



Kymijoen
vesi ja ympäristö ry

KESKI-KYMEN METSO-KOHTEIDEN KOVAKUORIAISTUTKIMUS 2022

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 594/2022

Roni Seppä, Simo Jokinen & Esa Korkeamäki



SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1 Tutkimusalueet	1
2.2 Tutkimusmenetelmät	2
3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	3
3.1 Kovakuoriaisten laji- ja yksilömäärä	3
3.2 Kovakuoriaislajiston monimuotoisuus	4
VIITTEET	8
LIITTEET	

Liite 1 Kuvat pyydyksistä

Liite 2 Havaitut lajit

1 JOHDANTO

Metsien talouskäyttöön liittyvän uudistamisen ja hoidon seurauksena useat sadat lajit ovat Suomessa tänä päivänä uhanalaisia (Hyvärinen et al. 2019). Arvioiden mukaan lahopuun määrä on vähentynyt jopa 90–95 prosenttia verrattuna aikaan ennen metsien taloudellista hyödyntämistä, millä on iso vaikutus metsälajien monimuotoisuuteen. Suomen uhanalaisista lajeista 31 % elää metsissä (Hyvärinen et al. 2019) ja noin kolmannes suomalaisten metsien lajeista on riippuvaisia lahopuista. Niinpä vanhat metsät, niiden suojelu ja lajisto ovat luonnonsuojelun painopistealueita kaikkialla Suomessa. Vanhojen metsien väheneminen näkyy erityisesti kovakuoriaislajien uhanalaisuudessa, koska niin useat kovakuoriaislajit ovat riippuvaisia vanhoista metsistä ja lahopuusta. Keski-Kymen vanhojen metsien kovakuoriaiskartoituksen tarkoitus oli selvittää pienten, suojeltujen metsien arvoa ja ominaisuuksia valituilla kovakuoriaisheimoilla.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltuja kovakuoriaisheimoja olivat sepät (Elateridae), sepikät (Eucnemidae), rikkasepät (Throscidae) ja sarvijäärät (Cerambycidae). Monille näiden heimojen kovakuoriaisista on tyypillistä lahopuun käyttäminen sekä ravintona että suojapaikkana, erityisesti toukkavaiheen aikana. Koska monet näistä kovakuoriaisista ovat riippuvaisia lahopuusta, on niiden runsaus ja monimuotoisuus todennäköisesti yhteydessä metsän ikään, laajuuteen ja puuston monimuotoisuuteen. Suurempi metsä voi tarjota monentyyppisiä elinympäristöjä, jolloin useiden kovakuoriaislajien (ja muiden eliöiden) on mahdollista löytää sopiva elinympäristö. Kyseisillä heimoilla voi myös olla arvoa vanhan metsän bioindikaattoreina, koska niiden ekologiaa tunnetaan melko hyvin ja niitä on helpompaa havainnoida kuin monia pienempiä selkärangattomia. Lisäksi tarkasteltiin, miten eri puulajit vaikuttavat valittuihin kovakuoriaisheimoihin ja miten reunavaikutus näkyy kovakuoriaisissa. Reunavaikutuksen vaikutus voi käydä ilmi myönteisesti lajirunsauden kasvuna, mutta samalla se heikentää pienillä luonnonsuojelualueilla niiden suojeltavien lajien elinmahdollisuuksia, jotka ovat riippuvaisia erityisesti vanhan metsän elinympäristöstä.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 TUTKIMUSALUEET

Valitut tutkimusalueet ovat METSO-ohjelmassa maanomistajien aloitteesta perustettuja yksityisiä luonnonsuojelualueita. Alueet ovat järeäpuustoisia, iäkkäitä kuusivaltaisia kangasmetsiä, joissa on keskimääräistä talousmetsää selvästi enemmän eri lahoamisvaiheessa olevaa järeää puustoa. Puuston kerroksellisuus ja puulajiston monipuolisuus ovat myös alueille tyypillisiä luonnontilaisen metsän rakennepiirteitä. Alueiden kasvillisuustyytit ovat pääosin tuoreen kangasmetsän kasvillisuutta, ja laikuittain kasvillisuuden monimuotoisuutta lisäävät lehto- ja korpilaidut. Järeitä haapoja esiintyy alueilla yleisesti, ja yhdellä kohteella esiintyy myös metsälehmusta. Tutkimusalueet sijaitsevat melko lähellä toisiaan ja alueilla on ennestään eri suojeluohjelmissa suojeltuja metsä- ja suoalueita, joten suojelualueiden kytkeytyvyys on keskimääräistä parempaa.

2.2 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämän tutkimuksen aineisto kerättiin ristikkoikkunapyydyksillä, joita sijoitettiin kullekin tutkimusalueelle kaksi. Toinen pyydyksistä pyrittiin sijoittamaan lähelle tutkimusalueen reunaa ja toinen alueen sisempiin osiin ajatellen mahdollisen reunavaikutuksen tarkastelua. Pyydykset asetettiin mahdollisuuksien mukaan roikkumaan lahoppuuhun tai sellaisen välittömään läheisyyteen (Kuvat 1 ja 2). Pyydykset vietiin maastoon toukokuun alkupuolella, josta alkaen ne tyhjennettiin kolmen viikon välein syyskuun loppupuolelle asti (Taulukko 1). Pyydyksien ikkunalevyt olivat 24,5 cm leveät, 31 cm korkeat, ja niiden alapuolella olevan suppilon halkaisija oli 24,5 cm (Kuva 2).



Kuvat 1 ja 2. Tutkimuksessa käytettyjä ristikkoikkunapyydyksiä tutkimusalueille asetettuina.

Pyydysten purkeissa käytettiin etanoli/glykoliseosta. Pyydyksillä kerätyn aineiston määrittämisessä käytettiin seppämäisiin Elateroidea) ja sarvijääriin erikoistunutta suomalaista määrittäjäkirjallisuutta (Heliövaara ym. 2004; Heliövaara ym. 2021). Pyydyksiä asetettiin lähinnä mäntyihin, haapoihin ja kuusiin (Liite 1). Myös eläviin haapoihin jouduttiin sijoittamaan useita pyydyksiä, koska haapaa haluttiin käyttää pyydyspuuna, eikä kelohaapoja alueilla juuri havaittu.

Tarkasteltujen heimojen yksilömäärän ja monimuotoisuuden selittämiseksi sovitettiin aineistoon näitä selittävät lineaariset mallit. Parhaan mallin valinnan perusteena käytettiin matalinta AIC (Akaike information criterion) arvoa, mallin selkeyttä ja selitysasetta. Mallien selittäviksi tekijöiksi sovitettiin metsän pinta-alaa (1 km säteellä pyydyksestä), kyseisen suojelualueen pinta-alaa, etäisyyttä lähimpään suojelualueeseen, pyydyspuun lajia, lahoppuun yleisintä lajia (noin 10 m säteellä pyydyksestä) sekä etäisyyttä metsän tai suojelualueen reunaan. Kilometrin säteellä olevien metsien pinta-ala laskettiin QGIS-ohjelman avulla ja kaikki tilastolliset analyysit suoritettiin R-ohjelmalla (R 4.1.1) (QGIS Development Team 2022; R Core Team 2022).

Taulukko 1. METSO kohteisiin sijoitettujen ristikkoikkunapyydyksien sijainnit ja pyyntiajat

Alue	1. Pyydyksen Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	2. Pyydyksen Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Pyyntiaika
Suolasen luonnonsuojelualue	6743692 – 493743	6743570 – 493707	6.5.-27.9.2022
Halla-Sippola alue 1	6745360 – 495030	6745338 – 494936	6.5.-27.9.2022
Halla-Sippola alue 2	6742956 – 495960	6743018 – 496008	6.5.-27.9.2022
Halla-Sippola alue 3	6738325 – 496233	6738257 – 496293	6.5.-27.9.2022
Kuru	6749947 – 502441	6749887 – 502537	10.5.-27.9.2022
Raitvierinen	6744263 – 492251	6744195 – 492191	10.5.-27.9.2022
Amerikantie	6745020 – 489890	6745128 – 490002	13.5.-27.9.2022

3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

3.1 KOVAKUORIAISTEN LAJI- JA YKSILÖMÄÄRÄ

Pyyntiaikana ristikkoikkunapyydyksiin kertyi yhteensä 368 yksilöä seppämäistä kovakuoriaista ja sarvijäärää, jotka kuuluivat 26 eri lajiin (Liite 2). Tutkittujen heimojen lisäksi kaikki näytteet tarkastettiin mahdollisten direktiivilajien varalta, mutta niitä ei tämän tutkimuksen näytteistä löytynyt. Lajimäärältään ja lajistoltaan kaikki alueet olivat hyvin samankaltaisia, ja keskimäärin kultakin alueelta löytyi määritetyistä kovakuoriaisryhmistä 11 lajia (Taulukko 2). Pyyntiajan lyhyden ja pyydysten pienen määrän vuoksi (kaksi pyydystä ja yksi vuosi) alueiden todellista lajimäärää ei kannattanut arvioida tilastollisesti. On kuitenkin hyvin todennäköistä, että kultakin alueelta on jäänyt havaitsematta useita lajeja. Erityisesti harvinaiset lajit jäävät usein havaitsematta, kun pyyntiponnistus on pientä.

Yksilömäärältään yksi pyydyksistä poikkesi muista selvästi, koska kyseiseen pyydykseen kertynyt yksilömäärä oli yhteensä 121 (Taulukko 2). Ainoa merkittävä ero kyseisen pyydyksen ympäristössä suhteessa muihin oli kyseisen metsälaikun eristyneisyys ja pieni koko. Toisaalta samassa metsälaikussa olleeseen toiseen pyydykseen kertyi vain muita alueita vastaava yksilömäärä (Taulukko 2). Tämän perusteella voidaan muita pyydyksiä korkeamman yksilömäärän olettaa olevan seurausta pyydysten sijoittelusta ja ristikkoikkunapyydyksen passiivisesta toimintaperiaatteesta. Ristikkoikkunapyydykseen jäävät pääasiallisesti vain ne kovakuoriaiset, jotka lentävät päin pyydyksen ikkunaa, jolloin pyydyksen tehokkuus on voimakkaasti riippuvainen sen sijainnista (esim.

kovakuoriaisten lentoreitit, sopivat lahopuut). Muita tehokkaampi pyydys on siis todennäköisesti asetettu otolliseen paikkaan kovakuoriaisten lentoreitille.

Taulukko 2. METSO kohteiden seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien yksilö- ja lajimäärät sekä pyydyskohtainen Shannon–Weaver -monimuotoisuusindeksi.

Alue	Yksilömäärä	Lajimäärä	Monimuotoisuus (Shannon–Weaver-indeksi)
Suolasen LSA 1	10	6	1.692409
Suolasen LSA 2	19	5	1.609518
Halla-Sippola Alue 1 1	9	4	1.538260
Halla-Sippola Alue 1 2	16	7	1.679179
Halla-Sippola Alue 2 1	24	10	1.874521
Halla-Sippola Alue 2 2	18	9	1.872197
Halla-Sippola Alue 3 1	14	9	1.853091
Halla-Sippola Alue 3 2	33	12	1.933841
Kuru 1	17	5	1.620185
Kuru 2	42	8	1.455604
Raitvierinen 1	121	14	1.872863
Raitvierinen 2	30	11	1.914330
Amerikantie 1	7	5	1.658063
Amerikantie 2	8	3	1.329601

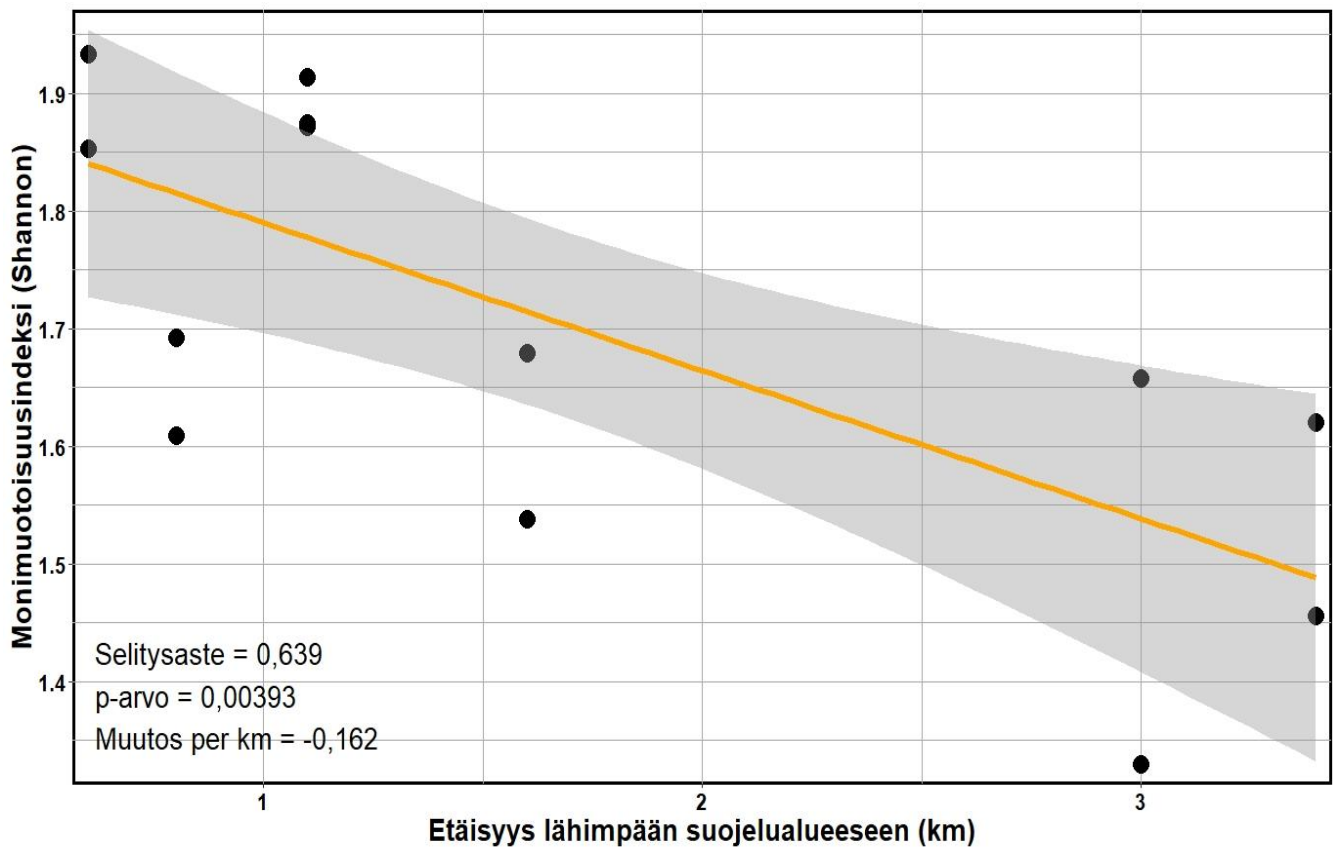
3.2 KOVAKUORIAISLAJISTON MONIMUOTOISUUS

Seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien lajistollisen monimuotoisuuden mittana käytettiin Shannon–Weaver -monimuotoisuusindeksiä, jonka arvo perustuu lajien määrään ja niiden suhteelliseen runsauteen. Shannon–Weaver -indeksi saa sitä suurempia arvoja, mitä korkeampaa havaittu monimuotoisuus on. Aineistosta mitattujen monimuotoisuusindeksien selittämiseksi aineistoon sovitettiin lineaarinen mallia, jolla monimuotoisuuden eroista saatiin selitettyä yli puolet ($R = 0,639$, $p = 0,00393$) (Taulukko 3).

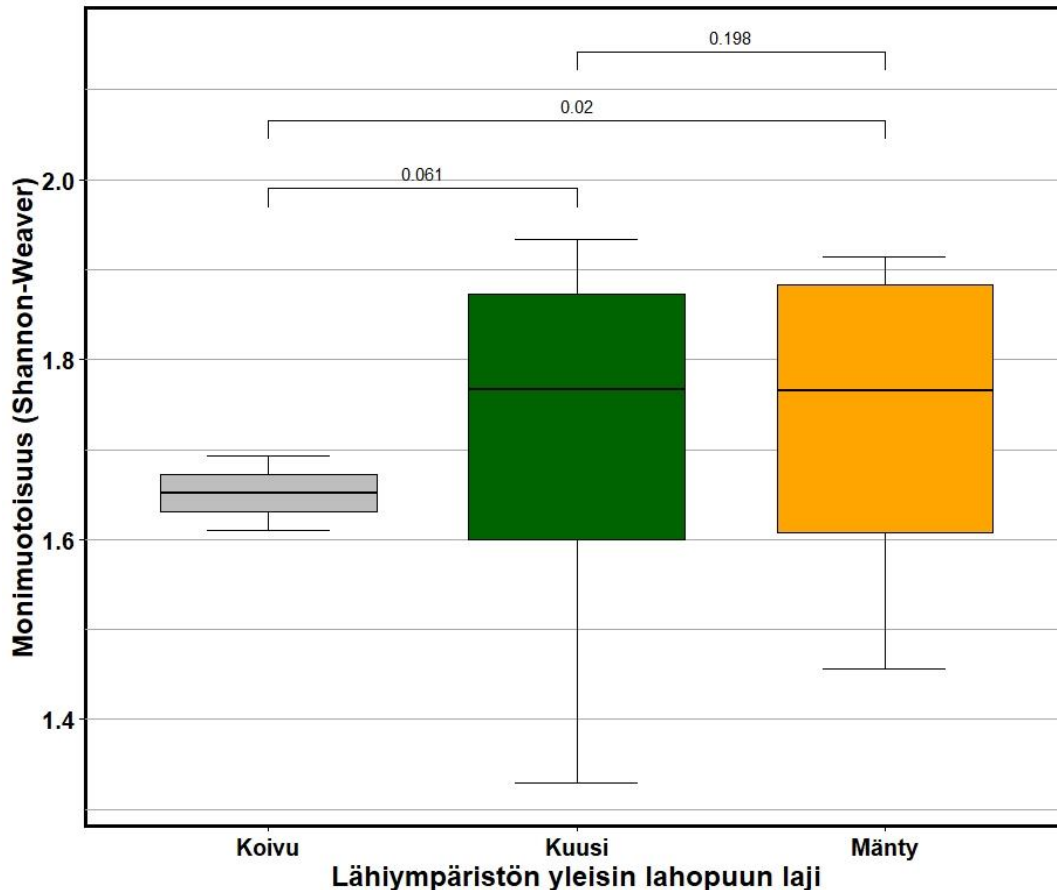
Parhaaksi valitun mallin mukaan seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien monimuotoisuus on sitä pienempi mitä kauempana lähin seuraava suojelualue on (Taulukko 3, Kuva 3). Tämän lisäksi havaittu monimuotoisuus oli korkeampi pyydysten lähiympäristön (n. 10 metrin säteellä) yleisimmän lahopuun ollessa mänty verrattuna pyydyksiin, joiden lähellä oleva lahopuu oli pääasiallisesti kuusta tai koivua (Taulukko 3, Kuva 4). Pyydysten lähellä ei ollut kelopuuhaapoja.

Taulukko 3. METSO kohteiden seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien monimuotoisuutta selittävän mallin tulokset.

	Estimaatti	SE	p-arvo
Vakiotermi (Valtalahopuu:)	2.073	0.089	<0.001
Etäisyys lähimpään suojelalueeseen (km)	-0.162	0.032	<0.001
Valtalahopuu: Kuusi	-0.098	0.071	0.198
Valtalahopuu: Koivu	-0.293	0.106	0.020



Kuva 3. Lähimmän suojelalueen etäisyyden yhteys seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien monimuotoisuuteen (Shannon-Weaver-indeksi).



Kuva 4. Pyydyksen lähiympäristössä (noin 10 m säteellä pyydyksestä) olevan lahopuun yleisimpään lajiin liittyvät erot seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien monimuotoisuudessa (Shannon-Weaver-indeksi).

Shannon-Weaver -monimuotoisuusindeksin arvo laskee mallin mukaan 0,16 yksikköä jokaiselta kilometriltä, joka jää tarkasteltavan alueen ja sitä lähimmän suojelualueen väliin. Toisaalta tämän tuloksen yleistettävyyden on rajallinen, koska kaikki tässä tutkimuksessa tarkastellut alueet olivat suhteellisen lähellä suojelualueita (lähin 0,6 km, kauimmainen 3,4 km). Tämän lisäksi kaikki tarkastellut alueet olivat suojelualueita tai alueita, joille ollaan perustamassa tällaista suojelualueita. Näinollen näitä tuloksia ei voida varmuudella yleistää metsiin, jotka eivät täytä METSO kriteerejä tai ovat huomattavasti pidempien matkojen päässä suojelualueista kuin tässä tutkimuksessa tarkastellut alueet.

Kun monimuotoisuusindeksin arvo laskee suojelualueiden välisen etäisyyden kasvaessa, on eristyksissä olevien suojelualueiden seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien monimuotoisuus todennäköisesti suhteellisesti matalampi. Tämän taustalla voi olla esimerkiksi se, että uusien lajien voi olla haastavaa löytää eristyneelle alueelle. Erityisesti harvinaisempien lajien levittäytymis- ja lisääntymistehokkuus voi olla liian rajallinen, jotta ne kovin helposti muodostaisivat uusia populaatioita eristyksissä oleville suojelualueille.

Kovakuoriaisten yksilömääriin ja lajistolliseen monimuotoisuuteen vaikuttavat metsän puulajit, lahopuiden määrä ja laji sekä niiden väliset runsaussuhteet. Läheisten arvokkaiden suojelualueiden merkitys on myös suuri, sillä useimmat eliölajit elävät ns. metapopulaatorakenteessa, jolloin

muuttoliike vaikuttaa populaatioiden elinkykyyn. On myös mahdollista, että jos pyydys asetetaan puuhun, joka on samaa lajia kuin lähiympäristön lahopuu, toimisi pyydys mahdollisesti tehokkaammin, kuin jos pyydyspuu ja lähiympäristön lahopuut olisivat eri lajia. Tällaiselle yhteisvaikutukselle ei kuitenkaan tämän tutkimuksen aineistosta löytynyt suuntaan taikka toiseen tilastollista tukea, mikä on hyvin todennäköisesti seurausta aineiston pienestä koosta. Toisaalta on myös mahdollista, että kyseinen yhdysvaikutus on jäänyt havaitsematta, koska pyydyspuu ja lähiympäristön lahopuut ovat olleet eriasteisesti lahonneita, jolloin niissä elävä lajisto on erilainen. Erityisesti haapaa pidetään kovakuoriaisten kannalta merkittävänä puulajina, mutta kelottuneita haapoja oli hankealueilla vähän, eikä ristikkoikkunapyydiksiä niihin juurikaan aseteltu.

Suojelualueilla elävien seppämäisten kovakuoriaisten ja sarvijäärien yksilömäärän ja monimuotoisuuden kannalta vaikuttaa olennaiselta, että niille on tarjolla riittävästi sopivia elinympäristöjä, jotka ovat riittävän lähellä toisiaan. Kyseisten kovakuoriaisten kannalta onkin suotavaa, että suojelualueiden pinta-alaa lisätään joko aluelajennuksien tai uusien suojelualueiden myötä. Toisaalta tilannetta voidaan edesauttaa myös suojelualuetta ympäröivissä metsissä (myös talousmetsissä), kun niihin jätetään sekä lahopuuta että kovakuoriaisille sopivia pieniä elinympäristölaikkuja. Tällaisilla toimenpiteillä on mahdollista levittää kovakuoriaisille sopivaa elinympäristöä suojelualueen rajojen ulkopuolelle ja parantaa vanhojen metsien kovakuoriaisten mahdollisuuksia liikkua suojelualueiden välillä.

VIITTEET

- Heliövaara, K., Mannerkoski, I., Muona, J., Siitonen, J. & Silfverberg, H. 2021. *Hyppivät ja hohtavat : Suomen sepät, sepikät, rikkasepät ja jalokuoriaiset* (2. painos). Helsinki, Metsäkustannus. ISBN: 978-952-338-092-9.
- Heliövaara, K., Mannerkoski, I. & Siitonen, J. 2004. *Suomen sarvijäärät*. Helsinki, Tremex Press. ISBN: 952-5274-03-9.
- Hyvärinen, E. et al. 2019 (eds). Suomen lajien uhanalaisuus. – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 704 s.
- QGIS Development Team (2022). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>