


KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutusohjelma

Olavi Kekäläinen

Hirven kesä- ja talvielinpiirin valinta Lapin alueella

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013

 Karelia AMMATTIKORKEAKOULU	OPINNÄYTETYÖ Toukokuu 2013 Metsätalouden koulutusohjelma Sirkkalantie 12 B, 80100 Joensuu Puh. 013 260 6900	
Tekijä Olavi Kekäläinen		
Nimeke Hirven kesä- ja talvelinpiirin valinta Lapin alueella		
Tiivistelmä Hirvien aiheuttamat ongelmat metsätaloudelle ja liikenteelle ovat pakottaneet säätelemään hirvikantaa metsästyksen avulla. Toisaalta ihmiset ovat luoneet hirville suotuisia elinympäristöjä omalla toiminnallaan. Nykyinen metsänkäsittelyketju on saanut aikaan paljon taimikkovaiheessa olevia metsiä, joita hirvet hyödyntävät mielellään. Ne aiheuttavat tuhoja pääasiassa talvehtimisalueillaan, jolloin tuhot voivat olla paikallisesti hyvinkin suuria. Hirvien talvi- ja kesäelinpiirien koon tutkimisen avulla pystytään ennustamaan paremmin aluekohtaisia tuhoriskejä ja sitä, miten tuhoja voidaan ehkäistä ennalta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella hirvien talvi- ja kesäelinpiirien kokoja sekä tutkia metsästyksen vaikutusta hirvien liikkumiskäyttäytymiseen. Tutkimuksen aineistona käytettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen keräämää GPS-GSM-paikkatietodataa Lapin alueen hivistä. Tutkimuksen menetelminä käytettiin kesä- ja talvelinpiirien koon määrittämisen osalta ArcGis-ohjelman HRT-TOOLS-lisäosaa ja elinpiirien etäisyyksien arvioinnissa graafista mittausta. Tarkasteltavien talvi- ja kesäelinpiirien osalta käytettiin ajallisesti kuukausittaista tarkastelua. Tehdyn tutkimuksen perusteella hirvien talvi- ja kesäelinpiirit näyttäisivät olevan keskimäärin tuhansien hehtaarien kokoisia. Elinpiirien väliset etäisyydet näyttävät tukevan aikaisempia tutkimuksia urosten osalta. Naaraiden osalta saadut tulokset elinpiirien välisistä etäisyyksistä jäivät paljon alhaisemmiksi verrattuna aikaisempiin tutkimustuloksiin.		
Kieli suomi	Sivuja Liitteet	28 2
Asiasanat Hirvien elinpiirit, hirvituhot, metsänkäsittelyketju		



THESIS

May 2013

Degree Programme in Forestry

Sirkkalantie 12 B, 80100 Joensuu

Puh. 013 260 6900

Author

Olavi Kekäläinen

Title

Elk Summer and Winter Habitat Choice in Lapland

Abstract

Problems which elk cause to forestry and traffic have made it necessary to control elk population by hunting. People have created suitable habitats for elk with their own actions. Current forest management has created a lot of young stands which elk are using willingly. Elk are causing damages usually in their wintering habitats, and there the damages can be locally quite large.

By researching the size of elk winter and summer habitats, regional damage risks and damage prevention can be studied. The purpose of this research's was to examine elk winter and summer habitat sizes and research how hunting affects elk's migratory behavior.

The research material was GPS-GSM-spatial data of elk in Lapland, collected by The Finnish Game and Fisheries Research Institute. The ArcGis program was used to specify the size of the summer and winter habitats. The graphical evaluation method was used for habitat distance measurement. Winter and summer habitats were reviewed monthly. The results indicate that elk winter and summer habitats are an average of thousands of hectares. Distances between winter and summer habitats seems to support previous researches of elk males. The results of distance for females seems much lower compared to earlier researches.

Language

Finnish

Pages

Appendices

28

2

Keywords

Elk habitats, elk damages, forest management

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	5
2	Hirvi.....	6
2.1	Hirvi eläimenä.....	6
2.2	Elinpiirin valintaa säätelevät tekijät	6
2.3	Talvehtimis- ja kesäelinalueet.....	7
2.4	Elinpiiri	9
3	Tutkimuksen tarkoitus ja -tehtävät	10
3.1	Tutkimuksen tarkoitus.....	10
3.2	Tutkimuksen rajaus.....	10
3.3	Tutkimuskysymykset.....	10
4	Toteutus.....	11
4.1	Tutkimusaineisto.....	11
4.2	Talvi- ja kesäelinpiirien analysointimenetelmät.....	12
4.3	Metsästysajan vaikutuksen analysoiminen Tervolan hirvien liikkeisiin	13
5	Tulokset	14
5.1	Talvielinpiirit	14
5.2	Kesäelinpiirit	16
5.3	Elinpiirien välinen etäisyys	18
5.4	Metsästysajan vaikutus Tervolan hirvien liikkumiskäyttäytymiseen ...	20
6	Pohdinta.....	24
6.1	Elinpiirien koko.....	24
6.2	Elinpiirien väliset etäisyydet.....	24
6.3	Metsästysajan vaikutus hirvien liikkumiskäyttäytymiseen Tervolassa	25
6.4	Aineiston työstäminen ArcGis-ohjelmistolla ja työstämisen tuomat haasteet.....	26
6.5	Tutkimuksen hyödynnettävyys.....	27
	Lähteet.....	29
	Liitteet	

1 Johdanto

Hirvet ovat suurimpia pohjoisella pallonpuoliskolla eläviä nisäkkäitä. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin hirven käyttämien elinpiirien kokoja eri vuodenaikoina sekä hirven talvi- ja kesäelinpiirien välistä etäisyyttä. Myös metsästyksen vaikutusta hirven liikkumiskäyttäytymiseen tarkasteltiin. Hirven aiheuttamat tuhot metsätaloudelle voivat olla paikallisesti hyvinkin suuria, joten tiedon tuottaminen metsänomistajille ja metsäalan ammattilaisille hirven liikkumiskäyttäytymisestä on hyvin tärkeässä osassa tuhojen ennaltaehkäisyssä.

Tämän tutkimuksen toimeksiantajana toimi Metsäntutkimuslaitos. Metsäntutkimuslaitosta edusti tämän tutkimuksen osalta hirvitutkija Juho Matala. Metsäntutkimuslaitos haluaa tutkia hirven liikkeitä, koska hirvi aiheuttaa nykyään paljon puustotuhoja. Metsäntutkimuslaitoksen tehtävänä on siitä annetun lain mukaan edistää tutkimuksen keinoin metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä (Metla 2012).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tehdä elinpiirianalyysi Lapin hirvien elinpiiristä. Erityisen tarkastelun kohteena olivat hirvien käyttämät talvi- ja kesäelinympäristöjen koot sekä niiden väliset etäisyydet. Tutkimuksessa käytettävä aineisto oli saatu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen seurannassa olleista GPS-GSM pannoitetuista hivistä.

Tutkimus oli ajankohtainen hirvituhoriskien aluekohtaisessa ennustamisessa erilaisille metsäalueille sekä hirvien aiheuttamien liikennevahinkojen vähentämisessä. Tässä tutkimuksessa kerättyä tietoa hirven liikkumiskäyttäytymisestä metsästysaikana sekä hirven talvi- ja kesäelinpiirien koosta on mahdollista hyödyntää jatkotutkimuksissa. Myös hirven talvi- ja kesäelinpiirien välisten etäisyyksistä saatujen tulosten osalta on mahdollista tehdä jatkotutkimuksia hirven käyttämien kulkureittien osalta. Hyötyä tästä tutkimuksesta tulee olemaan monille erilaisille tahoille, kuten metsänomistajille, metsäalan yrityksille ja myös erilaisille tutkimuslaitoksille.

2 Hirvi

2.1 Hirvi eläimenä

Heikkilän (1999, 13) mukaan hirvet ovat suurimpia pohjoisten havumetsien nisäkkäistä kookkaimpien yksilöiden painaessa jopa yli 700 kiloa. Pohjoisissa elinympäristöissä luonto kehittää harvalukuisia eläinlajeja, joiden yksilöt voivat olla suuriakin. Suuri koko on avuksi energian säästeliäässä käytössä ja kylmän sietokyky onkin hirvellä hyvä. Pitkät jalat ja eristävä, onttokarvainen karvapeite auttavat hirveä selviytymään jopa tundrassa asti.

Hirvi on maassamme elävistä hirvieläimistä runsaslukuisin ja se on sopeutunut hyvin pohjoisiin havumetsiin. Venäjällä ja toisaalla Euroopassa lajia tavataan lehtipuumetsienkin alueella, mutta etelämpänä lämmöstä johtuva stressi rajoittaa hirven levinneisyyttä. Hirvellä alkaa esiintyä lämmöstä johtuvia stressireaktioita lämpötilan noustessa yli +14 °C:n. Hirven kantaessa vielä talviturkkia vaikeutuu elimistön lämmönsietokyky jo yli +5 °C:n lämpötilassa. Hirven pakkasen-sietokyvystä ei ole täyttä varmuutta, mutta se selviytyy vielä ainakin -40 °C:n lämpötilassa. (Heikkilä 1999, 14.)

2.2 Elinpiirin valintaa säätelevät tekijät

Hirven elinpiirit ovat isoja ja vuoden sisällä liikutaan alueelta toiselle monesti vaihtelevissa ympäristöissä. Pääasiassa metsät ovat hirven käyttämiä elinympäristöjä, joten niiden hakkuut sekä muut toimenpiteet vaikuttavat myös hirven liikkumiseen. Liikenneväylien lähellä oltaessa metsien käsittely on huomioitava hirven liikkumista ohjaavana ja hirvikolareihin liittyvänä tekijänä. (Heikkilä 1999, 18–19.)

Heikkilän (1999, 19) mukaan hirvellä on taipumusta liikkua paljon, sillä pieni alaisilla alueilla ravinto ei tule riittämään pitkäksi aikaa. Hirven ei kannata muista ruohonsyöjäsukulaisistaan poiketen elää laumoissa, eikä edes pienissä ryhmissäkään pitkiä aikoja. Yksilökohtaisesti onkin vaikea ennustaa tulevia kulkureittejä. Perinteiset tavat periytyvät kuitenkin sukupolvelta toiselle ja vasat oppivat emältään tutut alueet ja niillä liikkumisen. Metsäalueittain tarkasteltaessa osa hirvipopulaation yksilöistä voi olla säännöllisesti aluetta vaihtavia, kun osa taas

on paikkauskollisia. Erityisesti nuoret hirviurokset muuttavat helposti kokonaan entiseltä elinalueeltaan. Pitkät siirtymät ovat yleisiä pohjoista kohti mentäessä.

Osa hirvistä pysyy kuitenkin paikkauskollisina etenkin sellaisilla alueilla, joilla ei esiinny suuria elinympäristöllisiä eroja. Tästä huolimatta paikkauskollisen hirviyksilön vuoden aikaiset elinpiirit ovat suuria, niiden ollessa useasti tuhansien hehtaarien kokoisia. Yksilöjen välisiä eroja esiintyy paljon ja tavallisesti hirvi-lehmät ovat paikkauskollisempia. Talvi- ja kesäelinpiirit voivat sijaita samoilla alueilla tai sitten kaukana toisistaan. Tähän vaikuttavat hirven yksilökohtaiset liikkumisperinteet ja saatavilla olevat ravintoresurssit. Heikkilä (1999, 19.)

Pohjois-Pohjanmaalla tehdyissä hirviseurannoissa on havaittu, että suurin osa hirviyksilöistä pysyttelee parin–kolmenkymmenen kilometrin säteellä. Muutamat hirviyksilöt ovat kuitenkin menneet kauemmas ja vuodenaikaista vaihtelua on ollut havaittavissa. Tällaisilla alueilla tyypillistä on ollut kesä- ja talvielinpiirien sijainti erillään toisistaan. Hirven metsästyksellä on varmasti oma vaikeasti todistettava vaikutus elinalueiden muodostumiseen. (Heikkilä 1999, 19.)

2.3 Talvehtimis- ja kesäelinalueet

Hirven talvehtimisalueet ovat monesti ylängöillä ja ojitetuilla turvemaidella. Suuret yhtenäiset mäntymetsät suokuvioineen ja kulttuuriympäristöjen puuttuminen ovat näille alueille tavallisia. Monesti hirvet ovat tottuneet vaeltamaan näille alueille kesälaitumiltaan samoja reittejä pitkin. Hirvet voivat kerääntyä samoille talvehtimisalueille isoltakin alueelta. Joillakin alueilla hirvet kerääntyvät useiden tai jopa kymmenien yksilöiden laumoiksi. Tällaisella alueella hirvitiheys voi kasvaa moninkertaiseksi verrattuna keskimääräiseen alueelliseen tiheyteen. (Heikkilä & Lääperi 2007, 7.)

Talvi- ja kesäelinpiireillä on usein erotettavissa ydinalueet, joilla hirvi viihtyy eniten. Myös paikkauskollisella koko vuoden samalla alueella elävällä hirvellä on yleensä erotettavissa ydinalue, jossa hirvi viihtyy eniten. Tällaiset ydinalueet voivat muodostua myös vasana omaksuttujen tapojen mukaan. Pitkällä aikavälillä katsottaessa ei hirvellä voida kuitenkaan olettaa olevan pitkää, säännönmukaista liikkumiskäyttäytymistä sellaisilla alueilla, joissa metsät ja ympäristö

muuttuvat ja toisaalta ympäristö tarjoaa paljon muita tarpeet täyttäviä elinympäristöjä. (Heikkilä 1999, 21.)

Hirvet menevät talvehtimisalueillaan paikkoihin, joissa on paljon niiden suosi-
maa ravintoa ja näkyvyyttä vaaran havaitsemiseksi sekä suojaa pakoon pää-
semistä varten. Nämä ehdot täyttyvät mänty- ja lehtipuuvaltaisissa taimikoissa.
Hirvet viihtyvät tyypillisesti avarien taimikoiden reunoilla. Muita niiden mieluisia
paikkoja ovat mm. kalliokumpareet ja suosaarekkeet. Hirvet oleskelevat mielel-
lään myös vanhemmissakin metsissä ja syövät siellä alikasvoksia sekä nuorien
puiden sivuoksia. (Heikkilä & Lääperi 2007, 7.)

Mäntyvaltaisuus on yleinen piirre pohjoiselle hirvimaisemalle, samalla tavalla
kuin pajua kasvavien jokivarsien ja muiden kosteikkoalueiden runsaus. Pohjois-
Suomessa metsätaloudelle tärkein puulaji on mänty. Männyn kasvatusta ovat
vaikeuttaneet ongelmat, jotka johtuvat välittömästi tai välillisesti ankarista ilmas-
toteijöistä. Taimikot kasvavatkin Pohjois-Suomessa hitaasti metsiköiksi, koska
yhden stressitekijän vaikutuksen takia seuraa helposti tuhoja, jotka estävät tai-
mien toipumisen. Hirvikannan lisääntyminen aiheuttaa omalta osaltaan taimi-
koiden stressaantumista ja tukkipuihin tulevat viat merkitsevät melko suurta
tuoton menetystä. Tästä johtuen hirvikannan koko tulee suhteuttaa ravintova-
roihin pohjoisten luonnonolojen mukaisesti vahinkojen vähentämiseksi. (Heikkilä
& Lääperi 2007, 7.)

Talvehtimisalueet ovat hirvillä tuhansien hehtaarien laajuisia ja melkein aina
usean metsänomistajan omistuksessa olevia alueita. Juuri hirven talvehtimis-
alueilla alueellisen hirvisuunnittelun merkitys korostuu. Mikäli hirvikanta pide-
tään sopivalla tasolla ja vakaana, niin tällöin metsän- ja riistanhoitotoimet voi-
daan suunnitella siten, että tuhojen määrä ja taimikoiden suojaustarve vähene-
vät. Tällöin saadaan myös säilytettyä metsätalouden harjoittamisen edellytyk-
set. Laadittujen suunnitelmien toteutuessa riittävän laajasti ravintoa on runsaasti
saatavilla hirville. Tämä saattaa houkutella hirviä laajemmiltakin alueilta. Hirvi-
kannan sopivan koon löytämiseksi kannattaa olla yhteydessä alueen maan-
omistajiin ja metsästäjiin. (Heikkilä & Lääperi 2007, 9.)

Hirvet siirtyvät laitumien vaihtamisen yhteydessä tavallisesti 10–25 km. Pohjoi-
sessa matkat ovat pidempiä ja vuoristoisissa maissa kuten Norjassa, hyvinkin

pitkiä. Hyvälle talvehtimisalueelle voi kerääntyä paljon hirviä laajaltakin alueelta. Hirvikantaa ja vahinkojen keskittymistä tarkkailemalla pystytään rajaamaan pahimmat ongelma-alueet. Lisätietoa metsävarojen ja hirven ravintovarojen osalta saadaan kaukokartoituksen ja metsävaratutkimuksen avulla. (Heikkilä & Lääperi 2007, 9.)

2.4 Elinpiiri

Useat tutkimukset ovat todistaneet, että useat eläimet käyttävät mieluummin niille entuudestaan tuttuja elinpiirejä tai reviirejä, kuin että ne vaeltaisivat satunnaisesti eri alueilla. (Tanskanen 2011, 7.)

Tanskasen (2011, 7) mukaan elinpiiri voidaan määritellä myös alueeksi, jonka sisäpuolella eläinyksilö liikkuu tehdessään tavallisia rutiinejaan, kuten lisääntymistä, jälkeläisistä huolehtimista ja ravinnon hankintaa. Eläimen satunnaisia poikkeamia alueen ulkopuolelle esimerkiksi ympäristön tutkimustarkoituksessa ei tulisi myöskään laskea elinpiiriin mukaan.

Määritelmän ollessa selvä käsitteellisesti, on se kuitenkin epämääräinen osittain, koska Burt ei ole antanut minkäänlaista ohjeistusta, kuinka elinpiirin määrittäminen kannalta tärkeät pisteet pitäisi hahmottaa ja täten koko elinpiiri tai millä tavalla erottaa niiltä tehdyt satunnaiset poikkeamat. (Tanskanen 2011, 7.)

Tämän tapainen suuripiirteinen määritelmä mahdollistaa elinpiiriin kuuluvan myös alueita, joita eläimet käyttävät usealla eri tavalla erilaisten käyttäytymismallien mukaan, ja nämä tavat voivat vaihdella niin lajin sisällä kuin myös lajien välilläkin. (Tanskanen 2011, 7.)

Talvelinpiirillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa tammi-, helmi- ja maaliskuuta. Kesäelinpiirillä tarkoitetaan kesä-, heinä- ja elokuuta. Elinpiirien kuukausikohtainen rajaaminen tehtiin parhaiten tätä tutkimusta vastaavaksi ja tämä rajaus toive tuli myös toimeksiantajan taholta. Täytyy kuitenkin muistaa, että talvi- ja kesäelinpiireille ei ole hirvien osalta olemassa mitään selkeää kuukausijakoa, vaan se voi vaihdella hyvinkin paljon riippuen hirviyksilöstä. Talvi- ja kesäelinpiirien ajankohtien määrittämiseen vaikuttaa hyvin paljon myös se, mitä tutkimuksessa ollaan tutkimassa.

3 Tutkimuksen tarkoitus ja -tehtävät

3.1 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada tietoa siitä, millä tavalla eri vuodenajat vaikuttavat hirven talvi- ja kesäelinpiireihin Lapissa ja minkä kokoisia elinpiirejä hirvi käyttää kesällä ja talvella. Päätelmissä tarkasteltiin hirven talvi- ja kesäelinpiirien kokoa, elinpiirien välistä etäisyyttä ja sukupuolikohtaisia eroja. Lisäksi metsästyskauden vaikutusta hirven liikkeisiin tarkasteltiin Tervolan hirvien osalta. Tervolan hirvien liikkumiskäyttäytymistä tarkasteltiin suhteessa alueen läheisyydessä olevaan Pisavaaran luonnonpuistoon, eli hakeutuivatko hirvet metsästysaikana sinne. Pantahirvitutkimuksen päätavoitteena oli Metsäntutkimuslaitoksen mukaan saada tarkempaa kuvaa hirven elinpiirien valinnasta ja sitä kautta metsätuhopotentialista erityyppisillä metsäalueilla (Matala 2013).

3.2 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus rajattiin koskemaan Lapin alueelta saatua tutkimusaineistoa. Aineiston rajaus oli luontevaa tehdä koskemaan Lapin aluetta, koska hyödynnettävästä aineistosta oli tehty jo vastaavanlaisia tutkimuksia. Tutkimukset oli rajattu koskemaan aina tiettyä osaa Suomesta, mutta Lapista saatua tutkimusaineistoa ei ollut vielä tutkittu.

3.3 Tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään seuraavia asioita:

1. Mikä oli keskimäärin talvi- ja kesäelinpiirien välinen matka? (ka., max., min.)
2. Minkä kokoisia elinympäristöjä eläimet käyttivät kesällä ja talvella? (ka., max., min.)
3. Mikä vaikutus metsästyksellä ja Pisavaaran luonnonpuistolla oli Tervolan hirvien liikkumiskäyttäytymiseen?

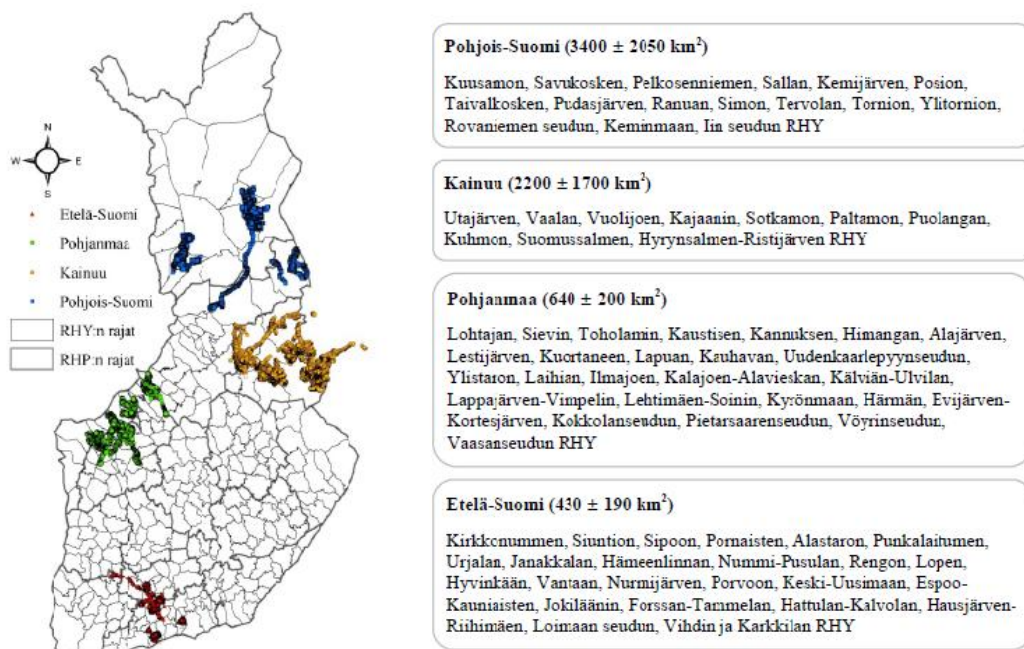
Tervolan hirvien osalta erityiskysymykseksi tuli Pisavaaran (Tervolan) hirvien liikkuminen suhteessa luonnonpuistoon. Hakeutuivatko hirvet sinne metsästys-

aikana ja oliko hirvien liikkumiskäyttäytymisessä yleensäkin selvää hakeutumista luonnonpuiston alueelle? Kuinka laajalla alueella hirvet liikkuvat, eli mikä oli luonnonpuiston vaikutusalue suhteessa hirviin?

4 Toteutus

4.1 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistona tässä tutkimuksessa käytettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen keräämää paikkatietodataa hirvien liikkeistä. Talvien 2008 ja 2009 aikana pannoitettiin 137 hirviyksilöä, joista 77 oli naaraita ja 60 uroksia. Tutkimusalueet näkyvät alla olevassa kuvassa (kuva 1). Pannoituksia on tehty neljällä eri puolella Suomea olevalla tutkimusalueella: Etelä-Suomi, Pohjanmaa, Kainuu ja Pohjois-Suomi. Osalta hirviyksilöitä paikannusaineistoa on kertynyt jo noin kahdelta vuodelta, osalta vähemmän johtuen esimerkiksi pantojen toimintahäiriöiden ja metsästyskuolleisuuden (19 yksilöä) vuoksi. Ilman toimintahäiriöitä pannassa olevan akun kesto aika on ollut noin kaksi vuotta. Keskimäärin aineistoa on kertynyt 6700 paikannusta yksilökohtaisesti. Tiheän paikannusvälin käyttö mahdollistaa yksityiskohtaisen liikkumiskäyttäytymisen tutkimisen ja sitä kautta hirven liikkumiskäyttäytymiseen vaikuttavien tekijöiden paremman ymmärtämisen. Tämä on juuri edellytyksenä hirvikannan esiintymisen ennustamiselle olosuhteiden muuttuessa. (Katajisto, Niemi, Tiilikainen, Pusenius 2011, 2-3.) Tutkimusaineistossa olevat hirviyksilöt on eritelty tarkemmin tunnistenumeron avulla. Jokaisella hirviyksilöllä on oma tunnistenumeronsa ja se on esitetty esimerkiksi seuraavalla tavalla: 4448 Tervola naaras. Tunnistenumeron avulla on pystytty erittelemään samalla paikkakunnalla pannoitettuja hirviyksilöitä.



Kuva 1. Ohessa näkyvät RKTL:n keräämien pantahirvien paikannusten sijoittuminen. (Kuva: RKTL:n loppuraportti)

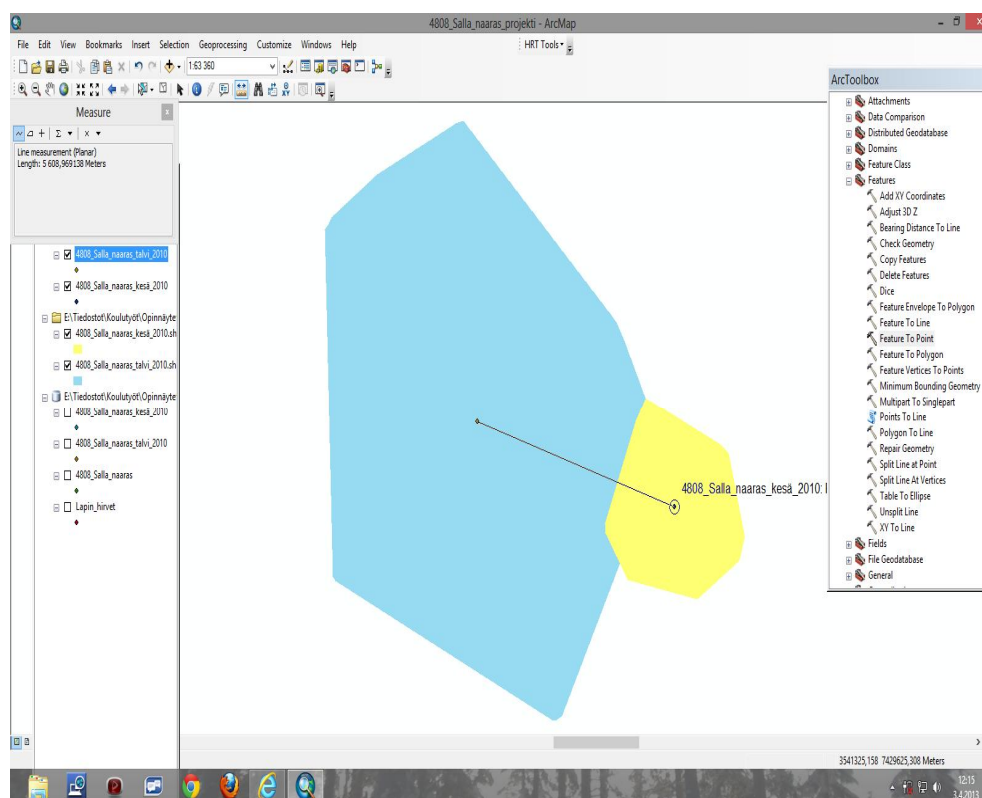
4.2 Talvi- ja kesäelinpiirien analysointimenetelmät

Elinpiirien tarkastelu tehtiin ArcGis-ohjelman avulla, jolla pystyttiin tarkastelemaan tarkemmin hirvien liikkuma-aloja. Hirvien kesä- ja talvielinpiirien koot arvioitiin ns. 95 % MCP-menetelmällä, jolloin yksilön paikannusten keskipisteessä kauimpana olevista havainnoista poistetaan iteratiivisesti 5 % ja tämän jälkeen yhdistetään uloimmat havainnot pienimmillä mahdollisella monikulmiolla, jossa sisään kääntyvät kulmat ovat aina alle 180° . (Katajisto, Niemi, Tiilikainen, Pusenius 2011, 4.)

Katajiston ym. (2011, 4) mukaan tätä menetelmää on käytetty yleisesti erityisesti vertaillen eri populaatioiden tai eri kausien välisiä liikkuma-aloja. Kun saatuja tuloksia ruvetaan tulkitsemaan, niin on tärkeää huomioida, että menetelmällä on taipumusta yliarvioida absoluuttisia liikkuma-aloja. Toisaalta käytäntö jossa uloimmat 5 % poistetaan vähentää myös edellä mainittua taipumusta.

Kesä- ja talvielinpiirien keskipisteet laskettiin ArcGis-ohjelman omalla feature to point-mittatoiminnolla (kuva 2). Talvi- ja kesäelinpiirien välinen etäisyys mitattiin ArcGis-ohjelman measure-mittatoiminnolla ja tätä kautta saatiin elinpiirien väliset etäisyydet.

Tutkimuksessa käytettiin maanmittauslaitoksen tarjoamaa avoimien aineistojen tiedostopalvelun 1:100 000 peruskarttarasteria taustakarttamateriaalina. Taus-takarttaa hyödynnettiin kesä- ja talvielinpiirien, elinpiirien välisten etäisyyksien sekä metsästysajan vaikutuksen visuaalisessa tarkastelussa.



Kuva 2. Elinpiirien välisen matkan mittaaminen ArcGis-ohjelman measure mitta-toiminnolla. Kuvassa näkyvät myös 4808 Salla naaras yksilön talvi- (sininen) ja kesä (keltainen) -elinpiirit.

4.3 Metsästysajan vaikutuksen analysoiminen Tervolan hirvien liikkeisiin

Tervolan hirvien osalta tarkasteltiin myös metsästysajan vaikutusta hirvien liik-kumiskäyttäytymiseen. Tähän tarkasteluun otettiin kaksi Tervolan alueen kah-deksasta yksilöstä, joiden liikkeet keskittyivät luonnonpuiston alueelle ja sen

lähialueille. Metsästysajan vaikutusta liikkumiskäyttäytymiseen tarkasteltiin otamalla tarkasteluun yksilöiden elinpiirit kuukautta ennen metsästysajan alkua ja kuukausi metsästysajan alkamisen jälkeen. Tarkasteltavaksi vuodeksi otettiin vuosi 2009, koska suurin osa näiden kahdeksan yksilön havainnoista keskittyi tälle vuodelle.

Tarkastelu tehtiin siten, että Tervolan alueen yksilöiden liikkeistä rajattiin 25.8–26.9.2009 ja 26.9–26.10.2009 olevat liikkeet. Tämä tarkasteluväli valittiin, koska tällä menetelmällä saatiin selville niiden liikkeet kuukautta ennen metsästysajan alkua ja kuukausi metsästysajan alkamisen jälkeen. Näin pystyttiin vertailemaan muuttavatko ne liikkumiskäyttäytymistään metsästysajan alkamisen jälkeen. Hirven metsästys alkoi vuonna 2009 26. päivä syyskuuta.

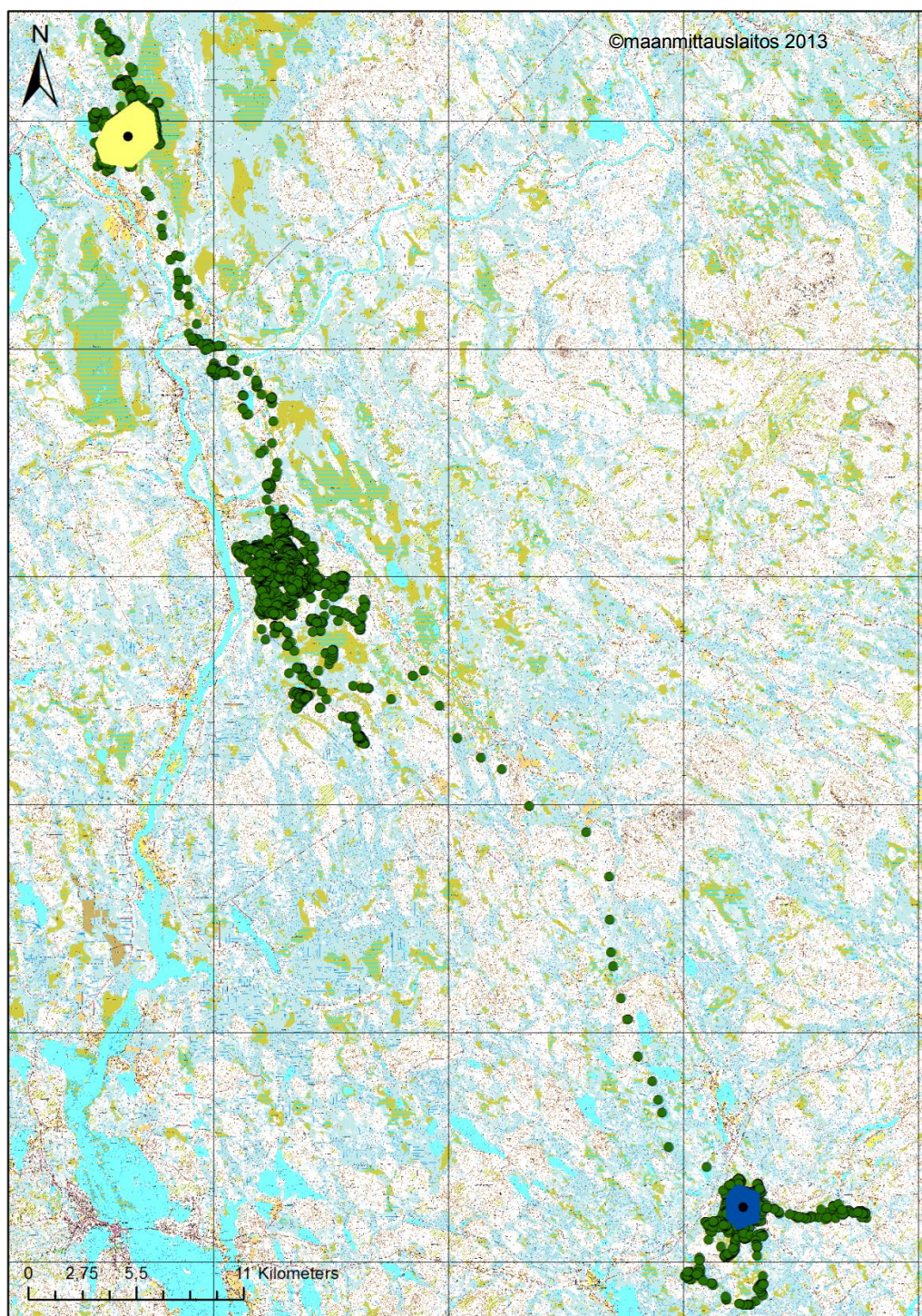
5 Tulokset

5.1 Talvielinpiirit

Talvielinpiirien koon tarkasteluun saatiin lopulta 22 hirviyksilöä. Tarkasteltavana vuotena oli vuosi 2010. Elinpiirien koot laskettiin erikseen uroksille ja naaraille talvi- ja kesäelinpiirien osalta. Aivan kaikilta 26 pannoitetulta hirviyksilöltä ei saatu laskettua elinpiirien kokoja, koska paikannuksia puuttui paljon. Paikannusten puuttuminen johtui pantojen toimintahäiriöistä, metsästyskuolleisuudesta ja muista ulkoisista tekijöistä. Talvielinpiirillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa tammi-, helmi- ja maaliskuuta.

Talvielinpiirien koon tarkasteluun otettiin 14 urosta. Urosten keskimääräiseksi talvielinpiirien kooksi saatiin 1 732,9 ha. Suurin talvielinpiiri oli yhdellä Sallan tutkimusyksilöllä, elinpiirin ollessa peräti 4 887,4 ha. Pienin talvielinpiiri oli taas Kuusamossa pannoitetulla uroksella, joka oli 135,3 ha (kuva 5).

Naaraiden osalta talvielinpiirien koon tarkasteluun otettiin kahdeksan hirviyksilöä. Näiden kahdeksan naaraan keskimääräiseksi talvielinpiirin kooksi saatiin 2 453,6 ha. Suurin talvielinpiiri naaraiden osalta oli Sallassa pannoitetulla naaraalla elinpiirin ollessa 7 116,4 ha. Pienin talvielinpiiri oli toisella Sallan tutkimusyksilöllä 339,5 ha (kuva 3).



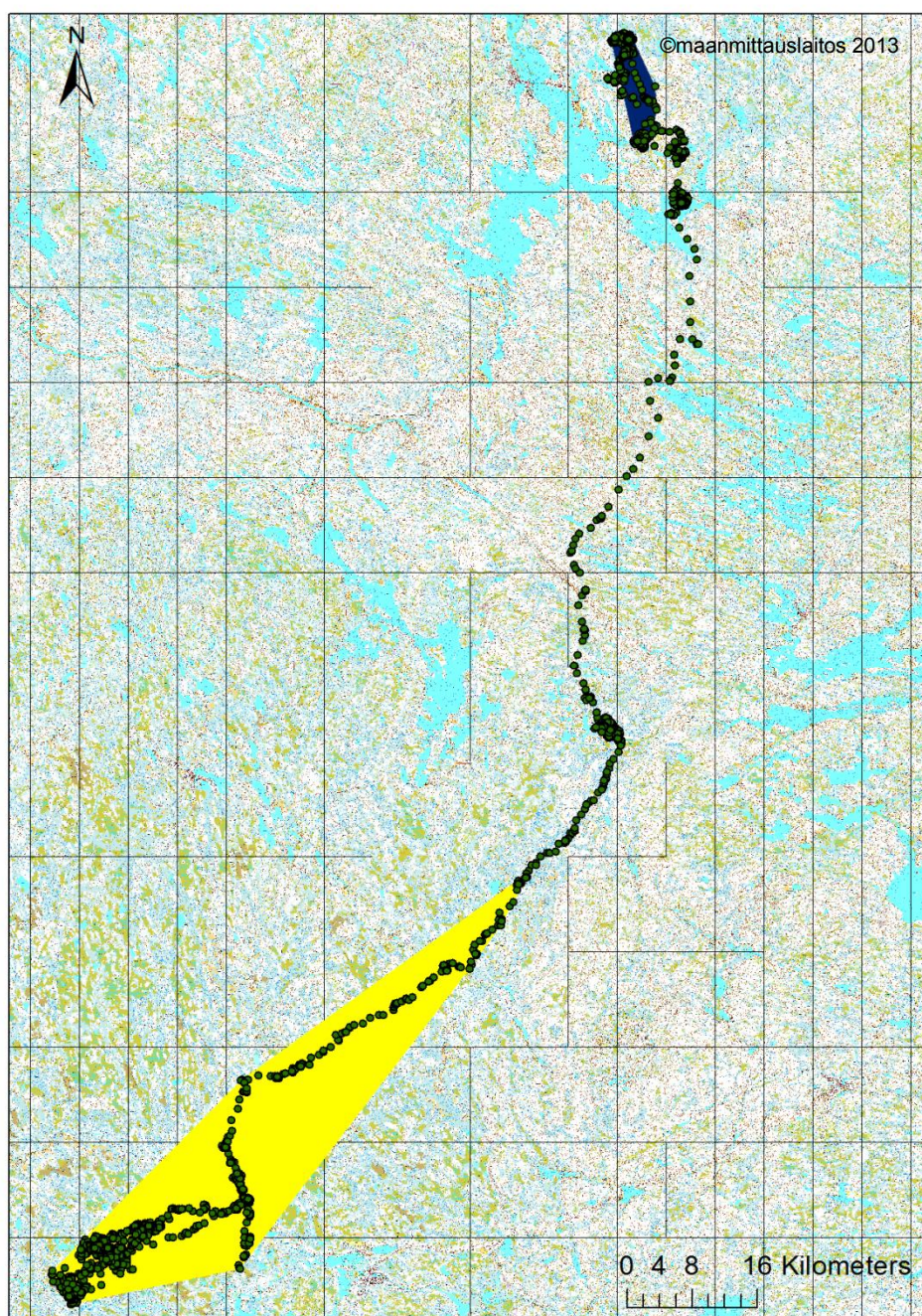
Kuva 3. Salla 4487 naaras. Kuvassa näkyvät Sallan naaras tutkimusyksilön talvi- ja kesäelinpiirit vuodelta 2010, sekä kaikki kyseisen yksilön havainnot ajalta 02.12.2009–14.04.2012. Elinpiirien keskipisteet näkyvät mustina pisteinä polygonien keskellä. Tällä Sallan tutkimusyksilöllä elinpiirien välinen etäisyys oli 64,5 km. Kesäelinpiirin koko oli 770,9 ha ja talvieliniirin koko 339,5 ha.

5.2 Kesäelinpiirit

Kesäelinpiirien koon tarkastelussa oli yhteensä 16 hirviyksilöä. Tarkasteltavana vuotena oli vuosi 2010. Tarkasteltavien yksilöiden määrä tippui jälleen alkupe-
räisestä (26), koska paikannuksia puuttui usealta yksilöltä vuoden 2010 osalta. Paikannusten puuttumiseen vaikuttivat erilaiset pantojen toimintahäiriöt ja met-
sästyskuolleisuus. Kesäelinpiirillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa kesä-, hei-
nä- ja elokuuta.

Kesäelinpiirien koon tarkastelussa oli 11 urosta. Urosten keskimääräiseksi ke-
säelinpiirin kooksi saatiin 11 354,6 ha. Tässä on kuitenkin huomattava, että
urosten osalta keskimääräisen kesäelinpiirin kokoa kasvatti Kemijärven (4805)
nuoren yksilön tekemä pitkä itsenäistymisvaellus (kuva 4) sekä Tervolan (4818)
urosyksilön vaelteleva liikkuminen. Ilman näiden kahden uroksen huomioon ot-
tamista kesäelinpiirien keskimääräinen koko tippuu urosten osalta 3 841 ,5 ha:
n (ks. liite 1). Suurin kesäelinpiiri oli edellä mainitulla Kemijärven nuorella urok-
sella elinpiirin ollessa peräti 78 198 ha (Kuva 4). Nuori uros oli vaeltanut todella
pitkän matkan tarkasteltavana aikavälinä 1.6–31.8.2010. Tässä tapauksessa ei
voida suoranaisesti puhua kesäelinpiiristä, vaan pikemminkin itsenäistymisvael-
luksesta (Katajisto ym. 2011, 9). Myös Tervolan urosyksilön kohdalla voidaan
puhua samankaltaisesta vaelluksesta. Kemijärven yksilön varsinainen kesäelin-
piiri on keskittynyt aivan kesäelinpiirin eteläosiin (kuva 4). Pienin kesäelinpiiri oli
yhdellä Kuusamon uroksista elinpiirin ollessa 858,5 ha.

Naaraiden osalta kesäelinpiirin tarkastelussa oli vain viisi yksilöä. Kaikilta yksi-
löiltä ei saatu laskettua kesäelinpiirien kokoja havaintojen puuttumisen vuoksi.
Näiden viiden naaraan keskimääräinen kesäelinpiiri oli kooltaan 1 054,1 ha.
Suurin kesäelinpiiri oli yhdellä Kemijärven tutkimusyksilöistä, sen ollessa 1
867,9 ha. Pienin kesäelinpiiri oli myös yhdellä Kemijärven tutkimusyksilöistä
elinpiirin ollessa 686,7 ha. Naaraiden käyttämä kesäelinpiiri on siis huomatta-
vasti pienempi kuin uroksilla (11 354,6 ha). Toisaalta verrattaessa naaraiden
tulosta (1 054,1 ha) ilman näiden kahden vaeltelevan urosyksilön osalta saatui-
hin urosten tuloksiin (3 841, 5 ha), ero pienenee merkittävästi. Tämä jälkimmäi-
nen tulos onkin varmasti paljon oikeansuuntaisempi.



Kuva 4. 4805 Kemijärvi uros. Kuvassa näkyy noin kaksi vuotiaaksi arvioidun uroksen liikkuminen aikavälillä 3.12.2009–21.08.2010. Keltainen polygoni kuvaa kesäelinpiiriä (kesä-, heinä- ja elokuu) vuodelta 2010 ja tummansininen polygoni talvielinympäristöä vuodelta 2010 (tammi-, helmi- ja maaliskuu). Kesäelinpiirin koko tällä uroksella oli 78 197, 9 ha ja talvielinpiirin koko 4 459 ha. Tässä kuvassa näkyvä kesäelinpiirin koko on yliarvio yksilön käyttämästä todellisesta kesäelinpiiristä. Yksilön kesäelinpiiriksi voidaan lukea paremminkin etelässä oleva isompi paikannusrypäs.

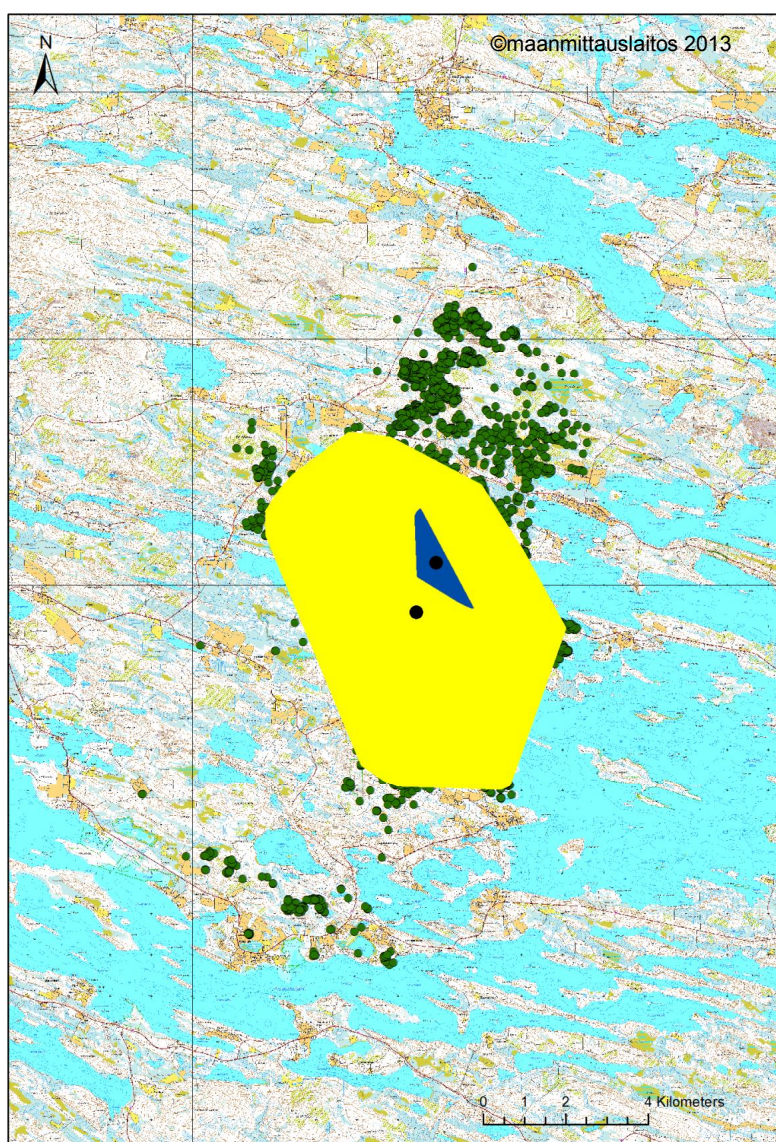
5.3 Elinpiirien välinen etäisyys

Talvi- ja kesäelinpiirien välistä etäisyyttä tarkasteltiin ensin yksilökohtaisesti. Jokaiselle yksilölle laskettiin talvi- ja kesäelinpiirien välinen etäisyys. Tämän jälkeen uroksille ja naaraille laskettiin keskimääräiset etäisyydet elinpiirien osalta sukupuolikohtaisesti summaamalla saadut yksilökohtaiset elinpiirien väliset etäisyydet yhteen ja jakamalla tarkasteltavien yksilöiden lukumäärällä. Talvi- ja kesäelinpiirien välisen etäisyyden tarkastelu koski myös vuotta 2010. Elinpiirien välisten etäisyyksien tarkasteluun saatiin yhteensä 16 hirviyksilöä.

Uroksien osalta saatiin talvi- ja kesäelinpiirien välisten etäisyyksien tarkasteluun 11 hirviyksilöä. Keskimääräinen talvi- ja kesäelinpiirien etäisyys toisistaan oli 31,7 km (ks. liite 1). Toisaalta jos tarkastelun ulkopuolelle jätetään pois Kemi-järven (4805) ja Tervolan (4818) tutkimusyksilöt, elinpiirien keskimääräinen etäisyys toisistaan tippuu uroksilla 21,4 km:n. Tämä asia on syytä huomioida elinpiirien välisten etäisyyksien tarkastelussa, koska molempien yksilöiden liikuminen on ollut vaeltelevaa. Pisin elinpiirien välinen etäisyys oli yhdellä Kemi-järven yksilöistä (4805), jolla talvi- ja kesäelinpiirien välinen etäisyys oli peräti 137,7 km (kuva 4). Tällä kyseisellä yksilöllä havaittiin myös erittäin pitkä vaellus talvi- ja kesäelinpiirien kokojen tarkastelussa. Kyseisen yksilön liikkeitä voidaan pitää poikkeavina ja tämä asia tulee huomioida myös elinpiirien välisten etäisyyksien tarkastelussa. Lyhin elinpiirien välinen etäisyys oli yhdellä Kuusamon yksilöistä, etäisyyden ollessa vain 1,3 km (kuva 5). Kuvassa 5. nähdään myös miten yksilön talvielinpiiri sijaitsee kesäelinpiirin sisäpuolella. Yksilö on siis pienentänyt kesällä käyttämäänsä elinpiiriä huomattavasti talven osalta, muttei ole lähtenyt kauemmas uudelle elinpiirille. Yksilö on siis ollut paikkauskollinen.

Naaraiden osalta saatiin viiden yksilön joukko elinpiirien välisen etäisyyden tarkasteluun. Naarailla keskimääräinen talvi- ja kesäelinpiirien välinen etäisyys oli 15,5 km. Naarailla pisin elinympäristöjen välinen etäisyys oli yhdellä Sallan tutkimusyksilöistä. Tällä yksilöllä talvi- ja kesäelinpiirien välinen etäisyys oli 64,5 km (kuva 3), joka poikkesi huomattavasti muiden yksilöiden saaduista tuloksista (ks. liite 2). Tästä johtuen keskimääräinen elinpiirien välinen etäisyys laskettiin keskiarvona vielä erikseen neljän muun naaraan osalta. Tällöin keskimääräiseksi talvi- ja kesäelinpiirien väliseksi etäisyydeksi tuli naaraiden osalta vain 3,3 km. (ks. liite 2).

Tarkastelussa tulee myös huomioida, että elinpiirien välistä etäisyyttä ei saatu laskettua kolmelta naaraalta ollenkaan. Tämä olisi voinut laskea tai nostaa keskimääräistä elinpiiriväliä naaraiden osalta. Lyhin elinpiirien välinen etäisyys naarailla oli yhdellä Kemijärven tutkimusyksilöistä, etäisyyden ollessa vain 0,5 km. Lukuun ottamatta tätä yhtä Sallan tutkimusyksilön (kuva 3) suurta elinpiiriväliä, muilla yksilöillä talvi- ja kesäelinpiirien väliset etäisyydet olivat vain muutaman kilometrin tai satojen metrien päässä toisistaan (ks. liite 2).



Kuva 5. 4844_Kuusamo uros. Kuvassa näkyvät yksilön talvi- ja kesäelinpiirit vuodelta 2010 sekä yksilön kaikki havainnot ajalta 06.12.2009–12.12.2011. Elinpiirien väliset etäisyydet on laskettu kuvassa näkyvistä polygonien keskipisteistä. Tällä yksilöllä elinpiirien välinen etäisyys oli vain 1,3 km. Kesäelinpiirin koko oli tällä yksilöllä 4 336, 9 ha ja talvielinpiirin koko 135, 3 ha.

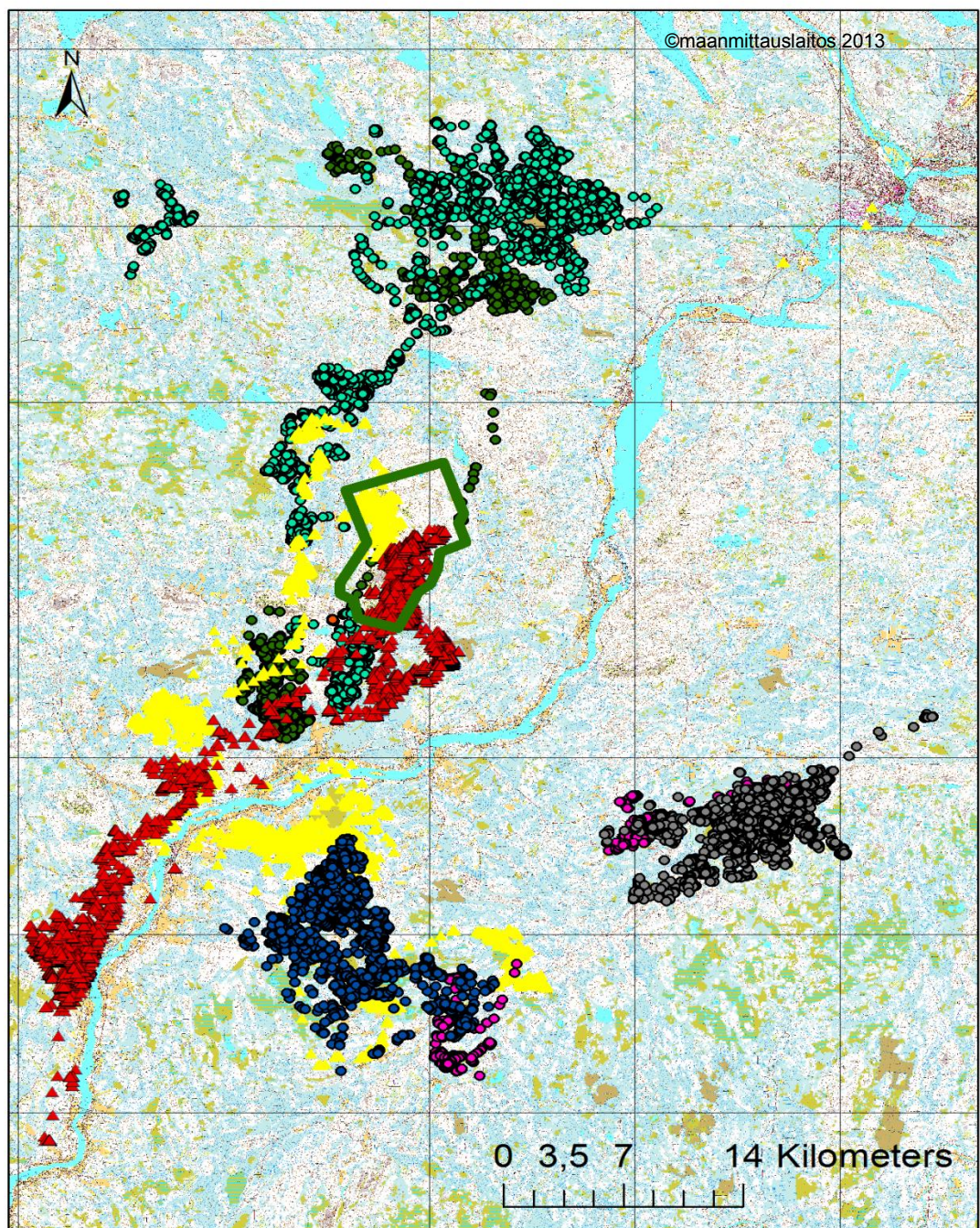
5.4 Metsästysajan vaikutus Tervolan hirvien liikkumiskäyttäytymiseen

Tervolan hirvien osalta tutkittiin myös metsästysajan vaikutusta hirvien liikkumiskäyttäytymiseen. Tarkastelu tehtiin siten, että Tervolan hirvien liikkeistä rajattiin 25.8–26.9.2009 ja 26.09–26.10.2009 olevat liikkeet. Tämä tarkasteluväli valittiin, koska käytetyllä menetelmällä saatiin selville hirvien liikkeet kuukautta ennen metsästysajan alkua ja kuukausi metsästysajan alkamisen jälkeen. Hirven metsästys alkoi vuonna 2009 26. päivä syyskuuta.

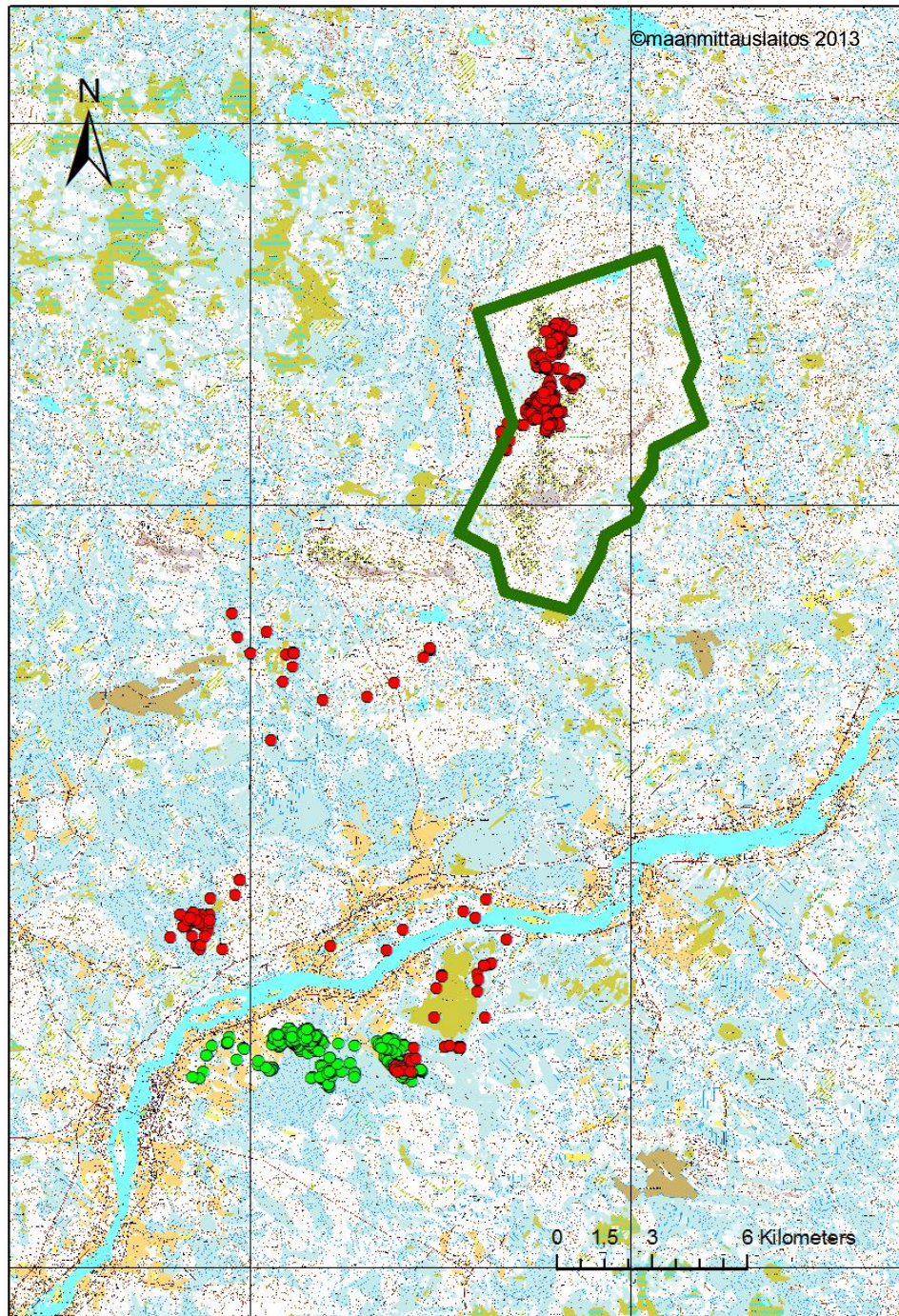
Tällä menetelmällä pystyttiin analysoimaan, miten hirvet lähtevät liikkumaan suhteessa alueella olevaan luonnonpuistoon (Pisavaara) metsästysajan alettua. Pisavaaran luonnonpuiston alueella metsästys on kokonaan kielletty. Tähän tarkasteluun saatiin lopulta kaksi yksilöä, yksi uros ja yksi naaras. Muita Tervolan yksilöitä (6) ei otettu tähän tarkasteluun, koska niiden liikkeet sijaitsivat kaukana Pisavaaran luonnonpuistosta, kuten kuvasta 6. nähdään. Tosin kahdella muullakin Tervolan hirviyksilöllä (4442 Tervola uros ja 4435 Tervola uros) oli muutamia havaintoja luonnonpuiston alueelta, mutta nämä pisteet olivat yksittäisiä ja ne olivat tarkasteltavan ajanjakson ulkopuolella. Tästä johtuen niitä ei ollut järkevää ottaa tarkasteluun. Yksilöiden vähäisen määrän takia metsästysajan vaikutuksen tarkastelu liikkumiskäyttäytymiseen oli kuitenkin epäluotettavaa.

Kuvassa 7. nähdään, miten Tervolan naarasyksilön liikkeet painottuvat ennen metsästysajan alkua selvästi luonnonpuiston ulkopuolelle. Hirven metsästysajan alettua liikkeet alkavat lähentyä kohti Pisavaaran luonnonpuistoa ja lokakuun (2009) loppupuolen havainnot keskittyvät täysin Pisavaaran luonnonpuiston alueelle.

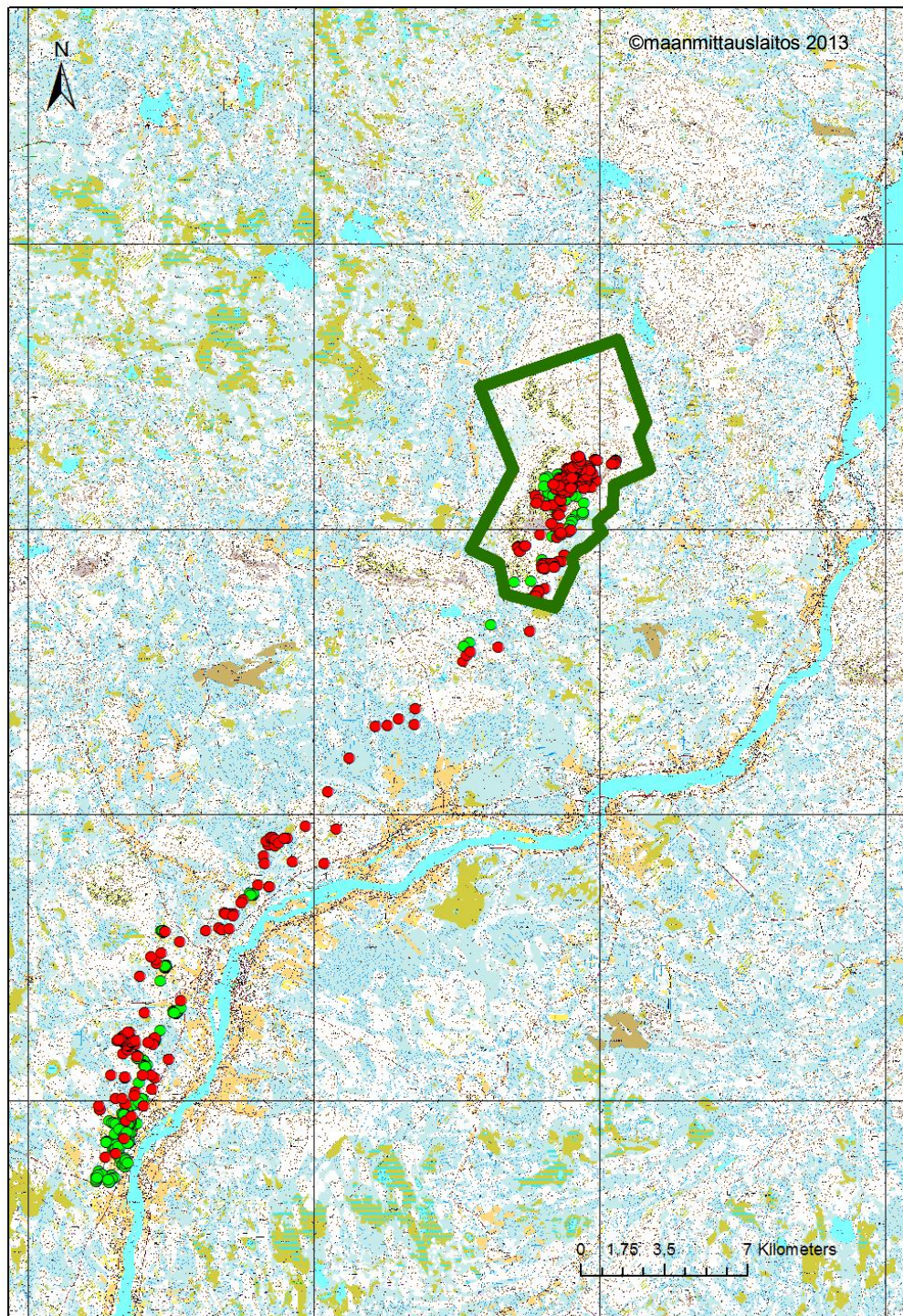
Kuvassa 8. nähdään vastaavan alueen urosyksilön liikkeet. Uros on liikkunut selvästi laajemmalla alueella ja uros on jo oleskellut luonnonpuistossa ennen metsästysajan alkua. Uroksen liikkuminen on ollut myös vaeltelevaa edestakaisin lounais–koillis-suunnassa Tarkasteltavan ajanjakson loppupuolen havainnot (lokakuu 2009) sijaitsevat kuitenkin kokonaan Pisavaaran luonnonpuiston alueella.



Kuva 6. Tervolan hirvet suhteessa Pisavaaran luonnonpuistoon. Kuvassa näkyvät punaisella Tervolan 4818 urosyksilön sekä keltaisella Tervolan 4448 naarasyksilön liikkeet. Kuvasta nähdään, miten näiden yksilöiden liikkeet keskittyvät myös luonnonpuiston alueelle. Muiden yksilöiden liikkeet sivuavat selvästi luonnonpuistoa. Kahdella yksilöllä on muutamia havaintoja luonnonpuiston alueelta. Vihreät pisteet kuvaavat 4435 Tervolan urosyksilön liikkeitä ja yksilö on kulkenut luonnonpuiston läpi kesäkuun 2009 aikana. Tervolan uroksen 4442 havainnot (vaalean siniset pisteet) ovat toukokulta 2009. Kaikkien yksilöiden havainnot ovat vuosilta 2009–2011.



Kuva 7. 4448 Tervola naaras. Kuvassa olevat punaiset pisteet kuvaavat yksilön liikkeitä metsästysajan alkamisen jälkeen ja vihreät pisteet kuukautta ennen metsästysajan alkua. Vihreällä rajattu alue kuvaa Pisavaaran luonnonpuistoa.



Kuva 8. 4818 Tervola uros. Kuvassa olevat punaiset pisteet kuvaavat yksilön liikkeitä kuukausi metsästysajan alkamisen jälkeen ja vihreät pisteet kuukausi ennen metsästysajan alkua. Vihreällä rajattu alue kuvaa Pisavaaran luonnonpuistoa.

6 Pohdinta

6.1 Elinpiirien koko

Saatujen tuloksien perusteella voidaan todeta, että hirvien talvielinpiirit ovat tuhansien hehtaarien kokoisia. Naarailla talvielinpiirien keskimääräinen koko (2 453,6 ha) näyttäisi olevan keskimäärin suurempi kuin uroksilla (1 732,9 ha). Mielenkiintoista talvielinpiirien osalta oli huomata että sekä uroksilla että naaraila puolella yksilöistä puhuttiin satojen hehtaarien talvielinpiiri kokonaisuuksista ja toisella puolella yksilöistä taas tuhansien hehtaarien kokonaisuuksista. (ks. liite 1 ja liite 2). Naaraiden suurempaa talvielinpiiriä voitaneen selittää suuremmalla ravinnontarpeella. Tähän asiaan selityksenä lienee vasan mukana olo tai naaraan tiineysaika.

Kesäelinpiirit ovat keskimäärin selvästi suurempia urosten osalta. Tämän suuntaisia tuloksia on myös saanut Tanskanen (2011, 40). Kesäelinpiirin suuruus oli keskimäärin uroksilla 11 354,6 ha. On kuitenkin huomattava, että tässä tapauksessa urosten keskimääräistä kesäelinpiirin kokoa kasvatti nuoren urosyksilön itsenäistymisvaellus (4805 Kemijärvi uros) ja toisen urosyksilön vaelteleva liikuminen. Jos näiden kahden yksilön kesäelinpiirien koko jätetään pois kaikkien urosten keskimääräisestä kesäelinpiirien tarkastelusta, saadaan muiden yksilöiden osalta paljon pienempi keskimääräinen kesäelinpiirin koko (3 841,5 ha) ks. liite 1). Tämä jälkimmäinen tulos lieneekin paljon oikea suuntaisempi urosten osalta.

Naaraiden osalta keskimääräinen elinpiiri oli kesällä 1 054,1 ha. Mielenkiintoinen tekijä oli naaraiden osalta se, että naarailla kesäelinpiiri oli pienempi kuin talvielinpiiri (ks. liite 2). Yleisenä olettamuksena on kuitenkin, että hirvien kesäelinpiiri on suurempi kuin talvielinpiiri (Tanskanen 2011, 40). Mahdollisena selityksenä voidaan pitää osalla naarasyksilöitä keväällä syntyneen vasan liikkumista naaraan mukana.

6.2 Elinpiirien väliset etäisyydet

Elinpiirien välillä näyttäisi olevan suurempi etäisyys uroksilla (31,7 km) kuin naarailla (15,6 km.) Talvi- ja kesäelinpiirien välinen etäisyys on naarailla siis noin alle puolet uroksien käyttämistä talvi- ja kesäelinpiireistä. Tässäkin tarkastelus-

sa on tosin huomattava, että naaraiden keskimääräistä elinpiiriväliä nosti jo aikaisemminkin mainittu (4487) Sallan naaras tutkimusyksilö. Ilman tämän yksilön ottamista huomioon elinpiirien välisten etäisyyksien tarkastelussa naaraiden keskimääräiseksi elinpiiriväliseksi saadaan neljän yksilön osalta vain 3,3 km (ks. liite 2). Tärkeä huomioitava seikka tässä tarkastelussa on myös yksilöiden välinen määrä. Uroksilla elinpiirien välisen etäisyyden tarkasteluun saatiin yksitoista yksilöä, naarailla vain viisi. Lisäksi tämän yhden yksilön suuri poikkeama elinpiirien välisen etäisyyden osalta lisää epävarmuutta naaraista saadun tutkimustuloksen luotettavuuteen.

Urosten osalta tarkastelussa on huomioitava jo aikaisemminkin mainitut kaksi tutkimusyksilöä. Kemijärven (4 805) ja Tervolan (4 818) tutkimusyksilöiden jättäminen pois kesä- ja talvieliniirien välisen etäisyyden tarkastelusta laskee keskimääräisen elinpiirien välisen etäisyyden uroksilla 21,4 km:n (ks. liite1). Tämä jälkimmäinen tulos lienee luotettavampi.

Heikkilän (1999, 19) mukaan osa hirvistä pysyttelee suhteellisen paikkauskollisina etenkin sellaisilla alueilla, joilla ei esiinny suurta elinympäristöllistä vaihtelua. Myös yksilölliset erot ovat suuria ja yleensä naaraat ovat paikallisempia. Kesä- ja talvialueet voivat sijaita suurelta osin samalla alueella tai sitten kaukana toisistaan. Tämä riippuu täysin hirvien omaksumista perinteistä ja saatavilla olevan ravinnon määrästä.

Kesä- ja talvieliniirien välinen etäisyys näyttää kasvavan uroksilla siirryttäessä etelästä pohjoiseen päin. Saadut tulokset tukevat entisiä tutkimuksia eniten urosten osalta. Hirvet siirtyvät kesä- ja talvilaitumien välillä tavallisesti 10–25 km, mutta pohjoisessa matkat ovat hyvinkin pitkiä. (Heikkilä & Lääperi 2007, 8). Keskimäärin saadut yksilökohtaiset tulokset tukivat tätä aikaisempaa tutkimustulosta uroksien osalta. Naaraiden osalta saadut tulokset jäivät huomattavasti alhaisemmiksi verrattuna aikaisempiin tutkimuksiin.

6.3 Metsästysajan vaikutus hirvien liikkumiskäyttäytymiseen Tervolassa

Saatujen tuloksien perusteella voidaan todeta, että metsästysajalla lienee jonkinlaista vaikutusta hirvien liikkumiskäyttäytymiseen. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin kahden Tervolan hirviyksilön liikkeitä suhteessa alueella olevaan

Luonnonpuistoon (Pisavaara). Muiden Tervolan kuuden yksilön liikkeet suuntautuivat selvästi luonnonpuiston ulkopuolelle, joten niitä ei ollut järkevää ottaa tarkasteluun mukaan (kuva 6). Tarkasteltavien yksilöiden määrä metsästysajan vaikutuksen tarkastelussa jäi kuitenkin niin vähäiseksi, että tutkimustulokset eivät ole kovin luotettavia.

Näiden kahden Tervolan hirviyksilön liikkeiden pohjalta voidaan sanoa, että ainakin osalla hirviyksilöitä voi olla taipumusta lähteä sellaisille alueille metsästyksen alettua, jossa ne voivat oleskella rauhassa. Mitään pidemmälle meneviä johtopäätöksiä ei kuitenkaan voida tehdä hirvien liikkumisen suuntautumisesta suojelualueille metsästyksen alettua, koska vain kahden hirviyksilön liikkeet suuntautuivat luonnonpuiston alueelle.

6.4 Aineiston työstäminen ArcGis-ohjelmistolla ja työstämisen tuomat haasteet

Tutkimuksessa käytetty aineisto työstettiin kokonaan ArcGis-paikkatieto-ohjelmistolla. Latasin ArcGis-ohjelmiston ilmaisen kahden kuukauden kokeilulisenssin omalle tietokoneelleni. Tämän jälkeen aloitin aineiston työstämisen. Aineiston työstäminen oli hyvin aikaa vievää ja tarkkaa, mikä on hyvin yleistä paikkatietotutkimuksissa. Suurin osa ajasta meni aineiston rajaamisessa pienempiin osiin ja erilaisten layer-tasojen tekemiseen aineiston tarkastelun helpottamiseksi. Kaikki 26:n Lapin yksilön havainnot täytyi pilkkoa erilleen aineistosta. Tähän käytettiin ArcMap-ohjelman Select by attributes-ominaisuutta, jolla saatiin rajattua eri yksilöiden liikkeet erillisiksi karttatasoiksi.

Tämän jälkeen hyödynnettiin aineistossa olevaa GMT-date tietuetta, missä näkyi kyseisen hirviyksilön paikannusaika. Näin saatiin eristettyä tarkasteltavat kesä- ja talvelinpiirit sekä tämän toimenpiteen jälkeen piirtämään niille ArcMap-ohjelman lisäosan (HRT TOOLS) avulla polygonit. Kyseinen lisäosa laski myöskin piirretyn ja määritetyn elinpiirin koon. Talvi- ja kesäelinpiirien välisen etäisyyden mittaaminen oli huomattavasti helpompaa verrattuna elinpiirien kokojen määrittämiseen. Ennen elinpiirien välisten etäisyyksien mittaamista täytyi kuitenkin määrittää ja laskea keskipisteet talvi- sekä kesäelinpiireille. Talvi- ja kesäelinpiirien väliset keskipisteet saatiin laskettua ArcMap-ohjelman Feature to

point-toiminnolla. Elinpiirien keskipisteiden määrittäminen kyseisellä menetelmällä mahdollisti elinpiirien välisten etäisyyksien tarkan mittaamisen.

Hirviyksilöiden elinpiirien ja paikannuspisteiden siirtäminen karttapohjalle vei yllättävän paljon aikaa. Kartta-aineistoksi tähän työhön ladattiin Maanmittauslaitoksen tarjoama ilmainen 1: 100 000 peruskarttarasteri. Aikaa vievin vaihe oli karttarastereiden lisääminen layer-tasoiksi ohjelmistoon. Tässä vaiheessa täytyi kuitenkin huomioida oikean koordinaattijärjestelmän valitseminen kullekin karttarasterille (EUREF FIN TM35FIN). Koordinaattijärjestelmän vaihtaminen täytyi tehdä ArcCatalog-ohjelmistolla. Kyseinen koordinaattijärjestelmän vaihto täytyi toistaa kaikille karttarasteritiedostoille, joita oli yli sata kappaletta. Vasta tämän vaiheen jälkeen pystyttiin lisäämään hirviyksilöiden paikannuspisteet karttapohjalle.

Karttapohjan lisäämisen jälkeen täytyi layer-tasoista tehdä vielä selkeät kuvat, jotka voitiin lisätä opinnäytetyöraporttiin ja -esitykseen. Tässä vaiheessa täytyi saatuja layer -tasoja tarkastella visuaaliselta kannalta, jotta niistä saatiin mahdollisimmat selkeät ja havainnollistavat kuvat raporttia varten. Tässä vaiheessa tuli kysymykseen esimerkiksi mittakaavajanan lisääminen, paikannuspisteiden värin valitseminen kuvaan sopivaksi ja layer-tason tallentaminen kuvaksi. Visuaalisten asioiden tarkastelu ja parantaminen vei aikaa erityisesti Tervolan hirvien metsästysajan tarkasteluosioon lisättyjen kuvien osalta.

6.5 Tutkimuksen hyödynnettävyys

Tämän työn pohjalta voidaan tehdä lisää monenlaisia jatkotutkimuksia hirvestä ja sen suhteesta elinympäristöön. Hirvi aiheuttaa metsätuhojen lisäksi paljon liikenneonnettomuuksia vuosittain. Liikenneonnettomuuksissa menetetään ihmishenkiä, joten hirven liikkumiskäyttäytymisen tutkimisen avulla voidaan saada tärkeää tietoa tällaisten onnettomuuksien ennalta ehkäisystä. Tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia kesä- ja talvelinpiirien osalta voidaankin tarkastella mahdollisissa jatkotutkimuksissa esimerkiksi tiestöjen ylitysajankohtien osalta. Myös hirven liikkumista suhteessa asutukseen voidaan tutkia tarkemmin. Näin saadaan lisää tietoa hirven liikkumiskäyttäytymisestä ja sen suhteesta ihmisasutukseen ja teihin.

Lisätutkimuksia on myös mahdollista tehdä hirven suosimista elinympäristötyypeistä. Tätä voidaan tutkia erilaisten metsävaratietojen avulla, ja jatkotutkimuksissa voidaan kehittää hyviä keinoja metsävaratiedon hyödyntämiseksi tällaisiin tutkimuksiin sopiviksi. Hirven valitsemia elinympäristötyyppejä voidaan tutkia tarkemmin esimerkiksi metsikön kasvupaikkatyyppien avulla. Lisäksi hirven käyttämien metsäalueiden puuston ikää voidaan tarkastella suhteessa hirven liikkumiseen. Puuston ikätarkastelun osalta olisi mielenkiintoista nähdä, että minkä ikäisissä metsiköissä hirvet viettävät eniten aikaansa. Mahdollisissa lisätutkimuksissa on siis mahdollista laajentaa tarkastelua hyvinkin laajaksi ja tarkastelua voidaan toteuttaa useilla keinoilla.

Lähteet

- Katajisto, J., Niemi, M., Pusenius, J., Tiilikainen, R. 2011. Maiseman rakenne, vuodenajat ja hirven liikkeet. Riistantutkimuslaitoksen loppuraportti.
- Maanmittauslaitos 2013. Peruskarttarasteri sekä avoimen tietoaaineiston lisenssi versio 1.0-1.5.2012.
http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501.
- Matala, J. 2013. Hirvitutkija. Metsän tutkimuslaitos. Sähköposti 21.1.2013.
- Metla 2012. Korkeatasoinen tutkimus Metlan toiminnan perusta.
<http://www.metla.fi/tutkimus/>. 7.5.2013.
- Heikkilä, R. 1999. Hirvien hakamaat. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.
- Heikkilä, R. & Lääperi, A. P. 2007. Metsänhoito ja hirvi. Suositukset talvilaidun-alueille. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Tanskanen A. 2011. Hirven (*Alces alces* L.) elinpiirien koko ja elinympäristö valinta kesällä ja talvella Kainuussa. 2011.

Liitteet

Lapin urosyksilöt vuosi 2010

<u>Hirviyksilö</u>	<u>Talvielin- vielin- piiri/ha</u>	<u>Kesä- elinpii- ri/ha</u>	<u>Elinpiirien etäisyys km</u>
4434_Salla_uros	4887,4	9466,1	16,1
4442_Tervola_uros	2344,5	1758,5	19,4
4444_Kuusamo_uros	4426,6	1878,2	11,3
4458_Kuusamo_uros	618,8	7481,3	23
4470_Kuusamo_uros	957,7	858,5	29,7
4523_Kemijärvi_uros	2109,5	3828	65,6
4805_Kemijärvi_uros	4459	78197,9	139,2
4806_Tervola_uros	1113	-----	-----
4813_Kemijärvi_uros	402,5	3105,9	23,1
4818_Tervola_uros	533,6	12129,2	16,9
4819_Kemijärvi_uros	1457,2	-----	-----
4837_Kemijärvi_uros	253,5	-----	-----
4844_Kuusamo_uros	135,3	4336,9	1,3
4455_Kemijärvi_uros	562,3	1860,53	3,3
Yhteensä 14 urosta	24260,9	124901,03	348,9

14 yksilön keskimääräinen talvielinpiiri: **1732,9** ha

11 yksilön keskimääräinen kesäelinpiiri: **11354,6** ha

11 yksilön keskimääräinen elinpiirien välinen etäisyys: **31,7** km

9 yksilön keskimääräinen kesäelinpiiri ilman Kemijärven 4805 ja Tervolan 4818 yksilöä: **3841,5** ha

9 yksilön keskimääräinen elinpiirien välinen etäisyys ilman Kemijärven 4805 ja Tervolan 4818 yksilöä: **21,4** km

Tarkastelussa lopulta 14 urosta ja 8 naarasta.

Lapin naarasyksilöt vuosi 2010

<u>Hirviyksilö</u>	<u>Tal- vielinpii- ri/ha</u>	<u>Kesä- elinpii- ri/ha</u>	<u>Elinpiirien etäisyys km</u>
4439_Salla_naaras	1910,4	941,6	6,4
4448_Tervola_naaras	3602,1	---	-----
4480_Kuusamo_naaras	4733,6	---	-----
4487_Salla_naaras	339,5	770,9	64,5
4493_Kemijärvi_naaras	423,8	---	-----
4808_Salla_naaras	7116,4	1003,3	5,6
4821_Kemijärvi_naaras	882,6	1867,9	0,5
4846_Kemijärvi_naaras	620,6	686,7	0,8
Yhteensä 8 naarasta	19629	5270,4	77,8

8 yksilön keskimääräinen talvielinpiiri: **2453,6** ha

5 yksilön keskimääräinen kesäelinpiiri: **1054,1** ha

5 yksilön keskimääräinen elinpiirien välinen etäisyys: **15,6** km

4 yksilön keskimääräinen elinpiirien välinen etäisyys ilman 4487 Salla naaras tutkimusyksilöä **3,3** km