

# Lyijyttömien ammusten käyttö sorkkaeläinten metsästyksessä

Jani Pellikka, Jussi Partanen, Marko Svensberg & Jari Pigg



Photo Pekka Rousi

*Viime vuosina on enenevästi kiinnitetty huomiota metsästysammusten sisältämän lyijyn ympäristö- ja terveysvaikutuksiin. Metsästäjiä ohjataan informaation, ja jatkossa ehkä myös sääntelyn avulla, lyijyttömien luotien käyttöön metsästyksessä. Tässä artikkelissa arvioimme lyijyllisten ja lyijyttömien patruunoiden käyttöä suomalaisessa sorkkaeläinten metsästyksessä, sekä haasteita, joita metsästäjien patruunavalintojen ohjaamiseen kansallisesti liittyy.*

Metsästyksen tuloksellinen ohjaaminen edellyttää hyvää tilannekuvaa ja käsitystä tehokkaista ohjauskeinoista tavoitteiden saavuttamiseksi. Yksi viime vuosikymmeninä enenevästi huomiota saanut ilmiö liittyy kannanhoidon toimeenpanon epävarmuuteen (*engl.* implementation uncertainty), joka juontuu siitä, että ihmistoimintoja ja luonnonilmiöitä käsittävä sosioekologinen järjestelmä on vain osittain sen toimijoiden ohjailtavissa (Williams 1997). Riistahallinnon kannalta olennainen epävarmuustekijä on esimerkiksi se, miten metsäs-

täjät reagoivat ohjauspyrkimyksiin, kuten uusiin metsästämistä ohjaviin säännöksiin, tai heille tarjottuun informaatioon (Bunnefeld ym. 2011, Hunt 2013, Kaltenborn ym. 2012, Hunt ym. 2017).

Yksi ajankohtainen toiminnanohjauksen kohteena oleva kysymys liittyy metsästyksessä käytettävien patruunoiden luotien sisältämään lyijyyn. Euroopan kemikaalivirasto (ECHA) julkaisi keväällä 2021 ehdotuksensa Euroopan komissiolle lyijyn käytön rajoittamisesta EU:n alueella tapahtuvassa metsästyksessä ja kalastuksessa (ECHA

2021). Taustalla oli viime vuosikymmeninä viirinyt huoli ja lisääntynyt tutkimusnäyttö lyijyn terveysriskeistä ihmisille, villieläimille ja ekosysteemeille (esim. Arnemo ym. 2016) sekä riskien hallitsemiseksi jo rakentunut elintarvikelainsäädäntö ja -ohjeisto (esim. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 178/2002, Komission asetus 1881/2006). Ehdotuksen mukaisten rajoitusten astuminen voimaan EU:n alueella voisi tarkoittaa Suomessa esimerkiksi sitä, että metsästäjien tulisi ottaa käyttöön lyijyttömiä kiväärinpatruunoita niiltä osin, kun eivät ole sitä jo omaehtoisesti ja tähänastisen ohjauksen tukemana tehneet. Syksyllä 2005 suomalaisten hirvenmetsästäjien ampumista patruunoista lyijyttömiä luoteja oli karkeasti arvioituna 17 prosenttia (Stokke ym. 2017). Tuoretta tietoa ei ole ollut ennen tätä tutkimusta olemassa siitä, missä määrin siirtymä lyijyttömiin patruunoihin on jo Suomessa tapahtunut, ja miten vaikuttavia tähänastiset ohjauskeinot muutoksen ohjaamisessa ovat olleet.

Metsästäjiä käsittelevissä tutkimuksissa on havaittu, että lyijyllisistä luodeista riistaeläimen ruuhon päätyntä lyijyä voi kulkeutua riistaruokien mukana merkittäviä määriin ihmisten elimistöön, jos riistaeläimen ruuha ei käsitellä asianmukaisesti (Madsen ym. 1988, Lindboe ym. 2012, Stokke ym. 2017, 2019). Tätä kuitenkin tapahtuu päätellen siitä, että esimerkiksi Ruotsissa riistan lihaa usein ravintonaan käyttävien henkilöiden verinäytteissä on havaittu keskimääräistä suurempia lyijypitoisuuksia (Bjerme ym. 2013; Forsell ym. 2014): Hirven *Alces alces* jauhelihan syönte useita kertoja viikossa voi näkyä kaksin- tai kolmikertaisina veren lyijypitoisuuksina verrattuna ihmisiin, jotka eivät ole hirvijauhelihaa syöneet. Norjalaisessa Meltzerin ym. (2013) tutkimuksessa saksanhirven eli isokauriin *Cervus elaphus* lihaa ja erityisesti jauhelihaa ravintonaan kerran kuussa tai useammin nauttineilla koehenkilöillä oli 31 % korkeammat veren lyijypitoisuuden arvot kuin muilla tutkimukseen osallistuneilla. Kun on arvioitu, että esimerkiksi Suomessa hirvenmetsästyksen lihasaaliista yli 90 prosenttia käytetään metsästäjien kotitalouksissa ja lähipiirissä ravintona (Kankainen ym. 2014), kohdistuu ehdotettu sääntely ja jo toteutettu kevyt informaatio-ohjaus Suomessa ennen muuta metsästäjien ja erityisesti ampujina toimivien metsästäjien ja heidän lähipiirinsä terveyden edistämiseen.

Luotien sisältämän lyijyn myrkyllisyydestä ja haitallisista terveysvaikutuksista on viime vuosina tarjottu tietoa metsästäjille suomalaisissa eräalan aikakauslehdissä (esim. Kautto 2018, Pitkänen 2019, Ekman 2020, Väänänen 2020). Kivääriliiperisten aseiden luotien lyijyn muodostamasta terveysriskeistä ja kaliiperin ja luotityypin yhteydestä lihan lyijyjäämiin on niin ikään tiedotettu samoissa metsästäjille suunnatuissa laajalevikkisissä aikakauslehdissä (Stokke ym. 2011), kuten myös luotityypin ominaisuuksista ja valinnassa huomioitavista seikoista (Botten ym. 2007, Götsch 2012, Höysniemi 2021, Pekkala 2021a, Höysniemi 2022). Lyijyllisten luotien käytön kansainvälisen ja kansallisen sääntelyn suunnitteluprosessia ja tulevaisuuden näkymiä on myös esitelty useissa artikkeleissa (esim. Pekkala 2021a, b, Wihuri 2022). Uutisoinnin tyyliilaji on ollut viestinnässä pikemminkin toteava ja ongelmiin ratkaisuja tarjoava kuin suostutteleva – taustalla on ehkä ollut ajatus, että suomalaiset metsästäjät tekevät itsenäisesti tarkoituksenmukaisia ratkaisuja, kunhan vain saavat riittävästi pätevää tietoa valintojensa tekemiseen.

Uutisoinnin taustalla ovat usein olleet aihepiirin äärellä tehdyt kansainväliset tutkimukset. Sekä lyijyllisten ja lyijyttömien metsästysluotien jäämien suuruutta riistalihassa (esim. Stokke ym. 2017), että luotien toimivuutta ja tehoa saaliseläimen kaatajana on tutkittu viime vuosikymmeninä jonkin verran Euroopassa (Trinogga ym. 2013, Gremse ym. 2014, Kanstrup ym. 2016, Stokke ym. 2019). Lyijyttömien luotien käytettävyyttä on käsitelty tutkimuksissa myös muiden tekijöiden, kuten lyijyttömien patruunoiden saatavillaolon ja niiden hinnan suhteen (esim. Thomas 2013, Kanstrup & Thomas 2020).

### **Metsästäjän patruunavalinnat**

Metsästäjien omaehtoisesti tekemiä patruunavalintoja voidaan jäsentää yleisiä ihmisten käyttäytymistä selittäville teorioilla. Esimerkiksi perustelun toiminnan teoriassa (Fishbein & Ajzen 2011) huomio on henkilön tietoisessa ja hänen tavoitteidensa ohjaamassa toiminnassa. Metsästäjien patruunavalintoihin sovellettuna olennaista on tuntee henkilön asenteita eri luotityyppien käyttämisen odotettuja vaikutuksia kohtaan, käsityksiä luotityyppien käyttöön liittyvistä sosiaalisista normeista, sekä eri luotityyppien käyttämisen käytännöllis-

sistä reunaehdoista, jos halutaan ymmärtää hänen aikeitaan ja toimintaansa (esim. Schroeder ym. 2016). Lyijyllisiin tai lyijyttömiin luotityyppeihin liittyviä metsästäjien asenteita ja uskomuksia ei ole Suomessa eikä tiettävästi muuallakaan Yhdysvaltojen ulkopuolella tutkittu. Tehdyissä harvoissa tutkimuksissa (Schulz ym. 2021) asenteita on tarkasteltu liittyen esimerkiksi luotien toimivuuteen (ballistiikka, käyttäytyminen osuessaan eläimeen jne.) sekä niiden käytön ympäristö- ja terveysvaikutuksiin. Sosiaalisia normeja koskevat uskomukset viittaavat tässä yhteydessä siihen, missä määrin hyväksyttyinä valintana henkilö pitää lyijyllisten tai lyijyttömien patruunoiden käyttöä esimerkiksi omassa seurueessaan. Käytännön reunaehdoja koskevat rajoiteuskomukset liittyvät esimerkiksi lyijyttömien patruunoiden saatavillaoloon ja yhteensopivuuteen omaan aseeseen (esim. lipas) tai sen piippuun (rihlanousu).

Haulikonpatruunoiden suhteen osaa edellä mainituista uskomuskategorioista on alustavasti tarkasteltu Britanniassa. Laittomasti lyijyhauleja linnustuksessa käyttävillä metsästäjillä voi olla useita käsityksiä, joilla he perustelevat lyijyhauhan käytössä pitäytymistä (Cromie ym. 2015): Ensinnäkin ympäristö- ja terveysongelmia (villieläinten ja ihmisten lyijymyrkytykset ym.) ei pidetty riittävän merkittävänä rajoitusten perustelemiseksi. Toisekseen käsitykset lyijyttömien patruunoiden korkeasta hinnasta, heikosta saatavilla olostai tehottomuudesta voivat tehdä niistä vähemmän suosittuja. Taustalla voivat olla myös pitkät perinteet lyijyn käytöstä. Samaisessa tutkimuksessa myös arveltiin, että muutosvastarintaa tuottaa ehkä ryhmälojaalisuus polarisoituneessa tilanteessa – metsästysvastaisten tahojen katsotaan ajavan lyijykieltoa vähentääkseen metsästystä. Tilannetta ei helpota, jos aihepiiriä koskevaa tutkimusnäyttöä, viestintuojia (informaatio-ohjaajia) ja ohjausprosessia (sääntely, ym.) epäillään, tai että rajoitusten syinä nähdään pikemminkin poliittiset ja ekonomiset voimasuhteet tai lobbaus, kuin itse ympäristö- ja terveysnäkökohdat.

Edellä kuvattu teoreettisen käyttäytymisen viitekehys ja edellä kuvatuista tutkimuksista saadut havainnot tarjoavat varteenotettavia hypoteeseja siitä, millaiset uskomukset ehkä ohjaavat tai ainakin perustelevat metsästäjien henkilökohtaisia valintoja myös lyijyluotikysymyksessä Suomessa.

Tässä artikkelissa kuvailemme tuloksia Luonnonvarakeskuksen, Suomen riistakeskuksen ja

Suomen Metsästäjäliiton yhteistyönä toteuttamasta metsästysluotiprojektista, jossa kerättiin laaja kyselyaineisto joulukuussa 2021. Tutkimuskysymyksemme on, missä määrin suomalaiset sorkkaeläinten metsästäjät ovat jo informaatio-ohjauksen vallitessa sopeutuneet toimintaympäristön muutokseen ja siirtyneet lyijyttömien luotien käyttäjiksi. Kysymme myös, millaiset tekijät näyttävät edistävän tai hidastavan tämän suuntaista käyttäytymismuutosta Suomessa. Kysymyksiin vastaamiseksi analysoimme kyselyaineistosta sitä, millaisella patruunalla ja luotimateriaalilla metsästäjät kaatoivat eri sorkkaeläinlajeja syksyllä 2021. Analysoimme myös sitä, miten sorkkaeläinten ampujina toimivien metsästäjien sosiodemografisella taustalla, patruunoita koskevilla tietolähteillä, metsästyksen kohdelajeilla, patruunoiden ominaisuuksia ja vaikutuksia koskevilla näkemyksillä sekä kokemuksilla on yhteyttä siihen, oliko metsästäjän luotiaseen piipussa lyijyllinen vai lyijytön luoti.

## Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen kannalta kiinnostavan joukon muodostavat sorkkaeläinjahdeissa ampujina Suomessa toimivat henkilöt. Heidän patruunavalintansa heijastuvat suoraan siihen, miten paljon lyijyä luotien mukana kulkeutuu kaadettujen sorkkaeläinten ruuhoihin ja ympäristöön. Suomessa ei rekisteröidä ampujina toimivia metsästäjiä, jonka vuoksi ainoa käytännöllinen lähtökohta tiedonkeruulle ampujien keskuudessa on tavoitella tutkimukseen osallistumaan niitä metsästäjiä, jotka ovat Suomen riistakeskukselle tehtävien virallisten saalisilmoitusten mukaan merkitty sorkkaeläimen kaataneiksi. Nämä henkilöt ovat kiinnostava tietolähde selvitetessä toteutuneiden metsästys-tilanteiden luotiaseiden ja patruunoiden käyttöä, sekä pääteltäessä karkeasti, missä määrin kaadetuissa eläimissä esiintyy ylipäättään luodeista peräisin olevaa lyijyä. Osa tietyn saalislajin yksilön kaatajiksi merkityistä henkilöistä toimii ampujina useiden sorkkaeläinlajien jahdeissa, ja on siten tietolähde useita lajeja koskevien jahtien patruunoiden käytöstä. Toisaalta he edustanevat lukumääräisesti merkittävää osaa kaikista ampujina Suomessa toimivista sorkkaeläinmetsästäjistä ja samalla myös patruunavalintoihin ja luotityyppeihin koskevine mielipiteineen ja kokemuksineen koko sorkkaeläinjahdeissa ampujina toimivien perusjoukkoa.

Kaikkia niitä syksyllä 2021 sorkkaeläimiä kaataneita metsästäjiä päätettiin lähestyä tutkimuskyselyllä, joiden sähköpostiosoite on Suomen riistakeskuksella tähän käytettävissä. Syksyllä 2021 aikavälillä 1.8.–26.11. hirven, valkohäntäpeuran eli valkohäntäkauriin *Odocoileus virginianus*, metsäkauriin *Capreolus capreolus*, kuusipeuran eli täpläkauriin *Dama dama*, metsäpeuran *Rangifer tarandus fennicus* tai villisian *Sus scrofa* kaatajiksi ilmoitetuista 36 501 metsästäjästä 89.7 prosentilla oli Suomen riistakeskuksen yhteystietona sähköpostiosoite. Kysely päätettiin toteuttaa kustannus- ja aikataulusyistä verkossa.

### *Kyselylomake*

Verkkokyselylomake suunniteltiin kaksikielisenä Luonnonvarakeskuksen, Suomen riistakeskuksen ja Suomen Metsästäjäliitto ry:n asiantuntijoiden yhteistyönä. Siinä kartoitettiin ampujien sosiodemografisten taustatietojen (ikä, sukupuoli, koulutustaso, asuinympäristö) lisäksi heidän metsästympäristönsä koskevia tietolähteitään, henkilökohtaista lyijyllisten ja lyijyttömien metsästyspatruunatyypin käyttöhistoriaa sekä metsästyksessä ammuttujen patruunoiden määrää vuositasona 2020. Syksy 2021 koskien lomakkeella tiedusteltiin ensin sorkkaeläinlajeja, joiden pyynnissä vastaaja oli toiminut ampujana. Tämän jälkeen kysyttiin kaikessa pyynnissä tai kunkin syksyn 2021 pyynnin kohteena olleen lajin osalta tarvittaessa erikseen käytettyä patruunan kaliperia, luotityyppiä (lyijyllinen vai lyijytön) sekä luodin painoa. Lopuksi kyselyssä kartoitettiin luotityyppien ominaisuuksia ja käytön vaikutuksia koskevia käsityksiä ja kokemuksia vääntämien avulla. Niihin sisällyttiimme useita uskomuksia, joita on sivuttu tutkimuksissa ja niiden tulosten viestinnässä (ks. johdanto), ja joiden uskottavuuteen liittyen ampujalla saattaa olla myös omakohtaista kokemusta. Vastaaminen vääntämiin tapahtui viisiportaisella Likert-asteikolla (täysin samaa mieltä...täysin toista mieltä). Kyselyn lopussa oli vapaa kenttä, johon vastaajat saivat kommentoida omin sanoin kyselyn teemoja tai antaa palautetta.

### *Aineiston kerääminen*

Kyselyllä kerättiin vastauksia 02.12.–17.12.2021 välisen ajan. Tähän ajankohtaan päädyttiin siksi, että valtaosa metsästysvuoden 2021/2022

sorkkaeläinten kaatajista on jo tässä vaiheessa todennäköisesti tiedossa, ja koska patruunavalinnat yksityiskohtineen ovat vielä melko tuoreessa muistissa myös niillä henkilöillä, jotka ovat osallistuneet jahtiin vain esimerkiksi hirvenmetsästyksen ensimmäisinä kuukausina.

Ensimmäisen viikon jälkeen kyselykutsusta (09.12.2021) lähetimme sähköpostitse muistutuksen kyselyyn vastaamisesta niille henkilöille, jotka eivät olleet siihen mennessä vastanneet kyselyyn. Vastaamiseen motivoitiin osallistujien kesken arvottavilla tavarapalkinnoilla, sekä tuomalla esille patruunoiden käyttöä koskevan tilannekuvan tuntemisen tarve, ja tulosten esilläolo suomalaisissa metsästysalan aikakauslehdissä.

Kyselyyn vastasi kaikkien kysymysten osalta 14 437 henkilöä (44 % vastaamaan kutsutuista). Näistä 14 425:lle saatiin kyselyvastausten lisäksi taustatieto Suomen riistakeskuksen ylläpitämistä rekistereistä koskien riistakeskusaluetta (RHY:n jäsenyyden mukaisena), ikää ja sukupuolta (tarkustietona), sekä tieto syksyllä kaadetuista sorkkaeläimistä lajikohtaisine lukumääriineen. Sama taustatieto oli lähes poikkeuksetta vertailutarkeiksiin käytettävissä myös niistä henkilöistä, joilla ei ollut sähköpostia, tai jotka eivät vastanneet kyselyyn. Kyselyssä vastaamatta jättäneisiin henkilöihin sisältyi otoskehikon ulkopuolelle jääneet henkilöt (ei tiedossa sähköpostiosoitetta, n = 3 750), ja otoskehikosta kyselykutsun sähköpostinsa vastaanottaneet mutta vastaamatta jättäneet henkilöt. Ulkopuolelle jäivät niin ikään ne 1395 henkilöä, joiden sähköpostiosoite ei ollut lähetysraportin mukaan toimiva, ja 393 henkilöä, joiden sähköpostipalvelin automaattisesti peruutti lähetetyn kyselyn (ts. henkilöillä oli kyselyjen esto).

### *Aineiston esikäsittely ja katoanalyysi*

Kertynyt vastausaineisto tarkistettiin ja täydennettiin puuttuvien vastausten osalta mahdollisuuksien mukaan. Jos esimerkiksi rekisteröidyistä ampujien taustatiedoissa tai kyselyvastauksista löydettiin puuttuvia tai osin puutteellisia tietoja henkilön iän tai sukupuolen osalta, hyödynnetään analyysissä suoraan sitä tietoa, mitä käytettävissä oli. Mikäli ampujasta metsästäjärekisteriin kirjattu ikätieto oli selvästi ristiriidassa henkilön itsensä kyselyssä ilmoittaman iän kanssa (usein näppäilyvirheitä, väh. kahden vuoden ikäero 0.6 %:lla vastanneita), hyödynnettiin vastaajan ikäluokkakoodauksessa

väestörekisteriin pohjaavaa metsästäjärekisterin ikätietoa. Kirjaimina annetut iät muutettiin numeroiksi. Mikäli vastaaja ilmaisi, ettei tiedä patruunansa luotityyppiä (lyijyllinen tai lyijytön), mutta antoi patruunan merkin, mallin ja luodin painon, pääteltiin tästä tiedosta mahdollisuuksien mukaan luotityyppi. Tällaisista tapauksista 40:n henkilön patruunoista saatiin luokiteltua varmuudella oikein 30. Kaiken kaikkiaan korjauksia/täydennyksiä oli tarve tehdä vähän (< 1 % vastaajista).

Kerätyn aineiston edustavuuden tarkistamisessa käytettiin useita menetelmiä. Ensimmäiseksi verrattiin, miten tarkasti koko perusjoukko (aikavälin 1.8.–26.11.2021 sorkkaeläinten ampujat), ei-sähköpostillisten osajoukko, sekä kyselyyn vastanneiden henkilöiden osajoukko vastaavat toisiaan kaikkien heistä tunnettujen taustamuuttujien (ikä, sukupuoli, riistakeskusalue) suhteen.

Tämän lisäksi laskettiin sähköpostillisten kyselyyn kutsuttujen henkilöiden todennäköisyydet vastata kyselyyn. Rakensimme logistisen regressiomallin, jossa vastamuuttujana oli tieto vastaamisesta (1=vastasi; 0 = ei vastannut), ja sitä selittävänä muuttujina (päävaikutuksina) henkilön ikäluokka (3-portaisena), sukupuoli ja riistanhoitoyhdistyksen jäsenyyden mukainen riistakeskusalue (15). Vastaamattomuuden korostuminen joissakin edellä kuvattujen selittäjien eri arvojen yhdistelmien muodostamissa osaryhmissä voisi viitata siihen, että vastauskato tuottaa aineistoon ja siitä tehtäviin tulkintoihin harhaa. Mittariksi edustavuuden asteelle valitsimme R-indikaattorin (Schouten ym. 2009), joka saa maksimiarvon yksi, jos aineisto on täysin edustava siten, että kaikilla otoksen henkilöillä on sama vastaamistodennäköisyys taustaan riippumatta. Aineistossamme tämä arvo oli edellä mainittujen taustamuuttujien osalta varsin hyvä  $R_i = 0.89$  ja lähes samaa tasoa ( $R_i = 0.87$ ), vaikka vastaamistodennäköisyyden selittäjiin olisi lisätty myös tieto henkilöiden syksyllä 2021 kaatamien sorkkaeläinten lukumäärästä lajeittain.

Kerätyn aineiston perusjoukkoa koskevan edustavuuden edelleen parantamiseksi määritettiin alueen, ikäluokan ja sukupuolen mukaiset painokertoimet, joilla kyselyssä vastanneiden antamat tiedot patruunatyypin käytön yleisyydestä yleistettiin koskemaan ylipäättään sorkkaeläimiä kaataneita, ja tietyin lajin kaataneiden henkilöiden tunnettua perusjoukkoa Suomessa syksyn 2021 osalta.

Kyselyn lopun vapaaseen kommentointikenttään 4 116 henkilöä kirjasi näkemyksiään, koke-

muksiaan tai kyselyä koskevaa palautetta. Tästä tekstiaineistosta poimittiin esimerkinomaisesti kommentteja, jotka antoivat lisätietoa kyselyn teemoista ja metsästäjien näkemyksistä sekä havainnollistavat ajattelutapoja. Kommentit sisällytettiin lainauksina tulossosioon lisätiedolla kommentoijan sukupuolesta ja iästä (esim. M56 = 56-vuotias mies) sekä riistakeskusalueesta, jonka riistanhoitoyhdistyksen jäsen hän oli.

### *Tilastolliset analyysit*

Eri patruunatyypin käytön yleisyydet arvioitiin yhteisesti edellä mainittujen painokertoimien avulla tai painottamatta yhteisesti sorkkaeläimille ja erikseen yleisimmin kaadetuille lajeille hirvi, valkohäntäpeura ja metsäkauris. Jälkimmäisten lajien osalla painokertoimeen ja sen pohjalta tehtäviin laskelmiin tulee epätarkkuutta siitä, että pelkästään jousella eläimiä kaataneita henkilöitä ei saada erotettua perusjoukosta luotiaseiden käyttäjistä. Eri kaliiperin aseiden käyttämisen yleisyys lyijyttömien tai lyijyllisten patruunoiden kanssa arvioitiin erikseen ampujina osallistuneiden kesken, sekä rajautuen vain niihin, jotka olivat kaataneet eläimiä syksyllä 2021.

Sorkkaeläimiä kaataneiden henkilöiden 1) sosiodemografisen taustan, 2) tietolähteiden, 3) kohdelajikoosteen, 4) patruunoiden valintaan liittyvien näkemysten ja 5) alueen (ID) ”ryhmätason” yhteyttä todennäköisyyteen käyttää lyijyttömiä luoteja, lyijyllisiä luoteja tai molempia luotityyppejä (vaste) analysoimme multinomiaalisen regressioanalyysin avulla. Tilastollisena hypoteesimme oli, että kaikilla selittävillä tekijöillä olisi toisistaan riippumaton, vetosuhteiden ilmentämä, yhteys ( $OR \diamond 1$ ;  $P < 0.05$ ) patruunatyypin tai -tyyppien valintaan.

Aluksi teimme niin sanotun nollamallin, johon sisällytimme vakiotermin ja virhetermit sekä yksilö- että ryhmätasolla (kovarianssirakenne tyyppiä ”variance components”). Tämä malli viittasi siihen, että sisäkorrelaatio oli pientä (lyijyttömien patruunoiden käyttö suhteessa lyijyllisiin; varianssit  $0.101/(0.101+3.29) = 0.03$ ), eli että ryhmätaso (riistakeskusalue) ei ole merkittävä selittäjä luotityypin valinnassa suhteessa metsästäjätason selittäjiin. Tämän jälkeen jatkoimme analyysia kiinteiden vaikutusten mallilla, jossa selittäjiksi määriteltiin pelkästään metsästäjätason muuttujia edellä kuvattujen neljän (1–4) muuttujaryhmän osalta päävai-

kuutuksina. Näiden neljän muuttujaryhmän kaikki muuttujat sisällytettiin malliin yhtä aikaa ja kahdella eri tavalla askeltaen (forward, backward, kriteerillä Wald  $P < 0.05$ ), jonka myötä havaittiin, että selittäjien valikointitavalla ei ole juuri merkitystä tilastollisesti merkitsevien muuttujien joukon tunnistamisessa (esim. forward (final); BIC = 15459.8 ja ennustekyky 80.8 %; backward BIC (final) = 15 270.38, ennustekyky 80.8 %). Askeltavan (backward) muuttujavalinnan pohjalta rakentuneeseen selitysmalliin lisättiin sitten muuttujaksi myös riistakeskusalue (ID) ensin kiinteänä vaikutuksena ja sitten satunnaisena vaikutuksena. Erot muuttujakohtaisissa vaikutuksissa vastemuuttujaan (ristitulosuhteet OR), mallin ennustekyvyyssä ja pseudoselityssasteessa olivat näiden mallien välillä hyvin pieniä. Tilankäytön säästämiseksi kuvaamme tulososiossa näistä vain kiinteiden vaikutusten mallin (BIC = 15 393.59, luokittelutarkkuus 80.9 %).

## Tulokset

### *Miten suuri osa sorkkaeläinten kaatajista käytti lyijyttömiä luoteja?*

Vuotta 2020 koskien kyselyvastaajilta kysyttiin myös arviota metsästysilanteessa ammuttujen laukausten määristä luotityypeittäin. Vastaajien itse arvioimien laukausten määrien yhteenlaskettuna summasta (115 463 laukausta) 49.5 prosenttia oli ammuttu lyijyttömillä patruunoilla, ja loput lyijyllisillä.

### **Hirvi**

Kyselyyn vastanneista hirvenkaatajista ( $n = 9\ 627$ ) lähes puolet (45 %), ja ylipäättään hirviä ampujina metsästäneistä vastaajista ( $n = 12\ 394$ ) noin 46 % raportoi käyttäneensä hirvijahdissa ainoastaan tai pääasiassa lyijytöntä luotia. Hirven tai hirviä syksyllä 2021 kaataneista lyijyttömien luotien käyttäjistä noin 10 prosenttia kertoi käyttäneensä koko metsästysuransa ajan vain lyijyttömiä luoteja, ja loput 90 % olivat joko vaihtaneet kokonaan tai osittain lyijylliset luodit lyijyttömiin metsästyskäytössä. Jos hirven kaataneiden osalta tuloksen yleistää koskemaan kaikkia hirven tai hirviä ampujia henkilöitä Suomessa syksyllä 2021, huomioiden painokertoimilla eri ikäluokkien, sukupuolen ja alueiden ampujamäärät, pysyy tulos kansallisesti liki samana (44.9 %, 95 % lv. 44.3–45.6 %).

Riistakeskusalueiden välillä oli verrattain suuria eroja siinä, missä määrin niiden riistanhoitoyhdistysten jäsenistöjen hirvenkaatajat käyttivät syksyllä 2021 lyijyttömiä luoteja. Koko maan tasoon nähden yleisimmin eli enemmistöltään lyijyttömien luotien käyttöön hirvijahdissa ovat tämän aineiston mukaan siirtyneet Etelä-Savon (alueen perusjoukossa 57 %  $\pm$  3 %), Varsinais-Suomen (55 %  $\pm$  3 %) ja Keski-Suomen (53 %  $\pm$  3 %) hirvenkaatajat. Kaikkein vähiten muutosta on tapahtunut Lapissa (32 %  $\pm$  2 %), Kainuussa (33 %  $\pm$  3 %), Rannikko-Pohjanmaalla (35 %  $\pm$  3 %), Satakunnassa (41 %  $\pm$  3 %) ja Oulussa (41 %  $\pm$  3 %). Aluekohtaiset osuudet ovat 1–2 % tarkkuudella samoja, vaikka niitä laskettaisiin painottamattomana ja hyödyntäen myös niiden henkilöiden vastauksia, jotka olivat osallistuneet hirviähtiin ampujina, mutta eivät olleet hirviä kaataneet.

Yleisimmät käytetyt kaliiperit hirviaseissa olivat aineistossa .308 Win (48 %), .30–06 Springfield (18 %) ja 9.3×62 (17 %). Lyijyllisten ja lyijyttömien patruunoiden käyttäjistä lähes yhtä suuret suhteelliset osuudet käyttivät kutakin näistä kaliipereista, ja tulos oli liki sama kaatajien osalta painotetulla aineistolla. Esimerkiksi lyijyttömillä patruunoilla hirviä kaataneista metsästäjävastaajista kyselyssä 48 % (virhemarginaali 1.5 %) käytti kaliiperin .308 Win asetta, kun vastaava kaliiperin käyttämisen osuus lyijyjä sisältävillä patruunoilla hirviä kaataneilla metsästäjillä oli 45.5 % (virhemarginaali 0.5 %). Lyijyttömillä patruunoilla hirven tai hirviä kaataneista suhteellisesti useampi käytti niin ikään kaliiperin 9.3 × 62 asetta (20.0 %  $\pm$  1.2 %) kuin lyijyjä käyttäneistä hirven kaatajista (15.3 %  $\pm$  0.9). Lyijyluodeilla hirviä kaataneista suhteellisesti useampi puolestaan käytti kaliiperien 6.5 × 55 SE ja 7.62 × 53 R aseita (taulukko 2).

Tyypillisimmin metsästyskäytössä syksyllä 2021 hirvijahdissa käytetyt lyijyttömät luodit olivat lyijyllisiä luoteja kevyempiä. Kyselyaineiston mukaan hirviaseiden kaliiperissa .308 Win käytetty lyijytön luoti painoi useimmiten (moodiarvo) 11.0 grammaa, ja lyijyllinen luoti 11.7 grammaa. Vastaavat lukemat kaliipereissa .30–06 Springfield ja 7.62 × 53 R olivat molemmille luotityypeille samat – kaikissa moodipaino = 11.7 grammaa. Kaliiperissa 9.3×62 tyypilliset painot olivat toisistaan poikkeavat eri luotityypeillä, 18.5 grammaa lyijyllisillä ja 16.2 grammaa lyijyttömillä, ja samoin kaliiperissa 6.5 × 55 SE, 10.1 grammaa (lyijyllinen) ja 9.1 grammaa (lyijytön).

Suurin suhteellinen painoero saman kaliiperin aseiden lyijyllisten ja lyijyttömien luotien käytön välillä havaittiin aineistossa kaliiperissa 6.5 Creedmoor; lyijyllinen luoti painoi tyypillisesti 10.1 grammaa, ja lyijytön 7.8 grammaa eli jälkimmäinen oli 22.7 prosenttia kevyempi.

Vuonna 2019 metsästysasetuksen muutoksen myötä vuonna 2020 sallituiksi tulivat vähintään 7.5-grammaiset ja alle 9-grammaiset lyijyttömät luodit. Käytössä niitä oli syksyllä 2021 hirven kaataneilla kyselyvastaajilla varsin vähän – alle 9-grammaisten lyijyttömien luotien käyttäjiä oli alle 1 prosenttia, ja 9–9.9-grammaisten lyijyttömien luotien käyttäjiä oli runsaat 2 prosenttia kaikista hirven tai hirviä kaataneista. Pienikaliiperisissa hirviaseissa .260 Rem, 6.5x55, 6.5 Creedmoor ja 6.5x47 Lapua 62 %:lla metsästäjistä oli piipussa lyijyllinen luoti, ja 38 %:lla lyijytön luoti – jälkimmäiset olivat kaikki alle 10 g painavia eli tätä artikkelia kirjoitettaessa uusimman asetuksen sallimia luoteja.

#### ***Valkohäntäpeura***

Valkohäntäpeuran kaataneista vastaajista (n = 5 201) hieman yli puolet (53 %) raportoi käyttäneensä peurajahdissa ainoastaan tai pääasiassa lyijytöntä luotia. Lajia ampujina metsästäneillä mutta ei niitä kaataneilla vastaajilla (n = 7 523) osuus oli samoin 53 %. Osuusarvio on lähes sama (52 % ± 1 %) myös painotettuna, eli yleistettynä koskemaan kaikkia valkohäntäpeuran syksyllä 2021 kaataneita henkilöitä.

Alueelliset erot lyijyttömiin patruunoiden siirtymisen osalta ovat tässäkin tapauksessa suuria. Kainuun riistanhoitoyhdistysten jäsenistön valkohäntäpeurojen kaatajista (vain 66 henkilöä, todennäköisesti metsästävät paljolti muualla Suomessa) käyttivät syksyllä 2021 harvimmin (37 % ± 12 %) lyijyttömiä luoteja. Varsinaisella valkohäntäpeurojen esiintymisalueella harvinaisinta lyijyttömien luotien käyttö oli Rannikko-Pohjanmaan (41 % ± 5 %) ja Satakunnan peurankaatajilla (46 % ± 2 %). Yleisintä lyijyttömien luotien käyttö oli puolestaan valkohäntäpeuran esiintymisalueen reunamilla Kaakkois-Suomessa (65 % ± 7 %), Oulussa (61 % ± 8 %, todennäköisesti pyynti muualla tapahtuvaa), Keski-Suomessa (58 % ± 6 %) ja Pohjanmaalla (58 % ± 5 %), sekä keskeisimmistä pyyntialueista Etelä-Hämeessä (57 % ± 3 %).

Yleisimmät käytetyt kaliiperit aineiston ampujina toimineiden metsästäjien valkohäntäpeura-luotiasseissa olivat aineistossa .308 Win (61 %), .30–06 Springfield (18 %) ja 6.5 × 55 SE (6 %, taulukko 3). Kuten hirvenmetsästäjissä, myös valkohäntäpeuran kohdalla eri kaliiperin aseiden käytön suhteellinen yleisyys oli hyvin samantapainen riippumatta siitä, käyttikö metsästäjä lyijyllisiä vai lyijyttömiä luoteja. Selvimät (sinänsä pienet) erot näkyivät tässä suhteessa kaliiperissa .308 Win tai 7.62 x 53 R valkohäntäpeuran tai -peuroja kaataneilla: lyijyttömien luotien käyttäjistä kaliiperin .308 Win aseilla metsästäviä oli 64 %, kun vastava tämän kaliiperin aseiden käyttöosuus lyijyluotien käyttäjillä oli 61 % (taulukko 1). Kaliiperin 7.62 x 53 R aseiden käyttäjillä suhde painottui sen sijaan niukasti lyijyllisten luotien käyttöön (4 % lyijyllisten luotien käyttäjistä vs. 1 % lyijyttömien luotien käyttäjistä).

Tyypillisimmin peurajahdissa syksyllä 2021 käytetyt lyijyttömät luodit olivat lyijyllisiä luoteja kevyempiä. Kyselyaineiston mukaan peura-aseiden suosituimmassa kaliiperissa .308 Win metsästäjien käyttämä lyijytön luoti painoi useimmiten (moodiarvo) 11.0 grammaa, ja lyijyllinen luoti 11.7 grammaa. Kaliiperissa 6,5 × 55 SE vastavat painot olivat 9.1. grammaa ja 10.1 grammaa. Sen sijaan kaliiperissa .30–06 Springfield moodiarvot molemmilla luotityypeillä olivat samat 11.7 grammaa.

Vuonna 2020 valkohäntäpeuran metsästyksessä tulivat sallituiksi lyijyttömät luodit, joiden paino on 5.1 grammaa tai enemmän. Syksyn 2021 kaikista valkohäntäpeurojen kaatajista noin 0.5 prosenttia oli kyselyaineiston mukaan lyijyttömien 5.1–6.2-grammaisten luotien käyttäjiä. Pienikaliiperisten peura-aseiden (6 mm BR Norma, 6 mm PPC ja .243 Win) käyttäjistä 70 %:lla oli piipussa lyijyllinen luoti. Lyijyttömien luotien käyttäjistä (n = 36) 86 %:lla oli käytössä alle 6 grammainen eli asetusmuutoksen sallimisen myötä sallituksi tullut luoti.

#### ***Metsäkauris***

Metsäkauriita luotiasella metsästäneitä oli vastaajissa 5 839, ja heistä näitä eläimiä kaataneita syksyllä 2021 oli 2 505. Metsästäneistä henkilöistä 49 % käytti pyynnissä lyijyttömiä luoteja, ja eläimiä kaataneilla osuus oli lähes samaa tasoa, 47 %.

Lyijylisten luotien käyttäjillä ampujina toimineilla yleisin aseisen kaliiperi oli .308 Win (52 %), ja eläimiä kaataneiden osajoukossa liki sama (51 %). Lyijyttömien luotien käyttäjillä vastaavat luvut olivat 58 % ja eläimiä kaataneilla 60 %. Toiseksi yleisin kaliiperi oli molempien luotityyppien käyttäjillä .30-06 Springfield – lyijylisten luotien käyttäjistä heitä oli 11 % ja eläimiä syksyllä 2021 kaataneilla 9 %. Lyijyttömien luotien käyttäjillä kyseiset osuudet olivat 14 % ja 13 %. Kolmannen sijan jakoivat .222 Remington (1–5 %), 9.3 × 62 (3–4 %) ja 7,62 x 53 R (1–4 %).

Yleisimmän kaliiperin (.308 Win) aseissa käytetyt lyijyttömät patruunat painoivat kaurisjahdeissa tyypillisesti (md) 10.7 grammaa ja lyijyiset 11.7 grammaa, kaliiperissa .30-06 Springfield lyijyttömät (md) 11 grammaa ja lyijyiset 11.7 grammaa. Yleisistä järeistä kaliipereista 9.3 × 62:ssa metsästyksessä käytetyt lyijyiset luodit painoivat tyypillisesti (md) 18.5 grammaa, ja lyijyttömät 16.2 grammaa. Kaliiperin .222 Remington tyypilliset käytetyt lyijyiset luodit painoivat kyselyvastaajien ilmoitusten mukaan 3.6 grammaa, ja lyijyttömät 3.2 grammaa. Vain muutamalla vastaajasta (n = 2) oli käytössä alle 3.2 grammaa painava lyijytön luoti, kenties heikon saatavilla olon vuoksi.

#### *Muut sorkkaeläimet*

Muiden sorkkaeläinten kaatajia oli edellisiin lajeihin nähden Suomessa selvästi vähemmän, mikä heijastui kyselyn vastaajien määriin. Kuusipeuran kaataneista kyselyvastaajista (n = 29) 56 % ilmoitti käyttävänsä lyijytöntä patruunaa, ja sen pyyntiin ampujina osallistuneilla (n = 176) vastaava osuus oli 48 %. Metsäpeuran kaataneita oli liian vähän (1 kpl) käytetyn luotityypin yleisyyden arviointiin. Lajin metsästämiseen syksyllä 2021 osallistuneilla (n = 45) lyijyttömiä patruunoita käytti jahdissa 42 %.

Villisian syksyllä 2021 kaataneista kyselyvastaajista (n = 172) lyijyttömiä patruunoita käytti lähes puolet (49 %), ja sikajhtiin ampujina osallistuneista (n = 1 066) 48 %.

#### **Mikä selittää luotityypin valintaa?**

##### *Sosioekonominen tausta*

Henkilötason taustamuuttujista lähinnä metsästäjän ikäluokka auttaa aineistossamme ennustamaan lyijyttömien luotien käyttöä (taulukko 6). Ikäluo-

kassa 25–49-vuotiaat oli noin 1.3 kertaa (OR = 1.32; P < 0.001) enemmän lyijyttömien luotien käyttäjiä suhteessa lyijylisten luotien käyttäjiin, kuin mitä oli vastaava suhdeluku vähintään 50-vuotiaiden ikäluokassa. Nuorin tarkastelun ikäluokka (< 25-vuotiaat sorkkaeläinten ampujat) ei tässä suhteessa eronnut tilastollisesti merkitsevästi vähintään 50-vuotiaiden ikäluokasta. Ikäluokassa 25–49-vuotiaat oli myös yleisempää (OR = 1.35; P < 0.001) kuin tätä varttuneemmilla käyttää rinnakkain lyijyisiä ja lyijyttömiä patruunoita eikä vain lyijyisiä patruunoita.

Ampujana toimivan metsästäjän sukupuolella, ammatillisella koulutustaustalla tai asuinympäristöllä ei havaittu yhteyttä lyijyttömien luotien käyttämiseen, kun muiden luotivalintaan selittävien muuttujien vaikutusta tilastollisessa mallissa kontrolloitiin (taulukko 6).

##### *Tietolähteet*

Kaiken kaikkiaan metsästäjät saivat tietoa patruunoista monesta lähteestä. Eri tietolähteiden mainitsemisen yleisyys jonkin verran poikkesi esimerkiksi ikäluokittain (taulukko 5). Tietolähteiden suhteellista tärkeyttä omille valinnoille ei pyritty arvioimaan. Alle 25-vuotiaille metsästäjille tutut metsästäjät ovat selvästi yleisimmin (81 %) yksi patruunatietolähteistä, mutta enemmistölle tämän ikäluokan metsästäjistä niihin kuuluvat myös metsästystarvikkeita myyvien kauppojen myyjät (64 %), viranomaiset, mukaan lukien Metsästäjälehti, (65 %), ja muut eräalan lehdet (58 %). Tämä ikäluokan metsästäjät saivat luotityyppitietoa muihin ikäluokkiin nähden verraten usein sosiaalisesta mediasta (22 %) ja sanomalehdistä (16 %).

Nuorten ja keski-ikäisten (25–49-vuotiaiden) metsästäjien ikäluokassa ei korostu yksikään tietolähde selvästi yli muiden. Tutut metsästäjät ja eräalan aikakauslehdet (Metsästäjä, Jahti ym.) kuuluvat enemmistön patruunatietolähteisiin. Vähintään 50-vuotiailla metsästäjillä korostuvat yleisinä tietolähteinä lähinnä eräalan lehdet. Harva arvioi tietolähteikseen esimerkiksi radion tai television (< 7 %:lla kussakin ikäluokassa), tutkimusraportit (< 6 %:lla), tai oman seuransa tai seurueensa (16 % nuorilla koskien seuran/seurueen kokouksia, < 10 % varttuneemmilla). Kaiken kaikkiaan näyttää siltä, että harva seura tai seurue on ottanut toistaiseksi asiakseen käsitellä patruunatyyppejä tai niitä koskevia valintoja.





Suomalaisille sorkkaeläinten metsästäjille on tarjottu jo muutaman vuosikymmenen ajan tietoa tukemaan heidän valintojaan koskien lyijyllisiä ja lyijyttömiä metsästyspartuunoita. Kuva: Jussi Partanen.

*For a few decades, Finnish ungulate hunters have been provided information to support their decision-making between lead and copper bullets. Photo: Jussi Partanen.*

Yhdistyvätkö patruunoiden tietolähteet henkilötasolla tehtyihin patruunavalintoihin? Vaikka tilastollisessa mallissamme kontrolloitiin monenlaisten muiden muuttujien (ml. yllä mainitun ikäluokan) vaikutuksia patruunavalintoihin, näyttää useampikin metsästäjän mainitsema tietolähde yhdistyvän jotakin kautta siihen, käyttääkö hän ampujana lyijyttömiä, lyijyllisiä tai molempia patruunatyyppejä (taulukko 6). Lyijylyotien käyttämistä ennusti tilastollisen mallin mukaan selvimmin se, että tietolähteisiin lukeutuvat tutut metsästäjät, sanomalehdet tai viranomaiset mukaan lukien Metsästäjä-lehti (OR = 0.67,  $P < 0.001$  kussakin). Sen sijaan lyijyttömien patruunoiden käyttöä suhteessa lyijyllisiin ennusti metsästystarvikkeiden myyjien (OR = 1.32,  $P < 0.001$ ) sekä tutkimusraporttien sisältäminen tietolähteisiin (OR = 1.61;  $P < 0.001$ ).

#### *Kohdelaji tai -lajit*

Yhden sorkkaeläinlajin pyynnissä syksyllä 2021 mukana olleilla metsästäjillä (n = 6 561, 45 % kaikista vastaajista) saman aseiden ja patruunan käyttäminen koko ajan oli hyvin yleistä (89 %).

Loput 55 prosenttia metsästäjävästaaajista oli osallistunut vähintään kahden sorkkaeläinlajin pyyntiin. Heistäkin kaikkiaan 4 660 metsästäjää (enemmistö 59 %) raportoi käyttäneensä kaikissa kyselyhetkeä edeltäneissä syksyn 2021 jahdeissaan samaa aseita ja patruunaa. Tämä piirre osataan selittää sen, miksi edellä kuvatut tulokset koskien hirven ja valkohäntäpeuran aseiden kalii-pereita ja patruunoita olivat melko samanlaiset.

Vähintään kahden sorkkaeläinlajin pyyntiin samalla aseella ja patruunalla osallistuneet vastaajat olivat useimmiten osallistuneet sekä hirven, valkohäntäpeuran että metsäkauriin metsästyksen (37 %), hirven ja valkohäntäpeuran metsästyksen (28 %), tai valkohäntäpeuran ja metsäkauriin metsästyksen (12 %). Kyselyvästaaajien joukossa oli myös yksittäisiä henkilöitä, jotka olivat metsästäneet samalla aseella ja patruunalla kaikkia kyselyn käsittelemiä sorkkaeläimiä (6 lajia).

Loput vähintään kahden sorkkaeläinlajin pyyntiin osallistuneista (41 %, 3 204 henkilöä) sen sijaan raportoivat käyttävänsä eri aseita ja/tai patruunoita eri sorkkaeläinjahdeissa.

Kaiken kaikkiaan lähes 3/4 (73 %) sorkkaeläin-

jahdeissa ampujina toimivista henkilöistä näyttää ratkaisevan ase- ja patruunavalintansa siten, että sama ase ja patruuna soveltuisi hyvin monenlaisiin käyttötilanteisiin. Tämä kriteeri ehkä osaltaan selittää tiettyjen kaliiperien suurta suosiota.

Selittävänkö pyynnin kohdelajien lukumäärä ja laatu myös tehtyjä patruunatyyppejä? Tilastollisen mallin mukaan (taulukko 6) lyijyttömien patruunoiden käyttäminen kaikissa jahdeissa lyijyllisten sijaan näyttää olevan sitä yleisempää, mitä useampaa sorkkaeläinlajeja metsästetään (OR = 1.61; P < 0.001). Pelkästään pieniä sorkkaeläimiä metsästävillä henkilöillä eri luotityyppien sekakäyttö eri jahdeissa oli harvinaisempaa (OR = 0.587; P < 0.001) kuin yksin lyijyllisten patruunoiden käyttäminen kaikessa pyynnissä. Nimen omaan hirven ja myös jonkin toisen sorkkaeläimen pyynnin harjoittaminen näyttää tuottavan tarpeen käyttää rinnakkain erityyppisiä patruunoita.

#### *Metsästäjien käsitykset patruunatyypeistä ja niiden käytön vaikutuksista*

Mitä metsästäjät itse ajattelevat patruunoista? Enemmistö suomalaisista sorkkaeläinten ampujista tunnistaa riistaliinan lyijyjäämät terveysriskiksi, jota tulisi vältellä – 61 % oli painotetun aineiston mukaan tätä koskevan väitteen kanssa jokseenkin tai täysin samaa mieltä (kuva 1). Osaa kommentoijista perusteli tätä näkemystään olemassa olevalla tutkimusnäytöllä, ja joillakin oli omakohtaistakin kokemusta lyijyn myrkyllisyydestä:

*”Olen nähnyt elävästi kuinka pieni lyijyakku joutui silppurin kautta rehun sekaan ja tappoi pienen sonniilan kaikki eläimet.”* (M52, Kainuu)

*”Myös riistaliinan laatu paranee ja metsästäjien terveysriskit vähenevät lihassa olevien lyijyjäämien vähentyessä. Tästähän on selkeää tutkimusmateriaalia että metsästäjien elimistön lyijypitoisuudet ovat korkeampia kuin henkilöiden jotka eivät syö riistalihaa.”* (M52, Varsinais-Suomi)

Runsas viidennes (21 %) oli kuitenkin lyijyaltistuksen terveysriskistä eriasteisesti eli jokseenkin tai täysin toista mieltä (kuva 1), ja viittasi avoimissa kommentissaan muun muassa omiin havaintoihinsa tai tiedossaan olevaan tutkimusnäyttöön koskien vähäisiä tai puuttuvia terveysvaikutuksia:

*”Olen metsästännyt hirviä ja syönyt hirvenlihaa vuodesta 1974 lähtien, kaikki ammuttu lyijyluodeilla ei ole terveysongelmia, porukassamme on yli 80 v ukkeleita jotka ovat syöneet ikänsä lyijyllä ammuttua riistanlihaa.”* (M64, Lappi)

*”Lyijyjäämät, ja...tut. Yhtään riistaliinan syöjää/ mehtästäjää ei kukaan tunne, joka kuollu lyijymyrkytykseen”* (M51, Pohjanmaa).

*”Missään ei ole tullut ilmi (tutkimukset) että riistan mikä on ammuttu lyijyluodilla, olisi ollut ikään lyhentävää vaikutusta vaikka olisi koko eliniän syönyt lyijyllä ammuttua riistaa.”* (M58, Varsinais-Suomi)

*”...tulokset on olleet pääsääntöisesti, että metallisessa muodossa oleva lyijy ei liukene esim. ihmisen elimistön ts. mahan happamassa ympäristössä mitenkään haitallisesti, koska se on liian laimea happo.”* (M43, Rannikko-Pohjanmaa)

Joissakin kommentoijissa tuotiin esiin myös epäily lyijylle vaihtoehtoisen kuparin haitallisuudesta. Niistä ei kuitenkaan käynyt ilmi, mikä tämän esiintuodun käsityksen suhde on olemassa olevaan tutkimusnäyttöön. Kuparin saannin puutos (hivenaine) ihmisille on arvioitu suuremmaksi riskiksi kuin liika-altistus (Stern 2010), ja riistan lihaan jää kupariluodista moninkertaisesti vähemmän jäämiä haavakanavan ympärille kuin lyijystä (Stokke ym. 2017).

Enemmistö metsästäjistä eli 58 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa, jonka mukaan lyijyluotien käyttökiellolla ei olisi hyödyllisiä vaikutuksia ympäristölle (kuva 1). Tätä näkemystä perusteltiin esimerkiksi pienillä laukausmäärillä, lyijyn heikolla liukenemisella maastoon, luodin pysähtymisellä ja talteenotolla eläimen ruhosta käsittelyvaiheessa, tai luotien lyijyn pienellä merkityksellä suhteessa muihin ympäristön lyijykuormituslähteisiin:

*”Metsästyksessä kuitenkin laukauksia tulee niin vähän että nään kiellon sielläkin turhana.”* (Mies, 37-vuotias, Kainuu)

*”...lyijy ei liukene ja eläimet eivät sitä kylä juurikaan edes vahingossakaan syö!”* (M31, Satakunta)

*”Ja viherpiipertäjähippikommunistien väittä-  
mä, että meidän merikotkat kuolee ku syövät suo-  
likasalla roippeta, sielä mitään lyijyä ole. Se jää  
nahkaan kokonaisena mistä kerään sen talteen  
teurastamolla”* (M51, Pohjanmaa)

*”Tutkimuksien mukaan lyijy ei liukene maahan  
luodeista käytännössä ollenkaan. Muuten lähes  
koko Eurooppa olisi maabiologisesti pilalla toisen  
maailmansodan aiheuttaman lyijyn viljelemisen  
takia.”* (M28, Uusimaa)

*”...ympäristöön jo levinnyt (liikenne ja teollis-  
uus) lyijykuorma on suurempi kuormituksen läh-  
de.”* (M36, Pohjois-Savo)

*”Det lilla bly som jakten sprider är ingenting i  
jämförelse med vad industrin sprider globalt sett”*  
(M41, Rannikko-Pohjanmaa)

Niin ikään vain vähemmistö (45 %) ampujina toi-  
mivista sorkkaeläinmetsästäjistä näki, että lyijy-  
luotien käyttökielto edistäisi riistalihaa ravinnoksi  
käyttävien henkilöiden terveyttä (kuva 1). Kiel-  
lon tehottomuutta perusteltiin muun muassa sillä,  
että lyijyä ei edes pääse elimistöön, koska lyijyl-  
lä saastunut liha haavakanavan ympäriltä jätetään  
hyödyntämättä:

*”Lyijykuulilla ammuttaessa poistetaan osuma-  
kohdan ympäriltä lihaa lyijyjäämän vuoksi”* (M61,  
Oulu)

*”Riistankäsittelyssä meillä ainakin huomi-  
oidaan vereymät ja ne poistetaan, joten lyi-  
jyn jäämät esimerkiksi jauhelihaan ovat täysin  
mitättömät. Oikeaoppinen ampuminen (lavan  
taakse) ja nylkemisen ja paloittelun yhteydes-  
sä siistiminen takaavat kyllä tulevaisuudessa-  
kin puhtaat lihat lyijyluodillakin!”* M44, Oulu)

Enemmistö (55 %) syksyllä 2021 sorkkaeläimiä  
kaataneista oli painotetun aineiston mukaan sitä  
mieltä, että lyijyttömien patruunoiden saatavilla  
olo ei rajaa pois niiden valintaa heidän käyttämäs-  
sänsä kaliiperissa (kuva 1). Osa kuitenkin (6 %) ar-  
vioi, että rajoitteena voi olla aseiden tai piipun yh-  
teensopimattomuus lyijyttömille luodeille. Lyijy-  
luotien käytön kieltäminen voisi tarkoittaa kiväärin  
tai piipun vaihtoa. Vaikka kyse on pienestä vähem-  
mistöstä, tämän nähtiin voivan tuottaa ongelmia

ja kohtuuttomia kuluja heistä osalle, ja tuotta-  
van lisätyötä muun muassa lupaviranomaisille:

*”En haluaisi tilannetta missä vähävarainen  
eläkeläismetsästäjä joutuu valitsemaan uuden  
aseen investoinnin tai vuosikymmeniä jatkuneen  
harrastuksen lopettamisen väliltä.”* (M30, Lappi)

*”Millainen ruuhka poliisiasemille tu-  
lee kun aseeseen joutuu lyijyttömien luotien  
vuoksi toteuttamaan muutostyöt. Rihlojen  
työstäminen/piipun vaihtaminen. Mihin  
nykyiset jatkossa «käyttökelvottomat»  
kiväärit laitetaan?”* (M56, Keski-Suomi)

Noin 2/3 (68 %) suomalaisista sorkkaeläinten kaa-  
tajista oli aineiston mukaan jokseenkin tai täysin  
sitä mieltä, että lyijyttömät patruunat ovat riittävän  
tarkkoja metsästyskäytössä, mutta vain 6 % katsoi,  
että lyijyttömällä luodeilla osumien hajonta olisi  
pienempää kuin lyijyllisillä (kuva 1). Noin 40 %  
oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väitteen  
kanssa, jonka mukaan lyijytön luoti menee hel-  
pommin eläimestä läpi, ja 29 % toisesta väitteestä,  
jonka mukaan eläin kaatuu samanlaisesta osumas-  
ta huonommin lyijyttömällä luodilla.

Runsas viidennes eli 21 % oli täysin tai jok-  
seenkin sitä mieltä, että lyijyttömällä luodeilla am-  
muttaessa syntyy herkemmin tilanteita, joissa eläin  
saa osuman, mutta ei kuole (kuva 1).

Enemmistö (59 %) ampujina toimineista met-  
sästäjistä oli täysin tai jokseenkin sitä mieltä,  
että heidän seurueensa tai metsästyskaverinsa  
suhtautuvat myönteisesti lyijyttömien luotien  
käyttöön, ja noin kolmasosa (33 %) katsoi, että  
heidän seurueessaan on jo suurelta osin siirryt-  
tykin niihin. Osassa kommentteja tuotiin esille  
yksittäisten henkilöiden vahvojen mielipitei-  
den tai ”mielipidejohtajien” rooli seurueiden jä-  
senten suhtautumiseen ja patruunavalintoihin:

*”Minulle uutena metsästäjänä ja ympäristöä  
kunnioittavana henkilönä oli heti metsästyksen  
alusta selvää, että tulen käyttämään ainoastaan  
lyijyttömiä luoteja. Jälkeenpäin olen kuitenkin jou-  
tunut miettimään asiaa, koska metsästysporukassa  
on tullut vastaan vahvoja kannattajia lyijyluodeil-  
le.”* (M26, Etelä-Häme)

*"Olen jo useamman vuoden aikana puhunut metsästysseuran kokouksissa, samoin pienemmissä ryhmäpyyntiporukoissa, siirtymisestä lyijyttömän luodin käyttöön hirvenmetsästyksessä juuri sen vuoksi kuinka vaarallista on riistalihan lyijypitoisuus osumakohdan ympärillä ihmisille ja myös koirillekin. Mutta en ole onnistunut kaikkien metsästäjien osalta, mutta kuitenkin aina jonkun osalta. Patruunoiden hinta on ollut monelle este siirtymiseen lyijyttömään luotiin. Olen jopa sanonut oman ryhmän pyytäjille, että jos joku ampuu hirven lyijyluodilla, en osallistu lihan jakoon siitä hirvestä".* (M71, Lappi)

*"Minulla ei ole mitään muuta kuin huonoja kokemuksia "korvaavista" luodeista ja olen ylpeä siitä että olen saanut jo 8 henk. siirtymään kuparista takaisin lyijyyn."* (M37, Uusimaa).

Osassa seuroja ja seurueita patruunavalinnoista ei ole käyty keskustelua, ja tilanne on edennyt ampujien omien patruunavalintojen varassa. Osassa on sen sijaan jo tehty yhteisiä linjauksia patruunatyypin käytöstä:

*"Itsellä ei ole vielä kokemusta lyijyttömistä luodeista, mutta olemme tehneet jo hirviporukamme kesken periaatepäätöksen, että siirrymme käyttämään lyijyttömiä luoteja kun entiset patruunat loppuvat."* (M58, Pohjois-Savo)

*"Viimeistään kahden vuoden päästä hirviporukamme ja itse mukaanlukien käytämme lyijyttömiä luoteja. Perusteellista keskustelua on käyty ja velvoitetaan porukka siihen."* (M66, Lappi)

*"Omassa hirviporukassa on jo vuosia ollut lyijyluotien kielto, perustuen ajankohtaisten tutkimusten seurantaan. Sitäkin ennen monet olivat jo vaihtaneet itse."* (M37, Keski-Suomi)

*"Omassa seurueessani lyijyttömien luotien käyttö on kielletty mahdollisten kimmokkeiden takia."* (M44, Varsinais-Suomi)

Kysyimme metsästäjiltä myös heidän omia näkemyksiään siihen, miten luotityypin sääntely pitäisi järjestää Suomessa. Nykyisen sääntelyn vaihtoehtoista sai väittämien mukaan selvintä tukea (84 % jokseenkin tai täysin samaa mieltä)

järjestely, jossa ei asetettaisi ainakaan välitöntä käyttökieltoa, jotta jo hankitut lyijyluodit voitaisiin käyttää loppuun metsästyskäytössä (kuva 1). Runsas puolet (52 %) ampujina toimivista sorkkaeläinmetsästäjistä tuki eriasteisesti järjestelyä, jossa lyijyn käyttö ampumaradoilla saisi jatkoa, ja että metsästyksessä lyijyluotien käyttökielto koskisi vain patruunoita, joiden kaliiperissa se on teknisesti mahdollista. Avoimissa kommentteissa ampumaratojen lyijyluotien käytön sallimista perusteltiin metsästyksen näkökulmasta kustannuksilla, jolla kehitetään ja pidetään yllä ammuntataitoa ja edellytyksillä "eettisille" eli eläimen nopeasti tappaville riistalaukauksille:

*"Perusmetsästäjä harjoittelee tälläkin hetkellä liian vähän ja lyijyn täyskielto ampumarajoitellussa vähentäisi sitä entisestään. Täyskiellon eettinen puoli tuossa asiassa pitää huomioida myös."* (M40, Keski-Suomi)

Esiin tuotiin myös yksittäisissä kommentteissa se, miten juuri ampumaradoilla voidaan hallita metsästystilanteita paremmin lyijyn talteenotto:

*"Harjoittelun kustannukset pitää pitää maltillisena. Ja radoilla laukaukset ammutaan valliin... lyijykuorma pienellä alueella hiekassa ja jos ahdistaa niin massanvaihto voi tulla kysymykseen. Tai luotiloukut..."* (M35, Keski-Suomi)

Edellisiä väittämiä vähemmän (eriasteisesti 27 %) kannatusta sai väite, jonka mukaan sääntely kohdistettaisiin luotityypin rajoitusten sijaan ravinnoksi käytettävän lihan lyijypitoisuuteen (kuva 1). Toisenlaisista näkemystä perusteltiin toteutukseen liittyvillä ongelmilla:

*"Lyijypitoisuuden määrittäminen riistan lihalle olisi hankala, koska se pitäisi varmaan jokaisen käydä jossain laboratoriossa tutkituttamassa ja se olisi järjetöntä."* (M37, Lappi)

Vähiten (9 %) tukea metsästäjiltä sai väittämien kuvaama sääntelyvaihtoehto, jossa lyijyluotien käyttö kiellettäisiin kokonaan ampumaradoilla ja metsästyksessä (kuva 1). Kannatuksen taustalla olivat kommenttien perusteella ainakin hyvät kokemukset lyijyttömistä patruunavaihtoehtoista, sekä näkemys, jossa lyijyn käyttö edustaa yksinkertaisesti vanhakantaista ajattelua:

*”Lyijyn käyttö on menneestä maailmasta, tulee kieltää kokonaan.” (M67, Lappi)*

*”En näe ongelmaa miksi ei voisi siirtyä kokonaan lyijyluodeista pois, yhtä hyvin toimivat kuulat joissa ei lyijyä käytetä. (M26, Uusimaa)*

Tiukimmin lyijynkäyttökieltoja vastustavissa kommentteissa pidettiin kuitenkin mahdollista suuntausta lisääntyvästä lyijyn käytön sääntelystä järjettömänä tai lähinnä poliittisesti motivoituna:

*”Lyijyn kieltö ei mielestäni ratkaise mitään. Se vain tuntuu olevan ympäristöjärjestöjen holhous aate jolla yritetään vaikeuttaa metsästystä.” (M36, Rannikko-Pohjanmaa)*

*”Lyijyä ei pitäisi kieltää ideologisista syistä. Kiellolle (jos sellainen täytyy voimaan saada) tulisi voida esittää painavat tieteellisesti pitävät perustelut.” (M41, Uusimaa)*

*”Ensin pitäisi tutkia onko tässä lyijy kiellossa mitään järkeä vai onko tämä vain samanlaista huuhaa touhua niinkuin kaikki yleensä nykyään. Pitää saada virkamiehille ja tutkijoille töitä ja keksitään kaikenlaisia ihmeellisyyksiä.” (M40, Pohjanmaa)*

*”Pienillä, vähän kerrallaan lisääntyvillä rajoituksilla ajetaan metsästysharrastusta alas. Kun aseiden hankkimista, harrastamista ja harjoittelua vaikeutetaan aina uusilla rajoituksilla ja kustannuksia korottamalla, näyttää olevan kyse enemmän poliittisesta agendasta.” (M53, Kainuu)*

*”Kieltopykälä on myös ongelmallinen metsästäjän oikeusturvan kannalta ja tavoitteena on kieltää metsästäys kokonaan.” (M36, Pohjois-Savo)*

Niin tai näin, enemmistö vastaajista (56 %) oli jokseenkin tai täysin samaa mieltä väitteen ”Aion käyttää seuraavalla metsästyskaudella (2022/2023) lyijyttömiä luoteja sorkkaeläinmetsästyksessä” kanssa (kuva 1). Sorkkaeläimiä syksyllä 2021 ainoastaan lyijyllisillä patruunoilla metsästäneistä henkilöistä tällaisia aikeita ilmaisi 22 %. Vastaava osuus ainoastaan lyijyttömiä luoteja syksyllä 2021 käyttäneistä vastaajista oli 94 %, ja molempia luotityyppejä käyttäneistä 69 %. Niiltä osin kun aiheet realisoituvat, tapahtuu siis henkilötasolla

luotityypin vaihdoksia molempiin suuntiin, mutta enemmän lyijyttömien patruunoiden käytön suuntaan.

### **Auttavatko henkilön näkemykset ennustamaan hänen patruunavalintojaan?**

Missä määrin edellä kuvatut käsitykset yhdistyvät kyselyvastaajien nykyisiin patruunavalintoihin? Etenkin lyijyttömiä luoteja pelkäästään jo nyt käyttävät henkilöt näkivät lyijyllisiä luoteja pelkäästään käyttäviä yleisemmin, että lyijyttömien luotien saatavilla olo heidän käyttämänsä aseiden kaliiperiin ei ole rajoite sen valitsemiselle (OR = 1.66; P < 0.001). He myös harvemmin (OR = 0.78; P < 0.05) näkivät tarvetta aseiden vaihtamiselle jatkossakaan (taulukko 6).

Yllättävää ei ole sekään, että lyijyttömiä luoteja jo nyt pelkäästään käyttävät vastaajat näkivät selvästi lyijyluotien käyttäjiä harvemmin (OR = 0.469; P < 0.001) lyijyluotien käyttökiellon lisäävän heidän metsästyskustannuksiaan – heidän jo käyttivät lyijyttömiä luoteja, eivätkä ehkä ajatelleet esimerkiksi lyijyttömien metsästyspatruunoiden hintojen ainakaan nousevan niiden kysynnän kasvamisen myötä, jos lyijyluotien myynti tai käyttö loppuvat. Sen sijaan molempia patruunatyyppejä nykyisin käyttävät henkilöt (jäljempänä sekakäyttäjät) eivät näkemyksineen poikenneet vain lyijyllisiä luoteja tällä hetkellä käyttävistä metsästäjistä (taulukko 6).

Lyijyttömien luotien tämänhetkiset käyttäjät olivat lyijyluoteja käyttäviä useammin (OR = 1.68; P < 0.001) sitä mieltä, että lyijyttömien luotien käynti (ts. osuimen hajontaisuus) heidän aseessaan on parempi (taulukko 6). Eri luotityyppien sekakäyttäjien ja vain lyijyluoteja käyttävien vastaajien välillä ei vastaavaa eroa havaittu. Niin ikään sekä vain lyijyttömiä luoteja käyttävät että sekakäyttäjät näkivät selvästi lyijyluoteja käyttäviä vastaajia useammin (OR > 2.1; P < 0.001 molemmissa tapauksissa), että lyijyttömien luotien tarkkuus on riittävän hyvä metsästyskäytössä. Sen sijaan sekä vain lyijyttömiä luoteja käyttävät että sekakäyttäjät näkivät lyijyluoteja käyttäviä harvemmin (OR < 0.732; P < \*\*\* molemmissa tapauksissa), että lyijyluodit kaataisivat paremmin eläimen. Kuitenkin sekä vain lyijyttömiä luoteja käyttävät että sekakäyttäjät näkivät lyijyluotien käyttäjiä useammin (OR > 1.34; P < 0.001 molemmissa tapauksissa), että lyijytön luoti menee



Metsäkauriiden metsästäjistä lähes puolella oli käytössä lyijytön patruuna syksyllä 2021. Kuva Jussi Partanen  
*Nearly half of the Finnish roe deer hunters used non-lead (copper) bullets in 2021. Photo Jussi Partanen*

helpommin eläimestä läpi kuin lyijyluoti. Lyijyttömien luotien käyttäjät näkivät lyijyluotien käyttäjiä harvemmin (OR = 0.557;  $P < 0.001$ ), että lyijyttömällä luodeilla ammuttaessa eläimet jäävät herkemmin ”haavakoiksi”. Lyijyttömien luotien tehottomuutta eläimen kaatajana perusteltiin vastaajien kommentteissa muun muassa omien tai tuttujen kaatajien mittaamalla välimatkoilla osumasta eläimen kaatumiseen ja havainnoilla luotien läpimenosta (laajentumatta) eläimestä.

*”Sen olen itse pistänyt merkille, että kun on kuparilla ammuttu hyviäkin laukauksia on kaatumismatkat olleet pidempiä kuin lyijyllä...”* (M36, Keski-Suomi)  
*”Olen kuullut liikaa tapauksia kun ei ole lyijytön luoti auennut ja mennyt puhtaasti elukasta läpi ja jäänyt haavakoksi sillä perusteella en aijo hankkia lyijyttömiä luoteja ennen kun on pakko.”* (M29, Satakunta)

Lyijyttömiä luoteja käyttävät vastaajat ajattelivat lyijyluoteja käyttäneitä useammin (OR = 1.55;  $P < 0.001$ ), että lyijyttömiä luoteja käyttämällä lihaa menee hukkaan vähemmän (taulukko 6). Kyseilyn avokentän kommentteissa lihan hukkaamisella perusteltiin niin lyijyttömien luotien käyttöä kuin sen vastustamistakin – ja tuotiin myös esille, miten pieni rooli luotityypillä on suhteessa siihen, mihin kohtaa ja montako laukausta eläimeen on ammuttu, millä luodilla täsmälleen ottaen ampuu, miten saaliseläintä on käsitelty maastossa ja lihojen käsittelytiloissa ja niin edelleen:

*”...Myöskään lihaa ei mene lyijyttömällä hukkaan lyijyjäämien takia.”* (M66, Keski-Suomi)

*”Lihahävikki on suurin piirtein sama. Riippuu enemmänkin osumasta mihin osuu.”* (M28, Varsinais-Suomi)

*”Käytän kupariluoteja ensisijaisesti siksi että ne pysyy paremmin kasassa osumissa, joten irto-metallia ei ole riistassa. Lyijyttömyys on iso plussa lähinnä koirien kannalta.”* (M40, Pohjois-Häme)

*”Kupariluodin noussut lähtönopeus ajaa ver-ta kalvojen väliin huomattavan paljon enemmän, kuin lyijysydäminen luoti.”* (M50, Uusimaa)

*”... kokemuksen mukaan lyijyttömällä luodeilla ammutut eläimet menevät paljon pidemmälle am-pumapaikasta ja verta on joskus äärimmäisen vä-hän. Lihaa menee hukkaan kun haavakoita juok-see ympäri metsiä.”* (M31, Satakunta)

Millaiset tekijät metsästäjien itsensä mielestä ovat jo ajaneet muutosta kohti lyijyttömien luotien käyttöä? Oma vaikutuksensa nähtiin olevan metsästäjäasukupolvien vaihtumisen myötä tapahtuvalla muutoksella, yritysten tuotekehityksellä, yhteiskunnallisilla rakenteilla (säännökset) ja taloudellisilla kannustimilla sekä tehokkaalla (asioita havainnollistavalla) tiedotuksella ja kasvokkai-sella tiedonjaolla:

*”Nuoret metsästäjät ovat mielestäni avainase-massa kulttuurimuutoksissa kohti lyijyvapaata metsästystä, ja saavat ujutettua uutta vanhoille jäärille.”* (M44, Etelä-Häme)

*”Lyijyttömät luodit ovat saaneet hiljaisen hy-väksynnän jahtiseurueissani. Hyväksyntää ja sen myötä siirtymää lyijyttömien luotien käyttöön on mielestäni edistännyt säästöjen muutos, luotien kehitys, sekä patruunoiden hinnan kohtuullistumi-nen verrattuna lyijyllisiin patruunoihin. Lainsäätäjän porkkana on toiminut markkinaehtoisien ke-hityksen kanssa erittäin hyvin.”* (M40, Satakunta)

*”Joskus pyöri video wa:ssa, jossa gelatiiniin ammuttiin sekä kuparilla, että lyijyllä. Näytin kavereille ja silloin vaihtoivat kupariin.”* (M50, Varsinais-Suomi)

*”Punnitsin kerran työpaikalla Mega-luodin ja ihmettelin, että luodin painosta oli kadonnut noin 5 grammaa. Minulla oli tallessa muitakin samanlaisia luoteja ja kaikissa oli jäämäpaino noin 13,5 grammaa -eli siis kaikki lyijy jäänyt ruuhon. Tuolloin tein päätöksen, että en enää ammu lyijyä sisältäviä luoteja. Seurassa asian*

*käsittely aiheutti aiemmin naureskelua ja hymäh-telyä. Nyt muutama passimies on kanssa siirtynyt lyijyttömien luotien käyttöön.”* (M53, Etelä-Savo)

Tapahtunutta muutosta kommentoitiin omaehtoi-sesti tapahtuneena, mutta vastaajat pohtivat myös erilaisia keinoja, joilla lyijynkäytön vähentämistä voitaisiin tarvittaessa Suomessa edelleen tukea:

*”Suurelta osin porukka on jo alkanut siirty-mään kupariluoteihin valituksen ansioista. Kiello on mielestäni tarpeeton sillä siirtymä tulee itse-seen.”* (M38, Uusimaa)

*”Tässäpä olisi valtiolla oiva tilaisuus asettaa luodeille ns. lyijyvero, jos niitä käyttää...”* (M48, Etelä-Häme)

*”Suosittelen kaikille lyijytöntä vaihtoehtoa jos vain aseeseen saa patruunoita. Tätä pitäisi enem-män markkinoida metsästäjien keskuudessa. Hinta voisi olla aluksi vieläkin halvempi, joku tuki val-mistukseen voisi olla hyvä.”* (M47, Keski-Suomi)

Kaiken kaikkiaan kysevastaukset ja kommentit toivat monin tavoin sen, miten monisyydestä ja osin metsästäjien keskinäisiä ristiriitajakin synnyttävästä asiasta on kysymys.

## **Pohdinta**

Euroopan kemikaaliviraston ECHA:n (2021) eh-dotuksen mukaan lyijypitoisten tuotteiden myynti ja/tai käyttö voitaisiin kieltää niiltä osin, kun ne ovat tällä hetkellä sallittuja esimerkiksi kiväärin (ml. ilmakiväärin) luodeissa, haulikon patruunoi-den haulieissa, kalastusvälineiden painoissa ja itse vieheissä. Kuten johdannossa toimme esille, on taustalla tutkimusnäyttö lyijyn terveystarpeista ihmisille, villieläimille ja ekosysteemeille sekä riskienhallintaan tähtäävä jo olemassa oleva muu sääntely. Voimaan astuessaan ehdotuksen mukaisella sääntelyllä olisi tulostemme mukaan monenlaisia vaikutuksia niille suomalaisille sorkkaeläinmetsästäjille, jotka eivät ole jo omaehtoisesti siirtyneet lyijyttömien luotien käyttöön. 2000-luvun alkuvuosien tilanteeseen verrattuna tällaisia metsästäjiä on nyt kuitenkin selvästi vähemmän. Lyijyluotien käyttö sorkkaeläinten metsästyksessä vähenee tulostemme mukaan ainakin lähivuosina myös siinä tapauksessa, että lyijyluotien käytölle ei aseteta säädöksillä lisärajoituksia.

## *Lyijyttömien luotien käyttäminen on yleistynyt*

Viime vuosikymmeninä metsästäjiä on aika ajoin valistettu luotien sisältämän lyijyn myrkyllisyydestä, lyijyttömien luotien toimivuudesta ja niiden käytön moninaisista vaikutuksista. Metsästysasetusta (666/1993) on myös takavuosina muutettu sallivammaksi lyijyttömien luotien minimipainorajojen suhteen eri lajeilla, ja näin on haluttu osaltaan edistää lyijyttömien luotien käyttöönottoa ja ihmisten terveyttä (Nikula 2019). Tulostemme mukaan kaiken kaikkiaan harva sorkkaeläinten metsästäjä on toistaiseksi tarttunut asetusmuutoksen tarjoamaan mahdollisuuteen käyttää aiempaa kevyempiä lyijyttömiä luoteja, vaikka joissakin kaliipereissa niistä on jo tullut lyijyluoteihin nähden suosittuja. Enemmän ohjausvaikutusta luotivalintoihin näyttää olleen metsästäjien omaehtoisella tiedonhankinnalla ja eri toimijoiden tiedonjakamisella. Avainasemassa viestijöinä metsästäjille näyttävät olevan erityisesti patruunamyyjät ja -valmistajat, ja osalle metsästäjistä myös luotien ominaisuuksien ja käytön vaikutuksia testaavat tai tutkivat henkilöt. Tietoisuutta luotivaihtoehdoista ovat tuoneet myös muut toimijat, kuten viranomaiset ja järjestöt, mutta tämä ei näytä aineiston mukaan yhdistyneen edellisiin nähden yhtä usein lyijyttömien luotien valitsemiseen ja käyttämiseen.

Tulostemme mukaan lyijyttömien luotien käyttö metsästyksessä on selvästi yleistynyt viime vuosikymmeninä Suomessa. Stokken ym. (2017) mukaan lyijyttömien (useimmiten kuparisten) luotien osuus hirvijahdissa ammutuista syksyllä 2005 oli noin 17 % Suomessa – suhteellisesti yleisemmin suurissa kaliipereissa ( $\geq 9.3$  mm). Kuten tulostiossaa tuomme esille, vuonna 2020 kaikista sorkkaeläinten metsästystilanteissa ammutuista patruunoista liki puolet (49 %) oli lyijyttömiä. Analyysimme mukaan pelkästään tai pääasiassa lyijyttömiä luoteja käyttäneiden hirvenmetsästäjien osuus oli syksyllä 2021 lähes puolet (45–46 %), ja enemmistö Suomessa suosituissa kiväärikaliipereissa  $9.3 \times 62$  ja .308 Winchester.

Lyijyttömien luotien käyttäjiä voi olla vastaajien aikeiden pohjalta arvioituna seuraavalla metsästyskaudella (2022/2023) jopa viidenneksen enemmän kuin mitä heitä oli 2021/2022. Muutosta edistääneen tulostiossaa esiintuomiemme seikkojen rinnalla tietoisuus siitä, että lähivuosina sääntely voi heitä tähän ohjata. Tästä huolimatta ampujina toimii tulevinakin vuosina merkittävä määrä sork-

kaeläinten metsästäjiä, joille lyijyluotien käyttäminen on entiseen tapaan, tai erilaisista tiedosteista syistä johtuen, ensisijainen tai vaihtoehtojen puuttuessa ainoa mahdollinen valinta. Metsästäjien kyselyssä antamissa kommentteissa peräänkuulutetaan lisää tutkittua tietoa uusien lyijyttömien luotien toimivuudesta ja vaikutuksista, samoin tuotekehitystyötä valintamahdollisuuksien parantamiseksi. Joillekin metsästäjille lyijyluotien käyttö ja/tai suhde sitä koskevaan sääntelyyn näyttää olevan luonteeltaan periaatteellinen tai ideologinen kysymys – kuten se oli osalle artikkelin alussa esiteltyjen Britannian lyijyhaulien käyttäjiä.

## *Asenteet ja eri sääntelyvaihtoehtojen tuki*

Tulostemme mukaan luodeista riistanlihaan kulkeutuessaan lyijyn haitallisuus ihmisille ja esimerkiksi koirille useimmiten tiedostetaan. Tässä suhteessa tuloksemme koskien metsästäjien käsityksiä on linjassa esimerkiksi Newthin ym. (2019) Britanniaasta saamiin tuloksiin, joiden mukaan näkemykset lyijyn myrkyllisyydestä eivät olennaisesti jakaudu lyijyn käytön vähentämistä ja nykyisellä tavalla lyijyn käytön jatkamista kannattavien ampuharrastajien välillä.

Enemmistö suomalaisista sorkkaeläinten kaatajista suhtautuu lähtökohtaisesti myönteisesti pyrkimyksiin vähentää lyijyn päätymistä ihmisravintoon. Erimielisyyttä metsästäjien välillä on pikemminkin keinoista, joilla lyijyaltistuksia torjutaan. Lyijyttömien ja lyijyllisten patruunoiden käytön kaikkinaisista vaikutuksista on vuosien mitaan alkanut rakentua monenlaista argumentointia puolesta ja vastaan. Sitä on olennaista tuntea, sillä suhtautuminen luotityyppien käytön vaikutuksiin argumentteineen oli tulostemme mukaan yhteydessä niiden käyttöön ja käyttöaikeisiin. Samansuuntaisia tuloksia asenteiden ja uskomusten merkityksestä on saanut esimerkiksi Schroeder ym. (2016) yhdysvaltalaisien metsästäjien lyijyllisten ja lyijyttömien haulikon patruunoiden käytöstä.

Vähemmistö ampujina toimineista metsästäjistä suhtautuu myönteisesti lyijyluotien käyttökieltoon keinona torjua ihmisten ja ympäristön lyijyaltistusta. Enemmistö metsästäjistä näyttäisi haluavan säilyttää itsellään valinnanvapauden patruunavaihtoehtojen ja edetä enintään kevyellä tai metsästyksen osalta rajoitetulla sääntelyllä. Jos lyijyluotien käyttöä voimakkaasti säännöksillä rajoitettaisiin, sääntelyvaihtoehdoista suurempaa tukea saisi



metsästäjiltä esimerkiksi lyijylisten patruunoiden myyntikielto kuin käyttökielto (jälk. estäisi jo ostettujen lyijyluotien laillisen käytön), ja suurempaa tukea nauttisi lyijyluotien metsästyskäyttöä koskeva kielto kuin kaikkea niillä tapahtuvaa ammuntaa koskeva kielto. Jälkimmäinen vaikuttaisi siis myös harjoitteluun ja kilpa-ammuntaan radoilla, ja tämä näyttää monesta ongelmalliselta vaihtoehdolta kaikkine vaikutuksineen. Vain harva ampujina toimivista metsästäjistä näyttää innostuvan myöskään ehdotuksesta, jonka mukaan riistalihan lyijypitoisuudelle määrättäisiin sitovia ja tarkastuksilla valvottavia pitoisuusrajoja – tällaisiahan on ehdotettu myyntiin päätyvälle riistanlihalle (Thomas ym. 2020).

Lyijyjäämiä voi röntgenkuvausten mukaan esiintyä valkohäntäpeuralla jopa 45 cm päästä luodin synnyttämästä haavakanavasta (Grund ym. 2010), ja lyijyn päätymistä ravinnoksi voidaan siis ehkäistä jättämällä lyijypitoinen liha ravintona hyödyntämättä. Ruokaviraston (2020) ohjeen mukaan ”*lyijyluodeilla ammutun luonnonvaraisen riistan käsittelyssä tulisi ampumahaavan lisäksi poistaa sen ympäriltä vähintään 10 cm vaurioitumatonta kudosta. Poistettu liha ei sovellu elintarvikkeeksi eikä sitä saa saattaa markkinoille*”. Tulostemme mukaan enemmistö ampujina Suomessa toimineista metsästäjistä on tehtyjen tutkimusten (esim. Trinogga ym. 2019) tulosten kanssa samoilla linjoilla siitä, että tämä toimenpide tuottaa lisähävikkiä verrattuna lyijyttömien luotien käyttöön – näin Suomessa asian näkevät erityisesti lyijyttömien luotien käyttäjät. Kaikki eivät asiaa kuitenkaan nähneet näin, kuten tulososion vastausjakaumat ja kommentit havainnollistavat. Tässä kysymyksessä uusi tutkimustieto ja sen viestiminen saattaisivat viedä keskustelua eteenpäin, samoin kuin tutkimustiedon tuottaminen siitä, miten säntillisesti suomalaiset sorkkaeläinmetsästäjät todella jättävät lyijyjäämiä sisältävän lihan ohjeiden mukaan käyttämättä.

Niin ikään tutkimustietoa luotityyppien yhteydestä niiden tehoon eläinten kaatajina tunnutaan kaipaavan lisää. Tähän liittyen Stokke ym. (2019) ei havainnut luotityyppien välillä olennaista eroa siinä, miten kauas eläimet kaatuivat paikasta, jossa niihin osui kuolettavasti, kun huomioitiin moninaisten muiden tekijöiden kuin luotityypin vaikutus lopputulokseen (ks. myös Kanstrup ym. 2016.). Lyijyluodin etuna eläimen kaatajana voidaan pitää suurempaa fragmentoitumista ruhoon

osuessa (samalla lisää vereytymistä ja lihan hukkaa), kun taas kupariluodin etuna on se, että luoti laajenee enemmän, nopeammin ja johdonmukaisemmin ruhoon osuessaan – upotuksen ja luodin ruhosta läpimenon suhteen luotityyppien erot eivät näytä merkittäviltä (Stokke ym. 2019).

### *Lyijyttömien luotien käyttöä pidetään usein hyväksyttävänä*

Subjekttiivinen normi näyttää jo Suomessa kääntyneen lyijyttömien luotien käyttämistä hyväksyvään suuntaan. Tilastolliset mallimme viittaavat siihen, että tämä voi olla enenevästi olennainen patruunavalintoihin yhdistyvä tekijä esimerkiksi edellä kuvattujen terveyden edistämistä koskevien asenteiden rinnalla. Tämä normi ilmenee paitsi ampujien käsityksinä siitä, miten myönteisesti muut kanssametsästäjät eri luotityyppien käyttämisestä ajattelevat, mutta myös siinä, mitä osa ampujista on jo seurueessaan käydyn keskustelun tai jäseniä sitovien yhteisten linjapäätösten myötä kokenut sen, mitä asiasta ajatellaan. Normin hahmottaminen voi olla haastavaa, jos linjausta ei ole tehty ja omassa seurueessa on sekä hyvin lyijymyönteisiä että lyijyvastaisia metsästäjiä. Yksi voi perustella lyijyttömiin luoteihin siirtymistä terveyssyillä, toinen torjua ehdotuksen turvallisuussyillä (kimmokevaara), ja kolmas ei näe luotityypeillä mitään vaikutuseroa, vaan pitää sääntelypyrkimystä lyijyn suhteen lähinnä poliittisesti motivoituna ja metsästysvastaisena toimena.

### *Miten tukea siirtymää lyijyttömiin luoteihin, jos lyijylliset luodit kielletään?*

Kuten tulososiossa toimme esille, kyselyn vastaajat esittivät kommentiosiossa monenlaisia keinoja, joilla muutosta voitaisiin tarvittaessa ohjata. Poliitiikan ohjauskeinot voidaan yleisesti jaotella säänteleviin, taloudellisiin ja informatiivisiin (Hiedanpää & Bromley 2016), ja vastaajien ehdotukset sisälsivät näitä kaikkia. Kyselylomakkeen käsittelemien sääntelyvaihtoehtojen rinnalla ehdotettiin lyijyveron kaltaista maksua ja hintasubventiota. Veroa ehdottanut kommentoija ei tuonut esille, tarkoittiko hän lyijytuotteiden tekijöille suunnattavaa veroa tai maksua (jälk. esim. päästöoikeuksien kaupan kaltaista järjestelyä), vaiko kuluttajille eli tässä tapauksessa patruunoiden ostajille suunnattavaa maksua (vrt. renkaiden kierrätysmaksu).

Monessa kommentissa viitattiin viestinnän tarpeeseen osana metsästäjien tukemista. Tulostemme mukaan olennaista voi olla viestiä esimerkiksi lyijyttömien luotivaihtoehtojen saatavilla olosta, sekä siitä, miten moni muu jo on siirtynyt niiden käyttäjiksi. Viestinnän materiaaliksi kaivataan monista näkökulmista lisätutkimuksia – myös koskien tehokasta viestintää. Toisin kuin Euroopassa, Pohjois-Amerikassa on kartoitettu alustavasti riistahallinnon työntekijöiden asenteita ja käsityksiä viestijöinä liittyen luotivalintoihin ja esteisiin (Schulz ym. 2021). Sen tulosten mukaan pelkkä hallinnon toteuttama tiedonjako lyijyn myrkyllisyydestä ei yksin riitä, ja voi olla tarpeen kohdentaa useanlaisia viestejä kohderyhmän mukaan, ja hahmottaa siirtymää ja sitä läpikäyvien henkilöiden osajoukkoja avainviesteineen esimerkiksi transteoreettisen muutosvaihemallin avulla (Prochaska ym. 2015). Jatkotutkimus Suomessa tästä näkökulmasta voisi tarkoittaa esimerkiksi kyselymme vastaajien avoimien kommenttien yksityiskohtaista analysointia muutosvaihemallin jaottelun mukaisesti. Tehokkaiden keinojen etsinnässä voidaan käyttää erilaisia pilottikokeiluja. Yksi harvoista olemassa olevista kokeellisista interventiotutkimuksista kohdistui Yhdysvaltain Arizonan tiettyjen lupa-alueiden peuran- ja wapitinmetsästäjiin. Chase & Raben (2015) raportoimassa koeasetelmassa lähetettiin vuonna 2012 ennen metsästyskautta osalle metsästäjistä (kontrolliryhmä) neuvontamateriaalia lyijyn haitallisista vaikutuksista, ja koeryhmälle saman materiaalin lisäksi myös lahjakortti, jolla sai lunastettua ilmaiseksi kokeilueraan lyijyttömiä patruunoita. Molemmat ryhmät saivat kehotuksen käyttää lyijyttömiä luoteja. Kun arvoituilta ryhmien edustajilta myöhemmin tiedusteltiin toteutuneesta patruunatyypin käytöstä, vain neuvontamateriaalia ja kehotuksen saaneista henkilöistä 49 % kertoi sittemmin käyttäneensä lyijyttömiä luoteja. Materiaalin lisäksi lahjakortin saaneista metsästäjistä vastaava osuus oli 77 %. Tärkeimpiä syitä lyijyluotien käytön jatkamiseen niitä käyttäneillä metsästäjillä olivat lyijyttömien patruunoiden heikko saatavilla olo omalle kaliperille kauppoissa, korkeaksi arvioitu hinta ja huonompi toimivuus omassa aseessa kuin lyijyllä – eli monelta osin samat haasteet mitä osa nykyisistä suomalaisista lyijyluotien käyttäjistä toi aineistossamme esille.

Siirtymää tukevat omalta osaltaan myös patruunoita valmistavat ja myyvät yritykset. Yleisimpien kalipereiden osalta esimerkiksi Lapuan ja Barnesin kupariluodeissa on markkinoilla tätä artikkelia kirjoitettaessa kolmas kehitysversio. Tuloksemme eivät auta arvioimaan sitä, missä määrin kartoittamamme metsästäjien käsitykset tuotteiden ominaisuuksista ja kehittämistoiveista pohjaavat nimenomaan tällä hetkellä tarjolla oleviin tuotteisiin. Selvää kuitenkin on, että tuotekehitystyölle, riistahallinnon ja -järjestöjen toimille kuin henkilökohtaiselle pohdinnalle patruunavalinnoista on lähivuosinakin tarvetta.

Tilannekuvan päivittämiseksi voi olla paikallaan toistaa kyselymme vähintään soveltuvin osin lähivuosina.

Taulukko 1. Sorkkaeläimen tai -eläimiä kaataneiden henkilöiden ("perusjoukko" eli aikavälin 1.8.2021–26.11.2021 kaatajat), tutkimuskehikon ulkopuolisten (ei sähköpostiosoitetta), ja kyselyyn vastanneiden taustatietoja.

*Table 1. The background information of the Finnish hunters (population), who shot moose, white-tailed deer, fallow deer, roe deer, wild forest reindeer or wild boar (1.8.2021–26.11.2021), their subset not covered by our survey, and those responded.*

	Perusjoukko <i>Population</i> (%)	Otoskehikon ulkopuoliset <i>Outside sampling frame</i> (%)	Kyselyyn vastanneista <i>Respondents</i> (%)
<i>Sukupuoli, sex</i>			
nainen, <i>female</i>	3.10	1.35	2.50 ± 0.2
mies, <i>male</i>	96.9	98.6	97.5 ± 0.2
<i>Ikäluokka, age class</i>			
< 30	11.5	10.8	7.92 ± 0.5
30–59	56.8	22.2	63.8 ± 0.8
≥ 60	31.7	66.9	28.3 ± 0.8
<i>Riistakeskusalue, region</i>			
Etelä-Häme	6.21	5.79	6.00 ± 0.4
Etelä-Savo	5.29	6.15	5.22 ± 0.4
Kaakkois-Suomi	5.10	3.89	5.60 ± 0.4
Kainuu	3.83	4.22	3.94 ± 0.4
Keski-Suomi	5.66	5.74	6.11 ± 0.4
Lappi	9.51	8.88	8.86 ± 0.5
Oulu	8.20	9.49	7.84 ± 0.5
Pohjanmaa	8.04	9.65	7.64 ± 0.5
Pohjois-Häme	4.90	4.94	5.19 ± 0.4
Pohjois-Karjala	3.14	2.10	3.30 ± 0.3
Pohjois-Savo	5.10	6.01	5.01 ± 0.4
Rannikko-Pohjanmaa	4.90	6.29	4.54 ± 0.4
Satakunta	9.68	8.85	9.26 ± 0.5
Uusimaa	9.85	8.27	10.57 ± 0.5
Varsinais-Suomi	10.61	9.74	10.92 ± 0.5

Taulukko 2. Ampujana toimineiden ja/tai hirven kaataneiden metsästäjien käyttämien luotiaseiden kaliiperien osuudet (%) eroteltuna käytetyn luotityypin mukaan syksyllä 2021. Osuuksien pyöristyksien vuoksi sarakesummat < 100 ja < 0.5 % = 0.

Table 2. The percentages of moose hunters' rifle calibers by bullet type and hunter status (i.e. all participant, those participants who shot a moose in 2021).

Kaliiperi, caliber	Ampujana jahdissa, participate as shooter (role) n = 12 299			Hirven kaataneilla, among persons who shot one or more moose, n =9627		
	Lyijyllinen leadbullet (%)	Lyijytön lead-free bullet (%)	Yht. total (%)	Lyijyllinen leadbullet (%)	Lyijytön lead-free bullet (%)	Yht. total (%)
.260 Remington	0	0	0	0	0	0
.270 Winchester	0	0	0	0	0	0
.300 Weatherby Magnum	0	0	0	0	0	0
.300 Winchester Magnum	1	1	1	1	1	1
.30-30 Winchester	0	0	0	0	0	0
.308 Winchester	46	49	48	46	48	47
.338 Winchester Magnum	2	1	2	2	2	2
.35 Whelen	0	0	0	0	0	0
.375 H. & H. Magnum	2	2	2	2	2	2
.416 Rigby	0	0	0	0	0	0
.450 Marlin	0	0	0	0	0	0
.45-70 Government	2	1	2	2	1	2
.458 Winchester Magnum	1	0	1	1	0	1
.270 WIN.	0	0	0	0	0	0
.30-06 Springfield	18	19	18	18	18	18
.338 Lapua Magnum	0	0	0	0	0	0
6 mm Norma BR	0	0	0	0	0	0
6,5 × 55 SE	3	2	2	3	2	2
6,5 Creedmoor	0	1	0	0	1	0
6,5 x 47 Lapua	0	0	0	0	0	0
6,5 x 52R	0	0	0	0	0	0
7 × 65 R	0	0	0	0	0	0
7 mm Remington Magnum	0	0	0	0	0	0
7 x 57	0	0	0	0	0	0
7 x 64	0	0	0	0	0	0
7,62 × 39	0	0	0	0	0	0
7,62 × 54 R	0	0	0	0	0	0
7,62 x 53 R	4	1	3	4	1	3
7mm Weatherby Magnum	0	0	0	0	0	0
7mm-08 Remington	0	0	0	0	0	0
7x33	0	0	0	0	0	0
7x65	0	0	0	0	0	0
8 × 57 JR	0	0	0	0	0	0
8 × 57 JRS	0	0	0	0	0	0
8,2x53R	0	0	0	0	0	0
8,2x57	0	0	0	0	0	0
9,3 × 62	15	19	17	15	15	17
9,3 × 74 R	1	0	1	1	0	1
9,3 x 53R	1	0	0	1	0	1
9,3 x 57R	0	0	0	0	0	0
9.3 x 66 Sako	0	0	0	0	0	0
Muu tai puuttuva tieto	1	1	1	1	1	1

Taulukko 3. Ampujana valkohäntäpeurajahdeissa toimineiden ja/tai siinä eläimiä kaataneiden metsästäjien käyttämien luoti-aseiden kaliiperien osuudet (%) eroteltuna käytetyn luotityypin mukaan syksyllä 2021.

Table 3. The column percentages of white-tailed deer hunters' rifle calibres by bullet type and hunter status (i.e. all participant, those participants who shot a deer in 2021).

Kaliiperi, caliber	Ampujana jahdissa, participate as shooter (role) n = 7 472			Peuran kaataneilla, among persons who shot one or more deer; n = 5 128		
	Lyijyllinen leadbullet (%)	Lyijytön lead-free bullet (%)	Yht. total (%)	Lyijyllinen leadbullet (%)	Lyijytön lead-free bullet (%)	Yht. total (%)
.222 Remington	0	0	0	0	0	0
.25-06 Remington	0	0	0	0	0	0
.25-35 Winchester	0	0	0	0	0	0
.260 Remington	0	0	0	0	0	0
.270 Winchester	0	0	0	0	0	0
.300 Weatherby Magnum	0	0	0	0	0	0
.300 Winchester Magnum	1	1	1	1	1	1
.30-30 Winchester	0	0	0	0	0	0
.308 Winchester	60	62	61	61	64	62
.338 Winchester Magnum	0	0	0	0	0	0
.35 Whelen	0	0	0	0	0	0
.375 Holland & Holland Magnum	0	0	0	0	0	0
.416 Rigby	0	0	0	0	0	0
.450 Marlin	0	0	0	0	0	0
.45-70 Government	0	0	0	0	0	0
.458 Winchester Magnum	0	0	0	0	0	0
.243 WIN.	2	1	1	3	1	1
.270 WIN.	0	0	0	0	0	0
.30-06 Springfield	15	16	16	15	15	15
.338 Lapua Magnum	0	0	0	0	0	0
270 WIN.	0	0	0	0	0	0
6 mm Norma BR	0	0	0	0	0	0
6,5 × 55 SE	6	6	6	6	6	6
6,5 Creedmoor	1	3	2	1	3	2
6,5 x 47 Lapua	0	0	0	0	0	0
6,5 x 52R	0	0	0	0	0	0
6mm PPC	0	0	0	0	0	0
7 × 65 R	0	0	0	0	0	0
7 mm Remington Magnum	0	0	0	0	0	0
7 x 57	1	0	0	1	0	0
7 x 64	0	0	0	0	0	0
7,62 × 39	0	0	0	0	0	0
7,62 × 54 R	0	0	0	0	0	0
7,62 x 53 R	4	1	2	4	1	2
7mm Weatherby Magnum	0	0	0	0	0	0
7mm-08 Remington	0	0	0	0	0	0
7x65	0	0	0	0	0	0
8 × 57 JR	0	0	0	0	0	0
8 × 57 JRS	0	0	0	0	0	0
8,2x53R	0	0	0	0	0	0
8,2x57	0	0	0	0	0	0
9,3 × 62	4	5	4	4	4	4
9,3 × 74 R	0	0	0	0	0	0
9,3 x 53R	0	0	0	0	0	0
9,3 x 57R	0	0	0	0	0	0
9.3 x 66 Sako	0	0	0	0	0	0
Käytin haulikon täyteistä	0	0	0	0	0	0
Muu tai puuttuva	1	1	1	1	1	1

Taulukko 4. Ampujana metsäkaurisjahdeissa toimineiden ja/tai siinä eläimiä kaataneiden metsästäjien käyttämien luotiaseiden kaliperien osuudet (%) eroteltuna käytetyn luotityypin mukaan syksyllä 2021. Osuuksien pyöristyksiä vuoksi sarakesummat < 100 ja < 0.5 % = 0.

Table 3. The percentages of roe deer hunters' rifle calibers by bullet type and hunter status (i.e. all participant, those participants who shot a roe deer in 2021).

Kaliiperi, caliber	Ampujana jahdissa, participate as shooter (role) n = 5839			Metsäkauriin kaataneilla, among persons who shot one or more roe deer, n = 2 505		
	Lyijyllinen leadbullet (%)	Lyijytön lead-free bullet (%)	Yht. total (%)	Lyijyllinen leadbullet (%)	Lyijytön lead-free bullet (%)	Yht. total (%)
.22 PPC	0	0	0			
.222 Remington	1	0	1	0	0	0
.222 Remington Magnum	0	0	0	2	1	1
.22-250 Remington	0	0	0	0	0	0
.223 Remington	0	0	0	0	0	0
.25-35 Winchester	0	0	0	1	0	1
.260 Remington	0	0	0	0	0	0
.270 Winchester	0	0	0	0	0	0
.300 Winchester Magnum	1	1	1	1	1	1
.30-30 Winchester	0	0	0	0	0	0
.308 Winchester	52	58	55	51	60	53
.338 Winchester Magnum	0	0	0	0	0	0
.35 Whelen	0	0	0	0	0	0
.375 H. & H. Magnum	0	0	0	0	0	0
.416 Rigby	0	0	0	0	0	0
.450 Marlin	0	0	0	0	0	0
.45-70 Government	0	0	0	0	0	0
.458 Winchester Magnum	0	0	0	0	0	0
.222 Remington	4	1	3	5	1	3
.22-250 Remington	1	0	0	1	0	0
.223 Remington	1	1	1	1	0	1
.243 WIN.	4	2	3	4	2	3
.270 WIN.	0	0	0	0	0	0
.30-06 Springfield	11	14	12	9	13	11
.338 Lapua Magnum	0	0	0	0	0	0
6 mm Norma BR	0	0	0	0	0	0
6,5 × 55 SE	8	8	8	8	8	7
6,5 Creedmoor	1	4	2	1	4	3
6,5 x 47 Lapua	0	0	0	0	0	0
6,5 x 52R	0	0	0	0	0	0
6mm PPC	0	0	0	0	0	0
7 × 65 R	1	0	0	0	0	0
7 mm Remington Magnum	0	0	0	0	0	0
7 x 57	1	0	1	1	0	1
7 x 64	0	0	0	0	0	0
7,62 × 39	0	0	0	0	0	0
7,62 × 54 R	0	0	0	0	0	0
7,62 x 53 R	3	1	2	4	1	3
7mm Weatherby Magnum	0	0	0	0	0	0
7mm-08 Remington	0	0	0	0	0	0
7x33	0	0	0	1	0	0
7x65	0	0	0	0	0	0
8 × 57 JR	0	0	0	0	0	0
8 × 57 JRS	0	0	0	0	0	0
8,2x53R	0	0	0	0	0	0
8,2x57	0	0	0	0	0	0
9,3 × 62	4	5	4	3	3	3
9,3 × 74 R	0	0	0	0	0	0
Haulikon täyteen	0	0	0	0	0	0
Puuttuva tieto	1	1	1	1	1	5

Taulukko 5. Patruunoita koskevien tietolähteiden keskeisyys ampujina toimivien sorkkaeläinmetsästäjien eri ikäluokissa. Luvut kuvaavat painotettua ”kyllä”-vastauksien osuutta (%; 95% lv.) kysymykseen ”mistä kaikista lähteistä olet saanut tietoa lyijyttömistä ja/tai lyijyllisistä patruunoista?”

*Table 5: Importance of ammunition information sources for different age groups of ungulate hunters as shooters. Figures represent the weighted percentage of “yes” responses (%; 95% CI) to the question “from which of all sources have you obtained information about lead-free and/or leaded cartridges?”*

Tietolähde <i>information source</i>	Ikäluokka, <i>age category</i> (%; 95% lv., <i>c.i.</i> )		
	<25	25–49	≥ 50 years
Tutut metsästäjät <i>hunters I know</i>	81.0 (78.7–83.2)	68.5 (67.8–69.3)	54.1 (53.3–54.8)
Viranomaiset, <i>authorities</i>	65.2 (62.4–67.9)	65.2 (64.4–65.9)	69.3 (68.6–70)
Metsästästarvikkeita myyvät kaupat <i>Shops selling hunting equipment</i>	64.0 (61.2–66.7)	50.8 (50–51.5)	39.9 (39.2–40.6)
Eräalan aikakauslehdet <i>Hunting magazines</i>	57.6 (54.8–60.4)	67.3 (66.6–68)	71.8 (71.1–72.5)
Sosiaalinen media (Facebook ym.) <i>Social media</i>	56.1 (53.3–58.9)	36.8 (36–37.5)	13.4 (12.9–13.9)
Sanomalehdet <i>Newspapers</i>	22.4 (20.1–24.8)	15.7 (15.1–16.3)	17.7 (17.1–18.2)
Metsästysseuran/-seurueen kokous <i>Meeting of hunting clubs</i>	16.3 (14.3–18.5)	8.2 (7.7–8.6)	9.7 (9.2–10.1)
Radio tai televisio	6.7 (5.4–8.3)	4.6 (4.3–5)	6.4 (6–6.7)
Yliopistot tai tutkimuslaitokset (raportit ym.), <i>Universities or Research institutes</i>	5.8 (4.6–7.3)	4.6 (4.2–4.9)	3.4 (3.1–3.7)
Metsästysseuran tai -seurueen kirjalliset materiaalit, <i>written materials of hunting clubs</i>	2.5 (1.7–3.5)	1.9 (1.7–2.1)	2.5 (2.3–2.8)
Muu, <i>other</i>	11.2 (9.5–13.1)	11.4 (10.9–11.9)	5.1 (4.8–5.5)

Taulukko 6. Kiinteiden vaikutusten malli, jossa selitettävänä muuttujana on luotityyppien tämänhetkinen käyttö (referenssi = lyijyn käyttäminen).

Table 6. The final multinomial regression model with fixed explanatory variables (response variable = the used bullet type; ref. category = lead bullet).

Muuttujaryhmä Block	Muuttuja; variable	Vain lyijytön Non-lead bullets	Molempia Both types
Tausta	Ikäluokka <25 (ref. ≥50)	1.323 ns	0.880 ns
Demography	Age class 25–49 (ref. ≥50)	1.416***	1.345***
Tietolähteisiin sisältyy (1=kyllä),	Tutut metsästäjät, <i>hunters I know</i>	0.665***	0.744***
	Viranomaiset, <i>authorities</i>	0.666***	0.768**
	Metsästystarvikkeita myyvät kaupat <i>Shops selling hunting equipment</i>	1.319***	1.284***
Information sources incl. (1 = yes)	Eräalan aikakauslehdet <i>Hunting magazines</i>	0.828**	1.153 ns
	Sanomalehdet <i>Newspapers</i>	0.667***	0.806*
	Yliopistot tai tutkimuslaitokset (raportit ym.), <i>Research reports / researchers</i>	1.610***	1.817***
Kohdelajit	Lukumäärä, <i>number of ungulate species that one hunted in autumn 2021</i>	1.081*	2.813***
	Sis. vain pieniä sorkkaeläimiä, <i>incl. only small ungulates (i.e. not moose)</i>	1.007 ns	0.587**
Asenteet ja uskomukset	Käyttämäni kaliiperin on mielestäni saatavilla hyvin muitakin kuin lyijyä sisältäviä luoteja, <i>I think there are many non-lead bullets available for the caliber I use.</i>	1.659***	0.880 ns
(jokseenkin tai täysin samaa mieltä = 1)	Joudun harkitsemaan käyttämäni kiväärin tai sen piipun vaihtoa, jos lyijyluotien käyttö metsästyksessä kielletään. <i>I will have to consider replacing my rifle or its barrel if the use of lead bullets in hunting is prohibited.</i>	0.782*	1.129 ns
Attitudes and beliefs (control, normative, behavioral; to some extent or strongly agree = 1)	Jos lyijyluotien käyttö metsästyksessä kielletään, patruunakustannukseni nousevat. <i>If the use of lead bullets in hunting is banned, my cartridge costs will increase.</i>	0.469***	1.076 ns
	Lyijyluodeilla ammuttaessa osumat ovat kauempana toisiaan (osumista syntyvän 'kasan' koko on suurempi). <i>When shooting with lead bullets, the hits are farther apart (the scatter of the hits is larger).</i>	1.683***	0.971 ns
	Lyijyn korvaavien muiden metsästysluotien tarkkuus on riittävän hyvä metsästyskäytössä. <i>The accuracy of non-lead hunting bullets is good enough for hunting use.</i>	2.113***	2.505***
	Eläin kaatuu samanlaisesta osumasta paremmin lyijyluodilla kuin lyijyttömällä luodilla. <i>An animal falls better from a similar hit with a lead bullet than with a lead-free bullet.</i>	0.557***	0.732***
	Lyijytön luoti menee käsitykseni mukaan helpommin eläimestä läpi kuin lyijyluoti. <i>In my opinion, a lead-free bullet passes through an animal more easily than a lead bullet.</i>	1.336***	1.520***
	Lihaa menee vähemmän hukkaan ammuttaessa riistaeläintä lyijyttömällä luodilla. <i>Meat is less wasted when shooting a game animal with a lead-free bullet.</i>	1.548***	1.164 ns
	Lyijyttömällä luodilla ammutut eläimet jäävät herkemmin haavakoksi kuin lyijyluodeilla ammutut. <i>Animals shot with a lead-free bullet are more likely to be wounded than those shot with lead bullets.</i>	0.756***	0.829 ns
	Seurueeni/metsästyskaverini suhtautuvat myönteisesti lyijyttömien luotien käyttöön. <i>My hunting party/friends' attitudes toward the use of lead-free bullets is positive.</i>	0.811***	0.892 ns
	Seurueessani on siirtynyt jo suurelta osin lyijyttömien luotien käyttöön metsästyksessä. <i>My hunting party has already switched to the use of unleaded bullets in hunting in the large extent.</i>	2.687***	1.402***
	En usko, että lyijyluotien käyttökielloilla olisi hyödyllisiä vaikutuksia ympäristölle. <i>I do not believe that bans on the use of lead bullets would have a beneficial effect on the environment.</i>	1.128*	1.435***
	Lyijyluotien käyttökielloilla on hyödyllisiä vaikutuksia riistalihaa ravintoa käyttävien ihmisten terveydelle. <i>Prohibitions on the use of lead bullets have beneficial effects on the health of people consuming game meat.</i>	1.077 ns	0.852 ns



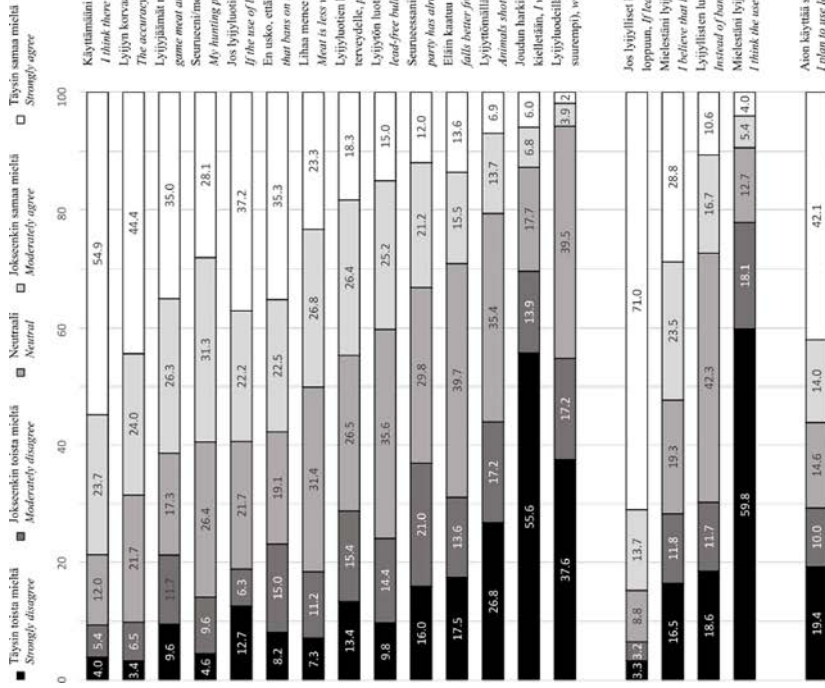
Taulukko 6 (jatkuu).

Table 6 (continues).

	Mielestäni lyijyä pitäisi voida jatkossakin käyttää ampumaradoilla patruunoissa, mutta metsästyksessä se voitaisiin kieltää niissä kaliipereissa, joissa se on teknisesti mahdollista.	1.404***	1.124 ns
	<i>I believe that lead should continue to be able to be used on shooting ranges in cartridges, but in hunting it could be banned in those caliber where it is technically possible.</i>		
	Mielestäni lyijyluotien käyttö voitaisiin kieltää kokonaan radoilla ja metsästyksessä. <i>I think the use of lead bullets could be banned altogether on shooting ranges and in hunting.</i>	0.721***	0.529***
	Jos lyijylliset luodit kielletään, tulisi jo mahdollisesti hankkimani lyijyluodit saada käyttää metsästyksessä loppuun (=ei tulisi asettaa käyttökieltoa).	0.557***	0.841 ns
Aikeet Intentions	Aion käyttää seuraavalla metsästyskaudella (2022/2023) lyijyttömiä luoteja sorkkaeläinmetsästyksessä.	20.866***	6.171***
	<i>I plan to use lead-free bullets in ungulate harvesting for the next hunting season (2022/2023).</i>		
Alue Region	Etelä-Häme	0.995	1.076 ns
	Etelä-Savo	1.104	1.004 ns
	Kaakkois-Suomi	0.868	0.726 ns
	Kainuu	0.741 ns	0.505*
	Keski-Suomi	0.858 ns	0.810 ns
	Lappi	0.747*	0.423***
	Oulu	0.793 ns	0.984 ns
	Pohjanmaa	0.933 ns	1.013 ns
	Pohjois-Häme	0.888 ns	1.033 ns
	Pohjois-Karjala	0.570***	0.493*
	Pohjois-Savo	0.867 ns	0.552*
	Rannikko-Pohjanmaa	0.538***	0.680*
	Satakunta	0.800 ns	0.840 ns
	Uusimaa	0.805 ns	0.777 ns

Kuva 1. Sorokkaeläinten ampujien käsityksiä luotivaihtoeista ja tukea erilaisille lyijyloarten käytön sääntelyvaihtoehtoilte (n = 14 425).

Fig. 1. Beliefs regarding the effects of the bullet types and support for potential regulation alternatives (n = 14 425).



Käytännössä kaliberin on mielestäni saatavilla hyvin ainakin kuin lyijyä sisältäviä luoteja.

*I think there are many non-lead bullets available for the caliber I use.*

Lyijyn korvaavien muiden metsästysluotien tarkkuus on riittävä hyvä metsästyskäytössä.

*The accuracy of non-lead hunting bullets is good enough for hunting use.*

Lyijyjäännöistä ei ole terveysriski, jota tulisi välttää aina kuin mahdollista, *lead residues in game meat are a health risk that should be avoided whenever possible.*

Seuranneen metsästyskauteen sahanavara myönteisesti käyttötuntien luotien käyttöön.

*My hunting party/friends anticipate toward the use of lead-free bullets is positive.*

Jos lyijyloarten käyttö metsästyskäsissä kielletään, patruunakustannuksien nousu.

*If the use of lead bullets in hunting is banned, cartridge costs will increase.*

En usko, että lyijyloarten käyttökelvottomuus olisi hyödyllistä vaikkauksia ympäristölle, *I do not believe that bans on the use of lead bullets would have a beneficial effect on the environment.*

Lihaa menee vähemmän hukkaan annutuksessa riistaeläinten lyijytönäällä luodilla.

*Meat is less wasted when shooting a game animal with a lead-free bullet.*

Lyijyloarten käyttökelvottomuus on hyödyllistä vaikkauksia riistaeläin käyttötuntien ihmisten terveydelle, *prohibitions on the use of lead bullets have health benefits for people consuming meat.*

Lyijylootit menee käsitykseni mukaan helpommin eläimestä läpi kuin lyijylootit, *in my opinion, a lead-free bullet passes through an animal more easily than a lead bullet.*

Seuranneeseen on siirtynyt jo suurelta osin lyijytönä luotien käyttöön metsästyskäsissä, *my hunting party has already switched to the use of unloaded bullets in hunting in the large extent.*

Eläin kantaa samantapaisesta osuudesta paremmin lyijyloodilla kuin lyijytönäällä luodilla, *an animal falls faster from a similar hit with a lead bullet than with a lead-free bullet.*

Lyijytönäällä luodilla ammutut eläimet jäävät helpommin haavoiksi kuin lyijyloodilla ammutut.

*Animals shot with a lead-free bullet are more likely to be wounded than those shot with lead bullets.*

Jouduharkitsematta käytännössä kiväärin tai sen pilpan vaihto, jos lyijyloarten käyttö metsästyskäsissä kielletään, *I will have to consider replacing my rifle's barrel if the lead bullets in hunting are prohibited.*

Lyijyloodilla annutuksessa osunut ovat kauempina toisinaan (osumista syntyvän "kasas" koko on suurempi), *when shooting with lead bullets, the hits are further apart (the scatter of the hits is larger).*

Jos lyijylootit luodit kielletään, tulisi jo mahdollisesti hankkinut lyijyloodi saada käyttää metsästyskäsissä loppuun, *If lead bullets are banned, lead bullets I have already acquired should be able to use up in hunting.*

Mielestäni lyijyä pitäisi voida jatkossakin käyttää ampumaradoilla patruunassa, mutta metsästyskäsissä se voitaisiin kieltää niissä kalibreissa, joissa se on teknisesti mahdollista.

*I believe that lead should continue to be able to be used on shooting ranges in cartridges, but in hunting it could be banned in those caliber where it is technically possible.*

Lyijyloarten luotien käyttö- tai myyntikelpoisen sijaan pitäisi säätää lyijyille pitoaerajat, jota ravinnoksi käytettävissä riistaeläimissä saisi esiintyä.

*Instead of bans on the use or sale of lead bullets, concentration limits should be set for lead in edible game meat.*

Mielestäni lyijyloarten käyttö voitaisiin kieltää kokonaan radoilla ja metsästyskäsissä.

*I think the use of lead bullets could be banned altogether on shooting ranges and in hunting.*

Aivan käyttäjä seuravyöly metsästyskaudella (2022/2023) lyijytöntä luoteja soikkaeläimetsästyskäsissä.

*I plan to use lead-free bullets in ungulate harvesting for the next hunting season (2022/2023).*

**Kiitokset.** Esitämme lämpimät kiitokset kaikille verkkokyselyymme vastanneille sorkkaeläinten kaatajille, Kiitämme myös Pekka Lintulaa ja nimetöntä vertaisarvioijaa avusta artikkelin viimeistelyssä julkaisukelpoiseksi.

### **Abstract: Copper and lead-based bullet use among ungulate hunters in Finland**

In recent years, increasing attention has been paid to the environmental and health impacts of lead in hunting ammunition. For a few decades, Finnish ungulate hunters have been subtly guided by informational/educational instruments to support their decision-making between lead and copper bullets. Regulatory instruments have been used only recently (2020) – and only to allow the use of lighter copper bullets in hunting. In this article, we estimate the prevalence of using lead and non-lead bullets in Finnish ungulate hunting in autumn 2021 based on empirical national survey data. We interpret the reasons behind the observed prevalences in terms of hunter attitudes, social norms, and (perceived) constraints toward lead and non-lead bullet use. We also discuss the challenges involved in using various policy instruments in guiding Finnish hunters' cartridge choices.

We targeted our online survey to ungulate hunters who had, according to the mandatory reporting system, shot one or more moose *Alces alces*, white-tailed deer *Odocoileus virginianus*, roe deer *Capreolus capreolus*, fallow deer *Dama dama*, wild forest reindeer *Rangifer tarandus fennicus*, or wild boar *Sus scrofa* in the period between August 1st and November 26th 2021. The survey form included questions inquiring about 1) personal sociodemographic background, 2) the history of lead and non-lead bullet use in cartridges, 3) the number of cartridges shot during the calendar year of 2020, 4) information sources regarding cartridge hunting, 5) participation in ungulate hunting by species in autumn 2021 (yes/no), 6) rifle calibre and bullet type and weight (mainly) used on each species, 7) attitudes, norms, and constraints related to using lead and non-lead bullets, 8) attitudes toward regulatory alternatives for restricting the use of lead bullets, and 9) the intention to use non-lead bullets during the next hunting season (starting August 1st 2022 in Finland). Respondents were also provided the opportunity to comment on the survey themes in their own words at the end of the survey form.

We sent an invitation to participate by email (incl. a personal link) on December 2nd and an email reminder on December 9th. We also advertised the survey on social media channels, by offering various prizes drawn among the respondents as incentives. When we closed the survey on December 17th, a total of 14,437 responses (44% response rate) had been collected. We collected auxiliary information of the whole hunter (shooter) population from the national registry, which enabled us to compare the %-frequencies by sex, age (category), and membership region (in a game management association) in the entire Finnish population, in a subset not covered by the sampling frame (no email), and among those who responded to the survey. The observed deviations (bias) were small (Table 1). Additional non-response analysis included the logistic regression modelling of the responses and the analysis of response propensities

associating to the main effects of the auxiliary variables. The R-indices, which were calculated based on the response propensities (0.89) that related to the above-mentioned variables, indicated good representation and remained good while also including information concerning the number of animals shot per ungulate species (0.87).

We began the data analysis by calculating basic frequencies, with or without weighting the data (the former taking into account regional sex-specific individual numbers in three age categories). We continued the analysis by fitting linear (mixed) multinomial logistic regression to the data with a three-class response variable (i.e. respondent only uses lead bullets (ref.), respondent only uses non-lead bullets, respondent uses both bullet types). Shooter-specific (level 1) explanatory variables were included in the model as fixed effects by using a forwarding stepwise procedure, except that the 'region id' variable was forced into the final model as either a fixed or random effect. As model performance was nearly identical with both latter models, and the regional differences were considered interesting, we only introduce the final statistical model, including only the fixed effects.

The results indicated that nearly half of the Finnish ungulate hunters used non-lead (copper) bullets in 2021, and nearly half (49%) of the hunting cartridges used in 2020 were non-lead bullets. Prevalence was 46% (45% as weighted) among the persons who had either shot one or many moose or participated as a shooter in a moose hunt (Table 2). The corresponding percentages for white-tailed deer hunters were 53% (52% as weighted, Table 3), and 47% (among individuals who shot an animal) or 49% (among shooter participants) for roe deer hunters. The prevalence of using non-lead bullets was at the same level among wild boar hunters (48% among participants). Some 10% of the persons who had shot a moose reported that they had always used non-lead bullets.

The most commonly used moose hunting rifle calibres did not vary notably between non-lead and lead bullet users (Table 2). The same applies to the calibres used in white-tailed deer (Table 3) or roe deer hunts (Table 4). Rifles of calibre .308 Win were most popular among Finnish ungulate hunters, while .30-06 Springfield was the second most popular calibre type, regardless of the hunted species.

Depending on the calibre, non-lead bullets were typically lighter in weight than typical lead bullets. No difference was observed in the calibre .30-06 Springfield. Less than 1% of the persons who had shot a moose had used cartridges with copper bullets in the weight category 7.5–8.9 grams. Less than 0.5% of white-tailed deer shooters used copper bullets in the weight category 5.1–6.2 grams.

Unsurprisingly, the strongest predictor for the intention to use non-lead bullets during the next hunting season is the current use of non-lead bullets (Table 6). Approximately 22% of current lead bullet users agreed moderately or strongly with the claim "I plan to use lead-free bullets in ungulate harvesting for the next hunting season (2022/2023)", whereas 94% of current non-lead bullet users intended to continue using them. Additionally, shooter age class (25–49 years), the inclusion of "cartridge sellers" and "researchers or reports" among personal bullet information sources (see also Table 5), number of ungulate species hunted by a respondent, and multiple specific attitudes and positive perceived social norms in hunting teams associated with the use of non-lead bullets.

Hunters largely resisted the idea of banning lead bullets in both hunting and on shooting ranges (Table 7). Among regulatory alternatives, the majority of hunters supported the idea of banning lead bullets only in hunting, but not on shooting ranges, and the vast majority supported the idea of having a long transition period that allows using up any previously purchased lead bullet cartridges.

## Kirjallisuus/References

- Arnemo, J.M., Andersen, O., Stokke, S., Thomas, V.G., Krone, O., Pain, D.J., Mateo, R. 2016: Health and environmental risks from lead-based ammunition: science versus socio-politics. – *EcoHealth* 13:618–622.
- Bjermer, H., Sand, S., Nälén, C., Lundh, T., Barbieri, H. E., Pearson, M., Lindroos, A.K., Jönsson, B.A., Barregård, L. & Damerud, P.O. 2013: Lead, mercury, and cadmium in blood and their relation to diet among Swedish adults. *Food and Chemical Toxicology* 57:161–169.
- Botten, L., Stokke, S., Arnemo, J. M., Storaas, T., Gundersen, H., Svensberg, M. & Bergqvist, G. 2007: Hirviluotitutkimuksen tuloksia: Metsästyspatruunat – muodonmuutos ja kudossimulantit. – *Metsästäjä* 2007 (5): 24–27. (In Finnish).
- Bunnefeld, N., Hoshino, E. & Milner-Gulland, E.J. 2011: Management strategy evaluation: a powerful tool for conservation? (Opinion). – *Trends in Ecology and Evolution* 26(9): 441–447.
- Chase, L. & Rabe, M.J. 2015: Reducing Lead on the Landscape: Anticipating Hunter behavior in Absence of a Free Nonlead Ammunition Program. – *PLoS ONE* 10(6): e0128355. doi:10.1371/journal.pone.0128355
- Cromie, R., Newth, J., Reeves, J., O'Brien, M., Beckmann, K. & Brown M. 2015: The sociological and political aspects of reducing lead poisoning from ammunition in the UK: why the transition to non-toxic ammunition is so difficult. – *Teoksessa/In: Delahay, R.J. & Spray, C.J. (Toim./eds.): Proceedings of the Oxford Lead Symposium: Lead Ammunition: Understanding and Minimizing the Risks to Human and Environmental Health.* Edward Grey Institute: Oxford University, pp. 104–124.
- ECHA 2020: Substance information on Lead. Verkossa: <https://echa.europa.eu/fi/substance-information/-/substanceinfo/100.028.273>
- ECHA 2021: Annex XV restriction report. European Chemicals Agency, Helsinki. Verkossa: <https://echa.europa.eu/documents/10162/da9bf395-e6c3-b48e-396f-afc8dcef0b21>
- Ekman, K. 2020: Metsästys myllerryksessä. – *Metsästäjä* 69(1): 13–15. (In Finnish).
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 178/2002: Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus EY) N:o 178/2002 elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista, Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen perustamisesta sekä elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvistä menettelyistä. (In Finnish).
- Fishbein, M. & Ajzen, I. 2011: Predicting and changing behavior: The reasoned action approach. *Psychology press*.
- Forsell, K., Gyllenhammar, I., Sommar, J., Lundberg-Hallén, N., Lundh, T., Kotova, N., Bergdahl, I., Järholm, B., Damerud, P. 2014. Bly i viltkött Del 2 - halter av bly i blod hos jägarfamiljer. – *Livsmedelsverkets Rapport* 18.
- Gremse, F., Krone, O., Thamm, M., Kiessling, F., Tolba, R. H., Rieger, S. & Gremse, C. 2014: Performance of lead-free versus lead-based hunting ammunition in ballistic soap. – *PLoS One* 9(7): e102015.
- Grund, M. D., Cornicelli, L., Carlson, L. T., & Butler, E. A. 2010: Bullet fragmentation and lead deposition in white-tailed deer and domestic sheep. – *Human-wildlife interactions* 4(2): 257–265.
- Götsch, K. 2012: Lyijylytuoti vastaan lyijytön. – *Metsästäjä* 61(5): 46–49. (In Finnish).
- Hiedanpää, J. & Bromley, D.W. 2016: Environmental heresies: toward the reasonable. London: Palgrave Macmillan.
- Hunt, L. M. 2013: Using human-dimensions research to reduce implementation uncertainty for wildlife management: a case of moose (Alces alces) hunting in northern Ontario, Canada. – *Wildlife Research* 40:61.
- Hunt, L. M. & Davis, P. 2017: Hunter and tourist outfitter preferences for regulating moose hunting in northeastern Ontario. – *Alces* 52: 141–152.
- Höysniemi, E. 2021: Lyijyttömät luodit – Mitä kannattaa huomioida? – *Metsästäjä* 70(6): 48–50. (In Finnish).
- Höysniemi, E. 2022: Oman kiväärin ja lyijyttömän luodin yhteensopivuus. – *Metsästäjä* 71(1): 38–39. (In Finnish).
- Kaltenborn, B. P., Andersen, O., Vittersø, J. & Bjerke, T. K. 2012: Attitudes of Norwegian ptarmigan hunters towards hunting goals and harvest regulations: the effects of environmental orientation. – *Biodiversity and Conservation* 21(13): 3369–3384.
- Kankainen, M., Saarni, K. & Pusenius, J. 2014: Hirvenliha metsästä kulutukseen. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä 9/2014. (In Finnish).
- Kanstrup, N., Balsby, T. J. & Thomas, V. G. 2016: Efficacy of non-lead rifle ammunition for hunting in Denmark. – *European Journal of Wildlife Research*, 62(3): 333–340.
- Kanstrup, N., & Thomas, V. G. 2020: Transitioning to lead-free ammunition use in hunting: socio-economic and regulatory considerations for the European Union and other jurisdictions. – *Environmental Sciences Europe* 32(1): 1–11.
- Kautto, A. H. 2018: Riistanliha nostaa veren lyijypitoisuutta. – *Jahti* 3/2018: 50–52. (In Finnish).
- Komission asetus 1881/2006: Komission asetus (EY) N:o 1881/2006 tiettyjen elintarvikkeissa olevien vierasainesten enimmäismäärien vahvistamisesta. (In Finnish).
- Lindboe, M., Henrichsen, E.N., Høgåsen, H.R. & Bernhoft, A. 2012: Lead concentration in meat from lead-killed moose and predicted human exposure using Monte Carlo simulation. – *Food Additives and Contaminants. Part A: Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment* 29:1052–1057.
- Madsen, H. H. T., Skjoldt, T., Jørgensen, P.J. & Grandjean P.1988: Blood lead levels in patients with lead shot retained in the appendix. – *Acta Radiologica* 29:745–746.
- Meltzer, H. M., Dahl, H., Brantsæter, A. L., Birgisdottir, B. E., Knutsen, H. K., Bernhoft, A., Oftedal, B., Lande, U.S., Alexander, J., Haugen, M. & Ydersbond, T.A. 2013: Consumption of lead-shot cervid meat and blood

- lead concentrations in a group of adult Norwegians. – Environmental Research 127:29–39.
- Metsästysasetus 666/1993: Annettu 1.8.1993. Verkossa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1993/19930666>
- Newth, J. L., Lawrence, A., Cromie, R. L., Swift, J. A., Rees, E. C., Wood, K. A., Strong, E.A., Reeves, J. & McDonald, R. A. 2019: Perspectives of ammunition users on the use of lead ammunition and its potential impacts on wildlife and humans. – People and Nature 1(3): 347–361.
- Nikula, T. 2019: Muistio 27.11.2019. Valtioneuvoston asetus metsästysasetuksen 16 a §:n muuttamisesta. Verkossa: (In Finnish). [https://mmm.fi/documents/1410837/16837724/Muistio+VNA\\_Mets%C3%A4stysA+16+a+pyk+muutos.pdf/20ae004a-5d1c-560d-cc18-65130ea36d7b/](https://mmm.fi/documents/1410837/16837724/Muistio+VNA_Mets%C3%A4stysA+16+a+pyk+muutos.pdf/20ae004a-5d1c-560d-cc18-65130ea36d7b/)
- Muistio+VNA\_Mets%C3%A4stysA+16+a+pyk+muutos.pdf?t=1574859470000
- Pekkala, E. 2021a: Valmistajat varautuvat lyijyrajoituksiin. – Jahti 2/2021: 66–69. (In Finnish).
- Pekkala, E. 2021b: Todisteet EU:lle – ei lyijyjäämiä. – Jahti 3/2021: 57–59.
- Pitkänen, J. 2019: Älä ammu myrkyllistä raskametallia omaan paistiin. – Metsästäjä 68(6): 41.
- Prochaska, J. O., Redding, C. A., & Evers, K. E. 2015: The transtheoretical model and stages of change. Teoksessa/ In: Glanz, L., Rimer, B.K. & Viswanath, K. (Toim./Eds.), Health behavior: Theory, research, and practice (pp. 125–148). San Fransisco, California, USA: Jossey-Bass, Wiley.
- Ruokavirasto 2020: Luonnonvaraisen riistan lihan käsittely ja lihan toimittaminen myyntiin. Ohje 5807/04.02.00.01/2020/4. (In Finnish).
- Schouten, B., Cobben, F. & Bethlehem, J. 2009: Measures for the Representativeness of Survey Response. – Survey Methodology 35: 101 – 113.
- Schulz, J. H., Stanis, S. A. W., Morgan, M., Li, C. J., Hall, D. M. & Webb, E. B. 2021: Perspectives from natural resource professionals: Attitudes on lead ammunition risks and use of nonlead ammunition. – Journal of Outdoor Recreation and Tourism 33: 100341.
- Schroeder, S. A., Fulton, D. C. & DonCarlos, K. 2016: Clarifying beliefs underlying hunter intentions to support a ban on lead shot. – Society & Natural Resources 29(7): 852–867.
- Stern, B. R. 2010: Essentiality and toxicity in copper health risk assessment: overview, update and regulatory considerations. – Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 73(2-3): 114–127.
- Stokke, S., Botten, L. & Arnemo, J.M. 2011: Metsästysluotien lyijyjäämät riistanlihassa – terveysriski. – Metsästäjä 60(1): 42–44.
- Stokke, S., Brainerd, S. & Arnemo, J. M. 2017: Metal deposition of copper and lead bullets in moose harvested in Fennoscandia. – Wildlife Society Bulletin 41(1): 98–106.
- Stokke, S., Arnemo, J. M. & Brainerd, S. 2019: Unleaded hunting: Are copper bullets and lead-based bullets equally effective for killing big game? – Ambio 48(9): 1044–1055.
- Thomas, V. G., Pain, D. J., Kanstrup, N. & Green, R. E. 2020: Setting maximum levels for lead in game meat in EC regulations: An adjunct to replacement of lead ammunition. – Ambio 49(12): 2026–2037.
- Trinogga, A., Fritsch, G., Hofer, H. & Krone, O. 2013: Are lead-free hunting rifle bullets as effective at killing wildlife as conventional lead bullets? A comparison based on wound size and morphology. – Science of the Total Environment 443: 226–232.
- Trinogga, A. L., Courtiol, A. & Krone, O. 2019: Fragmentation of lead-free and lead-based hunting rifle bullets under real life hunting conditions in Germany. – Ambio 48(9): 1056–1064.
- Väänänen, M. 2020: Lyijyn rajoittaminen ammuksissa. – Metsästäjä 69(2): 56–57.
- Wihuri, E. 2022: Lyijytön tulevaisuus. – Ase & Erä 38(1): 6–7.
- Williams, B. K. 1997: Approaches to the management of waterfowl under uncertainty. – Wildlife Society Bulletin 25(3): 714–720.

Hyväksytyt/Accepted 1.6.2022

Jani Pellikka  
Luonnonvarakeskus  
Natural Resources Institute Finland (Luke)  
Latokartanonkaari 9  
FI-00790 Helsinki, Finland  
Email: jani.pellikka@luke.fi

Jussi Partanen  
Suomen Metsästäjäliitto ry  
Kinturinkuja 4  
P.O.Box 91  
FI-11101 Riihimäki, Finland

Marko Svensberg & Jari Pigg  
Suomen riistakeskus  
The Finnish Wildlife Agency  
Sompiontie 1  
FI-00730 Helsinki, Finland