

Riistakolmiot

– metsäriistan seurantajärjestelmä

Pekka Helle ja Marcus Wikman

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Helsinki 2005

Riistakolmiot – metsäriistan seurantajärjestelmä

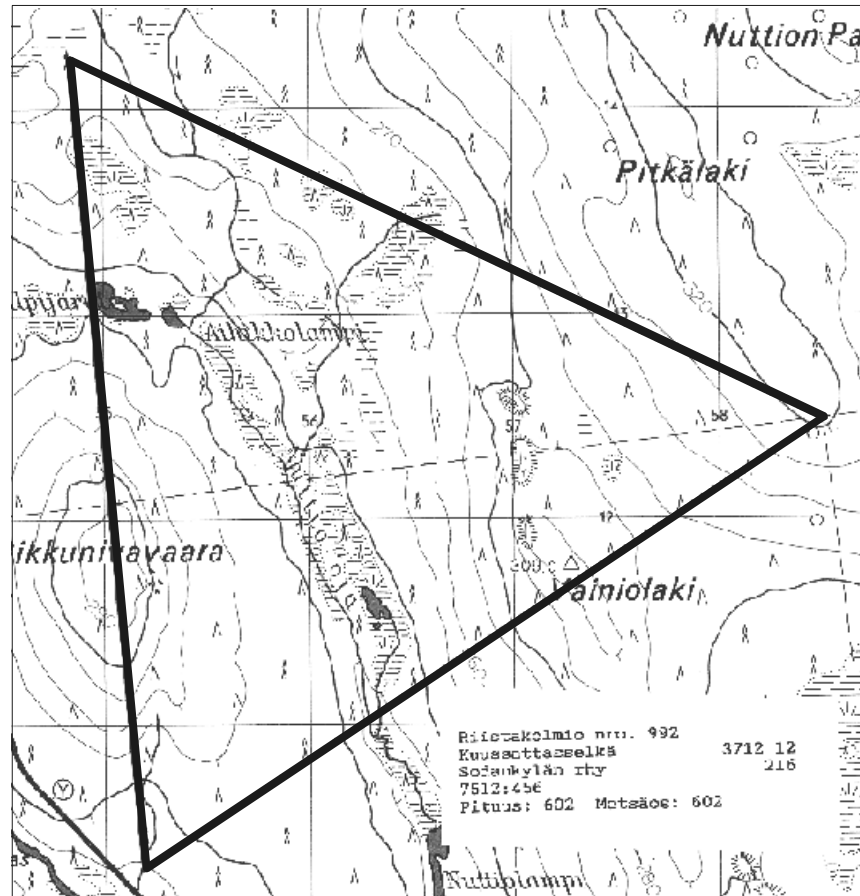
Eläinkantojen seurannalla on Suomessa pitkät perinteet, ja tämä koskee aivan erityisesti lintuja. Metsäkanalintujen vuosittainen, valtakunnan kattava seuranta alkoi 1960-luvun alkupuolella. Vielä 1980-luvun lopulle asti oli aivan tavallistenkin riistanisäksilajien runsaudesta ja runsauden vaihtelusta huonosti perillä. Saalistilastoja yritettiin käyttää kannanmuutosten kuvaamiseen, ja riistantutkimus on tehnyt vuodesta 1945 lähtien ns. riistatiedustelun, jossa noin 500 havainnoijaa eri puolelta Suomea kuvaa retkeilyalueeltaan tavallisimpien riistalajien suhteellista runsautta ja kannan runsauden muutosta edellisvuoteen verrattuna. Eräistä riistanisäksilajeista on tehty lisäksi erillislaskentoja.

1980-luvulla pyrittiin löytämään menetelmä, joka yhdellä laskentasuorituksella antaisi tietoa mahdollisimman monesta riistayhteisön lajista. Päädyttiin vakiolinjoilla tehtäviin laskentoihin: loppukesän laskennassa pitäydettiin aikaisemmassa kanalintujen poikuearviointin menetelmässä, ja talviseen nisäkkäiden lumijälkien laskemiseen sovellettiin pitkään Venäjällä käytössä ollutta menetelmää.

Riistaeläinkantojen koon ja vaihtelun tunteminen on välttämätön edellytys mm. kestävänsä metsästysverotuksen suunnittelussa. Pitkät aikasarjat tekevät mahdolliseksi eläinkantojen luontaisen vuosivaihtelun ymmärtämisen ja pitkäaikaismuutosten havaitsemisen.

Mikä riistakolmio on?

Riistakolmiot ovat pysyviä metsäriistan runsauden seurantaan varten perustettuja laskentareittejä. Yksittäinen riistakolmio on tasasivuinen kolmio, jonka sivu on 4 km, ja siten laskentalinjan kokonaispituus on 12 km (kuva 1). Kolmioiden kompassisuorat sivut merkitään maastoon, ja ne säilyvät samoina vuodesta toiseen. Kesällä lasketaan kolmen miehen ryhmissä kanalinnut kolmion sivuja pitkin ja talvella työpareittain kolmion sivun ylittävät riistanisäkkäiden jäljet. Riistaeläimiä ja niiden jälkiä havainnoidaan vuosittain.



Kuva 1. Riistakolmio sijoitetaan yhdelle peruskarttalehdelle. Kulmakoordinaatit paikantavat kolmion tarkasti, mutta kolmion keskipisteen koordinaatit kilometrin tarkkuudella on riittävän tarkka paikannus kantojen seurantaan. Kolmiolinjan pituus sekä metsä-, pelto- ja vesistö-osuus mitataan kartalta riistantutkimuksessa.

tain lähes tuhannella kolmiolla. Laskennan järjestää Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos yhdessä Metsästäjien Keskusjärjestön kanssa.

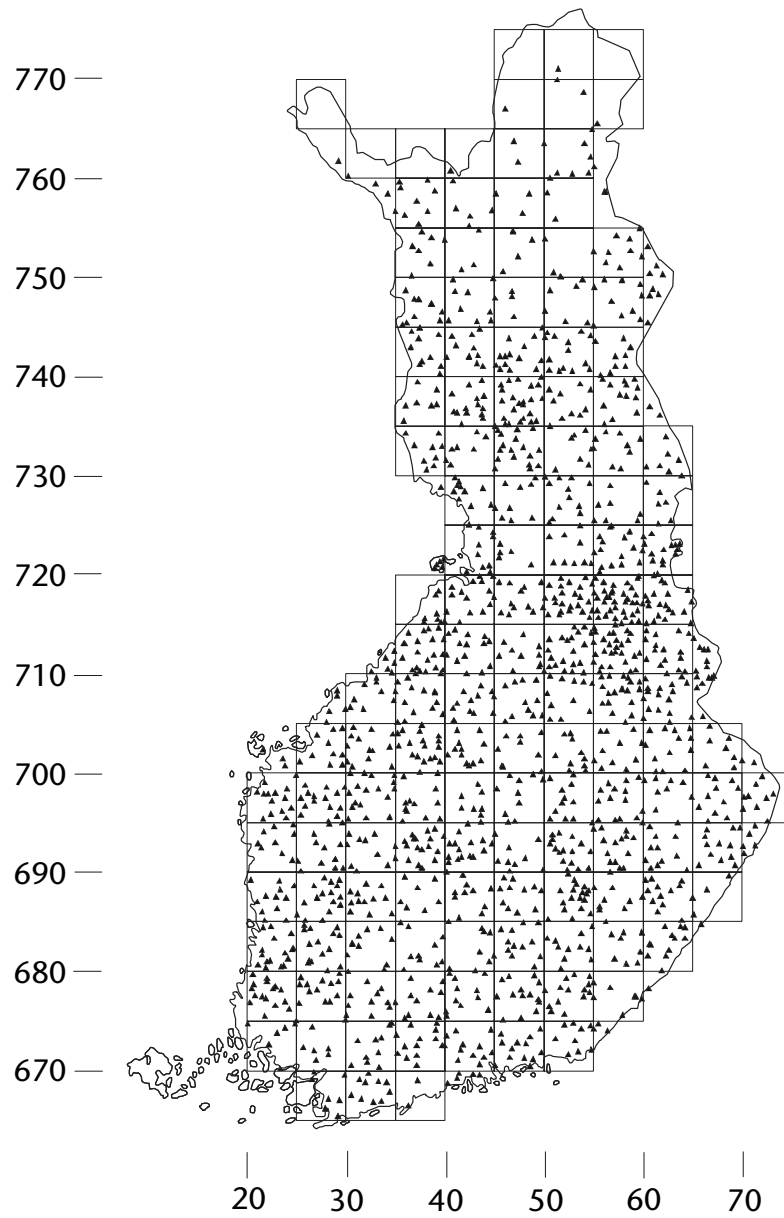
Riistakolmioilla pyritään luotettavaan ja oikeelliseen tietoon riistakannoistamme. Riistakolmiolaskennoilla on kolme ensiarvoisen tärkeää päämäärää:

- 1 Metsästyksen suunnittelun tuntuva parantaminen, esimerkiksi määrittämällä metsäkanalinnuille saaliskiintiösuositukset. Kolmiolaskentojen tulospalaute toimitetaan nopeasti laskijoille, ja tuloksia on luettavissa myös tuoreeltaan laskennan edistytessä internetissä osoitteissa:
www.rktl.fi ja *www.riistaweb.riista.fi*.
- 2 Paremman tietouden hankkiminen riistalajien elinympäristövaatimuksista ja elinympäristömuutosten vaikutuksista. Tarjoituksena on pystyä laatimaan riittävään tietouteen perustuvia metsänkäsittelysuosituksia metsätaloudelle.
- 3 Riistaeläinseurantojen kokoaminen valtaosin saman runsausseurannan piiriin. Olennaista on kerätä tietoa eri lajeista samoilta reiteiltä, jolloin voidaan selvittää esimerkiksi petojen vaikutuksia saaliseläinkantoihin.

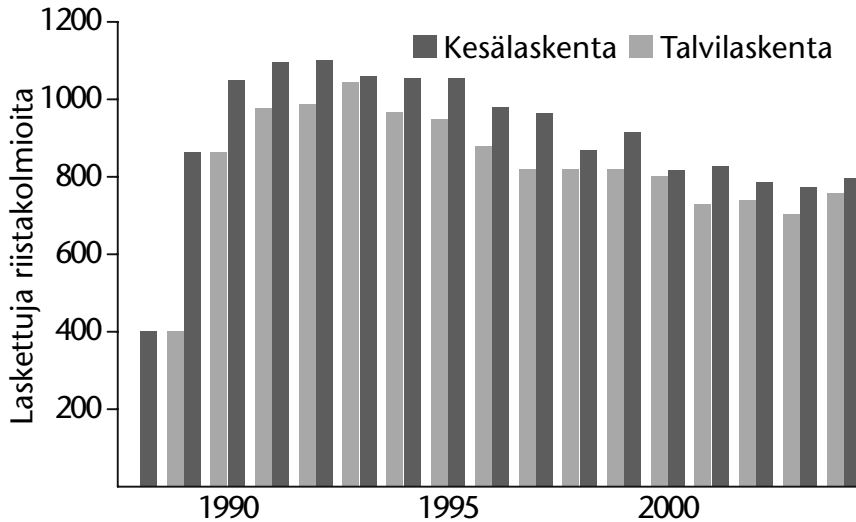
Riistakolmioverkosto

Kolmioseurannan suunnitteluvaiheessa arvioitiin, että noin 1200 riistakolmiota koko maan alueella takaa riittävän edustavan otannan alueellisten ja ajallisten kannanmuutosten kuvaamiseksi. Seurannan alkuvuosina tämä tavoite täyttyi mallikkaasti. Vuosien mittaan jonkin verran kolmioita on autioitunut ja uusia on perustettu. Laskentaohjeissa kuitenkin teroitetaan kolmioiden pysyvyyttä, vaikka alueella tehtäisiin esimerkiksi hakkuita. Metsätalouden työt ovat arkielämää Suomen metsissä ja niiden aiheuttamat riistakantojen muutokset ovat ”tosia”, ja siten niiden vaikutus seurantatuloksissa tulee näkyä. Kaikkiaan riistakolmioita on perustettu noin 1650, ja näistä on viime vuosina laskettu vuosittain noin 800, mikä on jonkin verran vähemmän kuin alkuperäinen tavoite (kuvat 2 ja 3).

Suomessa on kolmisentuhatta metsästyseuraa. Jokaisen vastuuntuntoisen metsästyseuran tulisi ylläpitää riistakolmiota, joko yksin tai yhdessä naapuriseurannan kanssa. Oma kolmio takaa myös seurakohtaisen tulospalautteen. Riistanhoitoyhdistystasolla voitaisiin puolestaan huolehtia siitä, että yhdistyksen alueella seurataan vähintään kolmea riistakolmiota. Maan poh-



Kuva 2. Riistakolmioita on perustettu yli 1650 koko maahan. Aktiivisesti laskettujen kolmioiden lukumäärä on kuitenkin pienempi, ja 2000-luvulla laskettuja riistakolmioita on noin 1250.



Kuva 3. Kolmiolaskennan aloitusvuonna 1988 perustettiin yli 400 riistakolmiota. Kolmioiden lukumäärä kasvoi muutamassa vuodessa yli tuhannen, ja 1990-luvun alkuvuosina laskettiin kesällä yli 1100 kolmiota. Vuosittain laskettujen riistakolmioiden lukumäärä on sen jälkeen tasaisesti pienentynyt, mutta laskeva trendi näyttää tahtuneen vuonna 2004.

joiset riistanhoitoyhdistykset ovat kuitenkin niin suuria, että niiltä täytyy edellyttää selvästi enemmän. Kolmioiden vähimmäistavoitemäärät perustuvat riistanhoitoyhdistysten lukumäärään ja maapinta-alaan siten, että yhdistyskohtainen vähimmäismäärä olisi kolme kolmiota tai yksi kolmio 200 km² maapinta-alaa kohti Etelä-Suomessa ja 300 km² kohti Pohjois-Suomessa (Taulukko 1).

Työtaakka on suhteellisesti suurin Pohjois-Suomessa, vaikka kolmiomäärät pinta-alaa kohti ovat siellä pienimmät. Pohjoisen pienempi kolmiotiheys ei kuitenkaan heikennä tulosten edustavuutta, koska maastokuviot ovat siellä suuria ja yhtenäisiä. Maan eteläosien rikkonaiset ja pienikuvioiset maastot edellyttävät suurempaa kolmiotihelyttä riittävän laskentaluotettavuuden saavuttamiseksi.

Taulukko 1. Riistanhoitopiirien maapinta-alat, riistakolmioiden tavoitemäärät sekä toteutuneiden toimivien kolmioiden lukumäärä. Toteutuneesta lukumäärästä on vähennetty lopetetut riistakolmiot sekä kolmiot, joilla ei ole tehty laskentaa viimeisten viiden vuoden aikana.

<i>Riistanhoitopiiri</i>	<i>Maapinta-ala (km²)</i>	<i>Pinta-ala / riistakolmio</i>	<i>Kolmioiden tavoitemäärä</i>	<i>Toteutunut lukumäärä</i>
<i>Etelä-Häme</i>	<i>8 802</i>	<i>176</i>	<i>50</i>	<i>41</i>
<i>Etelä-Savo</i>	<i>16 343</i>	<i>178</i>	<i>92</i>	<i>83</i>
<i>Keski-Suomi</i>	<i>15 567</i>	<i>185</i>	<i>84</i>	<i>74</i>
<i>Kymi</i>	<i>10 783</i>	<i>161</i>	<i>67</i>	<i>53</i>
<i>Lappi</i>	<i>93 057</i>	<i>535</i>	<i>174</i>	<i>246</i>
<i>Oulu</i>	<i>36 856</i>	<i>307</i>	<i>120</i>	<i>151</i>
<i>Pohjanmaa</i>	<i>19 449</i>	<i>172</i>	<i>113</i>	<i>86</i>
<i>Pohjois-Häme</i>	<i>8 869</i>	<i>161</i>	<i>55</i>	<i>24</i>
<i>Pohjois-Karjala</i>	<i>17 782</i>	<i>200</i>	<i>89</i>	<i>89</i>
<i>Pohjois-Savo</i>	<i>16 511</i>	<i>176</i>	<i>94</i>	<i>63</i>
<i>R. Pohjanmaa</i>	<i>6 998</i>	<i>206</i>	<i>34</i>	<i>26</i>
<i>Satakunta</i>	<i>12 173</i>	<i>174</i>	<i>70</i>	<i>79</i>
<i>Uusimaa</i>	<i>9 898</i>	<i>183</i>	<i>54</i>	<i>35</i>
<i>Varsinais-Suomi</i>	<i>9 996</i>	<i>175</i>	<i>57</i>	<i>18</i>
<i>Kainuu</i>	<i>20 252</i>	<i>253</i>	<i>80</i>	<i>153</i>
<i>Yhteensä</i>	<i>303 336</i>	<i>246</i>	<i>1 233</i>	<i>1 221</i>

Miten riistakolmio perustetaan?

Riistakolmio perustetaan yhden peruskarttalehden (1:20 000) alueelle. Kolmion sijainnin suunnittelevat laskentaryhmät itse siten, että kolmion kulkeminen on mielekästä. Kolmio pyritään sijoittamaan voittopuolisesti metsään ja välttämään laajojen peltojen tai järvien ylittämistä. Erityisesti tulee välttää jokia ja kosteikkoja, joiden ylittäminen voi olla hankalaa niin kesällä kuin talvellakin. Kesälaskennassa pellot ja järvet kierretään tekemättä laskentaa, mutta talvilaskentojen latu voidaan yleensä vetää suoraan peltojen ja vesien yli. Kolmion tulisi sijaita metsässä mahdollisimman satunnaisesti, jolloin eri metsätyypit ovat kolmion varrella edustettuina suunnilleen sa-

massa suhteessa kuin niitä esiintyy alueella. Avohakkuutkin ovat metsämaata, joten niitäkään ei tulisi karttaa. Kolmiota ei tule sijoittaa ruokintapaikkojen läheisyyteen eikä ruokintapaikkoja myöhemmin perustaa lähelle kolmion sivuja, koska silloin talvilaskennan jälkitiheys voi kohota luonnottoman korkeaksi.

Riistakolmion muoto vähentää maaston suuntautuneisuudesta mahdollisesti johtuvaa eri maastotyyppien edustavuutta. Kolmion suuri koko ja säännöllinen muoto takaavat sen, että arviointireitin kulku on pakostakin likipitään satunnainen. Kolmio tulee sijoittaa siten, että aloituspisteeseen (tai pisteisiin) on hyvät kulkuyhteydet. Koska itse laskenta on parhaassakin tapauksessa työläs, on syytä välttää ylimääräistä vaivaa laskennan aloituspisteiden saavuttamiseksi. Kolmio on pysyvä. Sitä ei muuteta vuodesta toiseen, joten se on syytä merkitä maanomistajan luvalla mahdollisimman näkyvästi esimerkiksi maalimerkein tai merkintänauhalla. Kolmion linjaus ja merkitseminen on syytä tehdä huolellisesti: tämä helpottaa kulkua itse laskennassa, vapauttaa huomion riistahavaintojen tekemiseen ja takaa tulosten vertailukelpoisuuden. Kolmioiden metsärakenteet muuttuvat jatkuvasti, mutta niin muuttuu maamme metsäkuvakin. Kolmiot mittaavatkin metsäriistamme keskimääräistä tilaa ja metsäkuvan muutosten vaikutuksia riistan viihtyvyyteen. Kolmio merkitään kahdelle peruskartalle, joista toinen jää laskijaryhmälle ja toinen lähetetään riistan tutkimukselle. Laskennassa tarvittavat karttakopiot toimitetaan riistan tutkimuksesta jokaista laskentaa varten.

Riistankolmiota perustavan on syytä olla yhteydessä omaan riistanhoitoyhdistykseensä ja riistan tutkimukseen. Tällöin voidaan selvittää se, onko suunnitellulla alueella tai sen läheisyydessä ennestään kolmiota. Samalla selviää mahdollisuus ottaa käyttöön alueelle mahdollisesti perustettu mutta sittemmin "sammunut" riistakolmio.

Satelliittipaikannus- eli GPS-laitteet ovat jo sangen tavallisia metsästäjillä, ja niiden tarjoamia mahdollisuuksia kannattaa hyödyntää uuden kolmion perustamisessa ja kolmiolaskennassa muutenkin. Kolmion kulmat voidaan GPS:n avulla paikantaa tarkasti. Mikäli linjalta tallennetaan reittipisteet esimerkiksi 500 metrin välein, GPS:n avulla voidaan suunnistaa hyvin tarkasti, ja etäisyydet reittipisteisiin helpottavat riistahavaintopaikkojen kirjaamista kartalle. GPS-laitetta käytettäessä kolmion nurkat on joka tapauksessa syytä merkitä pysyvästi.

Riistakolmion kesälaskentaohjeet

Laskenta-aika. Riistakolmion kesälaskenta tehdään elokuussa, mieluiten 1.–10.8. välisenä aikana. Kolmio voidaan jakaa osiin ja laskea useamman ryhmän voimin, mutta koko kolmio lasketaan yhden päivän aikana. Laskenta tehdään päiväsaikaan.

Laskettavat lajit. Kesälaskennassa lasketaan kaikki metsäkanalinnut, metso, teeri, pyy ja riekko sekä metsäjänis ja lehtokurppa. Lisäksi kirjataan kaikki karhua koskevat havainnot: näköhavainnot, jäljet, jätökset, kynsimiset jne.

Laskennan suoritus. Laskennassa edetään kolmen miehen ryhmässä tasisena rintamana siten, että keskimäinen laskija suunnistaa ja kulkee tarkalleen maastoon merkittyä kolmion sivua. Kolmen miehen ketju laskee linnut yhteensä 60 metriä leveältä pääkaistalta. Tämä käy parhaiten siten, että reunimaiset laskijat kulkevat 20 metrin etäisyydellä keskimiehestä, ja kukin pyrkii ajamaan liikkeelle ja laskemaan linnut 10 metrin etäisyydellä kulkulinjan molemmin puolin.

Kun reunamiesten etäisyys keskimieheen on maastomuotojen takia mahdollon pitää jatkuvasti tarkalleen 20 metrinä, oleellista on, että kanalintuja nähtäessä tarkistetaan, lähtivätkö linnut 60 metrin levyiseltä pääkaistalta eli 30 metriä leveältä kaistalta kolmiolinjan molemmin puolin. Laskijoiden välistä etäisyyttä ja kaistaleveyttä on jatkuvasti tarkkailtava. Hyvän näkyvyyden vallitessa voidaan edetä ripeämmin kuin tiheikössä, missä on kiinnitettävä erityistä huomiota lintujen havaitsemiseen. Nopea eteneminen on laskennassa eduksi, sillä hidastellessa linnut usein ehtivät kävellen poistua sivuille laskentasaralta, ja siten jäädä havaitsematta. Pääkaistan ulkopuolelta tehdyt havainnot kirjataan muistiin lomakkeelle omalle sarakkeelleen.

Kesälaskennassa kolmiolinjalle osuvat järvet, lammet ja pellot kierretään, toisin kuin jälkilaskennassa, eikä laskentaa tehdä kierron aikana. Laskematta jääneet kolmionosat merkitään karttakopiolle.

Mikäli riistakolmio lasketaan useamman ryhmän yhteistyönä, tiedot eri osuuk-silta kootaan yhdelle lomakkeelle ja karttakopiolle, ja koko kolmion havainnoille käytetään vain yhtä juoksevaa numerosarjaa.

Havainnot ja niiden kirjaaminen. Havainnot jaetaan kahteen ryhmään: 60 metrin levyiseltä pääkaistalta ja sen ulkopuolelta tehdyt havainnot kirjataan lomakkeelle eri sarakkeisiin. Samalle lomakkeen riville ei kirjata kahta havaintoa, vaan jokainen erillinen havainto tulee omalle rivilleen. Tarkka havaintopaikka merkitään karttakopiolle juoksevalla numerolla, joka on sama kuin havaintolomakkeen rivinnumero. Aikuisista linnuista käytetään vakiintuneita tunnuksia: N = naaras, K = koiras, O = sukupuoli tuntematon. Poikaslintu merkitään tunnuksella p. Esim. metsopoikue eli koppelo ja neljä poikasta merkitään: metso N + 4p. Jos on aihetta epäillä, että poikueen kaikkia poikasia ei havaittu, merkitään poikasten lukumäärä sulkeisiin, esim. teeri N + (6p). Kun osa poikueen poikasista on pääkaistalla ja osa sen ulkopuolella, poikue merkitään kokonaisuudessaan emolinnun/-lintujen sijainnin mukaisesti. Pyyllä ja riekolla kummatkin emolinnut voivat olla poikasten seurassa, jolloin merkitään: esim. pyy NK + 6p. Metso- ja teerikot eivät osallistu poikueen hoitamiseen. Poikue, jonka emolintua ei lainkaan havaita merkitään: esim. riekko 8p.

Laskenta-ajan sää. Laskennassa tulee välttää ääreviä säätiloja: kylmää, hellettä sekä voimakasta sadetta ja tuulta.

Riistakolmion talvilaskentaohjeet

Laskenta-aika. Talvilaskenta tehdään Etelä- ja Keski-Suomessa 15.1.-28.2. ja maan pohjoisosissa 15.1.-15.3. Koko kolmio lasketaan yhden päivän aikana, ja se voidaan tehdä useamman laskijan yhteistyönä. Hyvien laskentasäiden sattuessa laskenta kannattaa pyrkiä tekemään mahdollisimman pian. Laskenta on erittäin altis sää- ja lumioloille, ja tämän vuoksi sopivia laskentapäiviä on loppujen lopuksi varsin vähän.

Laskettavat lajit. Talvilaskennassa lasketaan kolmiolinjan ylittävien lumijälkien lukumäärä seuraavista lajeista: metsäjänis, rusakko, orava, liito-orava, majava, piisami, susi, kettu, naali, supikoira, karhu, kärppä, lumikko, minkki, hilleri, näätä, ahma, mäyrä, saukko, ilves, villisika, valkohäntäpeura, hirvi, metsäpeura ja metsäkauris. Lisäksi kirjataan ja merkitään kartalle linjalta tehdyt näköhavainnot metsosta, teerestä, pyystä, riekosta, peltopyystä, fasaanista, kanahaukasta ja korpista riippumatta siitä, kuinka kaukana laskentalinjasta ne on nähty.

Laskennan suoritus. Laskennassa edetään hiihtäen tai kävellen maastoon merkittyä kolmion sivua pitkin. Varsinaista laskentaa edeltää esikierto, jolloin peitetään tai merkitään tunnistettavasti (esim. lyömällä sauvalla iso rasti jäljen päälle) kaikki kulku-uran poikki menevät jäljet. Esikierron voi tehdä yksin. Varsinainen laskenta tehdään yhden vuorokauden kuluttua esikierrosta, ja siinä lasketaan kaikki esikierron jälkeen syntyneet jäljet. Mikäli esikiertoa ei tehdä, laskenta voidaan suorittaa 1-2 vrk:n kuluttua sellaisesta lumisateesta, joka on peittänyt siihen mennessä syntyneet jäljet. Jälkien kertymäaika saa olla useampia vuorokausia alueilla, joilla riistakanat eivät ole erityisen runsaita. Etelä-Suomessa kolmiolinjalle voi vuorokaudessa syntyä yli 200 jälkeä, jolloin usein on hyvin hankalaa laskea jälkien lukumäärä jäniksen tai valkohäntäpeuran poluilta. Pohjoisessa jälkien kokonaismäärä jää paljon pienemmäksi, jolloin jälkien kertymäaika voi pidentää. Kertymäajan yksikkö on vuorokausi, eli iltayön lumisateen jälkeen ei aamulla tule lähteä jälkilaskentaan. Pidentetystä kertymäajasta ei sinänsä ole haittaa, paremminkin päinvastoin.

Talvilaskennassa kolmiolinjalle sattuvat vesistöt ja viljelykset pyritään ylittämään ja laskemaan jäljet niiltäkin osuuksilta. Mikäli ne joudutaan kiertämään, jälkiä ei kierron aikana lasketa ja laskematta jääneet kolmion osuudet merkitään selvästi karttakopioon.

Jos kolmio lasketaan useamman laskijan yhteistyönä, tiedot eri osuuksilta kootaan yhdelle lomakkeelle ja karttakopiolle ja käytetään koko kolmion havainnoille vain yhtä juoksevaa numerosarjaa.

Havainnot ja niiden kirjaaminen. Kaikki havainnot (jäljet ja näköhavainnot) paikannetaan karttakopiolle piirretyille kolmioreiteille lyhyillä poikkiviivoilla, numeroidaan ja selitetään havaintolomakkeella. Mikäli samassa paikassa on tiheässä useiden lajien jälkiä, jakso paikannetaan karttaan yhdellä viivalla, havainnot kirjataan lomakkeeseen niin, että jokaiselle lajille tulee oma numeronsa ja jakson havainnot yhdistetään aaltosulkeella. Samalle riville ei tule kirjata usean lajin jälkiä.

Talvilaskennassa lasketaan vain ne jäljet, jotka risteävät kulku-uran kanssa. Jokainen ylitysjälki lasketaan erillisenä siinäkin tapauksessa, että jotkut jäljet nähdään selvästi saman yksilön tekemiksi. Ainoat poikkeukset, joissa saadaan laskea mukaan kulku-uraa risteämätön alle 10 m:n etäisyydelle

tuleva jälki, ovat kettu ja susi siinä tapauksessa, että ne ovat selvästi varoneet ylittämästä esikiertouraa ja kääntyneet sen vuoksi pois päin.

Jos on syytä epäillä, että jälkiin on astunut useampi peräkkäin kulkenut eläin (esim. ilves, hirvi), jälkeä tulee seurata jonkin matkaa sellaiseen maastokohtaan, jossa kulkijoiden lukumäärä paljastuu. Mikäli taas on ennättänyt syntyä jälkipolku (esim. jänis, valkohäntäpeura), laskijan on arvioitava jälkien lukumäärä niin hyvin kuin osaa.

Laskenta-ajan sää. Talvilaskennan tuloksiin vaikuttaa laskentahetken säätä enemmän sen ajan säätila, jona jäljet ovat syntyneet, eli edellisen yön tai öiden. Jälkien kertymäaikana ei tulisi olla erityisen kovia pakkasia, lumisaiteita tai kovia tuulia. Ylipäättään lumipeitteen on oltava sellainen, että lumikon kokoisen eläimen jäljet painuvat lumeen ja säilyvät tunnistettavina laskennassa.

Tulosten laskeminen

Kolmiolaskentojen tuloksista tiedotetaan mahdollisimman nopeasti laskentojen suorittamisen jälkeen. Tulosten tallennus ja analysointi tehdään riistantutkimuksessa. Tulos toimitetaan jokaiselle kolmiolaskentaryhmälle sekä riistanhoitoyhdistyksille ja -piireille sekä maa- ja metsätalousministeriölle. Metsähallitus saa metsäkanalintutulokset omille lupa-alueilleen saaliskiintöiden määrittämiseksi.

Kesälaskennassa kanalintutiheydet lasketaan suoraan laskentakaistan pinta-alan avulla. Tämä johtaa lievään aliarvioon, sillä kaikkia laskentahetkellä linjalla olevia yksilöitä ei havaita (linnut väistävät lähestyvää laskijarintamaa). Ruotsalaistutkimuksen mukaan aikuisista metsoista ja teeristä (koiraat, poikueettomat naaraat) havaitaan noin 60 %; poikueet emoineen löydetään paljon tehokkaammin, lähes 100 %:n todennäköisyydellä.

Kanalintulaskentatuloksen lievää aliarviota alueellisissa lintumäärissä kompensoi se, että riistakolmiot sijaitsevat lievästi keskimääräistä puustoisemmillä alueilla. Seurantaan nämä virhetekijät eivät vaikuta, sillä niiden voimakkuus lienee samansuuruinen vuodesta toiseen.

Kolmiolaskennan tunnusluvut ja niiden laskutavat

Kesälaskenta

Tiheys (T)

Kanalinnut lasketaan 60 m leveältä pääkaistalta. Tiheys ilmaistaan lintujen lukumääränä metsämaan neliökilometriä kohti.

$$T = N / 0,06 L$$

N = havaittujen lintujen lukumäärä, L = laskentalinjan pituus (km), vakio 0,06 on laskentakaistan leveys (km).

Muutos (M)

Tiheyden prosenttinen muutos edellisvuodesta.

$$M = 100 (T_{(v)} - T_{(v-1)}) / T_{(v-1)}$$

$T_{(v)}$ = kuluvan vuoden ja $T_{(v-1)}$ = edellisvuoden tiheys.

Runsausindeksi (I)

Vuoden runsausindeksi on tiheyden poikkeama kauden 1990-95 keskiarvosta, jolle on annettu arvo 100. Huomaa, että tämä tunnusluku poikkeaa vesilintulaskennassa käytetystä runsausindeksistä siten, että tässä vertailuluvun "perustasoksi" on määritetty vuosien 1990-95 keskiarvo.

$$I = 100 T_{(v)} / TK$$

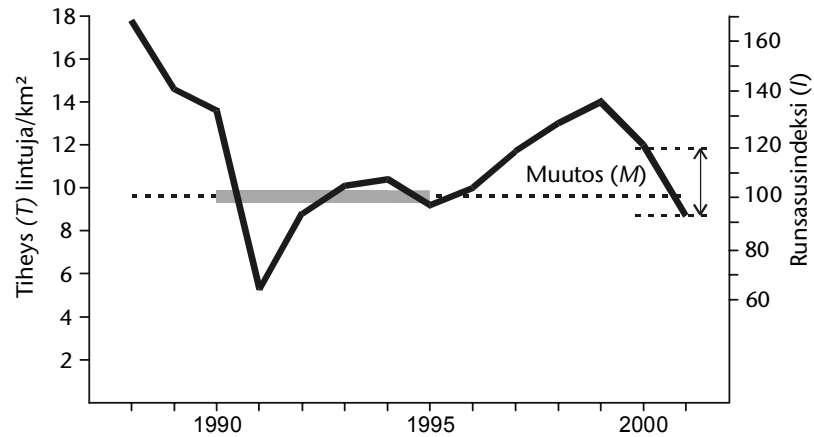
$T_{(v)}$ = tarkasteltavan vuoden tiheysarvo ja TK tiheyden keskiarvo kaudelta 1990-95 (kuva 4).

Poikasosuus

Poikaslintujen prosenttiosuus kaikista havaituista linnuista.

Poikuekoko

Poikasten keskimääräinen lukumäärä havaituissa poikueissa.



Kuva 4. Esimerkki riistakolmion kesälaskennan tiheysarvon suhteesta runsasusindeksiin. Runsasusindeksin vertailuluku, "tiheyden perustaso", on vuosien 1990-95 keskiarvotiheys, jolle on annettu arvo 100. Muutos (M) on tiheyden prosenttinen muutos edellisvuodesta.

Talvilaskenta

Tunnuslukujen laskutapa riistakolmion jälkilaskennassa.

Jälki-indeksi (J)

Jälki-indeksi mittaa eläinten jälkitiheyttä maastossa ja se kuvaa tietyin varauksin lajin runsautta. Jälki-indeksi on laskentalinjan ylittävien jälkien lukumäärä kymmentä kolmiolinjan kilometriä ja vuorokautta kohti.

$$J = N / 10 L T$$

N = ylitys jälkien lukumäärä, L = laskentalinjan pituus (km), T = jälkien kertymäaika (vrk).

Muutos (M)

Jälki-indeksin prosenttinen muutos edellisvuodesta.

$$M = 100 (J_{(v)} - J_{(v-1)}) / J_{(v-1)}$$

v = vuosi

Runsausindeksi (*I*)

Vuoden runsausindeksi on jälki-indeksin poikkeama kauden 1990-95 keskiarvosta, jolle on annettu arvo 100.

$$I = 100 J_{(v)} / JK$$

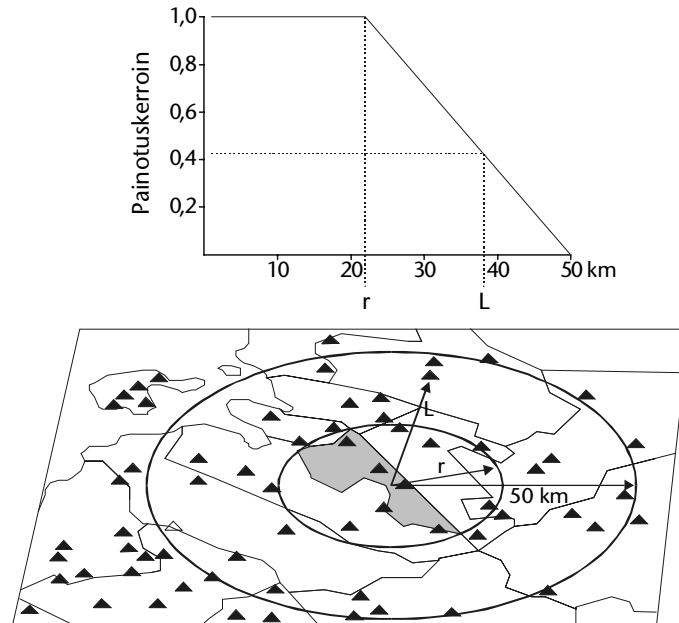
$J_{(v)}$ = tarkasteltavan vuoden jälki-indeksi ja JK = jälki-indeksien keskiarvo kaudelta 1990-95.

Runsauslaskelmat pienille alueille

Siitä huolimatta, että riistakolmiolaskenta on mittava seurantajärjestelmä, aineistopohja jää usein puutteelliseksi, kun halutaan laskea riistan runsautta pienillä alueilla. Sattumanvaraisen vaihtelun hallitseminen edellyttää karkeasti 100 km laskentalinjaa. Riistakolmiotiheys on vain poikkeustapauksissa niin suuri, että esim. kunta- ja riistanhoitoyhdistystasolle olisi suoraan käytettävissä riittävä laskenta-aineisto. Riistakolmioaineistosta on voitu luotettavasti osoittaa, että riistakantojen vaihtelut lähialueilla ovat samankaltaisia. Tämä havainto on luonut edellytykset laskennallisesti esittää runsaus-tietoa myös sellaisille rajallisille alueille, joilla riistakolmiolaskentaa ei ole tehty. Esimerkiksi kanalintutiheyden laskeminen riistanhoitoyhdistyksille tapahtuu siten, että kolmiokohtaisia tiheyksiä kerätään 50 km:n säteellä alueen keskipisteestä. Kohdealueen kattavan ympyrän alalta kolmiokohtaisille tuloksille annetaan painoarvo 1 (ne tulevat aineistoon sellaisenaan), ja kaupan sijaitsevien kolmioiden painoarvoa pienennetään suoraviivaisesti 50 km:n säteeseen saakka (eli niiden merkitys on vähäisempi). Painokerrotoimen laskutapa käy ilmi kuvasta 5. $T = \Sigma(T_{(i)} P_{(i)}) / \Sigma P_{(i)}$, missä T_i on kolmion i tiheys ja P_i kolmion i painokerroin.

Lumijälkimäärien muuttaminen eläintihyysiksi

Laskentalinjan ylittävien jälkien määrän riippuvuus jälkimäärästä tietyllä alueella, tai yleisimmin linjaleikkausten määrän riippuvuus viivan kokonaispituudesta, on tunnettu kauan erilaisina sovelluksina monilla aloilla. Tässä



Kuva 5. Esimerkki yhden riistanhoitoyhdistyksen (rasteroitu alue) riista-kantatietojen laskemiseksi. Yhdistyksen keskipisteestä aineistoon tulevat mukaan kolmiot etäisyydelle r (n. 22 km) sellaisenaan (painokerroin 1). Etäisyydellä 22-50 km olevat kolmiot otetaan myös mukaan, mutta niiden merkitys lopputulokseen pienenee etäisyyden kasvaessa (painokerroin pienenee).

yhteydessä, ylitysjälkien määrän suhteesta eläintiheyteen, on tärkeä erottaa ongelman matemaattinen ja biologinen osatekijä. Biologinen osa tehtävää on vastata kysymykseen, kuinka monta eläinyksilöä on jättänyt havaitun ylitysjälkimäärän.

Entisessä Neuvostoliitossa on tutkittu jo 1930-luvulta lähtien eläintiheyden arviointia lumijälkimäärien pohjalta. Alun perin kokeilun kautta syntyi ratkaisu, joka nykyään tunnetaan muodossa $T = 1,57 S / M D$, jossa S on ylitysjälkien lukumäärä vuorokaudessa, M laskentalinjan pituus ja D lajin keskimääräinen kulkumatka vuorokaudessa. Yhtälön vakio 1,57 on “tilatekijä” eli $\sqrt{2}$.

Yhtälön ainoa muuttuja, jota ei saada suoraan laskentatapahtumasta on D , lajin keskimäärin vuorokaudessa kulkema matka. Mallin oletuksia ovat jälkikuvion satunnaisuus, ylitysten toisistaan riippumattomuus, kaikkien ylitys-

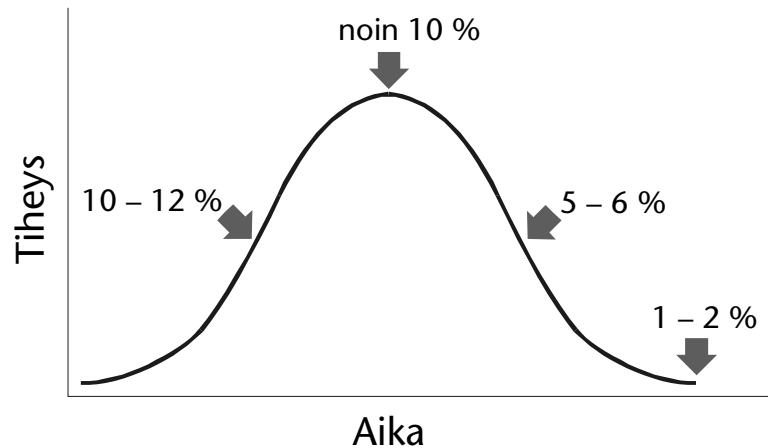
jälkien laskenta erikseen ja se, että vuorokausijäljen pituus mutkineen on mitattu oikein suhteessa eläimen kokoon. Vuorokausijäljen pituus on mitattava maastotyönä. Siihen vaikuttavat joukko tekijöitä, jotka usein ovat huonosti tunnettuja. Alla olevaan asetelmaan on koottu eri lähteistä tietoja vuorokausijälkien pituuksista.

	<i>Vuorokausijälki (km)</i>
<i>Hirvi</i>	<i>0,7 - 1,5</i>
<i>Metsäkauris</i>	<i>1,0</i>
<i>Valkohäntäpeura</i>	<i>0,6</i>
<i>Jänis</i>	<i>1,0 - 3,0</i>
<i>Orava</i>	<i>0,5</i>
<i>Susi</i>	<i>25 - 40</i>
<i>Kettu</i>	<i>5 - 15</i>
<i>Ahma</i>	<i>15 - 40</i>
<i>Näätä</i>	<i>3,7 - 12,1</i>
<i>Kärppä</i>	<i>0,8 - 4,8</i>
<i>Ilves</i>	<i>7-14</i>

Kolmiolaskentatulokset kanalintumetsästyksen mitoituksessa

Kanalintumetsästyksen järkipäraseen säätelyyn kiinnitetään yllättävän vähän huomiota niin Euroopan maissa kuin Pohjois-Amerikassa. Kaikkialla kuitenkin ollaan huolestuneita kantojen jatkuvista laskusuunnista ja kaikkialla myönnetään, että metsästys huonosti suunniteltuna voi olla lintukantoja vähentävä tekijä. Missään ei Suomea lukuun ottamatta ole kyetty järjestämään niin mittavia kanalintuarviointeja, että verotuksen suunnittelu olisi ylipäättään mahdollista. Riistakolmiolaskennoissa todetut kanalintutiheydet ovat niin lähellä absoluuttisia tiheyksiä, että niihin voidaan pohjata yksityiskohtaiset kantaennusteet ja verotussuunnitelmat.

Riistantutkimus on antanut suosituksia kanalintuverotukseksi kannanvaihteluaallon eri vaiheissa (kuva 6). Verotusprosenttien suuruudet perustuvat pitkälti sormituntumaan, tosin harkinnassa on käytetty kaikkea olemassa olevaa - tosin valitettavan vähäistä - tutkimustietoa ja hankittuja kokemuk-



Kuva 6. Ohjeelliset metsäkanalintukantojen metsästysverotusasteet kuvitteellisen kannanvaihteluvaillon eri vaiheissa. Verotus on voimakkainta vaihteluvaillon nousurinteessä ja se laskee asteittain huippuvaiheesta pohjavaiheen hyvin vähäiseen verotukseen.

sia. Mallin käyttökelpoisuutta on heikentänyt se, että 1990-luvulta alkaen aikaisemmin hyvinkin säännöllinen jaksoittainen kannanvaihtelu on laajoilla alueilla häiriytynyt.

Metsäkanalintulajien kannanvaihteluja ovat luonnehtineet säännönmukaiset huippu- ja pohjakantojen vaihtelut (syklit), joissa huippujen väli on yleensä 6-7 vuotta. Syklin nousuvaiheelle tyypillinen piirre on voimakas poikastuotto; poikueellisten naaraiden osuus on korkeimmillaan vuotta ennen varsinaista syklin huippua, ja lisääntyvien naaraiden suuri osuus heijastuu suurena poikasmääränä. Metsästyspaineen tulisi olla voimakkaimmillaan nousurinteessä ja sen tulisi prosenttiyksikköinä ilmaistuna jo hieman heiketä kantojen huippuvaiheessa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita välttämättä absoluuttisten saalismäärien pienenemistä. Lintukantojen laskurinteessä ja katovaiheessa metsästyksen tulisi olla varsin vähäistä.

Järkevää olisi siis muuttaa metsäkanalintujen metsästyspainettakin sykliksi eli ehkä jopa korottamaan nykyistä verotusta syklin nousuvaiheessa ja tuntuvasti keventämään metsästystä silloin kun lintukannoilla menee huonosti. Mallia on esitelty useissa kansainvälisissäkin yhteyksissä, ja se on saanut varauksetonta tukea. Muut maat eivät tällaisiin suosituksiin kykene arviointijärjestelmien puutteen vuoksi.

Laskentatulokset ovat arvokasta tutkimusaineistoa

Ainutlaatuiset riistakolmioaineistot ovat olleet nostamassa suomalaista riista- ja eläintieteellistä tutkimusta kansainväliselle huipulle. Seurantatulosten yhdistäminen metsätietouteen on avannut uusia, monipuolisia tutkimusmahdollisuuksia. Niitä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos hyödyntää yhteistyössä muun muassa useiden yliopistojen ja Metsäntutkimuslaitoksen kanssa. Riistakolmioaineistoihin perustuvia tieteellisiä artikkeleita on julkaistu yli 20 ja yleistajuisia kirjoituksia ja raportteja noin 100.

Riistavarojen käytön arviointi

Kun kolmioilta lasketut riistatiheydet yhdistetään saman alueen saalistietoihin, saadaan arvio riistavarojen ja metsästyksen keskinäisestä suhteesta. Suhde kuvaa metsästyksen ekologista kestävyyttä. Metsästys on ekologistesti kestävää silloin, kun riistakantojen monimuotoisuus ei vähene.

Kannanvaihtelujen tutkiminen

Pitkäaikainen riistakantojen tiheyden, sukupuolijakauman ja poikasmäärien seuranta antaa hyvät mahdollisuudet kannanvaihtelujen tutkimiseen. Esimerkiksi suomalaisten metsäkanalintujen kannanvaihtelut ovat osoittautuneet jaksoittaisiksi. Erityisesti seurannan varhaisempina aikoina kannan runsauden huiput ja aallonpohjat ovat seuranneet toisiaan 6-7 vuoden välein.

Saalistustutkimus

Riistakolmioaineisto on hyödyllistä tutkittaessa petojen ja niiden saalislajien välisiä vuorovaikutuksia. Tällaisia lajipareja ovat esimerkiksi kettu ja jänis, näätä ja orava, ilves ja jänis sekä susi ja hirvi. Aineistosta selviää myös se, miten peto käyttäytyy, jos pääsaalislajeja on niukasti saatavilla.

Koska kolmioaineistoa kertyy koko maasta, saalistuksen alueellisetkin piirteet saadaan selvitettyksi. Esimerkiksi monelle pedolle tärkeät valkohäntäpeura ja rusakko ovat runsaita vain Lounais-Suomessa. Pohjoisempiana eläinyhteisöjen rakenne on toinen.

Metsästys on myös saalistusta, ja metsästystutkimus on saalistustutkimuksen tärkeä osa-alue, johon ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota. Metsästyksen tutkiminen – niin biologisena kuin sosiaalisena ilmiönä – tulee varmasti lähivuosina vilkastumaan.

Elinympäristötutkimus

Sijainniltaan tunnetut kolmiohavainnot voidaan sijoittaa esimerkiksi metsätaloudellisiin selvityksiin tai kaukokartoitukseen perustuvalla kartalla. Näin saadaan kuva riistakantojen ja niiden elinympäristön suhteesta, esimerkiksi eläimelle tarjolla olevan suojan, ravinnon tai petojen määrästä. Riistaeläimen viihtyvyyden kannalta tärkeä ympäristö ulottuu yleensä usean kilometrin päähän havaintopaikasta.

Monimuotoisuustutkimus

Riistakolmiolaskenta antaa hyvät mahdollisuudet riistalajiston monimuotoisuuden seurantaan. Monimuotoisuutta mitataan riistarikkausindeksillä, joka lasketaan kuudentoista ekologiaaltaan ja elinympäristövaatimuksiltaan erilaisen lajin perusteella. Indeksillä on ”hälytyskello”. Se saa suuren arvon, jos metsäluonto voi hyvin ja metsästys on kestäväällä pohjalla. Indeksien pieneminen on merkki siitä, että kaikki ei ole kunnossa.

Kolmiotiedosta on hyötyä riistavarojen hoidossa

Kolmiolaskentoihin perustuvia tietoja tarvitsevat niin EU, maa- ja metsätalousministeriö kuin metsästyseuratkin. Tietoja voidaan käyttää myös ympäristöhallinnossa ja maankäytön suunnittelussa.

Vuotuiset laskentatulokset vaikuttavat muun muassa metsäkanalintujen metsästys- ja rauhoituspäätöksiin. Metsästysseurojen tai riistanhoitoyhdistysten saaliskiintiöt voidaan määrittää riistakolmioilta saadun tiedon perusteella. Riistakannoissa havaitut pitkäaikaismuutokset vaikuttavat metsästyspolitiikkaan.

Riistakolmiolaskennan menetelmistä ja tuloksista enemmän:

Riistan jäljille -kirjassa (toim. H. Linden, M. Hario ja M. Wikman 1996, Edita, RKTL)

Suomen Riista -aikakauskirjassa

Metsästäjä-lehdessä

RKTL:n Riistantutkimuksen tiedotteissa

Finnish Game Research 49 -julkaisussa (1986)