

OPINNÄYTETYÖ

Suvi Schroderus 2014

**UUSIEN LUONTOKOHTEIDEN PAIKANTAMI-
NEN VUODEN 2011 LASERKEILAUSHANK-
KEESSA KAINUUSSA**

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA
Metsätalouden koulutusohjelma

Opinnäytetyö

**UUSIEN LUONTOKOHTEIDEN PAIKANTAMINEN
VUODEN 2011 LASERKEILAUSHANKKEESSA KAI-
NUUSSA**

Suvi Schroderus

2014

Toimeksiantaja Suomen metsäkeskus

Ohjaaja Sirkka Jokela

Hyväksytty _____ 2014 _____

Luonnonvara- ja ympäristöala
Metsätalouden koulutusohjelma

Tekijä	Suvi Schroderus	Vuosi	2014
Toimeksiantaja	Suomen metsäkeskus		
Työn nimi	Uusien luontokohteiden paikantaminen vuoden 2011 laserkeilaushankkeessa Kainuussa		
Sivu- ja liitemäärä	41 + 8		

Opinnäytetyöni käsittelee luontokohteiden paikantamista sisätyönä. Tavoitteena on vastata kysymykseen voidaanko luontokohteita paikantaa yhdistelemällä eri aineistoista saatavia tietoja. Toisena tavoitteena on tuottaa opas uusien luontokohteiden paikantamisesta.

Työssäni käsittelem Kainuussa vuoden 2011 keilausalueen aineiston toimenpidekuvioiden yhteydessä suoritettua luontokohteiden paikantamista. Vertaan uusien ja vanhojen luontokohteiden jakautumista pää- ja alaryhmittäin, vertailen myös kohteiden pinta-aloja sekä maaperän ominaisuuksia ja puulajien esiintymistä kohteilla. Vertailulla pyrin tuottamaan lisätietoa sisätyönä tehtävälle paikantamiselle.

Luontokohteiden paikantaminen sisätyönä osoittautui kannattavaksi joka neljännen paikannuksen ollessa metsälain erityisen tärkeä elinympäristö. Sisätyönä tehdyistä paikannuksista 40 prosenttia oli luontokohteita. Maastotarkastusten jälkeen löydettyjen kohteiden määrä kasvoi ja sisätyönä paikannettujen metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen osuudeksi tuli 14,2 prosenttia. Pää- ja alaryhmäjakauksessa tulosten myötä uusien kohteiden määrä nousi prosentuaalisesti muissa arvokkaissa elinympäristöissä 10,6 prosenttia ja metsälain erityisen tärkeillä elinympäristöillä yhdeksän prosenttia. Pinta-alallisessa tarkastelussa lisäys oli muissa arvokkaissa elinympäristöissä 13,9 prosenttia ja metsälain erityisen tärkeillä elinympäristöillä 14,2 prosenttia. Kehitysluokkajakaumassa puusto sijoittui valtaosin uudistuskypsiin metsiin molemmissa tarkasteltavissa ryhmissä. Aikaisemmin vastaavaa menetelmää luontokohteiden paikantamiseen ei ole kokeiltu ja nyt saavutettu tulos on hyvä.

Työssä tuotettu opas on tarkoitettu tukemaan ja edelleen kehittämään nyt aloitettua menetelmää. Menetelmä ei ole aukoton ja sen kehittämistä on hyvä jatkaa luontokohteiden paikantamisvarmuuden parantamiseksi.

Avainsanat: luontokohde, metsälain erityisen tärkeä elinympäristö, muu arvokas elinympäristö

Natural Resources and the Environment
Forestry Programme

Author	Suvi Schroderus	Year	2014
Commissioned by	The Finnish Forest Centre		
Subject of thesis	Locating new areas of natural importance by laser scanning study done in Kainuu region 2011		
Number of pages	41 + 8		

The aim of this thesis is to examine the location of areas of specific natural importance by searching and analyzing existing research material. The objective is to find out if locations of natural diversity can be found by combining information obtained from various different sources. The second objective is to produce a guide that helps in finding locations of natural diversity.

The thesis includes the results of the areal airborne laser scanning study carried out in Kainuu region 2011. The division of new and old locations of natural diversity are compared by main and sub groups and in addition the land areas of locations of natural diversity and also ground types and tree species in these locations.

Finding locations of natural diversity from existing material as research method appeared to be reasonable as one in four areas located were defined very important by forestry law. Altogether 40 percent of locations found were locations of special importance for natural diversity. After the field examination the number of locations found increased and so the amount of locations by forest law found by desk work was 14.2 percent. In main and sub group comparison, results indicated 10.6 percent increase in the amount of semi important locations of natural diversity and nine percent increase in locations by forest law. In land acreage comparison, increase in the amount of semi important locations of natural diversity was 13.9 percent and 14.2 percent in locations by forest law. In both groups forests were in most cases in the last stage of development. Previously this kind of study has not been done and the results now obtained are good.

The guide produced via this thesis supports and further develops the method now invented. This kind of search for locations of natural diversity is not flawless and the study now made is a good base to be developed further so that the prevalence of locating special areas would be better.

Keywords: location of specific natural importance, very important
location of natural diversity by forest law, semi important
location of natural diversity

SISÄLTÖ

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO	1
1 JOHDANTO	3
2 KARTTA- JA KAUKOKARTOITUSAINEISTOISTA JA MUISTA TIETOLÄHTEISTÄ SAATAVA AINEISTO	5
2.1 LUONTOKOhteiden paikantaminen ennen ja nyt	5
2.2 LUONTO-, METSO- JA SERTIFIOINTIKOhteiden määritykset	6
2.3 ERILAISET KARTAT	8
2.4 LASERKEILAUSSAINEISTO	10
2.5 ALUESUUNNITELMAT	11
2.5.1 Metsävara- ja inventointitiedot.....	11
2.5.2 Metsänkäyttöilmoitukset.....	12
2.6 METSÄNOMISTAJA TIETOLÄHTEENÄ	13
3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	15
3.1 AINEISTON KERÄÄMINEN JA TUTKIMUSMENETELMÄT	15
3.2 AINEISTON KÄSITTELY	17
4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	18
4.1 PERUSTIETOA	18
4.2 PÄÄ- JA ALARYHMÄJAKAUMA	18
4.2.1 Pää- ja alaryhmäjakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	18
4.2.2 Pää- ja alaryhmäjakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	20
4.3 PINTA-ALAJAKAUMA	22
4.3.1 Pinta-alajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä	22
4.3.2 Pinta-alajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä	24
4.4 KASVUPAIKKALUOKKAJAKAUMA	26
4.4.1 Kasvupaikkaluokkajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	26
4.4.2 Kasvupaikkaluokkajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	27
4.5 KUIVATUSTILANNE	30
4.6 PÄÄPUULAJIJAKAUMA	31
4.7 LUONTOKOhteiden sijoittuminen ja määrä keilausalueella.....	32
4.8 VIRHELÄHTEET.....	33
4.9 OPAS UUSIEN LUONTOKOhteiden paikantamiseen eri aineistojen avulla	34
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	36
LÄHTEET	39
LIITTEET	41

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Kartta metsätietojen valmistumisesta Kainuussa 2012–2018	5
Kuvio 2. Peruskarttakuva alueesta Lehtovaaralla	9
Kuvio 3. Ilmakuva alueesta Lehtovaaralla	10
Kuvio 4. Kuva laserkeilauksella tuotetusta latvusmallista, alueesta Lehtovaaralla ..	11
Kuvio 5. Vanhan aineiston pää- ja alaryhmäjakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	19
Kuvio 6. Uuden aineiston pää- ja alaryhmäjakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	19
Kuvio 7. Vanhan aineiston pää- ja alaryhmäjakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	20
Kuvio 8. Uuden aineiston pää- ja alaryhmäjakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	21
Kuvio 9. Vanhan aineiston kasvupaikkaluokkajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	26
Kuvio 10. Uuden aineiston kasvupaikkaluokkajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	27
Kuvio 11. Vanhan aineiston kasvupaikkaluokkajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä	28
Kuvio 12. Uuden aineiston kasvupaikkaluokkajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	28
Kuvio 13. Kuivatustilanteen jakautuminen muissa arvokkaissa elinympäristöissä ..	30
Kuvio 14. Kuivatustilanteen jakautuminen metsälain tärkeissä elinympäristöissä ...	31
Taulukko 1. Kohteiden määrän nousu uusien aineistojen perusteella prosentteina	21
Taulukko 2. Vanhan aineiston pinta-alajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	22
Taulukko 3. Vanhan aineiston pinta-alahajonta muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	23
Taulukko 4. Uuden aineiston pinta-alajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä.....	23
Taulukko 5. Uuden aineiston pinta-alahajonta muissa arvokkaissa elinympäristöissä	23
Taulukko 6. Vanhan aineiston pinta-alajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	24
Taulukko 7. Vanhan aineiston pinta-alahajonta metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	24

Taulukko 8. Uuden aineiston pinta-alajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	25
Taulukko 9. Uuden aineiston pinta-alahajonta metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä.....	25
Taulukko 10. Pinta-alalisäys prosentteina	26
Taulukko 11. Puuston kehitysluokkien jakauma prosenteissa	32

1 JOHDANTO

”Kuulkaa korpeimme kuiskintaa, jylhien järvien loiskintaa! Meidänpä mainetta mainivat nuot koskien ärjyt ja surkeat suot! Meidänpä vapautta vaarat on nää! Meidän on laulua lahtien päät!”

Ote Ilmari Kiannon kansan runosta vuodelta 1911 kertoo kuvaavasti Kainuun luonteesta. Nälkämaan laulusta voidaan tunnistaa jo, kuinka Kainuun ilmettä luonnehtivat ympäröivät vesistöt, jyhkeät vaaramaisemat sekä surkeat suot ja kuiskivat korvet.

Kainuun maakuntaa halkoo vaarajono Sotkamosta Ristijärvelle ja edelleen Hyrynsalmelta Puolangalle. Jääkauden jäljiltä vaarat ovat säilyneet viljavina, koska Kainuu kuuluu vedenkoskemattomiin alueisiin. Kainuu sijaitsee keskiboreaalisella vyöhykkeellä, vaarajaksosta löytyy Kainuun letto- ja lehtokeskus. Lehdot ovat yleisiä keski- ja pohjoisboreaalisen vyöhykkeen letto- ja lehtokeskuksissa. Yleisyyden vuoksi metsälain piiriin kuuluvat selvästi tavanomaisesta metsäluonnosta erottuvat rehevät lehtolaikut. Määrittämisessä noudatetaan ympäristöstä selvästi erottuvuuden vaatimusta sekä pienialaisuuden käsitettä. (Meriluoto–Soininen 2002, 39.)

Luontokohteet ovat monimuotoisuuden kannalta tärkeitä kohteita metsissä. Kohteet ovat tärkeitä myös riistalle, maisemalle ja virkistyskäytölle. Luontokohteita ovat yksittäiset alueet tai maastonkohdat, joihin liittyy selvästi ympäröivästä metsäluonnosta erottuvia luonnonarvoja ja rakennepiirteitä. Edellä mainitut arvot ja rakennepiirteet perustuvat puulajistoon ja puuston rakenteeseen, kasvillisuuteen, maaperän viljavuuteen, vesitalouteen tai maaperän rakenteeseen ja maastonmuotoihin. Luontokohteisiin katsotaan kuuluviksi metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt sekä muut huomionarvoiset luontokohteet. (Äijälä–Koistinen–Sved–Vanhatalo–Väisänen 2014, 123.)

Metsäkeskuksen julkiset palvelut on valtakunnallinen metsäalan asiantuntija vahvoilla alueellisilla organisaatioilla. Metsäkeskuksessa toimii kaksi erillistä toimintayksikköä: Julkiset palvelut ja liiketoiminnan yksikkö Metsäpalvelut Otso. Julkiset palvelut tuottavat palveluita asiakkuus-, metsäalan edistämisen-, metsätieto-, ja rahoitus- ja tarkastuspalveluiden muodossa ulkoisille asiakkaille kuten metsänomistajille ja metsäalan organisaatioille. Kainuun alueyksikkö käsittää Kajaanin, Kuhmon, Hyrynsalmen, Paltamon, Puolangan, Risti-

järven, Sotkamon, Suomussalmen ja Vaalan alueet. (Suomen metsäkeskus 2014.)

Suomen metsäkeskuksen Kainuun alueyksikön alueella aloitettiin vuonna 2010 metsävaratiedon keruu laserkeilauksen avulla. Seuraava alue keilattiin vuonna 2011, toisesta keilauksesta saatua aineistoa käsiteltiin vuonna 2012 ja vuoden 2013 tammikuussa aineistojen valmistuttua, alettiin muun työn ohessa tarkastella myös uusia mahdollisia luontokohteita toimistotyönä. Laserkeilauksella tuotetaan lähinnä tietoa puustosta ja sen tilavuudesta metsätalouden tarpeisiin. Lähtökohta laserkeilauksen kehittymiselle onkin ollut puustotietojen keruun nopeuttaminen ja saadun tiedon tarkentaminen. Laserkeilauksella tuotetun tiedon hyödyntäminen muihin käyttötarkoituksiin on herättänyt kiinnostusta, mutta tähän tarvitaan lisätutkimusta. (Rautiainen 2013.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on vastata kysymykseen, voidaanko löytymättömiä luontokohteita paikantaa sisätyönä kaukokartoitus- ja muiden käytössä olevien aineistojen avulla. Toisena tavoitteena on tuottaa yhtenäistetty opas luontokohteiden kartoittamiseksi kaukokartoitusaineistoista.

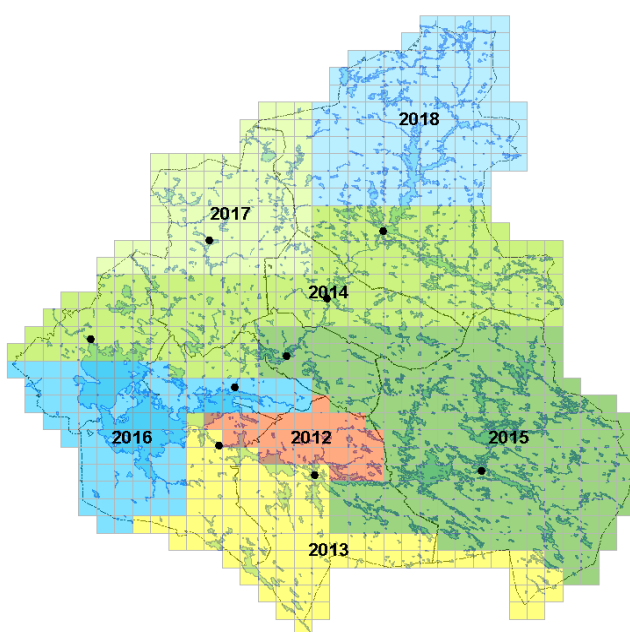
Luontokohteilla tarkoitetaan tässä yhteydessä metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä ja muita arvokkaita elinympäristöjä. Rajaan työn käsittelemään luontokohteiden kartoittamisesta saatuja tuloksia vuonna 2013 valmistuneista metsätiedoista.

2 KARTTA- JA KAUKOKARTTOITUSAINEISTOISTA JA MUISTA TIETOLÄHTEISTÄ SAATAVA AINEISTO

2.1 Luontokohteiden paikantaminen ennen ja nyt

Luontokohteiden kartoittaminen on tapahtunut aiemmin maastossa tehdyn työskentelyn tuloksena. Aiemmin karttoihin ja muihin olemassa oleviin tietoihin perustuvaa luontokohteiden paikantamista ei ole suoritettu aktiivisesti, vaan maastotyöskentelyn yhteydessä löydetyt kohteet on kirjattu kuviokohtaisesti metsätietojärjestelmiin. Koko valtakunnan kattavaa tietoa paikannetuista luontokohteiden sijainneista ei ole, koska metsässä työskentelee eri tahoja eikä yhtenäisiä metsätietojärjestelmiä ole käytössä. Ympäristötukikohteiden sijainnit ovat saatavilla kiinteistörekisteristä, mutta muiden kohteiden osalta paikkatietoa ei ole julkisesti saatavilla. (Rautiainen 2013.)

Vuodesta 1997 alkaen elinympäristökohteet on merkitty metsäsuunnitelma-kartoille. Nämä kohteet on paikannettu suurimmaksi osaksi maastotyöskentelyn yhteydessä. Vuonna 2013 valmistuneet metsätiedot käsittävät vuonna 2011 laserkeilatun alueen. Karttakuva kuviossa 1. selventää kohteen sijaintia sekä sen kokoa Kainuun maakunnassa. Tältä alueelta on aiemmin paikannettu metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä 521 kohdetta ja muita arvokkaita elinympäristöjä 788 kohdetta. (Rautiainen 2013.)



Kuvio 1. Kartta metsätietojen valmistumisesta Kainuussa 2012–2018

Luontokohteiden kartoittaminen vertailemalla erilaisia paikkatietoaineistoja tapahtuu visuaalisesti. Viitteitä potentiaaliseen luontokohteeseen tulee saada useammasta aineistosta, jolloin mahdollinen kohde saa enemmän painoarvoa. Luontokohteiden rajaus tehdään selvästi havaittavissa olevia luontoarvoja summaamalla. Lopullinen arvio sisätyökartoituksen paikkansapitävyydestä suoritetaan maastotarkastuksessa.

2.2 Luonto-, METSO- ja sertifiointikohteiden määritykset

Metsälaki ja luonnonsuojelulaki asettavat vähimmäisvaatimukset luonnonhoidolle. Metsänomistajalla on mahdollisuus myös vapaaehtoiseen suojeluun METSO-ohjelman avulla. Metsäsertifiointiin kuuluvissa metsissä toteutetaan kestävä metsänhoitoa, jonka tavoitteita ja toteutuskeinoja on täsmennetty metsäsertifiointikriteereillä.

Metsälain kymmenennessä pykälässä suojellut monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kohteita. Ne erottuvat ympäröivästä metsäluonnosta selvästi ominaispiirteiden ansiosta, kuten pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt. Ominaispiirre on veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta muodostuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto. Pienvesiin katsotaan kuuluviksi lähteet, purot ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavat norot sekä pienet enintään 0,5 hehtaarin kokoiset lammet. (Metsälaki 1996.)

Suoelinympäristöille yhteinen ominaispiirre on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous. Tähän ryhmään kuuluvat lehto- ja ruohokorvet joilla on rehevä ja vaateliakas kasvillisuus, erirakenteinen puusto ja pensaskasvillisuus. Edelleen ryhmään kuuluvat metsäkorte- ja muurainkorvet, joilla on vallitsevana yhtenäinen metsäkorte- tai muurainkasvillisuus, myös näillä tyypeillä puusto on erirakenteista. Ryhmän suoelinympäristöihin kuuluvat myös runsasravinteiset, vähäpuustoiset ja kasvillisuudeltaan vaateliaat letot sekä vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot. Suoelinympäristöihin katsotaan kuuluvaksi myös luhdat, joilla on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus. (Metsälaki 1996.)

Metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvat myös lehtolaikut, joiden maapohja on lehtomultaa ja kasvillisuus on vaateliasta. Näissä on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puusto ja pensaskasvillisuus. Huomioitava ominaispiirre on myös kangasmetsäsaarekkeilla, jotka sijaitsevat ojittamattomilla soilla tai soilla, joissa luontainen vesitalous on pääosin säilynyt muuttumattomana. (Metsälaki 1996.)

Kymmenenteen pykälään sisältyvät myös jyrkkärinteiset pääosiltaan vähintään kymmenen metriä syvät rotkot ja kurut, jotka ovat kallioperässä tai ovat uurtuneet kivennäismaahan ja joiden ominaispiirteenä on luonteenomainen muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus. Mukaan luetaan myös vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät sekä karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirteenä on harvahko puusto.

(Metsälaki 1996.)

Luonnonsuojelulain 29. pykälässä suojeltavat luontotyypit ovat lisänä metsälain erityisen tärkeille elinympäristöille ja näitä ovat luontaisesti syntyneet, merkittävilta osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt, pähkinäpensaslehdot, tervaleppäkorvet, luonnontilaiset hiekkarannat, merenrantaniityt, puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit, katajakedot, lehdesniityt ja avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät.

(Luonnonsuojelulaki 1996.)

METSO-ohjelmassa määriteltäviä, monimuotoisuuden kannalta merkittäviä elinympäristöjä ovat lehdot, runsaslahopuustoiset kangasmetsät, pienvesien lähimetsät, puustoiset suot ja soiden metsäiset reunat, metsäluhdat ja tulvametsät. Monimuotoisuutta tukevat myös harjujen paahdeympäristöt, maankohoamisrannikon monimuotoisuuskohteet, puustoiset perinnebiotoopit, kalkkikallioiden ja ultraemäksisten maiden metsäiset elinympäristöt ja muut monimuotoisuudelle merkittävät metsäiset kalliot, jyrkänteet ja louhikot.

(Suomen metsäkeskus 2013.)

PEFC-metsäsertifiointikriteerin kymmenennen kohdan c mukaisia, metsätaloustoimien yhteydessä huomioitavia, luonnonsuojelullisesti arvokkaita elinympäristöjä ovat supat ja luontaisesti puuttomat tai vähäpuustoiset paah-

derinteet. Suoalueista huomioitavia ovat ojittamattomat korvet ja lettorämeet sekä ojittamattomat letot Lapin läänin alueella. Puustoisista kohteista arvokkaita ovat lehtipuuvaltaiset lehdot, puustoltaan vanhat metsät ja luonnontilaiset tulvametsät ja metsäluhdat. (Saaristo–Kuusinen–Nieminen 2009,74.)

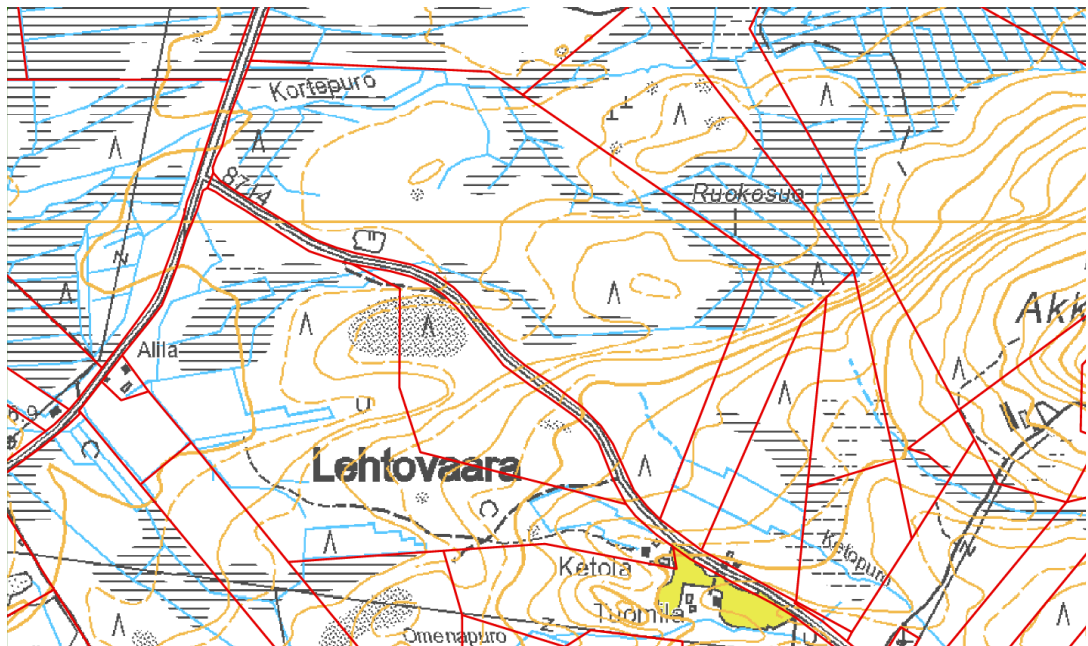
Luonnonsuojelulaki, METSO-ohjelma sekä PEFC-metsäsertifiointikriteeristö laajentavat metsien monimuotoisuuden säilyttämistä metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen lisänä.

2.3 Erilaiset kartat

Maastokartat kuvaavat maanpintaa yleisellä tasolla, ne ovat topografisia maanpinnan muotoja kuvaavia karttoja. Maastokarttoja käytetään mm. metsätaloudessa yleisesti, näistä erityisesti peruskartat ovat päivittäisessä käytössä. (Auvinen–Pukkala–Vesa 1997,3.) Peruskartta on perustyökalu, josta näkyvät kiinteistöjaotus, tiet, talot, vedet, pellot, maaston muodot ja korkeus-
suhteet sekä suojelu- ja rauhoitusalueet ja paikannimet. (Maanmittauslaitos 2014b.)

Paikannimet kuvaavat yleensä hyvin nimettyä kohdetta. Kuviosta 2. voidaan huomata paikannimen merkitys luontokohteiden paikantamisessa. Lehtovaa-
ra kertoo rehevästä vaarasta ja alavammassa maastossa vaaran juurella virtaavat Kortepuro, Ketopuro ja Omenapuro. Peruskartalta voidaan havaita myös lähde sekä lehtipuuvaltaista metsää.

Luontokohteiden paikantamisessa nämä ovat eräitä huomioitavia seikkoja, jotka antavat lisäarvoa luontokohteen paikantamiseen eri aineistojen avulla. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota korkeuskäyrien välissä kulkeviin ja soiden läpi virtaaviin vesiuomiin. Jyrkänteiden alla olevat alusmetsät voivat olla hyvinkin reheviä ja arvokkaita paikkoja. Ilmansuunnat on myös hyvä huomioida ja pohtia auringon ja tuulen vaikutusta mahdolliseen kohteeseen. Norot merkitään katkoviivalla, jos katkoviivan läheisyydessä on lehtipuustosta kertova karttamerkki voi kyseessä olla lehto. Lehtipuuvaltaiset ojittamattomat suot ovat erityisesti huomioitavia kohteita. (Saaristo–Kuusinen–Nieminen 2009, 83.)



Kuvio 2. Peruskarttakuva alueesta Lehtovaaralla
(Suomen metsäkeskus Aarni-tietojärjestelmä)

Ilmakuvauksella kerätään laajoilta alueilta tietoa maastossa tapahtuneista muutoksista. Kartan tekeminen alkaa ilmakuvauksesta, tämän perusteella tulkitaan mm. maanpeitettä, rakennuksia, teitä sekä muita haluttuja kohteita. (Maanmittauslaitos 2014a.) Ilmakuvat käsittävät satelliittikuvat ja lentokoneella suoritettavat ilmakuvauksen otokset. Ilmakuvat esitetään yleisesti vääräväriväri-ilmakuvina, jolloin kuvan visuaalinen tulkinta helpottuu. Vääräväri-ilmakuviiin tallennetaan näkyvän valon lisäksi kohteiden heijastama lämpö- eli infrapunasäteily. Aineistoa voidaan käyttää erilaisten kasvillisuustyyppien tutkimisessa ja rajaamisessa. (Paikkaoppi 2014.)

Kohdetta tarkasteltaessa käytetään ilmakuvia eri vuosilta. Ilmakuvien perusteella hahmotetaan kohteen metsänkäsittelyjen ja lehtipuuston kasvun historiaa. Kuviossa 3. esitetään ilmakuva samalta alueelta kuin peruskarttakuva kuviossa 2. Ilmakuvalta erotetaan puulajisuhteet, suurten lehtipuiden latvukset erottuvat jopa yksittäisinä kappaleina. Purojen varsia reunustavat lehtipuut erottuvat ilmakuvilta punertavina nauhoina.



Kuvio 3. Ilmakuva alueesta Lehtovaaralla
(Suomen metsäkeskus Aarni-tietojärjestelmä)

2.4 Laserkeilausaineisto

Laserkeilausaineisto tuotetaan lentokonekeilauksella. Lennot suoritetaan sulan maan aikana, kasvukautena. Kevätkeilauksessa puut ovat vielä lehdetömiä, metsätulkinnan kannalta kesällä suoritettu keilaus on parempi lehvästön ansioista. Laserkeilaus on aktiivinen kaukokartoitusmenetelmä, jonka avulla määritetään kolmiulotteinen korkeusmalli sekä kasvillisuuden korkeus keilattavasta kohteesta. Menetelmä perustuu GPS- paikannukseen, joka määrittää koneen sijainnin, inertianavigointiin, joka määrittää koneen lentoasennon sekä laseretäisyyden mittaamiseen. Kaukokartoituslaite lähettää lasersäteitä, jotka heijastuvat takaisin kohteesta keilaimeen. Kun tunnetaan valon nopeus, lähetetyn lasersäteen kulkuajan perusteella voidaan tulkita säteen kulkema matka heijastuksesta. Lähetetyn pulssin sironnasta johdetaan kolmiulotteiset koordinaatit kulkuajan, etäisyyden ja lähettimen sijainnin avulla. Näiden mitattujen koordinaatiopisteiden avulla luodaan pistepilvi, jokainen piste sisältää kolmiulotteisen koordinaatin x , y ja z (pysty, vaaka ja sijainti). (Koskinen 2012,6.)

Latvusmalli kuvaa puuston rakennetta, lähinnä latvuksen peittävyyttä maapohjaan nähden. Mittauksia analysoimalla tuotetaan maastomalli ja puiden latvusmalli, näiden erotuksesta saadaan tuotettua puuston korkeusmalli. Metsikkötunnusten laskennassa laserpiirteet irrotetaan hilaruudukosta. Tyyppillinen hila-ruudun koko on 100–900 m². Ruudukon koko riippuu käyttötär-

koituksesta ja maastokoealojen koosta. Suomen operatiivisessa metsäsuunnittelun laserinventointijärjestelmässä käytetty hilaruutu on 16 metriä x 16 metriä. (Holopainen–Hyyppä–Vastaranta 2013, 25.) Hilatieto tuotetaan aluepohjaisella menetelmällä (area based approach, ABA), joka noudattelee perinteiseen tilastolliseen mallintamiseen perustuvaa kaukokartoitustulkintaa. Hilaruudusta lasketaan kaukokartoituspiirteitä, joiden avulla estimoidaan puusto- ja metsikkötunnuksia. Aluetulkinta tehdään harvaimpulssisella laserkeilauksella, jolloin pulssitiheys on 0,5-2 pulssia/ m². (Kangas–Päivinen–Holopainen–Maltamo 2011, 138.)

Kuviossa 4. esitetään Lehtovaaran alueesta tuotettua latvusmallia, värikoodien avulla puuston pituuden tulkinta nopeutuu. Latvusmallista on havaittavissa korkeat puustoryhmät ja pituuden erirakenteisuus. Pienaukkojen havaitsemisen metsän keskeltä on mahdollista.



Kuvio 4. Kuva laserkeilauksella tuotetusta latvusmallista, alueesta Lehtovaaralla (Suomen metsäkeskus Aarni-tietojärjestelmä).

2.5 Aluesuunnitelmat

2.5.1 Metsävara- ja inventointitiedot

Kainuun alueyksiköllä on yli 50 prosentin ajantasainen metsävaratiedon kattavuus alueeltaan. Käytettävä tieto on enintään kymmenen vuotta vanhaa. Metsävaratieto on kerätty keilausaineiston ja metsätaloussuunnitelmien pohjalta. Kerätty metsävaratieto koostuu maastotyönä (2004–2010) kerätystä tiedosta. Tiedot on takautuvasti ajantasaistettu Aarni-tietojärjestelmään. Vuodesta 2010 alkaen tiedon keruu on suoritettu kaukokartoituksen avulla, jolloin

maastotyö on kohdennettua. (Suomen metsäkeskus julkiset palvelut 2013, 11.) Kainuun alueyksikön alueella yksityismetsien osuus metsätalousmaasta on 39,5 prosenttia, metsälöitä on 16 867 kappaletta ja metsälön keskikoko on 48 hehtaaria (Suomen metsäkeskus julkiset palvelut 2013, 19).

Metsäkeskus on yhdessä Metsäntutkimuslaitoksen kanssa käynnistänyt inventointiyhteistyön. Tavoitteena hankkeessa on yhdistää valtakunnan metsien inventoinnin ja Metsäkeskuksen metsävaratiedon koealasijoittelu, mittaus ja laskenta. (Suomen metsäkeskus julkiset palvelut 2013, 11.)

2.5.2 Metsänkäyttöilmoitukset

Metsänkäyttöilmoitus tulee tehdä Metsäkeskukselle viimeistään kymmenen vuorokautta ennen hakkuuta. Ilmoituksen voimassaoloaika on kolme vuotta. Ilmoitettavia hakkuita ovat kasvatushakkuu, uudistushakkuu ja metsätuhon vuoksi tehtävä hakkuu sekä muu, esimerkiksi erityiskohteella tehtävä hakkuu. Metsänkäyttöilmoitus tehdään myös aina silloin, kun käsitellään monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokkaita elinympäristöjä. (Metsälaki 1996.)

Metsänkäyttöilmoituksen tekemisestä vapautuu kotitarvehakkuussa, sähkölinjojen ja junaratojen reunavyöhykkeiden hakkuussa ja oja-, vesijohto- ja viemäriinjan hakkuussa. Metsänkäyttöilmoitusta ei tarvitse tehdä tie-, sähkö-, tai muun vastaavan linjan hakkuista silloin, kun ne ovat pienialaisia eikä pienikokoisen (keskiläpimitta ennen hakkuuta alle 13 cm) puuston kasvatushakkuusta. Muunlaisesta hakkuusta ilmoitus on tehtävä myös silloin, kun se kohdistuu pienikokoiseen puustoon. (Metsälaki 1996.)

Metsänkäyttöilmoituksella ilmoitetaan puunkorjuun käsittelyalueet tai kuviot, sekä näiden pinta-alat ja hakkuutavat. Uudistushakkuussa ilmoitetaan kuviittain uudistamistapa, toimenpiteet ja käytettävä puulaji. Metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä käsiteltäessä tavasta riippumatta, ilmoitetaan suunniteltu toimenpide sekä kuinka elinympäristön ominaispiirteiden säilyttäminen huomioidaan. Hakkuualueisiin rajoittuvista elinympäristöistä on suositeltavaa mainita. (Metsälaki 1996.)

Metsäkeskuksen vastaanottamista metsänkäyttöilmoituksista kahdeksan-kymmentä prosenttia saapuu sähköisessä muodossa. Muut saapuneet ilmoi-

tukset siirretään käsin sähköiseen muotoon. Sähköinen metsänkäyttöilmoitus on ollut käytössä vuodesta 2004, mutta alussa järjestelmään tallennettiin vain uudistamishakkuut ja luontokohteisiin rajoittuvat hakkuut. Vuotta 2003 tai sitä vanhempia ei ole talletettu sähköiseen muotoon. (Rautiainen 2014.)

Kaikki saapuneet metsänkäyttöilmoitukset tarkastetaan ja osaan tehdään maastokäynti. Metsänkäyttöilmoitusten tietoa verrataan metsävaratietojärjestelmään sekä muihin metsäkeskuksen tietoihin. (Lähteenoja 2008, 63.)

2.6 Metsänomistaja tietolähteenä

Vuonna 2013 Kainuun metsätalousmaan yksityisomistuksen pinta-ala oli 844 000 ha. Aktiivisesti toimivat metsänomistajat ovat usein tietoisia mahdollisista tilallaan sijaitsevista erityispiirteistä. Usein vain metsänomistajan tiedossa oleva luontokohde on huomioitu ja sitä on suojeltu omatoimisesti. Metsälaki velvoittaa erityisen tärkeiden elinympäristöjen säilyttämiseen. Hakkuun tai muun toimenpiteen ollessa ajankohtainen, luontokohteen olemassaolo tuodaan esille. (Rautiainen 2013.)

Kohteen rajoittaessa hakkuuta metsänomistajalla on mahdollisuus saada menettämästään hakkuutulosta korvausta kestävän metsätalouden rahoituslain ympäristötukena. Kyseistä korvausta maksetaan myös muusta luonnohoidosta aiheutuvista lisäkustannuksista ja menetyksistä. Metsätalouden ympäristötuki on tarkoitettu ensisijaisesti erityisen tärkeiden elinympäristöjen säilyttämiseen. Ympäristötuki on korvaus kohteen jättämisestä kymmenen vuoden määräajaksi luonnontilaan tai sen rajoitetusta käsittelystä. (Suomen metsäkeskus 2012b.)

Ympäristötukikohdetta ei lunasteta vaan se jää metsänomistajan omistukseen. Tuen saannin ehtona on, että kohteen hakkuuarvo on yli neljätuhatta euroa tai yli neljä prosenttia metsänomistajan samassa kunnassa olevien metsien hakkuuarvosta. Ympäristötuki on saajalleen verotettavaa tuloa. Metsänomistaja tai hänen valtuuttama metsätoimihenkilö voi selvittää luontokohteen ympäristötukikelpoisuuden, mutta yleensä selvityksen tekee metsäkeskuksen toimihenkilö. Kohteesta ja sen ehdoista laaditaan metsänomistajan ja metsäkeskuksen kanssa sopimus. Sopimus merkitään kiinteistörekisteriin ja tarvittaessa kohde rajataan maastossa. (Suomen metsäkeskus 2012b.)

Vuonna 2011 keilatulta alueelta on luontokohteiden kartoitustyön tuloksena tehty kuusi ympäristötukihakemusta. METSO-suojeluohjelman perusteella suojellaan keilausalueelta tai sitä osittain leikkaavia kohteita 30 kappaletta, nämä ovat yksityisiä suojelualueita. Luontokohteiden kartoituksen aikana muodostettiin kolme uutta yksityistä suojelualueita. Lisäksi valtakunnalliseen METSO-suojeluohjelman markkinointikampanjaan on poimittu viisikymmentä kainuulaista metsänomistajaa, joista kahdeksantoista on keilausalueelta. Koostettujen tietojen mukaan näillä maanomistajilla on runsaspuustoinen, rehevä ja yli 0,6 hehtaarin kokoinen kuvio. Yhteydenotto maanomistajiin tehdään huhtikuun 2014 aikana. (Rautiainen 2014.)

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Aineiston kerääminen ja tutkimusmenetelmät

Vuonna 2011 keilattu alue kattaa kokonaisuudessaan 271 000 hehtaaria, karttakuva keilausalueesta on liitteessä 1. Alueelle tehtiin toimenpidekuviointi palstoittain. Kuvioinnin yhteydessä huomioitiin mahdolliset uudet luontokohteet, jotka olivat hyvä kuvioita ensimmäisenä ja tämän jälkeen jatkaa palstan kuviointia loppuun. Metsälain 10§:n kohteiden tunnistamisessa hyödynnettiin kaukokartoitusaineistoja, kartta-aineistoja, metsänkäyttöilmoituksia sekä aiempia metsävaratietoja. Jatkossa tässä tekstissä tulen käyttämään metsälain 10 § eli metsälain erityisen tärkeistä elinympäristöistä myös nimitystä metekohde.

Laserkeilauksen avulla tuotettu **latvusmalli** kertoo arvioitavan kohteen puustoisuudesta. **Puujärjestys** ja **latvusten sulkeutuneisuus** ovat laserkeilausaineistosta tarkasteltavia asioita. Latvusmallin avulla voidaan päätellä myös puuston järeyttä. Näiden seikkojen avulla voidaan tehdä päätelmiä kohteen luonnontilaisuudesta. Palstan **metsänkäyttöilmoitusten** tarkastelu kertoo edellisten metsänhoitotoimenpiteiden ajankohdasta. Ilmoituksen puuttuminen puolestaan kertoo, ettei hakkuita ole ollut. Kohteen luonnonarvot alenevat, jos metsänkäyttöilmoitus on toteutunut. Kohteen tarkastuksellinen arvo nousi, kun metsänkäyttöilmoitus puuttui ja laserkeilausaineiston perusteella saatiin viitteitä puuston luonnontilaisuudesta.

Eri **ilmakuvilta** tarkasteltiin **puulajien** suhteita. Ilmakuvia tulkittaessa kiinnitettiin huomio lehtipuihin ja niiden näkymiseen myös vanhemmilta ilmakuville. Lehtipuista haapa on metsien monimuotoisuuden kannalta arvokas puulaji. Suurien haapojen lehvästöt erottuvat ilmakuville hyvin. Puulajitulkinta on laserkeilauksen ongelma, alhaisella pulssitiheydellä mitattujen aineistojen puulajitulkintaan tarvitaan ilmakuvatietoa (Holopainen ym. 2013, 52). Latvusmallin lisäksi myös ilmakuvat kertovat metsän tiheydestä ja paljastavat hoitamattomuuden. Ilmakuvista erottuvat hyvin mm. kangasmetsäsaarekkeet puuttomilla soilla, puustoiset pienvesien varret ja lehtipuuvaltaiset kasvupaikat.

Peruskartta kertoo maapohjasta ja/tai pienveden esiintymästä. Peruskartalta havainnoitavia asioita ovat luonnontilaiset pienvedet, ojittamattomilla alueilla

purot näkyvät kartalla mutkittelevina vesiuomina, lammet, pohjoispuolen jyrkänkänteet, ojittamattomat suoalueet, kalliot ja kivikot. **Korkeuskäyrät** antavat viitteitä veden virtauksesta, hyvin virtaavat purot ovat voineet säästyä koskemattomina. Tiedossa olevien suojeltujen alueiden ja kohteiden lähiympäristöt ovat erityisesti tarkasteltavia alueita, tilarajat eivät rajoita luontokohteita. Tieverkoston tiheyteen tulee kiinnittää huomiota, vaikeasti saavutettavilla alueilla haettavien kohteiden mahdollisuus kasvaa. Valtion maiden ympäröimät yksityisomistuksessa olevat maat ovat usein jääneet ojitushankkeiden ulkopuolelle, näiden kohteiden vesitalous voi antaa viitteitä luontokohteista. Peruskarttaan merkityt paikannimet ovat myös viitteitä antavia seikkoja, esimerkiksi Lehtovaara. Alueen paikallisella väestöllä voi olla tiedossa useitakin kartoittamattomia luontokohteita, mutta näitä ei ole vielä tuotu julki.

Kartoituksessa potentiaalista uutta luontokohdetta verrattiin vastaavaan ennalta tunnettuun lähellä sijaitsevaan kohteeseen. Uusina luontokohteina haettiin aktiivisesti mete-kohteita. Useammasta käytettävästä tietolähteestä saatujen viitteiden perusteella uusi kohde merkittiin mahdolliseksi luontokohteeksi kartta-aineistoihin.

Maastotarkastuksessa kohde rajattiin maastossa. Kohteelta kirjattiin ylös pääryhmä, alaryhmä, kasvupaikkaluokka, maalaji, kuivatustilanne, puuston kehitysluokka, pääpuulaji, metsikön laatu ja saavutettavuus. Kuolleen puun määrä ja laatu kirjattiin ylös sekä tekstiosioon lisättiin sanallinen selostus kohteesta. Pinta-ala mitattiin kuvioitaessa ja se tarkentui maastossa rajauksen yhteydessä. Maastotarkastuksen yhteydessä kirjattiin mete-kohteen erityispiirteet ja se, mikä kohde oli kyseessä.

Tutkimusmenetelmänä uutta aineistoa verrattiin jo tunnettuihin metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin ja muihin arvokkaisiin elinympäristöihin. Vertailuaineisto koostuu solmuaineistoista, jotka ovat jaettu vanhoihin ja uusiin ja edelleen metsälain erityisen tärkeisiin ja muihin arvokkaisiin elinympäristön kohteisiin. Solmu-aineistot kattavat tiedon pääryhmästä, alaryhmästä, kasvupaikkaluokasta, maalajista, kuivatustilanteesta, puuston kehitysluokasta, pääpuulajista, metsikön laadusta ja saavutettavuudesta. Lisäksi kohteen pinta-alatieto on saatavilla. Kohteiden tyyppien määrittäminen puuttui, joten kohteiden ominaispiirteiden vertailua ja tarkastelua ei voitu suorittaa.

3.2 Aineiston käsittely

Aineistoista kartoitetulle uudelle luontokohteelle luettiin keilausaineiston tiedot. Keilausaineisto muodostuu maapohja- ja puustotiedoista. Luontokohteet erotettiin omiksi kuvioikseen. Jo aikaisemmin tunnettujen kohteiden rajausta tarkastettiin keilausaineistojen perusteella ja selvät virheet korjattiin.

Maastotarkistettava kohde kirjattiin Aarni-järjestelmään johon lisättiin merkintä mittaustarpeesta ja syy koodilla numero 6, mahdollinen arvokas elinympäristö. Tämän lisäksi järjestelmään kirjattiin kuviolajin koodi 4105, joka tarkoittaa metsävarakuviota, elinympäristöä ja metsälakia. Lisämääre koodi 45 tarkoittaa mahdollista mete-kohdetta ja ilmoittaa monimuotoisuudesta. Kuvion tietolähde koodi 31 on arvokas elinympäristö, metsälaki. Aarni-järjestelmässä luontokohteen monimuotoisuus, kuvion tietolähde ja kuvion viivalaji vastaavat toisiaan.

Maastotarkastuksessa kohde todettiin metsälain erityisen tärkeäksi elinympäristöksi, muuksi arvokkaaksi elinympäristöksi tai normaaliksi talousmetsäksi. Maastotarkastukset pyrittiin kohdistamaan mahdollisiin mete-kohteisiin. Maastotarkastuksessa tarkennettiin puustotunnukset ja kohteen erityispiirteet. Kohde rajattiin maastossa. Tarkastuskuvion ympärillä olevat kuvat tarkastettiin ulkorajauksen yhteydessä. METSO-suojeluun sopivat kokonaisuudet rajattiin ja tieto siirrettiin kuvion ominaisuustietoihin.

4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Perustietoa

Tutkittava aineisto koostui aiemmin tunnetuista sekä uusista muista arvokkaista elinympäristöistä ja metsälain erityisen tärkeistä elinympäristöistä. Tarkasteltavat aineistot on koostettu vuoden 2011 aikana keilatulta alueelta. Ennen metsätietojen tekemistä alueelta tunnettiin 788 kappaletta muita arvokkaita elinympäristöjä ja inventoinnissa niitä löydettiin lisää 78 kappaletta. Mete-kohteita tunnettiin entuudestaan 521 kappaletta, inventoinnissa uusia kohteita kartoitettiin 62 kappaletta. Keilatun alueen pinta-ala on 271 000 hehtaaria, alueeseen kuuluu osia Kajaanista, Sotkamosta ja Kuhmosta.

Aiempi aineisto on kerätty pääosin tilakohtaisten metsätaloussuunnitelmietojen pohjalta. Pieni osa on aluesuunnitelmätiedoista sekä elinympäristökartoituksissa vuosina 1998–2001 löydettyjä kohteita.

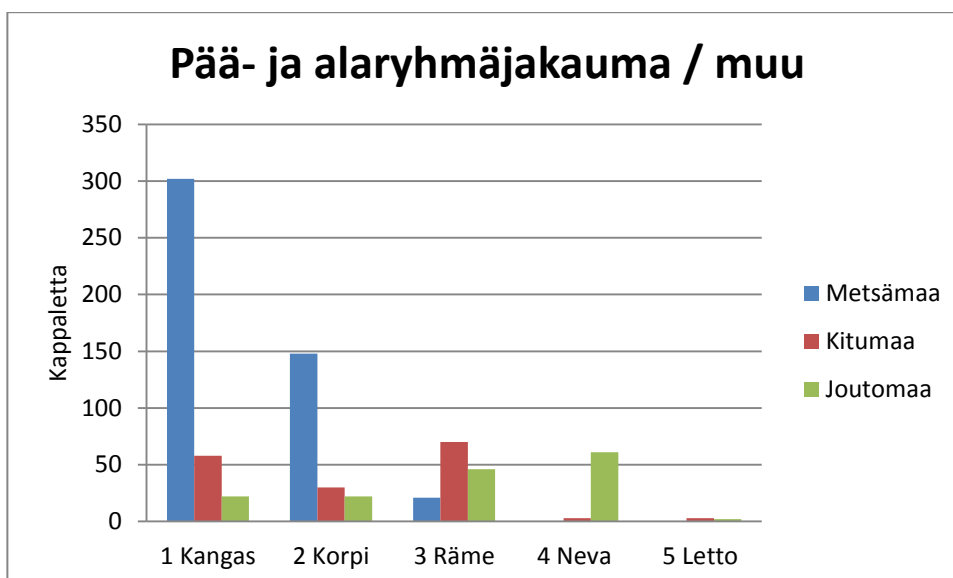
Elinympäristökohteet näkyvät metsäsuunnitelmien kuviokartoilla vuodesta 1997 alkaen. Sitä ennen tehdyistä suunnitelmista voidaan löytää avainbiotoopeiksi määriteltäviä luontokohteita, mitkä voivat myös täyttää arvokkaiden elinympäristöjen sisältövaatimuksen. (Suomen metsäkeskus 2012a.)

Käsittelen aineistoa metsätalousmaan puuntuotannollisen maaluokkajakauman (pääryhmä) perusteella. Jako perustuu metsän puustoisuuteen ja kohteiden esiintymiseen ja niiden havaittavuuteen eri maaluokissa.

4.2 Pää- ja alaryhmäjakauma

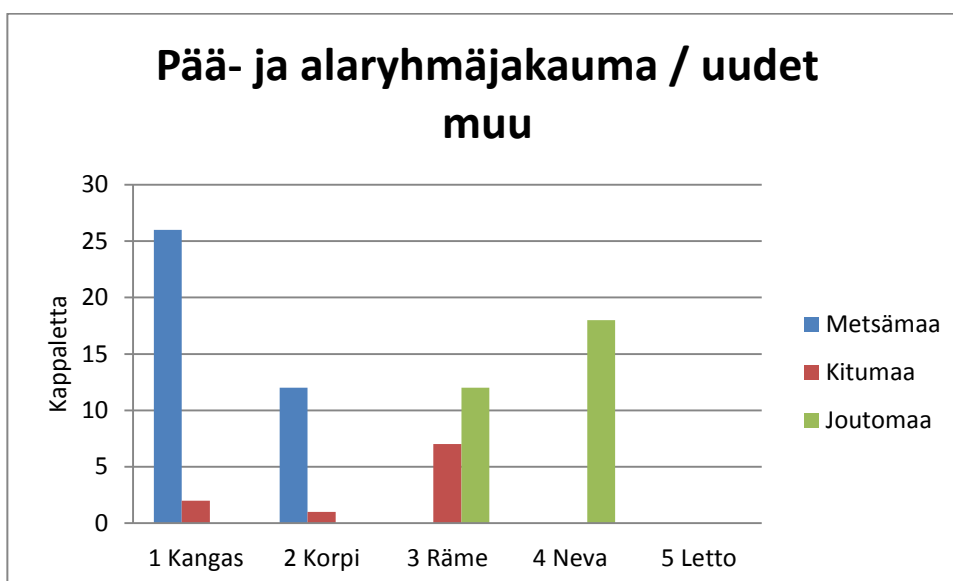
4.2.1 Pää- ja alaryhmäjakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

Pää- ja alaryhmäjakaumakuvaajat kertovat maaluokittain eli pääryhmittäin kohteiden lukumäärän alaryhmäkohtaisesti. Kuviosta 5. havaitaan kuinka metsämaalla jakauma on selvästi kankaista korpiin. Metsämailla korprien osuus on vain puolet kankaista, rämeiden osuuden ollessa reilun kymmenyksen korprien määrästä. Kitumailla jakautuminen on tasaisempaa kankaiden, korprien ja rämeiden osalta, mutta nevojen ja lettojen määrät jäävät vähäisiksi. Joutomailla puolestaan nevoja on enemmän muihin alaryhmiin verrattain.



Kuvio 5. Vanhan aineiston pää- ja alaryhmäjakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

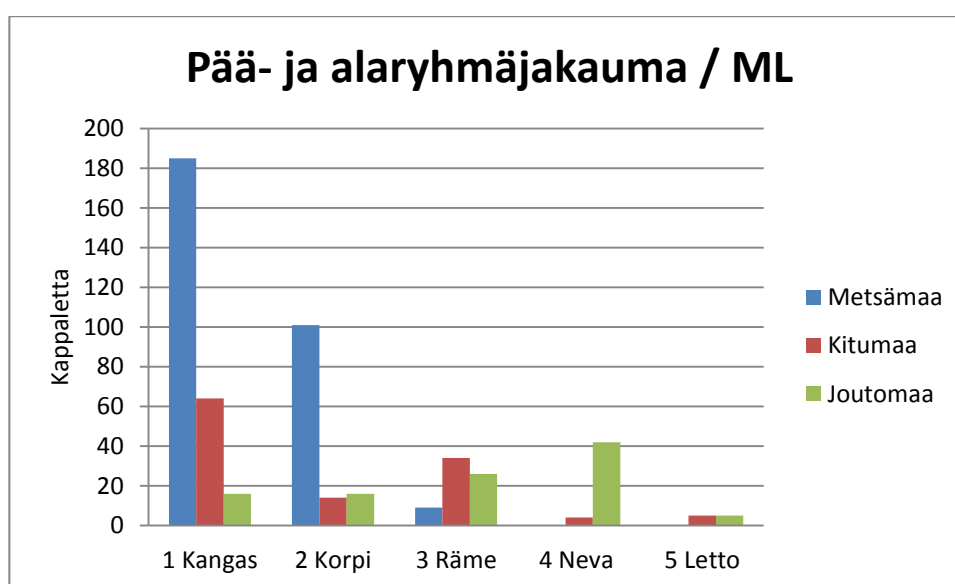
Uusilla kohteilla kuviossa 6. jakauma metsämaan kankailla on runsaampaa korpien määrän jäädessä tästä puoleen. Kitumaiden esiintymät kohdistuvat rämeille, kun korvet ja kankaat saavuttavat tässä pääryhmässä vajaan kolmanneksen rämeiden määrästä. Joutomaiden esiintymät ovat rämeillä ja nevoilla. Nevojen osuus on kolmanneksen rämeitä enemmän. Lettojen osuus jää nolnaan. Verrattaessa jakaumaa vanhan aineiston kuvaajaan havaitaan kohteita olleen myös letoilla. Vanhassa aineistossa kitumaan kohteita on esiintynyt sekä nevoilla että letoilla.



Kuvio 6. Uuden aineiston pää- ja alaryhmäjakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

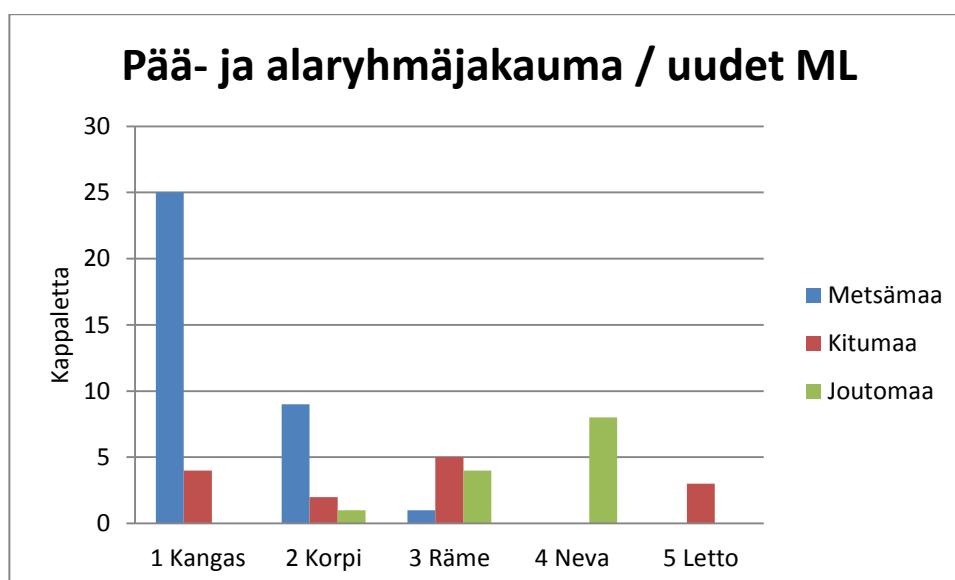
4.2.2 Pää- ja alaryhmäjakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

Mete-kohteilla metsämaan kohteet painottuivat niin ikään kankaille. Korprien kohteiden määrä on tästä puolta pienempi ja rämeiden osuus on vain kymmenys korprien määrästä. Kitumailla kankaiden osuus on metsälain kohteilla suurempi verrattaessa muihin arvokkaisiin elinympäristöihin, jossa jakauma on rämeiden hyväksi. Tässä rämeiden määrä jää noin puoleen kankaista. Korprien määrä on alle puolet rämeiden määrästä. Korprien ja rämeiden keskinäinen esiintyminen muistuttaa muiden arvokkaiden elinympäristöjen jakaumaa. Kitumaan nevojen ja lettojen osuus on noin kolmannes kitumaan korprien määrästä. Joutomailla esiintymät painottuvat nevoille, rämeitä on noin puolta vähemmän. Kankaita ja korpia on saman verran ja niiden määrä jää nevoista alle puoleen. Lettoja on noin kymmenys nevojen määrästä. Mete-kohteiden vanhan aineiston jakauma nähdään kuviosta 7.



Kuvio 7. Vanhan aineiston pää- ja alaryhmäjakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

Uudessa aineistossa mete-kohteita esiintyy eniten metsämaan kankailla. Korprien määrä jää metsämaalla reiluun kolmannekseen. Rämöillä kohteita on havaittu vain yksi. Kitumaan esiintymät ovat tasaisempia ja on ilahduttavaa havaita lettojen osuuden kasvu. Joutomaan esiintymät painottavat tässäkin kuvaajassa nevoille. Kuviossa 8. on esitetty mete-kohteiden jakautuminen uudessa aineistossa.



Kuvio 8. Uuden aineiston pää- ja alaryhmäjakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

Vertailtaessa vanhojen ja uusien aineistojen jakautumista alaryhmittäin voidaan todeta metsämaan kohteiden sijaitsevan valtaosin kankailla ja korvilla. Tämä sama jakauma toistuu sekä muissa arvokkaissa että metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä. Kitu- ja joutomaiden keskittyminen alaryhmiin rämeet ja nevat selittyy luontokohteiden sijainnilla suomilla. Kohteiden esiintyminen painottuu pääryhmissä metsämaalle ja alaryhmissä kankaalle.

Uusien aineistojen perusteella lasketut prosentit havainnollistavat hyvin luontokohteiden kartoittamisessa saavutettuja tuloksia. Parhaimmat määrälliset tulokset ovat joutomaan rämeillä ja nevoilla muissa arvokkaissa elinympäristöissä sekä mete-kohteissa kitumaan letoilla. Kokonaisuutta tarkasteltaessa kohteiden lukumäärät prosentteissa kohosivat kartoituksen aikana muilla arvokkailla elinympäristöillä yhdeksän prosenttia ja mete-kohteilla 10,6 prosenttia. Taulukossa 1. esitetään prosentteina pää- ja alaryhmittäin kohteiden määrällinen lisääntyminen uusien paikannusten jälkeen luontokohderyhmittäin.

Taulukko 1. Kohteiden määrän nousu uusien aineistojen perusteella prosentteina

	Metsämaa		Kitumaa		Joutomaa	
	muu arvo- kas	ML	muu arvo- kas	ML	muu arvo- kas	ML
kangas	7,90 %	11,90 %	7,50 %	5,90 %		
korpi	3,30 %	8,20 %	3,20 %	12,50 %		5,80 %
räme		10 %	9 %	12,80 %	20,60 %	13,30 %
neva					22,80 %	16 %
letto				37,50 %		

4.3 Pinta-alajakauma

4.3.1 Pinta-alajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

Pää- ja alaryhmien jakautumista pinta-alojen mukaan on perusteltua tarkastella tässä yhteydessä heti kappalemäärällisen jakaumatarkastelun jälkeen. Pinta-ala jakaumat kertovat kokonaishehtaarmäärän alaryhmittäin maaluokassa. Taulukon 2. jakaumasta nähdään maaluokan sekä kaikkien kohteiden yhteispinta-ala. Suurimmat pinta-alojen kertymät vanhassa aineistossa ovat metsämaan kankailla ja korvilla sekä joutomaan nevoilla. Lettojen määrät ovat vähäisiä. Metsämaan osuus muiden arvokkaiden elinympäristöjen kokonaispinta-alasta lähentelee melkein puolta. Kitumaan pinta-ala on noin kolmanneksen pienempi joutomaiden pinta-alaa.

Taulukko 2. Vanhan aineiston pinta-alajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

	Hehtaaria			yhteensä
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	
1 kangas	212,938	46,058	8,713	267,709
2 korpi	103,325	17,029	17,423	137,777
3 räme	16,112	82,651	74,388	173,151
4 neva		2,706	127,424	130,13
5 letto		1,406	0,795	2,201
yhteensä	332,375	149,85	228,743	710,968

Pinta-alahajonta taulukosta 3. nähdään ryhmittäin kohteiden pienimmät ja suurimmat pinta-alat sekä koko joukon keskimääräinen pinta-ala. Pinta-aloista pienimmät löytyvät odotetusti metsämaan kohteilta ja suurimmat kohteet joutomaalta. Nevat on helppo tunnistaa tässä yhteydessä avosualueiksi, joilla suurimmat pinta-alat kohoavat helposti useamman hehtaarin kokoisiksi. Tunnistettavuus toistuu myös kartoilla, joissa avosualueet ovat metsämaan pieniä kohteita helpommin paikannettavissa. Näillä ei vain ole taloudellista merkitystä, koska niitä ei rekisteröidä.

4.3.2 Pinta-alajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

Taulukon 6. vanhemmassa aineistossa metsämaan kohteiden pinta-ala on yli puolet mete-kohteiden kokonaispinta-alasta. Kitumaan pinta-ala on neljänneksen ja joutomaan pinta-ala viidenneksen luokkaa kokonaispinta-alasta.

Taulukko 6. Vanhan aineiston pinta-alajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

	Hehtaaria			
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	yhteensä
1 kangas	111,867	50,814	9,158	171,839
2 korpi	66,008	15,851	11,123	92,982
3 räme	7,722	20,082	22,618	50,422
4 neva		2,497	27,822	30,319
5 letto		6,438	3,201	9,639
yhteensä	185,597	95,682	73,922	355,201

Taulukossa 7. pinta-alajahonta mete-kohteilla kertoo metsämaan kohteiden pienialaisuudesta, koska myös alaryhmittäin joukon keskiarvot jäävät pieniksi. Suurimmat keskiarvot saavutetaan kitumaan mete-kohteilla.

Taulukko 7. Vanhan aineiston pinta-alajahonta metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

	Metsämaa			Kitumaa			Joutomaa		
	pienin	suurin	ka	pienin	suurin	ka	pienin	suurin	ka
1 kangas	0,039	7,160	0,605	0,109	4,446	0,794	0,118	1,462	0,572
2 korpi	0,039	4,452	0,654	0,140	5,314	1,132	0,067	2,289	0,695
3 räme	0,091	3,322	0,858	0,042	1,897	0,591	0,020	6,529	0,870
4 neva				0,142	1,452	0,624	0,108	3,009	0,662
5 letto				0,256	3,812	1,288	0,226	1,365	0,640

Mete-kohteiden uudessa aineistossa taulukossa 8. metsämaan pinta-ala kattaa kokonaispinta-alasta jopa reilusti yli puolet. Yhteenlaskettuna kitu- ja joutomaan osuus jää vain kolmannekseen kokonaispinta-alasta. Kankaiden osuutta verrattaessa havaitaan sen saavuttavan lähes puolet kokonaispinta-alasta. Korprien osuus on neljännes kokonaisuudesta. Rämeeet, nevat ja letot saavuttavat kokonaispinta-alasta yhteensä neljänneksen.

Taulukko 8. Uuden aineiston pinta-alajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

	Hehtaaria			yhteensä
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	
1 kangas	24,887	3,178	0	28,065
2 korpi	11,144	0,847	3,314	15,305
3 räme	0,493	4,15	4,653	9,296
4 neva			4,626	4,626
5 letto		1,472		1,472
yhteensä	36,524	9,647	12,593	58,764

Mete-kohteiden uuden aineiston pinta-alajahontaa taulukossa 9. verrattaessa vanhaan aineistoon havaitaan sama, kuin muita arvokkaita elinympäristöjä verrattaessa uusien ja vanhojen aineistojen välillä. Pienimpien pinta-alojen koko kasvaa.

Taulukko 9. Uuden aineiston pinta-alajahonta metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

	Metsämaa		Kitumaa			Joutomaa			
	pienin	suurin	ka	pienin	suurin	ka	pienin	suurin	ka
1 kangas	0,053	5,627	0,995	0,243	1,582	0,795			
2 korpi	0,393	3,383	1,238	0,451	0,396	0,424	3,314	3,314	3,314
3 räme	0,493	0,493	0,493	0,066	1,849	0,83	0,353	2,1	1,163
4 neva							0,152	1,069	0,578
5 letto				0,193	0,798	0,491			

Tarkasteltaessa kohteiden pinta-alojen hajontaa, paikkansa pitävää suoraa vertailua ei voida tehdä vanhojen ja uusien aineistojen välillä. Tähän vaikuttava seikka on aineiston koko, uutta aineistoa on kuitenkin suhteessa vanhaan vielä vähän. Keskiarvojen vertailu uusien tulosten pohjalta antaa virheellistä tietoa. Näiden tulosten perusteella voidaan havaita uusien kohteiden pienimpien pinta-alojen olevan suurempia kuin vanhoissa aineistoissa. Laserkeilausaineistosta pinta-alaltaan pienen luontokohteen havaitseminen on ongelmallista ja sen vuoksi tarkastelua tehtäessä tulee kiinnittää huomioita myös käytettävään mittasuhteeseen. Luontokohteen pinta-alan jäädessä alle 0,3 hehtaaria sen huomaaminen aineistoista on hankalaa (Rautiainen 2014).

Kohteiden pinta-alojen koon perusteella voidaan päätellä ympäristötukikohteiden määrän jäävän vähäisiksi. Mete-kohteilla taloudellinen tappio jää näin metsänomistajan vastuulle, jos hakkuuarvo jää alle sopimukseen tarvittavan hinnan.

Taulukon 10. yhteenveto pinta-alalisäyksestä prosentteina havainnollistaa hyvin luontokohteiden kartoituksesta saavutettuja tuloksia. Tulokset on jaettu pääryhmittäin ja luontokohderyhmittäin. Taulukosta ilmenee myös pinta-alan kokonaislisäys prosentteina luontokohderyhmittäin.

Taulukko 10. Pinta-alalisäys prosentteina

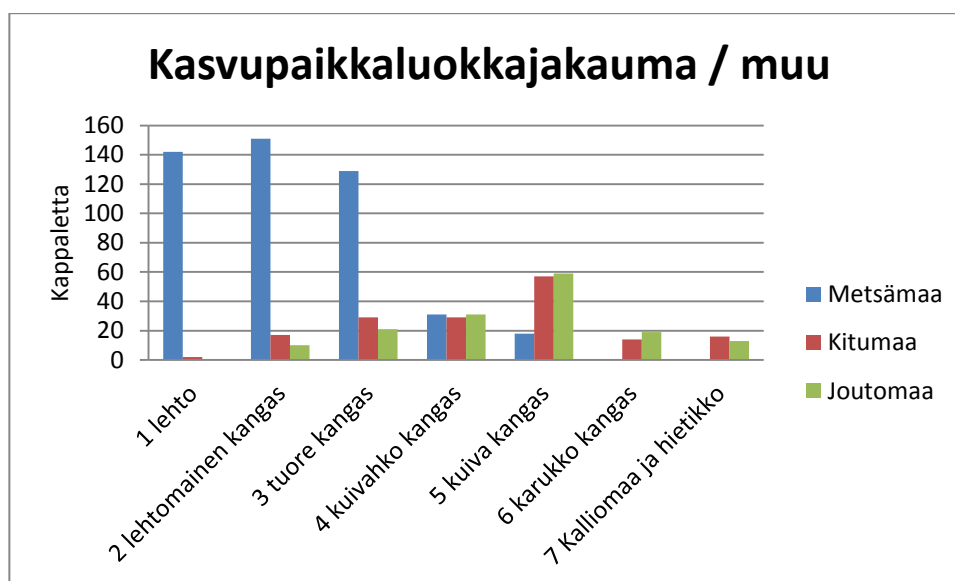
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Kokonaislisäys
Muu arvokas elinympäristö	7,40 %	8,40 %	24,40 %	13,90 %
Metsälain tärkeä elinympäristö	16,40 %	9,20 %	14,60 %	14,20 %

4.4 Kasvupaikkaluokkajakauma

Kasvupaikkaluokkajakauman kuvaajat kertovat maaluokittain kohteiden määrän kasvupaikoittain. Kasvupaikkaluokkakuvaajassa on nimetty vain kankaiden kasvupaikat, tulokset koostuvat sekä kankaiden että kasvupaikkatyyppiä vastaavien soiden kohteista. Uudessa aineistossa kalliomaat ja hietikot osite puuttuu kokonaan havaintojen ollessa nolla.

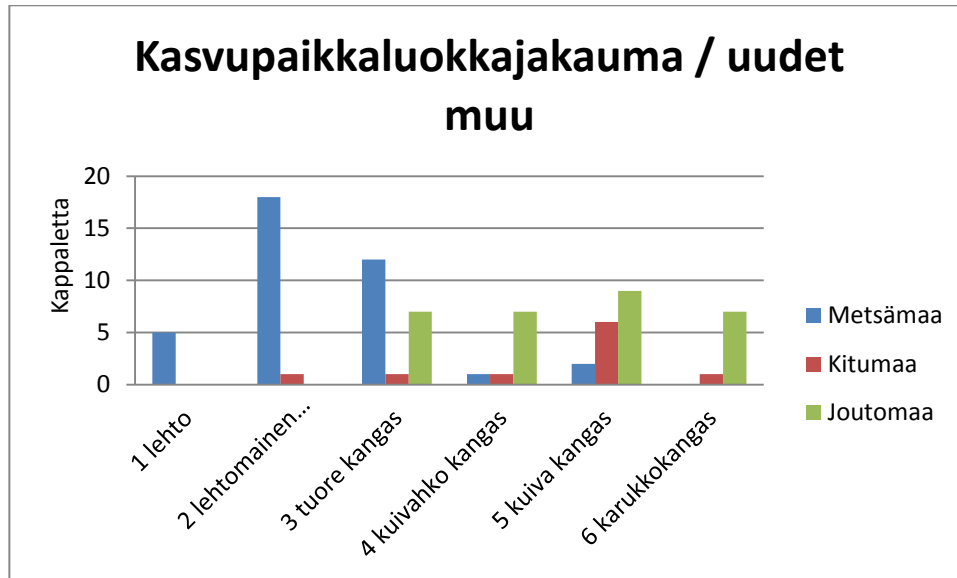
4.4.1 Kasvupaikkaluokkajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

Vanhan aineiston muissa arvokkaissa elinympäristöissä kuviossa 9. kohteet painottuvat metsämaan reheville kasvupaikoille. Kitu- ja joutomaan kohteet ovat jakautuneet tasaisemmin, kun niiden vallitsevin kasvupaikkatyyppi on kuiva kangas ja/tai niitä vastaavat suot.



Kuvio 9. Vanhan aineiston kasvupaikkaluokkajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

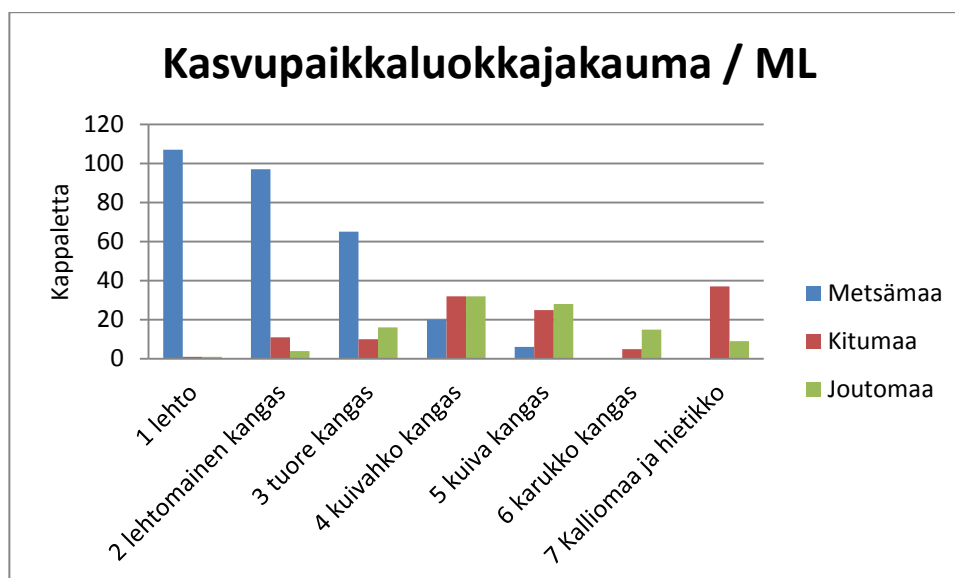
Kuvion 10. uutta aineistoa verrattaessa vanhempaan huomio kiinnittyy lehtojen osuuden pienentymiseen. Metsämaan kohteet ovat tässäkin selvästi rehevillä kasvupaikoilla. Joutomaat jakautuvat tasaisesti tuoreista kankaista karumpiin kasvupaikkoihin, kun kitumaan kohteet esiintyvät myös tässä vallitsevasti kuivalla kankaalla ja vastaavilla soilla.



Kuvio 10. Uuden aineiston kasvupaikkaluokkajakauma muissa arvokkaissa elinympäristöissä

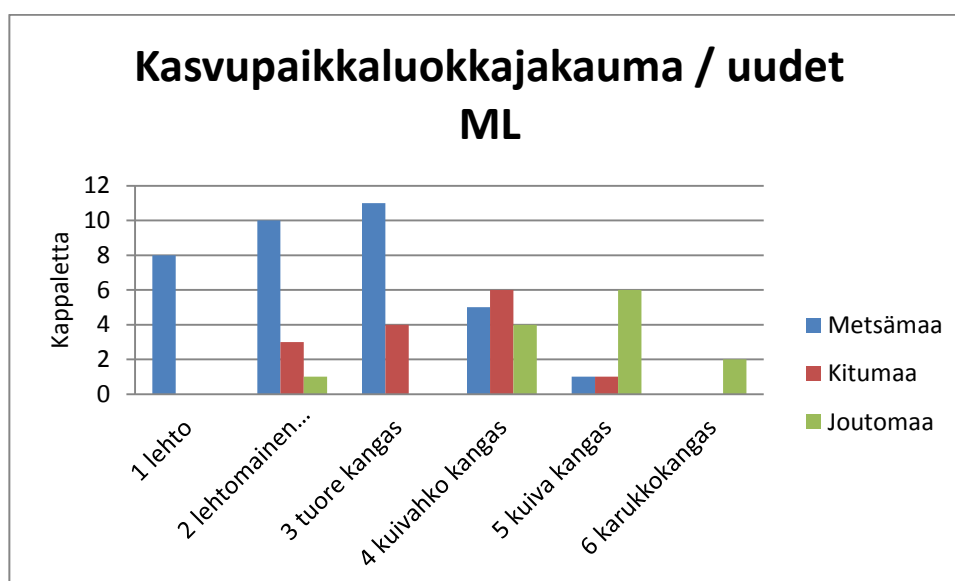
4.4.2 Kasvupaikkaluokkajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

Mete-kohteilla kuviossa 11. jakauma on selvästi metsämaan reheville kankailla painottuva lehtojen osuuden ollessa vallitsevin. Kitu- ja joutomaan kasvupaikat jakautuvat tasaisemmin alkaen tuoreista kankaista karumpiin kasvupaikkoihin. Vanhassa aineistossa yhtenä ositteena on kalliomaa ja hietikko, uusista aineistoista ositteen kuvaajaa ei löydy havaintojen määrän ollessa nolla sekä muissa arvokkaissa elinympäristöissä että mete-kohteiden aineistoissa.



Kuvio 11. Vanhan aineiston kasvupaikkaluokkajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

Mete-kohteiden uudessa aineistossa kuviossa 12. pääpaino on niin ikään metsämaan rehevillä kankailla. Uusissa aineistoissa tuoreen kankaan kohteita on löydetty enemmän verrattaessa tilannetta vanhaan aineistoon, jossa jakauma oli lehtojen hyväksi.



Kuvio 12. Uuden aineiston kasvupaikkaluokkajakauma metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä

Metsämaan kohteet sijoittuvat pääosin reheville kasvupaikoille. Tunnusomainen piirre kohteilla on niiden puustoisuus. Kitu- ja joutomaiden kasvupaikkojen jakauma viittaa niukempiravinteisiin kohteisiin, avonaisiin soihin ja kuiviin kankaisiin.

Tarkasteltaessa vanhempien aineistojen muiden arvokkaiden sekä mete-kohteiden kuvaajia voidaan havaita jakaumien muistuttavan pitkälti toisiaan. Uusien aineistojen kasvupaikkajakaumien kuvaajia verrattaessa jakauma ei ole niin samankaltainen. Tähän vaikuttavia seikkoja ovat aineiston koko ja mahdollisesti työskentelytapa. Metsätietojen palstoittain käsittelyssä haettiin ensisijaisesti metsälain 10§:n kohteita, mahdolliset mete-kohteet tarkastettiin maastossa. Muut arvokkaat elinympäristöt tarkastettiin maastossa jos merkitty mete-kohde osoittautui muuksi arvokkaaksi tai mete-kohteen ympäristön tarkastuksessa huomattiin muu arvokas elinympäristö. Maastotarkastusten yhteydessä löydettiin myös ennalta merkitsemättömiä kohteita molemmista luontotyypeistä.

Maastotarkastetut kohteet antavat arvokasta tietoa. Kerätyn aineiston hyödyntäminen tulkinta-avaimina tulisi huomioida työskentelytapaa kehitettäessä. (Jokela 2014.)

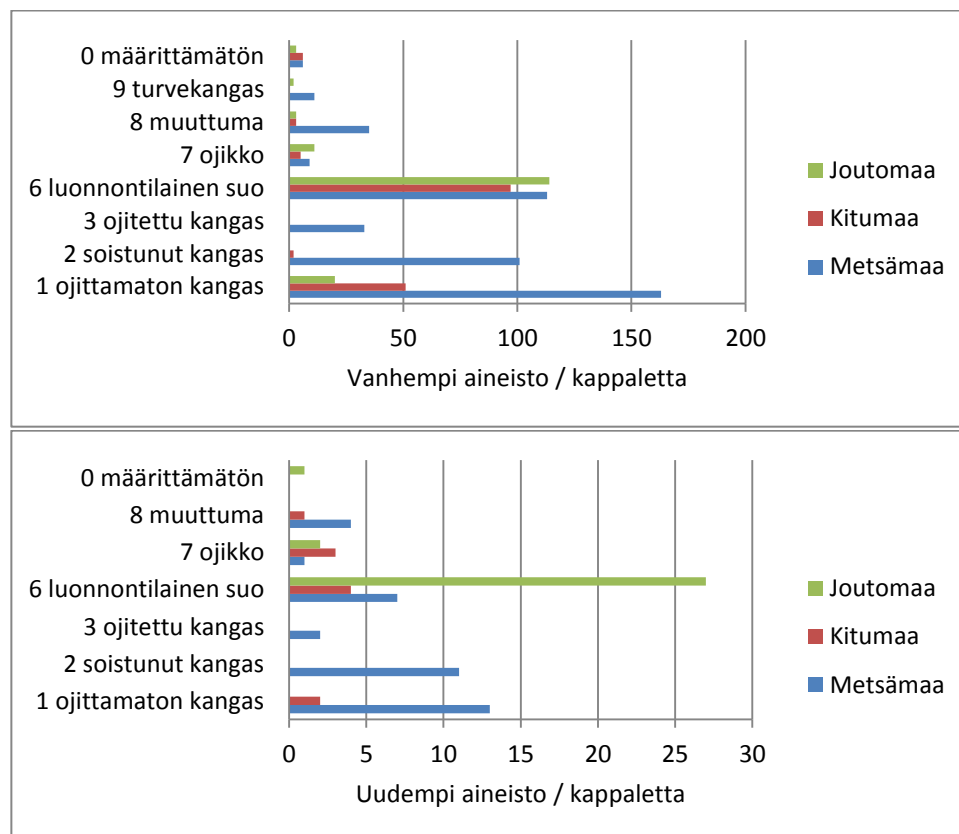
Laserkeilausaineistojen käytettävyyttä erilaisten luonnonilmiöiden tulkitsemiseen on tutkittu jonkin verran. Pesonen toteaa keilausaineistosta saatavan tiedon kuvaavan pystylahopuustoa heikosti, mutta talousmetsien puuston ominaisuuksia hyvin (Pesonen 2011,41). Kotamaan lopputulos tutkimuksessaan oli samansuuntainen, maalahopuun määrän ennustaminen talousmetsän elävän puuston tunnuksilla ei ole tarkkaa, mutta metsikön aukkoisuus ja latvuksen tiheys ovat kuitenkin tarkasteltavia seikkoja. Metsikön rakenne antaa viitteitä maalahopuuston löytymisestä, kyseinen seikka kannattaa huomioida tunnistettaessa talousmetsien arvokkaita elinympäristöjä. (Kotamaa 2007, 31.) Könönen puolestaan tutkiessaan Kolin kansallispuiston laserkeilausaineistoa luontotyyppikartoituksessa tuli johtopäätökseen, jossa lehtojen löytyminen keilausaineistojen perusteella on mahdollista. Luonnonmetsien ja puustoisten soiden kaukokartoituksessa laserkeilaus toimii hänen näkemyksen mukaan kohtuullisen hyvin. (Könönen 2011, 42.)

Koskinen tutkimuksensa valossa toteaa laserkeilausaineiston ja muiden metsävaratietojen yhdistämisen olevan hyödyllistä erityisesti koealainventoinnissa (Koskinen 2012, 26). Muiden metsävaratietojen yhdistäminen keilaustietoihin täydentää tuotettua tietoa. Laserkeilaus ei tuota tiettyjä keskeisiä puuston ja metsikön tunnuksia, jotka ovat mm. luontokohteiden kartoittamisessa

erityisesti huomioitavia seikkoja. Suurin puute laserkeilauksessa on kenties puuston iän määrittäminen. Iän määrittämiseksi tarvitaan maastossa mitattua tietoa, esimerkiksi maastoreferenssikoealoilta. Toisaalta voidaan turvautua vanhoihin inventointitietoihin, joita onkin kattavasti saatavilla. Puuston ikä ja maapohjan tunnuksia voidaan johtaa olemassa olevien tietojen pohjalta ja liittää osaksi laserkeilauksesta tuotettua tietoa. (Maltamo–Packalen–Uutera–Ärölä–Heikkilä 2008, 305.)

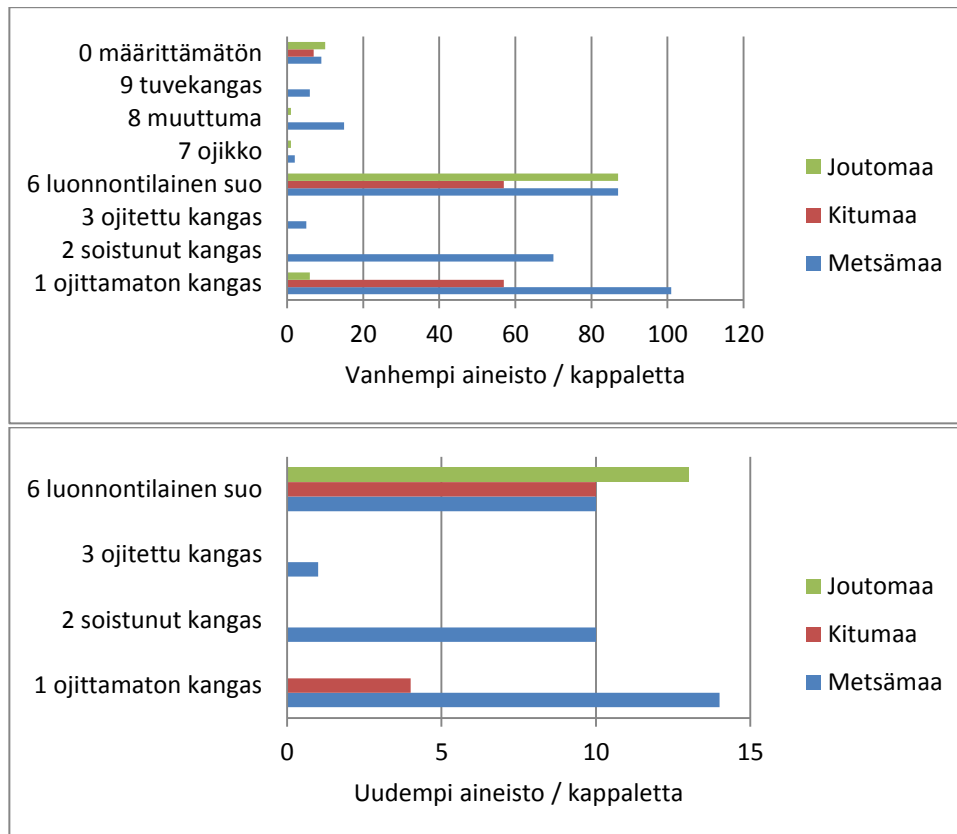
4.5. Kuivatustilanne

Kuviossa 13 tarkastellaan kuivatustilanteen jakautumista muissa arvokkaissa elinympäristöissä. Metsämaan osalta jakauma on samankaltainen vanhan ja uuden aineiston välillä. Uudessa aineistossa joutomaan luonnontilaisten soiden osuus on vallitseva.



Kuvio 13. Kuivatustilanteen jakautuminen muissa arvokkaissa elinympäristöissä

Mete-kohteiden kuivatustilannetta voidaan suoraan vertailla uuden aineiston ositteiden osalta vanhaan aineistoon kuviossa 14. Poikkeama tässä on joutomaan kohteiden keskittyminen ainoastaan luonnontilaisille soille. Vanhassa aineistossa joutomaan kohteita on myös ojittamattomilla kankailla.



Kuvio 14. Kuivatustilanteen jakautuminen metsälain tärkeissä elinympäristöissä

Kohteet sijoittuvat kaikissa maaluokissa pääasiallisesti ojittamattomille kangaille ja luonnontilaisille soille. Verrattaessa kuivatustilannejakautumaa kasvupaikkaluokkajakaumaan voidaan havaita yhteneväisyyttä kitu- ja joutomaiden kasvupaikkojen sekä luonnontilaisten soiden esiintymissä.

Ojitetuilta alueilta löytyneet kohteet voidaan tulkita tässä tapauksessa luonnontilaisen kaltaisiksi. Kuivatukselliset toimenpiteet ovat mahdollisesti jo kasvaneet umpeen ja kohde on päässyt ennallistumaan. Havainnoinnin yhteydessä maaperän vesitalouteen sekä valuma-alueiden profiiliin ja maastonmuotoihin tulee kiinnittää huomiota. Korkeuskäyriä ja ojitustilannetta tutkimalla voidaan löytää perkaamattomia puroja, pieniä lampia, hetteitä sekä muita vesielementtejä.

4.6 Pääpuulajijakauma

Pääpuulajin määrittäminen kohteilla vaihtelee tulkinnasta riippuen, koska määrittämisessä pääpuulajiksi merkitään puulaji, jonka hyväksi hakkuut ja metsänhoitotyöt tehdään tai jonka osuus on suurin metsikön puuntuotosta. (Ajosenpää ym. 2009, 30.)

Kohteilla esiintyneet pääpuulajit ovat kuusi, hieskoivu ja mänty, jonkin verran myös harmaaleppää. Marginaalisiksi pääpuulajeiksi jäivät rauduskoivu ja paju. Kuusen osuus nousi suurimmaksi tutkittaessa pääpuulajeja, hieskoivun jäädessä jonkin verran tästä. Lähtökohtaisesti lehtipuustoa kuitenkin esiintyy puustoisilla luontokohteilla. Mäntyä esiintyi kohteilla tasaisesti maaluokittain tarkasteltaessa. Osittain aineistossa lehtipuita ei ollut eritelty puulajeittain vaan ne olivat kirjattu lehtipuuositteen alle. Pääpuulajin osalta määrittämättömiä kohteita oli myös kaikissa tutkittavissa maaluokissa.

Puustoiset luontokohteet muodostuvat pääsääntöisesti järeästä puustosta. Luontokohteille ominaista on myös metsän erirakenteisuus ja sitä kautta myös lahoppuun syntyminen on mahdollista. Tarkasteltaessa mete-kohteiden ja muiden arvokkaiden elinympäristöjen puuston kehitysluokkaa taulukossa 11. havaitaan puuston kehitysluokkien jakautuvan pääosin ryhmiin 02 nuori kasvatusmetsä, 03 varttunut kasvatusmetsä ja 04 uudistuskypsä metsä. Luokkaan 05 suojuspuumetsikköön kuuluvia kohteita oli vain marginaalisesti.

Taulukko 11. Puuston kehitysluokkien jakauma prosenteissa

Puuston kehitysluokka	02	03	04	T1	T2	Y1	A0
Muu arvokas vanha aineisto	21 %	24 %	44 %	1 %	3 %	1,5 %	5,5 %
Muu arvokas uusi aineisto	13 %	34 %	24 %		21 %	8 %	
Metsälaki 10 § vanha aineisto	13 %	17 %	70 %				
Metsälaki 10 § uusi aineisto	8 %	26 %	66 %				

Mete-kohteilla puuston jakautuminen kolmeen kehitysluokkaan on selvä. Kehitysluokkajakaumassa huomioitavaa on Suomen metsäkeskuksen Lapin alueella tulkinta, jonka mukaan metsälain kohteella puuston kehitysluokan tulee olla vähintään 03 varttunutta kasvatusmetsää. Tulkinnessa on alueellisia eroja.

4.7 Luontokohteiden sijoittuminen ja määrä keilausalueella

Tarkasteltaessa luontokohteiden sijoittumista keilausalueelle, havaitaan niiden sijoittumisen keskittyvän vaaramaisemiin. Kainuu kuuluu keskiboreaaliin vyöhykkeeseen ja Kainuun letto- ja lehtokeskus sijaitsee vaarajaksossa. Tämä seikka selittää myös luontokohteiden keskittymisen vaarajonon alueelle. Tarkasteltaessa uusien kohteiden sijoittumista, verrattuna jo tunnettujen kohteiden sijaintiin, havaitaan uusien kohteiden sijoittuvan samoille alu-

eille vanhojen kohteiden kanssa. Samoin havaitaan alueiden, joilla ei entuudestaan ole jo kohteita, pysyvän edelleen samassa tilanteessa eikä uusia havaintoja näille alueille ole tehty. Valtion omistuksessa oleville maille ei metsävaratietoja tehty ja näin ollen uusien luontokohteiden kartoittaminen jää siltä osin metsähallituksen vastuulle. Kartta luontokohteiden sijoittumisesta keilausalueelle on liitteessä 1.

Luontokohteiden määrittelyä suoritettiin sisätyönä, havaintojen perusteella kohteille tehtiin maastotarkastuksia. Kokonaisuudessaan uusia kohteita löydettiin 140, joista 78 kohdetta on muita arvokkaita elinympäristöjä ja 62 metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Näistä luontokohteista sisätyönä määritettiin 79 kappaletta, jotka tarkastettiin maastossa. Maastotarkastuksessa 20 kappaletta osoittautui mete-kohteiksi ja 12 kappaletta muiksi arvokkaiksi elinympäristöiksi. Loput 47 kohdetta olivat normaalia talousmetsää. Maastotarkastusten yhteydessä löydettiin 108 kappaletta luontokohteita ilman ennakkotietoa. Sisätyönä mete-kohteita pystyttiin paikantamaan 25 prosentin tarkkuudella, toisin sanoen kohteista joka neljäs määrittäminen oli oikein. Määritetyistä kohteista luontokohteita oli kaikkiaan 40 prosenttia. Verrattaessa paikannuksia sisätyönä tehtyihin määrittämiin tulosta voidaan tulkita hyväksi, koska käytetystä menetelmästä ei ole aikaisempaa kokemusta. Kun saavutettua tulosta verrataan kaikkiin löytyneisiin kohteisiin, paikantamistarkkuudeksi mete-kohteiden osalta saadaan 14,2 prosenttia ja yhteensä luontokohteiden osuudeksi 22,8 prosenttia. Maastotyön osuus määrittämisessä on kuitenkin oleellinen, koska kokonaismäärästä kaksi kolmasosaa löydettiin ilman ennakkotietoa. Työn suorittaminen on ollut mahdollista, koska sitä on tehty muun työn ohessa samalla, kun palstoille on tehty toimenpidekuviointia.

4.8 Virhelähteet

Luontokohteiden paikantamisessa tulokseen eniten vaikuttava seikka on kartoittaja itsessään. Tulokseen vaikuttavat mm. kartoittajan havainnointikyky, työskentelyn intensiteetti, ammattitaito sekä myös tavoitteellisuus. Toimenpideohjeessa on annettu ohjeistus luontokohteiden paikantamiseksi aineistojen perusteella. Pitkät toimistossa tehtävät työpäivät puuduttavat ja havainnointikyky heikkenee. Saavutettujen tulosten laatua ja määrää arvioitaessa työnte-

kijän osuus tulokseen on oleellinen arvioitava seikka. Työntekijäkohtaista tulosta ei ollut tarkasteltavana tässä aineistossa.

Toimintatapaohjeessa neuvotaan luontokohteen kartoituksen yhteydessä mm. tarkastelemaan vesielementin läheisyyttä. On mahdollista, että nyt tuotettua aineisto sisältää suurimmaksi osaksi luontokohteita, joissa on havaittu jonkinlainen veden läheisyys. Muut luontokohteiden ominaispiirteet ovat voineet jäädä havaitsematta tai heikommalle huomiolle. Tästä voidaan päätellä saavutetun tuloksen jääneen vajaaksi.

Tutkimuksen tulosten tarkastelun osalta määrälliset tulokset ovat onnistuneet tuotettujen aineistojen perusteella. Laadullista tutkimusta, jossa kohteiden ominaispiirre olisi käynyt ilmi, käytettävien aineistojen pohjalta ei voitu tuottaa. Käytetyssä menetelmässä ei seurattu havaintojen ominaispiirteiden vastaavuutta siihen, mitkä luontokohteen ominaispiirteet löytyivät maastosta. Aiemmin vastaavaa tulosten tarkastelua ei ole tehty ja tästä työstä saatavat tulokset toimivat lähtökohtana jatkotutkimukselle. Tämä työ kattaa lähinnä määrällisen tarkastelun jättäen laadullisen arvioinnin suorittamatta. Seuraavien tulosten käsittelyn yhteydessä on hyvä tarkastella myös kohteiden ominaispiirteitä. Näiden perusteella voidaan päätellä aineistoista haettavia tunnistettavia kohdeominaisuuksia sekä mihin piirteisiin tulee kiinnittää erityistä huomiota vaikeiden kohteiden havaitsemiseksi.

4.9 Opas uusien luontokohteiden paikantamiseen eri aineistojen avulla

Uusien luontokohteiden paikantaminen eri aineistojen avulla – opas on suunnattu metsävaratietojen parissa työskenteleville henkilöille. Tarkoituksena on antaa vinkkejä luontokohteiden havainnoinnin helpottamiseksi. Oppaassa on esitetty kuvia työskentelyn etenemisestä ja huomioitavia seikkoja. Oppaan käyttöä muissa organisaatioissa saattavat rajoittaa käytettävissä olevat aineistot.

Oppaan alussa on listattu tärkeimmät tarkasteltavat tietolähteet sekä neuvottu, kuinka kohteen tarkastelua voidaan viedä eteenpäin antamalla kohteelle +/- arvoja. Lähtökohtana on pisteyttää kohdetta. Kun kohde saavuttaa riittävästi + arvoa, se merkitään mahdolliseksi luontokohteeksi ja näin maastotarkastukseen. Oppaassa ei ole kerrottu varsinaisesti kohteen merkitsemistä,

vaan seikkoja joiden avulla luontokohte on mahdollista löytää tällä menetelmällä.

Oppaan kuvat havainnollistavat minkälainen näkymä luontokohteesta muodostuu latvusmalliin ja ilmakuville. Eri ajankohdan ilmakuvilta on helppo havaita lehtipuiden latvuksen laajeneminen. Tarkasteltavat tasot voidaan ladata näytölle päällekkäin, jolloin visualisointi helpottuu. Yhtäaikaisella tarkastelulla nähdään peruskartan avaamat ominaisuudet, kuten korkeuskäyrät ja maaperän tiedot, metsänkäyttöilmoituksen olemassaolo tai sen puuttuminen sekä ilmakuvan tarjoamat puulajisuhteet. Oppaaseen on lisätty valokuvia esitetyltä kohteelta. Lopuksi tarkasteltavat asiat kerrataan taulukossa. Opas on esitelty liitteessä 3.

Toivon oppaan herättävän kiinnostusta luontokohteiden paikantamisen helpottamiseksi. Tulevaisuudessa toivottavasti luodaan sähköinen sovellus, jonka avulla voidaan määrittää tietyt haettavat ominaisuudet ja sitä kautta myös löytymättömien luontokohteiden paikantaminen helpottuu.

Asiantuntijana oppaan laatimisessa minua auttoi Suomen metsäkeskuksen metsätietoasiantuntija Mika Rautiainen. Oppaassa esitetyt karttakuvat ovat peräisin Suomen metsäkeskuksen Aarni-tietojärjestelmästä.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laserkeilausaineistoista luontokohteiden paikantamisessa tärkeitä seurattavia asioita ovat latvuksen peittävyys ja puuston rakenne. Viittasin aikaisemmin tekstissä tutkimuksiin, joissa on havaittu kyseinen asia. Pienaukkojen merkitys luontokohteiden tunnistamisessa on huomioitava seikka. Maalahopuun esiintymistä on tutkittu aukkojen avulla, lisäksi on huomioitava myös mm. lähteiden ja pienien lampien löytymisen mahdollisuus pienakkojen avulla. Lahopuu ja luontokohteet kulkevat käsi kädessä.

Puuston korkeus antaa viitteitä sen iästä ja latvuksen koosta voidaan johtaa tietoa puuston tilavuudesta. On tärkeää seurata metsikön valtapituutta, tästä mahdolliset poikkeamat on huomioitava luontokohteiden paikantamisessa. Metsänkayttöilmoitukset toimivat tässä tukea antavana tietona, kun haetaan koskemattomia kohteita. Tärkeä seikka sisätyönä kohteiden paikantamisessa on oikean mittakaavan käyttäminen. Tulosten tarkastelun yhteydessä havaittu pienimpien kohteiden pinta-alan nousu viittaa kohteiden havaitsemisen haasteellisuuteen. Tästä voidaan johtaa seuraavaksi kysymys työntekijän vaikutuksesta kohteiden paikantamiseen. Kohteiden kartoittajalla on suurin rooli kohteiden tunnistamisessa ja oikean herkkyuden saavuttamisessa, kun viitteitä mahdollisesta kohteesta löytyy. Ammattitaito ja aineistojen käsittely sekä visuaalinen tulkinta ovat tärkeitä ominaisuuksia kohteiden paikantamisessa. Maastossa kohteet tulee tunnistaa oikein.

Laserkeilausaineisto ei tuota tietoa puulajien suhteesta vaan tietoa on tarkasteltava ilmakuville. Suuret lehtipuut kuten haavat erottuvat ilmakuville hyvin. Maastotarkastuksessa on tärkeää lehtipuiden määrittäminen omiksi puulajeiksi. Monimuotoisuuden kannalta haapa edustaa parhaimmista, mutta myös muiden lehtipuiden puulajin kirjaaminen on tärkeää. Maastossa kerätty viimeisin tieto on täsmällisempää kuin muista aineistoista johdettu tieto. Tulosten käsittelyn yhteydessä törmäsin pääpuulajin määrittämiseen. Laserkeilausaineisto ei tunnista lehtipuiden lajeja vaan kaikki lehtipuut kirjataan saman ositteen alle. Maastotarkastuksella puulajit tulee tunnistaa, ettei määrittämättömiä ositteita jää tiedostoihin. Määritetyt koealatiedot nostavat tehdyn työn arvoa ja laatua.

Opinnäytetyön edetessä esille nousi mm. seikka kohteiden maastotarkastuksista. Seuraavan keilausalueen metsätietojen tekeminen on jo aloitettu ja luontokohteiden paikantaminen eri aineistoja summaamalla jatkuu. Maastotarkastusten yhteydessä kerättyä tietoa tulisi hyödyntää nyt aloitettuun työhön. Tarkastetuista mete-kohteista saadaan mittausten perusteella arvokasta tietoa, jota voitaisiin hyödyntää tulkinta-avaimina.

Kitu- ja joutomaiden kohteiden kartoittaminen ei sinällään nosta tehdyn työn laatua, koska näiden kohteiden osalta maanomistajalle ei ole taloudellista merkitystä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta kohteet ovat toki arvokkaita, mutta jo niiden sijainnin ja puuntuotoksen vuoksi ne ovat usein toimenpiteiden ulkopuolella. Tässä kohtaa näkisin työpanoksen olevan tuottavampi, kun luontokohteiden paikantaminen kohdistettaisiin puustoisille talousmetsän alueille.

Valitsin opinnäytetyössä käsiteltävät tulokset tulevaisuutta ajatellen ja niin, että ne palvelisivat jatkossa sisätyönä tehtävää luontokohteiden kartoitusta. Tutkittaessa saavutettuja tuloksia halusin tuoda tietoa kohteiden esiintymisestä pääluokkien ja alaryhmien keskinäisessä suhteessa. Pinta-ala vaikuttaa kohteiden havaittavuuteen aineistoista ja peruskartalta voidaan havainnoida kuivatustilannetta sekä maaperän ominaisuutta. Pääpuulajin tulkinta onnistuu ilmakuvasta. Näiden tulosten avulla voidaan tehdä johtopäätöksiä havainnoitavista asioista.

Opinnäytetyön tekeminen kokonaisuudessaan on ollut mielenkiintoista ja palkitsevaa. Maastokäynnit mete-kohteilla avarsivat myös luonnossa liikkumisen näkökantaa. Työn tarpeellisuudesta ja sen tarkasta sekä herkästä tekemisestä parhaiten sai viitettä, kun matkalla merkitylle kohteelle sattumalta löysin uuden paikantamattoman kohteen. Harmaaleppien latvusten suojassa piti lehto sylissänsä sudenmarjoja ja näsiöitä. Toisaalta tämä kertoo myös sen, ettei nyt käytössä oleva toimintamalli ole aukoton luontokohteiden paikantamisessa. Edelleen suurin osa luontokohteista löytyy sattumalta, kuten jo tuloksista voidaan todeta.

Tulosten valmistuttua kohteiden määrän nousu ilahdutti. Prosenteiksi lasketuina ne kuvaavat paremmin saavutettua tulosta. Kuitenkaan tulosten suoraa

pinta-alallista vertailua ei voida tehdä, koska tulos vääristyy uusien aineistojen jäädessä liian vähäisiksi. Tulosten tarkastelua tältä osin tulee tehdä kriittisesti. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta tulosten vastaavan tavoitetta ja antavan vastinetta tehdyille työlle. Luontokohteiden paikantaminen käyttämällä eri aineistojen tarkastelua on mahdollista. Kohteiden paikantamista käytetyllä menetelmällä voidaan jatkaa, mutta menetelmän kehittäminen on ajankohtaista. Metsänkäyttöilmoitusten sekä muiden aineistojen ollessa jo sähköisessä muodossa, on vain ajan kysymys kun saadaan tuotettua sovellus, joka tunnistaa luontokohteita annettujen määritysten perusteella.

Pian Suomen metsistä tuotetaan laserkeilauksen avulla kattava metsätieto. Tällä hetkellä maastossa on vielä löytymättömiä luontokohteita ja nytkin jo tiedostetuista kohteista osa on voitu arvioida ja määrittää virheellisesti. Tulevaisuudessa voi olla mahdollista, että kattavan aineiston avulla kohteiden paikantamista pohditaan uudestaan. Nyt tehtävään kartoittamiseen tulisi panostaa ja luoda tarkistettavista luontokohteista tarkat koealamittaukset. Mittaukset toimisivat jatkossa referenssitietoina, jotka antaisivat lisäarvoa arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseen. Koealojen mittauksissa myös alueelliset eroavaisuudet tulisi huomioida. Luontokohteiden paikantamisessa voidaan mennä uusien keinojen avulla eteenpäin, mutta kaikkia luonnon arvokkaita kohteita tuskin koskaan tullaan paikantamaan.

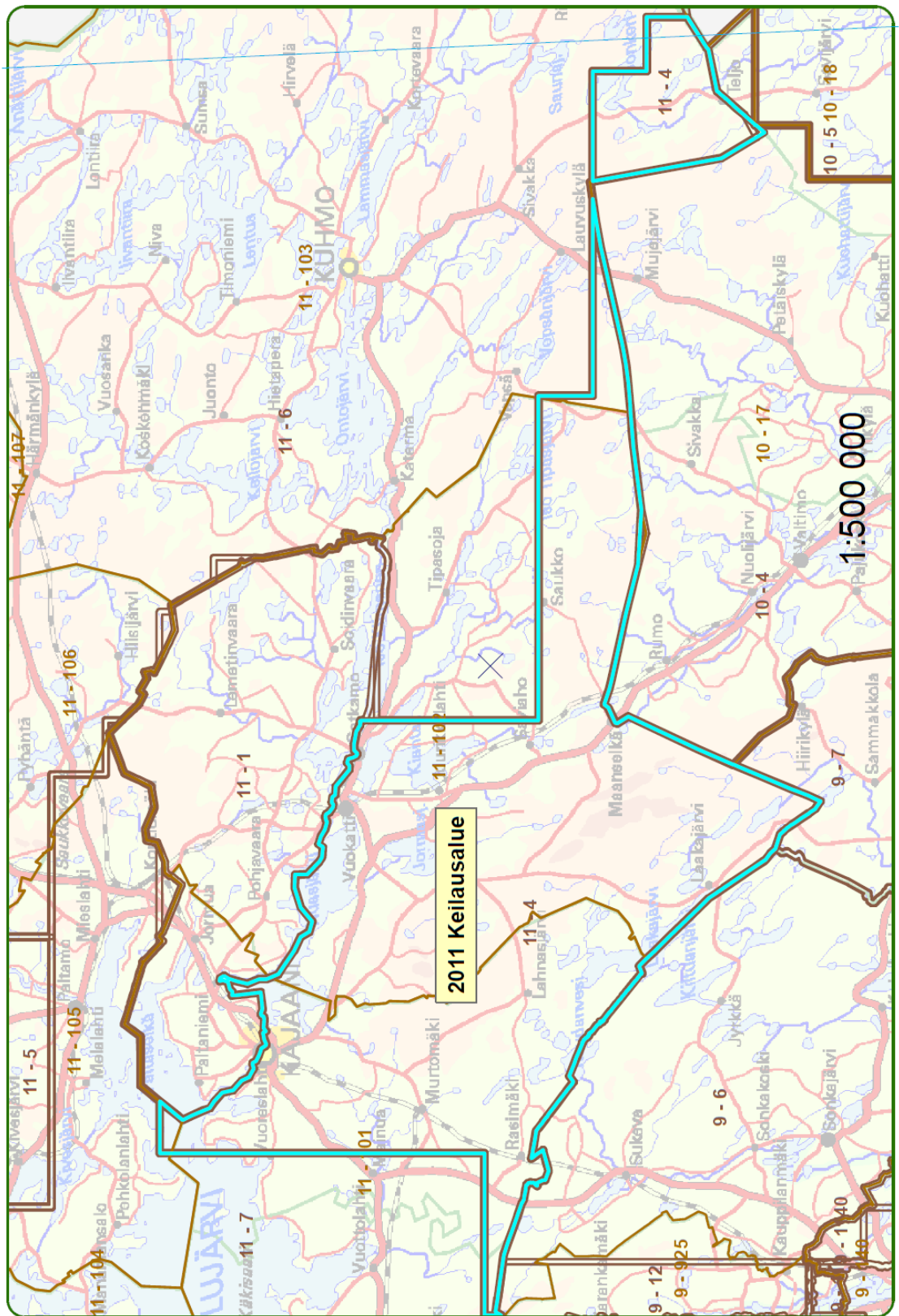
LÄHTEET

- Ajosenpää, T. – Haapasalo, E. – Paananen, R. – Sell, R. – Uuttera, J. – Vallanne, K. – Ärölä, E. 2009. Solmu – Metsäsuunnittelun maastotyöopas. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- Auvinen, P. – Pukkala, T. – Vesa, L. 1997. Metsän kartoitus. Helsinki. Hakapaino Oy.
- Holopainen, M. – Hyyppä, J. – Vastaranta, M. 2013. Laserkeilaus metsävarojen hallinnassa. Helsingin yliopiston metsätieteiden laitoksen julkaisuja 5. Helsingin yliopiston metsätieteiden laitos.
- Jokela, S. 2014. Lapin ammattikorkeakoulun metsätalouden koulutusohjelman lehtorin opinnäytetyön ohjaus keväällä 2014.
- Kangas, A. – Päivinen, R. – Holopainen, M. – Maltamo, M. 2011. Metsän mitaus ja kartoitus. *Silva Carelica* 40. Joensuu. Itä-Suomen yliopisto.
- Koskinen, V. 2012. Koealamäärä ja Metsähallituksen kaukokartoitusperusteinen luontotyyppi-inventointi. Metsätieteen kandidaatin tutkielma. Itä-Suomen yliopisto: Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.
- Kotamaa, E. 2007. Maalahopuun määrän ennustaminen laserkeilauksella talousmetsissä. Metsäsuunnittelun ja – ekonomian kandidaatin tutkielma. Joensuun yliopisto: Metsätieteellinen tiedekunta.
- Könönen, T. 2011. Metsähallituksen luontotyyppi-inventoinnin kehittäminen nykyaikaisin kaukokartoituskeinoin. Metsätieteen kandidaatin tutkielma. Itä-Suomen yliopisto: Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.
- Luonnonsuojelulaki 1996. Suojellut luontotyypit. Osoitteessa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19961096#Pid169793>. 29.3.2014.
- Lähteenoja, P. 2008. Metsälainsäädäntö. – Teoksessa Tapion taskukirja, 25. uudistettu painos. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. Hämeenlinna. Metsäkustannus Oy.
- Maanmittauslaitos 2014a. Kartan tekeminen alkaa ilmakuvausella. Osoitteessa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/kartat/ilmakuvat>. 29.3.2014.
- Maanmittauslaitos 2014b. Peruskartta. Osoitteessa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/kartat/karttatuotteet/painetut-kartat-tulosteet/peruskartta>. 9.2.2014.
- Maltamo, M. – Packalen, P.- Uuttera, J. – Ärölä, E. – Heikkilä, J. 2008. Laserkeilaustulkinnan hyödyntäminen metsäsuunnittelun tietolähte-

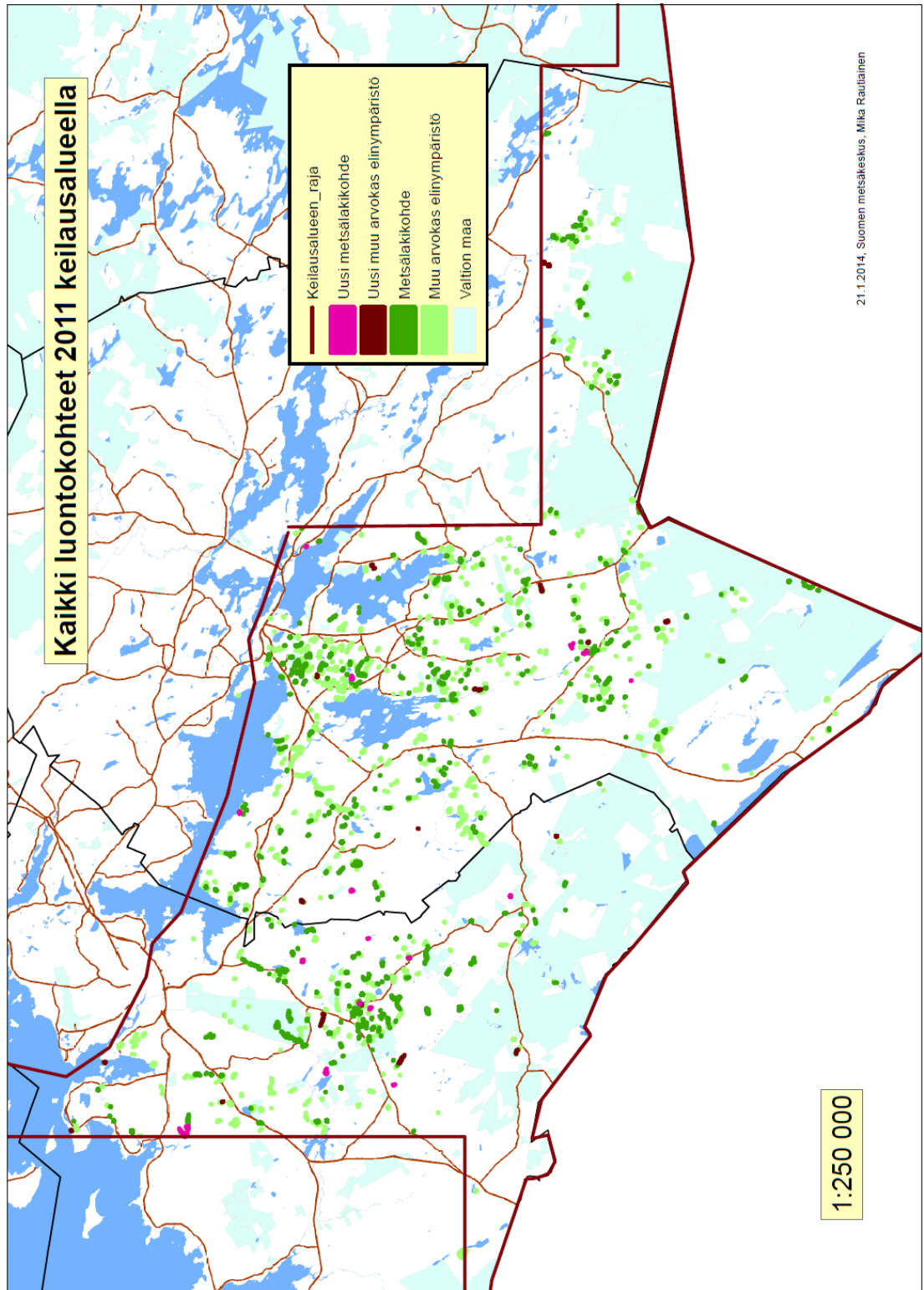
- nä. Metsätieteen aikakauskirja 4/2008. Tieteen tori.
- Meriluoto, M. – Soininen, T. 2002. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Hämeenlinna. Metsäkustannus Oy.
- Metsälaki 1996. Osoitteessa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>. 29.3.2014.
- Paikkaoppi 2014. Paikkatiedon tuottaminen – kaukokartoitus ja digitointi. Osoitteessa: http://www.paikkaoppi.fi/Oppitunnit_ja_projektimallit/Oppituntikokonaisuudet/2.3. 9.2.2014.
- Pesonen, A. 2011. Comparison of field inventory methods and use of airborne laser scanning for assessing coarse woody debris. Academic dissertation. University of Eastern Finland. Faculty of Science and Forestry.
- Rautiainen, M. 2013. Suomen metsäkeskuksen metsätietoasiantuntijan haastattelut ajalla 1.6.2013–31.12.2013.
- Rautiainen, M. 2014. Suomen metsäkeskuksen metsätietoasiantuntijan haastattelut ajalla 1.1.2014–28.2.2014.
- Saaristo, L. – Kuusinen, M. – Nieminen, M. 2009. Talousmetsien luonnonhoito. Vammala. Metsäkustannus Oy.
- Suomen metsäkeskus 2012a. Luontokohteet talousmetsissä. Osoitteessa: <http://www.metsakeskus.fi/luontokohteet-talousmetsissa>. 30.10.2012.
- Suomen metsäkeskus 2012b. Ympäristötuki. Osoitteessa: <http://www.metsakeskus.fi/ymparistotuki>. 19.11.2012.
- Suomen metsäkeskus 2013. METSO-kohteet. Osoitteessa: <http://www.metsakeskus.fi/metso-kohteet>. 4.1.2013.
- Suomen metsäkeskus 2014. Organisaatio. Osoitteessa: <http://www.metsakeskus.fi/web/10156/18>. 7.1.2014.
- Suomen metsäkeskus julkiset palvelut 2013. Vuosikertomus 2012. Osoitteessa: <http://www.metsakeskus.fi/vuosikertomus-2012>. 1.11.2013.
- Suomen metsäkeskus. 2014. Aarni-tietojärjestelmä. Sisäinen verkko.
- Äijälä, O.- Koistinen, A. – Sved, J. – Vanhatalo, K. – Väisänen, P. 2014. Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

LIITTEET

- Liite 1. Kartta vuoden 2011 laserkeilausalueesta
Liite 2. Kartta luontokohteiden sijoittumisesta laserkeilaus-
alueelle
Liite 3. Uusien luontokohteiden paikantaminen eri ai-
neistojen avulla - opas



Kartta luontokohteiden sijoittumisesta laserkeilausalueelle Liite 2.
Esiintymien koko on kuvausteknisistä syistä suurennettu





Tässä oppaassa on annettu huomioitavia seikkoja, joiden avulla metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä on mahdollista tunnistaa eri aineistojen yhteenvedona.

Lähtökohtana voidaan pitää aineistojen tarkastelua, jossa niille annetaan arvo + / -, lopuksi tulokset summataan yhteen. Tavoitteena on paikantaa mahdollinen uusi metsälain 10 § kohde ja siirtää paikkatieto maastotarkastukseen. Mitä enemmän + merkkejä, sen parempi mahdollisuus maastotarkastuksessa on löytää uusi luontokohde. Maastossa tarkastetaan kohteet, jotka saavat vähintään neljä + merkintää.


Huomioitavia aineistoja ovat

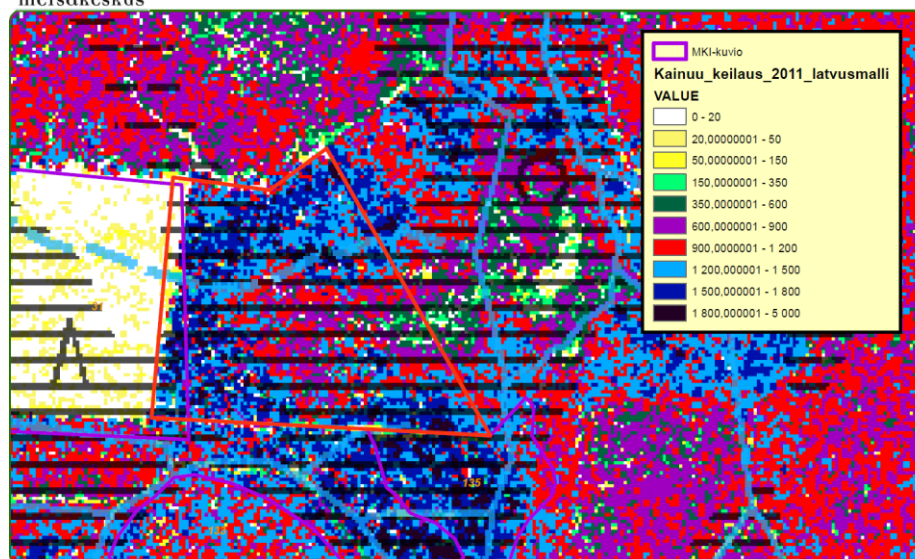
- ✳ palstan olemassa olevat metsätiedot
- ✳ metsänkäyttöilmoitus
- ✳ latvusmalli
- ✳ ilmakuva
- ✳ peruskartta
- ✳ maanomistajalta tullut tieto

Olemassa olevista tiedoista tarkastellaan metsätietoja, joita voivat olla esimerkiksi vanhat metsätaloussuunnitelmat tai erilliskartoitustiedot. Tiedoista voi jo suoraan käydä ilmi palstalla olevat luontokohteet.

Metsänkäyttöilmoituksen puuttuminen voi olla merkki käsittelemättömästä alueesta. Muussa tapauksessa, tarkasta metsänkäyttöilmoituksen käsittely, kuvio ja pinta-ala sekä onko ilmoitus toteutettu voimassaoloaikana.

Latvusmallista havainnoidaan latvuksen peittävyttä/aukkoisuutta ja puuston korkeutta sekä korkeita puuryhmiä. Tarkastele myös puuston tilavuutta.

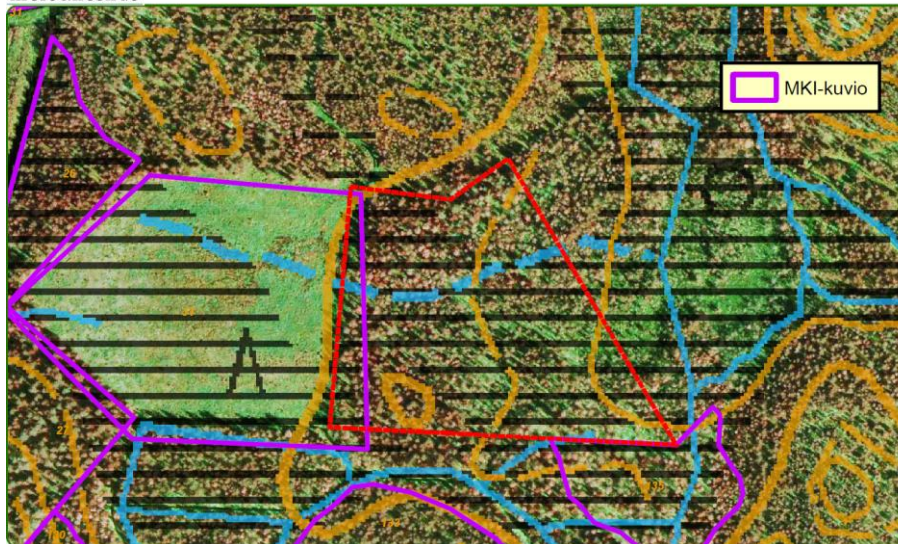
 metsäkeskus **Uusi luontokohde. Latvusmalli (CHM) ja peruskartta**



Ilmakuvasta nähdään puulajien suhteet. Lehtipuiden esiintyminen luontokohdeilla on ominaista. Ilmakuvalta seurataan lehtipuiden esiintymistä ja niiden runkolukua sekä ryhmittymistä. Suuret lehvästöt kertovat myös puun järeydestä.



Uusi luontokohde. Ilmakuva v2006 + peruskartta



Ilmakuvien tarkastelussa on hyvä käyttää myös vanhempaa kuva-aineistoa ja seurata lehtipuun kehitystä ajanjaksojen välillä.



Uusi luontokohde. Ilmakuva v2011 + peruskartta



Peruskartan korkeuskäyrät selventävät maaston muotoja sekä veden virtauksen suuntaa. Maapohjan ominaisuudet ja kuivatustilanne näkyvät myös peruskartalta. Vesielementit nostavat luontokohteen mahdollisuutta. Paikan nimet voivat antaa viitteitä luontokohteista. Tarkastele kohdetta eri mittakaavoissa. Käytä aineistoja samalla tasolla yhtäaikaisesti, voit havainnoida ja tulkita kuvaa visuaalisesti peruskartan, ilmakuvan ja metsänkäyttöilmoituksen kanssa.

Maanomistajalta saatava tieto on usein arvokasta, ilmoitetun kohteen olemassaolo on hyvä tarkastaa. Omistussuhteita kannattaa myös tarkastella, usein esimerkiksi kuolinpesien omistuksessa olevat tilat voivat olla hoitamattomia ja jakamattomia, jolloin metsät ovat voineet säilyä koskemattomina pitkään.

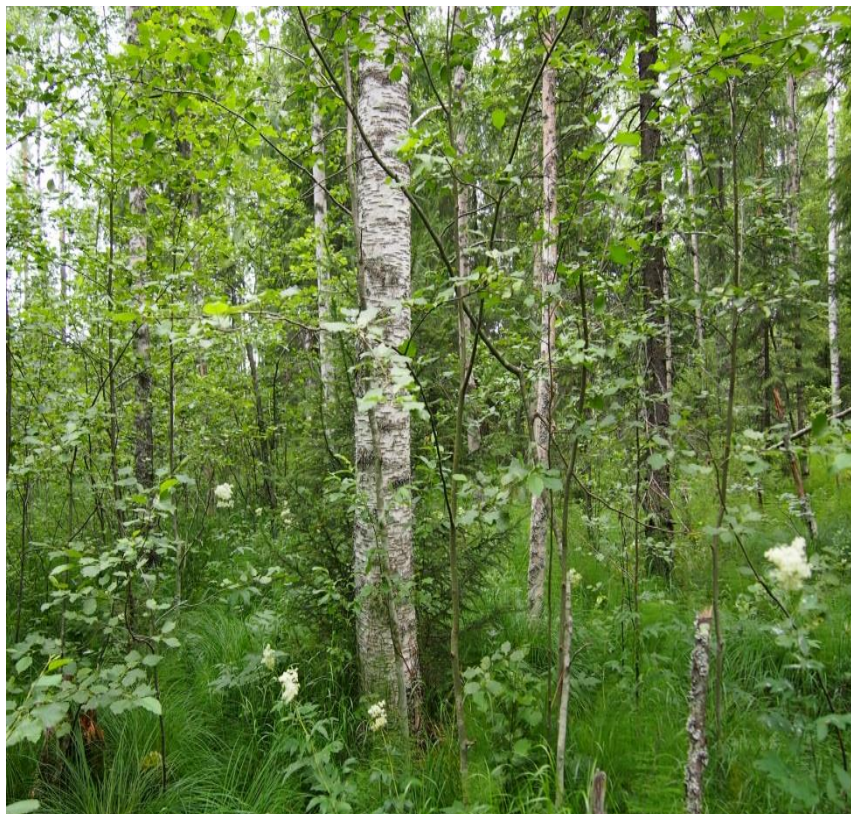
Naapurin puolella sijaitsevat luontokohteet voivat antaa vinkkejä tutkittavan palstan kohteesta. Usein luontokohteet ovat sijoittuneet ryhmittäin ja paikallisesti. Naapuritilan puolella virtaava puro jatkuu myös todennäköisesti toisen tilan puolella. Tilarajat eivät ole luontokohteiden rajoja.

Valokuvat ovat edellä esitetystä kohteesta.



Puronvarren kasvillisuus on rehevää ja lahoppuut kertovat kohteen luonnontilaisuudesta. Puro on säilynyt koskemattomana.

Lehtipuiden esiintymiseen kannattaa kiinnittää huomiota ilmakuvia tarkasteltaessa. Maastossa lehtipuiden katveeseen voi olla kätkeytyneenä puro.



Yhteenvedona alla olevassa taulukossa on annettu seikkoja, joita on hyvä tarkastella paikantamisen yhteydessä. Nämä ovat suuntaa antavia vinkkejä, joihin vähintään tulee kiinnittää huomiota luontokohteiden paikantamisessa.

	🌲 Seikat jotka nostavat kohteen arvoa	🌲 Seikat jotka heikentävät kohteen arvoa
Olemassa olevat tiedot	🌲 valmis tieto kohteesta	🌲 kohteen arvoa heikentävä tieto esim. perattu puro
Latvusmalli	🌲 Puustoinen 🌲 Korkeita puita 🌲 Korkeita puustoryhmiä 🌲 Puuston pituuden eriarokenteisuus	🌲 vähän puustoa 🌲 taimikkoa /matalaa metsää 🌲 tasainen puusto
Metsänkätöilmoitus	🌲 ei ilmoitusta 🌲 on toteuttamaton ilmoitus	🌲 on toteutettu ilmoitus
Ilmakuva	🌲 paljon isoja lehtipuita 🌲 lehtipuuryhmiä samat havaittavissa vanhemmilta kuvilta	🌲 havupuuvoittoista /mänty metsää 🌲 ajouria 🌲 uusia metsäoimia
Peruskartta	🌲 ojittamaton kangas / suo 🌲 vesielementti 🌲 maapohja maaston muoto korkeuskäyriltä	🌲 ojitettu kangas / suo 🌲 maapohja
Maanomistaja	🌲 suora tieto kohteesta	
Naapuritila	🌲 viereisellä tilalla luontokohteita 🌲 viereisen tilan luontokohte tilarajalla	

