

LUOMUS

LUONNONTIETEELLINEN KESKUSMUSEO
NATURHISTORISKA CENTRALMUSEET
FINNISH MUSEUM OF NATURAL HISTORY

SAHLBERGIA

VUOSIKERTA 30 (2024), NUMERO 2





SAHLBERGIA (ISSN 2342-7582)

Julkaistu: 3.2.2025

Julkaisija: Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS

Päätoimittaja: Jere Kahanpää, Heidi Viljanen

Taittäjä: Heidi Viljanen

Email: sahlbergia-lehti@helsinki.fi

Kansikuva: Keinopesä kiinnitettynä tekopötkkelöön (Sutinen et al. kuva 3, s.14.)

SISÄLLYS

<i>Sunius melanocephalus</i> (Coleoptera: Staphylinidae) löytynyt Suomesta [<i>Sunius melanocephalus</i> (Coleoptera: Staphylinidae) found in Finland]: Mustonen, M.	2
SALAMAKÄÄNNÖKSISTÄ ÄKKIJARRUTUKSIIN – Sudenkorentojen lentokäyttäytyminen kuivaan elinympäristössä: Ainalinpää, E.	25
Kolopesivien myrkkypistiäisten loiset Keski-Suomen talousmetsissä: Sutinen, S., Várkonyi, G., Björklund, H., Purhonen, J. & Paukkunen, J.	12
Kolopesivien myrkkypistiäisten paikallisfaunan selvitys entisen Yli-in kunnan alueella: Juutilainen, M.	19

Sunius melanocephalus (Coleoptera: Staphylinidae) löytynyt Suomesta [*Sunius melanocephalus* (Coleoptera: Staphylinidae) found in Finland]

Matias Mustonen

Sunius melanocephalus (Coleoptera: Staphylinidae) löytynyt Suomesta [*Sunius melanocephalus* (Coleoptera: Staphylinidae) found in Finland] — Sahlbergia 30(2): 2. Helsinki, Finland, ISSN 2342-7582.

The rove beetle *Sunius melanocephalus* (Fabricius, 1793) was found for the first time in Finland, when one female and one male were captured in June and July 2022 in the gardens of Lepaa Manor, Hattula. The species may have been introduced to the area by human activity, with the transport of plants and soil from abroad over the last few decades.

Matias Mustonen, Torikatu 8 A 5, 11100 Riihimäki. Email: mustonen.matias@gmail.com

Maasiirakartoituksen yhteydessä 15.6.2022 tavattiin erikoinen lyhytsiipisiin (Staphylinidae) kuuluva kovakuoriainen Lepaan kartanon mailta Hattulasta. Mustan ja punaisen kirjavoima nelimillinen naarasyksilö löytyi Puutarhaoppilaitoksen kasvihuoneiden läheisyydestä, kukkapenkkiä reunustavien betoniharkkojen alta (Kuva 1). Paikalla käytiin toistamiseen 6.7.2022, mutta kukkapenkin luota ei löytynyt enempää yksilöitä. Sen sijaan yksi koirasyksilö (Kuva 2) seulottiin esiin lehtikarikkeesta Lepaanvirran rannalla kasvavien puistopuiden tyveltä, noin 250 metrin päästä kesäkuisesta löytöpaikasta. Palmin (1963) ja Lompen (2011) määrittelyskaavoja sekä koiraan sukutuntemerkkejä tukena käyttäen kuoriaiset määritettiin lajiksi *Sunius melanocephalus* (Fabricius, 1793). Määrittely hyväksyttiin Kovakuoriaisten tarkastustyöryhmän kokouksessa 31.10.2022. Yksilöt on sijoitettu kirjoittajan kokoelmaan ja niiden havaintotiedot on tallennettu Lajitietokeskuksen tietokantaan.

Lajin luontainen transpalearktinen levinneisyys ulottuu Länsi-Euroopasta Kiinaan ja Venäjän Kaukoitään (Smetana 2004, Assing 2008), minkä lisäksi laji on levinnyt ihmisen mukana Pohjois-Amerikkaan (Hoebeke 1993). Pohjois-Euroopassa laji esiintyy Ruotsin eteläosissa (SLU Artdatabanken 2024) ja Latviassa (Barševskis 2001). Suomesta lajia ei ole aiemmin tavattu. Elinympäristönään laji suosii avoimia kulttuuriympäristöjä ja sitä on löydetty muun muassa komposteista, lehtikarikkeesta ja joenrannoilta sekä pesävieraana niin nisäkkäiden kuin muuraistenkin pesistä (Assing 2008). Lepaan puutarhoihin laji on mahdollisesti levinnyt ulkomaisten kasvi- ja maa-aineskuljetusten mukana viimeisten vuosikymmenten aikana.

Kuva 1. Lepaan Puutarhaoppilaitoksen kukkapenkki, josta Suomen ensimmäinen *Sunius melanocephalus* -yksilö löytyi. Kuva: Matias Mustonen



Kuva 2. *Sunius melanocephalus* -koiras Hattulan Lepaalta. Kuva: Pekka Malinen

Kiitokset Keijo Juntuselle opastuksesta Puutarhaoppilaitoksen alueella, Juha Salokantelelle retkiseurasta sekä Pekka Maliselle koirasyksilön valokuvaamisesta.

Yksilöiden löytötiedot

Ta: Hattula, Lepaa (YKJ 678119:335599), 15.6.2022, 1 naaras, Matias Mustonen leg.

Ta: Hattula, Lepaa (YKJ 678131:335576), 6.7.2022, 1 koiras, Matias Mustonen leg.

Kirjallisuus

- Assing, V. 2008: A revision of the *Sunius* species of the Western Palearctic region and Middle Asia (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). — Linzer biologische Beiträge 40(1): 5–135.
- Barševskis, A. 2001: New and rare species of beetles (Insecta: Coleoptera) in the Baltic states and Belarus. — Baltic Journal of Coleopterology 1(1–2): 3–18.
- Hoebeke, E. R. 1993: *Sunius melanocephalus* (Coleoptera: Staphylinidae), a Palearctic rove beetle new to North America. — Entomological News 102: 19–24.
- Lompe, A. 2011: Gattung *Sunius* Stephens 1829 (*Hypomedon* Cas.). — <https://coleonet.de/coleo/texte/sunius.htm> [haettu 20.6.2022].
- Palm, T. 1963: Skalbagg. Coleoptera. Kortvingar: Fam. Staphylinidae. Underfam. Paederinae, Staphylininae. Häfte 3. — Svensk insektfauna 49: 18–25.
- SLU Artdatabanken. 2024: Artfakta – *Sunius melanocephalus*. <https://artfakta.se/artinformation/taxa/sunius-melanocephalus-101863/detaljer> [haettu 2.3.2024].
- Smetana, A. 2004: Subfamily Paederinae Fleming, 1821. Teoksessa Löbl, I. & Smetana, A. (toim.): Catalogue of Palearctic Coleoptera. Volume 2. Hydrophiloidea – Histeroidea – Staphylinidea. — Apollo Books, Stenstrup: 579–624.

SALAMAKÄÄNNÖKSISTÄ ÄKKIJARRUTUKSIIN

– Sudenkorentojen lentokäyttäytyminen kuivanmaan elinympäristössä

Eira Ainalinpää

Salamakäännöksistä äkkijarrutuksiin – Sudenkorentojen lentokäyttäytymisen kuivanmaan elinympäristössä. — Sahlbergia 30(2): 3–11. Helsinki, Finland, ISSN 2342-7582.

Sudenkorentojen elävät pääasiassa vesistöjen läheisyydessä, mutta ne voivat hyödyntää toistuvasti myös muita elinympäristöjä. Tässä tutkimuksessa selvitettiin aikuisten sudenkorentojen esiintymistä ja lentokäyttäytymistä kuivassa ja paahteisessa elinympäristössä Pohjois-Pohjanmaalla vuosina 2021–2024. Sudenkorenoilla havaittiin monentyyppistä lentokäyttäytymistä liittyen sen eri tarpeisiin.

Dragonflies live mainly in water ecosystem, but they may also use other habitats. The aim of this study was to observe how dragonflies behave in dry and hot environment in the Northern Bothnia between years 2021 and 2024. This study shows that dragonflies have many kinds of flying behaviors for different needs.

Eira Ainalinpää. Vapaa tutkija ja Oulun yliopiston maantieteen yksikön affiliaattitutkija. PL 8000, FI-90014 Oulun yliopisto. Email: eiraain@gmail.com

Taustaa

Ajatus sudenkorenoista paahteisissa ympäristöissä kuulostaa äkkiseltään kummalliselta, mutta miksipä jo kivihiihtokauden kuumuudessa noin 300 miljoonaa vuotta sitten elänyt ja monista sen jälkeisistä maailmankausista selviytynyt laji välttelisi lämpöisempiä olosuhteita nykyisinkään. Millerin (1989) mukaan sudenkorentojen reviirit ovat yleensä erilaisten vesistöjen rannoilla, noin kymmeniä metrejä rantaviivaa mukailevia tai rajallisemmin vesikasvien tai puunkolojen läheisyydessä. Joidenkin lajien koiraat muistavat maamerkit vartioidessaan alueitaan päivistä viikkoihin. Troppiikin sudenkorenoilla esiintyy eri vuorokaudenaikaisia aamu-, iltapäivä tai iltapartiointia reviirillä. Lisääntymiskäyttäytymiseen on kirjattu havaintoja yhteentörmäyksistä, reviirin valtauksista ja muista rituaalisista kehämäisistä, spiraalimaisesti nousevista siksak-lennoista.

Sudenkorentojen lentotaidon arvellaan olevan osa niiden selviytymisen salaisuutta läpi maailmankausien. Toisin kuin perhosilla sudenkorenoilla siipiparit kiinnittyvät keskiruumiin, eivätkä toisiinsa ja siiveniskut vuorottelevat. Perhosiin ja karpäsiin nähden siivenisku on hitaampaa, noin 30–40 kertaa sekunnissa. Siipirakenteiden mukaan sudenkorennot jaetaan erilaissiipiisiin (aitosudenkorennot, Anisoptera) ja yhtäläissiipiisiin (hentosudenkorennot, Zygoptera). Erilaissiipisyydellä viitataan siipirakenteeseen, jossa etusiivet ovat tyvestä kapeammat ja takasiivet leveät. Yhtäläissiipisillä sudenkorenoilla siipiparit ovat samanlaiset. Suomen yli 60 sudenkorentolajista noin 40 lukeutuu erilaissiipiisiin, joiden lentokyky on yhtäläissiipisiä nopeampaa. (Parkkinen 2004). Sudenkorentojen taitavimpiin lentotyyleihin tutkimuksissa on mainittu äkkipyhähdys ja jopa peruutukset. Sudenkorenoilla useiden silmien yhteistoiminta ohjaa lennon alkuvaiheessa siivennostaja-

lihaksia ja mahdollistaa sudenkorentojen lennon äkkiliikkeet ja lentoliikkeen oikaisumekanismien. Visuaalinen vihje synnyttää joukon refleksejä, joista lähtevät hermosignaalit siipiin ja niitä ohjaaviin lihaksiin. (Wang ym. 2022)

Ulkomaisen metatutkimuksen mukaan sudenkorentojen levinneisyyttä säätelee paikan leveysasteen lisäksi eri paikkojen väliset lämpötilat riippumatta maanpeitteen typologiasta (Cerini ym. 2021). Kellerin ja Holdereggerin (2013) mukaan leviämiskäyttäytyminen vaikuttaa lajien selviytymiseen etenkin uhanalaisilla eliölajeilla ja sen merkitys korostuu yhä enemmän nykymaisemarakenteen pirstoutuessa. Geneettisillä tutkimuksilla onkin erotettu esimerkiksi tytönkorenoilta (*Coenagrion mercuriale*) lyhyen ja pitkän matkan leviämiskäyttäytymistä, joista jälkimmäinen, yli 4,5 kilometriin ulottuva lentäminen, on harvinaisempaa. Lyhyen matkan levittäytyminen (< 500 m) sen sijaan on yleisempää ja tapahtuu muun muassa purolinjoja pitkin. Suomessa Karjalaisen (2021) tilastointien mukaan sudenkorentojen suurimmat lentovaellukset on havaittu Etelä-Suomessa vuonna 2013. Tuolloin Helsingissä suurimmissa lentoparvissa havaittiin lentävän satoja yksilöitä ja toisen havainnon mukaan 20 metrin kaistaleella lensi noin 5–20 yksilöä minuutissa.

Sudenkorentoja pidetään hyvinä ympäristön laadun mittareina (Tang & Visconti 2020). Ravintoverkon huippupetoina eri puolilla maailmaa ne vaikuttavat tehokkaasti muiden hyönteisten määrään (Kaunisto ym. 2020). Tietyn lajin häviäminen vakituiselta paikalta viestii usein ympäristömuutoksista (Karjalainen 2004).

Tämä sudenkorentojen tutkimus on osa Haapavedellä sijaitsevan Taidearborietumin tutkimusalueen monivuotisia lajisto- ja paikallisilmastoseurantoja, joilla luodaan myös laajempaa käsitystä alfadiversiteettitutkimuksen merkityksellisyydestä lajien ja elinympäristön suojelulle sekä kestävyyskasvatukseen.

Tutkimusmenetelmät

Sudenkorentotutkimuksiin suositetaan pitkäkestoisia noin kymmenen vuoden peräkkäisseurantoja, jolloin paikan lajisto näyttäytyisi yli 80 prosenttisesti. Kolme vuotta on ulkomaisissa tutkimuksissa paljastanut yleensä noin 65 % sudenkorentojen kokonaiskannasta. (Dolný ym. 2021.) Tämä tutkimus tehtiin neljänä kesäkautena vuosina 2021–2024 ja sen jatko harkitaan resurssien mukaan vuosittain. Lajimäärällisten selvitysten ohessa tein eläinten käyttäytymistutkimusta, johon sisältyi tarkastelut sudenkorentojen päiväperhosten saalistuksesta. Nämä tulokset raportoidaan myöhemmin erikseen. Päättökäytännön *Taidearborietum* Pohjois-Pohjanmaalla on osin paahteinen kuivan maan kulttuuriympäristö, jonka lähimaisemaan sisältyy metsä- ja peltoalueita. Kesällä 2021 sieltä kertyi sudenkorentojen havaintopäiviä kaikkiaan 33, 2022 kesällä 41, 2023 kesällä 36 ja 2024 kesällä 41 päivää. Havaintopäiviin sisältyi lisäotantoja, jos sudenkorenoilla oli normaalista poikkeavampaa käyttäytymistä ja runsaampaa esiintymistä tutkimuspaikalla. Esimerkiksi lisäotannoissa kesällä 2022 (12.8.2022, 13.8.2022, 22.8.2022) sudenkorentoja havaittiin yhtämittaisesti tunnista neljään tuntia.

Sudenkorentoseurannat ajoittuivat touko–syyskuun väliselle ajalle keskimäärin kello 10.00–22.00 väliselle ajalle. Havaintopäiviltä kirjattiin sudenkorentojen yksilömäärät sekä saalistamis- ja muu reviiirikäyttäytyminen. Lentotapahtumasta kirjattiin lentokorkeudet, -radat ja -ajankohdat, lepohetket, parittelulennot ja oleskelun kesto tutkimuspaikalla. Lisäksi kirjattiin huomioita sudenkorentojen käyttäytymisestä suhteessa päiväperhosiin, kasveihin ja paikallisilmastoon. Tarkempaa sudenkorentoseurantaa edelsi kolme vuotta yleishavaintoja, joiden pohjalta päätin tarkemmasta tutkimustarpeesta. Yleishavaintojen pohjalta muodostui tutkimuskysymyksiä: pitävätkö sudenkorenot säännöllistä reviiiriä myös syntyvesistä etäämmällä olevilla kuivan paahteisella elinympäristöllä. Jos reviiiri on, millaista on niiden lentokäyttäytyminen?

Lisäksi kesällä 2022 tein satunnaisia verrokkihavainnoiteja Pohjois-Pohjanmaan neljällä vesistöllä ja yhdellä kosteikolla. Mukana olivat päättökäytännön viereinen pellonreunan pieni pohjavesilampi Haapavedeltä, kuivien ja karukokankaiden läheinen Sainijärvi, Natura- ja harjijensuojelualueen läheinen Iso-Ahvenjärvi Pyhäntältä sekä Rokuan kansallispuiston viereinen pienehkö järvi Ahveroinen ja sen läheinen suppakosteikko. Kesällä 2024 laskettiin myös lyhytaikaisen sadevesilammen sudenkorenot metsäautotien varrelta Haapavedeltä. Eteläisenä verrokkina oli suppalammi Häränsilmän luonnon-

suojelualueelta Päijät-Hämeestä. Vesistöverrokeilla keräsin havaintoja sudenkorentojen lentokäyttäytymisen mahdollisesta samankaltaisuudesta, erilaisuudesta ja ajoittumisesta suhteessa kuivan maan elinympäristöön.

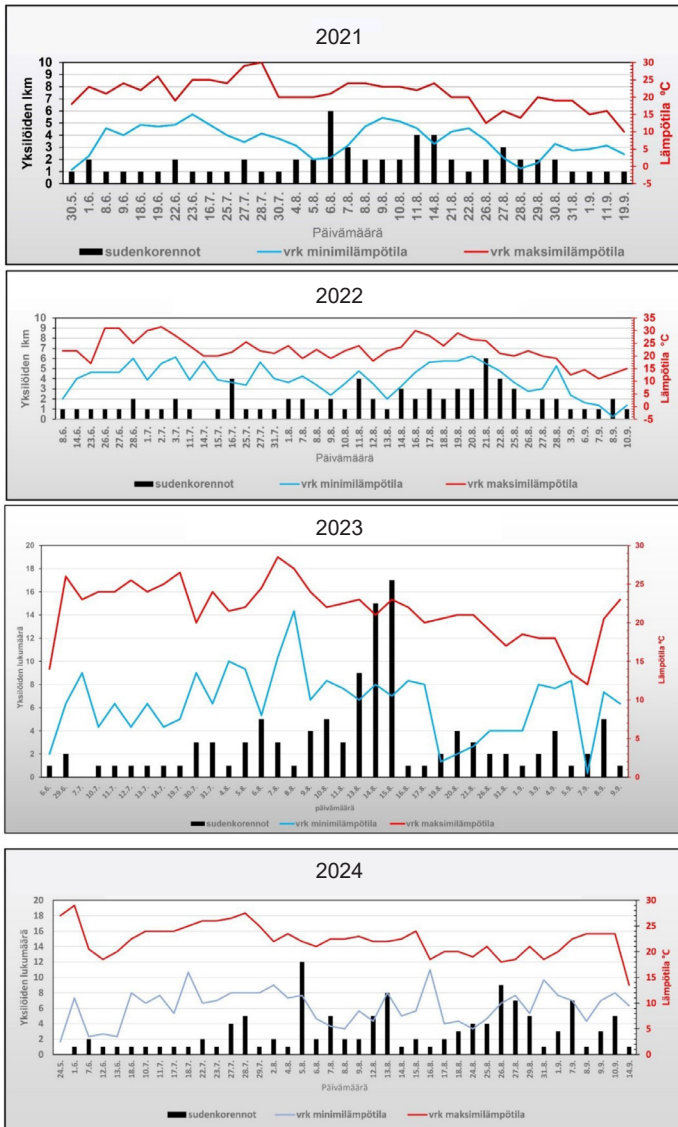
Analyysissa on hyödynnetty *Taidearborietumin* päiväperhosten pitkäaikaisseurantoja tutkimusajalta. Paikan tutkimuskäytännön 2021–24 keskimäärin 1350 yksilön lukumäärät ja keskimäärin 34 päiväperhoslajia ”tarjosivat” sudenkorenoille monimuotoista perhosravintoa. Tämä mahdollisti toistuvan saalistustilanteiden havainnoinnin. Tutkimuksessa ei käytetty haavipyödytystä, sillä se todennäköisesti olisi häirinyt sudenkorentojen esiintymistä pienialaisella tutkimuspaikalla ja vioittanut hyvin äkkinäisliikkeisten sudenkorentojen siipiä. Valokuvaus toimi tunnistuksen tukena ja dokumentointivälineenä.

Paikallisilmaston vaikutus lentoaikoihin

Pääosa kuivan ja paahteisen tutkimuspaikan lajeista oli sini- ja ruskoukonkorentoja (*Aeshna juncea*, *A. grandis*). Satunnaisempia yksittäiskävijöitä olivat vaskikorento (*Cordulia aenea*), iso- ja pikkulampikorenot (*Leucorrhinia rubicunda*, *L. dupia*), tummasyyskorento (*Sympetrum danae*), sekä kuu- ja keihästytkorenot (*Coenagrion lunulatum* ja *C. hastulatum*).

Vuosina 2021–2024 tutkimusalueella havaittiin kesäkuusta syyskuulle säännöllisesti sudenkorentoja, joiden runsaimmat esiintymiset eli maksimijankohdat sijoittuivat vuosittain elokuun puoliväliin (kuva 1). Tuolloin sudenkorentoja päivää kohden lensi alueella neljä yksilöä tai enemmän. Kesien hellekausien eli yli +25° C lämpötilat eivät aiheuttaneet poikkeamia sudenkorentojen lukumääriin. Myöskään 2024 vuonna toukokuun puolivälin ja kesäkuun alun hyvin kuuma (lämpötilat usein yli +27°C) reilun viikon mittainen hellejakso ei aikaisintaan sudenkorentojen lentoja tutkimuspaikalla. Kylmiä alle +5° C vuorokausiminimejä oli tutkimusaikana useita, mutta ne eivät vaikuttaneet sudenkorentojen lentoihin. Edes –3° C ja –4° C yöpakkaset tutkimussyksyinä 2021 ja 2022, eivät lopettaneet pakkasöitä seuraavien päivien sudenkorentojen lentoja ja lennossa oli 1–2 yksilöä. Myös 2024 vielä varsinaisen tutkimusajan jälkeen tumma syyskorento havaittiin alueella, vaikka paikalla oli ollut kaksi –2,5°C pakkasöitä. Sudenkorenon ruumiin lämmittelyä eli siipiväristelyä havaittiin kasvillisuudessa yöpyneellä yksilöllä yhdesti (26.8.2021) sateisen (18 mm/vrk) ja viileän kesäyön (minimilämpötila +7 °C) jälkeen. Seinustan lepovaiheissa siipiväristyksiä ilmeni vain yhdesti (25.8.2024). Ilmeisesti alustan lämpö lämmitti hyönteisen ruumista. Lähes poikkeuksetta ukonkorentojen lepoalustoiksi valikoitui seinäpintojen vaaleat nurkkalaudat. Todennäköisesti paahteisella tummat seinäpinnat olivat korenoille päivisin liian kuumia.

Sudenkorenot lensivät erittäin runsassateisinakin päivinä. Esimerkiksi 20 mm (9.8.2021) sadevuorokautena havaittiin kuivan maan tutkimuspaikalla kaksi ukonkorentoa, 30 mm sateella ha-



Kuva 1. Sudenkorentoyksilöt ja havaintovuorokauden minimi- ja maksimilämpötilat Taidearboretumilla.

vaittiin (20.8.2022) kolme yksilöä ja seuraavana päivänä kuusi yksilöä. Jopa syyskuussa (1.9.2023) 50 mm sadevuorokautena yksi sudenkorento lensi kuivan maan elinympäristöllä. Vuonna 2023 sateinen juhannuksen aika 38 mm sademäärällä ei houkuttanut korentoja lentoon. Kevään raekuuropäivinä 14.6.2022 sudenkorentoja lensi ennen raekuuroja, mutta ei enää sen jälkeen muutamiin päiviin. Alkukesän raekuuropäivä 1.6.2023 ja sitä seuraava päivä ei myöskään saanut sudenkorentoja liikkeelle kuivan maan elinympäristössä. Asiaan tuolloin lienee vaikuttanut myös kolmen asteen yöpakkaset. Toisaalta pakkasen ei haitannut sudenkorenon lentoja syksyllä.

Keväällä 2021 sudenkorennot ilmaantuivat kuivan maan elinympäristöön vajaan viikon aikaisemmin kuin keväällä 2022, 2023 ja 2024. Keväällä 2021 lumipeite suli tutkimusalueelta huhtikuun 22. päivään mennessä, kun taas kolmena jälkimmäisenä vuonna lumi suli kokonaan vasta toukokuun alussa 3.–6. päiviin mennessä (kuva 1). Ilman minimi- ja maksimilämpötilat vaikuttavat kuitenkin lähialueen pienvesistöjen sulamiseen. Tämä puolestaan osittain ajoitti aikuisten sudenkorentojen

ensi-ilmaantumista kuivalle ja paahteiselle elinympäristölle. Toukkavaiheen pituutta tiedetään säätelevän vedenlämpötila ja ravinteiden määrä ja kuoriutumiseen vaikuttaa ilman lämpötila (Chinery 1978). Myös Karjalaisen (2010) mukaan pienvesistöjen sulaminen isoja vesistöjä aikaisemmin saa sudenkorennot kuoriutumaan niissä aikaisemmin.

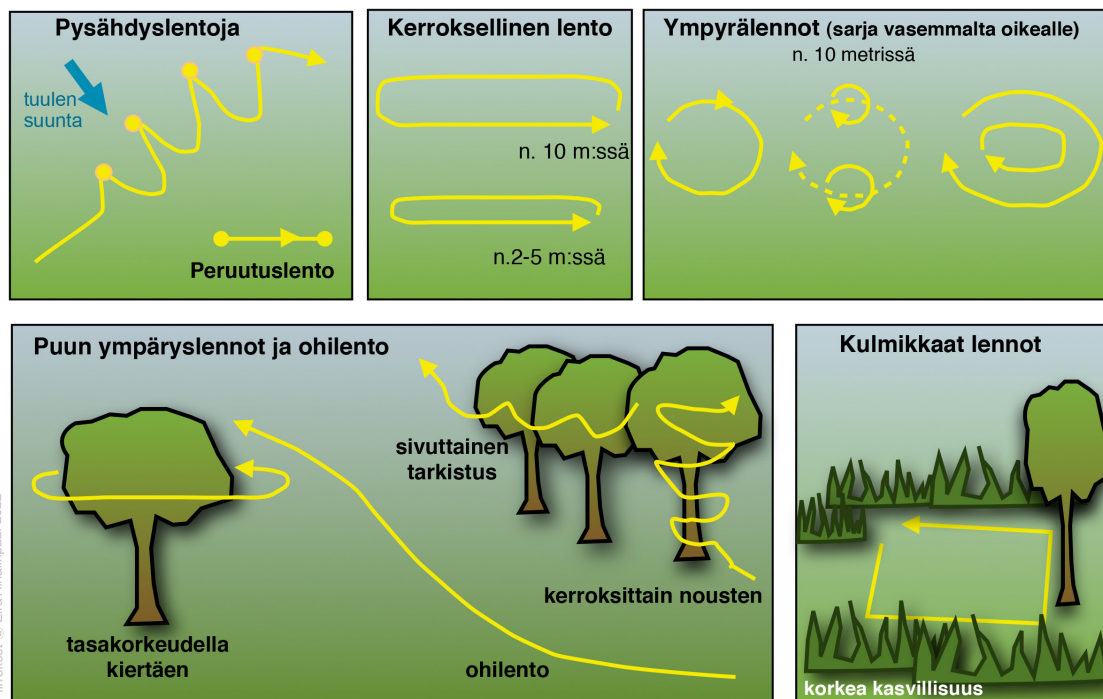
Vahvistusta kuivien ja paahteisten alueiden vetovoimaisuudesta sudenkorennoille havaittiin kesällä 2022 verrokkialueelta Rokuan Ahveroisen vesistöstä puolen kilometrin etäisyydellä olevalta paahteiselta karukkokankaan suppakuoppa-alueelta. Umpeenkasvaneen supan pohja-alueen kosteus loi kuitenkin paikalle ympäröivään karukkokankaaseen nähden erilaisen kasvillisuuden, mikä ylläpiti paikan hyönteiskantaa ja houkutti paikalle saalistavia ukonkorentoja. Suppaa ympäröivä kumpuileva kangasmetsä oli avaraa tuulenkaatojen ja metsänhoitotoimenpiteiden vuoksi. Ilmeisesti paikan avara tila ja paahteiseksi muodostuneet lämpötilat tukivat sudenkorenon lentämistä, sillä ruumis pysyi hyvin lämpimänä lennon aikana ja saaliit erottuivat helpommin aukealta. French & MacCayleyn (2019) tutkimuksissa avaralla maisemarakenteella on huomattu olevan vetovoimaisuutta sudenkorennoille, sillä metsänreunasta lentoon lähtiessään ne valitsevat useammassa tapauksissa lentosuunnan kohti peltoja metsien sijaan.

Lento- ja lepovaiheet kuivanmaan elinympäristössä

Vuorokauden aikana sudenkorentojen lennot ajoittuivat kuivan maan elinympäristössä pääsääntöisesti kello 10.00–20.00 väliselle ajalle. Eniten lentoja tapahtui iltapäivällä ja niitä oli myös päivän puolivarjoisina ja varjoisina hetkinä. Yleisemmin sudenkorentojen lentoja oli aurinkoisella säällä.

Tutkimuskesien kuivan ja paahteisen kulttuuriympäristön sudenkorentojen otannoista erottui eri lajeilta lentokäyttäytymisestä muutamia toistuvia piirteitä. Päälentotyypit olivat jaettavissa seuraavasti: **matalalennot, korkealennot, kulmikkaat lentoradat, kerrokselliset lennot, pysähdyslennot**, paritelluun liittyvät **ympyrälennot** ja **puun ympäryslennot**. Lisäksi matala- ja korkealentoihin sisältyi **ohilentoja ja lepohtetkiä**. (kuva 2 ja 3). Ohilennot olivat sudenkorenon reviirin suoraan viivaisesti ohittavia, joihin ei sisältynyt lepohtetkiä tai saalistukselle tyypillisiä näykkäisyjä tai äkillisiä jyrkkiä mutkia lentolinjassa. Ohilentojen määrä oli 8 % tai sen alle, joten niitä ilmeni korkea ja matalalentoja vähemmän. Sudenkorentojen lentonopeudella tämä lento kesti alueella noin minuutin verran. Pitempikestoiset, noin viiden minuutin lennot, jakautuivat 0–1 metrin korkeudella maasta tapahtuviin matalalentoihin ja 1–6 metrin korkeudella oleviin korkealentoihin. Näistä kahdesta selkeästi oli havaittavissa jälkimmäisessä ryhmässä olevan ukonkorentojen (Aeshnidae) lajeja, kun taas niitä pienemmät ja keskikokoiset sudenkorentolajit tekivät enemmän matalalentoja (kuva 2). Kyseiset lennot ajoittuivat keskimäärin aamu- ja iltakymmenen välille. Sudenkorento poistui yleensä nopeasti

Kuva 2. Kuivan maa-alueen yläpuolella havaitut sudenkorentojen päälentotyypit ja -radat. Keltainen nuoli esittää lentorataa. Piirros Eira Ainalinpää 2022.



paikalta kokonaan tai asettui lepäämään läheiseen kasvillisuuteen tai rakennusten seinustalle.

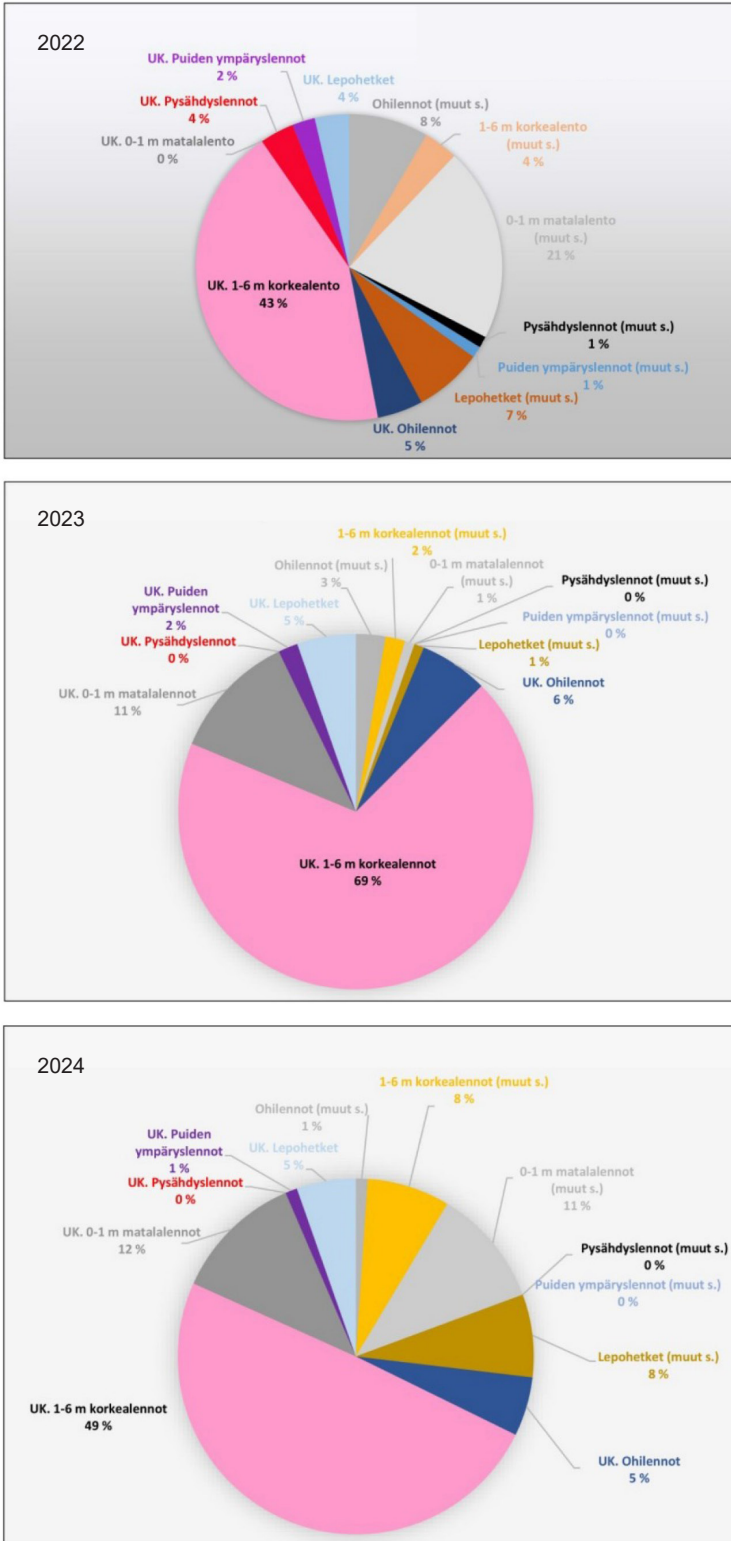
Kuivan maa-alueen matala- ja korkealentoissa ukonkorennoilla puolestaan toistui myös kasvillisuuteen rajautuvia kulmikkaita lentoratoja, jotka muistuttivat verokkivesistöalueiden sudenkorentojen lentoratoja. Esimerkiksi Sainjärvellä 21.7.2022 Välkekorento (*Somatochlora metallica*) kierteli kauan toistaen samaa kulmikkaita lentorataansa vesistöjen yllä ja rajautuen rantakaislikkoon. Vesistössä ympäröivä vesipinta ja kasvillisuus yhdessä muodostavat rantaviivan ja lentoalueen rajauksen. Kuivalla maalla leikattu nurmikko ja nurmikkoon rajautuva korkeampi kasvillisuus luovatkin siten mitä ilmeisemmin visuaalisesti sudenkorennoille vesistön kaltaisen rajatun saalisalueen, joka saa aikaan hyvinkin kulmikkaita, jopa suorakaiteenmuotoisia lentoratoja.

Ukonkorennoilla korkea- ja matalalentojen tapahtuessa samanaikaisesti tapahtui myös kerroksellisia lentoilmiöitä. Esimerkiksi elokuussa 21. päivänä 2021 klo 18 isokokoiset ukonkorennot lensivät edestakaisin ylempänä noin 10 metrin korkeudella ja pienemmät sudenkorentolajit 3–5 metrissä matalan kasvillisuusalueen yläpuolella. Sama kerroksellinen lentoilmiö toistui vuoden 2022 elokuun lopulla (27.8.). Tällöin kaksi ukonkorentoa lensi kahdessa tasossa: alhaalla 2–3 metrissä ja ylempänä noin 10 metrissä. Kerroksellinen lentotapahtuma ilmeni myös 22.8.2022 kahden erilajin lentäessä samalla paikalla pienemmän sudenkorennon liikkeessä noin 30 cm ja isomman ukonkorennon 2–5 metrin korkeudella. Kerroksellista lentoilmiötä ei kuitenkaan havaittu 21.8.2022 sudenkorentojen maksimiesiintymisen ajanjaksolla kuuden ukonkorennon lentäessä pienellä rajatulla alueella samanaikaisesti, mutta 14.8. 2023 suuressa 14 korennon joukkoesiintymässä sitä jälkeen oli havaittavissa. Myös vuonna 2024 kerroksellista lentoa

oli muun muassa päivällä 27.8., jolloin neljällä ukonkorennoilla kerroksia oli ensin yhden, kolmen ja neljän metrin korkeuksilla ja sen jälkeen alempana 0,5–2 metrissä.

Vuonna 2023 2-kerroksellisia lentoja tapahtui kuusi kertaa kesässä ja yhdesti (13.8.2023) lentoa ilmeni jopa kolmessa kerroksessa. Tämä liittyi paikalla olleeseen sudenkorentojen isompaan yhdeksän yksilön joukkoesiintymiseen klo 18.45–19.40. Ukonkorennot lensivät tuolloin edestakaista lentorataansa ylimmillään 12–15 metrissä ja alimmat 0,5–1 metrissä. Seuraavana iltana 14.8. 2023 klo 17.00–21.10 välisenä aikana sama joukkoilmiö toistui ja paikalla lensi 14 ukonkorentoa. Yksilöiden välinen lentoetäisyys toisistaan pysyi tasaisesti 0,5–1 metriä. Kontakteja oman lajin yksilöiden välillä ei esiintynyt, mutta paikalle ilmaantunut keisarinviitta joutui takaa-ajetuksi kolmen metrin korkeudella. Lentoradassa tapahtui hieman myös horisontaalista siirtymistä paikan varjoisuuden muuttuessa.

Kuvasta kolme nähdään, että kesän 2022 sudenkorentohavaintojen kokonaisotannasta 43 % oli ukonkorentojen korkealentoja ja 4 % muiden sudenkorentolajien korkealentoja. Matalalentoja oli 21 % ja niitä havaittiin vain muilla sudenkorennoilla kuin ukonkorennoilla. Näiden lisäksi havainnoista 21 % sisälsivät ohilentoja, erityyppisiä pysähdyslentoja ja puiden ympärystenlentoja. Myös kesällä 2023 ja 2024 ukonkorentojen käyttäytymiseen tutkimuspaikalla sisältyi eniten korkealentoja 69 % ja 49 %. Kesän 2023 aikana muilla sudenkorennoilla matalalentojen määrä väheni edellisessä nähdessä 20 % ja korkealentoja 2 %. Kesällä 2024 muilla korennoilla kuin ukonkorennoilla sekä korkea- että matalalentoja havaittiin aiempia vuosia enemmän. On myös huomattava, että muita sudenkorentolajeja esiintyi tutkimusalueella huomattavasti ukonkorentolajeja vähemmän kaikkina tutkimusvuosina.



Kuva 3. Sudenkorentojen lentokäyttäytymisen jakautuminen kuivan maan elinympäristössä *Taidearboretumilla*. UK = ukonkorento, muut s. = muut sudenkorennot.

Lepohetkiin ukonkorennot käyttivät alueella oleskelustaan vuosittain 4–5 %. Lepopaikaksi ne valikoivat eniten rakennusten seinäpintoja. Muilla korennoilla myös lepopaikkoina toimi matalampi kasvillisuus ja kivipinnat ja paikan oleskeluajastaan ne käyttivät lepoon 1–8 %. Nurmipinnalla lepäsivät muun muassa pikkulampikorento naaras (*Leucorrhinia dubia*) ja tummasyyskorento (*Sympetrum danae*). Ver-rattaessa lepopaikkoja lentotyyppeihin, valitsivat ukonkorennot sei-

nien lepopaikat korkealentojensa korkeudelle. Paljaalla maanpinnalla sudenkorentojen lepohetkiä ei havaittu.

Pysähdyslennoissa ukonkorento saalisti lennossa paikallaan pysyen. Näitä tapahtui ihmisen läheisyydessä, mutta myös vastatuuleen saalistamisessa. Elokorennon vastatuulisaa-listuksessa (2.7. 2022, klo 15) korennon etupää oli vasten tuulta ja ruumis pysyi paikallaan muutamia sekunteja, jonka jälkeen se siirtyi vain noin 30–50 cm sivusuunnassa oikealle ja pysähtyi jälleen samassa suunnassa. Kokonaisuudessaan tämän liikeradan toisto kesti kolme minuuttia. Seuraavana päivänä vastatuuleen tapahtuva pysähdyslento toistui noin metrin korkeudella. Osa havaituista lyhytkestoisista pysähdyslennoista liittyi puihin, jotka kirjasin puiden ympäryslennoiksi.

Sudenkorentoja havaittiin tutkimuskesinä kartiovalko-kuusen, omenapuun, tyrnin, koivujen ja mäntyjen läheisyydessä hyödyntämässä puita saalistuksessa, paritellussa, piilopaikkana ja levossa. Sudenkorentojen puun ympäryslennot näyttäytyivät kahdella tavalla kesällä 2022. Ympäryslentoihin vaikutti puiden sijoittuminen aukealla suhteessa toisiin puihin ja aurinkoon nähden. Auringon puoleisen oksiston keräämä lämpö todennäköisesti houkutti enemmän hyönteisiä, jotka puolestaan houkuttivat paikalle sudenkorentoja. Sekä urospuolisella siniukonkorennon (17.8 ja 11.8.2022) että kiiltokorennon (Corduliidae) (11.8.2022) oli kerroksittain ylöspäin nousevia ja hyvin lyhyeen pysähdykseen päättyviä mäntyjen tarkasteluita auringon puoleisten puun oksistojen vieresä. Tämä kerroksittainen liikerata eteni osin aaltomaisesti myös sivuttaissuunnassa. Siniukonkorennon kerroksittainen puun ympäryslento liittyi ilmeisesti myös paritelpaikan etsintään. Siniukonkorentouros havaittiin samoista männyistä tandemmasennosta naarasyksilön kanssa noin viikkoa myöhemmin (22.8.2022). Toinen puunympäryslentotyyppi oli aukealla olevan yksittäisen puun ympärikiertäminen maasta tasaisella lentokorkeudella. Tällainen lentotyyppiä käytti vaskikorento (11.8.2022) kolme kertaa peräkkäin kiertäessä puumaiseksi kasvanutta (latvuskorkeuden halkaisija noin 2 m) tyrniä. Sekä kerroksittain etenevässä että puuta kiertävässä ympäryslennossa etäisyys puun latvuksesta oli noin puoli metriä.

Harvinaisin käyttäytymishavaintoja tuli vastaan kesän 2022 aikana. Siinä elokuun 11. päivän sudenkorennon lentotapahtuma tutkimusalueella alkoi ensin hyvin tavantomaiseen tapaan iltapäivällä keskimäärin 0,5–5 metrin korkeudessa, mutta pian korento lensi noin 2,5 metrissä takaperin ilmassa täysin vaakatasossa taaksepäin vajaan metrin verran. Tarkkaa lajimääritystä tilanteesta ei ehtinyt tehdä, mutta kokonsa puolesta kyseessä lienee ollut jokin kiiltokorento (Corduliidae). Vastaavia peruutuslentoja mainitaan kirjallisuudessa harvakseltaan (vrt. Karjalainen 2002).

Kuivanmaan elinympäristö parittelupaikkana

Tietyn elinympäristön sopivuus määryytyy lajikohtaisesti vaihdellen, riippuen elottoman luonnon olosuhteiden lisäksi elollisen luonnon lajisuhteista tai niiden puuttumisista (Hanski 2007). Paikan fysikaalisista olosuhteista etenkin lämpötiloilla on merkitystä sudenkorennoille. Isompien sudenkorentojen ruumiin täytyy olla yli +20 asteinen toimiakseen hyvin (Miller 1989, 43). Vaikka sudenkorennot tarvitsevat lisääntyäkseen vesiympäristöjä, näyttäisi tämän tutkimuksen myötä kuivan maan elinympäristöllä olevan merkitystä aikuisvaiheen sudenkorento-tyksilöille parittelu- ja saalistusympäristönä (taulukko 1).

Neljän vuoden ajanjaksolla sudenkorennot käyttivät kuivan paahteista elinympäristöä paritteluun yhtä vuotta (2021) lukuun ottamatta. Ukonkorennoilla parittelutapahtumia oli määrällisesti enemmän vuosina 2023–2024, kun taas muilla sudenkorennoilla määrä pysyi samalla vähäisellä tasolla. Ajallisesti parittelu ukonkorennoilla keskittyi päivä- ja ilta-aikaan, muilla korennoilla taas keskipäivään. Parittelut tapahtuessa auringon laskiessa, ukonkorennot hakeutuivat auringon paistekohtiin. Parittelujen määrissä on huomattava, että sudenkorentojen lukumäärät kasvoivat yleisesti alueella koko tutkimusajanjakson aikana. Ukonkorennoilla paritteluvaiheesta ainakin osa tapahtui puiden oksilla tai rungoilla, mutta maanpinnalla ne parittelivat harvoin (kuva 4).

Parittelulentoja sisältyi sekä korkea- että matalalentoihin. Niiden kesto ja ”rituaalit” vaihtelivat. Elokorennoilla tandemlento (18.8.2022) tapahtui esim. matalalennon aikana ja päättyi toisen yksilön kohtisuoraan pudottamiseen puolimetrisen kurjenmiekkakasvillisuuteen. Siniukonkorennoilla puolestaan (22.8.2022, kello 17.45–18.30) noin tunnin kestävä tauoton parittelu ilmeni pääasiassa männyn ilta-auringon puoleisella oksalla. Parittelupaikaksi valikoitui siten paikan lämpimin kohta. Koska sudenkorennoilla parittelu voi kestää pitkiä-

Taulukko 1. Sudenkorentojen parittelu kuivan paahteisessa elinympäristössä.

	2021	2022	2023	2024
Havaintopäiviä	33	41	36	41
Havaitut sudenkorennot yhteensä	61	89	112	121
Parittelut ukonkorennot (UK)	0	3	10	10
Parittelut muut sudenkorennot (muut s.)	0	1	0	2
Sudenkorentojen parittelu yhteensä kuivalla ja paahteisella elinympäristöllä	0	4	10	12
Vuorokauden aika ja ukonkorentojen parittelujen lukumäärä aamu (klo 6-12) = A päivä (klo 12-18) = PV ilta (klo 18-24) = I	–	A = 1 PV = 0 I = 2	A = 2 PV = 4 I = 4	A = 4 PV = 4 I = 2
Vuorokauden aika ja muiden sudenkorentojen parittelujen lukumäärä aamu (klo 6-12) = A päivä (klo 12-18) = PV ilta (klo 18-24) = I	–	A = 0 PV = 1 I = 0	A = 0 PV = 0 I = 0	A = 0 PV = 2 I = 0

A = aamu kello 6-12, PV = päivä kello 12-18 ja I = ilta kello 18-24.



Kuva 4. Siniukonkorennot (*Aeshna juncea*) laskeutuivat tandemlennossa vain harvoin maanpinnalle kuivan paahteisessa elinympäristössä. Sen sijaan suositumpia välilaskupaikkoja olivat havu- ja lehtipuiden oksisto ja rungot. Valokuva Eira Ainalinpää, 2022.

kin aikoja, tarkistin tilanteen n. 10 minuutin väliajoin. Kello 19 mennessä siniukonkorennot kuitenkin olivat jo poistuneet paikalta. Siniukonkorentojen parittelurenkaassa ollessaan naaras naputteli ja siveli takajalkojensa sisäpinnan piikkikäillä kyljillä ylempänä olevan koiraan takaruumista tietyn väliajoin. Etujaloillaan se kiinnittyi koiraan takaruumiin. Koiras puolestaan liikkui takaruumiinsa alaosaan naaraan kauluksessa, räpsäytteli ajoittain siipiään yhteen ja ”jähmettyi” hetimitäin lähes liikkumattomaksi paikalleen. Muiden korentojen paritteluisia ei ilmennyt naaraan takajalkojen sivelyliikkeitä.

Reviiri- ja kosiomenokiistoiksi luokiteltavia lentoja ilmeni vähän. Reviirikiistoiksi lukeutui 21.8. 2022 päivän kuuden ukonkorennon lentoja samalla alueella, joissa välillä tapahtui näykkäisy lajitoveria kohden. Valta-aseman kyseenalaistamista tapahtui maltillisemmin siniukonkorentojen ”varatun” puolison ”valtauksessa”, jossa nk. satelliittikoira, kierteli odottamassa paritteluvuoroaan edellä kuvatun männyn oksalla jo parittelevien lajitoveriensuhteen. Elokuun 27. päivä 2024 naaraan ympärityä tapahtua ”ympyrälentoa” tapahtui ukonkorennoilla myös yhdesti matalalennossa, jolloin kaksi urosta kilpaili naaraan huomiosta. Liikkeitä tapahtui noin viiden metrin matkalla, minkä jälkeen toinen uros luopui kilpailusta.

Myös ennen varsinaista tutkimusprojektia (19.8.2020) kirjasin paikalta yksi erikoisimmista sudenkorentojen ympyrälennosta. Se oli ilmeisesti osa paritteluriittä ajankohtansa ja yksilömääränsä (2) perusteella. Näissä ympyrälennossa aluksi kaksi ukonkorentoa kiersi lentäen ilmassa vajaan 10 metrissä noin 5 minuuttia isoa, halkaisijaltaan noin 3 metrissä, ympyrää. Siivistä kuului hankauksellista ”rätinä-ääntä”. Yleensä korentojen lento on lähes äänetöntä. Ympyrälentojen keskivaiheessa korennot siirtyivät lentämään pienempiä, vajaan metrin halkaisijaltaan, olevia renkaiden liikkuen samalla isommassa ympyrämuodostelmassa. Loppuvaiheessa toinen sudenkorento pyöri isoa ympyrää ja toinen pienempää ympyrää sen sisällä. Ympyrälentojen kokonaiskesto oli noin 7–8 minuuttia. (kuva 2). Siivien rätinä-ääniä kirjattiin ukonkorennoilla myös kesällä 2023 (4.9. ja 8.9.) kahdesta kuudesta paritteluhavainnosta. Tuolloin rätinä-ääni kuului vasta tiettyssä vaiheessa parittelulentoa lennon suuntautuessa 3–10 metrin matkan kohtisuoraan alaspäin tai kohtisuorassa lennossa ylöspäin.

Loppupohdinta

Sudenkorentojen esiintyvyydestä ja käyttäytymisestä etenkin kuivan ja paahteisen elinympäristön osalta on niukasti tietoa saatavilla. Tämä tutkimus lukeutuneekin tällaisen elinympäristötyypin ensimmäisiin pitkän aikavälin yhtämittaisiin sudenkorentoseurantoihin. Sudenkorento harrastuksen painopiste on yleensä ollut Etelä-Suomessa ja on usein valokuvausdokumentaarista (Karjainen 2019). Neljän vuoden sudenkorentojen käyttäytymistutkimus antoi todisteita oletukselle, että kuivan maan elinympäristö voi toimia tukiympäristönä vesiympäristöjen ohessa etenkin ukonkorennoille. Muiden sudenkorentojen esiintyminen tutkimuspaikalla oli eri kesäkausina vähäisempää ja satunnaisempaa. Tummasyskorentojen ilmaantui paikalle kuitenkin loppusyksyisin muutamia yksilöitä. Myös 14 yksilön ukonkorentojen joukkolentoa esiintyi elokuussa 2023. Pohjoisilla alueilla matalat kesälämpötilat voivat johtaa joskus vesihyönteisiä valikoimaan lämpimiä ja mikroelinympäristöjä (Dansk 2007). Selkeästi yli kymmenen sudenkorentoyksilön oleilu samanaikaisesti samalla paikalla edustaa melko runsasta esiintymistä jo vesistöelinympäristöissäkin (vrt. Friman 2016). Lähelle sataa tai sen yli meneviä joukkoesiintymisiä ei paikalla esiintynyt.

Sudenkorentotutkimusta edeltäneet kolme yleishavaintovuotta osoittautui hyödylliseksi varmenteeksi, jotta varsinainen seuranta oli vesihyönteiselle kannattavaa tehdä ei-akvaattisella alueella. Se sulki pois liian satunnaisten ohilentojen mahdollisuuden. Varsinaisten neljän tutkimusvuoden osalta pitäydyn samalla kannalla alussa mainitsemani muiden tutkimusten kanssa siitä, että kolme peräkkäistä vuotta todennäköisesti antaa kuvan paikan lajistosta noin 65 prosenttisesti. Vaikka yksilömäärät kasvoivat huomattavasti vuosittain, lajimäärä pysyi samana. Tutkimuksen ensimmäisen havaintovuoden 2021 niukka tapahtumien kirjo kannusti lisäämään alkuperäiseen suunnitelmaan yhden lisähavaintovuoden. Siltikään kaikki erikoistilanteet, kuten pysähdyslento, osa parittelulenkoista tai suuret joukkolennot eivät toistuneet tutkimusajanjaksolla. Muualla Euroopassa joukkolentoja on todettu esiintyvän esimerkiksi ruskohukankorennoilla noin kymmenen vuoden välein (Karjalainen 2010). Olisi siis pyrittävä vähintään kymmenen vuoden seuranta-aineistoon. Toisaalta on huomattava, että ympäristön muutosnopeudet ovat voimakkaassa muutostilassa nykyisin ja niistä johtuvat lajienväliset syysseuraussuhteet saattavat vaikuttaa lajistoihin alueilla.

Sudenkorentojen laaja reviiiri niin vesi- kuin maaelinympäristöissä, tekee siitä merkittävän saalistajan monille muille lajeille. Sudenkorentojen elinkiertoa säätelee kuitenkin kasvilisuus ja vesistöjen tila, jotka määräytyvät etenkin ilmaston ja maankäytön mukaan. Esimerkiksi Brasiliassa neotrooppisten savannialueiden ekso- ja epifyyttisten sudenkorentolajeilla on huomattu olevan selkeä yhteys rantametsien häviämiseen (Rodrigues ym. 2018). Ruotsissa vuosina 1980–2005 metsäympäristöissä monet aiemmin harvinaiset sudenkorentolajit

ovat yleistyneet ja laajalevikkiset lajit ovat muuttuneet valikoivammaksi vesistöjen käytön suhteen (Flenner & Sahlén 2008). Aika näyttää, millaiseksi sudenkorentopopulaatio tutkimusalueella kehittyi.

Kolmen yleishavaintovuoden ja neljän tutkimusvuoden jälkeen sudenkorentojen yksilömäärän havainnot ovat nousseet 61 yksilöstä 121 yksilöön. Paikalla on ollut kymmenen vuoden aikana kohtalaisen runsaasti päiväperhosia, minkä arvelin osaltaan houkuttaneen paikalle myös sudenkorentoja (Ainalinpää 2015–2024). Päiväperhoset eivät kuitenkaan olleet useinkaan sudenkorentojen tärkeimpiä saalistuskohteita, joten paikan vetovoimaisuus sudenkorennoille löytynee muista saalistajeista ja abioottisista tekijöistä, kuten lämpötilasta ja tuulensuojaisuudesta. Tutkimusajan sudenkorentojen ja päiväperhosten yksityiskohtaisempaa vuorovaikutusta avataan myöhemmin tulevissa artikkeleissa.

Luonnossa Hanskin (1998) mukaan etenkin paikallispopulaatioissa voi herkemmin tapahtua lajin vähentymistä, mutta laajemmalla metapopulaatiodynamiikalla tarkasteltuna lajivaihtelut voivat olla vakaampia. Varsinkin satunnaiset ympäristötekijät aiheuttavat erilaajuisia poikkeamia populaatioihin. Tämän tutkimusalueen lähimpien pintapienvesistöjen ekologinen tila vaihtelee välttävää tyydyttävään (Ympäristöhallinto 2024). Lähin verrokki pohjavesilampikin on yli 50 prosenttisesti jo umpeenkasvanut. Vesistöjen paikallisten muutoksien ohella laajemmat alueelliset muutokset happamuudessa ja elinympäristön koossa vaikuttavat makean veden biologiseen monimuotoisuuden säilyttämiseen (Heino 2009).

Kuivan paahteiselta elinympäristöltä kirjattiin monentyypistä lentokäyttäytymistä, saalistusta, reviiripuolustusta ja paritteluritualeja. Parittelulenkoissa tapahtui erilaisia ympyräkiertoja. Tarkka syy sudenkorentojen ympyrälentoihin ei ole tiedossa. Monilla muillakin eläinlajeilla kiertävä liikehdintä on yleistä parittelukumppanin tai saaliinsa ympärillä. Tutkimusalueella kesällä 2022, 2023 ja 2024 esimerkiksi keisarinviitta päiväperhosilla (*Argynnis paphia*) on ilmennyt parittelukumppania ympäröiviä lentoja hieman samankaltaisesti kuin ukonkorennoilla. Toistuvien ympyrälentojen potentiaalisia selityksiä voisivat olla lentotaidon esittely yksilöiden yhteenkuuluvuuden luomiseksi ja yksilötaitojen esittely, jotta puolisoehdokkaista valikoituisi paras. Ukonkorentojen vuosittain kasvava määrä kuivanmaan elinympäristössä ei todennäköisesti liittynyt parittelupaikan etsimiseen. Tsubakin ja Onon (1995) kenttätutkimuksien mukaan esimerkiksi *Nannophya pygmaea* sudenkorentojen uroksilla parittelukokemus ei vaikuttanut alueelliseen mieltymykseen. Lajikohtaiset erot kuitenkin ovat aina mahdollisia.

Ukonkorentojen lentoradat tutkimuspaikalla oli jaettavissa ohilentoihin, puunympäryslentoihin, pysähdyslentoihin, kulmikkaiksi lennoiksi, kerroksellisiin lentoihin ja paritteluun liittyviin ympyrälentoihin. Nämä lennot tapahtuivat korkea- tai

matalalentojen aikana. Ukonkorennoilla lento tapahtui useimmin korkealennossa noin 1-6 metrissä ja myös lepohekien paikat kasveilla tai seinustoilla valikoituivat usein näille korkeuksille. Vastaavasti muut pienemmät sudenkorennot, joille matalalennot olivat yleisempiä, pitivät lepohekensä alhaalla maan lähellä oman lentoratansa korkeudella. Lepopaikan sijainti valikoitui siten kasveilla tai seinustoilla usein korennon pääasiallisen lentokorkeuden mukaan. Tällainen lepoapaikan valikointi säästää sudenkorennoilla energiaa, sillä lentorataa ei tarvitse säätää lepäämistä varten liian alas maahan tai liian ylös kookkaiden puiden latvustoon. Lepo- ja lentokorkeuksien yhtäläisyys tuonee sudenkorennoille myös reviihihyötyä, kun saalistus ei ajaudu toisen lajin alueelle ja pienemmät sudenkorennot pystyvät paremmin välttymään heimonsa kannibalismilta. Se onko lepoapaikan valinnassa eroja kuivanmaan ja vesistön elinympäristöjen kesken, ei tämän tutkimuksen aineistot riitä vielä paljastamaan.

Korkea- ja matalalentojen lentojen nimeäminen tehtiin, jotta jatkossa lentotyyppien seuranta ja vertailu helpottuisivat. On kuitenkin huomattava, että lento vesistöalueilla ja eri lajeilla voi poiketa kuvatuista lentotyypeistä, mutta samankaltaisuutta oli alustavasti nähtävissä verrokkivesistöillä muun muassa kulkukaasti rajautuvissa lennoissa. Kulmikkaiden lentoratojen yleisyyden selvittäminen tarvitsisi vesistön ja kuivanmaan välisen vertailevan jatkotutkimuksen.

Keväällä sudenkorentojen ensiesiintymisen ajoittumiseen kuivanpaahteisella tutkimusalueella ei vaikuttanut kovin paljoa lumipeitteen sulamisessa olleet viikkojen erotukset tai alkukesän helteet. Sudenkorentojen määrät olivat kaikkina tutkimusvuosina alkukesästä pienempiä ja saavuttavat maksiminsa elokuun puolivälissä. Alkukesän paikallisilmasto on keski- ja loppukesää usein selkeästi kylmempää. Se säätelee alkukesän hyönteisravinnon määrää vähäisemmäksi ja vähentää näin osaltaan paikan vetovoimaisuutta sudenkorennoille alkukesällä. Pitkään pysyvä lumipeite vaikuttaa tutkimusalueen viereisten vesistöalueiden jäiden sulamisaikatauluun ja säätelee sudenkorennon muodonmuutoksen ajoittumista. Sudenkorentoja tavattiin myös pakkasöiden jälkeen kolmena vuonna, mikä on hieman ristiriitainen tulos suhteessa tietoon, että sudenkorento lentää lähinnä ruumiinlämmön ollessa yli +20°C ja eikä se lennä kylmällä säällä. Ukonkorento aktivoitui melko pian (vuorokaudessa) lentokuntoiseksi pakkasten jälkeen. Tarkkaa tietoa ei kuitenkaan Suomesta ole, kuinka paljon pohjoisen alueen sudenkorentopopulaatioiden sopeutumiskyky eroaa eteläisistä yksilöistä. Lähtökohtaisesti voisi olettaa, että evoluution kuluessa sudenkorentojen fysiologinen sopeutuminen kylmyyteen olisi voimakkaampaa pohjoisessa. Tähänkin tarvittaisiin eri alueiden populaatioiden vertailevaa lisätutkimusta. Vesihyönteisten arvioidaan käyttävän useita erilaisia keinoja sopeutua paikallisiin olosuhteisiin (Dansk 2007). Siipiväristykset, ruumiinasento ja -väri auttavat korentoja pitämään ruumiin toimintakykyisen lämpimänä (May 1976). Monet aikuisista sudenkorennoista pystyvät muuttamaan ruumiin väriään iän

myötä (Suárez-Tovar ym. 2022). Suomen lajistostakin muun muassa pohjan- ja siniukonkorennot, verikorennot ja oka- ja eteläntytönkorennot, reagoivat värimuunnoksiin lämpötilamuutoksiin (Karjalainen 2010)

Frimanin (2016) mukaan puiden merkitys sudenkorennoille liittyy siihen, että puut tarjoavat reviiirin ylläpitoon ja saalistukseen tähytyspaikkoja sekä suojaavat niiden omilta saalistajilta ja tuulelta. Myös tämän tutkimuksen aineisto tukee kyseistä näkökulmaa. Sudenkorennot tekivät puiden ympärilentoja kaikkina kolmena vuonna saalistukseen, lepoon ja paritteluun liittyen. Puun valinnan kannalta sen koolla, lajilla tai elinvoimaisuudella ei ollut merkitystä. Niin havu- kuin lehtipuut sopivat sudenkorentojen tarpeisiin, mutta oleskelukohta puussa valikoitui usein auringon puolelle. Näin ollen puiden säilyttäminen viheralueilla on sudenkorentojen näkökulmasta perusteltua. Toimivan ekosysteemin tasapainon kannalta sudenkorento petona on myös hyödyllinen populaatiokokojen säätelijä lentävillä hyönteisillä, koska monilajiseen hyönteisravintoon tyytyessä se ei välttämättä rajoita liikaa vain tiettyjä lajeja alueella. Aikuinen sudenkorento ei hyökännyt kertaakaan paikallaan pysytteleviin hyönteisiin.

Sudenkorentojen tutkiminen vapaina luontokappaleina ilman pyydystämistä vaatii aikaa ja pitkäkestoista havainnointia ja ennakoarvion paikan lajimäärästä, koska esiintymisvuodet voivat olla hyvin erilaisia. Ravinnon laadun selvittämiseen lajin ulostenäytteet ovatkin tarkempi vaihtoehto. Aitosudenkorennot ovat nopeita lentäjiä jopa 30–40 km/h ja hentosudenkorennotkin lentävät 2–10 km/h (Karjalainen 2002). Suuret lentonopeudet yhdessä äkkikäännöksien kanssa tekevät havainnoinnista ajoittain haasteellista. Äkkikäännöksetkin ovat silti osin ennakoitavissa, sillä lentoradoissa ja -korkeuksissa on usein tietynlaista ”kaavamaisuutta”, kuten tämä tutkimus osoitti.

Kiitokset

Vuoden 2022 osalta kiitokset sudenkorentojen kenttätutkimusta tukeneelle Vuokon Luonnon suojelusäätiölle. Kiitos myös Niilo Helanderin säätiölle GE-Bart-projektin apurahasta, joka osittain mahdollisti myös vuoden 2023 sudenkorentoaineiston keruun. Vuosien 2021, 2024 ja pääosa vuoden 2023 tutkimustyöstä tehtiin ilman rahoitusta.

Lähteet

- Ainalinpää, E. 2015–2024: Päiväperhosten maastoseurantalomakkeet. — Kirjoittajan arkistossa.
- Cerini, F., Bombi P., Cannings R., Vignoli L. 2021: Odonata metacommunity structure in northern ecosystems is driven by temperature and latitude. — Royal Entomological Society, Insect Conservation and Diversity vol. 14 (5): 675–685. <https://doi.org/10.1111/icad.12507>
- Chinery, M. 1978: Pohjois-Euroopan hyönteiset. — Tammi, Helsinki. 353 s.
- Danks, H. V. 2007: How aquatic insects live in cold climates. — Canadian entomologist 139 (4): 443–471. <https://doi.org/10.4039/n06-100>
- Dolný A., Pyszko P. & Šigutová H. 2021: Community changes in odonate monitoring: why are long-term studies so relevant? — Royal Entomological Society Insect Conservation and Diversity. Vol. 14 (5): 597–608. <https://doi.org/10.1111/icad.12491>

- Fleener, I. & Sahlén G. 2008: Dragonfly community re-organisation in boreal forest lakes: rapid species turnover driven by climate change? — Royal Entomological Society, Insect Conservation and Diversity. vol. 1 (3): 169–179. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2008.00020.x>
- French S. K. & McCauley S. J. 2019: The movement responses of three libellulid dragonfly species to open and closed landscape cover. — Royal Entomological Society, Insect Conservation and Diversity vol. 12 (5): 437–447. <https://doi.org/10.1111/icad.12355>
- Friman, M. 2016: AVIAPOLIKSEN SUDENKORENTOKOHTTEET JA NIIDEN SÄILYTTÄMINEN Aviapoliksen pienvesiympäristöjen monimuotoisuuden huomiointi kaupunkisuunnittelussa: sudenkorentolajistoon vaikuttavat tekijät, lajien elinympäristöjen säilyttäminen ja parantaminen. 64 s. — HAMK opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016061813185>
- Hanski, I. 2007: Kutistuva maailma. Elinympäristöjen häviämisen populaatioekologiset seuraukset. — Gaudeamus, Helsinki. 295 s.
- Hanski, I. 1998: Populaatiot ja metapopulaatiot. 217–347s. Teoksessa Hanski I., Lindström J., Niemelä J., Pietiäinen H. & Ranta E. 1989. Ekologia. — WSOY, Helsinki. 580 s.
- Heino, J. 2009: Biodiversity of Aquatic Insects: Spatial Gradients and Environmental Correlates of Assemblage-Level Measures at Large Scales. — Freshwater Reviews, 2 (1): 1–29. <https://doi.org/10.1608/FRJ-2.1.1>
- Karjalainen, S. 2021: Merkittävimmät sudenkorentohavainnot (Odonata) Suomesta 2008–2020. — Sahlbergia 27.1, 2–15.
- Karjalainen S. 2019: Sudenkorennot. Teoksessa E. Hyvärinen, A. Juslén, E. Kempainen, A. Uddström & U-M. Liukko (toim.) Suomen lajien uhanalaisuus –Punainen kirja 2019. — Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. s. 355–357. Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- Karjalainen, S. 2010: Suomen Sudenkorennot. — Uudistettu painos. Tammi, Helsinki. 239 s.
- Karjalainen, S. 2004: Suomen sudenkorennot. — UPM Metsä-osaston korento-opas pdf. <https://www.upmmetsa.fi/siteassets/yhteiset/pdf/opasvihkoet/metsiemme-sudenkorentoja-opasvihko.pdf>
- Karjalainen, S. 2002: Suomen Sudenkorennot. — Tammi, Helsinki. 222 s.
- Kaunisto, K. M., Roslin T., Forbes M. R., Morrill A., Sääksjärvi I. E., Puisto A. I. E., Lilley T. M., Vesterinen E. J. 2020: Threats from the air: damselfly predation on diverse prey taxa. — Journal of Animal Ecology 89: 1365–1374. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13184>
- Keller, D. & Holderegger R. 2013: Damselflies use different movement strategies for short- and long-distance dispersal. — Royal Entomological Society, Insect Conservation and Diversity vol. 6 (5): 590–597. <https://doi.org/10.1111/icad.12016>
- May, I. 1976: Thermoregulation and Adaptation to Temperature in Dragonflies (Odonata: Anisoptera). — Ecological monographs. Ecological Society of America. <https://doi.org/10.2307/1942392>
- Miller, Peter L. 1989: Päiväkorennot ja sudenkorennot. — Teoksessa Nurminen M., Järvinen O., Dahlström H., Mikkola K. (toim.): Maailman eläimet, Selkärangattomat. Suom. J. Tuiskunen. Eng. alkuteos 1985 The Encyclopaedia of Insects, World of Animals. s. 36–43. Tammi, Helsinki.
- Parkkinen, S. 2004: Selkärangattomat. — Teoksessa Halkka ym. (toim.) Kotimaan luonto-opas. s. 416–512. WSOY, Helsinki.
- Rodrigues, E., M., De Oliveira Roque F., Guillermo-Ferreira R., Saito V. S., & Samways M.J. 2018: Egg-laying traits reflect shifts in dragonfly assemblages in response to different amount of tropical forest cover. — Royal Entomological Society Insect Conservation and Diversity. Vol. 12 (3): 231–240. <https://doi.org/10.1111/icad.12319>
- Suárez-Tovar, C.M., Guillermo-Ferreira R., Cooper I. A. Cezário R.R. & Córdoba-Aguilar A. 2022: Dragon colors: the nature and function of Odonata (dragonfly and damselfly) coloration. — Journal of Zoology vol. 317 (1): 1–9. <https://doi.org/10.1111/jzo.12963>
- Tang, D. H. Y. & Visconti P. 2020: Biases of Odonata in Habitats Directive: Trends, trend drivers, and conservation status of European threatened Odonata. — Insect Conservation and Diversity 14 (1): 1–14. doi: 10.1111/icad.12450
- Tsubaki, Y. & Ono T. 1995: On the cue for male territorial site selection in the dragonfly, *Nannophya pygmaea*: A field experiment. — Journal of Ethology vol. 13: 105–111. <https://doi.org/10.1007/BF02352569>
- Wang, Z. J., Melfi J. & Leonardo A. 2022: Recovery mechanisms in the dragonfly righting reflex. — Science 376 (6594): 754–758. DOI: 10.1126/science.abg0946
- Ympäristöhallinto, 2024: Vesien tila ja seuranta. — <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/vedet-ja-vesistot/vesien-tila-ja-seuranta#-tarkempaa-tietoa-vesien-tilasta-ja-k%C3%A4sitteist%C3%A4> [Haettu 8.10.2024]

Kolopesivien myrkkypistiäisten loiset Keski-Suomen talousmetsissä

Suvi Sutinen, Gergely Várkonyi, Heidi Björklund, Jenna Purhonen & Juho Paukkunen

Kolopesivien myrkkypistiäisten loiset Keski-Suomen talousmetsissä. — Sahlbergia 30(2):12–18. Helsinki, Finland, ISSN 2342-7582.

Kolopesivien myrkkypistiäisten (Hymenoptera: Aculeata) ja niiden loisten (Hymenoptera ja Diptera) isäntä-loissuhteita tutkittiin Keski-Suomessa Viitasaarella vuonna 2021. Tutkimusaineisto kerättiin keinopesillä, jotka oli kiinnitetty luonnonpötkkelöihin ja tekopötkkelöihin talousmetsissä. Kaikkiaan tutkimuksessa havaittiin 12 isäntälajia ja 23 loistaksonia, joista 17:lle tunnistettiin isäntälaji. Kaikista havaituista isäntä-loissuhteista seitsemän oli aiemmin julkaisemattomia.

Host–parasite, including host–parasitoid, relationships between cavity-nesting bees and wasps (Hymenoptera: Aculeata) and their natural enemies (Hymenoptera and Diptera) were studied in Viitasaari, Central Finland, in 2021. The study material was collected using trap nests placed on natural and artificial high stumps in managed forests. In total, 12 host species and 23 parasitic taxa were observed, and host species were identified for 17 parasitic taxa. Of all observed host–parasite relationships, seven were previously unpublished.

Suvi Sutinen, Urheilutie 15 B 7, FI-02700 Kauniainen, Finland. Email: suvi.sutinen@gmail.com

Gergely Várkonyi, Suomen ympäristökeskus Syke, Ystävyden puiston tutkimuskeskus, Lentiirantie 342 B, FI-88900 Kuhmo, Finland / Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS, Pohjoinen Rautatiekatu 13, FI-00100 Helsinki, Finland. Email: gergely.varkonyi@syke.fi

Heidi Björklund, Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS, Pohjoinen Rautatiekatu 13, FI-00100 Helsinki, Finland. Email: heidi.bjorklund@helsinki.fi

Jenna Purhonen, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Survontie 9, PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä, Finland. Email: jenna.purhonen@jyu.fi

Juho Paukkunen, Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS, Pohjoinen Rautatiekatu 13, FI-00100 Helsinki, Finland. Email: juho.paukkunen@helsinki.fi

Myrkkypistiäiset (Hymenoptera: Aculeata) ovat yksi monimuotoisimmista hyönteisryhmistä Suomessa. Kaikkiaan Suomesta on tavattu 690 myrkkypistiäislajia (Suomen Lajitietokeskus 2024). Myrkkypistiäiset jaetaan yhdeksään yläheimoon ja 40 heimoon. Suomessa tavatuista myrkkypistiäisryhmistä tunnetuimpia ovat kultapistiäiset (Chrysididae), mesipistiäiset (Anthophila), ampiaiset (Vespidae), tiepistiäiset (Pompilidae), muurahaiset (Formicidae) ja petopistiäiset (Spheciformes) (Suomen Lajitietokeskus 2024, van Noort & Broad 2024).

Useat myrkkypistiäislajit pesivät kuolleessa puuaineksessa olevissa koloissa. Ne kuljettavat kuoriutuvaa jälkikasvua varten koloihin ravintoa, lajista riippuen esimerkiksi mettä, siitepölyä, hämähäkkejä tai hyönteisiä, jonka jälkeen ne munivat koloon munansa ja lopulta sulkevat pesän tulpalla (Westerfelt ym. 2015). Osa myrkkypistiäisistä on loisia, kuten kultapistiäiset (kuva 1a), jotka käyttävät hyväkseen muita myrkkypistiäisiä, kuten erakkoampiaisia (kuva 1b), petopistiäisiä ja mehiläisiä (Pärn ym. 2015). Myrkkypistiäisten loisia ovat myös muiden hyönteisten, kuten ahmaspistiäisten (Ichneumonidae), peitsipistiäisten (Gasteruptiidae), kiilupistiäismäisten (Chalcidoidea) ja kimalaiskärpästen (Bombyliidae) joukossa (Spradbery 1973, O'Neill 2001, Wiśniowski 2009). Loiset munivat joko isäntä-

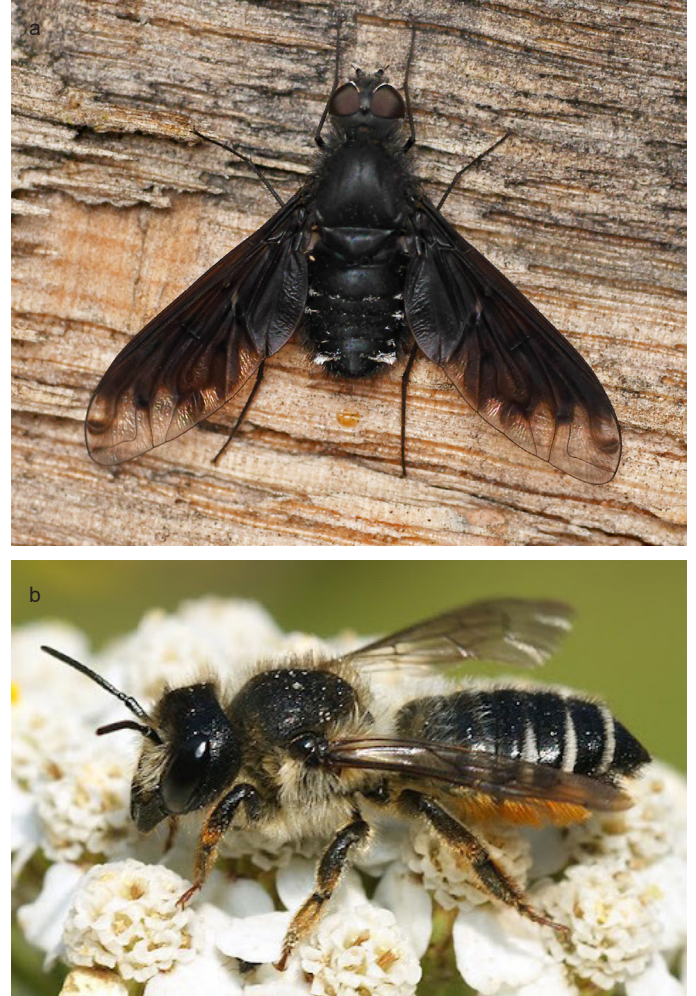
lajin pesään, siellä olevaan isäntätoukkaan, pesään matkalla olevaan isäntäyksilöön tai saaliiseen, jonka isäntä vie pesään. Pesässä loistoukka kuoriutuu munasta ja syö pesässä olevan ravinnon, joko isäntätoukan tai molemmat. Lopuksi loistoukka koteloituu pesään ja kehittyy siellä aikuiseksi (O'Neill 2001).

Loiset voidaan jakaa kleptoparasiitteihin ja parasitoideihin loismistavan mukaan. Kleptoparasiitin toukka syö isäntätoukalle tarkoitetun ravinnon, jolloin isäntätoukka tavallisesti kuolee ravinnonpuutteeseen (Eggleton & Belshaw 1992). Joissakin tapauksissa sekä lois- että isäntälajin toukat kehittyvät aikuisiksi pesässä. Ravinnonhankinta on aikaa vievää, joten sen varastaminen on loisilajille hyvin edullista (O'Neill 2001). Parasitoidin toukka kehittyy isännän pinnalla tai sisäpuolella käyttäen sen hiljalleen ravinnoksi. Isäntä kuolee loisinnan seurauksena (Eggleton & Belshaw 1992).

Kultapistiäiset ovat yleisimpiä toisten myrkkypistiäisten loisia. Suurin osa kultapistiäislajeista on kleptoparasiitteja, mutta jotkin lajit ovat parasitoideja. Useimmat kultapistiäisnaaraat tarkkailevat isännän pesän ulkopuolella sopivaa hetkeä munimiselle. Kun isäntänaaras lähtee ravinnonhakumatkalle, kultapistiäisnaaras käy tarkastamassa tilanteen pesän sisällä



Kuva 1. a) Kultapistiäisiin kuuluva hammaskultiainen (*Chrysis brevitarsis*). **b)** Hammaskultiaisen suosima isäntälaji kaivuriampiainen (*Discoelius dufourii*). **Fig. 1. a)** Cuckoo wasp species *Chrysis brevitarsis*. **b)** *Discoelius dufourii* – a preferred host species of *C. brevitarsis*. Kuva a) Villu Soon. b) Esa Sojamo.



Kuva 2. a) Suipposurukärpänen, jonka isäntälajeja tässä tutkimuksessa olivat kaivuriampiainen ja **b)** horsmanverhoilijamehiläinen (*Megachile lapponica*). **Fig 2. a)** *Anthrax anthrax*, which in this study parasitised *Discoelius dufourii* (Fig. 1b) and **b)** *Megachile lapponica*. Kuva a) Frank Vassen. b) Henk Wallays.

ja munii, jos tilanne on sopiva (Spradbery 1973). Jotkut kultapistiäiset puolestaan munivat pesän ulkopuolella oleviin saaliseläimiin, kuten kirvoihin tai luteisiin. Munasta kuoriutuva kultapistiäistoukka jatkaa kehitystään vain, jos se päättyy petopistiäisen pesään saaliin mukana (Bocca ym. 2023).

Toinen merkittävä myrkkypistiäisten loisia sisältävä lajiryhmä on kimalaiskärpäset (kuvat 2a, b), joiden isäntälajivalikoima on tavallisesti laaja. Muninta tapahtuu yleensä joko munimalla maan pinnalle, josta kärpästoukat kaivautuvat maan alla sijaitsevaan pesään, tai munimalla suoraan lennosta pesän suuaukosta sisään, kuten *Anthrax*-suvun lajeilla (O'Neill 2001). Yleisen myrkkypistiäisillä loisivan lajin, suipposurukärpäsen (*Anthrax anthrax*), toukka odottaa, että isäntätoukka syö pesässä olevan ruokavarannon, jonka jälkeen se käyttää isäntätoukan ravinnokseen ja on siten parasitoidi (Pohjoismäki ym. 2023).

Suomessa myrkkypistiäisten pesissä loisii jonkin verran myös ahmaspistiäislajeja, jotka sijoittuvat eri puolille ahmaspistiäisten sukupuuta. Toisin sanoen myrkkypistiäisten loisinta on kehittynyt useita kertoja ahmaspistiäisten evoluution aikana.

Myrkkypistiäisiin erikoistuneita lajeja löytyy alaheimosta Cryptinae, Phygadeuontinae, Pimplinae, Poemeniinae sekä Neorhacodinae. Yhteistä näille kaikille on parasitoidismuoto, joka tunnetaan nimellä idiobioosi (Haeselbarth 1979, Askew & Shaw 1986). Idiobiottinen pistiäisnaaras injektoi munanasettimensa avulla myrkyä jälkeläisensä tulevan isännän hermosolmuun, mikä useimmiten lamaannuttaa isännän pysyvästi, mutta ei tapa sitä. Isännän päälle, lähelle tai sisälle munitusta loispistiäisen munasta kuoriutuva pikkutoukka kehittyy nopeasti, kunnes täyden kokonsa saavutettuaan se kotoituu. Tässä vaiheessa isäntä on jo yleensä kuollut. Idiobiosta pidetään alkukantaisena strategiana, ja sitä esiintyy laajalti parasitoidihyönteisten joukossa. Myös monet myrkkypistiäisiin lukeutuvat parasitoidit ovat idiobiontteja.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin kolopesivien myrkkypistiäisten ja niiden loisten välisiä suhteita. Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa isäntä-loissuhteista ja tarkentaa aikaisempien tutkimuksien tuloksia.



Kuva 3. Keinopesä kiinnitettynä tekopötkkelöön. Korsien päädyissä näkyy erakkoampiaisten tekemiä savitulppia. **Fig 3.** Trap nest attached to an artificial high stump. Clay plugs made by solitary vespid wasps can be seen on the entrances of the reeds. *Kuva: Suvi Sutinen.*

Tutkimuksen menetelmät

Tutkimuksessa käytettiin vuosina 2021–2022 toteutetussa TEKOPÖLY – Tekopötkkelöiden hyödyt pölyttäjille ja monimuotoisuudelle -hankkeessa kerättyä aineistoa. Hankkeen pistiäisosoituksen ensisijaisena päämääränä oli tutkia tekopötkkelöiden merkitystä kolopesiville myrkkypistiäisille (Sutinen 2023). Käytimme hankkeessa pötkkelöihin ja kantoihin kiinnitettyjä keinopesiä otantamenetelmänä. Tässä tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan keinopesillä havaittujen lajien isäntä-loisuuhteita.

Keinopesät

Keinopesiä on käytetty laajasti erakkoina elävien ja maanpinnan yläpuolisissa koloissa pesivien myrkkypistiäisten tutkimuksessa (Krombein 1967, Pärn ym. 2015, von Königslöw ym. 2019). Tässä tutkimuksessa käytetyt keinopesät (kuva 3) koostuivat muoviputkista (pituus 20 cm, halkaisija 5 cm), joiden sisälle oli asetettu 27–30 järviruo’on vartta. Varsien koko jakautui tasaisesti kolmeen paksuusluokkaan (3–5 mm, 5–7 mm ja 8–10 mm) erikokoisten pistiäislajien houkuttelemiseksi. Putkien toinen pää oli teipattu umpeen. Keinopesät kiinnitettiin päällystetyllä rautalangalla pötkkelöihin noin 150 cm:n korkeudelle niin, että pesäaukot suuntaavat etelään. Keinopesät ovat oivallinen tutkimusmenetelmä isäntä-loisuuhteen selvittämiseen, sillä pesät voidaan avata ja niissä kehittyvät toukat ja -kotelot voidaan kasvattaa aikuisiksi sisätiloissa (Pärn ym. 2015). Lisäksi tässä hankkeessa keinopesien käyttö mahdollisti sen, että tutkimuspötkkelöihin ei kajottu liikaa, jotta niiltä voitiin tutkia muita TEKOPÖLY-hankkeen lajiryhmiä.

Tutkimusalue

Tutkimuksen maastotyöt toteutettiin Keski-Suomessa Viita-saarella, joka kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Tutkimusalueet olivat eri metsänkäsittelyvaiheessa olevia metsäkuvioita. Metsäkuviot jaettiin kolmeen luokkaan:

tuoreisiin päätehakkuisiin (avohakattu 2017–2018), vanhoihin päätehakkuisiin (avohakattu 2007–2014) ja varttuneisiin harvennuksiin (harvennettu 2019). Kuvioilta tuli löytyä teko- ja luonnonpötkkelöitä, joiden täytyi olla joko kuusia tai koivuja. Joitakin keinopesiä kiinnitettiin vertailun vuoksi kantoihin. Yhteensä keinopesiä asennettiin pötkkelöihin ja kantoihin 120 kappaletta. Tuoreita päätehakkuita oli tutkimuksessa kahdeksan, joissa oli yhteensä 42 keinopesää (36 pötkkelöissä, 6 kannoissa), vanhoja päätehakkuita yhteensä kymmenen, joissa 44 keinopesää (37 pötkkelöissä, 7 kannoissa) ja varttuneita harvennuksia oli tutkimuksessa kahdeksan, joissa 34 keinopesää (28 pötkkelöissä, 6 kannoissa).

Keinopesät vietiin maastoon 25.–28.5.2021 ja haettiin pois 17.–19.9.2021. Ne säilöttiin ulkovarastoon, jossa lämpötila seurasi ulkolämpötiloja, joten olosuhteet vastasivat pistiäisten luonnollisia talvehtimisoloja.

Määrittäminen

Keinopesiä pidettiin huoneenlämmössä 20.1.–2.2.2022, jotta koteloiden kehittyminen aikuisiksi nopeutuisi. Yksittäiset korret avattiin veitsellä niin, että korresta irrotettiin noin 0,5 cm leveä pituussuuntainen pala (kuvat 4a, b). Korsien sisällä olleet kotelot ja toukat laskettiin sekä niiden lajiryhmä pyrittiin määrittämään. Jokainen avattu korsi asetettiin omalle numeroidulle petrimaljalalle, joka vietiin huoneenlämmössä olevaan hyllykköön.

Aikuiset yksilöt säilöttiin 70-prosenttiseen etanoliin ja määritettiin mikroskoopin avulla lajilleen sitä mukaa, kun niitä kuoriutui. Kaikki saman korren yksilöt säilöttiin samaan etanoliputkiloon. Myös korret ja niissä olevat pesät säilytettiin numeroiduilla petrimaljoilla.

Aineiston käsittely

Kaikki määritetyt yksilöt kirjattiin Excel-taulukkoon niin, että samasta korresta löytyneet lajit listattiin samalle riville. Aineiston analyysissä keskityttiin yhteen loislajiin kerrallaan tarkastellen sen kanssa samasta pesästä löytyneitä potentiaalisia isäntälajeja. Potentiaaliset isäntälajit kirjattiin ylös ja niitä verrattiin aikaisempaan tutkimustietoon.

Tulokset

Keinopesien korsista 762 sisälsi jonkin pistiäislajin pesän ja 187 niistä oli loisittu. Loisituista pesistä kahdeksassa oli samassa pesässä kahta loislajia. Isäntänä toimivien lajien yksilöitä oli yhteensä 2486 ja niiden loisia yhteensä 633 yksilöä. Isäntälajeista erityisen runsaita olivat pohjansimamehiläinen (*Hylaeus annulatus*) (745 yksilöä), horsmanverhoilijamehiläinen (639) ja kaivuriampiainen (465), sekä loislajeista hohtokii-lupistiäisiin (Pteromalidae) kuuluva *Pteromalus apum* (314).



Kuva 4. a) Erakkoampiaisen pesä, jossa on vaaleita erakkoampiaisten esikoteloita ja ruskeita kultapistiäisten kotelokoppia. **b)** Petopistiäisen kotelo. **Fig. 4. a)** Solitary vespid wasp nest including yellowish wasp prepupae and brown cuckoo wasp cocoons. **b)** Digger wasp at pupal stage. *Kuvat: Suvi Sutinen.*



Keinopesistä löytyi yhteensä 21 lajitasolle ja 2 sukutasolle tunnistettua loislajia. Niistä 17 lajia voitiin yhdistää johonkin kahdestatoista isäntälajista (taulukko 1). Myrkkypistiäisiä loisista olivat kultapistiäiset hoikkakultiainen (*Chrysis angustula*), hammaskultiainen, kolokultiainen (*C. fulgida*), metsäkultiainen (*C. schencki*), tukkikultiainen (*C. solida*), pikkukiiltokultiainen (*Pseudomalus auratus*), isokiiltokultiainen (*P. triangulifer*) ja oksakultiainen (*Trichrysis cyanea*), sekä pipomehiläisiin kuuluva hentopipomehiläinen (*Coelioxys inermis*).

Muita keinopesistä kuoriutuneita loisia olivat ahmaspistiäiset *Cubocephalus nigriventris*, *Diadegma* sp., *Lochetica westoni*, *L. ramii*, *Mesoleius* sp. ja *E. zirnitsi*, peitsipistiäiset *Gasteruption assectator*, *G. subtile* ja *G. boreale*, hentokiilupistiäisiin kuuluva *Melittobia acasta*, *Pteromalus apum* ja suipposurukärpänen.

Osa keinopesistä löytyneistä ahmaspistiäisistä ei ole koloissa pesivien myrkkypistiäisten loisia. Koloissa pesivien myrkkypistiäisten loisia aineistossa oli vain kahdesta suvusta: *Ephialtes* (Pimplinae) ja *Lochetica* (Phygadeuontinae). *Diadegma*-suvun kaita-ahmaset loisivat perhostoukissa, *Mesoleius*-suvun lamuriahmaset ovat lehtipistiäisten (Tenthredinidae) ja havupistiäisten (Diprionidae) toukkaloisia, ja *Cubocephalus nigriventris* -piiloahmanen tunnetaan puussa kehittyvien jäärien ja kärsäkkäiden parasitoidina.

Pikkukiiltokultiaisen, *Melittobia acasta* -hentokiilukaisen ja *G. assectator* -peitsipistiäisen isäntälajeja ei voitu arvioida tämän aineiston perusteella, koska niiden kanssa samasta korresta ei löydetty potentiaalista isäntälajia.

Taulukossa 1 on listattuna tässä tutkimuksessa löydetty potentiaaliset isäntä-loiskytkökset.

Tulosten tarkastelu

Kultapistiäiset

Hoikkakultiainen käytti isäntänään pikkusorjoampiaista (*Symmorphus bifasciatus*). Pärn ym. (2015) havaitsivat pikkusor-

joampiaisen olevan hoikkakultiaisen pääisäntä ja totesivat sen käyttävän myös hirsisorjoampiaista (*Symmorphus allobrogus*) ja tummakoloampiaista (*Ancistocerus trifasciatus*) isäntinään, mutta näitä isäntä-loissuhteita ei havaittu tässä tutkimuksessa.

Hammaskultiaisen isäntiä olivat kaivuriampiaainen, kiiltokoloampiaainen (*Ancistocerus antilope*) ja tummakoloampiaainen. Kaivuriampiaainen oli selkeästi suosituin isäntä, sillä sitä löytyi hammaskultiaisen kanssa 24 kertaa samasta korresta, kun taas kiiltokoloampiaista löytyi kolmesta korresta ja tummakoloampiaista kahdesta korresta. Martynova ym. (2015) havaitsivat hammaskultiaisen isäntälajiksi kaivuriampiaisen lisäksi uutena lajina myös kiiltokoloampiaisen. Tummakoloampiaista ei ole aikaisemmin havaittu hammaskultiaisen isäntälajiksi. Isäntä-loissuhde vahvistettiin, kun hammaskultiaisen kotelokoppa löytyi tummakoloampiaiskennojen keskeltä (kuva 5).

Kolokultiaisen kanssa samasta korresta kuoriutui kaksi erakkoampiaislajia, tummakoloampiaainen ja pohjansorjoampiaainen (*Symmorphus angustatus*). Kolokultiaisen on havaittu loisivan aikaisemmin muilla *Symmorphus*-suvun lajeilla *S. allobrogus*, *S. bifasciatus* ja *S. crassicornis* (Paukkunen ym. 2015), joten pohjansorjoampiaainen on tässä tapauksessa kolokultiaisen todennäköinen isäntä.

Tukkikultiaisen isäntänä havaittiin kiiltokoloampiaainen. Aiemmissä tutkimuksissa ei ole havaintoja kiiltokoloampiaisesta tukkikultiaisen isäntänä.

Metsäkultiaisen isäntänä todettiin tummakoloampiaainen, mikä tukee mm. Pärnin ym. (2015) ja Budrysin ym. (2023) havaintoja.

Isokiiltokultiainen loisi kahta kirvapistiäisiin (Pemphredonidae) kuuluvaa lajia, pihkaokсахukkaa (*Passaloecus eremita*) ja hammaskirvahukkaa (*Pemphredon lugens*). Aikaisemmin isokiiltokultiaisen isäntinä on havaittu hammaskirvahukka, kalvasokсахukka (*Passaloecus insignis*), koivukirvahukka (*Pemphredon lugubris*), pohjankirvahukka (*P. montana*) ja ulkomainen kirvahukkalaji *Pemphredon rugifer* (Paukkunen ym. 2015). Isokiiltokultiaisen ja pihkaokсахukan välistä isäntä-loissuhdetta ei ole aikaisemmin havaittu, mutta sukulaislajilla kalvasokсахukalla aikaisemmin havaittu loisiminen tukee tässä tutkimuksessa tehtyä havaintoa. Isokiiltokultiainen todennäköisesti munii munansa kirvaan, jonka isäntä kuljettaa pesään jälkeläistensä ravinnoksi (Veenendaal 2011).

Oksakultiainen loisi kahta savihukkien (*Trypoxylon*) sukuun kuuluvaa lajia: ruokosavihukkaa (*T. attenuatum*) ja isosavihukkaa (*T. figulus*). Pärn ym. (2015) havaitsivat ruokosavihukan olevan oksakultiaisen pääisäntä, mutta myös pikkusavihukka (*T. minus*) sekä tiepistiäisiin kuuluvat sysilaukkipistiäinen (*Auplopus carbonarius*) ja metsäpartapistiäinen (*Deuteragenia bifasciata*) kelpasivat sen isänniksi. Myös Paukkunen ym. (2015) mainitsevat samojen lajien toimivan oksakultiaisen isäntinä.

Ahmaspistiäiset

Lajin *Lochetica westoni* isäntänä oli pihkaokсахukka. Aiemmin lajin on havaittu olevan monien eri oksahukkalajien parasitoidi (Schwarz & Shaw 2010, Paappanen 2024).

Lochetica ramii -koiras kuoriutui samasta korresta kuin punakarttuhukka (*Rhopalum clavipes*). Tämä laji on aiemmin kasvatettu hirsioksahukan (*Passaloecus monilicornis*) pesästä (Paappanen 2024). On epävarmaa, oliko punakarttuhukan asutuksessa korresta myös jonkin oksahukkalajin pesä.

Ephialtes brevis -kavaltajapistiäinen kuoriutui korsista, joissa oli joko pohjansimamehiläisen tai horsmanverhoilijamehiläisen pesä (taulukko 1). Aiemmissä tutkimuksissa lajin isäntinä mainitaan pohjoisamerikkalaiset verhoilijamehiläiset *Megachile inermis* ja *M. nivalis* (Gathmann 2005) sekä eurooppalaiset horsmanverhoilijamehiläinen ja punamuurarimehiläinen (*Osmia leaiana*) (Horstmann 2008). Horstmann (2008) arveli lajin *E. brevis* loisivan *Megachile*- ja *Osmia*-sukujen mehiläisiä, ja tässä tutkimuksessa löytyi uskottava kytkös myös sukuun *Hylaeus*.

Samasta korresta *E. brevis* -koiraan ja pohjansimamehiläisen kanssa kuoriutui myös tutkimusaineiston ainoa *Ephialtes du-*

Taulukko 1. Samasta korresta löytyneet isäntä- ja loislajit. Numero kuvastaa, kuinka monesta korresta loinen löydettiin kyseisen isännän kanssa. **Table 1.** Host and parasite species found inside the same reeds. The number indicates in how many reeds the parasite was found together with the host.

	Chrysididae					Ichneumonidae					Muut loiset						
	<i>Chrysis angustulao</i>	<i>Chrysis brevitarsiso</i>	<i>Chrysis fulgidao</i>	<i>Chrysis schenckio</i>	<i>Chrysis solidao</i>	<i>Pseudomalus triangulifero</i>	<i>Trichrysis cyaneao</i>	<i>Ephialtes brevis</i>	<i>Ephialtes duplicaudao</i>	<i>Ephialtes zirnitio</i>	<i>Lochetica westonio</i>	<i>Lochetica ramii o</i>	<i>Anthrax anthraxo</i>	<i>Coelioxys inermiso</i>	<i>Gasteruption subtilao</i>	<i>Gasteruption borealeo</i>	<i>Pteromalus apumo</i>
<i>Ancistrocerus antilope</i>		3			2												
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i>		2	1	13													
<i>Discoelius dufourii</i>		24							2			7					
<i>Hylaeus annulatus</i>								1	1						1	3	
<i>Megachile lapponica</i>								1				27	5				4
<i>Passaloecus eremita</i>						6				1							
<i>Pemphredon lugens</i>						3			2								
<i>Rhopalum clavipes</i>											1						
<i>Symmorphus angustatus</i>			1														
<i>Symmorphus bifasciatus</i>	8																
<i>Trypoxylon attenuatum</i>							3										
<i>Trypoxylon figulus</i>							2										
Yhteensä	8	29	2	13	2	9	5	2	1	4	1	1	34	5	1	3	4



Kuva 5. Hammaskultiaisen ruskea kotelokoppa tummakoloampiaisen pesäkorren keskellä sijaitsevassa kennossa. **Fig. 5.** Brown cocoon of *Chrysis brevitarsis* in the middle of an *Ancistrocerus trifasciatus* nest. *Kuva: Suvi Sutinen.*

plicauda -kavaltajapistiäinen. Tämä on sikäli yllättävä tulos, sillä aiemmin lajin on todettu loisivan vain erakkoampiaisia: pohjoisamerikkalainen *Ancistrocerus lineativentris* -koloampiaainen ja hirsisorjoampiaainen (*Symmorphus allobrogus*); ks. Horstmann (2008). Onkin todennäköistä, että *E. duplicauda* loisi jotakin erakkoampiaista, mahdollisesti kaivuriampiaista, jonka pesintään samassa korressa viittaa hammaskultiaisen läsnäolo.

Ephialtes zirnitsi -kavaltajapistiäisen isäntätietoja ei löytynyt kirjallisuudesta. Tässä tutkimuksessa laji (n=4) näytti käyttävän isäntinään kaivuriampiaista ja koivukirvahukkaa. Näihin tuloksiin täytyy kuitenkin suhtautua varauksella, koska *Ephialtes*-naaraiden määrittäminen on jokseenkin ongelmallista.

Ephialtes-kavaltajapistiäisten määrittämisessä käytettiin eurooppalaisten lajien uusinta revisiota (Horstmann 2008), joka perustuu ainoastaan morfologisiin tuntomerkkeihin. Naaraiden määrittämissä lajien tärkeimpänä erottavana tekijänä käytetään munanasettimen suhteellista pituutta. Artikkelin kuvassa 6 on graafinen esitys munanasettimen pituuden ja ruumiinpituuden suhteen yhteydestä ruumiinpituuteen. Diagrammissa lajeja *E. brevis* ja *E. zirnitsi* ilmentävät pistepilvet asettuvat täysin päällekkäin, ja myös muut annetut tuntomerkit menevät tässä lajiparissa osittain päällekkäin. Tämä viittaa siihen, että naaraiden lajien välisiä morfologisia eroja – tai toisaalta yksittäisten lajien morfologisen vaihtelun laajuutta – ei ole täysin ymmärretty. Horstmannin (2008) aineistossa valtaosa naarasyksilöistä oli Keski-Euroopasta, ja mukana olleessa ruotsalaisessa materiaalissa *E. duplicauda* oli edustettuna neljällä yksilöllä, *E. zirnitsi* kahdella yksilöllä ja *E. brevis* puuttui kokonaan. Meidän tutkimuksemme kasvatetusta seitsemästä *Ephialtes*-yksilöstä kuusi oli naaraita. Koiraiden osalta lajien erottaminen on helpompaa, joskin lajin *E. zirnitsi* koirasta ei tunneta. Näin ollen tässä tutkimuksessa lajinmäärittäminen ja havaintoihin isäntä-loissuhteista ahmaspistiäisten osalta tulee suhtautua varauksella. Valitettavasti DNA-viivakoodisekvenssejä lajeista *E. brevis* ja *E. zirnitsi* ei ole saatavilla.

Muut loiset

Hentopipomehiläisen isäntänä toimi horsmanverhoilijamehiläinen. Hentopipomehiläisen on todettu käyttävän isäntinään myös muita verhoilijamehiläislajeja, kuten kirjoverhoilijamehiläistä (*M. versicolor*), koloverhoilijamehiläistä (*M. alpicola*)

ja ruusunverhoilijamehiläistä (*M. centuncularis*) (Amiet ym. 2004).

Myös *Pteromalus apum* -hohtokiilukainen loisi horsmanverhoilijamehiläistä. Hobbs & Kronic (1971) tutkivat *P. apum* -lajin loisimista apilaverhoilijamehiläisessä (*M. rotundata*), joka on horsmanverhoilijamehiläisen sukulaislaji. Myös useiden muiden verhoilijamehiläislajien (*Megachile centuncularis*, *M. pyrenaica*, *M. pyrenaica*, *M. relativa*, *M. willughbiella*) on todettu toimivan *P. apum* -lajin isäntinä (Noyes 2019).

Gasteruption subtile ja *G. boreale* -peitsipistiäislajien havaittiin loisivan pohjansimamehiläistä. Bogusch (2011) totesi *G. subtile* -lajin loisivan pohjansimamehiläistä, ja Johansson & van Achterberg (2016) arvelivat simamehiläisten suvun (*Hylaeus*) edustajien toimivan *G. boreale* -lajin isäntälajeina. Tämän tutkimuksen havainto *G. boreale* -lajin loisimisesta pohjansimamehiläisellä on uusi havainto.

Suipposurukärpäsen havaittiin loisivan horsmanverhoilijamehiläistä ja kaivuriampiaista. Nyt löydetty loisiminen kaivuriampiaisella on uusi havainto, joka poikkeaa merkittävästi aikaisemmasta tiedosta erakkomehiläislajeilla loisimisesta. Kirjassa ”Suomen petokärpäset sukulaisineen” (Pohjoismäki ym. 2023) suipposurukärpäsen kerrotaan loisivan verhoilijamehiläisten, muurarimehiläisten (*Osmia*) ja seinämehiläisten (*Anthophora*) sukujen lajeilla. Horsmanverhoilijamehiläinen löytyi 27 samasta korresta kärpäsen kanssa, kun kaivuriampiaainen todettiin vain seitsemästä korresta, joten suipposurukärpäsen kuitenkin suosii horsmanverhoilijamehiläistä isäntinään.

Pohdintaa

Tässä tutkimuksessa havaittiin aikaisemmin julkaisemattomia isäntälajeja seitsemällä loislajilla. Hammaskultiaisella tummakoloampiaainen, tukkikultiaisella kiiltokoloampiaainen, isokiiltokultiaisella pihkaoksaahukka, oksakultiaisella isosavihukka, *Lochetica westoni* -ahmasella pihkaoksaahukka, *G. boreale* -peitsipistiäisellä pohjansimamehiläinen ja suipposurukärpäsellä kaivuriampiaainen. Lisäksi *Lochetica ramii* -ahmasen mahdollisena uutena isäntänä todettiin punakarttuhukka.

Monet kultapistiäislajit ovat oligo- tai polyfageja (Paukkunen ym. 2015, Pärn ym. 2015, Martynova ym. 2015), joiden isän-

tälaji voi vaihdella maantieteellisen sijainnin mukaan. Tällaiset kultapistiäislajit voivat valita toisen isäntälajin, mikäli pääisäntälajia ei löydy sen kanssa samalta elinalueelta (Pärn ym. 2015). Useimmat aikaisemmat tutkimukset tässä tutkimuksessa esiintyneiden loisten isäntälajeista on tehty muualla kuin Suomessa, joten havaitut isäntä-loissuhteet voivat siksi poiketa aikaisemmista havainnoista. Tutkimuksemme toi uutta tietoa myrkkypistiäislajien isäntä-loissuhteista Suomessa.

Tutkimuksen tuloksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon, että samasta pesästä kuoriutuneet lois- ja isäntälajit eivät välttämättä ole tae niiden isäntä-loissuhteesta. Samaan korteen voi pesiä useita kolopesiviä lajeja, ja etenkin uloimmasta kennosta kuoriutuvan loisilajin todellinen isäntä voi olla eri kuin sen takana sijaitsevista kennoista havaittu laji. Tässä tutkimuksessa kennojen järjestystä ei huomioitu, mutta isäntä-loissuhteet pyrittiin varmistamaan pesiä ja loiskoteloiden sijaintia tutkimalla jälkikätehen. Varman isäntä-loissuhteen havaitsemiseksi kennojen järjestys tulisi huomioida kasvatusvaiheessa (Pärn ym. 2015).

Kiitokset

Tutkimusta ovat rahoittaneet Maa- ja metsätalousministeriö, Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus, Suomen Hyönteisseura, Vuokon Luonnonsuojelusäätiö ja Societas pro Fauna et Flora Fennica. Tutkimuksen mahdollistivat Metsä Group ja Finsilva.

Lähteet

- Amiet, F., Herrmann, M., Müller, A. & Neumeyer, R. (2004) Fauna Helvetica. Apidae. 4. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchatel. 273 p.
- Askew, R. R. & Shaw, M. R. (1986) Parasitoid communities: their size, structure, and development. Teoksessa: Waage, J. & Greathead, D. (toim.) Insect Parasitoids. Academic Press, London. s. 225–264.
- Bocca, F. M., Picciau, L., Rosa, P., Wood, T. J., Caprio, E., Niehuis, O., & Alma, A. (2023) New host-parasitoid association and the Trojan horse strategy adopted by the cuckoo wasp *Elampus bidens* with two vectors of Flavescence Dorée: *Scaphoideus titanus* and *Orientalis ishidae*. Entomologia Generalis 2023: 1–11.
- Bogusch, P. (2021) The genus *Gasteruption* Latreille, 1796 (Hymenoptera: Gasteruptionidae) in the Czech Republic and Slovakia: distribution, checklist, ecology, and conservation status. Zootaxa 4935(1): 1–63.
- Budrys, E., Orlovskytė, S., Lazauskaitė, M. & Budrienė, A. (2023) *Ancistrocerus* wasps (Hymenoptera, Vespidae) from the Centre of Europe: Phylogeny, cryptic species, neutral and non-neutral markers. Zoologica Scripta 52 (5): 454–474.
- Eggleton, P. & Belshaw, R. (1992) Insect parasitoids: an evolutionary overview. Philosophical Transactions of the Royal Society B 337: 1–20.
- Gathmann, A. (2005) Bienen und Wespen in der Göttinger Agrarlandschaft: Natürliche Gegenspieler und ihre Wirte in Nisthilfen. Göttinger Naturkundliche Schriften 6: 107–116.
- Haeselbarth, E. (1979) Zur Parasitierung der Puppen von Forleule [*Panolis flammea* (Schiff.)], Kiefernspanner [*Bupalus piniarius* (L.)] und Heidelbeerspanner [*Boarmia bistortana* (Goetzel)] in bayerischen Kiefernwaldern. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 87: 186–202; 311–322.
- Hobbs, G.A. & Kronic, M.D. (1971) Comparative behavior of three chalcidoid (Hymenoptera) parasites of the alfalfa leafcutter bee, *Megachile rotundata*, in the laboratory. The Canadian Entomologist 103(5): 674–685.
- Horstmann, K. (2008) Revision der europäischen Arten von *Ephialtes* Gravenhorst, 1829, mit Bemerkungen zu weiteren holarktischen Arten (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae). Entomofauna 29(9): 145–168.
- Krombein, K. V. (1967) Trap-nesting wasps and bees: life histories and associates. Smithsonian Press. Washington DC. 570 s.
- von Königsłow, V., Klein, A. M., Staab, M., & Pufal, G. (2019) Benchmarking nesting aids for cavity-nesting bees and wasps. Biodiversity and Conservation 28(14): 3831–3849.
- Johansson, N. & van Achterberg, C. (2016) Revision of the Palearctic *Gasteruption assectator* aggregate, with special reference to Sweden (Hymenoptera, Gasteruptionidae). ZooKeys 615: 73–94.
- Martynova, K. V. & Fateryga, A. V. (2015) Chrysidid Wasps (Hymenoptera, Chrysididae) –Parasites of Eumenine wasps (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae) in Crimea. Entomological Review 95(4): 472–485.
- van Noort, S. & Broad, G. (2024) Wasps of the World – A Guide to Every Family. Princeton University Press. 256 s.
- Noyes, J. S. (2019) Universal Chalcidoidea Database. The Natural History Museum, London: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/chalcidoids/index.html> (viitattu 12.2.2024).
- O’Neill, K. M. (2001) Solitary Wasps: Behavior and natural history. Cornell University Press. 400 s.
- Paappanen, J. (2024) *Lochetica ramii* sp. nov. – a new species of *Lochetica* Kriechbaumer, 1892 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Phygadeuontinae) from Finland, with a key to world species. Deutsche Entomologische Zeitschrift 71(1): 193–208.
- Paukkunen, J., Berg, A., Soon, V., Ødegaard, F. & Rosa, P. (2015) An illustrated key to the cuckoo wasps (Hymenoptera, Chrysididae) of the Nordic and Baltic countries, with description of a new species. ZooKeys 548: 1–116.
- Pohjoismäki, J., Haarto, A. & Kakko, I. (2023) Suomen petokärpäset sukulaisineen. Tibiale Oy. 296 s.
- Pärn, M., Soon, V., Vallisoo, T., Hovi, K. & Luig, J. (2015) Host specificity of the tribe Chrysidini (Hymenoptera: Chrysididae) in Estonia ascertained with trap-nesting. European Journal of Entomology 112(1): 91–99.
- Schneider, N (1991) Contribution à la connaissance des Arthropodes rubicoles du Grand-Duché de Luxembourg. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 92: 85–119.
- Schwarz, M. & Shaw, M. R. (2010) Western Palearctic Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) in the National Museums of Scotland, with nomenclatural changes, taxonomic notes, rearing records and special reference to the British check list. Part 4. Tribe Phygadeuontini, subtribes Mastrina, Ethelurgina, Endaseina (excluding Endasys), Bathythrincina and Cremnodina. Entomologist’s Gazette 61: 187–206.
- Spradbery J. P. (1973) Wasps: an account of the biology and natural history of solitary and social wasps. Sidgwick & Jackson. 408 s.
- Suomen Lajitietokeskus (2024) Lajiluettelo 2023. –Suomen Lajitietokeskus, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto. Helsinki.
- Sutinen, S. (2023) Tekopökölaiden merkitys myrkkypistiäisten (Aculeata) pesimispaikkoina. Maisterintutkielma, Helsingin yliopisto. 48 s.
- Veenendaal, R. L. (2011) *Pseudomalus triangulifer*, een nieuwe kogelgoudwesp voor de Nederlandse fauna (Hymenoptera: Chrysididae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 35: 17–20.
- Westerfelt, P., Widefalk, O., Lindelöw, Å., Gustafsson, L. & Weslien, J. (2015) Nesting of solitary wasps and bees in natural and artificial holes in dead wood in young boreal forest stands. Insect Conservation and Diversity 6: 493–504.
- Wiśniowski, B. (2009) Spider-hunting wasps (Hymenoptera: Pompilidae) of Poland. Ojców National Park. 432 s.

Kolopesivien myrkkypistiäisten paikallisfaunan selvitys entisen Yli-in kunnan alueella

Ilmari Juutilainen

Kolopesivien myrkkypistiäisten paikallisfaunan selvitys Yli-in kunnan alueella. — Sahlbergia 30(2):19–25. Helsinki, Finland, ISSN 2342-7582.

We studied the occurrence of cavity-nesting bees and wasps in the region of the former Yli-in municipality. The fauna was investigated using 108 trap nests located in different biotopes during years 2019–2021. The aim was to get data from all 10x10 km squares of the municipality. In addition, samples were collected by hand net from dead trunks, high stumps and walls of wooden buildings. Totally 59 species were found, 10 of those were new for the region province and 4 belong to UHEX species.

Yli-in entisen kunnan alueella esiintyviä kolopesivien myrkkypistiäisten esiintymistä selvitettiin sijoittamalla vuosien 2019–2021 aikana yhteensä 108 keinopesää erilaisiin kulttuuri- ja metsäbiotoopeihin. Lisäksi tehtiin haavipyyntiä rungoilta ja puisten rakennusten seinustoilta. Pesien sijoittelussa pyrittiin siihen, että kasvatuksia saadaan kunnan kaikista kymppiruuduista. Selvityksessä havaittiin 59 lajia, joista 10 lajia ei ollut aiemmin ilmoitettu maakunnasta Oba. UHEX-lajeja havaittiin neljä.

Ilmari Juutilainen, Sotilaankuja 1, 90130 Oulu Email: ilmari.juutilainen@gmail.com

Johdanto

Selvityksen kohteena olivat maanpäällisissä koloissa elävät erakkoampiaiset, erakkomehiläiset sekä peto-, kulta- ja tiepistiäiset. Tämän lajiryhmään liittyvä harrastus- ja tutkimustoiminta on ollut Oulun seudulla vähäistä. Tätä kirjoitettaessa eliömaakunnasta Oba (*Ostrobotnia borealis pars australis*) selvityksen kohdelajeista Suomen lajitietokeskuksesta (laji.fi) löytyy vuosilta 1916–2018 176 havaintoa 62 lajista. Lisäksi tietokannassa on viisi lajia, joista on havaintoja vain 1800-luvun puolelta. Aiemmat havainnot keskittyvät rannikkoalueelle. Selvityksen tavoitteena oli tuottaa tietoa eri lajien esiintymisestä eliömaakunnan pohjoisosan sisämaassa.

Kolopesivät myrkkypistiäiset

Selvityksen kohdelajiston määrittelevä käsite *kolopesivät myrkkypistiäiset* tarkoittavat Aculeata -myrkkypistiäisten sitä osajoukkoa, jonka elintapoja voi kuvata seuraavasti:

- Naaras munii toukkakomeroon, jonne se kerää toukan ravinnoksi mettä ja siitepölyä (erakkomehiläiset) tai saalistamiansa hyönteisiä tai hämähäkkejä. Talvehtiminen tapahtuu usein esikotelona ja kuoriutuminen tapahtuu seuraavana kesänä (joillain lajeilla voi olla kaksi sukupolvea kesässä). Suurehko osa lajeista on pesävieraita eli nämä lajit munivat isäntälajin pesään, jossa toukka käyttää ravinnokseen isäntälajin toukalle kerättyä ravintoa usein ensiksi tappaen isäntälajin toukan.
- Elävät erakkona, eivät ole aitososiaalisia
- Erotuksena *maapesivistä myrkkypistiäisistä* ne eivät kaiva pesäänsä maahan, vaan pesä sijaitsee joko kuihtuneissa kasvinvarsissa (esim. putkikasvit), kovakuoriaistoukkien kuolleeseen

puuhun kaivamissa käytävissä, kaiverrettuna lahoppuuhun tai rakennettuna esimerkiksi kaarnan rakoon taikka kivien väliin.

- Aikuiset käyttävät ravintonaan yleensä mettä ja siitepölyä

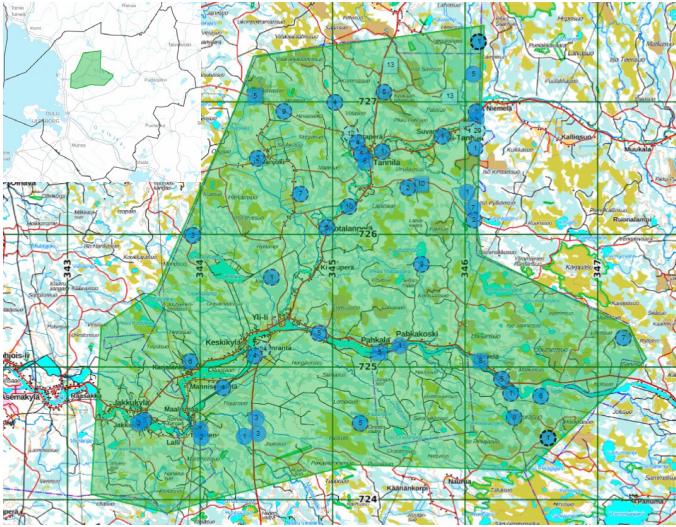
Joissain tapauksissa raja maa- ja kolopesivien myrkkypistiäisten välillä on häilyvä. Esimerkiksi *Colletes daviesanus* kaivaa useimmiten pesänsä maahan, mutta pesii myös vanhojen kivirakennusten seinien muurauslaastin koloissa (Söderman & Leinonen 2003, omat havainnot). *Eumenes* -lajit taas muuraavat savesta ja hiekasta pesänsä kivien pinnoille tai kasvillisuuteen (Douwes et al. 2012). Tähän selvitykseen on pyritty sisällyttämään kaikki lajit, jotka edes osittain pesivät maanpinnan yläpuolella sisältäen myös ne lajit, jotka muuraavat pesänsä itse.

Suomen erakkoampiaisista miltei kaikki ovat kolopesiviä ja kultapistiäisistä yli puolet. Erakkomehiläisistä noin puolet ja petopistiäisistä selvästi alle puolet ovat kolopesiviä, kun taas tiepistiäisistä kolopesiviä on vain pieni osa.

Punainen kirjan (Paukkunen et al. 2019) mukaan kuolleen puuaineksen väheneminen on uhanalaistumisen syy 30 uhanalaiselle tai silmälläpidettävälle kolopesivälle myrkkypistiäislajille.

Menetelmät

Keinopesäkasvatuksia tehtiin 27 paikassa, joissa kussakin paikassa oli neljä keinopesää 50–200 m päässä toisistaan. Näistä kaksi oli maitopurkkiin rakennettuja korsipesiä ja kaksi pölpipesiä. Tutkimuksessa käytetyt keinopesät rakennettiin itse Reima Leinosen alun perin laatiman rakennusohjeen mukaan (Hagner et al. 2018). Maitotölkkiin tehtyjen korsipesien pää-



Kuva 1. Tutkimusalueen sijainti eliömaakunnassa (Oba), rajaus ja paikat, joissa kolopesiviä myrkkypistiäisiä on havaittu.

materiaali oli järviruoko, mutta useimmissa korsipesissä joukossa oli muutamia suo- ja karhunputken korsia. Pöllipesien pituus oli noin 20 cm ja kuhunkin pölliin oli porattu halkaisijaltaan 4,5,6,7 ja 8 mm suuruisia reikiä. Näistä 6,7 ja 8 mm suuruisien reikien syvyys oli 150 mm, mutta 4 ja 5 mm suuruisien reikien syvyydet olivat vain 90 mm. Suurin osa pölleistä oli koivua, joista osassa oli lahoa. Loput pölleistä oli mäntyä tai kuusta. Keinopesät sijoitettiin aurinkoiseen tai puolivarjoiseen paikkaan ja vaihtelevalle korkeudelle kasvillisuuden yläpuolelle, matalakasvuisilla paikoilla joskus aivan maanrajaankin.

Keinopesät otettiin harsopusseissa sisään keskitalven jälkeen helmi-huhtikuussa ja kaikki niistä kuoriutuneet Aculeata-myrkkypistiäiset määritettiin (noin 900 kpl). Hankalat tapaukset *Chrysis ignita* -lajiryhmän yksilöistä varmistettiin DNA-määrityksellä. Aktiivisin kuoriutuminen tapahtui noin 4-5 viikon päästä keinopesien ottamisesta huoneenlämpöön, *Megachile* -suvun lajeilla pari viikkoa myöhemmin.

Kuoriutumisen loputtua muutamia pöllejä avattiin koemielessä ja niistä löytyi vielä kuoriutumismuutoksia näyttäviä pistiäisiä. Syytä tähän voi vain arvailla, kenties kevättalvinen huoneilma on liian kuivaa? Tämän perusteella voidaan arvioida, että kuoriutumatta jäi merkittävä osa, kenties puolet koteloista.

Kasvatuksia täydentävällä haavipyynnillä saatiin yhteensä noin 150 kolopesivää myrkkypistiäisyksilöä ja keltavadeilla noin 70 yksilöä. Haavipyynnin kohteet olivat pihapiirien ulkopuolella olevia hirsirakennuksia sekä hakkuualueiden reuna- ja säästöpuita. Myös haavipyynnin kohteeksi valittiin ympäristöjä, jotka vaikuttivat silmämääräisesti sopivilta kolopesivien myrkkypistiäisten pesimäpaikoiksi siten, että havaintoja pyrittiin saamaan eri puolilta tutkimusaluetta.

Lajien esiintymisympäristön luokittelua varten havainnointikohteet luokiteltiin joko metsäbiotoopeiksi (34 kpl) tai kulttuuribiotoopeiksi (29 kpl) ja edelleen kulttuuribiotoopit jokivarressa (23 kpl) ja muualla (6 kpl) sijaitseviin.

Tutkimusalue

Pinta-alaltaan noin 850 km² suuruinen tutkimusalue oli nykyisin Ouluun kuuluva Yli-iin entinen kunta, sisältäen Iin kuntaan liitetyn Jakkukylän alueen (kuva 1).

Yli-iin entinen kunnan läntisin kohta Jakkukylässä sijaitsee noin 11 km etäisyydellä meren rannasta ja sen korkeus on 21 metriä mpy. Itäisimmät alueet ovat vastaavasti noin 50 km etäisyydellä merenrannasta ja korkeudeltaan enimmillään noin 127 metriä mpy. Pinnanmuodoiltaan maasto on tasaista. Mäntyvaltaiset metsät ovat vallitsevia ja varsinkin viljelystä poistuneilla turvepelloilla on hieskoivuvaltaisia metsiköitä. Maakunnallisesti arvokkaan Huiskan harjualueen lisäksi Yli-iin alueella on useita muita harjualueita. Yli-iin alueesta noin puolet on turvemaata. Turvemaista selvästi yli puolet on ojitettu.

Asutus ja viljelymaat keskittyvät Iijoen ja Siuruanjoen ranta-alueille. Jokivarsien ulkopuolella olevat viljelyalueet ja asutus ovat syntyneet vasta sotien jälkeen. Näiden pinta-ala ei ole suuri ja käsittää lähinnä Suomen viimeisen valtion asutustoiminnalla perustetun kylän nimeltä Leuvanajoki). Lyhyemmästä viljelyhistoriasta, vähäisemmästä hirsirakennusten määrästä, pienemmästä vanhojen lehtipuiden esiintyvyydestä sekä turvepohjaisten maiden vallitsevuuden takia jokivarsien ulkopuoliset viljelyalueet vaikuttavat jokivarsia huonommilla ympäristöiltä kolopesiville myrkkypistiäisille. Jotta kulttuuriympäristön lajisto saataisiin paremmin selvitettyä, kolopesivien myrkkypistiäisten kasvatus- ja havainnointikohteiden verkosto oli tihein jokivarsissa ja muissa kulttuuriympäristöissä.

Tulokset

Kohdelajistosta selvityksessä tehtiin 315 havaintoa, jotka koskivat 59 lajia (Taulukko 1, Selaa havaintoja | Suomen Lajitietokeskus ja Liite 1.). Näistä 10 lajia oli sellaisia, joita ei ole eliömaakunnasta (Oba) aiemmin raportoitu.

Huomionarvoiset havainnot

Uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit

Kaikki punaisen listan lajit havaittiin kuivahkon kankaan mäntyntaimikosta, jonka erityispiirteenä on suurikokoisten ylipuuhaapojen suuri määrä (vaikka havainnointiaktiiviteetti kohteessa ei ollut erityisen suuri). Metsänkäyttöilmoitusten mukaan kyseinen metsähallituksen omistama alue on avohakattu vuonna 2006.

***Discoelius dufourii* NT.** Lepikkoiselta hakamaalta, hylätyn pellon jokipenkan isoilta koivulta, sulkeutuneesta sekametsästä puronvarren pötkelöltä, suonreunan lahoutuvilta koivuilta ja hakkuuaukon vanhoilta haavoilta. Kirjallisuuden mukaan

Taulukko 1. Yhteenveto tutkimuksen kolopesivistä myrkkypistiäisistä sisältäen kaikki tutkitun eliömaakunnan (Oba) lajit, niiden uhanalaisuusluokituksen (UHEX), kokonaisuusilömäärän (exx), havaintopaikkojen määrän kussakin biotoopissa, sekä havaintomenetelmät (**K=Keinopesäkasvatus**, H=Haavi, M=Keltamalja). Suluisissa on esitetty ne lajit, jotka vain harvemmin hyödyntävät maanpäällisiä koloja/onkaloita pesäpaikkoinaan tai muuraavat pesänsä itse esimerkiksi kivien pinnoille. Harmaalla on esitetty lajit, joita ei löytynyt tutkimuksen aikana. Lajien **S.picticus* ja *O. quadrifasciatus* vanhat maakuntahavainnot eivät näy Suomen lajitietokeskuksessa (laji.fi), mutta Pekkarisen (1988) levinneisyyskartoissa on täplä maakunnan alueelle ulottuvassa 50x50km ruudussa. Käytetty nimistö on Suomen vuoden 2023 lajiluettelon mukainen (Paukkunen, 2024).

Laji	UHEX	Exx	Jokivarret	Kulttuuri	Metsä	Menetelmät	Oba ennen 2018
<i>Chrysis angustula</i>		56	15		9	K,H,M	
<i>Chrysis borealis</i>							ei
<i>Chrysis brevitarsis</i>	VU	1			1	M	ei
<i>Chrysis fulgida</i>		2	1		1	K,M	
<i>Chrysis hirsuta</i>							
<i>Chrysis ignita</i>							
<i>Chrysis impressa</i>		21	9			K,H,M	
<i>Chrysis longula</i>		5	1	1	3	K,H,M	
<i>Chrysis parabrevitarsis</i>		1			1	H	ei
<i>Chrysis pseudobrevitarsis</i>	NT						ei
<i>Chrysis ruddii</i>	NT						-1966
<i>Chrysis schencki</i>		11	1	1	6	K,H,M	
<i>Chrysis solida</i>		4		1	1	K	
<i>Chrysis subcoriacea</i>		8	3		4	H,M	
<i>Omalus aeneus</i>		2			2	K	ei
<i>Pseudomalus auratus</i>							<1900
<i>Pseudomalus triangulifer</i>		2		1		K	
<i>Pseudomalus violaceus</i>		1	1			K	
<i>Ancistrocerus antilope</i>		79	4	1	6	K,H	
<i>Ancistrocerus claripennis</i>		4	2			K	<1900
(<i>Ancistrocerus oviventris</i>)		6	2		3	H,M	
<i>Ancistrocerus parietinus</i>		115	9	2	4	K,H	
<i>Ancistrocerus parietum</i>							
<i>Ancistrocerus scoticus</i>							ei
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i>		105	9	2	8	K,H,M	
(<i>Eumenes pedunculatus</i>)		2	2			H	
<i>Euodynerus notatus</i>							ei
<i>Euodynerus quadrifasciatus</i>		3	1		2	H,M	<1988*
<i>Gymnomerus laevipes</i>							ei
<i>Stenodynerus dentisquama</i>							<1900
<i>Stenodynerus picticus</i>		1			1	M	<1988*
<i>Symmorphus allobrogus</i>		189	14	1	2	K,H	
<i>Symmorphus angustatus</i>		2			1	K	
<i>Symmorphus bifasciatus</i>		84	9	3	4	K,H	
<i>Discoelius dufourii</i>	NT	13	2	1	2	K,H,M	
<i>Deuteragenia bifasciata</i>		78	4	2	7	K,H,M	
<i>Deuteragenia vechti</i>	NT	1			1	H	ei
<i>Agenioideus cinctellus</i>		8			7	K,H,M	

<i>Crossocerus vagabundus</i>		10			1	K	ei
<i>Crossocerus annulipes</i>							ei
<i>Crossocerus barbipes</i>		1			1	M	ei
<i>Crossocerus heydeni</i>		1			1	K	ei
<i>Crossocerus leucostoma</i>		2			2	H,M	
<i>Crossocerus megacephalus</i>		17	2		3	K,H,M	ei
<i>Crossocerus dimidiatus</i>		1	1			K	
<i>Ectemnius cavifrons</i>		9	1	1	2	K,H	ei
<i>Ectemnius lapidarius</i>		3	2		1	H,M	
<i>Ectemnius ruficornis</i>		8	2		4	H,M	
<i>Ectemnius borealis</i>		1	1			H	
<i>Ectemnius guttatus</i>		5			3	H	
<i>Ectemnius continuus</i>		9	4		3	H,M	
<i>Ectemnius fossorius</i>							ei
<i>Trypoxylon attenuatum</i>		11	2			M	
<i>Trypoxylon minus</i>		1			1	M	
<i>Rhopalum coarctatum</i>							
<i>Rhopalum gracile</i>							
<i>Rhopalum clavipes</i>		10	4	1	1	K	
<i>Pemphredon inornata</i>		1	1			M	
<i>Pemphredon wesmaeli</i>							-1966
<i>Pemphredon clypealis</i>							-1973
<i>Pemphredon morio</i>		1	1			H	
<i>Pemphredon flavistigma</i>	NT	1			1	M	
<i>Pemphredon lugens</i>		18		2	5	K,H,M	
<i>Pemphredon lugubris</i>							
<i>Pemphredon montana</i>		1	1			H	
<i>Passaloecus clypealis</i>	NT						
<i>Passaloecus corniger</i>							ei
<i>Passaloecus eremita</i>		5	1			H	
<i>Passaloecus monilicornis</i>		13	5	1		K,H	
<i>Passaloecus singularis</i>		15	3		2	H,M	
<i>Passaloecus turionum</i>		54	1	1	11	K,H,M	
<i>Spilomena curruca</i>							-1982
<i>Spilomena troglodytes</i>		2	2			H	ei
<i>Mimumesa beaumonti</i>	NT						
<i>Mimumesa dahlbomi</i>		1			1	M	
<i>Psenulus fuscipennis</i>		3	1			H	
<i>(Colletes daviesanus)</i>							
<i>Hylaeus annulatus</i>		3	2		1	H	
<i>Hylaeus communis</i>							
<i>Hylaeus confusus</i>							
<i>Hylaeus incongruus</i>							
<i>Coelioxys rufescens</i>							<1900

<i>Megachile alpicola</i>							-1965
<i>Megachile lapponica</i>		94	2		4	K,H,M	
<i>Megachile nigriventris</i>		1	1			H	
<i>Megachile willughbiella</i>							
<i>Chelostoma rapunculi</i>							-1947
<i>Heriades truncorum</i>							ei
<i>Hoplitis claviventris</i>							ei
<i>Hoplitis tuberculata</i>		8	3			H,M	
<i>Osmia inermis</i>							<1900
<i>Osmia laticeps</i>	NT						-1965
<i>Osmia nigriventris</i>							
<i>Osmia parietina</i>							
<i>Osmia uncinata</i>		1			1	H	
<i>Anthophora furcata</i>							

(Douwes et al. 2012) pesii lahoppuussa, mutta havaittiin myös korsipesästä.

***Chrysis brevitarsis* VU.** Hakkuuaukon vanhoista haavoista yhdessä isäntälajinsa *Discoelius dufourii* kanssa. Tunnettiin aiemmin vain Kaakkois- ja Keski-Suomesta. Laji on ilmeisesti yleistynyt, sillä sitä havaittiin melko runsaasti TEKOPÖ-LY-hankkeen kasvatuksissa (Sutinen 2023).

***Pemphredon flavistigma* NT.** Ainoa yksilö keltamaljalla hakkuuaukolta, jossa säästöpuuna runsaasti isoja haapoja.

***Deuteragenia vechti* NT.** Lajitietokeskuksen tietokannassa ei ole aiempia havaintoja maakunnasta, vaikka laji on pohjoispainotteinen. Ainoa yksilö kiipeili mäntytaimikkoon jätetyllä kelopuulla.

Uudet levinneisyystiedot

Useat lajit näyttävät olevan leviämässä pohjoiseen kuten alla listattujen lajien tarkastelusta ilmenee.

Chrysis parabrevitarsis. Laji on erotettu vasta äsken lajista *C. pseudobrevitarsis* (Soon et al. 2021). Kuivahkon kankaan mäntytaimikon säästöpuuhaavoilta. Alueen avohakkuu on tehty metsänkäyttöilmoituksen mukaan vuonna 2008. Laji tunnettiin aiemmin vain lounaisrannikolta ja Etelä-Hämeestä. Havaintopaikalta ei saatu mahdollisia isäntälajeja (*Euodynerus*, *A. antilope*).

Ancistrocerus claripennis. Suomen pohjoisin havainto. Kasvatettiin korsipesästä jokivarren puoliavoimesta kulttuuri- maisemasta kahdesta eri kohteesta. Maakunnasta tunnetaan Lajitietokeskuksen mukaan lisäksi vain vuosiluvuttomia ko- koelmayksilöitä 1900-luvun alusta. Selvästi harvinaisempi kuin muut alueella havaitut *Ancistrocerus* -lajit.

Spilomena troglodytes. Suomen pohjoisin havainto ja uusi maakunnalle. Rakennusten seinustoilta kahdesta eri paikasta. Todennäköisesti esiintynyt maakunnassa pitkään, mutta jäänyt pienen kokonsa takia havaitsematta.

Crossocerus vagabundus. Uusi maakunnalle. Kasvatus Iijoen metsäseudun luhtaiselta rantaniityltä.

Crossocerus heydeni. Uusi maakunnalle. Yksi yksilö kasvatuksesta vanhan kuusimetsän reunalta. Saatu 2020-luvulla uutena myös maakunnille Obb ja Kn (Simo, Kuhmo, Suomensalmi). Tietävästi tämä oli ensimmäinen kerta, kun laji saatiin keinopesäkasvatuksella Suomessa.

Crossocerus megacephalus. Suomen pohjoisin havainto ja uusi maakunnalle. Yleinen laji tutkimusalueella. Mahdollisesti levinnyt äskettäin, koska saatu vuonna 2020 myös Oulunsalosta (laji.fi).

Ectemnius cavifrons. Uusi maakunnalle. Yleinen laji tutkimusalueella. Mahdollisesti levinnyt äskettäin, koska saatu vuosina 2020 myös Oba: Oulu, Korvenkylästä ja 2019 uutena Obb:lle Torniossa (laji.fi). Lajia saatiin kasvatettua koivupö- lipesistä, jotka rakennettu osittain lahonneesta raaka-aineesta. Laji kaivaa yleensä pesänsä itse lahoon puuainekseen. Tietävästi lajia ei ole aiemmin saatu keinopesäkasvatuksissa (Reima Leinonen, julkaisematon tieto).

Psenulus fuscipennis. Lenteli runsaana erään vanhan hirsirakennuksen seinustalta. Nurmes-Kokkola linjan pohjoispuolelta tunnettiin aiemmin vain yksi havainto (Oba: Kiiminki).

Muut uudet maakuntahavainnot

Iso osa uusista maakuntahavainnoista koski lajeja, jotka on havaittu sekä etelämpää että pohjoisempaa ja joiden tiedettiin sik-

si suurella varmuudella elävän myös tutkimusalueella.

Omalus aeneus. Lajitietokeskuksen tietokannassa ei ole aiempia havaintoja maakunnasta. Lajista on havainto pohjoisemmasta eliömaakunnasta (Obb). Isäntälajina havaittiin *Passelocus turionum*.

Crossocerus barbipes. Uusi maakunnalle. Ainoa yksilö keltamaljalla hakkuuaukolta, jossa säästöpuina runsaasti isoja haa-
poja. Tunnetaan pohjoisinta Lappia myöten.

Muut havainnot isäntälajeista ja elinympäristöistä

Kasvatuksissa saatiin muutamia lajeja, joita saadaan harvoin keinopesistä. Pesävieraiden isäntälajit olivat odotettuja, mutta useinkaan niistä ei saatu täyttä varmuutta.

Symmorphus angustatus. Yhdestä kasvatuksesta vanhan kuusimetsän reunasta. Selvästi harvinaisempi kuin muut alueella havaitut *Symmorphus* -lajit.

Pseudomalus triangulifer. Koivupöllikasvatuksessa havaittu isäntälaji odotusten mukainen *Pehmphredon lugens*.

Pseudomalus violaceus. Koivupöllistikasvatuksesta ei kuoriutunut odotettuja isäntälajeja (*Pemphredon*, *Passaloecus*) sen sijaan *Crossocerus megacephalus*.

Agenioideus cinctellus. Kasvatettiin sekä korsi- että pöllipesistä. Aiempia kasvatuksia keinopesistä ei tunneta Suomesta (Reima Leinonen, julkaisematon tieto).

Crossocerus dimidiatus. Laji on varsin yleinen Suomessa, mutta aiempia keinopesäkasvatuksia ei ole raportoitu (Reima Leinonen, julkaisematon tieto). Sama koskee myös lajia *C. megacephalus*, jota niin ikään saatiin yhdestä koivupöllikasvatuksesta.

Pohdinta

Selvityksen ansiosta maanpäällisissä kolopesivien myrkkypistiäisten esiintyminen eliömaakunnassa (Oba) tunnetaan aiempaa merkittävästi paremmin. Ennen selvityksen aloittamista näitä kohdelajeja oli havaittu maakunnasta 71 (yhdeksän lajin vanhat havainnot eivät näy Lajitietokeskuksessa). Selvityksen jälkeen Lajitietokeskuksen lajimäärä on kasvanut 90:een. Lisäyksestä 10 lajia löytyi selvityksessä ja kahdeksan lajia muualta maakunnasta. Havainnointiaktiivisuus näyttää siis kasvaneen laajemminkin. Näihin lukuihin ei ole sisällytetty paria lajia, joista havaintoja on vain 1800 - luvun puolelta. Lisäksi selvityksen jälkeen vuosina 2022–2024 on jo löytynyt muutama maakunnalle uusi laji (*P. corniger*, *E. notatus*, *H. truncorum*).

Havainnot kultapistiäisten isäntälajeista tukivat aiempaa tietoa aiheesta (Paukkunen et al. 2015). Myös havaintopaikkojen erittely metsä- ja kulttuuriympäristöihin tukee aiempaa tietoa: Metsäympäristössä paremmin viihtyviä lajeja vaikuttavat olevan esimerkiksi *A. trifasciatus*, *A. antilope*, *C. schencki*, *C. longula* ja *C. subcoriacea*, kun taas *A. parietinus*, *S. allobrogus*, *S. bifasciatus* ja *C. impressa* suosivat enemmän kulttuuriympäristöjä.

Selvityksen merkittävimmät lajihavainnot tehtiin kahdesta eri paikasta säästöpuuhaavoilta. Kumpikin alue oli kuivahkoa kangasta, jotka on hakattu noin 13 vuotta aiemmin ja joissa taimikko on alkanut kehittyä huomattavan hitaasti ollen vasta 1-1.5 m korkeaa. Westerfelt et al. (2015) mukaan kolopesivien myrkkypistiäisten elinympäristö hakkuualueen pystyyn kuolleissa puissa aluksi paranee, kun kovakuoriaiskäytävien määrä puuaineksessa lisääntyy. Sukkession edetessä ravinnon ja paahteen määrä alkaa vähentyä ja elinympäristö heiketä. Voisi siis ajatella, että metsän hidas uudistuminen parantaa säästöpuuelinympäristön laatua uhanalaiselle lajistolle. Kaikkien selvityksessä havaittujen punaisen listan lajien (sekä *C. pseudobrevitarsis* -lajin, josta elintavoiltaan samankaltainen *C. parabrevitarsis* on erotettu) uhanalaistumisen ensisijainen syy on kuolleen puun väheneminen (Paukkunen et al. 2019). Selvitys tukee käsitystä siitä, että metsätalouden luonnonhoidon toimet vähitellen parantavat paahteista lahoppuuta vaativien uhanalaisten lajien tilannetta.

Aineisto ei ole riittävä, jotta nähtäisiin eroja jokivarsien pitkään asuttujen kulttuuriympäristöjen ja suoalueille raivattujen uudempien peltoalueiden lajistossa. Näiltä kauempana jokivarsissa sijaitsevilla pelto- ja asutusalueilta havaittiin lajeja oikeastaan yllättävän hyvin ottaen huomioon vähäisemmän havainnointipaikkojen määrän.

Verrattuna muihin tutkimuksiin (Sutinen 2023, Leinonen julkaisematon) kuoriutuneiden yksilöiden määrä keinopesää kohden (9 kpl) oli alhainen. Tarkempi tieto toimivasta kasvatuksesta olisi hyödyksi, jotta yhdestä kasvatuksesta saataisiin enemmän tietoa ja kaikki pesään asettuneet lajit varmemmin havaittua.

Kiitokset

Juho Paukkunen kultapistiäisten ja muidenkin epävarmojen tapausten määrittämisestä. Marko Mutanen ja Mikko Vallinmäki DNA-barkoodauksesta. Reima Leinonen vinkeistä ja innostamisesta.

Lähteet

- Douwes, P., Abenius, J., Cederberg, B., Wahlstedt, U., Hall, K., Starckenberg, M., Reisborg, C. & Östman, T. 2012: Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Steklar: Myror–getingar. Hymenoptera: Formicidae-Vespididae.— ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 382 s.
- Hagner, M., Hallikainen, V., Huhta, E., Juhanoja, S., Kantola, S., Kainasmaa, K., Kotro, J., Nivala, V., Peltola, R., Salo, T., Tiilikkala,

- K., Tuhkanen, E.-M., Tuulentie, S., Tyrväinen, L., Uusitalo, M. & Vanhanen, H. 2018: Voimametsät kesä- ja hyvinvointimatkailun kehittämisessä. Voimametsistä viherkattoihin -hankkeessa testattuja malleja luontoalueiden ja ekosysteemipalvelujen tuotteistamiseen. — Luonnonvarakeskus, Helsinki. 58 s.
- Leinonen R. julkaisematon tutkimusaineisto kolopesivien myrkkypistiäisten keinopesäkasvatuksista Suomessa välillä 2001-2022.
- Paukkunen, J. 2024. Hymenoptera, pistiäiset — In: Suomen Lajitietokeskus 2024. Lajiluettelo 2023. — Suomen Lajitietokeskus, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto, Helsinki.
- Paukkunen, J., Berg, A., Soon, V., Ødegaard, F. & Rosa, P. 2015: An illustrated key to the cuckoo wasps (Hymenoptera, Chrysididae) of the Nordic and Baltic countries, with description of a new species. — ZooKeys 548: 1–116.
- Paukkunen, J., Paappanen, J., Leinonen, R., Punttila, P., Pöyry, J., Raekunnas, M., Teräs, I., Vepsäläinen, K. & Vikberg, V.: 2019. Myrkkypistiäiset. Stinging wasps, Bees and Ants. Aculeata. — In: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.): 2019. Suomen lajien uhanalaisuus. Punainen kirja. — Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Helsinki. pp. 451-465.
- Pekkarinen, A.: 1988. Species of the genera *Odynerus*, *Gymnomerus*, *Stenodynerus*, *Euodynerus* and *Pterocheilus* (Hymenoptera, Eumenidae) in eastern Fennoscandia. — *Notulae Entomologicae* 68: 135-140.
- Soon, V., Castillo-Cajas, R. F., Johansson, N., Paukkunen, J., Rosa, P., Ødegaard, F., Schmitt, T., & Niehuis, O.: 2021. Cuticular Hydrocarbon Profile Analyses Help Clarify the Species Identity of Dry-Mounted Cuckoo Wasps (Hymenoptera: Chrysididae), Including Type Material, and Reveal Evidence for a Cryptic Species. — *Insect Systematics and Diversity* 5: 1-12.
- Sutinen, S 2023: Tekopökölöiden merkitys myrkkypistiäisten (Aculeata) pesimispaikkoina. — Helsingin yliopisto. 48 s.
- Söderman, G. & Leinonen, R. 2023: Suomen mesipistiäiset ja niiden uhanalaisuus. — Tremex Press Oy. 420 s.
- Westerfelt, P., Widefalk, O., Lindelöw, Å., Gustafsson, L. & Weslien, J.: 2015. Nesting of solitary wasps and bees in natural and artificial holes in dead wood in recent boreal forest stands. — *Insect Conservation and Diversity* 6: 493–504.



Liite 1. Tutkimuksen havaintodatan yksityiskohtainen linkki:

<https://laji.fi/observation/map?target=MX.204390,MX.204052,MX.204169,MX.204137,MX.203795,MX.204434,MX.203809,MX.203802,MX.203985,MX.203887,MX.204096,MX.204482,MX.204440,MX.204564,MX.204383,MX.204503&coordinateAccuracyMax=10000&qualityIssues=BOTH&polygonId=55232>