

Maa- ja metsätalousministeriö
Luonnonvaraosasto
Kirjaamo
kirjaamo@mmm.fi

Viite: Maa- ja metsätalousministeriön ja Luonnonvarakeskuksen tulossopimus 2015–2019, MMM 73/031/2015, Luke 955/00 00 03 00/2014

Lausunto Suomen ilveskannan runsaudesta ja lisääntymisestä sekä ennuste ilveskannan kehityksestä vuoteen 2018

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.

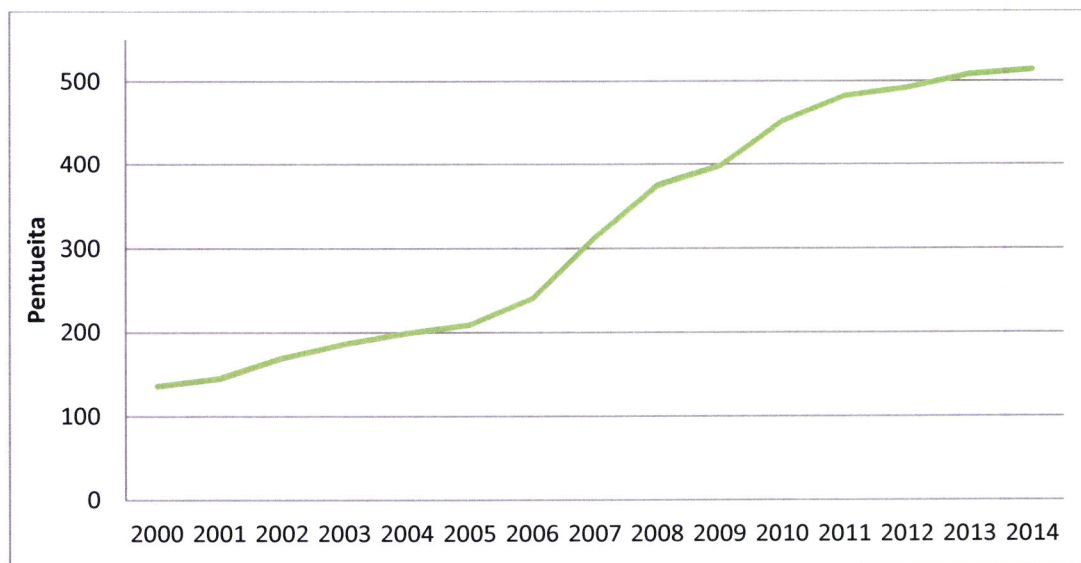
Ilveksestä Luonnonvarakeskus toteaa lausuntonaan seuraavan.

Arvio yksilömääristä ennen metsästyskautta 2015/2016 pohjautuu petoyhdyshenkilöverkoston kirjaamista havainnoista ja suoritetuista lumijälkien erillislaskennoista saadusta aineistosta tehtyyn laskelmaan vuoden 2014 pentueiden määrästä. Havainnot on tehty 1.9.2014–28.2.2015 (tallennettu 19.3.2015 mennessä). Lausunto ei sisällä arviota vuonna 2015 (touko-kesäkuussa) syntyvistä pennuista pentue-ennusteisiin liittyvien lukuisten epävarmuustekijöiden takia.

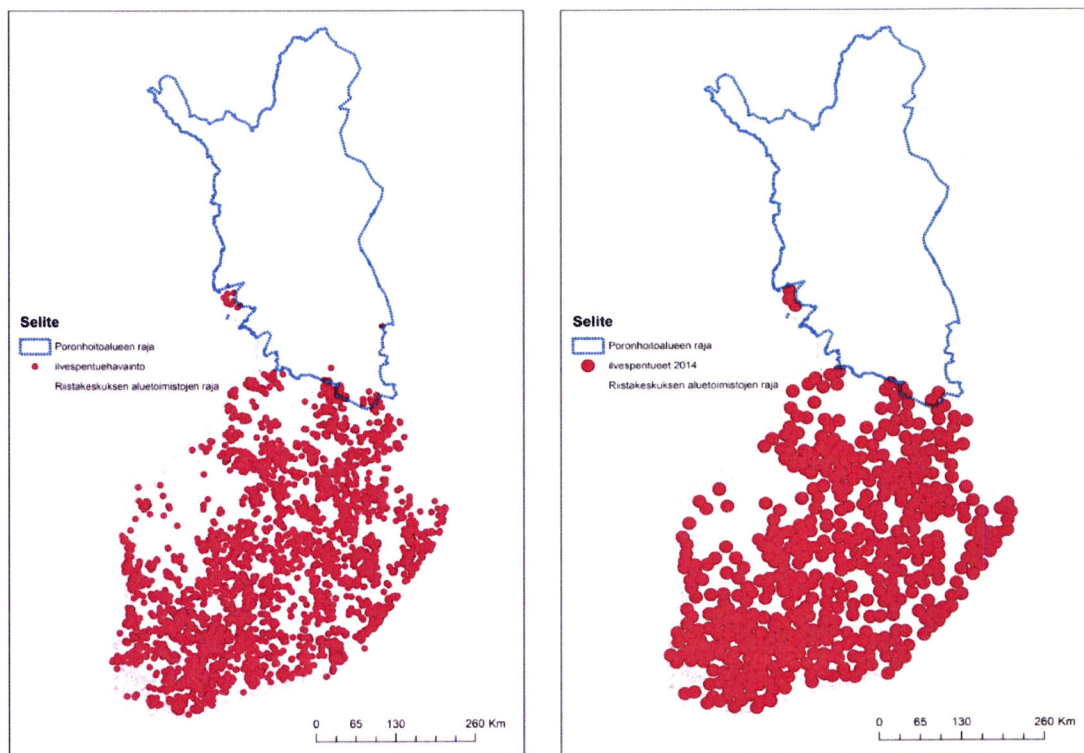
Kokonaisuudessaan ilveshavaintoja (~ 21 250 kpl) tallennettiin noin 21 % enemmän kauden 2013/2014 vastaavaan aikajaksoon verrattuna. Havaintojen määrä oli kuitenkin samalla tasolla kuin vastaavalla tarkastelukaudella 2012/2013. Kaikki ilveshavainnot piti-vät sisällään ~ 4 970 kpl ilvespentueiden näkö- ja jälkihavaintoja, mikä on noin 23 % enemmän kuin vastaavana aikajaksena kaudella 2013–2014 (4 015 kpl), mutta hieman vähemmän kuin 2012/2013. Havainnoissa ei ole mukana Ahvenanmaalla tehtyjä ilveshavaintoja. Havaintojen määrän kasvuun lienee osaltaan vaikuttanut osassa maata vallinnut aikaisempaa talvea parempi lumitilanne. Osalla alueita kirjaamisaktiivisuutta lienevät lisänneet suunnitelmassa olleet suurpetojen lumijälkien erillislaskennat. Havaintojen lukumäärien vaihteluihin voivat vaikuttaa eläinten lukumäärän muutosten ohella myös petoyhdyshenkilöiden motivaatio ja toimintaan annettu koulutus. Lisäksi havaintomäärään voivat vaikuttaa yleisön kiinnostus ilmoittaa havaintoja ja/tai median kiinnostus suurpetoasioihin.

Vuonna 2014 arvioidaan havaitun **487–541 erillistä pentuetta**, mikä on keskimäärin saman verran pentueita kuin vuonna 2014 (kuvat 1 ja 2). Vastaavasti ilvesten vähim-

mäiskannan koko pysyi suurin piirtein ennallaan (vähentymistä 1,5–3,6 %) edelliseen arvioon verrattuna ollen vuonna 2015 ennen metsästyskautta **2 700–2 795 vuotta vanhempaa yksilöä** (taulukko 1). Pentueluvussa ei ole mukana Ahvenanmaalla esiintyviä pentueita.



Kuva 1. Ilvespentueiden arvioitu määrä koko Suomessa vuosina 2000–2014.



Kuva 2. Ilvespentueista tallennetut näkö- ja jälkihavainnot 1.9.2014–28.2.2015 sekä havainnoista johdettu arvio erillisistä pentueista vuonna 2014. Ahvenanmaan pentuehavainnot eivät ole mukana aineistossa.

Tuloksen taustalla on mm. erillislaskentojen kautta tarkentunut arvio pentuemäärästä, mikä on auttanut tarkentamaan laskettujen alueiden kanta-arviota. Erillislaskenta on toteutettu yhteensä kymmenen Suomen riistakeskuksen aluetoimiston alueella; viiden aluetoimiston alueella talvella 2011/2012, neljän talvella 2012/2013 ja yhden aluetoimiston alueella talvella 2014/2015. 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 2011–2015 aikana toteutettujen erillislaskentojen perusteella 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 kasvattaa alueellista kerrointa suuremmaksi kuin edellisessä kanta-arviossa käytetty kerroin Satakunnan, Uudenmaan ja Etelä-Savon kohdalla. Kertoimen suuruusluokka pysyy suurin piirtein samana Keski-Suomen (5 -> 4,9) ja Pohjois-Savon (4,9 -> 4,9) kohdalla.

Alueilla, joilla suoritettiin erillislaskenta talvella 2011/2012 (Pohjois-Savo, Keski-Suomi, Satakunta, Etelä-Savo, Itä-Uusimaa), ei laskenta vaikuta enää vuoden 2014 erillisten pentueiden määrän arviointiin, vaan arviointi on tehty TASSU-järjestelmään tallennettujen ilvespentueiden näkö- ja jälkihavaintoihin pohjautuen. Alueilla, joilla suoritettiin erillislaskenta talvella 2012/2013 (Etelä-Häme, Kaakkois-Suomi, Kainuu ja Varsinais-Suomi), on vuoden 2014 pentueiden määrän arvioinnissa huomioitu ne erillislaskentapentueet, joiden lähialueelle ei liity Luken, Suomen riistakeskuksen tai Eviran aineiston perusteella lisääntymisikäisen naaraan metsästys- tai muuta kuolleisuutta (10 km:n säteellä) 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 2015/2016.

Riistakeskus aluetoimisto	Pentueet 2014	Pentueet 2013	Kerroin 2015	Vuotta vanhempia ennen metsästyskautta 2015/2016
Etelä-Häme	36 – 38	36 – 39	6,8	245 – 250
Etelä-Savo	48 – 50	45 – 49	4,9 #	235 – 240
Kainuu	31 – 34	28 – 33		160 – 190
- josta poronhoitoalueen ulkopuolella	27 – 30	24 – 27	4,7	130 – 135
Keski-Suomi	44 – 51	54 – 58	4,9 #	215 – 230
Kaakkois-Suomi	35 – 37	35 – 37	5,4	190 – 195
Lappi	2 – 4	5 – 7		30 – 45
- josta poronhoitoalueen ulkopuolella	2 – 3	1 – 2	6	10 – 15
Oulu	42 – 52	27 – 29		215 – 245
- josta poronhoitoalueen	42 – 52	27 – 29	4,85	205 – 230

<i>ulkopuolella</i>				
Pohjanmaa	21 – 24	25 – 27	6	125 – 135
Pohjois-Häme	27 – 29	29 – 31	6	160 – 170
Pohjois-Karjala	44 – 47	32 – 34	6	265 – 275
Pohjois-Savo	53 – 56	60 – 63	4,9 #	260 – 270
Rannikko-Pohjanmaa	8 – 10	13 – 15	6	50 – 55
Satakunta	32 – 35	37 – 39	5,45 ▫	175 – 185
Uusimaa	28 – 31	30 – 32	5,45 ▫	155 – 160
Varsinais-Suomi	37 – 43	40 – 53	6,1	225 – 245
Yhteensä	487 – 541	496 – 546		2 700 – 2 795**
Kannanhoitoalueet	Pentueet 2014	Pentueet 2013		Vuotta vanhempia ennen metsästys-kautta 2014/2015
Poronhoitoalue	4 – 5	8 – 11		65 – 85***
Muu Suomi	483 – 536	482 – 535		2 635 – 2 710**

Alueet, joilla käytössä itäinen suuralue -kerroin

▫ Alueet, joilla käytössä läntinen suuralue -kerroin

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

***arvio ottaa huomioon pentuehavaintojen pienen lukumäärän alueella

Koko maan mittakaavassa ilveskannan kasvu on voimakkaasti hidastunut verrattaessa vuosittaista kasvunopeutta ennen vuotta 2010 tehtyihin minimikanta-arvioihin, ja arviovuonna kokonaiskannan kasvu näyttäisi pysähtyneen. Kasvun taittumisen taustalla on todennäköisesti viimeisen kuuden vuoden voimakkaampi metsästysverotus ja sen osittaisen vaikutuksen näkyminen viiveellä sekä se, että ilveksen esiintymisalue kattaa jo koko poronhoitoalueen eteläpuolisen Suomen. Riistakeskuksen aluetoimistojen alueiden välillä on kuitenkin edelleen selviä eroja sekä kannan kehityssuunnissa että nopeuksissa. Erojen taustalla ovat ilvespopulaatioissa tapahtuva kehitys, metsästysverotushistoria ja erillislaskentojen avulla täsmentyneet pentuearviot. Luontaisessa kuolleisuudessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuoteen 2013 verrattuna.

Ilveskannan kehitys eri kannanhoitoalueilla

Poronhoitoalueen ulkopuolisella muun Suomen alueella ilveskannassa on tapahtunut vahvistumista erityisesti populaation läntisissä reunaosissa, joissa aikaisemmin levittäytynyt kanta on alkanut muuttua vakiintuneeksi kannaksi näkyen mm. ilvesten yksilötiheyksien kasvuna. Koko maan osalta ilveskannan kasvusta vastaavat Suomen riistakeskuksen aluetoimistoista Oulun eteläinen alue sekä Pohjois-Karjala. Noin puolessa arvioitavista alueista sekä pentuemäärät että ilveskanta ovat pysytelleet pääosin edellisvuoden tasolla.

Poronhoitoalueella ilveskannan koon arvioidaan pienentyneen hieman edellisen vuoden tasosta. Poronhoitoalueella huomattavana ongelmana on alueen suuri pinta-ala, havainnoitsijaverkoston harvuus ja pentuehavaintojen pieni määrä (tarkasteluajaksolla 0,7 % koko maan pentuehavainnoista). Kaikista tarkasteluajanjaksoa koskevista ilveshavainnoista 1 % on kirjattu poronhoitoalueella. Näistä seikoista johtuen poronhoitoalueen kanta-arvioon liittyy muuta maata enemmän epävarmuustekijöitä. 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. Tätä olettamusta tukee myös satelliittipannoitettujen ilvesten levittäytymisliikkuvuutta koskeva tutkimusaineisto. Todennäköisimpinä levittäytymisen lähtöalueina toiminevat poronhoitoalueen ulkopuolella mm. Oulun eteläiset alueet, Ylä-Savo ja Kainuu, missä sijaitsevat lähimmät tuottavat pentuealueet.

Ennustemallin taustan ja aineiston lyhyt kuvaus

Vuosien 1998–2014 aikana koko maan minimikanta-arvioista laskettu vuosittainen kasvuvauhti on vaihdellut -1,5 ja 28 prosentin välillä. Suurin kasvunopeus todettiin vuosien 2008–2010 aikana. Populaation tulevaa kehitystä voidaan arvioida erilaisten skenaarioiden eli ennustemallien avulla. Tässä ennustemallilla arvioidaan ilveskannan todennäköistä kehitystä vuoteen 2018 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 $[t]$ 1998–2014 (kts. tarkempi mallin kuvaus http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/Riista/ennustemallin_kuvaus_ilves.pdf). Populaatioko-koa kuvattiin poronhoitoalueen eteläpuolisen Suomen lisääntyneiden naaraiden (ilvespentueiden) lukumääräarvioiden kautta.

Mallissa oli mukana myös metsästyksen vaikutus ilveksen populaatiodynamiikkaan, jota tässä mallissa kuvaa metsästettyjen naaraiden lukumäärä metsästysvuosittain (koko maan aineisto poronhoitoalue poisluettuna). Naaraiden lukumäärä on saatu analysoimalla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (nykyisin Luke) Taivalkosken toimipaikkaan toimitettuja saalisnäytteitä ja kaatolomakkeita sekä muita saalistietoja metsästysvuosina 1998/1999–2014/2015. Käytetyt arviot vuosittaisista pentuelukumääristä ovat vuosittain ilmoitettujen vaihteluvälien keskikohtia. Analyysissä on käytetty vuosittain metsästettyjen naaraiden lukumääriä kerrottuna vuosien 1996–2015 (viimeisenä metsästysvuosi 2014/2015) metsästysnäytteiden aineistosta laskettujen yli 3-vuotiaiden naaraiden osuudella. Siten analyysi ottaa huomioon metsästyksen vaikutusta lisääntymisikäisten naaraiden määrän 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 $e_{pop[t]}$ (taulukko 2) sekä toinen havaitulle populaatiolle ($hav_pop_{[t]}$), jonka poikkeaman populaatioprosessista ilmaisee havaintovirhe $e_{hav[t]}$ (kuva 3). Mallin tekijöiden bayesilaisen posteriorijakauman (todennäköisyysjakauman) määritimme Markov Chain Monte Carlo (MCMC) -menetelmällä käyttäen R-ympäristössä toimivaa BRugs versiota 0.8.0 yhdistettynä OpenBUGS versioon 3.2.2 (taulukko 2).

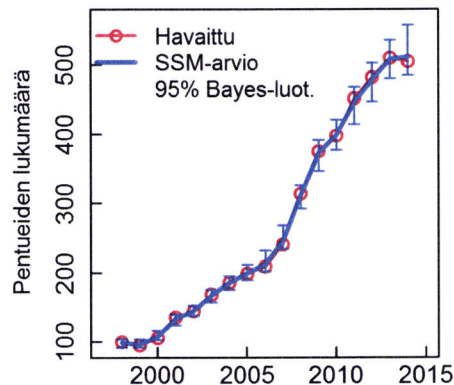
Taulukko 2. Mallin (SSM) tärkeimpien tekijöiden ja tekijöistä johdettujen tunnuslukujen MCMC-poiminnan mukaiset *posteriori*-jakaumat.

Tekijä (SSM)	Keskiarvo	Keskihajonta	Alaraja 2,5 %	Yläaraja 97,5 %
α_{KASVU}	0,175	0,020	0,134	0,216
β_{METS}	1	0,001	0,998	1,002
Kasvukerroin	1,192	0,024	1,144	1,241
1-MSY	0,8396	0,017	0,806	0,875
var_{pop}	0,0061	0,004	0,002	0,014
var_{hav}	0,0009	0,001	0,00053	0,0046

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

Jakaumat saatiin $3 \times 100\,000$ toistojen sarjoista (3 sarjaa). Lähes kaikkien tekijöiden keskihajonta on pienentynyt alkuperäiseen malliin (1998–2011) verrattuna, kun mallin ai-

kasarja on pidentynyt kolmella vuodella. Optimoidun mallin perusteella ennustimme naaraspopulaation (pentueiden määrän) muutosta vuodesta 2014 neljän vuoden päähän vuoteen 2018.



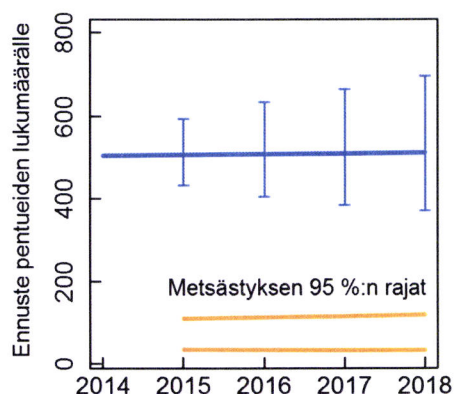
Kuva 3. Populaatiomallin (SSM, taulukko 1) mukaan laskettu populaatioprosessin luvut (siniset pylväät: 95 %:n Bayes-luotettavuusvälit) ja havaitun populaation luvut (punaiset ympyrät).

Populaatiomallinnuksen tulokset vuoteen 2018

Nyt käytetty malli tarjoaa hyvät lähtökohdat arvioida Suomen ilvesten kannankehityksen viimeisen viidentoista vuoden aikaisia vaihteita analyttisesti. Kuitenkin itse lähtöaineiston luonne asettaa rajoituksia käytettävälle populaatiomallille tuottaen epävarmuustekijöitä, minkä vuoksi malliin muuttujia ja itse mallin matemaattista rakennetta on jouduttu pohtimaan. 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). Joka vuosi malliin päivitetään tuoreimmat tiedot, minkä ansiosta ennustemalli huomioi myös vuosien välillä tapahtuvaa muutosta parametreissa.

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 19,2 % 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 % ($1 - MSY = 0,8396$) arvioidusta kannasta (taulukko 2). Kunakin ajanhetkenä prosenttiosuuden tuottama yksilömäärä vaihtelee arvointihetken kannankoon mukaisesti (kuva 4).



Kuva 4. Ennustettu populaatiokehitys luotettavuusväleineen (sininen viiva) ja poistettavien naaraiden lukumäärien 95 %:n ylä- ja alarajat (keltaiset viivat). Ennuste perustuu maksimaaliseen metsästysmäärään 16 % kannasta (ks. teksti MSY), jotta populaatio odotusarvoisesti pysyy vakiona.

Tarkasteltava populaatio kokonaisuudessaan ei vielä ole saavuttanut kantokyvyn rajaa, koska naaraspopulaation kasvu on ollut nopeaa vielä viime vuosiin saakka. Nykyisillä populaatiotiheyksillä populaation kasvukertoimen tiheysriippuvan säätelyn arvioimme merkityksettömäksi (ks. mallin kuvaus), joten mallin kasvukertoimen perusteella saatua 16 %:n arviota (taulukot 1 ja 2) 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 2018) voimme käyttää lähtökohtana mallin tuottamia populaatiokoon odotusarvoja (taulukko 3: keskiarvopopulaatio). Ennustamiseen liittyy kuitenkin epävarmuutta, jonka suuruutta pyrimme mallinuksen avulla kuvaamaan. ”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 2018.

Taulukko 3. Ennustettu populaation koko ja hajontaluvut sekä metsästettävien naaraiden lukumäärien 95 %:n vaihteluväli mallin (SSM, taulukko 2) mukaan neljän vuoden kuluttua vuonna 2018 (vuodesta 2014; lähtöpopulaation koko on 506 pentuetta). Eri metsästysverotusskenaarioille on laskettu todennäköisyydet (Tn), että populaatio kasvaa yli 600:n tai pienenee alle 300 pentueen vuonna 2018.

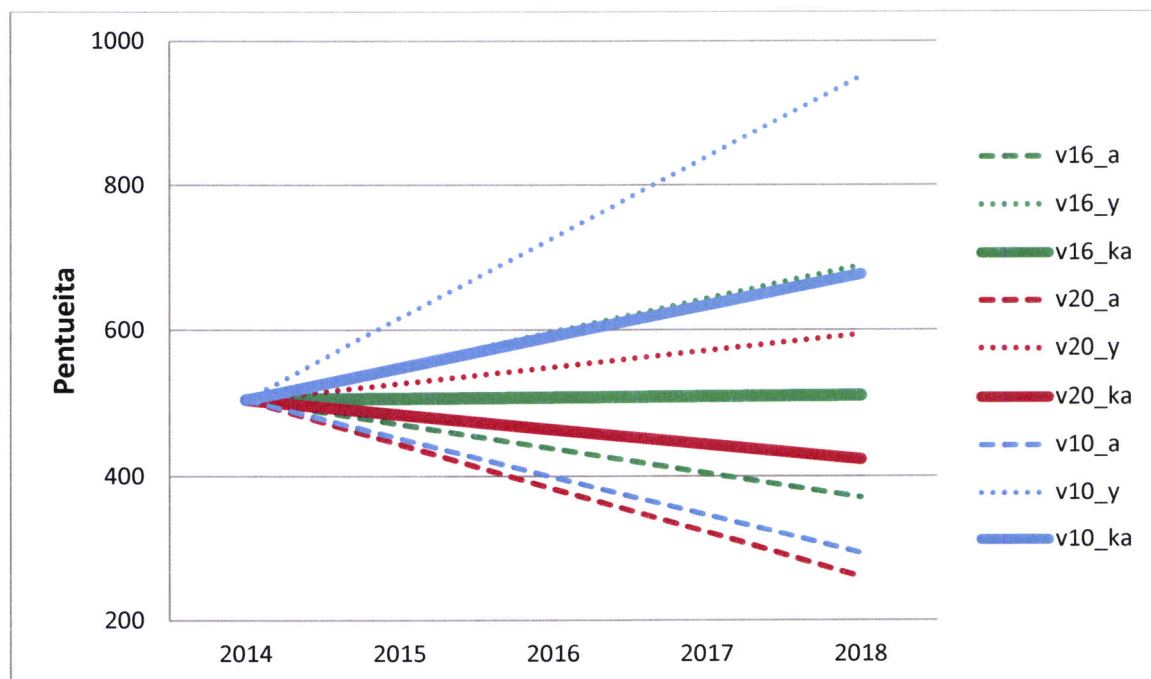
Verotus	Keskiarvo- populaatio v. 2018	Keski- hajonta	Alaraja 2,5 %	Yläraja 97,5 %	Tn% (pop>600)	Tn% (pop<300)	Mets. alaraja 2,5 %	Mets. yläraja 97,5 %
10 %	678	121,8	466	951	74,0	0,01	47	95
16 %	512	80,4	371	690	12,5	0,2	55	117
20 %	424	75,9	292	594	2,3	3,3	58	119

16 %:n metsästysverotuksella populaatio pysyisi 68 %:n todennäköisyydellä samansuuruisena (keskiarvopopulaatio ± keskihajonta; tässä: 512 pentuetta) kuin lähtötilanteessa

2014 (506 pentuetta, pieni ero johtuu mallin tekijöiden pyöristämisestä). Todellinen populaatio vuonna 2018 sijoittuisi 95 %:n todennäköisyydellä välille 371–690 pentuetta. Lisäksi 16 %:n vuotuisella verotuksella saalispopulaatio sijoittuisi 95 %:n todennäköisyydellä välille 55–117 lisääntymisikäistä naaraista vastaavaa määrää (taulukko 3, kuva 5). Tästä populaatiosta voidaan käyttää nimitystä ”vakaa populaatio”.

10 %:n verotuksella keskiarvopopulaation koko olisi 678 pentueen luokkaa. Ilveskanta kasvaisi 74 %:n todennäköisyydellä yli 600 pentueen vuoteen 2018 mennessä. Tästä populaatiosta voidaan käyttää nimitystä ”kasvava populaatio”.

20 %:n verotuksella populaatio pienenisi noin 424 pentueeseen (taulukko 3). Ilvespopulaatio pienentyisi 3,3 %:n todennäköisyydellä alle 300 pentueen. 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 (a) katkoviiva-viivalla ja ylärajat (y) pisteviivalla. Pentueiden lukumäärä vuonna 2018 sijoittuu 95 %:n todennäköisyydellä esitetyn alarajan ja ylärajan väliin.

Suomessa käytössä olevan kannanarvointimenetelmän periaatteiden mukaisesti myös ennustemallin pentueluvuista voidaan johtaa arvio yksilömääristä kertoimia hyödyntäen (kts. taulukko 1). Esimerkiksi 16 %:n vuotuisella verotuksella populaation yksilömääräarvio sijoittuu vuonna 2018 noin 2 815 yksilöön (kertoimena 5,5) (taulukko 3).

Tulosten tulkintaan liittyviä epävarmuustekijöitä

Ennustemalli tuottaa populaation menneeseen kehitykseen pohjautuen todennäköisyysjakaumilla varustettuja kehityssuuntia. Keskeisimmät epävarmuustekijät, jotka vaikuttavat populaatiokehitykseen ja sen ennustamiseen, ovat mahdolliset puutteet lisääntyneisiin naaraisiin liittyvässä havaintojen alueellisessa kattavuudessa, viive ilveskannan kasvun havaitsemisessa sekä naaraisiin kohdistuvan metsästysverotuksen muutokset ja niiden havaitseminen. Lisääntyviin naaraisiin liittyvä havainnointi on tarkentunut erillisten maalaskentojen vuoksi vuosina 2010–2015 Suomen riistakeskuksen kymmenen aluetoimiston alueella.

Lisäksi malli olettaa, 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. Tällaisia tilanteita (ja pienempiä maantieteellisiä alueita) varten on syytä luoda alueittainen, tiheydestä riippuvan säätelyn huomioiva malli.

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 2014. Tällä hetkellä (vuonna 2015) jo tapahtuneet muutokset pentueiden määrään voidaan nähdä vasta tulevan talven havaintoaineistossa (yhdessä vuoden viive). Näiden seikkojen vuoksi tätä neljän vuoden ennustetta tulisi tarkastella kokonaisvaltaisesti, myös populaatioennusteiden vaihteluvälit huomioon ottaen.

Yksikönjohtaja Markku Järvenpään puolesta
tutkimus- ja kehittämisspäälikkö


Riitta Rahkonen