



Juha Kaitera¹, Tuula Piri², Minna Männistö³, Sanna Vinblad⁴, Heli Väättäjä⁴ ja Kari Mäkitalo³

Koirat pystyvät tunnistamaan tervasrososienen metsässä

Kaitera J., Piri T., Männistö M., Vinblad S., Väättäjä H., Mäkitalo K. (2026). Koirat pystyvät tunnistamaan tervasrososienen metsässä. Metsätieteen aikakauskirja 2026-26008. Tutkimusseloste. 3 s. <https://doi.org/10.14214/ma.26008>

Yhteystiedot ¹Luonnonvarakeskus (Luke), Oulu; ²Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki; ³Luonnonvarakeskus (Luke), Rovaniemi; ⁴Lapin ammattikorkeakoulu, Rovaniemi

Sähköposti juha.kaitera@luke.fi

Hyväksytty 3.9.2026

Seloste artikkelista Kaitera J., Piri T., Männistö M., Vinblad S., Väättäjä H., Mäkitalo K. (2026). Dogs can detect the rust fungus *Cronartium pini* in the forest. Silva Fennica vol. 60 no. 1 article id 25036. <https://doi.org/10.14214/sf.25036>

Tervasrosoa aiheuttaa ruostesieni *Cronartium pini* (Willd.) Jørst. kaikenikäisissä männyissä koko maassa. Vuotuiset taudin aiheuttamat menetykset ovat Suomessa 3,5 miljoonaa €. Sieni leviää joko suoraan männystä mäntyyn tai väli-isäntäkasvien välityksellä. Vaikka tauti on yleinen etenkin vanhoissa männyissä, merkittäviä tuhoja on esiintynyt myös nuorissa männyissä 2000-luvun alusta lähtien. Tautia torjutaan poistamalla sairaat puut harvennusten yhteydessä. Koska taudinalttius on männyllä voimakkaasti periytyvää, taudinkestävyysjalostus voi tulevaisuudessa olla tärkeää taudin torjunnassa.

Koirilla on herkkä vainu, jota käytetään menestyksellä ei-biologisten kohteiden, kuten malmien, ampumatarvikkeiden, kemikaalien ja huumeiden etsinnässä. Myös biologisten kohteiden, kuten eläin- ja kasvilajien, ruokasienten ja ihmisten sairauksien tunnistamisessa on hyödynnetty koiria. Kasvintuhoojista koiria on opetettu tunnistamaan ja paikallistamaan sekä sieniä, kuten tammen äkkikuolemaa aiheuttava levälaikkusieni, kuusen- ja männynjuurikäävät että hyönteisiä, kuten kirjanpainaja ja aasianrunkojääkäriä. Vaikka koirien on mahdollista tunnistaa puiden sienitauteja aikaisessa kehitysvaiheessa, ei niitä ole hyödynnetty ruostesienten tunnistamisessa.

Tutkimuksessa selvitettiin koirien kykyä tunnistaa tervasrosoa aiheuttavien sienien eri muodot männyssä ja väli-isäntäkasveilla. Taudinaiheuttajan havaitseminen auttaisi kohdentamaan tervasrosan torjuntatoimia mäntyihin ja pintakasvillisuuteen jo epidemian aikaisessa vaiheessa, ennen kuin tauti on levinnyt männikössä laajalti. Tutkimus toteutettiin Elinvoimakokeskuksen koordinoiman EU:n osarahoituksen, Luonnonvarakeskuksen ja Lapin ammattikorkeakoulun yhteisrahoittamassa EAKR-hankkeessa vuosina 2021–2023.

Tutkimuksessa koiria opetettiin tunnistamaan tervasrososienen itiöiden, itiöivien ja itiöiden männyn oksien lisäksi tervasrososien väli-isäntäkasvien kuten jalopionin, mummonpalsamin, kangas- ja metsämaikan, silmäruohojen ja pikkulaukun sairaita lehtiä. Kontrollihajuina hajuerottelukoulutuksessa käytettiin terveitä kasvinosia ja muiden sienten tartuttamia maitikoiden, koivujen, pajujen ja pihlajan lehtiä sekä kuusen neulasia. Näytteet pilkottiin lasipurkkeihin hajuerottelukoulutusta varten. Tervasrososien männystä mäntyyn leviävän muodon näytteet kerättiin Pudasjärveltä ja väli-isäntäkasvia vaihtavan muodon Kolarista. Alueita käytettiin myös koirien koulutuksessa ja testauksessa.

Koirien koulutuksesta vastasi Vainuvoima Oy. Koirakkojen (ohjaaja + koira) koulutus tapahtui käytännön koulutustilaisuuksissa ja Open Moodle oppimisalustalla tapahtuvan ohjauksen avulla sekä itsenäisesti kotiloissa vuoden ajan. Koiria koulutettiin sekä sisätiloissa että ulkoympäristöissä. Viimeiseen sisätilassa tehtyyn hajuerottelukokeeseen osallistui viisi koirakkoa ja nuorissa männiköissä tehtyihin kokeisiin 2–4 koirakkoa. Sisätiloissa suoritetuissa harjoituksissa ja erottelukokeessa koirat opetettiin erottamaan tervasrososien näytteet kontrollinäytteistä. Metsässä suoritetuissa harjoituksissa koirat opetettiin tunnistamaan tervasrososien itiöemät itiöivinä ja itiöineinä männyn rungolta ja oksista sekä väli-isäntäkasvien lehdistä pintakasvillisuudessa. Erottelukokeessa koirat ilmaisivat kohdealalla havaitsemansa tervasrosotartunnat. Molemmat tervasrososien muodot kuuluivat erottelukokeisiin sekä sisätiloissa että metsässä.

Koirakot tunnistivat tervasrososien itiöt, itiöemät ja sekä tuoreet itiöivät että vanhat itiöineet tervasrosokorot. Myös tervasrososien piilevät tartunnat tunnistettiin elävissä oksissa, joissa taudin ulkoiset oireet eivät vielä näkyneet (Taulukko 1). Metsässä kaikki neljä koiraa tunnistivat männystä mäntyyn leviävän tervasrososimuodon keskimäärin 95 %:n herkkyydellä ja 89 %:n täsmällisyydellä (Taulukko 2). Väli-isäntäkasvia vaihtavan muodon kokeeseen osallistuneiden kahden koiran täsmällisyys tunnistaa tervasrososien väli-isäntäkasveissa oli 100 %. Kumpikaan koira ei tehnyt väärä ilmaisuja väli-isäntäkasveilla.

Tutkimuksen perusteella koirakot löysivät hyvin tervasrososien männiköistä etenkin taudin leviämisen alkuvaiheessa. Koirat tunnistivat parhaiten nuorissa männiköissä alle 2–3 m:n korkeudella etenkin rungon tyviosassa piilevät tartunnat ennen sienien itiöintiä. Piilevien tartuntojen tunnistamiseen ei ole olemassa muita menetelmiä. Molemmat tervasrososien muodot tunnistettiin myös luotettavasti. Väli-isäntäkasveilla tervasrososien tunnistus onnistui parhaiten kasvilajeilla, joilla on suuret lehdet, kuten pioneilla. Tunnistus on mahdollista kuitenkin myös pienilehtisillä lajeilla kuten maitikoilla ja silmäruohoilla, jotka ovat metsässä yleisimmät tervasrososien väli-isännät. Ravinnerikkailla mailla, kuten mustikkatyypin männiköissä, joissa kasvaa tervasrososille hyvin altis metsämaikka, tervasrososien tunnistus olisi suositeltavaa tehdä sekä väli-isäntäkasveilla että männyllä. Tunnistus

Taulukko 1. Koirien toiminta ja keskimääräinen onnistuminen viimeisessä hajuerottelukokeessa sisätiloissa. TP = Oikea positiivinen, TN = Oikea negatiivinen, FN = Väärä negatiivinen, FP = Väärä positiivinen.

Koira nro	TP	TN	FN	FP	Herkkyyys TP / (TP+FN)	Tarkkuus TN / (FP+TN)	Täsmällisyys TP / (TP+FP)	Virheettömyys (TP+TN) / (TP+FP+TN+FN)
TR_D01	3	3	3	3	0.50	0.50	0.50	0.50
TR_D02	6	3	3	0	0.67	1.00	1.00	0.75
TR_D03	4	2	1	5	0.80	0.29	0.44	0.50
TR_D04	3	3	4	2	0.43	0.60	0.60	0.50
TR_D05	1	3	6	2	0.14	0.60	0.33	0.33
60 rataa	17	14	17	12	Ka 51 %	Ka 60 %	Ka 58 %	Ka 52 %

Taulukko 2. Koirien hajuerottelukyky kenttäkokeessa männyllä tervasrosan männystä mäntyyn leviävän muodon itiöintiaikaan Pudasjärvellä. TP = Oikea positiivinen, FN = Väärä negatiivinen, FP = Väärä positiivinen.

Koira nro	TP	FN	FP	Herkkyys TP / (TP+FN)	Täsmällisyys TP / (TP+FP)	Käytetty aika 0–30 min
TR_D02	7	1	3	0.88	0.70	30
TR_D03	4	0	0	1.00	1.00	25
TR_D04	8	0	0	1.00	1.00	20
TR_D05	12	1	2	0.92	0.86	25
Yhteensä	31	2	5	Ka 95 %	Ka 89 %	Ka 25 min

onnistuu parhaiten sienien itiöinnin aikaan kesä-heinäkuussa, mutta menetelmää voidaan käyttää koko kasvukauden ajan. Tulosten yleistettävyyteen vaikuttavat kuitenkin monet mm. hajuihin ja koirakkoihin liittyvät tekijät. Lisätestauksia tarvitaankin ennen menetelmän käyttöönottoa.

Lähteitä

- Caldicott L, Pike TW, Zulch HE, Mills DS, Williams FJ, Elliker KR, Hutchings B, Wilkinson A (2024) Odour generalization and detection dog training. *Animal Cogn* 27, article id 73. <https://doi.org/10.1007/s10071-024-01907-0>.
- Kaitera J, Piri T, Männistö M, Vinblad S, Väättäjä H, Mäkitalo K (2025) Dogs can be trained to detect *Heterobasidion* root rot in the forest. *Scand J For Res* 40: 384–395. <https://doi.org/10.1080/02827581.2025.2531999>.