen parempi. Elintarvikepakastinta ei voi suositella mahdollisten hygieniaoireiden ja hajuhaittojen vuoksi.
- Näytteen sulamista ja uudelleen jäätymistä pyrittävä välttämään.
- Yksittäinen kerääjä ei lähetä näytteitä analysoitavaksi vaan keräysalueen keräysvastaava lähettää näytteet kootusti. Näyte tulee toimittaa alueen keräysvastaavalle säilytystä ja eteenpäin toimittamista varten.

MISTÄ SUDEN DNA-NÄYTTEITÄ LÖYTYY? (1)



- Näytteitä löytyy sieltä missä sudetkin kulkevat. Tällaisia paikkoja ovat esimerkiksi metsätiet, polut ja muut kulkureitit. Ulosteita voi etsiä susien oleskelupaikkojen läheisyydestä, makuupaikoilta ja niiltä poistuvilta jäljiltä.
- Susien makuupaikkoja löytyy yleensä kuolleiden saaliseläinten läheisyydestä. Makuupaikalta lähdeittäessä ulostetaan lähiympäristöön.
- Tuoreen saaliin lähiympäristöön ei kannata heti suunnata etsintää. Liian aikainen etsintä alueella keskeyttää saaliin hyväksikäytön ja kasvattaa saaliseläimiin kohdistuvaa saalistuspainetta alueella.



Antti Härkälä

MISTÄ SUDEN DNA-NÄYTTEITÄ LÖYTYY? (2)



- Susipentue voi oleskella näkyvällä paikalla. Yläkuvassa pentue oleskeli pellon laitamilla hieman korkeammalla paikalla, josta hyvä näkyvyys ympäristöön.
- Alakuvassa alkukesän pentuepaikannukset sijoittuivat veden läheisyyteen, joka oli myös hieman korkeammalla ympäristöön nähden.



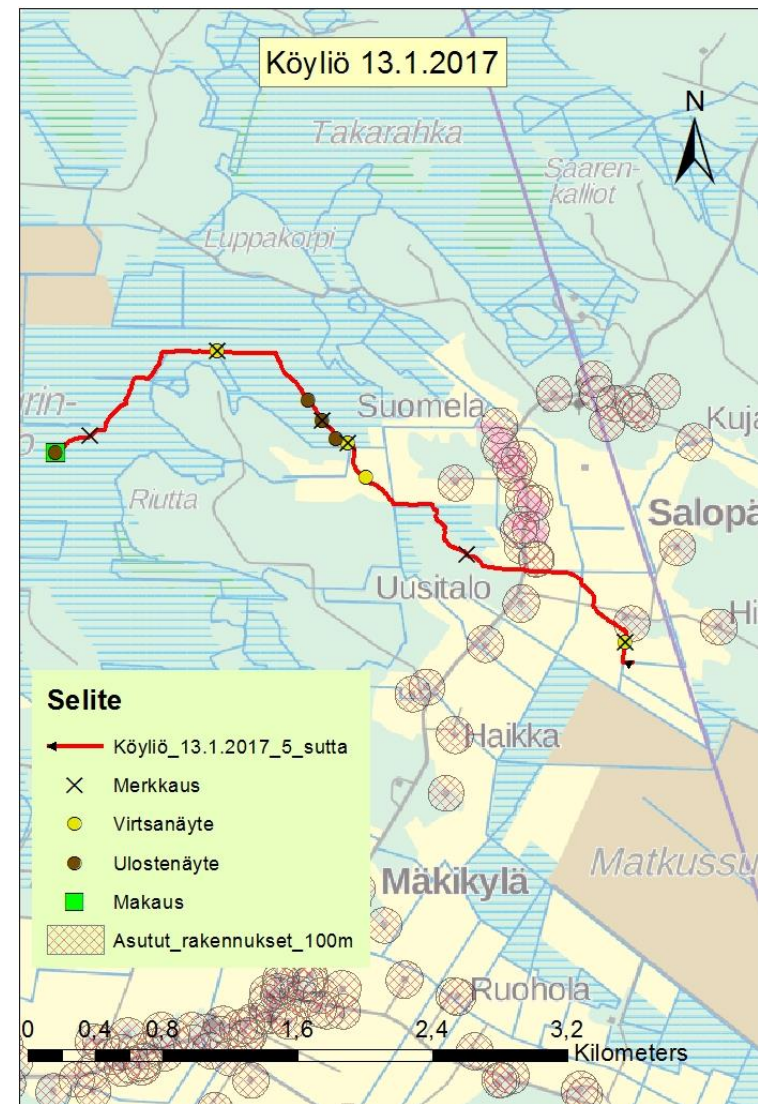
Antti Härkälä



Samuli Heikkinen

MISTÄ SUDEN DNA-NÄYTTEITÄ LÖYTYY? (3)

Ulosteita voi myös etsiä jäljittämällä susia takajälkeen, jolloin niiden häirintä jää mahdollisimman vähäiseksi (takajälkeen jäljittäminen tarkoittaa kulkemista susien kulkusuuntaa vastaan). Oheisessa kartassa esimerkki Köyliöstä, jolloin päivämakuupaikalta lähdettiin kulkemaan takajälkeen. Löydetyt ulosteet (4 kpl) kerättiin talteen. Samalla saatiin tarkastettua susien lukumäärä (5 yksilöä) sekä jäljen pituus (5,1 km) ja jälkijotoksen etäisyys asutuista rakennuksista.



JOKAINEN NÄYTE OMAAN PUSSIINSA

- Näytteiden käsittelyssä on noudatettava puhtautta. Paljaalla kädellä näytteeseen ei pidä koskettaa vaan suojakäsineitä tulee aina käyttää. Suojakäsineen puuttuessa voi toista muovipussia (pakastepussi) käyttää suojakäsineenä. Huomaa, että samalla suojakäsineellä ei käsitellä kahta eri ulostetta.
- Jokainen uloste pakataan omaan pussiin. On syytä välttää ottamasta kahta toisiaan koskettavaa ulostetta, jotka mahdollisesti kuuluvat eri yksilöille. Jos näytteessä on kahden eri yksilön DNA:ta (ristikontaminaatio), analyysi ei anna tulosta.
- Jokainen näytepussi saa oman näytetunnisteensa, jonka perusteella analyysitulosta voi myöhemmin seurata.
- Kuvassa näyte otetaan käteen, jossa on suojahanskan lisäksi näytepussi. Näytepussi vedetään lopuksi näytteen yli, jolloin uloste jää pussiin käsin koskematta.



ESIMERKKEJÄ SUDEN ULOSTEESTA



Vasemmalla tyypillinen suden ulostekasa. Oikealla maastossa pitkään ollut suden uloste, jota ei kannata kerätä.

Tausta
Susien ulostekeräys 2017-2018
2017_LS1_2518

Näyttenumero Kordin. _____ - _____
Keräys pvm _____
Kerääjä _____
Puhelin nro _____

Keräyspvm (ppkkvvvv) _____
Kunta: _____
Kylä: _____
Paikka: _____

Koordinaatit N/lat. _____ E / lon. _____ ETRS-TM35FIN

Muuta (etäisyys saaliiseen, oleskelupaikka, läpikulkupaikka, epäselvä laji, tms.):

Näytteen tuoreus (arvio): _____ päivää vanha ei tietoa

Kerääjän nimi: _____
Puhelinnumero: _____

Näytteen tuontipvm (ppkkvvvv): _____

(Huom! Nimettömiä tai puutteellisin tiedoin varustettuja näytteitä ei oteta vastaan eikä lähetetä DNA-analyysiin!!!)

leikkaa viivaa pitkin

NÄYTELOMAKKEEN TÄYTTÄMINEN



- Jokaisesta näytteestä täytetään lomake, jossa näytteen perustiedot on lueteltu. Tärkeimmät tiedot ovat **aika, paikka** sekä koordinaatteina (ETRS-TM35FIN) että sanallisesti ja **kerääjän tiedot**. Lomakkeen alaosa jää kerääjälle. Näyttenumeron perusteella tiedot löytyvät myöhemmin Luonnonvaratieto-palvelusta.
- Nimettömiä tai puutteellisilla tiedoilla varustettuja näytepusseja ei oteta vastaan!!!
- Kerääjän nimeä ei julkisteta karttapalvelussa eikä sitä muutoinkaan luovuteta eteenpäin.
- Luke kehittää edelleen sähköistä näytelomaketta
- Huomioitavaa!
 - Näytekeräys perustuu vapaaehtoisuuteen. Ei velvoitteita eikä tavoitteita.
 - Vapaaehtoiseen keräykseen osallistuminen ei tuo erivapauksia liikkumiseen (maastoliikennelaki)

Seuranta
Susien ulostekeräys 2017-2018
2017_LS1_2518

Näyttenumero Kordin. _____ - _____
Keräys pvm _____
Kerääjä _____
Puhelin nro _____

Keräysvastaavan nimi: _____
Näytteen tuontipvm: _____
Kerääjän nimi: _____
Sähköposti: _____

NÄYTEKERÄÄMISEN MUISTILISTA

- Keräys kohdennetaan pari- ja laumareviireihin
- Tavoiteltava näytteiden määrä on kolminkertainen oletettuun reviirin susimäärään nähden
- Ihannetilanteessa näytteitä kerätään eri puolilta reviiriä ja reviirien rajoilta
- Moniin yksityiskohtiin saadaan usein vastaus vasta DNA-tulosten tultua
- Alueellisten näytekeräysvastaavien yhteystietoja löytyy Luonnonvaratieto-sivuilta ([Luonnonvaratieto.luke.fi](https://luonnonvaratieto.luke.fi))
- Keräysvastaavan kautta saat myös näytekeräystarvikkeita
- Muista hygienia!
- Näytteen tärkeimmät tiedot ovat: Kerääjä, koordinaatit ja pvm.
- Näytteen pakastus, ei elintarvikepakastinta. Tai säilytys ulkona (pakkasella)
- Sovi nopeasti näytteiden toimituksesta keräysvastaavalle

4. SUDEN DNA-NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

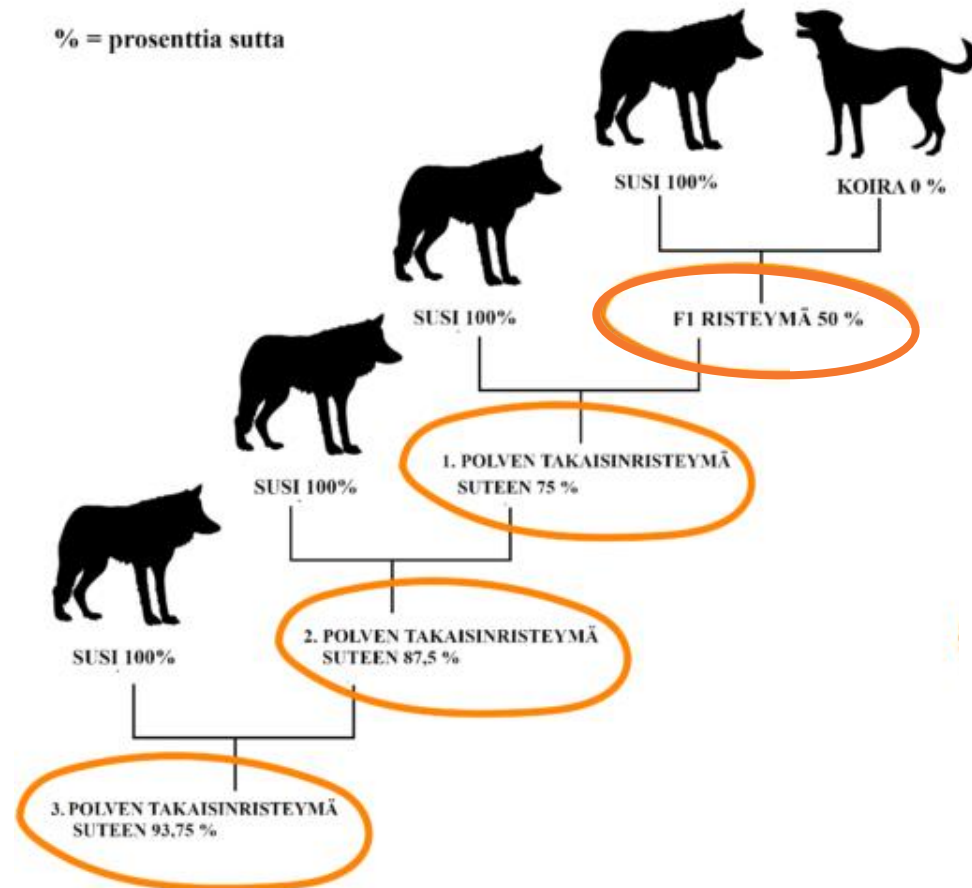


Jaakko Alalantela

SUDEN DNA-NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

- Susien DNA-näytteet analysoidaan Lukessa suomalaisille susille kehitetyllä 96 SNP-merkkigeeniin perustuvalla menetelmällä
- DNA-näytteestä tunnistetaan:
 - Laji: susi, koira, koirasusi tai kultasakaali. Muiden lajien ollessa kyseessä tulokseksi tulee ”ei voitu määrittää”.
 - Yksilö
 - Sukupuoli
- Kanta-arviota varten analysoidaan paitsi maastosta kerätyt näytteet, myös kaikkien kuolleiden yksilöiden kudospäätteet
- Erillisten sukulaisuusanalyysien perusteella voidaan määrittää kullakin reviirillä tavattujen yksilöiden väliset sukulaisuussuhteet

KOIRASUDEN TUNNISTAMINEN DNA-NÄYTTEESTÄ



- Vuonna 2021 Luke otti käyttöön uuden, tarkemman menetelmän koirasusien tunnistamiseen
- Menetelmä tunnistaa takaisinristeymät suteen kolmanteen polveen saakka. Aiemmin käytössä ollut menetelmä tunnistasi vain ensimmäisen polven takaisinristeymät suteen.
- Kaikki uudet (ensimmäistä kertaa DNA-näytteissä tunnistetut) yksilöt analysoidaan tällä uudella menetelmällä
- DNA-keräyskausilla 2021-2022 ja 2022-2023 menetelmän avulla tunnistettiin Lappeenrannan Ylämaalta kerätyistä ulostenäytteistä kahdeksan eri koirasusiyksilöä (2021-2022 kaksi ja 2022-2023 kuusi). Ylämaan lauma elää pääosin Venäjällä ja vierailee silloin tällöin Suomen puolella. Lisäksi tammikuussa 2023 Närpiössä kerätystä näytteestä tunnistettiin yksi Ylämaalta lähtöisin oleva koirasusi.

SATUNNAISEN DNA-NÄYTTEEN ANALYSOINTI

- Yleensä DNA-näytteiden kerääminen ja analysointi suoritetaan suunnitellusti: tietylle alueelle ja tietyinä vuodenaikana. Lisäksi siitä tiedotetaan laajalti ennen keräyksen alkua.
- Luonnossa liikkuja voi kuitenkin muulloinkin tehdä löydön suden ulosteesta ja silloin tulee helposti ajatus siitä, pitäisikö myös se analysoida ja olisiko siitä apua tutkimukselle, kannanarvioinnille tai vaikka paikallisen ongelmatilanteen selvittämiseen. Näytteen voi kerätä, mutta ennen lähettämistä selvitä seuraavat asiat:
 - Selvitä ensin Lukesta tai riistakeskukselta, onko tarvetta näytteelle. Näytteiden analysointi maksaa ja välttämättä kaikkia näytteitä ei voida analysoida.
 - Jos näyte analysoidaan niin noudata ohjeistusta (vältä koskemasta käsin ulosteeseen, käytä esimerkiksi pakastepussia ulosteen säilyttämiseen). Pakasta näyte.
 - Pyydä ohjeet näytteen lähettämiseen.



5. SUDEN DNA-TULOSEN HYÖDYNTÄMINEN JA JULKISTAMINEN



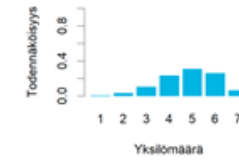
Jaakko Alalantela

DNA-TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN JA JULKISTAMINEN (1)

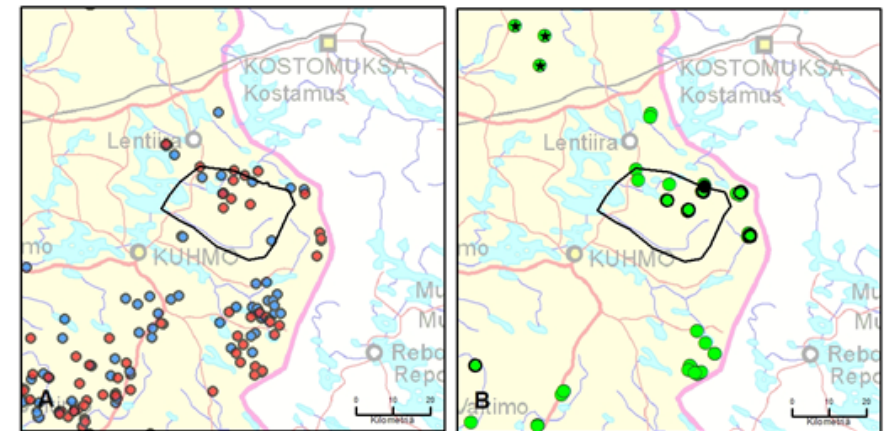
- DNA-tuloksia hyödynnetään suden kanta-arviossa, jossa jokaisen tunnetun reviirin tietomateriaali on esitetty kootusti.
- Reviirisivulla on esitelty DNA-tiedon lisäksi Tassu-havainnot seuranta-ajalta, mahdolliset GPS-seurantatiedot, alueella todettu kuolleisuus, mahdollinen Luken tekemä maastoseuranta ja edellisen vuoden reviiristatus. Lisäksi alueelta on tuotettu kaksi karttaa, joissa on esitetty Tassu-havainnot ja DNA-näytteiden sijaintitiedot.
- Sivun ylälaudassa on mallinnuksen tuottama tulos reviirin statuksesta ja reviirillä asuvien yksilöiden lukumäärästä.

47. Juntin reviiri (Kainuu)

Status:
Perhelauma
(95% TN)



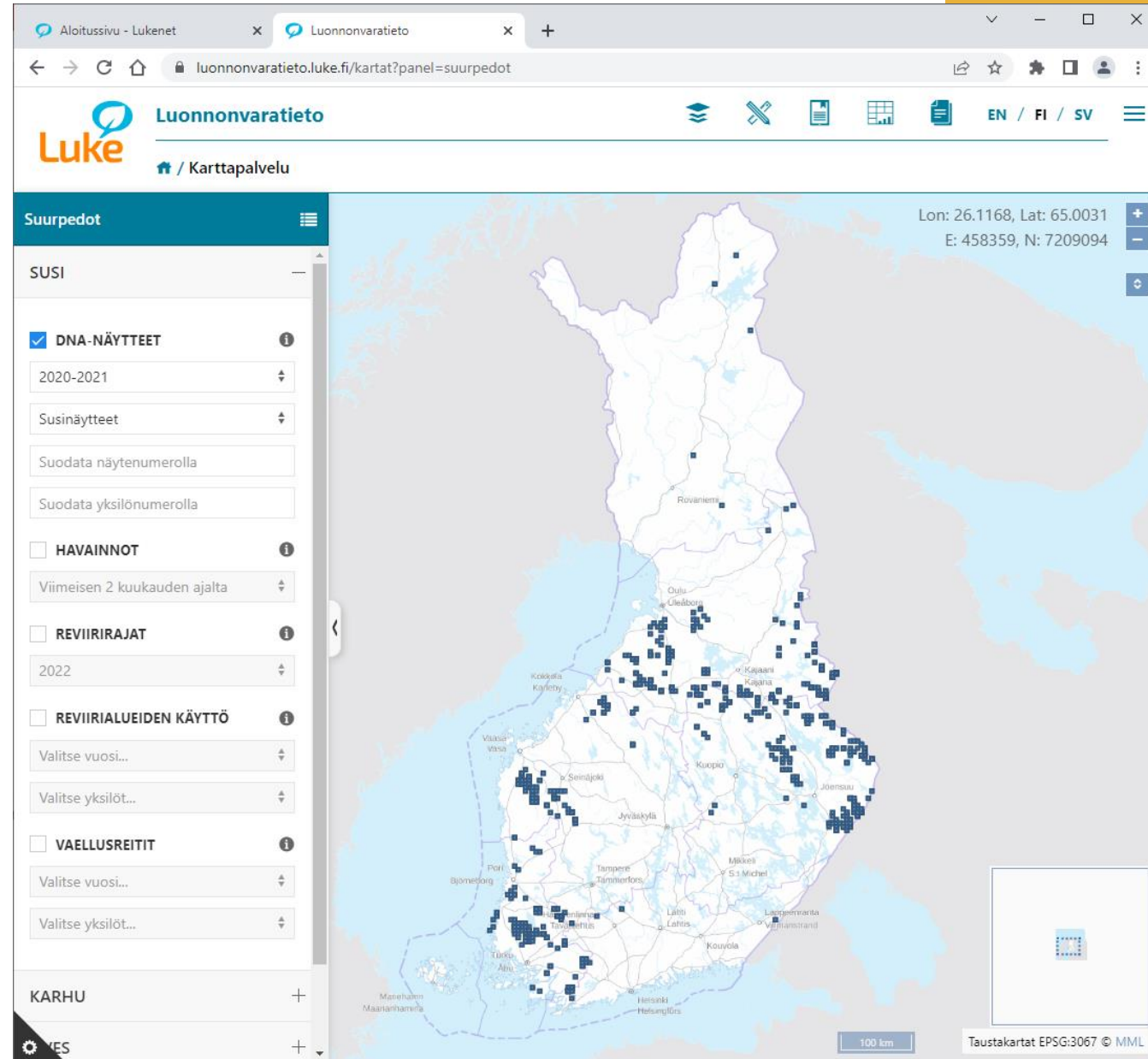
Tassu-havainnot	Havainnot kahdesta sudesta:	Laumahavainnot:
4.10.2019–31.12.2019	5 kpl	5 kpl, 5-7 yks.
1.1.2020–22.2.2020	-	3 kpl, 3-4 yks,
Havainnoja naarassuden kiimatiputtelusta	Ei	
Alueen koko	800 km ²	
DNA näytteet	Kerätyt näytteet: 39 kpl Onnistuneet määritykset: 31 kpl (syksy/kevät: 5/26), kahdeksan eri susiyksilöä ja yksi koira	
GPS-aineisto	1 kpl, merkitty 27.2.2019, viimeinen havainto 23.10.2019	
Tunnettu kuolleisuus	-	
Maastoseuranta	Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: Kyllä	
Reviiristatus maaliskuussa 2019	Lauma, 5 yksilöä	



A) Kirjatut susihavainnot; B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Mustalla viivalla hahmotelma tarkastellusta reviirialueesta perustuu GPS paikannuksiin.

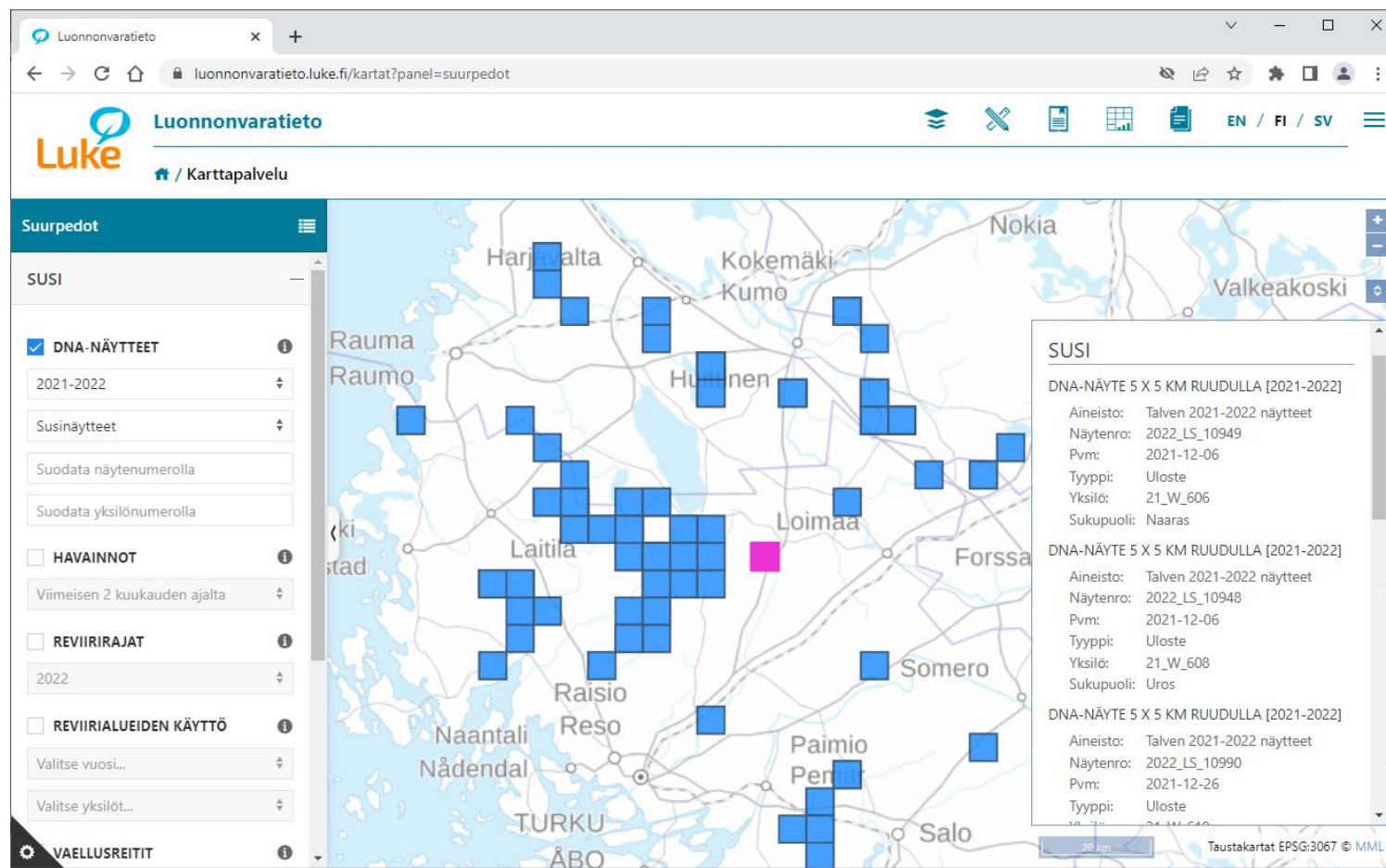
DNA-TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN JA JULKISTAMINEN (2)

- DNA-tuloksia voi hakea ja seurata Luonnonvaratieto-palvelusta (Luonnonvaratieto.luke.fi).
 - Palvelun karttaosiossa voi havaintotietoja tarkastella 5x5 km ruuduilla.
 - Näytteen tarkkaa sijaintia ja kerääjä tietoja ei julkisteta.
- Palvelussa on myös muuta tietoa suurpedoista, esimerkiksi Tassu-havainnot viimeiseltä kahdelta kuukaudelta (ruudun koko 10x10 km), reviirialueiden käyttöä kuvaavia karttoja sekä vaellusreittejä.

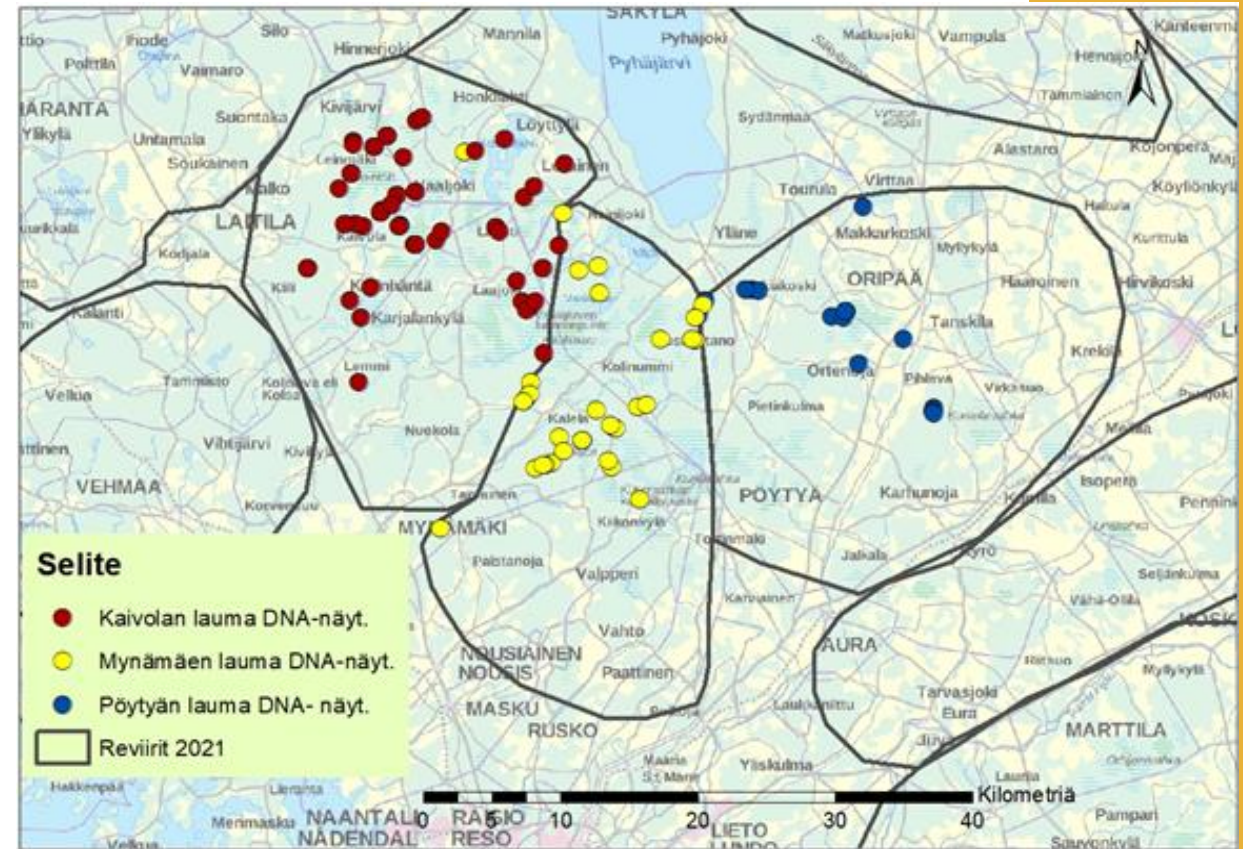
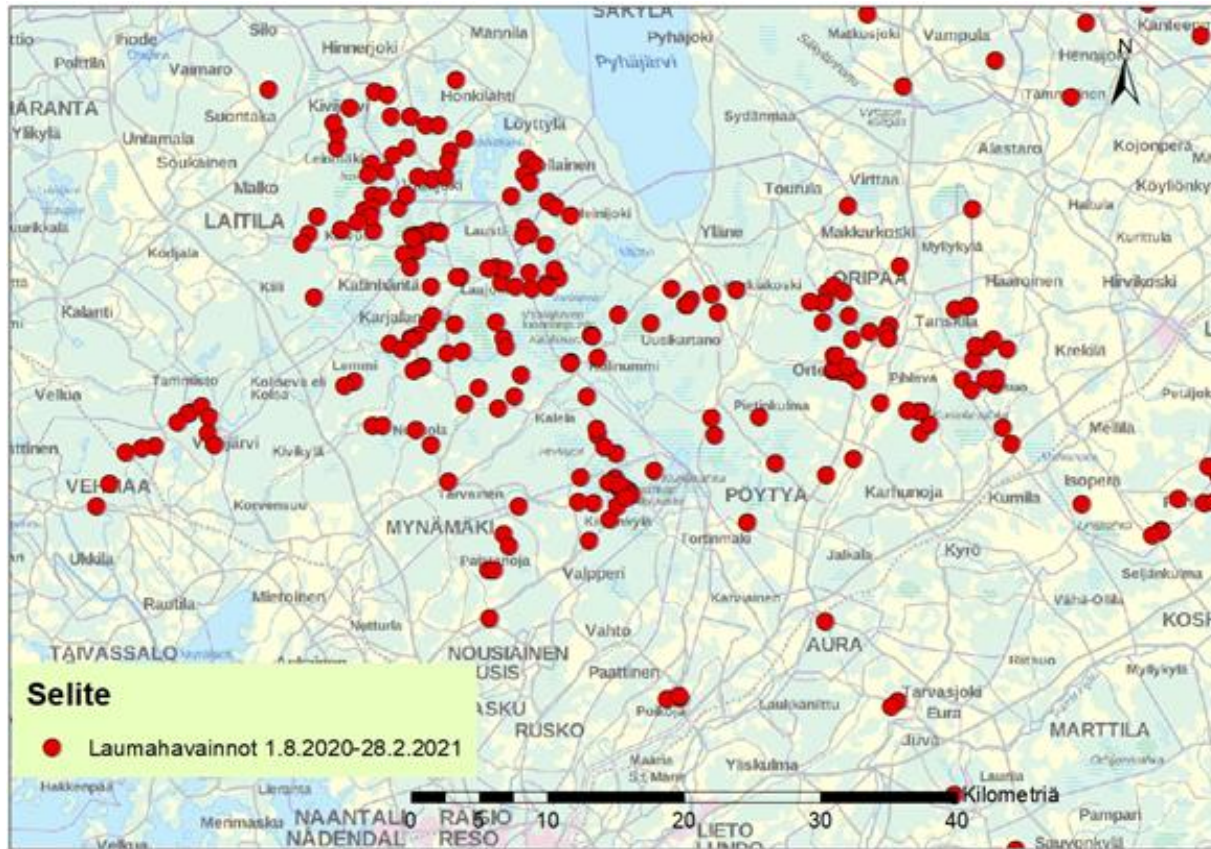


DNA-TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN JA JULKISTAMINEN (3)

- Luonnonvaratieto-sivustolla DNA-analyysitietoa voi tarkastella 5x5 km ruudulla. Tiedon äärelle pääsee joko kartassa olevan paikkatiedon avulla (klikkaa haluttua ruutua). Toinen reitti analyysin pariin on etsiä kutakin näytettä näytenumeron avulla.
- Aikaisempien vuosien havaintojen selaaminen on myös mahdollista valitsemalla haluttu vuosi (vasen reuna).



DNA-TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN JA JULKISTAMINEN (4)



Vasemman puoleisessa kartassa on Tassuun kirjatut laumahavainnot syys- ja talvikaudelta 2020-2021. Lähekkäisten reviirien erottaminen toisistaan pelkkien havaintojen perusteella on vaikeaa.

Oikean puoleisessa kartassa on esitetty samalta alueelta kerätyt susien DNA-näytteet. Sukulaisuusanalyysin perusteella samaan perhelaumaan kuuluvat sudet ovat saaneet yhteisen värisymbolin. Näin on saatu lisätietoa, jonka avulla eri reviirit on pystytty erottamaan toisistaan.



Materiaalin on tuottanut SusiLIFE-hanke (LIFE BOREALWOLF, LIFE18 NAT/FI/000394). Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Hanketta rahoittavat lisäksi maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö ja toteuttavat organisaatiot. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry rahoittaa kotieläinten suojaamista ja vahinkojen ennaltaehkäisyä koskevia toimenpiteitä. Hanke on täysin vastuussa tuottamastaan sisällöstä. Euroopan komissio tai CINEA eivät ole vastuussa aineistosta tai aineiston sisältämien tietojen käytöstä.



Ville Heikkinen