



**LUMITILANTEEN JA KUUNVALON
VAIKUTUS VALKOHÄNTÄPEURAN
POIKKEUSLUVALLA TEHTYIHIN
KAATOMÄÄRIIN METSÄSTYSKAUDELLA
2022-2023**

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Evo, Metsätalous

hyväksymislukukausi 2024

Valtteri Mettalo

Metsätalousinsinööri

Tekijä Valtteri Mettalo

Työn nimi Lumitilanteen ja kuunvalon vaikutus valkohäntäpeuran Poikkeusluvalla tehtyihin kaatomääriin metsästyskaudella 2022–2023

Ohjaaja Miika Näsi

Tiivistelmä

Vuosi 2024

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Metsästäjäliiton valkohäntäpeuran metsästyksen poikkeuslupaprosessin aikana kerättyä tietoa statistisesti. Tarkoitus on myös selvittää, löytyykö kerätystä tilastotiedosta trendejä liittyen kaatomääriin erilaisissa olosuhteissa.

Työn materiaalina käytettiin Metsästäjäliiton metsästysseuroilta keräämää materiaalia vuoden 2022–2023 poikkeuslupan menetelmien mukaisista valkohäntäpeurakaadoista. Materiaali koottiin keväällä 2023 Metsästäjäliitolle.

Työ sisältää erinäisiä työlle tärkeitä perustietoja valkohäntäpeuraan, sen kannanhoitoon, poikkeuslupan menetelmiin ja erityisesti työssä käytettyihin analysointimenetelmiin. Työssä arvioidaan myös kerätyn datan todellisuutta erilaisilla menetelmillä.

Työn tuloksissa voitiin huomata, että tilastotiedossa on huomattavissa selkeitä trendejä. Trendit ovat myös todistettavissa tilastotieteellisesti merkittäviksi.

Tulosten pohjalta voidaan esittää, että poikkeuslupan menetelmän 5 (keinovalo) mukaisilla kaadoilla on selkeästi suurempi preferenssi tapahtua muutenkin suotuisan säätilanteen vallitessa. Poikkeuslupan menetelmän 4 (Yöammuntaan tarkoitetut elektroniset tähtäinlaitteet) kaadoissa voidaan huomata samanlainen preferenssi, mutta heikompana. Tulosten perusteella voidaan siis päätellä, että menetelmä 4 on sääolosuhteiden mukaan jonkin verran joustavampi sääolosuhteista riippumatta, ja menetelmää käyttämällä pystytään paremmin paikkaamaan luonnonvalon puutetta.

Työ sisältää myös pohdintaa tuloksista, ja mahdollisia parannuskohteita, liittyen esimerkiksi siihen, millaista lisädataa olisi hyvä kerätä tiedon vertailtavuuden sekä tarkkuuden kasvattamiseksi.

Avainsanat Valkohäntäpeura, riistanhoito, metsästys

Sivut 23 sivua ja liitteitä 1 sivua

Degree Programme in Forestry

Author Valtteri Mettalo

Subject The impact of snow conditions and moonlight on the number of white-tailed deer culled with special permits during the 2022–2023 hunting season

Supervisor Miika Näsi

Abstract

Year 2024

The aim of this thesis was to statistically analyze data collected during the special permit process for white-tail deer hunting on behalf of Metsästäjä-liitto, and to determine whether there are any discernible trends related to the number of deer hunted under different weather conditions. The material for this thesis was collected from hunting clubs that applied to the special permit program through Metsästäjä-liitto. The data covers the Hunting season of 2022-2023, and includes the numbers of hunted deer with methods lined out in the special permit, provided by the participating parties. The data was compiled for Metsästäjäliitto during the spring of 2023.

The thesis includes essential background information regarding to white-tailed deer, their population management, the special permit methods, and particularly the analysis techniques used to find trends and validate the results.

The results of the thesis revealed clear trends in the statistical data, which can be proven to be significant. Based on the results, it can be inferred that hunts conducted with permit method in which artificial light is utilized have a distinctly higher preference to occur under already naturally more favorable conditions. Similarly, permit method in which night vision electronic sights are utilized show a similar preference, albeit weaker. Consequently, it can be concluded that the method utilizing night vision electronic sights is somewhat more flexible and independent of weather conditions, allowing better compensation for the lack of natural light.

Keywords Game management, white-tail deer, hunting

Pages 23 pages and appendices 1 pages

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Tietopohja.....	1
2.1	Yleistä valkohäntäpeurasta	1
2.2	Valkohäntäpeurakanta Suomessa	2
2.3	Liiallisen valkohäntäpeurakannan aiheuttamat haitat.....	3
2.4	Valkohäntäpeuran aiheuttamat vahingot maa- ja metsätaloudelle	3
2.5	Valkohäntäpeurakannan säätely Suomessa	4
2.6	Valkohäntäpeuran metsästystavat.....	4
2.7	Turvallinen ja eettinen riistalaukaus.....	6
2.8	Poikkeuslupa	7
2.9	Poikkeusluvassa mainitut menetelmät.....	8
2.9.1	Keinovalo.....	8
2.9.2	Pimeänäkölaite.....	9
2.9.3	Lämpökiikarit	9
3	Tietoperusta.....	10
4	Aineisto ja menetelmät.....	10
5	Tulokset.....	13
5.1	Tuloksien arviointi yksittäisten muuttujien suhteen.....	13
5.2	Kaatoilmoitusten arviointi kuunvalon ja lumitilanteen suhteen	15

5.3 Trendien arviointi statistisesti	18
6 Pohdintaa	21
Lähteet.....	22

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Valkohäntäpeuran levinneisyysalue tiheyskartta. (Aikio S, Pusenius J, 2023)	2
Kuva 2 Tyypillinen passipaikka Etelä-Pohjanmaalla	6
Kuva 3 Results of the illuminance model as developed by Seidelmann (1992) for all phase angles and altitudes of the Moon. (Puschnig, Wallner, Posch, 2019, s. 6).....	13
Kuva 4 Kaatoilmoitukset lumitilanteen mukaan	14
Kuva 5 Kaatoilmoitukset kuunvalon suhteen	14
Kuva 6 Poikkeusluvan menetelmien, ja kuunvalon tilanteen mukaan eriteltyt kaadot.....	15
Kuva 7 Kaatoilmoitusten tapahtumamäärät lumenvälön suhteen luokittain, ja menetelmän ja kuunvalon kombinaatioiden suhteena.....	16
Kuva 8 Kaatoilmoitusten tapahtumamäärät lumenvälön suhteen, ja menetelmän ja kuunvalon kombinaatioiden suhteena	17
Kuva 9 Kerroin tapahtumien määrien välillä menetelmittäin eri kuunvalon tilassa	18

Liitteet

Liite 1.	Työssä käytetty Python-komentosarja
----------	-------------------------------------

1 Johdanto

2 Tietopohja

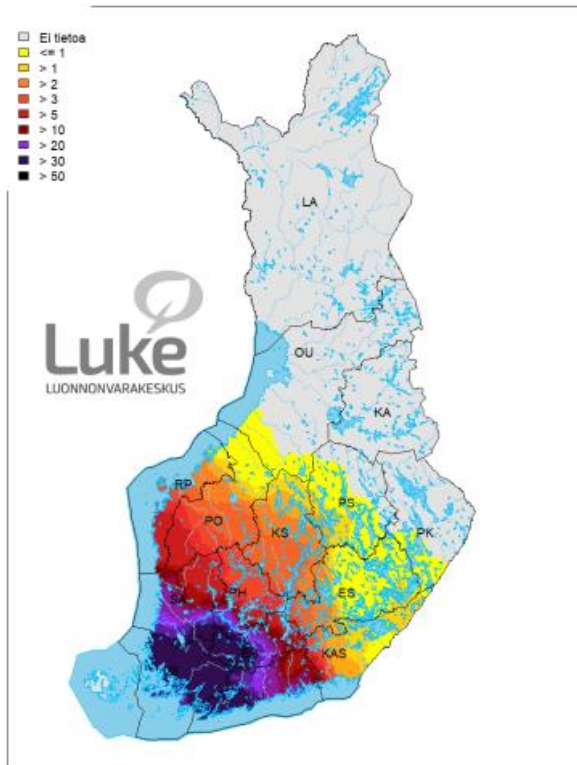
Tietopohjaan on kerätty yleistä tietoa työhön liittyvistä aiheista. Tietopohja sisältää myös kuvaukset poikkeusluvasta ja sen menetelmistä, sekä vallitsevasta lainsäädännöstä.

2.1 Yleistä valkohäntäpeurasta

Valkohäntäpeurasta on alettu viime vuosina käyttämään tietyissä yhteyksissä nimeä valkohäntäkauris. Tässä työssä kuitenkin käytetään Suomen kielessä vakiintunutta, ja metsästyslakiin, (Metsästyslaki 615/1993 §5) kirjattua nimeä valkohäntäpeura.

Valkohäntäpeura (*Odocoileus virginianus*) on Suomeen alun perin Pohjois-Amerikasta istutettu hirvieläinlaji. Valkohäntäpeura tuotiin Suomeen 1930–1940-luvulla alun perin Vesilahden kunnassa sijaitsevan Laukon Kartanon tiluksille, mistä johtuu lajin aikaisempi kutsumanimi laukonpeura. Istutusalueeltaan se on kuitenkin ajan saatossa levinnyt, ja nykypäivänä valkohäntäpeuraa tavataan Oulun korkeudella saakka, mutta sen tihein levinneisyysalue sijaitsee Vaasa-Jyväskylä-Kotka-linjan lounaispuolella. (Luontoportti, n.d.) Erityisen tiheä kanta on Varsinais-Suomessa, Etelä-Hämeessä ja Uudellamaalla (Luonnonvarakeskus, 2023.). Kuvassa 1 kuvataan valkohäntäpeuran levinneisyysaluetta.

Kuva 1. Valkohäntäpeuran levinneisyysalue tiheyskartta. (Aikio S, Pusenius J, 2023)



Valkohäntäpeuran säkäkorkeus on 90–115 cm, ruumiin pituus asettuu 150–180 cm väliin. Voidaan siis todeta, että kokonsa perusteella valkohäntäpeura asettuu hirven, ja muiden pienempien hirvieläinten (Metsäkauris ja Täpläkauris) väliin omaan kokoluokkaansa. (Vieraslajit, n.d.) Ravintonaan valkohäntäpeura käyttää kesäisin monipuolisesti kasviravintoa, etenkin pensaiden ja puiden lehtiä, marjoja ja omenoita (Luontoportti, n.d). Tämä on johtanut siihen, että valkohäntäpeura on usein vieraana Etelä-Suomen pihapiireissä, etsimässä ravintoa. Kylmät talvet johtavat kuitenkin muun ravinnon puuttuessa siihen, että valkohäntäpeura siirtyy käyttämään puiden neulasia ja vuosikasvuja, erityisesti mänty ja kataja päätyvät usein valkohäntäpeuran ravinnoksi. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2023)

2.2 Valkohäntäpeurakanta Suomessa

Suppeasta alun populaatiostaan huolimatta, on valkohäntäpeurasta sen yli 90 vuoden taipaleen aikana Suomessa tullut yksi merkittävimmistä riistaeläimistä, ja sen kanta on kasvanut varsinkin tihentymä alueilla jo liiaksikin. (Maa- ja Metsätalousministeriö, 2023)

Luonnonvarakeskuksen arvioissa vuodelle 2023 arvioitiin, että Suomessa oli talvella 2022–2023 noin 120 000 valkohäntäpeuran kanta (Luonnonvarakeskus, 2023).

2.3 Liiallisen valkohäntäpeurakannan aiheuttamat haitat

Valkohäntäpeura aiheuttaa kuitenkin monenlaisia ongelmia, ja ongelmien voidaan huomata erityisesti korostuvan alueilla, joissa valkohäntäpeuroja on paljon.

Valkohäntäpeura aiheuttaa liikenteessä vuosittain vakuutusten korvaamista noin 15000 riistaeläinvahingosta jo noin 7500 kappaletta, eli noin puolet. Riistaeläinvahinkojen määrä on kasvanut selvästi viimeisen kymmenen vuoden aikana, jonka voidaan katsoa suurilta osin valkohäntäpeuran kasvun aiheuttamaksi. Kerätyn materiaalin mukaan voidaan todeta, että ongelma-alueilla liikennevahinkojen määrä on suoraan verrannollinen peurakannan kokoon. (Maa- ja Metsätalousministeriö, 2023)

2.4 Valkohäntäpeuran aiheuttamat vahingot maa- ja metsätaloudelle

Maataloudessa haettujen vahingonkorvausten määrä on yllättävän pieni. Todellisuudessa pienet vahingot eivät kuitenkaan haettujen vahingonkorvausten tilastolle päädy. Yleisimmät vahingot maataloudessa, esimerkiksi tallaantunut vilja, tai sadon lannan takia likaantuminen usein havaitaan puinnin aikana, ja syksyllä puinnin keskeyttäminen ei ole vaihtoehto, jota tietysti vahinkoarvion laatiminen, sekä käsittely vahingonkorvauksia varten vaatisi (Maa- ja metsätalousministeriö, 2023).

Metsätaloudessa valkohäntäpeuran takia raportoitu vahingon määrä on myös pieni, mutta ilmoitusten määrään voi vaikuttaa useat tekijät. Usein pientä vahinkoa taimikolle ei ilmoiteta, vain merkittävät vahingot ilmoitetaan.

Maa- ja metsätalousministeriön julkaisun mukaan, yleisesti hirvieläinvahinkoa arvioidessa on myös hankalaa, tai jopa mahdotonta luotettavasti määrittää vahingon aiheuttaneen eläimen lajia, jolloin mahdollisesti perinteisemmin vahinkoa aiheuttanut hirvi helposti automaattisesti määritetään vahingon aiheuttajaksi. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2023)

Luonnonvarakeskuksen tutkijoiden käsityksen mukaan varsinkin valkohäntäpeuran aiheuttamat vahingot keskittyvät tihentymä alueiden mukaan. Vahingon aiheuttajan tutkinnassa voisi luotettavasti syyllisen tunnistaa esimerkiksi geneettisillä tutkimuksilla vahinkoalueen ulosteista tai syöntijäljistä, mutta kyseinen tutkimus on vasta alkuvaiheillaan. (Luonnonvarakeskus, 2023)

Voidaan siis todeta, että kannan liiallisella kasvulla on moninaisia vaikutuksia sekä ongelmia, ja olisi siis suotavaa, että kanta pidettäisiin kohtuullisella, kestäväällä tasolla.

2.5 Valkohäntäpeurakannan säätely Suomessa

Valkohäntäpeuran kantaa säädellään Suomessa metsästämyllä. Valkohäntäpeurakannan katsotaan kuitenkin nousseen paikoitellen tasolle, jossa ylitiheää peurakantaa ei saada harvennettua pelkästään nostamalla kaatolupien määrää (Maa- ja metsätalousministeriö, 2023).

Ongelma-alueilla lupia on riittävästi, tai jopa liian paljon, lupamäärää enemmän kaatomäärää rajoittava tekijä voikin olla luvanhaltijoiden into tai jopa kyky ja kapasiteetti kasvattaa kaatomäärää. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2023)

Valkohännän metsästystä säännöstellään Suomessa metsästyslaissa. Valkohäntäpeuran metsästysajaksi on määritetty laissa 30.9–15.2 välinen aika, myös 1.9–29.9 vahtimalla. Valkohäntäpeuran metsästys myös vaatii Metsästyslain 26§ mukaisen hirvieläimen pyyntiluvan, joita myöntää Suomen riistakeskus. (Metsästyslaki 615/1993)14

Pyyntiluvan myöntäminen valkohäntäpeuralle vaatii erilaisia edellytyksiä. Luvan hakijalla täytyy muun muassa olla käytettävissään metsästykseseen sopiva, yli 500 ha yhtenäinen alue, ja lupa myönnetäänkin vain tälle yhtenäiselle alueelle, eikä esimerkiksi alueelta irtonaisella toisella alueella voi metsästyä valkohäntäpeuraa haetulla pyyntiluvalla, vaikka luvan hakijalla olisi tähän toiseenkin alueeseen metsästysoikeus. Metsästyslain 33§ on myös määritetty pyynnissä kielletyt välineet ja menetelmät, joihin lukeutuvat kohdat 4 ja 5, eli ”Yö ammuntaa varten tarkoitetut tähtäinlaitteet, jotka elektronisesti suurentavat tai muuttavat kuvaa ja 5. keinotekoiset valonlähteet ja kohteita valaisevat laitteet sekä peilit ja muut häikäisevät laitteet. (Metsästyslaki 615/1993)

2.6 Valkohäntäpeuran metsästystavat

Suomessa valkohäntäpeuraa perinteisesti metsästetään kahdella eri tavalla.

Ajometsästyksessä käytetään useimmin ajokoiria, tai nykyään harvemmin ihmisten muodostamaa ajoketjua, joilla riistaeläimiä ohjataan passiketjua kohti. Passiketjussa taas metsästäjät odottavat ja toivottavasti pyytävät passiketjun läpi pyrkivän riistaeläimen. Jos metsästäjiä on vähemmän, voidaan käyttää myös ns. liikkuvaa passia, jossa koiran

tutkapannan antamaa sijaintitietoa käyttäen pyritään saamaan passi ajettavan eläimen eteen. Passimetsästys on luonteeltaan seuruemetsästystä, ja metsästäjien riittävä määrä on yksi metsästyksen onnistumisen edellytyksiä.

Työn kannalta merkittävämpi pyyntitapa on vahtimismetsästys, jossa eläintä metsästetään ”passista”, usein esimerkiksi passitornista, tai korkeasta maastonkohdasta.

Vahtimismetsästys on riistanhoidollisesti tehokkaampaa, koska menetelmää pystyy hyödyntämään tehokkaasti myös yksittäinen metsästäjä, ja esimerkiksi riistakameroita käyttämällä, rajallisia resursseja pystytään kohdistamaan passipaikoille tai alueille, missä eläimiä liikkuu säännöllisesti.

Vahtimismetsästys vaatii kuitenkin metsästäjältä maaston, sekä metsästettävän eläimen elintapojen tuntemista (Riistainfo, n.d.)

Tyypillisesti passipaikka sijoitetaan tiedetyille eläinten kulkureitille niin, että alueeseen saapuvan eläimen näkee kaukaa, mutta eläin ei näe metsästäjää. Passipaikan lähistölle voidaan myös sijoittaa ruokintapaikka, joka varsinkin talvikaudella lisää eläinten liikkumista alueella huomattavasti. Kuvassa 2, on tyypillinen passipaikka. Kuvassa edustalla näkyy ruokintapaikka, johon tuodaan metsästettävälle eläimille mieluista ravintoa, kuten juureksia. Edustalla on myös ns. Kanu-loukku, jota käytetään pienpetojen, kuten myös kuvassa esiintyvän supikoiran, loukutukseen. Kuvassa taka-alalla voidaan nähdä tyypillinen passitorni, joka on rakennettu metsän reunaan, siten, että tornissa istuvaa metsästäjää ei näe eikä kuule. Tornin on sijoitettu puiden latvusten läheisyyteen. Tornin suuria etuja on myös se, että riistalaukaus tehdään ylviistosta, jolloin eläimen takapuolelta läpi tuleva tai ohi mennyt luoti pysähtyy nopeasti maahan, eikä siten aiheuta vaaratilanteen riskiä. Passipaikkaa sijoittaessa tulee myös ottaa huomioon ampumasektori, ja mitä ampumasektorin takana on. Kyseisessä esimerkissä passipaikka on sijoitettu pienelle metsän kolmelta sivulta reunustamalle peltopistolle, ja ruokintapaikan takana aukeaa suuri peltoalue.

Kuva 2 Tyypillinen passipaikka Etelä-Pohjanmaalla



Vahtimismetsästyksessä metsästyksen onnistumiseen vaikuttavat suurimmat tekijät eivät suinkaan ole metsästettävän seurueen koko, kuten ajometsästyksessä, vaan sääolosuhteiden, ja käytettävissä olevilla teknologian, esimerkiksi tähtäinkiiharin laadun ja hämärätehon merkitys on korostunut.

2.7 Turvallinen ja eettinen riistalaukaus

Eettisesti hyväksyttävään metsästykseseen kuuluu, ja sitä voidaan mitata erilaisilla mittareilla. Riistainfon (n.d.) Mukaan, eettisen metsästyksen kolme tärkeää vaihetta on riistan etsiminen, ja sopivalle pyyntietäisyydelle pääseminen, valitun saalisyksikön mahdollisimman kivuton tappaminen sekä saaliin kunnioittaminen ja tarkka hyödyntäminen.

Vahtimismetsästyksessä on eettisesti ajateltuna muutamia etuja muihin metsästysmenetelmiin. Ensimmäinen kriteeri, eli riistan etsiminen, sekä sopiva pyyntietäisyys pystytään täyttämään hyvällä suunnittelulla, sijoittamalla passipaikka oikein, ja käyttämällä ennalta määriteltäviä, turvallisia ampumasektoreita.

Valitun yksilön mahdollisimman kivuton tappaminen taas täyttyy, kun pidetään huolta, että olosuhteet ovat metsästykselle suotuisat, ja käytetyt metsästysmenetelmät ovat olosuhteisiin

ja pyydetävälle eläimelle sopivat. Metsästys tulisi myös lopettaa, kun tulee esimerkiksi niin pimeä, että puitteita tarkalle, hyvin sijoitetulle riistalaukaukselle ei enää ole. Tässä työssä käsitellyt erityismenetelmät (keinovalo, elektroniset yöammuntaan tarkoitetut tähtäinlaitteet), kuitenkin pystyvät tahoillaan vaikuttamaan suoraa tähän eettisen metsästyksen vaiheeseen. Tämän kyseisen eettisen metsästyksen vaiheen toteutuminen onkin tämän työn tärkeimpiä kysymyksiä, ja työssä tutkitaan edellä mainittujen menetelmien vaikutusta tämän vaiheen toteutumiseen. Vahtimismetsästyksen etuja eettisestä näkökulmasta on myös tarkkuus, jolla pyydetävä eläin pystytään valitsemaan. Vahtimismetsästyksellä on helpompi varmistua, ettei tapahdu tilannetta, jossa esimerkiksi vasallinen emä ammutaan, koska vasa ei ole nähty tai huomattu, koska eläimen valinta voidaan tehdä rauhassa, kiireettä.

Saaliin kunnioittaminen, ja tarkka hyödyntäminen taas käsittelee saaliin eettistä käyttämistä metsästystilanteen jälkeen, jotta saaliin eri osat hyödynnettäisiin parhaalla mahdollisella tavalla.

2.8 Poikkeuslupa

Vuonna 2021 alkoi Metsästäjäliiton luotsaama kokeilu, jossa Suomen Riistakeskus myönsi Metsästäjäliitolle poikkeusluvan keinovalon sekä aseeseen kiinnitettävien elektronisten tähtäinlaitteiden käyttöön valkohäntäpeuran metsästyksessä. Poikkeuslupaa haettiin Etelä-Hämeen, Pohjois-Hämeen, Varsinais-Suomen, Satakunnan, sekä Uusimaan riistanhoitoyhdistysten alueille. Paikalliset metsästysseurat pystyivät ilmoittautumaan mukaan poikkeuslupaan, joka mahdollisti paikallisille metsästäjille poikkeusluvan keinojen käytön, mutta velvoitti saaliiden erilliseen ilmoitukseen. Poikkeuslupaa jatkettiin vuodelle 2022–2023, sekä sittemmin kaudelle 2023–2024. (Metsästäjäliitto, 2023)

Olin itse tekemässä Metsästäjäliitolle koontia vuoden 2022–2023 kaatoilmoituksista, sekä samalla suoritetun kyselytutkimuksen tuloksista.

Erillisesti kerätyssä kaatoilmoituksessa kerättiin tietoa poikkeusluvan menetelmiä käytetyin Valkohäntäpeurojen kaadoissa. Kerättyjä tietoja olivat: Ilmoittajan seura, sekä Riistanhoitoyhdistys, päivämäärä, tarkka kellonaika, kaadon koordinaatit, kaadetun eläimen sukupuoli sekä ikä, lumen syvyys, sekä kumpaa poikkeusluvan määrittelemää menetelmää käytettiin. Metsästäjäliiton tehtävänä on kerätä nämä tiedot, ja esittää ne Suomen riistakeskukselle, että kokeilun onnistumista, sekä mahdollista jatkoa pystytään arvioimaan. (Metsästäjäliitto, 2023)

Työn tehtävänä on koota tilastollisesti kerättyä tietoa, ja tarkastella tietoa, pystytäänkö sen perusteelta määrittelemään erilaisia trendejä poikkeusluvun menetelmien käytön suhteen, ja auttavatko menetelmät esimerkiksi metsästyksen turvallisuutta ja turvallisen riistalaukauksen saavuttamista. Perinteisin menetelmin (normaali kiikaritähän, punapiste tai rautatähäimet), korostuu varsinkin tornimetsästyksessä sään vaikutus. Jos kuutamo ei ole, ja maa on musta, eli lunta ei ole, on hyvää riistalaukausta huomattavasti hankalampi saavuttaa verrattuna hyviin olosuhteisiin (lumi maassa, kuutamo). Koska kaatotilanteista kerättiin tietoa liittyen säähän kaatohetkellä (Lumen syvyys, koordinaatit ja kellonaika), pystytään arvioimaan, oliko perinteisillä menetelmillä käyttäen hankala sää, (musta maa, ei kuutamo), vai perinteisesti melko helppo sää hyvälle riistalaukaukselle. (täysikuu, lumi maassa), pystytään työssä arvioimaan, käytettiinkö poikkeusluvun menetelmiä korostetusti ns. huonon sään aikaan, vai tuleeko kaatoja tasaisesti ajanjaksolla, eli kokevatko metsästäjät saavan niin paljon hyötyä poikkeusluvun mainitsemista menetelmistä, että menetelmiä siirrytään käyttämään myös ns. hyvän sään aikana. Jos materiaali osoittaa, että kaatojen määrä on tasainen säätilanteesta riippumatta, voidaan ajatella, että poikkeusluvun menetelmät merkittävästi parantavat hyvän ja turvallisen riistalaukauksen saavuttamista moninaisissa sääolosuhteissa.

2.9 Poikkeusluvassa mainitut menetelmät

Poikkeusluvassa haettiin poikkeusta nimenomaan metsästyslain §33 nimettyihin yleisesti kiellettyihin pyyntivälineisiin ja menetelmiin, ja tarkennettuna §33 kohtiin 4 ja 5. Kohta neljä kieltää yleisestä metsästyskäytössä ”Yöammuntaa varten tarkoitetut tähtäyslaitteet, jotka elektronisesti suurentavat tai muuttavat kuvaa” (Metsästyslaki, 1993, §33). Kohta viisi taas kieltää ”Keinotekoiset valonlähteet ja kohteita valaisevat laitteet alueelle” (Metsästäjäliitto, 2023).

2.9.1 Keinovalo

Keinovalolla tarkoitetaan erillistä valoa, esimerkiksi taskulamppua, tai ruokintapaikalle asennettavaa kiinteää valoa, tai aseeseen kiinnitettyä valoa, jolla valaistaan ampumapaikkaa, jotta nähdään kohde paremmin. Valo voi olla ns. valkoista valoa, tai vaikkapa värisuodattimen läpi suodatettua vihreää tai punaista valoa. Peurojen näköä on tutkittu, ja tutkimusten valossa vaikuttaisi siltä, että peuran silmä ei näe punaista tai oranssia valoa yhtä hyvin kuin muita valoja, eikä pystyisi esimerkiksi erottamaan vihreää valoa punaisesta. Metsästystilanteessa enemmän kuin valon väri, tuntuu kuitenkin vaikuttavan värin kirkkauden muutos. Jos valon laittaa suoraan peuran päällä päälle, säikähtää se

huomattavasti helpommin kirkkauden muutosta, verrattuna tilanteeseen, jossa valo tuodaan hitaasti sivulta peuran päälle, tai tilanteeseen, jossa valo on koko ajan päällä valaisten samaa kohtaa, jolloin kyseisestä valotilanteesta on tullut ns. uusi normaalitilanne.

(Deerassociation, n.d.)

2.9.2 Pimeänäkölaite

Pimeänäkölaitteella tarkoitetaan tämän työn osalta elektronisesti valoa vahvistavaa, tai eri valon spektrissä toimivaa pimeässä näkemistä helpottavaa laitetta. Laite voi olla erillinen, ns. katselukiikari, tai aseeseen kiinnitetty tähtäin. Pimeänäkölaitteiden kehityksen voidaan katsoa alkaneen jo toisen maailmansodan aikana, mutta nämä ensimmäiset laitteet olivat teholtaan heikkoja, sekä valtavan suuria ja painavia. Valonvahvistimet hyödyntävät toiminnassaan valonvahvistinputkia, jotka hyödyntävät infrapunavaloa, sekä näkyvää valoa, ja vahvistavat sitä fosforikalvon avulla ihmissilmän nähtäväksi valoksi. (Defence Technical Information Center, 1992)

Nykyään asevoimien käytössä olevat valonvahvistimet alkavat olla teknologialtaan riittävän kehittyneitä siihen, että ne pystyvät toimimaan pelkästään luontaista valoa vahvistaen, jolloin laite itse ei valoa lähetä. Tietysti täysin pimeässä valoa ei ole, ja silloin myös moderni, putkella toimiva pimeänäkölaite tai -tähtäin vaatii ulkoisen valaisimen. (Defence Technical Information Center, 1992)

Suurin osa metsästyskäyttöön suunnitelluista katselukiikareista sekä tähtäimistä ovat kuitenkin teknologialtaan ns. Digitaalisia pimeänäkölaitteita. Ne vahvistavat valoa, mutta usein melko vähän, suurin osa vaatii erillisen valaisimen, että hyvä näkyvyys saavutetaan. Digitaalista pimeänäköä voidaankin havainnollistaa ehkä niin, että pimeänäkölaite on kamera, joka pystyy vastaanottamaan infrapunavaloa, toisin kuin ihmisen ja useiden eläinten silmät, ja katselukiikarin tai tähtäimeen kiinnitetty valaisin valaisee juuri infrapunavaloa käyttäen kohteen, jolloin ihmissilmän katsoen kohdealue on pimeä, mutta pimeänäkölaitteen läpi kohteen näkee selkeästi. Pimeänäkölaitteissa kuva on usein yksivärinen.

2.9.3 Lämpökiikarit

Työn kannalta kolmas merkittävä teknologia ovat lämpökiikarit sekä lämpötähtäimet.

Lämpökiikarit ja lämpötähtäimet hyödyntävät toiminnassaan myös infrapunavaloa. Mutta poiketen pimeänäkölaitteeseen, lämpökiikari hyödyntää lämpimien kohteiden säteilemää

infrapunasäteilyä, ja käyttää kohteen ja ympäristön välistä lämpötilaeroa kuvan muodostamiseksi. (Havens, Sharp, 2016)

Lämpötähtäin mahdollistaa metsästyksen hyvin vaihtelevissa olosuhteissa, mutta kyseisen teknologian adoptiota on varmasti hidastanut muutamaa viime vuotta mukaan lukuun ottamatta korkea hinta.

3 Tietoperusta

Aiheeseen liittyvää materiaalia, liittyen esimerkiksi valonvahvistimien ja lämpötähtäinten käyttöön liittyen on vähän.

Valkohäntäpeura, ja erityisesti sen kanta on ollut viime vuosina iso puheenaihe, ja kirjallisuutta aiheesta löytyy paljon. Työssä on käytetty monipuolisesti erilaisia lähteitä valkohäntäpeuraan liittyen, tietoa on ollut saatavilla runsaasti ja sitä on ollut helppo löytää. Työtä varten luin paljon aiheeseen liittyvää kirjallisuutta.

Esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen tutkimusraportti vuodelta 2023 (Aikio S., Pusenius J., 2023), käsittelee valkohäntäpeuran kantaa talvikaudella 2021-2022. Työssä myös selkeästi kuvataan, miten kantaa on arvioitu, ja laskettu.

Myöskin mielenkiintoinen opinnäytetyö, joka selkeästi vähintään sivuaa aihetta vuodelta 2018 (Santeri Syrjätie, 2018), käsittelee nimenomaan valkohäntäpeuran metsästystä jousi- ja ruutiaseen eron näkökulmasta. Työssä käsitellään sitä, miten metsästystilanne muuttuu, kun käytetty metodi muuttuu.

Työhön jouduttiin etsimään lähteitä monien eri tieteenalojen alta, esimerkiksi astrologian, riistanhoidon, ja luonnonhoidon aloilta. Työn lähteet kuitenkin haettiin suurin osin esimerkiksi tieteellisistä julkaisuista, yliopistotutkimuksissa käytetyissä lähteistä, sekä virallisista virastojen julkaisuista. Lähteiden laatua voidaan pitää hyvänä, niiden tarkkuutta työn kannalta vähintään riittävänä, ja myös työssä käytettyjen lähteiden lähteitä tarkistettiin ristiin toisten lähteiden kanssa varmistuksen saamiseksi tiedon oikeellisuudesta.

4 Aineisto ja menetelmät

Työn pohja-aineistona käytetään Metsästäjäliitolle koottua aineistoa metsästyskauden 2022–2023 valkohäntäpeuran poikkeuslupahakemuksen mukaisista kaadoista. Nämä kaadot

ilmoitettiin metsästysseurojen toimesta, ja ne ovat koottu kasaan keväällä 2023. Kaadoista pyydettiin ottamaan ylös seuraavia tietoja:

- Riistanhoitoyhdistys, jonka alueella kaato tapahtui
- Metsästysseura, jonka alueella kaato tapahtui
- Kaadon päivämäärä
- Kaadon Kellonaika
- Kaadon GPS-koordinaatit
- Kaadetun peuran sukupuoli sekä ikä
- Käytetty menetelmäpoikkeus (Keinovalo, tai valoa vahvistava tähtäin tai lämpötähtäin)

Työn kannalta oleellisia tietoja ovat GPS-koordinaatit, päivämäärä, lumitilanne sekä kellonaika. Koostin aineistosta Excel-tiedoston, josta jouduin karsimaan muutamia ilmoitettuja kaatoja oleellisten tietojen puutteiden takia. Ilmoituksia oli alun perin 2120 kpl, mutta työn kannalta puutteellisia tietoja sisältävien ilmoitusten karsimisen jälkeen kaatoilmoituksia oli jäljellä 1938 kappaletta, eli noin 91,5 % kaikista ilmoituksista. Eniten tapahtumia jouduttiin karsimaan puutteellisten koordinaattien, sekä kellonaikojen takia.

Työssä käytettiin myös python-skyfield repository -pakettia, jonka avulla pystyttiin selvittämään GPS-koordinaatteja, päivämäärää sekä kellonaikaa hyödyntäen kaatoilmoituksen ajankohtana vallinneen kuun syklin tilanteen.

Skyfield on avoimen lähdekoodin Python3 yhteensopiva API, jonka yleisin käyttökohte on astrofysiikka, ja eri taivaankappaleiden sijaintien selvittäminen toisiinsa nähden. API:n antamat tulokset asettuvat 0,0005 kaarisekunnin sisälle USNO:n (United States Naval Observatory) antamista tuloksista. API:n kautta saatavat tulokset ovat siis työn vaatimaan tulosten tarkkuuteen erittäin sopivia. (Rhodes, 2019)

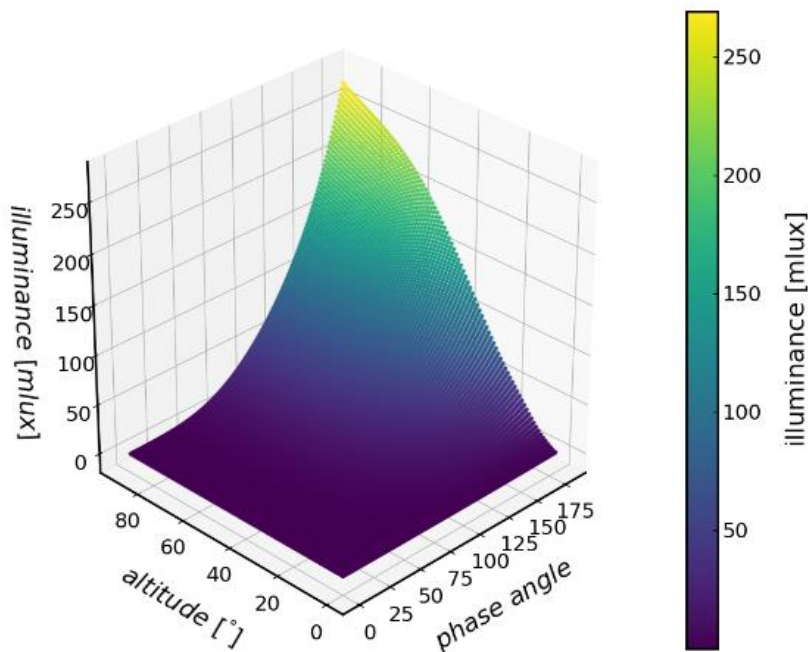
Työtä varten kirjoitettiin vallitsevan kuunsyklin selvittämistä varten Python-komentosarja, joka hakee python-skyfield:in kautta kullekin ilmoitukselle edellä mainitun kuun syklin vaiheen. Komentosarjalla Skyfield-API:sta saadaan tapahtumille ulos arvo, moon_phase, kuun

vaiheesta kulmana, välillä $0-360^\circ$, 0° ollessa uusikuu, ja 180° ollessa täysikuu. (Skyfield, 2019) Työtä varten tilastollisesti kömpelö asteluku muutettiin kuitenkin desimaaliluvuksi välille $0-1$, 1 ja sitä lähestyvien lukujen ollessa täysikuu, ja 0 taas ollessa vastakkainen kuun asento, eli uusikuu. Desimaaliluku ei myöskään erottele, onko kuu nouseva vai laskeva, jolla ei työn kannalta ole merkitystä. Työtä tehdessä ja tilastoja analysoidessa kuitenkin tuli selväksi, että johonkin vaiheeseen tätä $0-1$ spektriä tulee vetää raja, onko kuunvaloa, vai ei.

Ihmissilmän pimeänäkö on subjektiivinen asia, eri ihmisten silmät reagoivat eri määrään valoa. Myös valon aallonpituudella, eli värillä on vaikutusta silmän reagointiin eri kirkkauksilla. (Green, 2024) Myös perinteisten kiikaritähtäinten toiminnassa hämärässä on eroja. Jos esimerkiksi tähtäimen etulinssin kokoa kasvatetaan, tähtäin kerää etulinssillään enemmän valoa ympäristöstä. Myös esimerkiksi linssien hionnalla, ja optisella kirkkaudella, jota mitataan tähtäimen valonläpäisynä, on vaikutus tähtäimen toimintaan hämärässä. (Finnaccuracy, 2021)

Raja-arvo $0,5 <$ vastaa kuun asteluvussa mitattuna kuun syklin kulmia $90^\circ-270^\circ$. Artikkelissa (Puschnig ym., 2019, s. 7) kuvataan kuvaajalla Seidelmannin (1992, s.491) kehittämää kuun valaisua kuun syklin funktiona. Kulma-arvo 90° vastaa valaisuteholtaan noin 20 mlux:n valaisua. Kuun valaisuteho alkaa nopeasti tämän asteluvun jälkeen kasvamaan eksponentiaalisesti, saavuttaen syklinsä huipulla noin 260 mlux:n valaisutehon. (Kyba ym., 2019,) Raja-arvo $>0,5$ vastaa kuuta, joka on syklissään vaiheessa kasvava puolikuu-täysikuu-laskeva puolikuu.

Kuva 3 Results of the illuminance model as developed by Seidelmann (1992) for all phase angles and altitudes of the Moon. (Puschnig ym., 2019, s. 6)



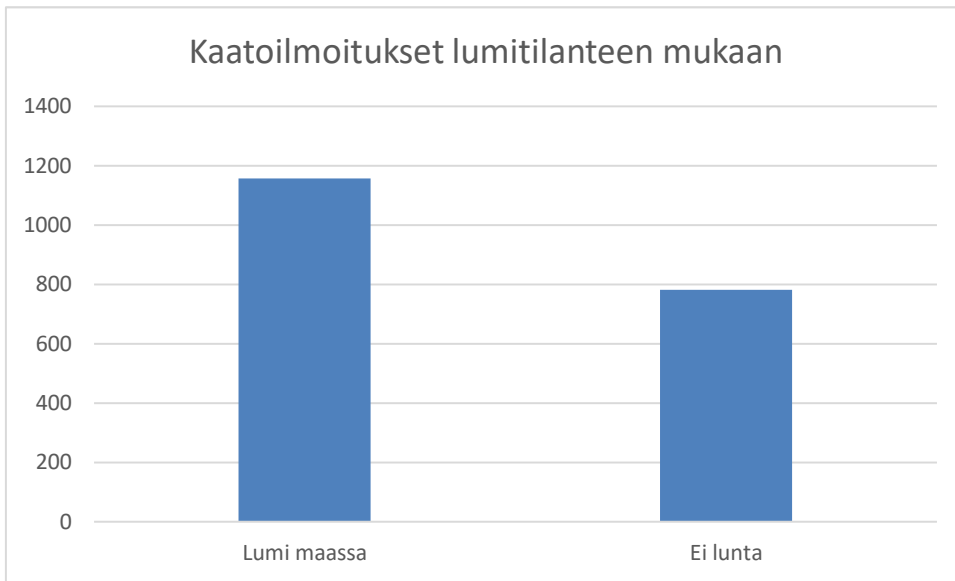
5 Tulokset

Työn tuloksia koottiin helpon havainnollistamisen edistämiseksi erilaisiin kuvaajiin

5.1 Tuloksien arviointi yksittäisten muuttujien suhteen

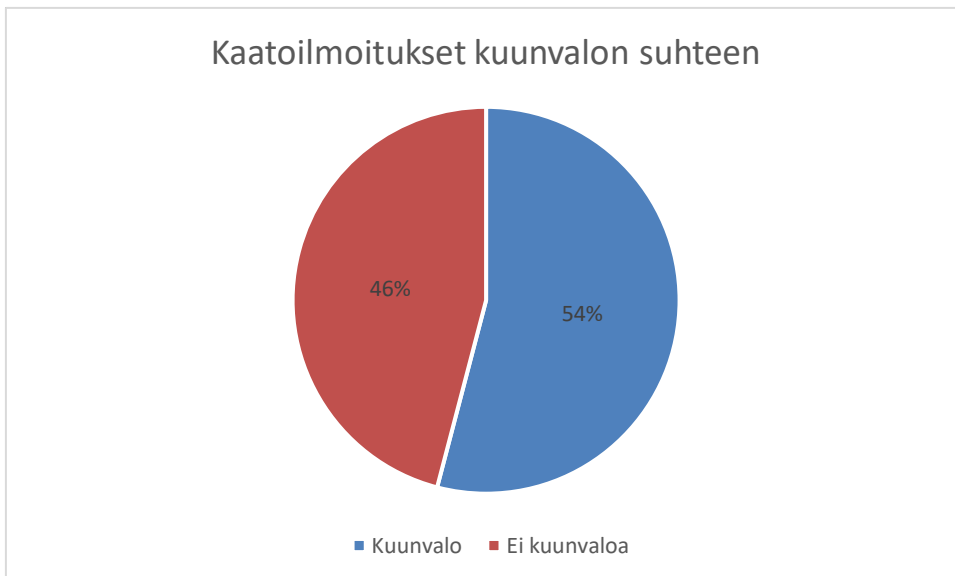
Ensimmäisessä kuvaajassa on vertailu tapahtumien jakautumisesta yksittäin eri tekijöiden mukaan. Kuvassa 4, voidaan huomata, että tapahtumia on tullut enemmän lumen aikana, joka tietysti on Suomessa loppusyksystä ja talviaikana aivan oletettavaa. Kuvaajan mukaisesta lumiolosuhteiden jakautumasta saadaan lumen aikana tapahtuneiden tapahtumien ja lumettomaan aikaan tapahtuneiden kaatojen välille suhdeluku 1,47.

Kuva 4 Kaatoilmoitukset lumitilanteen mukaan



Kuvassa viisi, esitetään kaatoilmoitusten jakautumista kuunvalon tilanteen mukaan. Kuvaajasta voidaan huomata, että kaadot ovat yleisellä tasolla jakautuneet raja-arvolla 0,5, melko tasaisesti, mutta pieni painotus näkyy kuunvalon alla tapahtuneille tapahtumille. Määrällisesti tapahtumia oli kuunvalon aikaan 1048 kpl, ja ilman kuunvaloa 890 kpl.

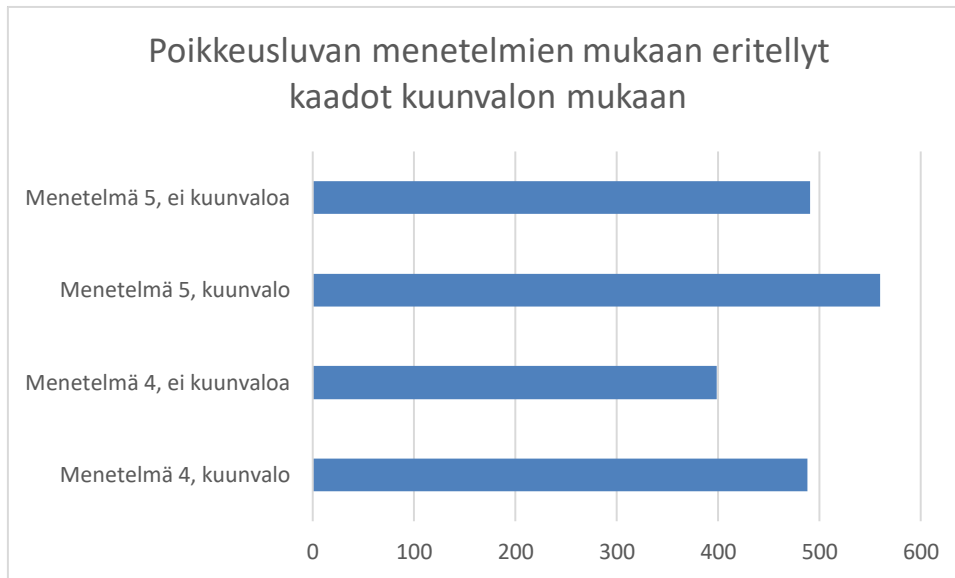
Kuva 5 Kaatoilmoitukset kuunvalon suhteen



Kuvassa kuusi esitetään eri poikkeusluvun menetelmien mukaiset kaadot kuunvalon mukaan, käyttäen edellä työssä mainittua raja-arvoa 0,5. Kuvaajasta voidaan huomata, että menetelmä 5 (keinovalo) on ollut yleisesti kaatoilmoituksissa yleisempi menetelmä, ja että

molemmissa menetelmissä on huomattavissa se, että tapahtumista suurempi osa on tapahtunut kuunvalon ajaksi määritettynä ajankohtana. Kuunvalon suhteen jaetuille tapahtumille pystytään myös laskemaan kerroin (kuunvalo/ei kuunvaloa), joka on 1,18.

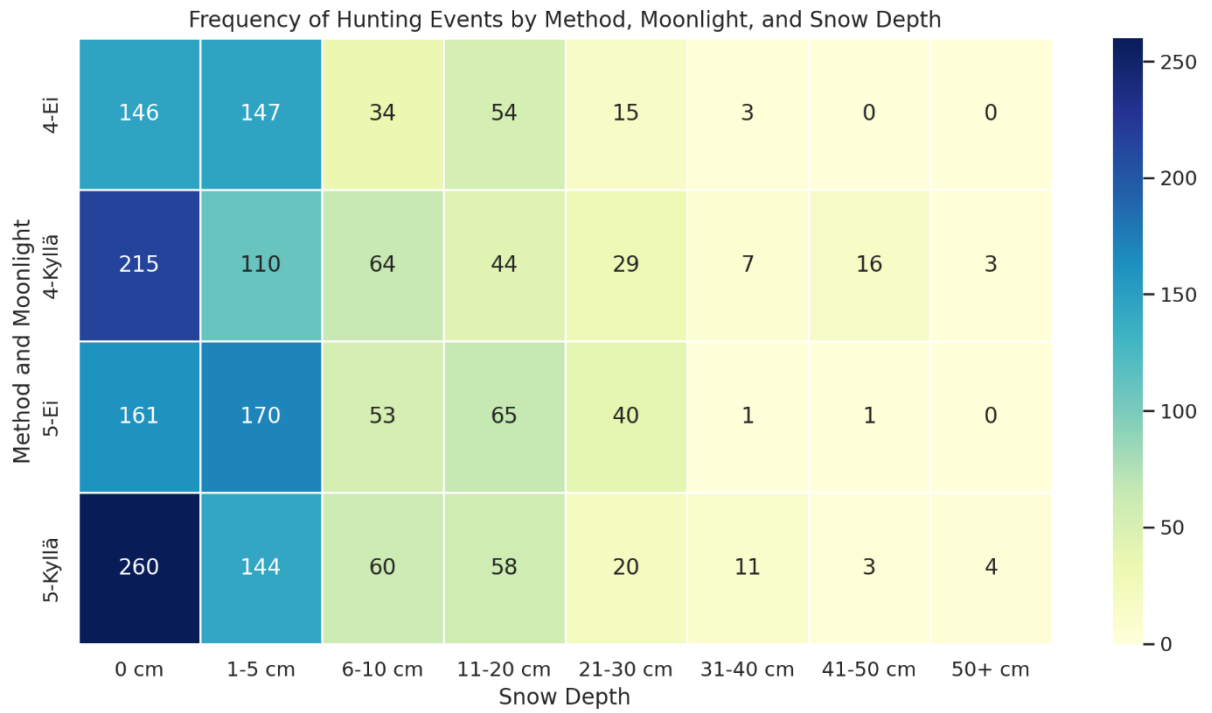
Kuva 6 Poikkeusluvan menetelmien, ja kuunvalon tilanteen mukaan eriteltyt kaadot



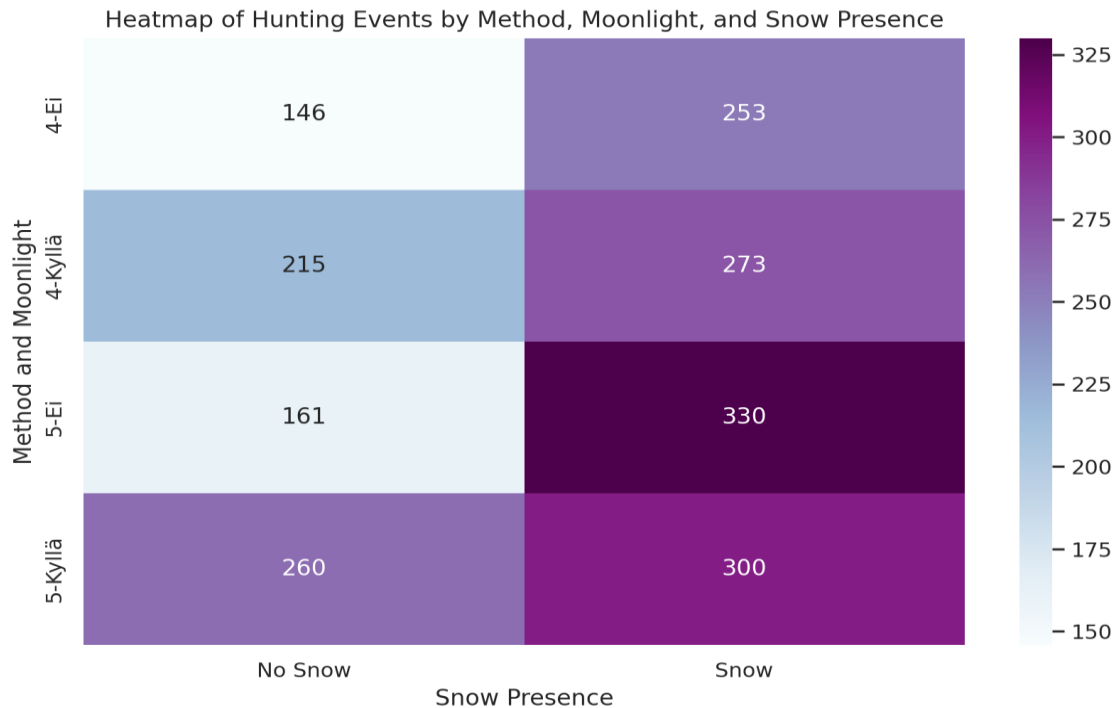
5.2 Kaatoilmoitusten arviointi kuunvalon ja lumitilanteen suhteen

Tilastoanalyysiä toteutettaessa nopeasti tuli selväksi, että kolmen tekijän suhdetta on vaikea esittää selkeällä, helposti luettavalla ja ymmärrettävällä tavalla. Parhaaksi tavaksi kuitenkin valikoitui heatmap-tyylinen taulukko, jossa tapahtumien frekvenssiä pystytään kuvaamaan x- ja y- ulottuvuudessa kolmen tekijän suhteen. Kuvaajasta tehtiin kaksi versiota, yksi, jossa lumen syvyys on luokittain, jonka avulla pystytään analysoimaan tapahtumien määriä luokittain, ja myös yksinkertaisempi, joissa lumen syvyysluokkia ei ole, on vain lunta tai ei lunta.

Kuva 7 Kaatoilmoitusten tapahtumamäärät lumenvälön suhteen luokittain, ja menetelmän ja kuunvalon kombinaatioiden suhteena



Kuva 8 Kaatoilmoitusten tapahtumamäärät lumenvälön suhteen, ja menetelmän ja kuunvalon kombinaatioiden suhteena



Varsinkin jälkimmäisestä kuvasta voidaan huomata joitain trendejä. Erityisesti menetelmässä 5 (keinovalo), voidaan huomata, että ilmoitukset painottuvat voimakkaasti lumiseen aikaan, ja aikaan, kun on ollut kuunvaloa. Tapahtumia on ollut myös runsaasti aikana, kun molemmat ehdot täyttyvät. Menetelmässä 4 (elektronisesti valoa vahvistavat tähtäinlaitteet ja lämpötähtäimet), on myös huomattavissa painotusta lumiseen aikaan, mutta tapahtumat jakautuvat jokseenkin tasaisemmin kaikkien kenttien alueelle. Menetelmää 4 käyttäneissä ilmoituksissa ei myöskään huomata tilanteissa, joissa lunta ei ole, niin voimakasta painotusta kuunvalon ajalle tapahtuneisiin tapahtumiin. 7,5 % menetelmän 4 tapahtumista tapahtui lumettomaan aikaan ilman kuutamo, ja 11 % kuunvalon aikana. Menetelmän 5 tapahtumissa taas vastaavat luvut olivat 8,3 % kuuttomaan aikaan, ja 13,4 % kuunvalon aikana. Lumiseen aikaan taas menetelmässä 4 tapahtumien välinen prosentuaalinen ero menetelmän kokonaistapahtumamääriin verrattuna mahtuu alle prosenttiyksikön sisään toisistaan. (13,1 %-14,1 % kokonaistapahtumista). Menetelmässä 5 tapahtumat mahtuivat myös noin puolentoista prosenttiyksikön sisään toisistaan. (17,0 %-15,5 % kokonaistapahtumista). Materiaalin pohjalta siis vaikuttaisi, että aikaan kun lunta ei ole, on poikkeusluvan menetelmien mukaisten kaatojen määrissä huomattavissa trendejä

Kuvassa 9 kuvataan kuva 8 eri tavalla, tällä kertaa laskettuna on kerroin tapahtumien välille metodilla (tapahtumat lumen aikana/tapahtumat ilman lunta)

Kuva 9 Kerroin tapahtumien määrien välillä menetelmittäin eri kuunvalon tilassa

Menetelmä	Kerroin
4-ei kuunvaloa	1,733
4-kuunvalo	1,27
5-ei kuunvaloa	2,05
5-kuunvalo	1,15

Aikaisemmin työssä määritettiin lumettomaan aikaan ja lumen aikana tapahtuneille kaadoille kerroin 1,47. Myös kuunvalon ja ei kuunvaloa tapahtuneille ilmoituksille määritettiin kerroin 1,18. Kun katsotaan kuvaajaa 9, voidaan huomata, että menetelmälle 4 lasketuilla kertoimilla on huomattavasti pienempi hajonta kuin menetelmän 5 kertoimissa. Vaikuttaisi siis siltä, että menetelmässä 5 on tilanteissa ilman kuunvaloa, huomattavasti voimakkaampi preferenssi sille, että lumi on maassa. Kun kuunvalo on valaisemassa tilannetta, preferenssi on huomattavasti pienempi. Kehittyneempänä, tehokkaampana teknologiana poikkeusluvan menetelmässä 4 preferenssi lumen ajalle löytyy myös, mutta se ei vaikuttaisi kerätyn materiaalin pohjalta olevan niin voimakas.

5.3 Trendien arviointi statistisesti

Tuloksia päätettiin analysoida käyttäen khii-toiseen menetelmää. Koska taulukko 8, jossa akselilla x, on lumen määrä luokissa lunta-ei lunta, ja y-akselilla on yhdistelmä menetelmän sekä kuunvalon tilanteen eri yhdistelmistä, voidaan tilastotieteellisesti määrittää, onko materiaalissa havaittavissa eroa kuunvalon tilanteen ja menetelmän suhteen verrattuna pelkästään siihen, että ero johtuisi pelkästään lumitilanteen aiheuttamasta painotuksesta. Khii-toiseen-arvio soveltuu myös kolmen muuttujan väliseen arviointiin, kunhan muuttujat pystytään kategorisoimaan taulukkoon (työn esimerkki: Lumitilanne, Kuunvalo/menetelmä) (Investopedia, n.d.)

Ensiksi kaikille taulukon kentille laskettiin odotusarvo, käyttäen kaavaa

Kaava 1 Nollahypoteesin odotusarvokaava

$$E_{ij} = \frac{(RowTotal_i \times ColumnTotal_j)}{GrandTotal}$$

Esimerkiksi kentälle 5-Kyllä, Ei lunta, kaava näyttää tältä, kun kaavaan on sijoitettu relevantit arvot.

Kaava 2 Nollahypoteesin odotusarvokaava, arvot sijoitettu

$$E_{1,1} = \frac{560 \times 782}{1938} = 225.96$$

Kaavasta saadaan ulos nollahypoteesin mukainen arvo, jossa oletetaan, että menetelmän sekä kuunvalon tilanteella ei ole vaikutusta tapahtumien määrään. Kun arvo lasketaan kaikille kentille, saadaan aikaan nollahypoteesin mukainen odotusarvotaulukko.

Taulukko 1 Odotusarvotaulukko

Odotusarvotaulukko		
Menetelmä/Kuunvalo	Ei Lunta (odotusarvo)	Lunta (odotusarvo)
4-Ei	161	238
4-Kyllä	196,91	219,09
5-Ei	198,12	292,88
5-Kyllä	225,96	334,04

Nollahypoteesin odotusarvotaulukkoa ja sen sisältämiä arvoja voidaan verrata laskemalla khii-toiseen arvo joka kentälle, käyttäen kaavaa

Kaava 3 Khii-toiseen arvon kaava

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \right)$$

Esimerkkinä voidaan taas käyttää taulukon kenttää 5-Kyllä, Ei lunta, jolloin kaava näyttää seuraavalta.

Kaava 4 Khii-toiseen arvon kaava, arvot sijoitettu

$$\frac{(260 - 225.96)^2}{225.96} = \frac{(34.04)^2}{225.96} = 5.13$$

Kaavasta saadaan ulos khii-toiseen komponentti jokaiselle taulukon kentälle, joka edellä esitellyssä esimerkissä olisi 5,13. Khii-toiseen komponentti kuvaa sitä, kuinka paljon alkuperäisen taulukon arvo poikkeaa nollahypoteesin mukaisesta odotusarvosta. Laskemalla Khii-toiseen-komponentti kaikille taulukon kentille saadaan aikaan khii-toiseen taulukko. Lasketaan myös 4x2 taulukon vapausasteluku.

Taulukko 2 Khii-toiseen komponenttitaulukko

Khi-toiseen taulukko	Ei Lunta (khi toiseen)	Lunta (khi toiseen)
4-Ei	1,4	0,95
4-Kyllä	1,66	1,12
5-Ei	6,96	4,71
5-Kyllä	5,13	3,47

Kaava 5 Taulukon vapausasteluvun kaava

$$dof = (number_of_rows - 1) \times (number_of_columns - 1)$$

Taulukolle 4x2 kaava näyttää tältä

Kaava 6 Vapausasteluvun kaava, arvot sijoitettu

$$dof = (4 - 1) \times (2 - 1) = 3$$

Khii-toiseen-komponenttien taulukon arvojen summasta 25,38, sekä 4x2 taulukon mukaisesta vapausasteluvusta 3, pystytään määrittämään taulukossa esiintyville tuloksille laskemaan p-arvo, joka esittää todennäköisyyttä saada oikeitten tulosten ja nollahypoteesin odotusarvon eroa vastaava, tai suurempi tulos käyttäen nollahypoteesin mukaista oletamaa tulosten satunnaisuudesta. Tilastolaskentasovelluksesta saadaan ulos annetuille arvolle sekä vapausasteluvulle p-arvo 0,0000128. P-arvosta voidaan huomata, että p-arvo on huomattavasti pienempi, kuin tilastotieteessä usein luotettavan tuloksen rajana käytetty p-arvo 0,05. Voidaan siis todeta, että menetelmän, ja kuunvalon yhdistelmällä vaikuttaisi olevan tilastollisesti merkittävä ero nollahypoteesiin verrattuna. Nollahypoteesin mukainen oletus tulosten satunnaisuudesta lumen tilanteen suhteen voidaan siis hylätä hyvin todennäköisesti epätotena, ja todeta, että työssä esitetyt tulokset eivät ole satunnaisia.

6 Pohdintaa

Tulosten pohjalta on vaikea tehdä mitään varmoja johtopäätöksiä, mutta tiettyjä trendejä materiaalista voidaan tietysti löytää. Tulosten tarkentaminen vaatisi monen muun muuttujan seuraamista, materiaalissa ei esimerkiksi ole eriteltyä pilvisyyttä, tai muita sääolosuhteita ilmoitusten hetkillä. Tarkempi tutkimus todennäköisesti vaatisi esimerkiksi sitä, että pyyntipaikat olisivat ennalta valittuja, ja kaikilta havaintopaikoilta olisi kerätty säännöllisesti sää tietoa, ja tietoa lumen syvyydestä. Tällä hetkellä tällainen alueellisesti yleinen vertailu esimerkiksi pyyntipaikkakohtaisesti lumitilanteen mukaan ei onnistu, koska lumitilanne on hyvin paikallinen ilmiö, ja tapahtumat on ripoteltu suurelle alueelle. Liian tarkassa arvioinnissa tulee myös ongelmaksi vastaan se, onko tapahtumia riittävästi siihen, että saadaan luotettavaa, vertailukelpoista tietoa, vai onko sattumalla, tai ilmoituksen jättäneen tahon mahdollisuudella virheellisen tiedon ilmoittamiseen, jo liian suuri vaikutus tapahtumien määrän pienentyessä tuhansista ja sadoista tapahtumista kymmeniin tai yksittäisiin tapahtumiin.

Aiemmin esitetyistä kuvaajista voidaan kuitenkin katsoa materiaalissa vallitsevia trendejä. Materiaalin pohjalta vaikuttaisi siltä, että erityisesti menetelmän viisi tapahtumissa huomataan voimakkaampi painotus ajalle, jolloin näkyvyys on jo muutenkin parempi (kuutamo, lumi maassa). Menetelmän neljä tapahtumissa samanlainen painotus löytyy myös, muttei yhtä voimakkaana. Voidaan siis ajatella, että menetelmää 5 käytetään useammin silloin, kun olosuhteet ovat muutenkin jo paremmat, tavallaan parantamaan jo olemassa olevaa valotilannetta. Menetelmä 4 taas onnistuu jakamaan tilanteet tasaisemmin eri sääolosuhteiden väleille, ja menetelmän avulla pystytään tekemään kaatoja myös olosuhteissa, jolloin luonnon valo-olosuhteet eivät ole suotuisat.

Tulokset ovat kuvaus vain metsästyskauden 2022–2023 tapahtumista, ja olisikin hyvä tulosten validoinnille, jos seuranta olisi useammalta vuodelta, jolloin pystyttäisiin myös seuraamaan mahdollisten trendien muutosta vuosien varrella. Esimerkiksi menetelmän 4 käytön yleistymistä menetelmään 5 verrattuna. Pidempi seurantajakso myös tasaisi yksittäisen vuoden vaikutusta tuloksiin, esimerkiksi jos yksittäinen kausi sattuu olemaan erityisen luminen tai lumeton.

Eettisen riistalaukauksen toteutumiseen menetelmillä näyttäisi olevan vaikutusta. Erityismenetelmät materiaalia katsoen mahdollistavat painottumisestaan huolimatta metsästyksen myös "huonoissa" oloissa (Ei lunta, ei kuunvaloa).

Lähteet

Aikio, S & Pusenius, J. (2023). *Valkohäntäpeurakanta talvella 2022–2023*. Arvio Suomen valkohäntäpeurakannan koosta ja rakenteesta sekä kuvaus kanta-arvion laskentamenetelmistä.

https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/553327/luke-luobio_38_2023_2_korjattu_painos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Aikio S, Pusenius J. (n.d.). Valkohäntäpeuran kannan tiheyskartta [kuva].

https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/553327/luke-luobio_38_2023_2_korjattu_painos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Deer Association. (n.d.). *Hunters guide to deer vision*.

<https://deerassociation.com/hunters-guide-deer-vision/>

Defence Technical Information Center. (n.d.). *Night Vision Devices and Characteristics*.

<https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA430650>

Finnaccuracy. (16.9.2021). *Optiikan hämäräkäyttö & katsaus parhaisiin hämärätähtiin*

<https://finnaccuracy.com/blogs/fa-news/premiumit-pimeassa-katsaus-parhaisiin-hamaratahtaimiin>

Havens, K. J., Sharp E. J. (2016). *Thermal Imaging Techniques to Survey and Monitor Animals in the Wild. A Methodology*.

Investopedia. (n.d.). Chi-Square Statistic.

<https://www.investopedia.com/terms/c/chi-square-statistic.asp>

Kyba, C, Mohar A, Posch T. (2019). How bright is moonlight?. *Astronomy & Geophysics, Volume 58, Issue 1, 1 February 2017*, Sivut 1.31–1.32,

<https://doi.org/10.1093/astrogeo/atx025>

Luontoportti, (n.d). *Valkohäntäpeura*.

<https://luontoportti.com/t/3237/valkohantakauris>

Maa- ja metsätalousministeriö. (2023). *Kestävään valkohäntäpolitiikkaan*. Selvitys.

https://mmm.fi/documents/1410837/0/kest%C3%A4v%C3%A4n_valkoh%C3%A4nt%C3%A4peurapolitiikkaan_selvitys.pdf/01d7f13d-9de0-bff9-ae38-

[9e20c1015026/kest%C3%A4v%C3%A4%C3%A4n_valkoh%C3%A4nt%C3%A4peurapolitiikkaan_selvitys.pdf?t=1677757305946](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930615)

Green, Marc. (2024). *Night Vision*.

Visual Expert. <https://www.visualexpert.com/Resources/nightvision.html>

Metsästyslaki 615/1993. *Riistaeläimet ja rauhoittamattomat eläimet*.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930615>

Metsästäjäliitto. (2023). *Valkohäntäpeuran poikkeuslupa*.

<https://metsastajaliitto.fi/uutiset/metsastysseurat-voivat-nyt-hakeutua-valkohantapeuran-poikkeusluvan-2022-2023-piiriin>

Puschnig, J., Wallner, S., Posch, T. (2020). *Circalunar variations of the night sky brightness – an FFT perspective on the impact of light pollution*. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 492. 2622–2637. 10.1093/mnras/stz3514

Puschnig, J., Wallner, S., Posch, T. (2020). *Results of the illuminance model as developed by Seidelmann (1992) for all phase angles and altitudes of the Moon* [kuva]. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 492. 2622–2637.

Rhodes, B. (2019). *Skyfield*. High precision research-grade positions for planets and Earth satellites generator. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019ascl.soft07024R/abstract>

Syrjätie, S. (2018). *Valkohäntäpeuran metsästys jousi- ja ruutiaseella*. [AMK-opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu].

<https://www.theseus.fi/handle/10024/143288>

Seidelmann, K. (1992). *Explanatory Supplement to the Astrological Almanac*. University Science Books

Skyfield. (2019). Skyfield API Reference. <https://rhodesmill.org/skyfield/api.html>

Vieraslajit. (n.d.). Valkohäntäkauris (valkohäntäpeura). <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.47629>

Liite 1. Työssä käytetty Python-komentosarja

```
1 import pandas as pd
2 from skyfield.api import load
3 from skyfield.almanac import moon_phase
4 from datetime import datetime, timedelta
5
6 # Data excelistä
7 df = pd.read_excel( )
8
9 # Lataa ephemeris data
10 ts = load.timescale()
11 eph = load('de421.bsp')
12
13 def get_moon_phase(date_time, lat, lon):
14     t = ts.utc(date_time.year, date_time.month, date_time.day, date_time.hour, date_time.minute)
15     phase_angle = moon_phase(eph, t).degrees # kulma asteiksi
16     # Tuloksen normalisointi välille 0-1
17     normalized_phase = phase_angle / 360 # Normalization from 0 to 1
18     return normalized_phase
19
20 # Moon phase laskenta
21 df['Moonlight Spectrum'] = df.apply(lambda row: get_moon_phase(
22     datetime.strptime(f"{row['Päivämäärä']} {row['kellonaika']}", '%d.%m.%Y %H:%M:%S'),
23     row['Latitude'], row['Longitude']), axis=1)
24
25 # Luodun tiedon tallennus
26 df.to_excel( , index=False)
27
```

