

Maa- ja metsätalousministeriö
Luonnonvaraosasto
PL 30
00023 Valtioneuvosto

Viite: Maa- ja metsätalousministeriön ja Luonnonvarakeskuksen tulossopimus 2015-2019, MMM
73103112015, Luke 955/00 00 03 0012014

Lausunto Suomen ilveskannan runsaudesta ja lisääntymisestä sekä ennuste ilveskannan kehityksestä vuoteen 2019

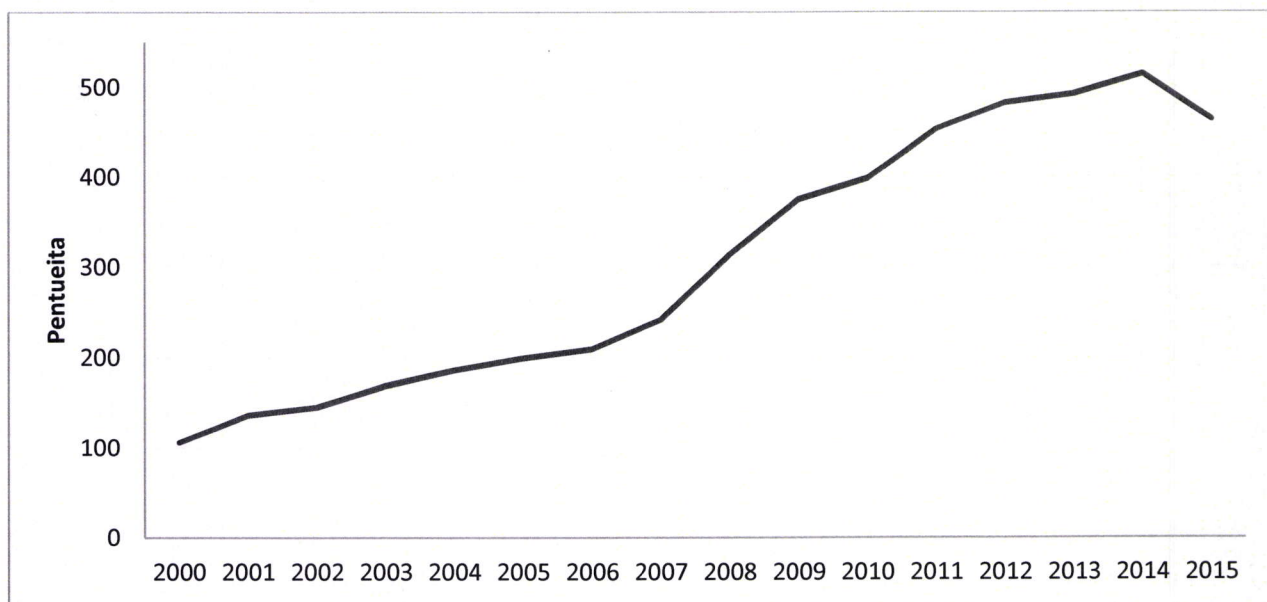
Luonnonvarakeskus (Luke) tuottaa riista- ja kalakantojen kestävän ja monipuolisen hyödyntämisen säätelyn edellyttämät riista- ja kalakantojen arviot ja ennusteet kantojen tilasta, alueellisen ja ajallisen säätelyn edellyttämät saalistilastot sekä huolehtii kannanarvioinnin kehittämisen edellyttämästä tutkimuksesta erityisesti suurpetojen osalta.

Ilveksen osalta Luke toteaa lausuntonaan seuraavan.

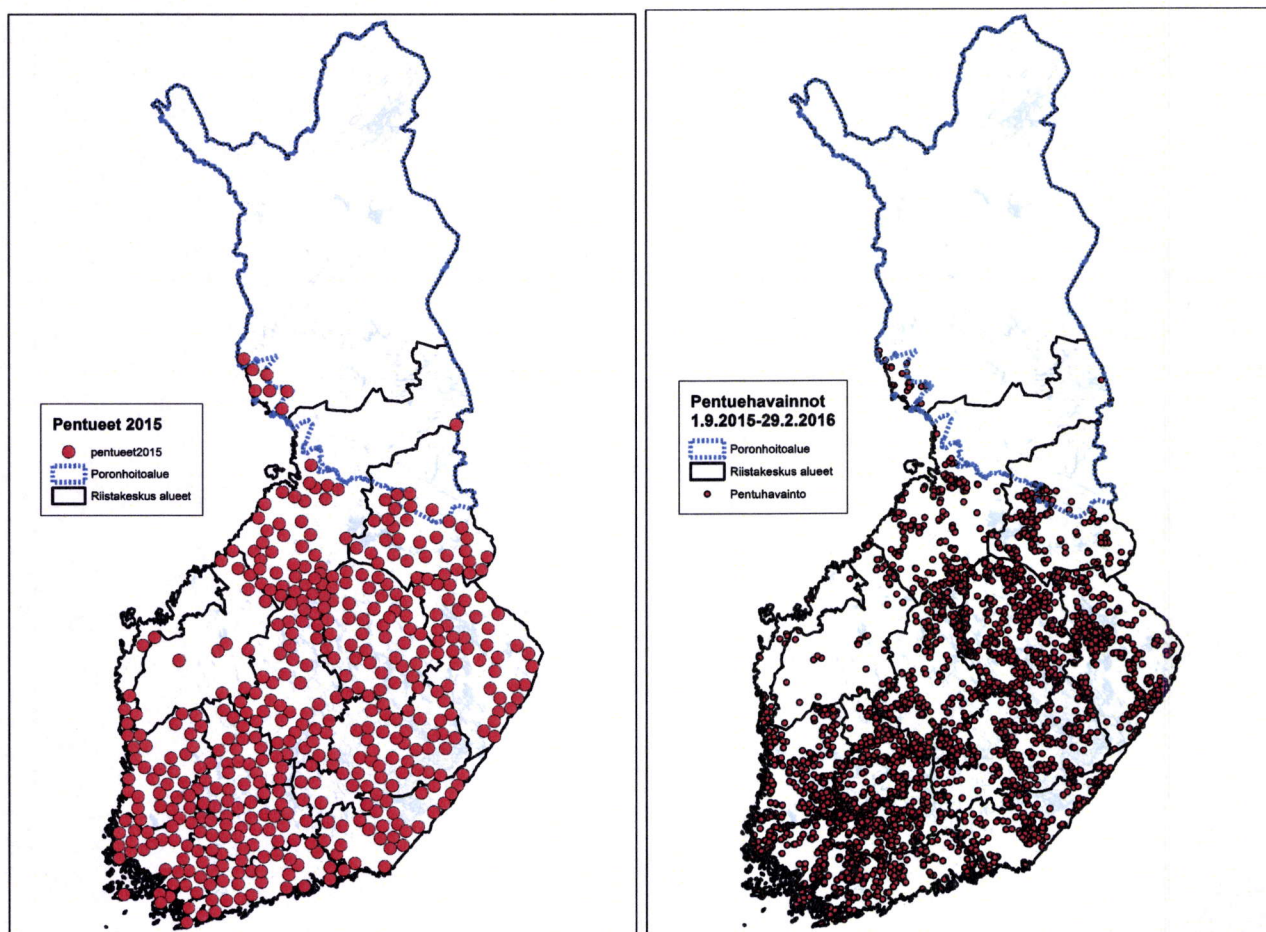
Arvio yksilömääristä ennen metsästyskautta 2016/2017 pohjautuu petoyhdyshenkilöverkoston kirjaamista havainnoista ja suoritetuista lumijälkien erillislaskennoista (1 riistakeskuksen aluetoimisto talvella 2014/2015 ja 1 aluetoimistoa talvella 2015/2016) saadusta aineistosta tehtyyn laskelmaan vuoden 2015 pentueiden määrästä. Havainnot on tehty 1.9.2015–29.2.2016 (tallennettu 19.3.2016 mennessä). Arvio ei sisällä arviota vuonna 2016 (touko-kesäkuussa) syntyvistä pennuista pentue-ennusteisiin liittyvien lukuisten epävarmuustekijöiden takia.

Kokonaisuudessaan ilveshavaintoja (~ 20 300 kpl) tallennettiin 4,6 % vähemmän vuosien 2014 - 2015 vastaavaan aikajaksoon verrattuna. Kaikki ilveshavainnot pitivät sisällään ~ 4350 kpl ilvespentueiden näkö- ja jälkihavaintoja (lisäksi ~ 100 riistakamerahavaintoa), mikä on noin 13 % vähemmän kuin vastaavana aikajaksona kaudella 2014-2015 (4970 kpl). Havaintojen lukumäärien vaihteluihin voivat vaikuttaa eläinten lukumäärien muutosten ohella myös petoyhdyshenkilöiden motivaatio ja toimintaan annettu koulutus. Lisäksi havaintomäärään voivat vaikuttaa yleisön kiinnostus ilmoittaa havaintoja ja/tai median kiinnostus suurpetoasioihin.

Vuonna 2015 arvioidaan havaitun 487 – 541 erillistä pentuetta, mikä on vähemmän kuin vuonna 2014 (Kuva 1). Vastaavasti ilvesten vähimmäiskannan koko on laskenut (laskua 7,8 %) edelliseen arvioon verrattuna, ollen vuonna 2016 ennen metsästyskautta 2 490 - 2 560 vuotta vanhempaa yksilöä (Taulukko 1). Pentueluvussa ei ole mukana Ahvenanmaalla esiintyviä pentueita.



Kuva 1. Ilvespentueiden arvioitu määrä Suomessa vuosina 2000 – 2015.



Kuva 2. Ilvespentueista tallennetut näkö- ja jälkihavainnot 1.9.2015 - 29.2.2016 sekä havainnoista johdettu arvio erillisistä pentueista vuonna 2015 esitettynä kartalla. Ahvenanmaan pentuehavainnot eivät ole mukana aineistossa.

Tuloksen taustalla on mm. erillislaskentojen kautta tarkentunut arvio pentuemäärästä, mikä on auttanut tarkentamaan laskettujen alueiden kanta-arviota. Erillislaskentojen yhteydessä kirjattujen ilveshavaintojen kautta on kyseisille alueille laskettu myös aluekohtaisia kertoimia, joiden avulla voidaan havaituista erillispentueista arvioida alueen yksilöiden kokonaismäärää tarkemmin (Taulukko 1). Kertoimet on muodostettu laskemalla havaittujen pentueiden osuus kaikista havaituista ilvesyksilöistä. Vuosien 2011-2016 aikana toteutettujen erillislaskentojen perusteella arvioidut kertoimet vaihtelevat 4,5:n ja 6,8:n välillä. Alueilla, joille havainnointia täydentävää erillislaskentaa ei vielä ole suoritettu, on kannan arviointiin käytetty kerrointa 6, joka pohjautuu Pohjoismaissa kehitettyyn, perheryhmien pitkän aikavälin havainnointiin perustuvaan seuranta- ja arviointimenetelmään. Alueilla, joilla erillislaskennasta on kulunut yli kolme vuotta, on laskentakertoimena käytetty ns. suuraluekerrointa (laskentahanketta koskevan suunnitelman mukaisesti). Suuraluekerroin on erillislaskennassa mukana olleiden alueiden aluekohtaisten kertoimien keskiarvo, jossa itäiselle ja läntiselle alueelle muodostuvat omat suuralue-keskiarvot. Itäiseen alueeseen lasketaan kuuluvaksi Etelä-Savo, Kaakkois-Suomi, Kainuu, Keski-Suomi, Pohjois-Karjala ja Pohjois-Savo. Läntiseen alueeseen lasketaan kuuluvan Etelä-Häme, Satakunta, Pohjois-Häme, poronhoitoalueen eteläpuolinen Oulu, Pohjanmaa ja Rannikko-Pohjanmaa, Varsinais-Suomi sekä Uusimaa. Suuraluekeskiarvojen käyttö nostaa alueellista kerrointa suuremmaksi kuin edellisessä kanta-arviossa käytetty kerroin Kainuun, Kaakkois-Suomen ja Satakunnan kohdalla. Kertoimen suuruusluokka pysyy samana Keski-Suomen ja Pohjois-Savon kohdalla. Kerroin laski hieman alueellisesta kertoimesta suuraluekertoimeen siirtyneillä Etelä-Hämeellä ja Varsinais-Suomella. Huomioitavaa on kuitenkin, että pentueluvut ovat vuosien välillä edelleen suoraan vertailukelpoisia.

Vuoden 2015 erillisten pentueiden määrän arviointiin vaikuttaa erillislaskennan tulos Oulun ja Uudenmaan alueilla. Muilla alueilla pentuearviointi on tehty TASSU-järjestelmään tallennettujen ilvespentueiden näkö- ja jälkihavaintoihin pohjautuen. Alueilla, joilla suoritettiin erillislaskenta talvella 2014/2015 ja 2015/2016 (Oulu, Uusimaa) on vuoden 2015 pentueiden määrän arvioinnissa huomioitu ne erillislaskentapentueet, joiden lähialueelle ei liity Luken:n, Suomen riistakeskuksen tai Eviran aineiston perusteella lisääntymisikäisen naaraan metsästys- tai muuta kuolleisuutta (10 km säteisellä alueella) laskentapäivän jälkeen laskentavuonna tai sitä seuraavina vuosina (ml. arviovuosi), ja joihin liittyy vähintään yksi TASSU-järjestelmään tallennettu pentuehavainto. Usean aluetoimiston alueella liikkuvat ilvespentueet lasketaan sen aluetoimiston puolelle, josta pentueesta on kirjattu lukumääräisesti enemmän havaintoja.

Taulukko 1. Ilvespentueet ja arvioitu yksilömäärä ennen metsästyskautta 2016/2017.

Riistakeskus aluetoimisto	Pentueet 2015	Pentueet 2014	Kerroin 2016	Vuotta vanhempia ennen metsästyskautta 2016/2017
Etelä-Häme	27 – 30	36 – 38	5,8 π	155 – 165
Etelä-Savo	44 – 46	48 – 50	4,9 #	215 – 220
Kainuu	31 – 33	31 – 34		165 – 175
- josta poronhoitoalueen ulkopuolella	26 – 28	27 – 30	4,9 #	125 – 130
Keski-Suomi	51 – 54	44 – 51	4,9 #	250 – 255
Kaakkois-Suomi	28 – 31	35 – 37	4,9 #	135 – 145
Lappi	7 – 8	2 – 4		60 – 75
- josta poronhoitoalueen ulkopuolella	3 – 4	2 – 3	6	20 – 25
Oulu	42 – 48	42 – 52		225 – 245
- josta poronhoitoalueen ulkopuolella	42 – 47	42 – 52	4,85	205 – 215
Pohjanmaa	14 – 19	21 – 24	6	85 – 100
Pohjois-Häme	30 – 32	27 – 29	6	180 – 185
Pohjois-Karjala	40 – 43	44 – 47	6	240 – 250
Pohjois-Savo	47 – 49	53 – 56	4,9 #	230 – 235
Rannikko-Pohjanmaa	6 – 8	8 – 10	6	35 – 40
Satakunta	31 – 33	32 – 35	5,8 π	180 – 185
Uusimaa	24 – 26	28 – 31	6,4	155 – 160
Varsinais-Suomi	31 – 34	37 – 43	5,8 π	180 – 190
Yhteensä	453 – 474	487 – 541		2 490 – 2 560**
Kannanhoitoalueet	Pentueet 2015	Pentueet 2014		Vuotta vanhempia ennen metsästyskautta 2016/2017
Poronhoitoalue	9 – 11	4 – 5		100 – 115***
Muu Suomi	444 – 463	483 – 536		2 390 – 2 445**

Alueet, joilla käytössä itäinen suuralue -kerroin

 π Alueet, joilla käytössä läntinen suuralue -kerroin

** raja-arvot pyöristetty lähimpään viiteen; lukumääräarvion yläraja on laskettu alueittaisten vaihteluvälien keskikohtien summana

***arvio ottaa huomioon pentuehavaintojen pienen lukumäärän alueella

Koko maan mittakaavassa ilveskanta on selvästi pienentynyt edellisvuodesta. Kasvun taantumisen ja laskusuuntauksen taustalla on todennäköisesti viimeisen seitsemän vuoden metsästysverotus ja sen vaikutuksen näkyminen viiveellä, sekä se että ilveksen esiintymisalue ei ole enää laajentunut. Riistakeskuksen aluetoimistojen alueiden välillä on kuitenkin edelleen eroja sekä kannan kehityssuunnissa että nopeuksissa. Erot ovat kuitenkin tasaantuneet aikaisempaan verrattuna. Erojen taustalla on sekä ilvespopulaatiossa tapahtuva kehitys, metsästysverotushistoria että

erillislaskentojen avulla täsmentyneet pentuearviot. Lisäksi alueiden maiseman rakenteessa sekä saaliseläinkannoissa on eroavaisuuksia, jotka vaikuttavat luontaiseen ilvestiheyteen. Ilvesten luontaisessa kuolleisuudessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia aikaisempiin vuosiin verrattuna.

Ilveskannan kehitys eri kannanhoitoalueilla

Suurpetopolitiikassa linjattu metsästysverotuksella tavoiteltu populaation pienentyminen näyttäisi alkaneen odotetun viiveen jälkeen näkyä arvioluvuissa lähes koko maan mittakaavassa.

Poronhoitoalueen ulkopuolisella muun Suomen alueella ilveskannassa on arviossa Suomen riistakeskuksen aluetoimistoista vain Keski-Suomessa sekä Pohjois-Hämeessä muutamien pentueiden lisäys. Edellisvuosiin verrattuna ilveskannassa havaitaan loivaa laskusuuntausta useilla alueilla, mutta selvempää laskua pentuemäärien osalta vain Etelä-Hämeessä sekä Pohjanmaalla.

Poronhoitoalueella ilveskannan koon arvioidaan hienoisesti kasvaneen edellisen vuoden tasosta, mutta poronhoitoalueen kanta-arvioon liittyy muuta maata enemmän epävarmuustekijöitä. Poronhoitoalueella huomattavana ongelmana on alueen suuri pinta-ala, havainnoitsijaverkoston harvuus ja pentuehavaintojen pieni määrä. Koska poronhoitoalueen ilvesten lisääntymistuotto vaikuttaisi havaittujen pentueiden perusteella hyvin pieneltä, merkittävä osa poronhoitoalueen arvioidusta ilvespopulaatiosta lienee nuoria ja pääosin poronhoitoalueen ulkopuolelta alueelle vaeltavia nuoria aikuisia. Olettamusta tukee myös satelliittipannoitettujen ilvesten levittäytymisliikkuvuutta koskeva tutkimusaineisto. Todennäköisimpinä levittäytymisen lähtöalueina toiminevat poronhoitoalueen ulkopuolella pääasiassa Oulun eteläiset alueet, Ylä-Savo ja Kainuu, missä sijaitsevat lähimmät tuottavat pentuealueet.

Ennustemallin taustan ja aineiston lyhyt kuvaus

Vuosien 1998–2015 aikana koko maan kanta-arvioista laskettu vuosittainen kasvuvauhti on vaihdellut -7,8 ja 28 prosentin välillä. Suurin kasvuvauhti todettiin vuosien 2008 – 2010 aikana. Populaation tulevaa kehitystä voidaan arvioida erilaisten skenaarioiden eli ennustemallien avulla. Tässä ennustemallilla arvioidaan ilveskannan todennäköistä kehitystä vuoteen 2019 mennessä erilaisten vaihtoehtoisten metsästysverotusten toteutuessa.

Ennustemallin pohjaksi ilveskannasta on tehty aikasarjaan pohjautuva populaatiomalli. Kyseessä on Gompertz-tyyppinen aikasarjamalli logaritmisille ($\log_e$) havaitun ilveskannan (tässä: pentueet) ja metsästettyjen yksilöiden (tässä: naaraiden) lukumäärille vuosina $[t]$ 1998–2015 (kts. tarkempi mallin kuvaus edellisistä kanta-arvioista sekä http://www.rkti.fi/www/uploads/pdf/Riista/ennustemallin_kuvaus_ilves.pdf). Populaatiokokoa kuvattiin poronhoitoalueen eteläpuolisen Suomen lisääntyneiden naaraiden (ilvespentueiden) lukumääräarvioiden kautta. Analyysissä on käytetty vuosittain metsästettyjen naaraiden lukumääriä kerrottuna vuosien 1996–2016 (viimeisenä metsästysvuosi 2015/2016) metsästysnäytteiden aineistosta laskettujen yli 3-vuotiaiden naaraiden osuudella. Siten analyysi ottaa huomioon metsästyksen vaikutusta lisääntymisikäisten naaraiden määrän (kohortin) vaihteluun.

Mallin parametrien estimoinnissa on käytetty ns. state-space-mallinnusta (SSM), jossa mallinnettavia systeemejä on kaksi, toinen populaatioprosessille ($pop_{[t]}$), jota säätelevät parametrit

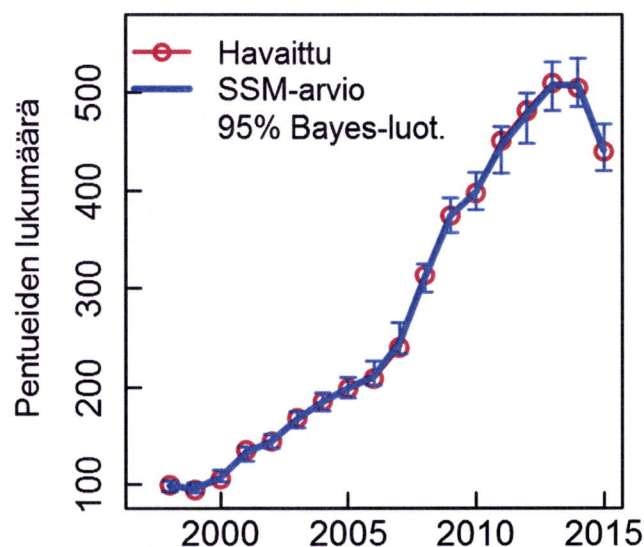
(α_{KASVU} , β_{METS} , β_{TIHEYS}) sekä prosessivirhe $e_{pop[t]}$ sekä toinen havaitulle populaatiolle ($hav_pop[t]$), jonka poikkeaman populaatioprosessista ilmaisee havainnointivirhe $e_{hav[t]}$. (Taulukko 2).

Taulukko 2. Mallin (SSM) tärkeimpien tekijöiden ja tekijöistä johdettujen tunnuslukujen MCMC-poiminnan mukaiset *posteriori*-jakaumat.

Tekijä (SSM)	Keskiarvo	Keskihajonta	Alaraja 2.5 %	Yläraja 97.5 %
α_{KASVU}	0,174	0,019	0,135	0,212
β_{METS}	1	0,001	0,998	1,002
Kasvukerroin	1,19	0,023	1,144	1,236
1-MSY	0,841	0,016	0,809	0,874
var_{pop}	0,006	0,003	0,00196	0,01269
var_{hav}	0,001	0,001	0,00005	0,00396

MSY: metsästettyjen naaraiden osuus mallinnetusta populaatiosta
Kasvukerroin: luonnollinen kasvukerroin (kerrannallinen)

Jakaumat saatiin $3 \times 100\,000$ toistojen sarjoista (3 sarjaa). Optimoidun mallin perusteella ennustimme naaraspopulaation (pentueiden määrän) muutosta vuodesta 2015 neljän vuoden päähän vuoteen 2019.



Kuva 3. Populaatiomallin (SSM, taulukko 1) mukaan laskettu populaatioprosessin luvut (siniset pylväät: 95 %:n Bayes-luotettavuusvälit) ja havaitun populaation luvut (punaiset pallot).

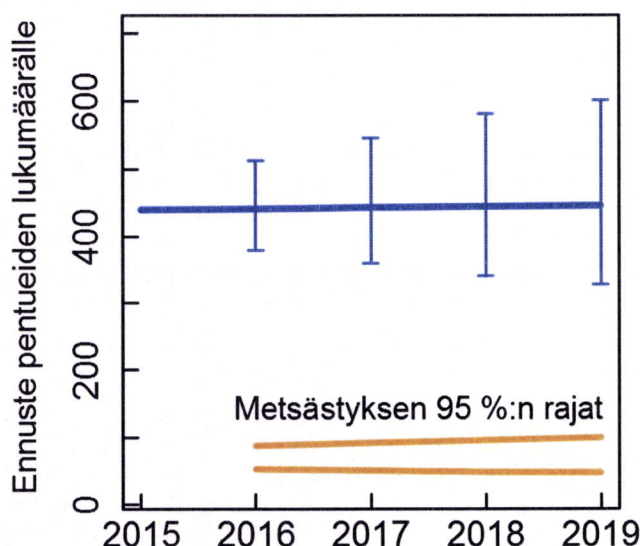
Populaatiomallinnuksen tulokset vuoteen 2019

Nyt käytetty malli tarjoaa hyvät lähtökohdat arvioida Suomen ilvesten kannankehityksen viimeisen viidentoista vuoden aikaisia vaiheita analyttisesti. Kuitenkin lähtöaineiston luonne asettaa rajoituksia käytettävälle populaatiomallille tuottaen epävarmuustekijöitä, minkä vuoksi malliin mukaan otettuja muuttujia ja itse mallin matemaattista rakennetta on jouduttu pohtimaan paljon. Lopullinen malli pohjaa melko perinteiseen tapaan arvioida mennyttä populaatiokehitystä, mutta

sen laskentatapa ja edelleen johdetut ennusteet ovat viimeaikaisten tilastotieteen kehityssuuntausten mukaisia (ns. Bayesilainen tilastotiede). Tuloksena syntyneet todennäköisyysjakaumat mahdollistavat suhteellisen luotettavan kehityssuunnan arvioinnin muutamilla erilaisilla verotusosuuksilla. Ennusteiden tuottamien kanta-arvioiden vaihteluväli (minimi-maksimi) kasvaa kuitenkin mentäessä vuosissa eteenpäin (Kuva 4.).

Populaation toteutunut kasvunopeus ja siitä johdettu maksimiverotus (MSY)

Tarkastelemalla mennyttä populaatiokehitystä, ilveskannalle on voitu laskea populaation toteutunut kasvu. Jos populaatioon ei kohdistu lainkaan metsästystä (metsästyskuolleisuus 0 yksilöä; luontainen kuolleisuus huomioituna) populaation luonnollinen kasvukerroin ($\exp(\alpha_{KASVU})$) kasvattaa populaatiota noin 19 % vuodessa. Populaation toteutunut kasvu pysähtyy, kun poistettava kiintiö on yhtä suuri kuin luontainen kasvu. Tästä voidaan johtaa suurin mahdollinen vuotuinen poistettujen yksilöiden osuus populaatiosta, jolla populaatio todennäköisimmin pysyy vakaana (MSY, engl. *maximum sustainable yield*). Maksimiverotusosuudeksi malli tuotti 16 % arvioidusta kannasta (Taulukko 2). Myös β_{METS} -parametrin arvon kasvun mukaisesti metsästysverotuksen merkitys kannan ennusteeseen on voimistunut edelliseen mallin ajoon (ennusteeseen) verrattuna. Kunakin ajanhetkenä prosenttiosuuden tuottama yksilömäärä vaihtelee arviointihetken kannankoon mukaisesti (Kuva 4).



Kuva 4. Ennustettu populaatiokehitys 16 %:n verotuksella luottamusväleineen (sininen viiva) sekä metsästysaaliin lisääntymisikäisten naaraiden lukumäärien 95 %:n ylä- ja alarajat (keltainen viiva).

Nykyisillä populaatiotiheyksillä populaation kasvukertoimen tiheysriippuvan säätelyn arvioimme merkityksettömäksi (ks. mallin kuvaus), joten mallin kasvukertoimen perusteella saatua 16 %:n arviota (Taulukko 1) maksimiverotuksesta voitaneen soveltaa tulevaisuudessa kannan säilyttämiseksi vakaana, jos naarasverotuksen rakenteessa ei tapahdu suuria muutoksia.

Esimerkkiverotukset 10 %, 16 % ja 20 % sekä niistä johdetut ennusteet

Ennustettaessa populaation kokoa neljän vuoden päähän (vuoteen 2019) voimme käyttää lähtökohtana mallin tuottamia populaatiokoon odotusarvoja (Taulukko 3: keskiarvopopulaatio).

Ennustamiseen liittyy kuitenkin epävarmuutta, jonka suuruutta pyrimme mallinnuksen avulla kuvaamaan (kvantifioimaan). ”Keskihajonta”-sarakkeen luvut ilmaisevat, kuinka luotettava arviomme populaation koosta on. Tämän jakauman perusteella voidaan laskea, mille välille todellinen populaatiokoko 95 %:n todennäköisyydellä sijoittuu. Todennäköisyysjakaumasta voidaan lisäksi laskea todennäköisyyksiä eri tapahtumille. Mallin perusteella voidaan esimerkiksi ennustaa, mikä on odotettavissa oleva metsästettyjen (lisääntymisikäisten) naaraiden määrä vuonna 2019.

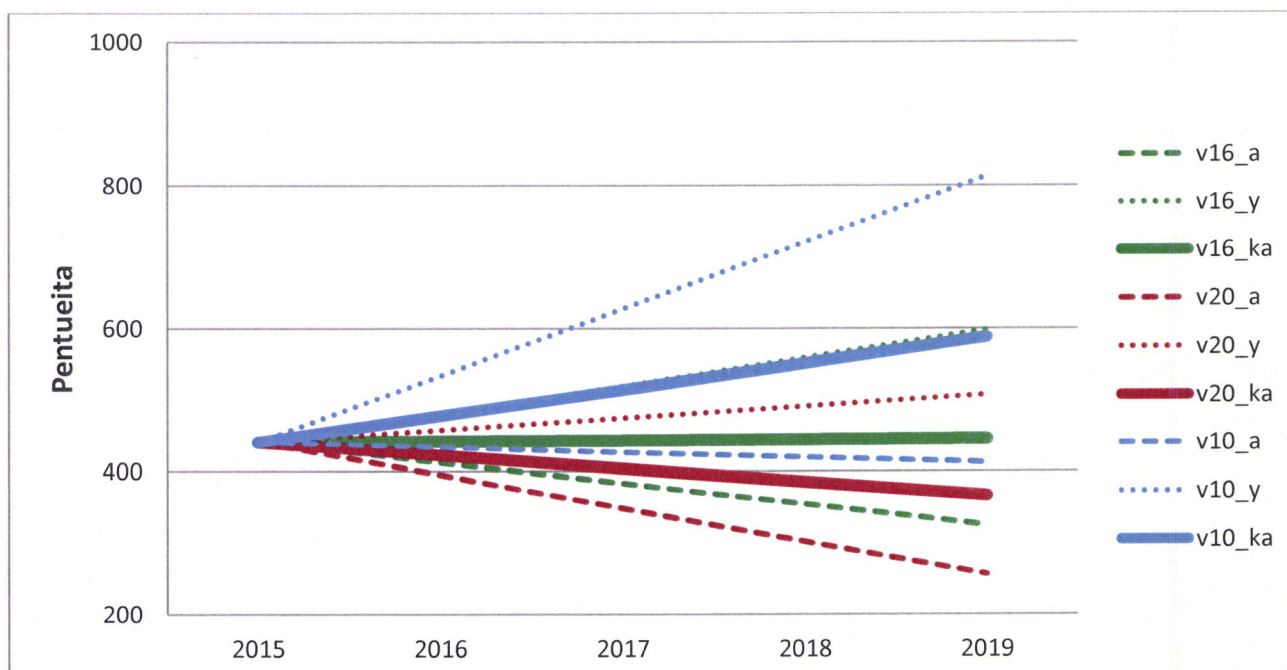
Taulukko 3. Ennustettu populaation koko ja hajontaluvut sekä metsästettävien naaraiden lukumäärien 95 % vaihteluväli mallin (SSM, Taulukko 2) mukaan neljän vuoden kuluttua vuonna 2019 (vuodesta 2015; lähtöpopulaation koko on 441 pentuetta). Eri metsästysverotusskenaarioille on laskettu todennäköisyydet (Tn), että populaatio kasvaa yli 600 tai laskee alle 300 pentueen vuoteen 2019.

Verotus	Keskiarvo- populaatio v. 2019	Keski- hajonta	Alaraja 2.5 %	Yläraja 97.5 %	Tn% (pop>600)	Tn% (pop<300)	Mets. alaraja 2.5 %	Mets. yläraja 97.5 %
10 %	588	102	412	813	42	0,06	41	81
16 %	446	69	326	598	2,4	0,9	48	100
20 %	367	63	257	508	0,3	12,6	51	102

16 %:n metsästysverotuksella populaatio pysyisi 68 % todennäköisyydellä samansuuruisena (keskiarvopopulaatio ± keskihajonta; tässä: 446 pentuetta) kuin lähtötilanteessa 2015 (441 pentuetta, pieni ero johtuu mallin tekijöiden pyöristämisestä). Todellinen populaatio vuonna 2019 sijoittuisi 95 % todennäköisyydellä välille 327–598 pentuetta. Lisäksi 16 %:n vuotuisella verotuksella saalispopulaatio sijoittuisi 95 %:n todennäköisyydellä välille 48–100 lisääntymisikäistä naarasta vastaavaa määrää (taulukko 3). Tästä populaatiosta voidaan käyttää nimitystä ”vakaa populaatio”.

10 %:n verotuksella keskiarvopopulaation koko olisi 588 pentueen luokkaa. Ilveskanta kasvaisi 42 %:n todennäköisyydellä yli 600 pentueen vuoteen 2019 mennessä. Tästä populaatiosta voidaan käyttää nimitystä ”kasvava populaatio”.

20 %:n verotuksella populaatio pienenesi noin 367 pentueeseen (Taulukko 3). Ilvespopulaatio pienentyisi 12,6 %:n todennäköisyydellä alle 300 pentueen vuoteen 2019 mennessä. Tästä populaatiosta voidaan käyttää nimitystä ”pienenevä populaatio”.



Kuva 5. Yleistetty esitys kolmen erilaisen verotusosuuden tuottamista todennäköisistä pentueiden määrien kehityksestä. Ennusteiden keskiarvon mukaiset populaatiot on kuvattu yhtenäisellä paksunnetulla viivalla, alarajat (lo) katkoviiva-viivalla ja ylärajat (hi) pisteviivalla. Pentueiden lukumäärä vuonna 2019 sijoittuu 95% todennäköisyydellä esitettyjen alarajan ja ylärajan väliin.

Tulosten tulkintaan liittyviä epävarmuustekijöitä

Ennustemalli tuottaa populaation menneeseen kehitykseen pohjautuen todennäköisyysjakaumilla varustettuja tulevaisuuden kehityssuuntia. Keskeisimmät epävarmuustekijät, jotka vaikuttavat populaatiokehitykseen ja sen ennustamiseen ovat mahdolliset puutteet lisääntyneisiin naaraisiin liittyvässä havaintojen alueellisessa kattavuudessa, viive ilveskannan koon muutosten havaitsemisessa sekä naaraisiin kohdistuvan metsästysverotuksen muutokset ja niiden havaitseminen. Mallissa naarasverotus huomioidaan vakion (vuosien välinen painotettu keskiarvo) kautta. Se reagoi hitaasti äkillisiin muutoksiin. Lisääntyviin naaraisiin liittyvä havainnointi on tarkentunut erillisten maalaskentojen vuoksi vuosina 2010–2016 Suomen riistakeskuksen kymmenen aluetoimiston alueella. Huomioitavaa kuitenkin on, että laskennan antama alueellinen pentuetulos on käyttökelpoinen enintään kolmen vuoden ajan.

Mallissa oletetaan, että ilveskannan alueellinen tiheys ei vaikuta kannan kasvunopeuteen. Mallia ei voida soveltaa tilanteissa, joissa tiheydestä riippuva säätely on todennäköistä, kuten suurilla populaatiotiheyksillä tai paikallispopulaatioilla, joilla sopivan elinympäristön määrä on rajallinen. Tällöin populaation kasvukerroin vaihtelee kulloisenkin populaatiokoon mukaan ja tämä on otettava huomioon mallin β_{TIHEYS} tekijän avulla. Mallimme ei ota huomioon ikärakenteen mahdollista vaihtelua vuosittain ja tämän ilmiön vaikutusta populaation kasvukertoimeen. Ikärakenteisissa populaatioissa yksilöiden lukusuhteet eri ikäluokissa hakeutuvat tasapainoon. Silti on mahdollista, että jokin ulkoinen tekijä olisi vinouttanut populaation ikärakennetta hetkellisesti pois tasapainotilasta, mutta tähänastinen aineistomme ei viittaa tällaiseen tapahtumaan.

Päivitetyn mallin lähtövuosi on 2015. Tällä hetkellä (vuonna 2016) jo tapahtuneet muutokset pentueiden määrään voidaan nähdä vasta tulevan talven havaintoaineistossa (yhden vuoden viive). Metsästyssaaliin kautta saatava tieto lisääntymisikäisten naaraiden osuudesta koko metsästyssaaliissa antaa tällä hetkellä viitteitä lisääntymisikäisiin naaraisiin kohdistuvan metsästysverotuksen koventumisesta viimeisten metsästysvuosien aikana. Tämä havaittu muutos poikkeaa skenaariomallin populaatiodynamiikan oletustilanteesta, mutta on osin huomioituna naarasverotuksen vakiossa (vuosien painotettu keskiarvo). Edellisen vuoden pentueluvuissa ei huomioida erikseen talviaikaisia äkillisiä muutoksia lisääntymisikäisten naaraiden kuolleisuudessa. Näin ollen sekä pentuearvioon että mallin tuottamaan metsästyskestävyyteen liittyy arviovuonna epävarmuustekijöitä, jotka olisi tarpeen erityisesti huomioida verotussuunnittelussa. Neljän vuoden ennustetta tulisi tarkastella kokonaisvaltaisesti, myös populaatioennusteiden vaihteluvälit huomioon ottaen.

Yksikön johtajan Markku Järvenpään poissaollessa
Kehittämispäällikkö



Veijo Pruuki

Lausunnon vastuuvalmisteli/lisätietoa: tutkija Katja Holmala, Luonnonvarat ja biotuotanto –
yksikkö, Luonnonvarakeskus