

Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 130

Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitus

Loppuraportti osa 1

Projektikuvaus

Juha Sihvo



METSÄHALLITUS

Juha Sihvo
juha.sihvo@metsa.fi
Metsähallitus
Luontopalvelut, Ylä-Lappi
Ivalontie 10
99800 Ivalo

Julkaisun sisällöstä vastaa tekijä,
eikä julkaisuun voida vedota
Metsähallituksen virallisena
kannanottona.

ISSN 1235-6549
ISBN 952-446-323-7(nidottu)

Edita Oyj
Helsinki 2001

Kansikuva: Veli-Matti Väänänen



© Metsähallitus 2001

KUVAILELEHTI

Julkaisija

Metsähallitus

Julkaisun päivämäärä

14.6.2001

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri)		Julkaisun laji	
Juha Sihvo		loppuraportti	
		Toimeksiantaja	
		Metsähallitus	
		Toimielimen asettamispvm	
Julkaisun nimi			
Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitus			
Loppuraportti osa 1: Projektikuvaus			
Julkaisun osat			
Tiivistelmä			
<p>Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoituksessa inventoitiin vuosina 1996-1999 kaikki Ylä-Lapin luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet, muut metsätalousalueen ulkopuolella olevat alueet sekä Urho Kekkosen kansallispuisto. Alueen pinta-ala on noin 2,6 miljoonaa hehtaaria, joka on lähes 30% Metsähallituksen hallinnassa olevasta maa-alueesta.</p> <p>Kartoitusmenetelmäksi valittiin väri-infra- eli väärävärικuvilta tehtävä ns. tulkinta-avaimiin pohjautuva kuvioitainen arviointi. Luontokartoituksessa tietojen keruu oli kaksivaiheista. Kesän aikana hankittiin yleiskuva arvioitavasta alueesta maastotyön, ilmakuvioiden ja karttojen avulla. Maastotöissä selvitettiin, miten eri luontotyypit ja niiltä määritettävät tunnukset erottuvat ilmakuvalla. Maastotyön tavoite oli hankkia tulkinta-avaimet eri puolilta aluetta niin, että noin 10-15 % pinta-alasta tuli inventoiduksi. Tulkinta-avaimia apuna käyttäen varsinainen ilmakuvatulkinta ja kuviotietojen kokoaminen tehtiin sisätyönä: luontotyypit rajattiin kuvioiksi ja kunkin kuvion ominaisuustiedot tulkittiin ja tallennettiin tietokantaan.</p> <p>Luontokartoituksen tavoitteena on antaa kuva Pohjois-Lapin luonnon yleispiirteistä – biotoopeista, niiden luonnontilaisuudesta ja puustosta. Jotta tiedot olisivat käyttökelpoisessa muodossa ja muunneltavissa tarpeen mukaan, rakennettiin niistä tietojärjestelmä. Luontokartoitusprojektin keskeisin tulos on ajan tasalla pidettävän paikkatietojärjestelmän luominen, jonka avulla tiedot voidaan tallentaa tietokantoihin, tulostaa raportteja ja ylläpitää ajantasaisia paikkaan sidottuja tietoja sekä laatia teemakarttoja erialaisiin tarpeisiin.</p> <p>Projektin kokonaiskustannukset olivat 12,3 miljoonaa markkaa. Hankkeelle myönnettiin EU-rahoitusta 2 miljoonaa markkaa Urho Kekkosen kansallispuiston inventointia varten.</p>			
Avainsanat			
inventointi, menetelmä, ilmakuvatulkinta, paikkatietojärjestelmä			
Muut tiedot			
ISBN			
952-446-323-7			
Sarjan nimi ja numero		ISSN	
Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 130		1235-6549	
Kokonaissivumäärä	Kieli	Hinta	Luottamuksellisuus
76	suomi	60 mk	julkinen
Jakaja		Kustantaja	
Metsähallitus, luonnonsuojelu		Metsähallitus	

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare Forststyrelsen		Utgivningsdatum 14.6.2001	
Författare (uppgifter om organet, organets namn, ordförande, sekreterare) Juha Sihvo		Typ av publikation slutrapport	
		Uppdragsgivare Forststyrelsen	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Kartläggning av naturen i Övre Lapplands naturvårdsområde och Urho Kekkonens nationalpark. Slutrapport del 1: Projektbeskrivning			
Publikationens delar			
Referat Inom ramen för kartläggningen av naturen i Övre Lapplands naturvårdsområde och Urho Kekkonens nationalpark inventerades åren 1996–1999 samtliga naturskydds- och ödemarksområden i Övre Lappland, övriga utanför skogsbruksområdet belägna områden samt Urho Kekkonens nationalpark. Områdets areal uppgår till cirka 2,6 miljoner hektar, vilket motsvarar närmare 30% av det landområde som är i Forststyrelsens besittning. Som metod för kartläggningen användes figurvis inventering som var grundad på tolkning av färginfrabilder med sk. tolkningsnycklar. Datainsamlingen vid kartläggningen utfördes i två steg. Det första steget innebar att det sommartid skapades en generell bild av det område som skulle inventeras med stöd av terrängarbete, flygbilder och kartor. Med hjälp av terrängarbetet klarlades hur de olika naturtyperna och deras karaktäristika kunde urskiljas på flygbilden. Målet för terrängarbetet var att skaffa tolkningsnycklar från olika delar av det aktuella området i en sådan utsträckning att cirka 10-15 % av arealen blev inventerad. Det andra steget av kartläggningen utfördes inomhus och bestod av den egentliga tolkningen av flygbilderna och sammanställningen av figurdata med hjälp av tolkningsnycklarna: naturtyperna avgränsades till figurer, karaktärsdata för respektive figur tolkades varefter de lagrades i databasen. Målet för naturinventeringen är att skapa en bild av de allmänna särdragen för norra Lapplands natur – av biotoperna, av det naturtillstånd de befinner sig i och av det trädbestånd som finns på dem. För att lagra insamlade data i en användbar form som vid behov kan bearbetas byggdes ett särskilt datasystem för dem. Naturkartläggningsprojektets viktigaste resultat var att det skapades ett geografiskt lokaliseringssystem med vars hjälp aktuella data kan lagras i databaser, till sina lokaler bundna data kan uppdateras, rapporter skrivas ut och temakartor utarbetas för olika behov. De totala kostnaderna för projektet uppgick till 12,3 miljoner mark. Projektet beviljades 2 miljoner mark EU-finansiering för inventeringen av Urho Kekkonens nationalpark.			
Nyckelord inventering, metod, flygbildstolkning, geografiskt lokaliseringssystem			
Övriga uppgifter			
ISBN 952-446-323-7			
Seriens namn och nummer Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 130		ISSN 1235-6549	
Sidoantal 76	Språk finska	Pris 60 mk	Sekretessgrad Offentlig
Distribution Forststyrelsen, naturskydd		Förlag Forststyrelsen	

ESIPUHE

Kestävä luonnonvarojen hoito ja käyttö edellyttää tietoa luonnonvarojen määrästä ja sijainnista sekä hyvää seurantajärjestelmää. Luonnonvaroja on perinteisesti inventoitu välittömien taloudellisten hyödyntämismahdollisuuksien näkökulmasta. Tästä syystä pohjoisimmat metsänrajametsät ja tunturialueet ovat jääneet yleensä yksityiskohtaisen suunnittelun ulkopuolelle. Pohjoisten alueiden merkitys on kuitenkin kasvanut luonnonsuojelussa ja palveluiden tuottamisessa. Samalla nämä alueet ovat yhä tärkeämpi perusta luontaiselinkeinoille ja alkupe- räiskansojen kulttuureille. Tämä kehitys on lisännyt yksityiskohtaisen luonnon- varatiedon tarvetta.

Metsähallitus on valtion liikelaitos, jonka tehtävänä on valtion maiden käyttö ja hoito taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestäväällä tavalla. Erityisesti Ylä-Lapissa saamelaisten kotiseutualueella myös kulttuurinen kestävyys nousee edellisten rinnalle. Metsähallituksen toiminnan periaatteet ovat muuttuneet viimeisten kymmenen vuoden aikana. Painopistettä on siirretty yhä enemmän raaka-ainetuotannosta palveluiden tuottamiseen ja luonnonvarojen kokonaisuuden vastuulliseen hoitoon ja käyttöön. Tämä kehitys antoi mahdollisuuden inventoida aikaisemmin metsätalouden tarkastusten ulkopuolelle jääneet alueet tai täydentää puutteellisia tietoja. Luontokartoitusta varten kehitettiin eri alojen asiantuntijoiden yhteistyönä oma menetelmänsä, joka kuvataan tässä julkaisussa.

Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoituksen tuloksena syntyvä paikkatietojärjestelmä auttaa osaltaan toteuttamaan Metsähallituksen pohjoisten alueiden visiot ja strategiat. Sama järjestelmä tukee myös muiden luonnonvarojen käyttäjien toiminnan suunnittelua. Nyt valmistunut järjestelmä on koko subarktisen alueen ensimmäinen paikkatietojärjestelmä, jossa on luonnosta yksityiskohtaista kuviotason tietoa laajalta, noin 2,5 miljoonan hehtaarin alueelta.

Luontokartoitusprojektista vastasi Metsähallituksen omaisuuspalvelujen (aikaisemmin kiinteistöpalvelut) luonnonvarayksikkö. Työn tilaajina olivat Metsähallituksen Ylä-Lapin luonnonhoitoalue ja Perä-Pohjolan luontopalvelut (aikaisemmin puistoalue). Työ rahoitettiin ympäristöministeriön, maa- ja metsätalousteriön sekä Euroopan unionin varoilla.

Projektin loppuraportti julkaistaan kahdessa osassa. Ensimmäisessä osassa – tässä julkaisussa – on projektikuvaus. Siinä selostetaan aluksi projektin lähtökohtia ja menetelmän valintaan vaikuttaneita tekijöitä sekä menetelmän kehitystä. Julkaisun pääpaino on projektin teknisen toteutuksen ja resurssien käytön kuvaamisessa. Viimeisessä luvussa on projektipäällikön lyhyt subjektiivinen arvio projektin tavoitteiden toteutumisesta. Loppuraportin toinen osa tullaan julkaisemaan hiukan myöhemmin. Siinä esitellään projektin tuloksia lähinnä karttoina ja taulukoina.

1 JOHDANTO.....	9
2 MENETELMÄN VALINTA JA PROJEKTIN VALMISTELU	10
2.1 Katsaus aiempiin kartoituksiin	10
2.2 Luontokartoituksen menetelmää selvittänyt työryhmä	12
2.3 Luontokartoituksen jatkovalmisteluryhmä.....	14
2.4 Pilotti-inventointi	15
2.5 Luonnonsuojelun biotiimi	16
2.6 Biotooppi-inventointiohjeen viimeistely	16
2.7 Menetelmän valintaan vaikuttaneet tekijät.....	17
3 KOULUTUS.....	18
3.1 Johdantokoulutus.....	18
3.2 Tunturikasvillisuuteen ja ekologiaan perehdyttäminen	19
3.3 Koulutusretkeilyt	19
3.4 Geomorfologiakoulutus	20
3.5 Tiimikoulutus	21
3.6 Tiedon keruuseen ja tallentamiseen liittynyt koulutus	21
4 KARTOITUSALUE.....	22
5 TIEDON KERUU	24
5.1 Työketjun kuvaus.....	24
5.2 Maastotyöt.....	26
5.2.1 Työvaiheen kuvaus.....	26
5.2.2 Toteutus.....	26
5.3 Kuviointi ja tulkinta.....	27
5.3.1 Työvaiheen kuvaus.....	27
5.3.2 Toteutus.....	30
5.4 Tietojen tallentaminen	31
5.4.1 Kuvion ominaisuustiedot	31
5.4.2 Karttatiedot (sijaintitieto).....	32
5.4.3 Tietokantaan lataus.....	35
5.5 Muu projektissa tuotettu tieto	36
5.5.1 Puustoalueet	36
5.5.2 Korkeusvyöhykkeet.....	37
5.5.3 Muut ns. tilastoalueet.....	37
5.6 Ulkopuolelta hankittu tieto	37
6 VIESTINTÄ.....	38
7 LUONTOKARTOITUSPROJEKTIIN LIITTYNEET ERILLISSELVITYKSET.....	40
7.1 Männyn pohjoinen puuraja	40
7.2 Opinnäytetyöt.....	40
8 LUONTOKARTOITUSPROJEKTIN HENKILÖSTÖ JA TALOUS.....	41
8.1 Henkilöstö	41
8.2 Talous.....	42

9 LUONTOKARTOITUSPROJEKTIIN LIITTYNEET TYÖRYHMÄT JA PROJEKTIT	43
9.1 Karttaryhmä	44
9.2 Julkaisuryhmä.....	44
9.3 Tietojärjestelmäprojekti.....	45
9.4 Biotooppiluokituksen kehittämishanke.....	47
10 PROJEKTIN ARVIOINTIA	48
10.1 Kustannukset ja aikataulu.....	48
10.2 Laatu.....	49
10.3 Koulutus	50
10.4 Tiimityöskentely.....	51
10.5 Yhteenvedo.....	51
LÄHTEET	53
LIITTEET	
Liite 1. Tietojärjestelmän rakenne tasoittain	55
Liite 2. Luettelo etukäteisluettavasta Kevon kurssille.....	56
Liite 3. Luettelo määritellyistä geomorfologisista muodostumista	57
Liite 4. Luontokartoituksessa käytettyjen ilmakuvien58 kuvausindeksikartta	58
Liite 5. Maastotöitä organisoivat alueelliset tiimit.....	59
Liite 6. Karttakonsepteina käytettyjen topografikarttojen painovuodet ...	60
Liite 7. Kuviotietolomake	68
Liite 8. Tallennuksen tarkastus syöttövaiheessa	69
Liite 9. FormBase-ohjelmaan laaditut testilomakkeet	70
Liite 10. Luettelo luontokartoitusprojektiin osallistuneista henkilöistä	71
Liite 11. Julkaisusuunnitelma.....	73
Liite 12. "Biotooppiatlas"-kirjan sisältöehdotus ja kustannusarvio	74
Liite 13. Pro Gradu-tutkimus: Luontokartoitusmenetelmän luotettavuus	76

1 JOHDANTO

Kiinnostus pohjoiseen on lisääntymässä. Päättäjät tarvitsevat tietoa luonnosta, sen tilasta ja muutoksista. Tietoa tarvitaan, jotta pohjoisia luonnonvaroja – sekä aineellisia että aineettomia – voidaan käyttää ja hoitaa kestävästi. Metsähallitus tarvitsee kartoitettavia tietoja maankäytön suunnitteluun ja ohjaukseen, esimerkiksi luonnonsuojelu- ja erämaa-alueiden hoitoa varten.

Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueiden inventointien tulisi palvella erilaisia tarpeita. Tarpeet voidaan jakaa seuraavasti:

- hoito ja käyttö (alueellinen taso)
- luonnonsuojelualuesuunnittelu (alueellinen ja valtakunnallinen taso)
- luonnon suojelun tason ja riittävyuden arviointi ja vertailu (valtakunnallinen ja kansainvälinen taso)
- laaja-alaisten muutosten pitkän aikavälin seuranta.

Erämaalaki säädettiin 1991, minkä jälkeen Metsähallitus aloitti erämaiden hoito- ja käyttösuunnitelmien laatimisen. Kansallispuistoihin hoito- ja käyttösuunnitelmia oli laadittu jo aiemmin. Pohjoisimmat luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet sijaitsevat pääosin alueella, jonka luonnonvaroista ei ole olemassa kuvioittaisia kartoitustietoja. Hoito- ja käyttösuunnitelmien perusselvitysosiin luonnosta ja kasvillisuudesta tarvittava tieto on siten ollut vajavaista. Luontokartoituksen keskeisenä tavoitteena olikin tuottaa perustiedot alueen luonnon yleispiirteistä.

Alueiden hoitoa ja käyttöä sekä mm. tutkimusta varten tarvitaan usein hyvinkin yksityiskohtaista tietoa kustakin alueesta ja alueiden yksittäisistä kuvioista. Kaikkiin näihin tarpeisiin ei yleispiirteisellä kartoituksella pystytä vastaamaan. Tavoitteena on kuitenkin, että kerättyä aineistoa pystyttäisiin hyödyntämään esimerkiksi kasvillisuuskartoituksia tehtäessä (Eeronheimo 1996).

Ympäristöhallinnon alueellinen ja valtakunnallinen suojelualuesuunnittelu tarvitsee työkalukseen kattavia tietoja suojelualueiden edustavuudesta: suojeltujen biotooppien laadusta ja määrästä sekä osuudesta suojelemattomiin alueisiin verrattuna. Kartoituksen tiedot muodostavat Pohjois-Lapin erämaa- ja luonnonsuojelualueiden luontotyyppien tilastoinnin perustan. Tietojen avulla voidaan tarkastella alueiden edustavuutta ja vertailla alueita keskenään (Eeronheimo 1996).

Luontokartoituksessa käytetyn biotooppikuvioinnin yhtenä lähtökohtana on mahdollisimman hyvä yhtenevyys kansainvälisten luokitusten kanssa (Eeronheimo 1996). Suomen luonnonsuojelun tilaa arvioidaan ja verrataan jatkossa muuhun Eurooppaan mm. Natura 2000 -verkoston avulla. Luontokartoituksen tulisi vastata myös näihin tietotarpeisiin niiltä osin kuin se on käytännössä mahdollista (mm. kartoitusmenetelmä vaikuttaa).

Luontokartoitusaineisto muodostaa perustan myös ympäristön tilan ja sen muutosten seurannalle. Metsänrajametsät ilmentävät ilmastossa tapahtuvia muutoksia. Esimerkiksi männyn metsän- ja puurajassa tapahtuville muutoksille

saadaan jatkossa vertailutietoa luontokartoituksesta. Tunturimittarituhoalueiden elpymistä voidaan arvioida kartoitetun tiedon perusteella.

Lisäksi luontokartoituksen tuloksia voivat hyödyntää esimerkiksi päättäjät, tutkijat, poromiehet, metsästäjät, marjastajat ja kaikki muutkin luonnossa liikkujat.

Luontokartoituksen tavoitteena on antaa kuva Pohjois-Lapin luonnon yleispiirteistä – biotoopeista, niiden luonnontilaisuudesta ja puustosta. Jotta tiedot olisivat käyttökelpoisessa muodossa ja muunneltavissa tarpeen mukaan, rakennetaan niistä tietojärjestelmä. Luontokartoitusprojektin keskeisin tulos on sellaisen ajan tasalla pidettävän paikkatietojärjestelmän luominen, jonka avulla tiedot voidaan tallentaa tietokantoihin, tulostaa raportteja ja ylläpitää ajantasaisia paikkanaan sidottuja tietoja sekä laatia teemakarttoja erilaisiin tarpeisiin (Eeronheimo 1996).

2 MENETELMÄN VALINTA JA PROJEKTIN VALMISTELU

2.1 Katsaus aiempiin kartoituksiin

Suomen metsät tunnetaan hyvin. Niitä on kartoitettu metsätalouden tarpeisiin jo runsaan sadan vuoden ajan. Menetelmänä on käytetty maastossa tapahtuvaa kuvioittaista arviointia, aluksi mittalinjakartoituksen yhteydessä. Ilmakuvien käyttöön siirryttiin 1940-luvun lopussa. Kuvat olivat aluksi mustavalkoisia; värikkien ilmakuvien käyttöön siirryttiin 1980-luvulla (esim. Soinne 1999). Kuvioiden tietosisällön tarkkuudessa on pääpaino kasvillisella metsämaalla. Kitu- ja joutomaiden tieto on ylimalkaisempaa.

Metsähallitus aloitti luonnonsuojelualueiden kasvillisuuskartoitukset vuonna 1981 (Leivo 1994). Kasvillisuuskartta on valmis useimmista kansallispuistoista ja muutamista muistakin luonnonsuojelualueista. Kartoitusmenetelmät ovat kuitenkin vaihdelleet eri alueilla, kun on haettu kulloiseenkin tarkoitukseen parhaiten sopivaa menetelmää. Kasvillisuuskartoitusten ongelmana on laajojen alueiden kartoituksen työläys (Leivo 1994).

Kevon luonnonpuistossa tehtiin kasvillisuuskartoitus vuosina 1983–1984 (Heikkinen & Kalliola 1988). Maastotyöt toteutettiin piirtämällä kasvillisuustyyppikuviot topografisille kartoille (1:20 000, painovuosi 1975). Apuna käytettiin myös ilmavalokuvia (1:20 000).

Ruotsissa tehtiin 1970-luvulla tunturialueiden kasvillisuuskartoitusta (Ihse & Wastenson 1975). Ruotsalaisessa menetelmässä ennakkotulkinnassa merkityt alueet käytiin inventoimassa maastossa, minkä jälkeen kuvioiden kasvillisuustyypeistä tehtiin ilmakuvatulkinta suurentavalla kartoituskojeella. Maastossa tarkistettiin vielä tulkinnan onnistuminen. Kartoituksen tuloksena syntyi tuntu-

rialueiden kasvillisuuskartta. Tietoja ei kuitenkaan tallennettu paikkatietojärjestelmään.

Taulukossa 1 vertaillaan luontokartoitusta eräisiin Suomessa ja Ruotsissa aiemmin tehtyihin luontoselvityksiin. Tarkasteltavina tekijöinä ovat selvityksessä käytetty menetelmä, alueen laajuus, puustotietojen tarkkuus sekä se, onko kysymyksessä paikkatietojärjestelmä vai ei.

Taulukko 1. Luontokartoituksen vertailu muihin luontoinventointeihin.

Selvitys	Menetelmä	Paikkatietojärjestelmä	Laajuus (km ²)	Puustotietojen tarkkuus
Yleiset kasvimaantieteelliset selvitykset (Hämet-Ahti 1988)	Eri inventointitietojen hyväksikäyttö	Ei	n. 30 000	Eri puulajivaltaisuus-metsät
Alueelliset kasvimaantieteelliset selvitykset (Seppälä & Rastas 1980)	Satelliittikuva- ja ilmakuvatulkinta ja muu tieto	Ei	n. 20 000	Eri puulajivaltaisuus-metsät
Ruotsin tunturialueiden kartoitus (Ihse & Wastenson 1975)	Ilmakuvatulkinta tulkinta-avainten perusteella	Ei	n. 350	Vallitseva puulaji
Metsähallituksen luontokartoitus	Ilmakuvatulkinta tulkinta-avainten perusteella	Kyllä	n. 25 000	Latvuspeittävyys lajeittain, tilavuus lajeittain ja vallitsevan puuston pituus ym.
Metsähallituksen metsätaloussuunnitelmat	Maastotyö ja ilmakuvatulkinta	Kyllä	n. 68 000	Pohjapinta-ala, keskikäpimitta, pituus ja runkoluku lajeittain ja ositteittain
Kevon kasvillisuuskarttoitus (Heikkinen & Kalliola 1988)	Maastotyö ja ilmakuvatulkinta	Ei	n. 340	Vallitseva puulaji
Pallas-Ounastunturin kasvillisuuskarttoitus (Nikula ym. 1993)	Maastotyö ja ilmakuvatulkinta	Kyllä	n. 500	Kokonaispeittävyys, pohjapinta-ala ja vallitsevan puuston pituus

Kun 1990-luvun puolivälissä laadittiin Ylä-Lapin viimeisintä metsätaloussuunnitelmaa, alettiin vakavasti pohtia mahdollisuuksia koko Ylä-Lapin kartoittamiseen. Ensimmäiset ajatukset olivat kertaluontoisen, hyvin yksinkertaisen kartoituksen kannalla. Haluttiin saada selville, missä mäntykankaat, kuusikot, sekametsät, rämeet, paljakat ym. elinympäristöt sijaitsivat. Esimerkiksi puuston määrää ei pidetty kovinkaan tärkeänä tietona. Vahvat metsäsuunnittelun perinteet ja esitetyt tarpeet myös puustomäärien selvittämisestä pitivät kuitenkin puuston tarkemman arvioinnin mukana kartoituksessa.

Hanke lähti alun perin pelkästään Ylä-Lapin tarpeista ja lähtökohdista, mutta luonnonsuojelun keskusyksikössä Tikkurilassa nähtiin tärkeäksi saada aikaan koko valtakuntaan luonnonsuojelun tarpeita ajatellen yhtenäinen inventointime-

netelmä. Samoihin aikoihin alettiin suunnitella myös kartoituksen laajentamista paikkatietojärjestelmäksi.

Luontokartoitusprojektin valmisteluun osallistui kaksi eri työryhmää. Ensimmäisen työryhmän (pj. E. Kemppi) tehtävänä oli valita ja kehittää kartoitusmenetelmä. Toisen työryhmän (pj. T. Tynys) tehtävänä oli laatia kuviotietosisältö ja luokitukset sekä testata menetelmää (pilotti-inventointi). Myös luonnonsuojelun biotiimi oli mukana kuviointiohjeen viimeistelyssä. Seuraavissa luvuissa (2.2–2.7) kerrotaan luontokartoitusprojektin valmisteluun liittyvistä vaiheista.

2.2 Luontokartoituksen menetelmää selvitellyt työryhmä

Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luonnonvarojen inventointia selvittämään nimettiin 7.2.1995 projektipäällikkö Eero Kempin vetämä työryhmä, johon lisäksi kuuluivat luonnonsuojelupäällikkö Olavi Tuohisaari, erikoissuunnittelija Tapio Tynys, puistonjohtaja Arja Vasama ja erikoissuunnittelija Pertti Itkonen. Työryhmän tuli saada esitys valmiiksi 27.2.1995 mennessä.

Aiemmin oli jo tehty päätös, että Ylä-Lapin metsätalousalueet inventoidaan tavanomaista kuvioita arviointia ja Metsähallituksen paikkatietojärjestelmän (PATI) luokituksia käyttäen. Virkistyspalveluiden ja luonnonsuojelun alueille (erämaat, luonnon- ja kansallispuistot, soidensuojelualueet, jne.) työryhmä esitti biotooppi-inventointia. Vastaava luokitus esitettiin tehtäväksi myös metsätalousalueelle metsätaloussuunnitelmatyön yhteydessä.

Koska kartoitusalue oli pinta-alaltaan erittäin suuri, noin 2,5 miljoonaa hehtaaria, tuli tiedonkeruun perustua kustannus- ja aikataulusyistä pääosin ilmakuvatulkintaan, aikaisempiin Metsähallituksen ja muiden organisaatioiden inventointitietoihin, tutkimuksiin, dokumentteihin, haastattelutietoihin ja paikallisen henkilöstön maastotuntemukseen. Maastotyöt oli rajoitettava yleiskuvan hankkimiseen alueista sekä tarkastuskäynteihin.

Kartoitusalue oli pääasiassa havumetsän raja-aluetta, tunturikoivikkoa ja paljakkaa. Tämä merkitsi uudenlaisia luokituksia sekä tiedonkeruujärjestelmän soveltamista Metsähallituksen paikkatietojärjestelmään uudelta pohjalta. Laadittavan tietojärjestelmän tuli vastata luonnonvarojen hoidon, käytön ohjauksen ja seurannan kansainvälisiin ja kansallisiin tarpeisiin. Ylä-Lapissa uusia hallinnollisia luokkia olivat mm. paliskunnat ja saamelaisalue. Hallinnollisten luokkien lisäksi uusina pääluokkina tulivat maisemallis-ekologiset luokat; kasvillisuusvyöhykkeet ja valuma-alueet. Kansainvälisiä vertailuja tehtäessä keskeisiä luokkia ovat kasvillisuusvyöhykkeet.

Tiedon keruu poikkesi huomattavasti aikaisemmista metsätalouden suunnittelun tarpeisiin tehdyistä inventoinneista, pääpaino oli eri biotooppien tunnistamisessa ja rajaamisessa omiksi kuvioikseen. Esitettävä luokitus oli synteesi ilmaston, maaperän ja erilaisten häiriöiden tuottamasta kasvivyöhykkestä, jonka avain-

laji on vallitseva puulaji. Esimerkiksi tunturikoivuvualue jakaantuisi biotooppeihin seuraavasti: pensasmainen tunturikoivikko (vaihettumisalue paljakan ja tunturikoivikon välillä), tunturikoivikko, sekundäärinen tunturikoivikko (tunturimittarituhoon seurauksena tuhoutuneet tunturikoivikot) ja mänty-tunturikoivutyppi (vaihettumisalue tunturikoivikoiden ja mäntymetsien välillä).

Oman kokonaisuutensa tiedonkeruussa muodostaisivat luonnonarvoihin, kulttuuriarvoihin, sosiaalisiin arvoihin ja erityisiin taloudellisiin arvoihin perustuvat luokitukset. Esimerkiksi luonnonarvojen luokituksessa kuvio voisi olla "tavallinen" tai avainbiotooppi. Kulttuuriarvoja omaavia biotooppeja olisivat esimerkiksi peurakuoppa-alue, vanha palvontapaikka (seita) tai vanha asuin-kenttä. Sosiaalista arvoa kuvio voisi saada maisemakohteena, asutuksen lähialueena tai tienvarsialueena. Taloudellisia arvoja edustaisivat esimerkiksi marjat, puusto ja malmivarat.

Työryhmä esitti, että tunturikoivikossa puustosta esitetään vain puuston pituus ja määrä biotooppiluokittaisina keskiarvotietoina. Tunturikoivu-mäntyalueella arvioidaan puulajisuhteet tilavuuden perusteella. Mäntymetsistä, kuusimetsistä, hieskoivumetsistä ja sekametsistä arvioidaan puulajisuhteet, tilavuus, kehitysvaihe, vallitsevan puuston tiheys sekä puuston luonnontilaisuus ja syntytyyppi. Metsikön kehitysvaihe on uusi luokka, joka yhdistää metsikön iän, rakenteen, tiheyden ja sukkession vaiheen.

Puuston kehityshistorian luokituksella kuvataan metsän dynamiikan häiriöitä. Esimerkiksi tiedot metsäpaloista, myrskyistä ja hyönteistuhousta tulevat kuvio-tietoihin.

Luokitus metsä-, kitu- ja joutomaihin säilytettiin. Työryhmä esitti, että vesien luokitusta veden laadun, tuottokyvyn ja luonnontilaisuuden perusteella tulee vielä miettiä.

Työryhmä esitti seuraavaa menetelmää inventoinnin suorittamiseen (Kemppi ym. 1995). Ostetaan saatavissa oleva numeerinen tieto, esimerkiksi vesistö-, korkeuskäyrä-, kiinteistöraja- ja mahdollisesti valuma-alue-tiedot. Kuviointia varten hankitaan stereopeittoiset väri-infrailmakuvat mittakaavassa 1:20 000. Ilmakuville piirretty kuviointi siirretään mittakaavatarkalle muovielementille, jossa voivat olla valmiiksi tulostettuina numeerinen vesistöelementti ja numeeriset kiinteistörajat. Kuviorajat digitoidaan numeeriseen muotoon, kuvat numeroidaan ja kartalle lisätään paikannimet. Topografikartan pohjatiedot, kalliot, kivet, jyrkänteet ja mahdollisesti suoteema ostetaan rasterimuotoisena tiedostona. Itse laaditut numeeriset tiedostot ja ostettu numeerinen aineisto yhdistetään kokonaisuudeksi, joka sisältää vektorimuotoisena kuvioinnin, numeroinnin, nimistön, tiestön, kiinteistörajat ja korkeuskäyrät sekä rasterimuotoisena topografiset piirteet ja yhtenäiskoordinaatiston. Tiedostosta tulostetaan omaan käyttöön erilaisia teemakarttoja sekä painetaan myyntiin retkeilykarttasarja mittakaavassa 1:50 000.

2.3 Luontokartoituksen jatkovalmisteluryhmä

Metsähallitus asetti 8.5.1995 työryhmän Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luonnonvarojen inventoinnin jatkovalmisteluun. Lisäksi työryhmän tehtävänä oli testata inventointimenetelmää pilottiinventointina. Työryhmän tuli edelleen tarkentaa kerättävän tiedon tietosisältöä ja luokitusta. Työryhmän vetäjänä toimi erämaasuunnittelija Tapio Tynys. Lisäksi siihen nimitettiin erikoissuunnittelija Pertti Itkonen, projektipäällikkö Eero Kemppe, yksikönpäällikkö Anneli Leivo, luonnonsuojelupäällikkö Olavi Tuohisaari ja puistonjohtaja Arja Vasama. Työryhmän sihteerinä toimi suojelubiologi Pirjo Leppäniemi. Tietojärjestelmään liittyvissä asioissa avustivat yksikönpäällikkö Asko Saatsi ja erikoissuunnittelija Markku Vickholm. Biologisena neuvonantajana loppuvaiheessa toimi myös erikoissuunnittelija Heikki Eeronheimo. Lisäksi asiantuntijana käytettiin luonto- ja maankäyttöyksikön päällikköä Heikki Toivosta Suomen ympäristökeskuksesta. Aikaa valmisteluun oli vuoden 1995 loppuun saakka.

Kempin työryhmän tekemä esitys väärävärikuviin perustuvasta visuaalisesta tulkinnasta ja kuviotietoihin perustuvasta tietojärjestelmästä toimi lähtökohtana tämän työryhmän työlle. Biotooppien kuvauksen perustaksi työryhmä valitsi Anneli Leivon 27.5.1994 toimittaman raportin "Metsähallituksen luonnonsuojelualueiden biotooppikuviointi- ja kasvillisuuskartoitusohje" (Leivo 1994).

Keskeisimmäksi tehtäväksi muodostui paikkatietojärjestelmän "biotooppitason" tietosisällön määrittäminen ja ohjeistaminen siten, että järjestelmä olisi koko maan kattava. Lisäksi tietosisältöä määriteltäessä lähdettiin siitä, että tiedot tietojärjestelmässä hallitaan tasoittain. Toisin sanoen päätettiin, että kuviotietoihin ei sisällytetä hallinnollisia eikä muita vastaavia tietoja. Päätös merkitsi uudenlaista tietojen organisointia (liite 1).

Ratkaisevaksi kysymykseksi tuli se, pyritäänkö kukin biotooppi nimeämään suoraan ilmakuvatulkintana (holistinen lähtökohta) vai mitataanko erilaisia kasvu- alustan, kasvillisuuden, topografian ja ihmistoiminnan ilmentymiä, jolloin biotoopit muodostuvat erilaisten ominaisuuksien yhdistelminä (analyttinen lähtökohta). Aluksi työryhmä valitsi holistisen mallin, koska ko. menetelmä ei ollut kohdannut kritiikkiä Kempin työryhmässä. Jatkossa mielipiteet muuttuivat kuitenkin analyttisen mallin suuntaan, sillä analyttisen menetelmän avulla tietojärjestelmä toimisi koko maassa ja tiedot pystyttäisiin tarvittaessa yhdistämään kansainvälisiin luokituksiin.

Menetelmän vaatimuksiin kuuluivat myös objektiivisuus, toistettavuus ja ajallinen kestävyys. Jos kerättävä tieto on selkeästi mitattavaa, on menetelmä objektiivinen ja mittaukset ovat toistettavissa. Tietojärjestelmää laadittaessa pitää tehdä järjestelmä, joka on johdonmukainen ja helposti täydennettävissä tai muutettavissa.

Lopputuloksena oli holistisen ja analyttisen menetelmän välimuoto. Esimerkiksi perinne- ja kulttuuribiotoopit määritettiin suoraan (pelto, pysyvä tie, turvesuo,

vanha poroerotuspaikka, ym.), eikä näihin biotooppeihin liitetty muita ominaisuuksia. Kivennäismaakuvioiden ja suokuvioiden biotoopit muodostuivat erilaisista ominaisuuksista; kuvioille määritettiin kasvualustan viljavuus, pintarakenne ja homogeenisuus, puuston tiheys, puulajisuhteet, kehitysvaihe, pituus ja puuston luonnontilaisuus. Kempin työryhmän esittämien tunturikoivualueen puuston biotooppiluokittaisten keskiarvotietojen sijaan puustotiedot kerättiin jokaiselta kuviolta samalla periaatteella. Kuviolle määritettiin kokonaislatvuspeittävyys, kokonaistilavuus ja keskipituus ja nämä jaettiin puu- ja pensaslajeittain prosenttiosuuksiin.

Inventoinnin tavoitteet täsmentyivät edelleen ja lisäksi projektille asetettiin kaksi uutta tavoitetta (Tynys ym. 1995). Ensimmäinen oli projektikuvaus, ts. esitys hankkeen sisällöstä, etenemisestä ja tuloksista. Toinen uusi tavoite oli henkilöstön päteväyttäminen vaativiin luontokartoituksiin.

2.4 Pilotti-inventointi

Menetelmää testattiin maastossa syyskuussa 1995 neljällä olosuhteiltaan erilaisella alueella: Enontekiöllä Ropin tunturikoivu-paljakka-alueella, Inarissa Sammuttjängällä mäntymetsän ja tunturikoivikon vaihettumisalueella ja Tolospäällä mäntymetsäalueella sekä Sodankylän Tankavaarassa havumetsäalueella. Pilotti-inventoinnin maastotöihin osallistuivat metsätaloussuunnittelijat Tuomo Kokkonen, Pertti Lintula, Jouko Mänty ja Matti Vuoskulompolo omaisuuspalveluista sekä puustonhoitaja Jouni Kanerva Perä-Pohjolan luontopalveluista.

Ennen pilottialueiden inventointia järjestettiin kolmen päivän koulutustilaisuus, jossa käytiin läpi kuviointiohje erilaisia biotooppeja kuvaavien diojen ja piirrosten avulla. Tiedonkeruuta harjoiteltiin maastossa valmiiksi määritellyiltä koaloilta, minkä jälkeen koulutukseen osallistujat kuvioivat ilmakuvatulkintana 300 hehtaarin harjoitusalueen. Kuviointi ja kerätyt tiedot tarkistettiin maastossa. Sisätyönä testattiin vielä kuvioinnin ja tietojen tulkinnan tuotosta aikataulutusta ja kustannusarviota varten.

Pilotti-inventoinnissa tiedonkeruumenetelmä osoittautui yleisesti ottaen käyttökelpoiseksi ja varsin luotettavaksi menetelmäksi. Se soveltui hyvin paljakka-alueille ja harvapuustoihin metsiin. Havumetsäalueella kolmen pääpuulajin esiintyminen toi ongelmia, sillä puuston suurempi tiheys peitti maaperä- ja aluskasvillisuustietoja ja puulajisuhteiden määrittely oli hankalaa. Kasvualustan luokittelu onnistui ainakin kohtalaisesti. Kuivien ja kuivahkojen kankaiden erottamisessa oli vaikeuksia, koska jäkälä oli yleensä syöty pintaa myöten. Lehdot ja lehtomaiset kankaat erottuivat tiheinä lehtipuuvaltaisina puustoina. Suot erottuivat yleensä hyvin kankaista, ainoastaan korpien rajaaminen oli vaikeaa. Ilmakuvatulkinnalla saatava informaatio oli parempaa kuin esimerkiksi vanhoissa topografikartoissa. Geomorfologiset muodostumat ja maanpinnan rakenne tulivat ilmakuvilta hyvin esille.

Pilotti-inventointi osoitti, että kuvioiden rajaus oli pääpiirteissään selvää ja lähes kaikki kuviota määrittelevät ominaisuudet oli osattu sisällyttää ohjeeseen. Eri rajauskriteereissä metsätaloudelliset painotukset tulivat korostetusti esiin ekologisten painotusten kustannuksella. Suot pyrittiin pilotti-inventoinnissa aluksi kuvaamaan mätäspintojen, välipintojen ja rimpipintojen osuuksina suon pinta-alasta. Osuuksien määrittely osoittautui kuitenkin osittain arvaukseksi, eikä pelkkä pinta-alaosuuksien määrittäminen riittänyt suotyypin määrittämiseen, vaan lisäksi olisi pitänyt määrittää eri pintojen ryhmittäminen ja muoto sekä sijainti toisiin pintoihin nähden. Näin pilotti-inventointi osoitti, että joiltakin osin oli syytä palata suon kokonaisuutena käsittävään malliin, jossa suotyypiryhmät määritettäisiin suoraan visuaalisena tulkintana.

Pilotti-inventointi toi esiin myös kartoittajien valmiudet selvittää työstä. Työryhmän loppuraportissa (Tynys ym. 1995) todettiin, että tehtävästä suoriutuminen edellyttää kovaa motivaatiota ja halua onnistua, halua oppia ja opiskella uusia asioita, uudenlaista näkökulmaa, sitoutumista ja sitkeyttä sekä myös virheensietokykyä. Jonkinlaista henkistä valmentautumista pidettiin tärkeänä. Tehtävä edellytti myös projektijohdolta uudenlaisia taitoja ja ajattelutapaa. Projektijohdon jatkuva ja kiinteä tuki on välttämätön. Johdon tulee luoda myönteinen, innostava, oppimishaluinen ja rakentava ilmapiiri. Henkilökeskeinen johtamistapa korostuu ja jatkuva keskusteluyhteys kartoittajien, projektijohdon ja työn tilaajien välillä on tärkeää. Tukea ja ohjausta tarvitaan varsinkin työn alkuvaiheessa.

2.5 Luonnonsuojelun biotiimi

Luonnonsuojelun biotiimi jatkoi inventointiohjeen kehittämistä Tynyksen työryhmän pohjalta. Sen tehtävänä oli arvioida Leivon (1994) toimittamaa biotooppi- ja kasvillisuuskartoitusohjetta ja metsätaloussuunnittelun PATI-ohjetta. Biotiimin tavoitteena oli laatia koko maahan soveltuva biotooppi-inventointiohje. Työssä tuli tarkastella myös yhteyksiä Corine-luokitukseen.

Työn tuloksena valmistui Metsähallituksen biotooppikuviointiohje (Eeronheimo 1996). Biotiimin muut jäsenet olivat yksikönpäällikkö Anneli Leivo sekä erikoissuunnittelijat Anne Jäkäläniemi ja Tuula Kurikka.

2.6 Biotooppi-inventointiohjeen viimeistely

Luontokartoituksessa noudatettiin pääosin Metsähallituksen biotooppikuviointiohjetta (Eeronheimo 1996). Koulutusretkeilyillä saadun kokemuksen perusteella luontokartoituksen projektiryhmä täydensi inventointiohjetta Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitusta koskevin täsmennyksin (Metsähallitus 1996). Kartoituksessa käytetystä biotooppi-inventointiohjeesta koostetaan myöhemmin erillinen raportti (luku 9.2).

2.7 Menetelmän valintaan vaikuttaneet tekijät

Menetelmän valintaan vaikuttivat haluttu tietojen tarkkuus ja luotettavuus, kustannukset, käytettävissä olevat tekniset resurssit, työvoima sekä oma ammattitaito ja tulosten esittämistapa.

Luontokartoituksen kartoitusmittakaavaksi valittiin 1:20 000. Sitä oli käytetty aikaisemmin myös metsätaloussuunnitteluprojektien kartoitusmittakaavana Pohjois-Suomessa. Kuviokoko huomioon otettuna biotooppi-inventoinnin tarkkuus ei poikennut oleellisesti metsätaloussuunnittelun tarkkuudesta. Pienin kuviokoko, joka pystyttiin erottamaan kartalle, oli noin yksi hehtaari.

Menetelmävaihtoehtoina nousivat esille väri-infrailmakuviin perustuva kuvioittainen arviointi ja satelliittikuvatulkinta. Lisäksi ehdolla oli Helsingin yliopistossa kehitetty otantapohjainen metsäinventointimenetelmä (SMI), joka kuitenkin toimi lähinnä arvioitaessa isoja alueita eikä yksittäisiä kuvioita. Uusin ja vielä kehitteillä ollut menetelmä oli väri-infravideokuvaus, jota kehiteltiin VTT:n ja Karelsilva Oy:n yhteistyönä. Esiarvioinnin jälkeen todellisiksi vaihtoehdoiksi jäivät kuvioittainen väri-infrailmakuvatulkinta sekä satelliittikuvatulkinta.

Ilmakuvatulkinnan valintaan satelliittikuvatulkinnan sijasta vaikutti eniten satelliittikuvien heikompi erotuskyky. Saatavilla olleiden satelliittikuvien erotuskyky oli puutteellinen varsinkin vähäisen peittävyuden omaavissa metsissä. Tällöin puuston ja maapohjan kasvillisuuden aiheuttama säteily eivät erottuneet satelliittikuvauksissa toisistaan. Lisäksi soiden erottaminen oli puutteellista. Kartoituksen tuloksena haluttiin saada myös vektorimuotoista kuviokohtaista tietoa, jossa on pinta-ala ja paikkaan sidottu tieto. Tätä taustaa vasten analoginen ilmakuvatulkinta antoi parhaan lopputuloksen.

Satelliittikuvien tulkintaa varten ei Metsähallituksella ollut käytettävissä tekniikkaa eikä laitteistoja. Lisäksi aikaisempaa kokemusta tulkinnasta ei ollut toisin kuin ilmakuvatulkintaan perustuvasta kuvioittaisesta arvioinnista. Metsätaloussuunnitteluprojektien päättyessä oli inventointia varten käytettävissä valmis organisaatio sekä ilmakuvatulkinnan osaava, kokenut ja ammattitaitoinen henkilöstö. Koska menetelmä oli osittain tuttu, voitiin koulutus suunnata uusiin asioihin: pohjoisen luonnon erityispiirteisiin ja geomorfologiaan.

Ihmisen tekemän visuaalisen tulkinnan etuna on tulkitsijan kyky tajuta yhteyksiä ja hahmottaa nopeasti geometrisia muotoja, joten biotooppikuvioiden erottaminen oli suhteellisen helppoa. Käyttökelpoisia väärävärivuvia oli myös saatavilla varsin kattavasti. Uudet ilmakuvaukset jouduttiin tilaamaan ainoastaan Urho Kekkosen kansallispuistosta ja Utsjoen pohjoisosasta. Ilmakuvat jäisivät jatkossa käyttökelpoiseksi seuranta-aineistoksi ja maastokartoiksi.

Ruotsissa oli tehty vastaavanlainen inventointi (Ihse & Wastenson 1975) tunturi-alueella kuvioittaista ilmakuvatulkintaa hyväksikäyttäen. Siitä saadut tulokset vaikuttivat osaltaan menetelmävalintaan.

3 KOULUTUS

Luontokartoitus oli ensimmäinen laatuaan Metsähallituksessa, ja se poikkesi kerättävän tiedon ja luontoympäristönsä puolesta huomattavasti metsätaloussuunnitelmaprojekteista. Projektin toteuttaminen vaati sen tähden erityistä panostusta koulutukseen. Koulutuskustannusten kattamiseen saatiin EU-rahoituksena 20 000 mk maakunnan kehittämisrahaa ja 50 000 mk Euroopan sosiaalirahaston rahoitusta.

Lähes kaikilla kartoitukseen osallistuneilla henkilöillä oli vähintään kolmen vuoden kokemus metsätalouden tarkastustöistä ja samalla metsäluonnosta Etelä-Lapista (Ranua -93, Rovaniemi -94) ja Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen metsätalousoalueelta (-95). Koulutukseltaan kartoittajat olivat metsätalousteknikoita tai -insinöörejä. Kartoitustyöhön tulivat uusiksi elementeiksi tunturiluonto ja metsänrajametsät. Koulutuksella haluttiin lisätä erityisesti kartoittajien kasvi- ja luontotyyppituntemusta sekä tietämystä luontotyyppien taustalla olevasta ekologiasta.

Luontokartoituksen yhteydessä kartoille kerättiin tietoja myös maaperägeologisten muodostumien esiintymisestä. Geomorfologian kartoituksesta on apua mm. alueiden kulkukelpoisuuden selvittämisessä. Kallioperän ja maaperän ominaisuudet vaikuttavat maanpinnalla esiintyvään kasvillisuuteen. Tämän aiheen koulutukseen kiinnitettiin erityistä huomiota.

Projektin vaatimien uusien asioiden yhtenäisen omaksumisen tehostamiseksi ja työturvallisuusnäkökohtien huomioonottamiseksi työskentelytapaa kehitettiin tiimimäiseksi. Tiimityöskentelyyn ja sen oppimiseen kiinnitettiin erityistä huomiota.

Koulutukseen oli varattu ennen varsinaisen työn alkamista vähän aikaa. Koulutus oli siitä syystä jaksotettava puolentoista vuoden periodille. Kartoituksen eteneminen suunniteltiin niin että paljakkaja- ja tunturialueet tulisivat kartoitettaviksi viimeisinä. Tähän liittyvä koulutus voitiin toteuttaa toisen maastokauden alkaessa.

Projektipäällikön tärkeimpiä tehtäviä oli varmistaa koulutuksessa saatujen asioiden oikea soveltaminen ja yhtenäisen kartoituskäytännön omaksuminen.

3.1 Johdantokoulutus

Koulutusjakso alkoi Luostolla 6.–7.5.1996 pidetyillä johdantokoulutuspäivillä. Päivien tarkoituksena oli esitellä projektin taustaa ja lähtökohtia yleisesti. Aluejohtaja Pertti Veijola luennoi aiheista Suomi osana arktista aluetta ja metsänrajaekotoni. Luonnonsuojelupäällikkö Olavi Tuohisaari selosti luontokartoituksen tarvetta ja merkitystä luonnonsuojelun kannalta. Erämaasuunnittelija Tapio Tynys selosti luontokartoituksen kytkeä erämaiden hoito- ja käyttösuunnitel-

miin. Erikoissuunnittelija Heikki Eeronheimo esitteli biotooppikuviointin tarkoitusta ja menetelmää. Maastokuviointiohje esiteltiin ja jaettiin kartoittajille.

Koulutuspäiville osallistui kartoittajien lisäksi muutakin Rovaniemen kiinteistöpalveluiden henkilökuntaa sekä Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkonen kansallispuiston henkilökuntaa. Koulutuspäivien yhtenä tarkoituksena oli myös tutustuttaa projektin henkilöstö toisiinsa yhteistyön parantamiseksi.

3.2 Tunturikasvillisuuteen ja ekologiaan perehdyttämisen

Pohjoisen Lapin kasvillisuuden erityispiirteiden tuntemusta lisättiin Turun yliopiston Kevon tutkimusaseman järjestämässä koulutustilaisuudessa Kevolla 13.–15.5.1996. Jo aikaisemmin oli kartoittajille jaettu aiheeseen liittyvää aineistoa ja lista luettavasta taustakirjallisuudesta. Luettava kirjallisuus käsitteli Pohjois-Lapin ja erityisesti tuntureiden kasvillisuutta sekä metsänrajaa. Osa kirjoista hankittiin jokaiselle ja osa löytyi paikallisista kirjastoista. Luettelo etukäteisluettavasta on liitteessä 2.

Kurssin luennoitsijoina toimivat Kevon tutkimusaseman johtaja FT Seppo Neuvonen ja FL Risto K. Heikkinen Suomen ympäristökeskuksesta. Kurssin päätteeksi pidettiin loppukoe, jonka kaikki läpäisivät.

Kurssilla oli luentoja mm. seuraavista aiheista:

- kasvillisuuden vyöhykkeisyys
- kasvillisuuden kehitys jääkauden jälkeen Lapissa
- metsänraja
- tuntureiden kasvillisuuden yleispiirteet ja kasvillisuustyypit
- paljakan ekologia
- tunturikasvien sopeutuminen
- fenologiset muutokset tunturikoivikossa ja paljakalla
- eläinten ekologiset vaikutukset maisemassa
- soiden runsauteen vaikuttavat tekijät
- Lapin suoyhdistymätyypit
- Lapin suotyypit
- tunturisuot
- suotyyppien määräytymiseen vaikuttavat ekologiset tekijät.

3.3 Koulutusretkeilyt

Alkuretkeilyn nimellä järjestetty koulutus pidettiin 17.–20.6.1996 Tankavaaran–Ivalon–Inarin–Kaamasen–Karigasniemen–Hetan alueella. Retkeily alkoi 17.6. Tankavaarassa pidetyllä tiedotustilaisuudella. Retkeilylle oli kutsuttu edustajat mm. ympäristöministeriöstä ja maa- ja metsätalousministeriöstä. Reitin varteen oli valmisteltu ja mitattu 37 koealaa, joiden avulla kehitettiin inventoijien arvi-

ointitaitoa sekä yhdenmukaistettiin luokittelua ja biotooppikuviointiohjeen soveltamista. Samalla myös tarkennettiin biotooppikuviointiohjetta.

Ennen maastotöiden aloittamista kokoonnuttiin vielä 16.–19.7.1996 kolmeksi päiväksi yhteiselle retkeilylle Muotkatunturin erämaa-alueelle Kiellajoen ja Kiesvaaranjängän maastoon. Koulutuksen pääteemoina olivat biotooppien kuviointiperiaate ja kuvion ominaisuustietojen keruu. Alueille oli valmisteltu harjoituskohteet, joiden ennakkokuviointia tarkasteltiin maastossa. Lisäksi kuvioilta kerättiin tarvittavat ominaisuustiedot. Samalla annettiin ohjeita erilaisten puustoalueiden kuviointiperiaatteesta. Alueelle tyypillisten kasvien lajintuntemusta lisättiin erikoissuunnittelija Heikki Eeronheimon ja suojelubiologi Pirjo Leppäniemen opastuksella.

Maastotöiden ensituntuman jälkeen kokoonnuttiin 12.8.1996 Riutulaan kuulemaan kartoittajien palautetta biotooppikuviointiohjeen soveltavuudesta kartoitukseen. Ohje todettiin käyttökelpoiseksi pienten muutosten jälkeen.

Toisen maastokauden aluksi oli 17.–18.6.1997 lyhyt retkeily Sompion luonnonpuiston ja Rovaselän–Suoritsinvosan seudulla lähellä Urho Kekkosen kansallispuistoa. Retkeilyn tarkoituksena oli virittää ja yhtenäistää arviointitaitoa. Samalla tutustuttiin tulevalle maastokaudella Urho Kekkosen kansallispuiston kartoituksessa vastaan tuleviin tyypillisimpiin biotooppeihin. Retkeilyä varten oli valmisteltu kymmenen koealaa.

Paljakkabiotooppeihin ja niiden ekologiaan tutustumiseksi järjestettiin 28.–31.7.1997 vielä erillinen retkeily Kilpisjärvelle Saanan ja Mallan alueelle. Koulutus tapahtui maastoretkeilyn muodossa. Biologi Saira Karinen Kilpisjärven biologiselta asemalta oli valmistellut Mallan luonnonpuistoon ja Saanan seudulle reitit, joilla esiteltiin paljakan biotooppeja ja niiden ekologiaa. Esille tulleita asioita olivat mm. tunturikasvillisuuden vyöhykkeisyys, mereisyys/mantereisyys ja paljakan tyypillisimmät biotoopit, kuten tuulenpieksämät ja lumenviipymät sekä tunturiniityt ja -kankaat. Lisäksi harjoiteltiin näiden kuviointia ilmakuville. Retkien yhteydessä opiskeltiin myös paljakan kasvien tunnistamista.

3.4 Geomorfologiakoulutus

Geomorfologiasta järjestettiin kahden päivän koulutus 20.–21.5.1996 Rovaniemellä Geologian tutkimuskeskuksen Pohjois-Suomen aluetoimiston voimin. Kurssin luennoitsijana toimivat maaperägeologi, FT Peter Johansson ja geokemisti Matti Kontio.

Kurssilla oli luentoja ja harjoituksia seuraavista aiheista:

- yleinen maaperägeologia
- mannerjään toiminta
- maaperägeologisten muodostumien synty

- maaperägeologisten muodostumien tunnistaminen ilmakuvilta
- maaperän geokemia.

Kurssin aikana laadittiin FT Peter Johanssonin johdolla luettelo kartoituksessa määritettävistä geomorfologisista muodostumista (Liite 3).

Kurssin jatkona järjestettiin 26.–27.8.1996 kahden päivän maastoretkeily geologi Kalevi Mäkisen johdolla Kiilopään–Inarin alueella. Retkeilyn tarkoituksena oli perehdyttää inventoijat tunnistamaan geomorfologisia muodostumia myös maastossa kulkiessaan, koska ilmakuvilla selvästikin erottuvaa muodostumaa on vaikea havaita, kun sitä katselee maanpinnalta ja puuston keskellä.

Geomorfologisten alueiden tunnistamiseen ja tulkintaan ilmakuvilta saatiin vielä ohjausta Peter Johanssonilta varsinaisen työn yhteydessä talvella 1996–1997 yhteensä 13 päivää. Tulkintatyön tueksi hankittiin GTK:lta kartoitusalueen maaperä-, kallioperä- ja geokemialliset (magnesium ja kalsium) kartat.

3.5 Tiimikoulutus

Tiimityöskentelyyn saatiin koulutusta kahdessa vaiheessa Pohjois-Suomen Teollisuusopistolta (POHTO). Projektin johdantokoulutuksen yhteydessä 6.–7.5.1996 oli lyhyt luento aiheesta ”Henkinen valmennus uuteen tehtävään ja tiimityöskentely”. Siinä käsiteltiin mm. työn historiaa ja tiimi-käsitettä. Lisäksi oli ryhmätyö, jossa mietittiin tiimityön mahdollisuuksia projektissa. Toinen tiimikoulutustapahtuma pidettiin 30.5.1996, jolloin oli luentoja ja erilaisia tiimiharjoituksia. Luennot käsittelivät tiimitoiminnan perusteita, tiimissä tarvittavia taitoja ja tiimien kehittymistä sekä yksilöiden erilaisia rooleja tiimissä. Tiimi-harjoituksilla pyrittiin tuomaan esiin tiimityön etuja, kartoitettiin tiimirooleja ja muistutettiin myös tiimien välisen yhteistyön tärkeydestä.

Koulutuspäivän aikana muodostettiin tiimit. Kartoitusalue jaettiin alueellisiin tiimeihin, joita olivat Enontekiön, Kaldoaivin–Paistunturin–Muotkatunturin, Hammastunturin–Lemmenjoen–Urho Kekkonen kansallispuiston ja Vätsärin tiimit. Vätsärin tiimissä oli kaksi kartoittajaa, muissa kussakin neljä. Aluejakoa muodostettaessa oli periaatteena, että tiimi toimisi koko kartoituksen ajan lähes samankaltaisissa olosuhteissa. Koska sisätyöt tehtiin eri paikkakunnilla, jouduttiin tiimien muodostumista rajoittamaan siten, että tiimi työskentelee mahdollisuuksien mukaan talvellakin samassa paikassa. Muutoin tiimien ja työparien muodostaminen oli vapaata.

3.6 Tiedon keruuseen ja tallentamiseen liittynyt koulutus

Tiedon keruuta ja tallentamista ovat maastokauden jälkeen tapahtuva ilmakuvien tulkinta ja karttakonseptien puhtaaksi piirtäminen sekä kuvion ominaisuustietojen tallennus. Lisäksi digitoitujen karttojen korjaus ja viimeistely kuuluvat

tähän kokonaisuuteen. Karttojen digitointi annettiin tarjouskilpailun jälkeen FM-Kartta Oy:n tehtäväksi.

Ensimmäisen maastokauden jälkeen 22.–23.10.1996 Levillä pidetyssä koulutustilaisuudessa käytiin läpi työketjun vaiheet. Koulutuksessa esiteltiin uusi kuviotietojen tallennuslomake, joka oli rakennettu FormBase-ohjelmalla. Karttoittajilla oli mahdollisuus harjoitella kuvioiden tallennusta ohjelmaa demonstroitaessa. Konseptikarttojen laatimista ja kuviotietojen tallentamista varten jokaiselle jaettiin ohjeet (Pirttilä & Sihvo 1996, Pirttilä 1996).

Digitoitujen karttojen korjausta ja viimeistelyä varten annettiin kartanpiirtäjille MapInfo-koulutusta kahteen otteeseen. MapInfo-peruskurssi oli alkukesällä 1997 ja saman vuoden syksyllä oli karttojen jatkokäsittelyyn liittyvä koulutus, jossa opeteltiin karttojen korjausta ja numerointia käytännössä.

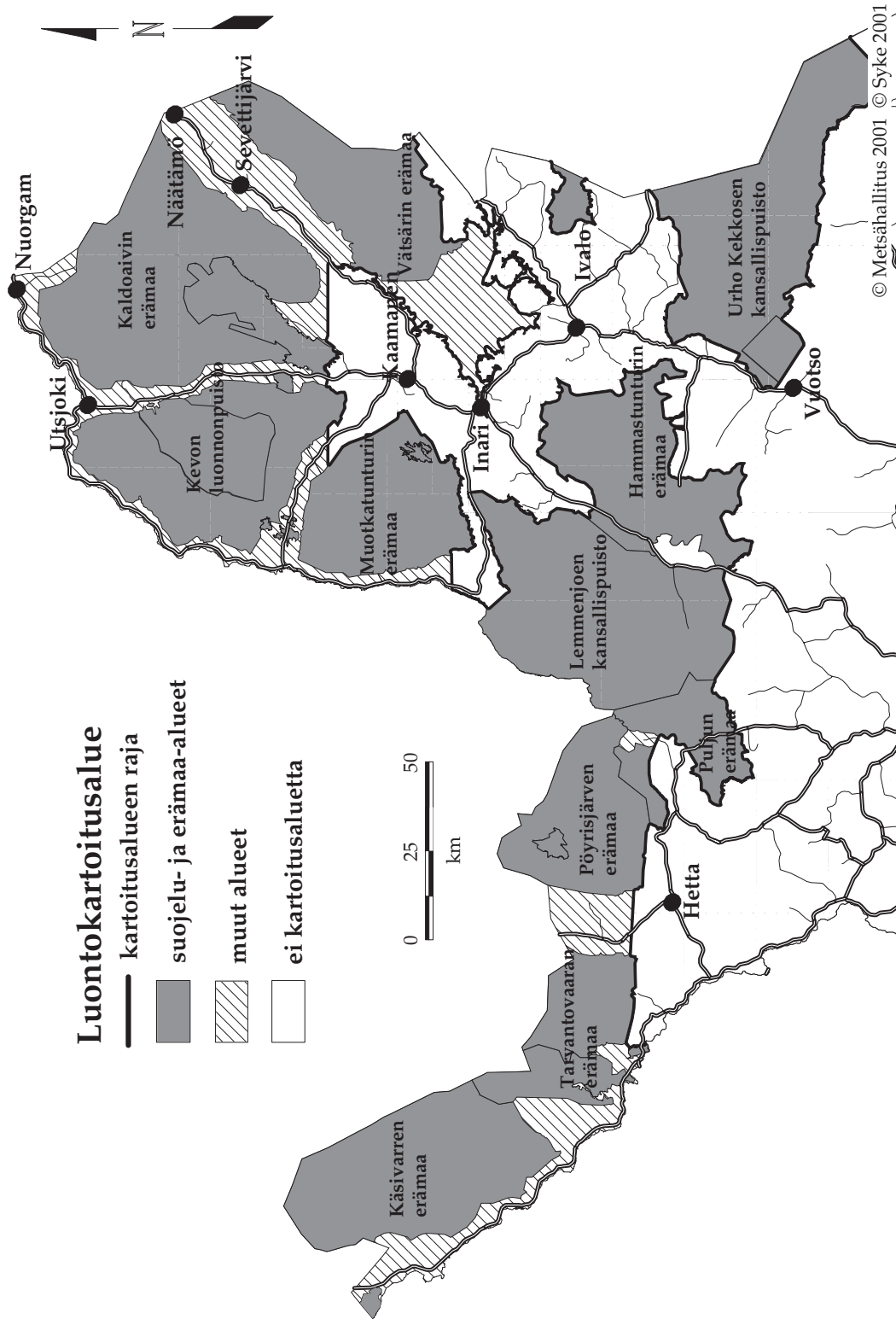
Toisen maastokauden jälkeen 30.–31.10.1997 pidettiin lyhyt koulutus, jossa tuotiin esille mm. ensimmäisistä digitoiduista karttakonsepteista FM-Kartta Oy:ltä saatu palaute. Karttoittajille annettiin palautetta kuvioinnin laadusta. Kuvioiden ja muun tiedon jatkuvuudessa karttalehtien reunoilla oli tarkistamisen aihetta. Myös kuvioiden ominaisuustiedon jatkuvuuteen karttalehden reunoilla kiinnitettiin huomiota. Lisäksi käytiin läpi digitoitujen karttojen tarkastukseen (maastomiehet) ja korjaukseen sekä viimeistelyyn (kartanpiirtäjät) liittyvät tehtävät. Kartanpiirtäjille jaettiin korjausta ja viimeistelyä koskeva ohje (Pirttilä & Sihvo 1997).

4 KARTTOITUSALUE

Luontokartoitusalue kattaa Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen metsätalousalueen ulkopuoliset Metsähallituksen hallinnassa olevat maa- ja vesialueet sekä Urho Kekkosen kansallispuiston ja Sompion luonnonpuiston. Lisäksi Puljun ja Hammastunturin erämaa-alueiden Kittilän ja Sodankylän puoleiset osat liitettiin kartoitusalueeseen. Alueen kokonaispinta-ala on noin 2,6 miljoonaa hehtaaria, mikä on lähes 30 % koko Metsähallituksen hallinnassa olevasta maa- ja vesialueesta (kuva 1).

Kasvimaantieteellisesti kartoitusalue jakaantuu metsäkasvillisuudeltaan Metsä-Lapin ja Tunturi-Lapin metsäkasvillisuusvyöhykkeisiin (Kalliola 1973). Euroolan (1999) metsäkasvillisuusaluejaossa Käsivarren pohjoiskärki kuuluu Vuono-Lappiin. Suokasvillisuuden (Ruuhijärvi 1988) puolesta alue jakaantuu Metsä-Lapin aapasuovyöhykkeeseen ja Tunturi-Lapin palsasuovyöhykkeeseen.

Alueen puusto on tyypillisimmillään tunturikoivikkoa tai tunturikoivun ja männyn vaihettumisaluetta. Käsivarren ja Utsjoen alueilla vallitsee puuton paljakka. Vätsärin erämaa-alue sekä Hammastunturin erämaa-alueen ja Lemmenjoen kansallispuiston pohjoisosat kuuluvat Inarin altaan mäntymetsäalueeseen. Edellisten eteläosat ja lisäksi Puljun ja Sarmin erämaa-alueet sekä Urho Kekkosen kansallispuisto kuuluvat pääosin havumetsäalueeseen, jossa kasvaa männyn ohella myös kuusta.



Kuva 1. Luontokartoitusalue

Kartoitusalueelta on olemassa aikaisempaa tietoa varsin vaihtelevasti. Pääosasta Enontekiön alueen erämaa-alueista ja soidensuojelualueista ei ollut olemassa minkään tasoista kuviotietoa. Enontekiöllä 1990-luvun alussa tehty metsätaloussuunnitelma kattoi kapean kaistan Tarvantovaaran ja Pöyrisjärven erämaa-alueiden eteläosista sekä noin puolet Saaravuoman–Koskisenvuoman soidensuojelualueesta. Puljun erämaa-alueen Kittilän puoleinen osa oli viimeksi arvioitu 1980-luvun puolivälissä.

Utsjoen alueen viimeisimmät kuviotiedot olivat peräisin 1940-luvun vaihteessa tehdystä metsätaloudentarkastuksesta. 1950-luvulla tehty uusi tarkastus ulottui enää Inarin kunnan pohjoisosiin.

Inarin alueella 1980-luvun alussa tehty metsätaloussuunnitelma kattoi ns. metsätaloustoiminnan piirissä olevan alueen lisäksi Lemmenjoen kansallispuiston, Hammastunturin ja Sarmin alueen sekä Vätsärin alueen keski- ja eteläosan. Erämaa-alueita ei ollut tuolloin vielä perustettu. Lemmenjoen kansallispuistossa arviointi suoritettiin talviarviointina. Inarijärven saaret ja Vätsärin alue arvioitiin osittain lentokoneesta. 1990-luvun puolivälissä tehty viimeisin metsätaloussuunnitelma rajoittui ”tiukasti” metsätaloustoiminnan piirissä oleviin alueisiin. Poikkeuksena oli Hammastunturin erämaa-alueen luonnonmukaisin hakkuin käsiteltävät osat, joista on nyt olemassa sekä metsätalouskuviointi että biotooppikuviointi.

Urho Kekkosen kansallispuiston alueen viimeisin kuvioittainen metsien arviointi on peräisin 1970-luvun lopulta. Kuviotietojen arvioinnissa käytettiin apuna lentokonetta.

Yhteenvedon voidaan todeta, että luontokartoitusalueelta saatavilla ollut aikaisempi kuviotieto oli osittain epätarkkaa ja vanhentunutta tai sitä ei ollut lainkaan.

5 TIEDON KERUU

5.1 Työketjun kuvaus

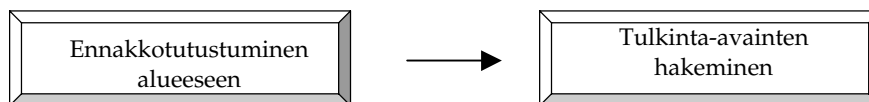
Kartoitusmenetelmäksi valittiin väri-infra- eli väärävärικuvilta tehtävä ns. tulkinta-avaimiin pohjautuva kuvioittainen arviointi. Kuvioittain tulkittua tietoa tuotettiin biotooppikuvioista (Eeronheimo 1996, Metsähallitus 1996) ja geomorfologisista muodostumista (liite 3).

Luontokartoituksen tietojen keruu oli kaksivaiheista. Kesän aikana hankittiin yleiskuva arvioitavasta alueesta maastotyön, ilmakuvioiden ja karttojen avulla. Maastotöissä selvitettiin, miten eri luontotyypit ja niiltä määritettävät tunnuksot erottuvat ilmakuvalla. Maastotyön tavoite oli hankkia tulkinta-avaimet eri puolilta aluetta niin, että 10–15 % pinta-alasta tuli inventoiduksi. Tulkinta-avaimia apuna käyttäen varsinainen tulkinta ja kuviotietojen kokoaminen tehtiin sisätyö-

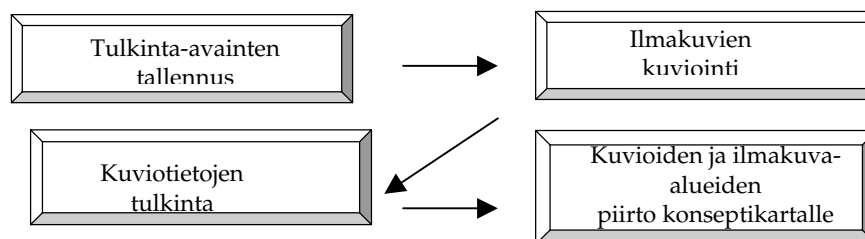
nä: luontotyytit rajattiin kuvioiksi ja kunkin kuvion ominaisuustiedot tulkittiin ja tallennettiin tallennusohjelman tietokantaan.

Kuvassa 2 on esitetty tiedon keruun keskeisimmät tehtävät ryhmiteltyinä eri työvaiheisiin tapahtumisjärjestyksessä.

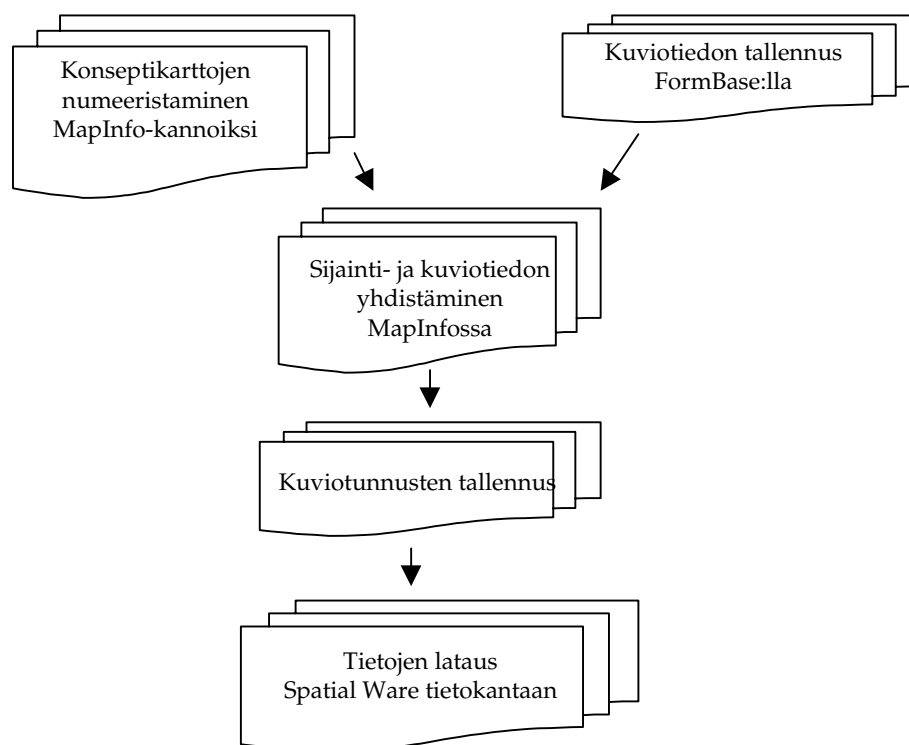
Maastotyöt:



Kuviointi ja tulkinta:



Tietojen tallentaminen:



Kuva 2. Tiedonkeruun keskeisimmät tehtävät tapahtumajärjestyksessä

5.2 Maastotyöt

5.2.1 Työvaiheen kuvaus

Maastotöiden tarkoituksena oli tutustua kartoitettavaan alueeseen mahdollisimman hyvin ja selvittää, miten eri luontotyypit erottuvat ilmakuvulta. Tavoitteena oli hakea kuviotiedot n. 10–15 %:lta kartoitusalueen pinta-alasta. Työn onnistumisen edellytyksenä oli, että alueeseen tutustuttiin ennakolta ilmakuvien avulla. Kuljettava reitti tuli suunnitella siten, että alueeseen tutustuttiin kattavasti ja tulkinta-avaimia haettiin kaikista inventointiluokista painottaen pieni-piirteisimpiä ja ilmakuvilta vaikeasti tulkittavia alueita, kuten esimerkiksi peitteisiä vesistöjen varsia.

Inventointialueesta oli hankittu 1:20 000-mittakaavaiset stereopeittoiset väri-infrailmakuvat. Liitteessä 4 on esitetty kartoituksessa käytettyjen ilmakuvien kuvausvuodet. Ilmakuvien lisäksi inventoijille jaettiin 1980- ja 1990-luvuilla tehdyt metsätalouuskartat ja kartanselitykset Hammastunturin ja Puljun erämaa-alueilta sekä Inarijärven saarista ja Urho Kekkosen kansallispuistosta. Muuta taustamateriaalia olivat Metsäntutkimuslaitoksen valtakunnan metsien 8. inventoinnin koealatiedot, Lapin kulttuuriympäristöohjelma -luonnoksen karttaliitteet arvokkaista perinne- ja kulttuurimaisemista, artikkeli Riista- ja Kalatalouden tutkimuskeskuksen tekemistä porolaiduntutkimuksista, Geologisen tutkimuskeskuksen maaperä- ja kallioperäkartat yhdistettyinä magnesiumin ja kalsiumin geokemiallisiin karttoihin sekä Turun yliopiston Lapin tutkimuslaitoksen raportti tunturimittarituhosta 1960-luvulla. Lisäksi hankittiin 1:50 000 topografiset kartat ja retkeilykartat maastossa kulkemisen tueksi.

Maastotöiden organisoimiseksi kartoitusalue jaettiin alueellisiin tiimeihin (liite 5). Maastotyöskentely tapahtui työporeittain työturvallisuuskäytöiden vuoksi.

Ennen maastokausien alkua sovittiin tiimeittäin maastotöiden etenemisjärjestys sekä hehtaarikohtaiset tavoitteet. Päiväkohtaisista hehtaaritavoitteista ei ollut tarkoituksenmukaista sopia, koska tulkinta-avainten määrä riippui arvioitavan alueen luonteesta. Tiimikohtaiset tavoitteet koko kartoitettavalle alalle olivat ensimmäisenä maastokautena 70 000–80 000 ha ja toisena 100 000–140 000 ha kartoittajaa kohti. Ensimmäisen maastokauden kokonaistavoitteeksi tuli noin 1,1 miljoonaa hehtaaria. Samoin sovittiin, että tiimit päättävät sovitun matkabudjetin rajoissa itsenäisesti työn suorittamisen yksityiskohdista.

5.2.2 Toteutus

Pääosin maastotyöt tehtiin kesäkausina 1996 ja 1997. Lemmenjoen kansallispuistossa maastotöitä jouduttiin täydentämään vielä kesällä 1998 noin 40 000 hehtaarin alueella. Kesällä 1996 kerättiin tiedot Pöyrisjärven, Tarvantovaaran, Muotkatunturin, Hammastunturin ja Tsarmitunturin erämaa-alueista sekä Kaldoavin ja Vätsärin erämaa-alueiden eteläosista, Lemmenjoen kansallispuiston länsiosasta ja muutamalta karttalehdeltä Paistunturin erämaa-alueesta. Ensimmäisenä maastokautena kartoitettiin alueita, jotka olivat kartoitettavalla alueella.

mäinen maastokausi oli lähinnä menetelmään perehtymistä ja Ylä-Lapin ominaispiirteiden sovittamista kuviointiohjeeseen. Maastotöiden etenemistä haittasi hiukan ilmakehän ilmakuvatoimitusten myöhästyminen. Maastotöihin osallistui 14 kartoittajaa.

Kesän 1997 maastoarviointiin jäivät loput inventointialueesta, mm. Käsivarren erämaa-alue, Kevon luonnonpuisto, Urho Kekkosen kansallispuisto ja Sompion luonnonpuisto sekä loput Lemmenjoen kansallispuistosta ja Paistunturin, Kaldoaivin ja Vätsärin erämaa-alueista. Maastotyöt pystyttiin tekemään toisena kesänä paljon suunnitelmallisemmin. Enontekiön käsivarren suurtunturialue, noin 30 000 hehtaaria, päätettiin arvioida helikopterista. Alue oli vaikeakulkuista ja luonnonaltaan karua ja monotonista, joten sen arviointi oli helpointa ja kohtuullisen luotettavaa ilmasta. Toisena kesänä maastotöihin osallistui 13 kartoittajaa.

Maastotöiden etenemistä tehostettiin erilaisilla apuvälineillä. Laajojen tiettömien alueiden ja pitkien etäisyyksien vuoksi lentokone osoittautui välttämättömäksi ja myös kokonaiskustannuksiltaan edullisimmaksi keinoksi siirtyä arviointialueelle. Siellä missä maastourien tiheys ja kunto olivat hyvät, tehokkain liikkumis- muoto oli moottoripyörä tai mönkijä. Metsähallituksen, Rajavartiolaitoksen ja paliskuntien kämppiä käytettiin tukikohtina, mikäli niitä oli kohtuullisella etäisyydellä.

Molempien maastokausien sääolosuhteet olivat hyvät. Kesä 1997 oli poikkeuksellisen kuiva. Sen takia pelkästään maastossa tapahtuvan luokittelun perusteella olisivat esimerkiksi rimpipintasuoit voineet jäädä huomaamatta, jos käytettävissä ei olisi ollut sääolosuhteiltaan normaalina kesänä kuvattuja ilmakehän kuvia, siitäkin huolimatta, että määrittely tapahtui kasvillisuuden perusteella. Kaikkiaan maastotyöskentelyn tavoitteet toteutuivat hyvin ja tulkinta-avaimia saatiin kattavasti ja riittävästi. Näin varsinainen ilmakehätulkinta saatiin suoritetuksi luotettavasti. Tulkinta-avainten kattama pinta-ala oli noin 16 % kartoitettavasta kokonaisalasta.

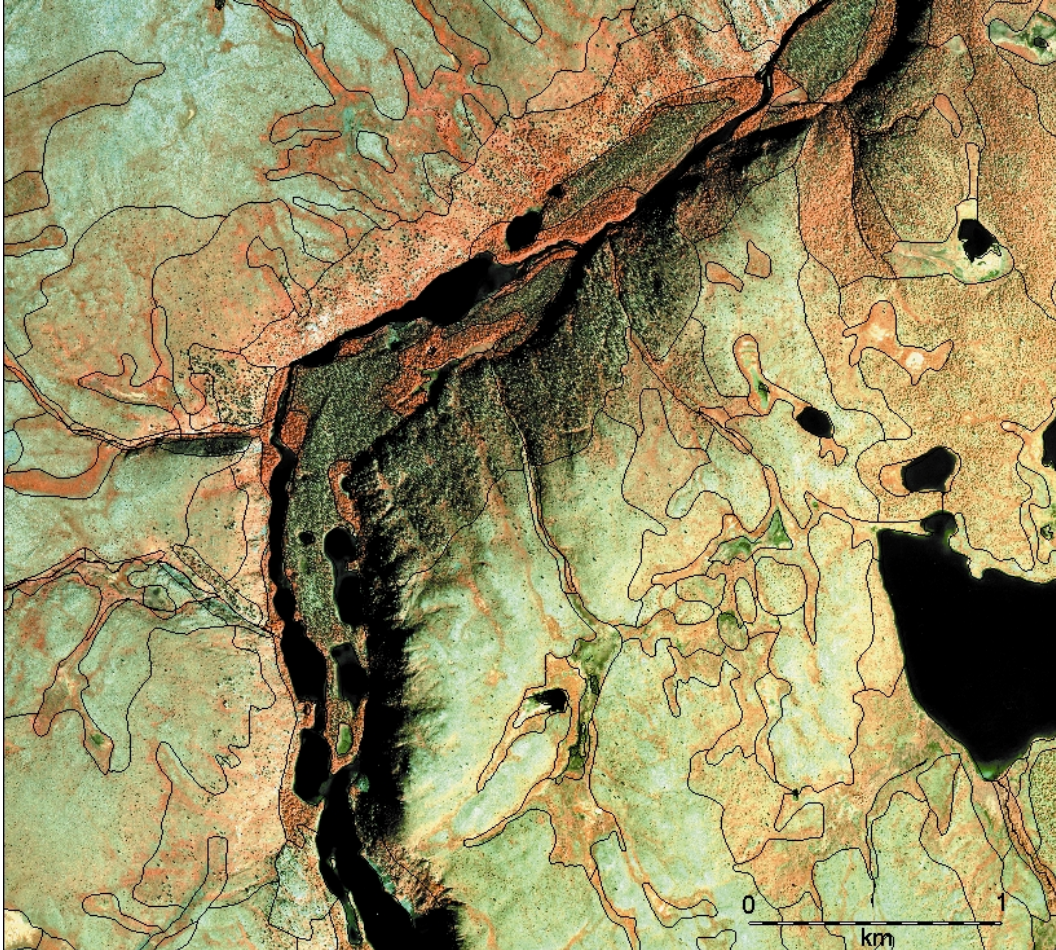
5.3 Kuviointi ja tulkinta

5.3.1 Työvaiheen kuvaus

Kuviointi ja tulkinta käsittivät toimistotyönä tehtävän ilmakehien kuvioinnin ja kuvion ominaisuustietojen tulkinnan maastossa kerättyjä tulkinta-avaimia hyväksi käyttäen. Lisäksi tähän työvaiheeseen kuuluivat kuvioinnin ja muun kerättyjen tietojen siirtäminen konseptikartoille numeeristamista varten.

Kuviot rajattiin ilmakehille (kuva 3) peilistereoskooppia hyväksikäyttäen, jolloin kahdesta vierekkäisestä kuvasta saatiin kolmiulotteinen vaikutelma. Kuviointi pyrittiin tekemään ilmakehien keskiosaan, jossa mittakaavavirhe oli pienin. Kuvioinnin ominaisuustiedot tulkittiin maastossa määritettyjä tietoja hyväksikäyttäen ja tiedot kirjoitettiin lomakkeelle tai vietiin suoraan tallennusohjelmaan. Tulkkinnan apuna käytettiin aikaisemmin tehtyjä inventointeja (vanhoja metsä-

taloussuunnitelmia, valtakunnan metsien inventoinnin tuloksia), topografikarttoja ja eri tutkimuksia (mm. tunturimittarituhot ja porolaiduntutkimukset).



Kuva 3. Väri-infrailmakuva Kevon luonnonpuiston alueelta. Biotooppikuvioit rajattiin ilmakuvalle peilistereoskoopin avulla. (© FM-Kartta Oy 2001)

Pistekuvioiden avulla rajattiin ilmakuvalla selvästi näkyviä kohteita, esimerkiksi lampareita tai suosaarekkeitä, jotka eivät kuulu varsinaiseen biotooppikuvioalueeseen. Pistekuviot olivat alle yhden hehtaarin laajuisia ja niitä käytetään lähinnä karttamerkkeinä. Myös voimassa olevat vuokrasopimukset merkittiin ilmakuville.

Biotooppitiedon lisäksi kerättiin myös muuta tietoa. Ylä-Lapin alueelta ei ollut vielä käytettävissä numeerista maastotietokantaa, siksi pohjakarttatieto päätettiin kerätä kartoituksen yhteydessä. Ilmakuville merkittiin näkyvät polut, reitit, kämpät ym. pohjakartan kohteet.

Geomorfologiset muodostumat tulkittiin ja piirrettiin ilmakuvalle. Tulkinnan periaate oli, että vain varmasti tunnistettavat kohteet erotetaan. Geomorfologiset muodostumat tulkittiin yleensä vasta kokonaisen karttalehden valmistuttua tai useammalle karttalehdelle kerrallaan.

Maanmittauslaitokselta hankittiin numeeriset kiinteistörajat sekä vesistötiedot. Teiden ja muiden pohjakarttatietojen hankkimista numeerisessa muodossa harjoitettiin, mutta ne päätettiin kuitenkin digitoida itse, koska tällöin myös pohjakarttatiedot saatiin vektorimuotoisina.

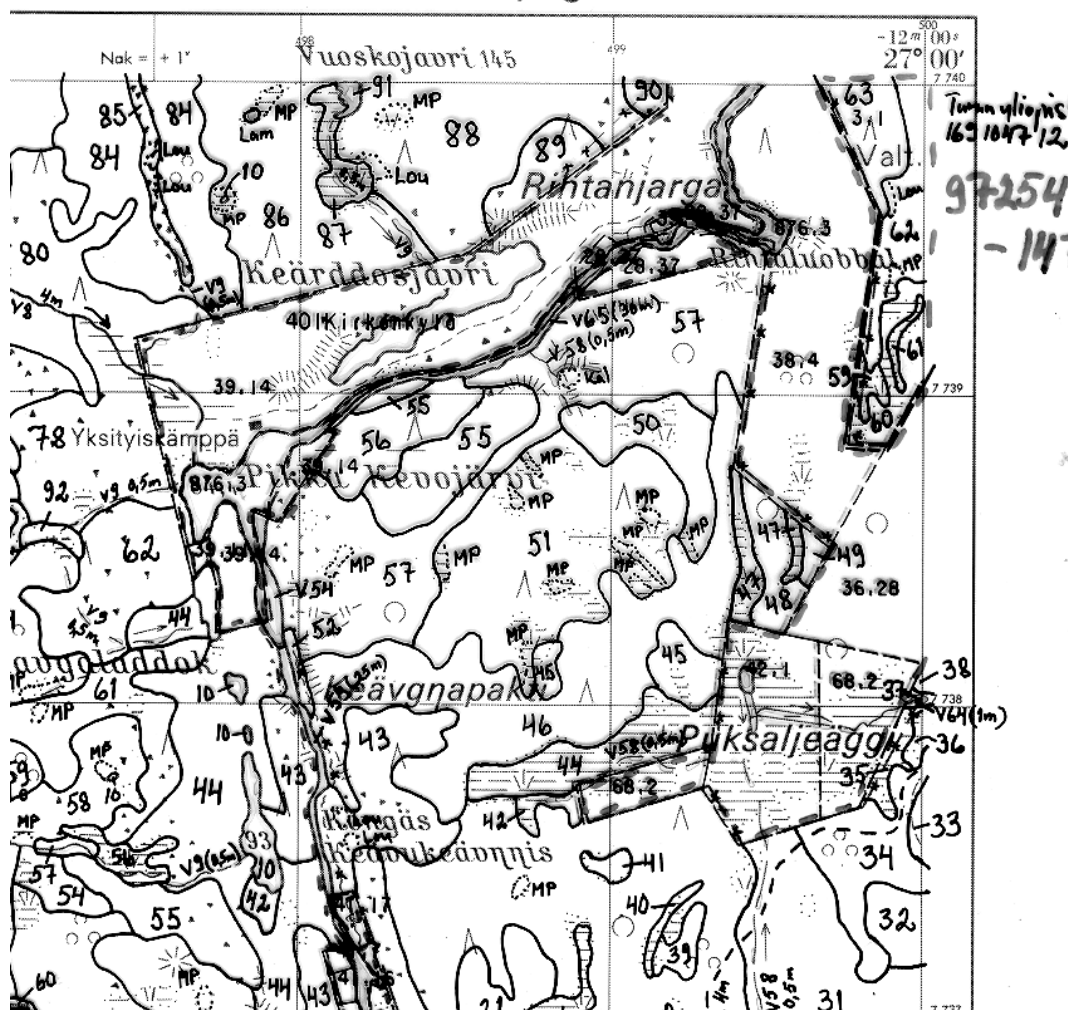
Karttarungon pohjaksi hankittiin muoviset 1:20 000 topografikartan kopiot, joita käytettiin konseptikarttoina (liite 6). Topografikartat olivat pääosin 1960- ja 1970-luvuilta. Karttojen tarkennusta ja täydennystä on tehty viime vuosina, ja uusia karttapohjia oli käytettävissä Urho Kekkosen kansallispuistosta, Lemmenjoen kansallispuiston ja Hammastunturin erämaa-alueen pohjoisosista sekä Enontekiön länsiosista.

Konseptikartoille tulostettiin numeeriset kiinteistörajat. Ilmakuville tehty kuviointi sekä muu tieto siirrettiin konsepteille läpi piirtämällä. Tässä vaiheessa jäljellä oleva mittakaavavirhe poistettiin käyttämällä kuvasta sopivaa pienennöstä tai suurennosta. Jokaiselle kuviolle annettiin työkuvionumero ja konseptille piirrettiin ilmaphoto-alueiden rajat sekä annettiin tunnus (kuva 4). Jokainen karttalehti muodostui yhdelle tai useammalle ilmakuvalle piirretystä kuvioinnista – ilmaphoto-alueesta. Ilmaphoto-alueeksi voitiin merkitä myös koko karttalehti. Ilmaphoto-alueen sisällä työkuvioiden numerointi voitiin aloittaa ykkösestä. Ominaisuustiedoltaan samanlaisille kuvioille voitiin antaa sama työnnumero. Jokaisesta työkuvioista täytettiin kuviolomake tai kuviotiedot tallennettiin suoraan tallennusohjelmaan.

Tässä vaiheessa oli tärkeää, että yksittäisen kuvion geometria- (kartalla) ja ominaisuustietona (kuvioiden ominaisuustiedostossa) oli sama ilmaphoto-alueen ja työkuvion tunnus, koska näiden tunnusten perusteella tapahtui myöhemmin tietojen yhdistäminen.

Kiinteistöjen rajat tarkistettiin konseptikartoilta. Konseptille merkittiin inventointialueella olevat vuokrasopimukset tietojärjestelmään rakennettavaa kiinteistö- ja vuokra-alueita varten. Myös Metsähallituksen vuokrarekisteri toimii FormBase-ohjelmalla, ja rekisterin tiedot yhdistettiin karttaan sopimusalueen, sopimusnumeron ja sopimuslajin muodostaman numerosarjan avulla.

Topografinen kartta 1:20 000



Kuva 4. Esimerkki konseptikartasta (© MML 1/MYY/01)

5.3.2 Toteutus

Kuviointi ja tulkinta aloitettiin ensimmäisen maastokauden jälkeen marraskuun alussa 1996. Ensimmäinen työjakso jatkui vuoden 1997 kesäkuun puoliväliin eli toisen maastokauden alkuun asti. Toinen jakso alkoi lokakuun lopussa 1997 ja kesti yhtäjaksoisesti toukokuun loppuun 1999.

Tulkinta- ja kuviointitavoitteista sovittiin tiimeittäin molempien työjaksojen alussa. Lisäksi jaksojen aikana seurattiin työn toteutumista ja tehtiin tarvittavat muutokset sekä tarkennukset tavoitteisiin. Ensimmäisen työjakson tavoitteeksi asetettiin 1,13 miljoonaa hehtaaria, joka oli keskimäärin 81 000 ha/hlö. Kuukausitavoitteeksi tuli tällöin noin 14 000 ha/hlö. Kokonaistavoite 1,13 miljoonaa hehtaaria koostui edellisen kesän maastotyöalueesta ja lisäksi Inarijärven alu-

eesta. Inarijärven alueen tulkinnan tukena käytettiin vuoden 1981 metsätalouden tarkastuksen kuviotietoja.

Ensimmäisen jakson päättyessä oli saatu valmiiksi 882 000 ha, 78 % asetetusta tavoitteesta. Kuukausitulos kartoittajaa kohden jäi keskimäärin n. 9 000 hehtaariin. Budjettia laadittaessa tulostavoitteet oli siis arvioitu liian korkeiksi.

Toisen työjakson tavoitteena oli saada koko kartoitusalue kuvioituksi ja tulkittuiksi vuoden 1998 loppuun mennessä. Kartoittajaa kohti se merkitsi keskimäärin 105 000 ha. Tavoite perustui 11 000 hehtaarin kuukausitulokseen kartoittajaa kohti. Urho Kekkonen kansallispuistossa kuukausitavoite oli 6 800 ha kartoittajaa kohti.

Vuoden 1998 loppuun mennessä saatiin valmiiksi 2,312 milj. ha, noin 89 % asetetusta tavoitteesta. Tavoitteesta jäätin siis 276 000 ha. Urho Kekkonen kansallispuistossa tavoitteeseen kuitenkin päästiin. Se johtui Ylä-Lappiin verrattuna alhaisemmasta tavoitteesta ja keskimääräistä suuremmasta kuviokoosta.

Ylä-Lapin luonnonhoitoalueella tavoitetta ei siis saavutettu. Vuoden 1998 aikana projektista siirtyi kolme henkilöä muihin tehtäviin. Lisäksi arvioitu kuukausitulos, 11 000 ha kartoittajaa kohti, osoittautui jälleen liian optimistiseksi. Toteutunut tulos jäi 9 100 hehtaariin. Digitoitujen konseptien korjaus, joka oli lisätyönä edelliseen kauteen verrattuna, vei myös arvioitua enemmän aikaa.

Koko kartoitusalueen kuviointi ja tulkinta valmistuivat vuoden 1999 toukokuun loppuun mennessä. Lopullinen kartoittajakohtainen kuukausitulos oli keskimäärin 8 700 ha, ja se vaihteli kartoittajien välillä 4 000 ha:sta 12 000 ha:iin.

5.4 Tietojen tallentaminen

5.4.1 *Kuvion ominaisuustiedot*

Kuvion ominaisuustiedoilla tarkoitetaan luontotyyppin maapohjaa, pinta-kasvillisuutta, puustoa sekä luonnontilaisuutta kuvaavia tietoja. Näiden lisäksi kuviolle annettiin tunnistetiedot.

Tulkinta-avainten ominaisuustiedot kerättiin maastossa kenttälomakkeelle (liite 7). Maastossa kerätyt kuviotiedot tallennettiin FormBase-ohjelmalla erilliseksi avainkuviotietokannaksi. Työparin tai koko tiimin tulkinta-avaimet voitiin tallentaa samaan tiedostoon. Saatua avainkuviotiedostoa käytettiin hyväksi tallennettaessa tulkittuja kuviotietoja. Avainkuvioiden kaltaisille tulkituille kuviolle voitiin kopioida avainkuvioiden tiedot tai muuttaa niitä tarvittavin osin.

Ilmakuvatulkinnalla kerätyt tiedot vietiin kenttälomakkeelle tai vaihtoehtoisesti tallennettiin suoraan FormBase-ohjelmaan tulkintatyön yhteydessä. Kenttälomakkeilta tietojen tallentaminen tapahtui omana työvaiheenaan yksi tai useampi

karttalehti kerrallaan. Kuvion ominaisuustiedot tallennettiin karttalehtikohtaiseen FormBase-tietokantaan.

FormBase-ohjelmaan laadittiin tallennuslomake sekä testilomakkeet tallennettujen tietojen tarkistukseen. Tärkeimpien ominaisuustietojen kenttiin määriteltiin tallennusehdot, jolloin tietojen syöttövaiheessa voitiin kontrolloida annettuja arvoja (liite 8). Usein toistuvat tiedot, kuten inventoija, inventointiaika, tietolähde, ilmakuvatyyppi, ilmakuvan mittakaava ja karttalehti voitiin asettaa oletusarvoiksi.

Koko tiedoston testaamiseksi laadittiin 11 testilomaketta (liite 9). Niiden avulla tarkistettiin, oliko tietoja jäänyt tallentamatta. Mikäli testattaessa löydettiin virheitä, ne voitiin korjata suoraan testilomakenäkymään.

5.4.2 Karttatiedot (sijaintitieto)

Karttatiedolla tarkoitetaan numeeristettua kohteen geometriaa eli sijaintitietoa sekä siihen liittyviä tunnistetietoja. Kartoitusalue koostui 378:sta 1:20 000-mittakaavaisesta topografisesta karttalehdestä. Yhdellä karttalehdellä kuvioinnin kattama alue oli keskimäärin 66 %. Karttalehdellä oli keskimäärin 711 biotooppikuviota ja 163 pistekuviota sekä pohjakartta-, geomorfologia- ja vuokra-alueitietoa.

Konseptikartat digitoi numeeriseen muotoon FM-Kartta Oy tarjouskilpailun perusteella. Työ tehtiin Topos-karttaohjelmalla, jonka jälkeen tietokannat muunnettiin MapInfo-siirtotiedostoiksi ja toimitettiin tilaajalle.

Biotooppikuviointi koostui kahdesta aluemuotoisesta tietokanta-aineistosta, jotka oli piirretty konseptille mustalla tussilla. Yhtenäisellä mustalla hiusviivalla kuvattiin varsinainen biotooppikuviointi, joka kattoi koko kartoitusalueen. Pisteviivalla ja selitteellä kuvattiin yksittäiset ns. pistekuviot, jotka eivät kuuluneet varsinaiseen biotooppikuviointiin.

Biotooppikuviointi piirrettiin valtionmaiden alueelle. Alueiden rajat (kiinteistörajat) toimitettiin digitoijille erillisenä tiedostona numeerisessa muodossa. Numeerinen aineisto ei ollut täysin ajantasaista, mutta omistussuhteet oli päivitetty konsepteille kuvioinnin yhteyteen.

Digitoijille toimitettiin biotooppikuvioinnin pohjaksi numeerinen vesistöaineisto. Aluemuotoiset vedet (järvet, lammet ja yli 20 m leveät joet) kopioitiin kuvioinnin pohjaksi karttalehdittäin. Viivamaiset vedet (ojat, purot ja salapurot) vahvistettiin konsepteille sinisellä tussilla sekä merkittiin viereen niiden leveys (esim. 2 m) ja viiteviivalla kuviotunnus. Viivoista muodostettiin leveyden mukaisia vyöhykealueita biotooppikuviointiin.

Biotooppikuviot ja pistekuviot kerättiin ja tallennettiin konseptikarttalehdittäin kumpikin omiin MapInfo-tietokantoihinsa (Kxxxxxx.tab ja Pxxxxxx.tab). Tieto-

kannan nimessä tietotyyppiä kuvaavan ison kirjaimen jälkeen on kyseisen topografikarttalehden numero. Ominaisuustietona biotooppikuvioista tallennettiin ilmakuvatunnus, työkuvionumero ja karttalehtinumero sekä pistekuvioista kasvupaikka ja pääpuulaji.

Ylä-Lapin alueelta ei ollut vielä käytettävissä numeerista maastotietokantaa, joten aineistot oli digitoitava toimitetuilta konsepteilta aluemuotoisia vesiä lukuun ottamatta. Kerättävät pohjakartan kohteet luokiteltiin tyypeittäin numerokoodilla. Pohjakartan kohteista kerättiin kaikki taulukossa 2 luetellut alkuperäisellä konseptilla olleet sekä konseptille täydennetyt kohteet, joita olivat lähinnä ajantasaiset polut ja reitit. Kartalla olleet kohteet, joita ei löydetty maastossa, pyyhittiin yli konsepteilta. Pohjakartan kohteet kerättiin luokiteltuina karttalehtikohtaisiin tietokantoihin (Bxxxxxx.tab).

Taulukko 2. Pohjakartan kohteiden luokitus ryhmittäin.

Lajikoodi	Geometria	Tarkoitus
100		Rakennukset ja rakenteet (HUOM-kenttään omistajaryhmä MH, RVL, PALISK, YKS...)
110	viiva	Poroaita
121	piste	Asuttu rakennus
122	piste	Talousrakennus
123	piste	Tilapäisesti asuttu rakennus
200		Liikenneväylät
201	viiva	IA-luokan tie
202	viiva	IB-luokan tie
203	viiva	IIA-luokan tie
204	viiva	IIB-luokan tie
205	viiva	IIIA-luokan tie, runkotie (rt)
206	viiva	IIIB-luokan tie, aluetie (at)
210	viiva	Metsähallituksen talvitie
211	viiva	Tilapäinen autotie, varsitie (vt)
212	viiva	Kulku-urat, kärrypolut, mönkijäurat
220	viiva	Polut
300		Johtoyhteydet (HUOM-kenttään linja-alueen leveys, jos merkitty)
301	viiva	Suurjännitelinjat
302	viiva	Muut sähkölinjat
311	viiva	Puhelin- ja tietoliikenneyhteydet
400		Vesistöt (HUOM-kenttään leveys, jos merkitty)
401	alue	Järvi, lampi, leveä joki alueena
402	alue	Joki (leveys yli 5 m.)
403	viiva	Leveä uoma (2–5 m.)
404	viiva	Kapea uoma, puro (alle 2 m.)

Taulukko 2. jatkuu

411	viiva	Kaivettu oja
412	viiva	Salapuro
500		Luontokohteet (Kuviotunnus HUOM-kenttään)
510	piste	Yksittäinen puu
520	piste	Lähde
530	piste	Siirtolohkare
580	viiva	Viivamainen jyrkänne
590	viiva	Valuvesijuotti. Piirretty sinisellä tussilla ja vvj-tunnisteella

Geomorfologiset muodostumat piirrettiin konsepteille alueina punaisella tussilla. Alueisiin liitettiin ominaisuustietona niiden sisään konseptille piirretty muodostumatyyppi (numeroarvo, liite 3). Geomorfologia-alueita ei jaettu karttalehtirajoilla, vaan ne kerättiin yhtenäisinä alueina. Geomorfologia-alueet jaettiin useampaan, kooltaan sopivasti jaettuun toimituserään. Toimituserätietokannat nimettiin juoksevilla numerolla G-alkuisina (Gxxx.tab).

Vuokrasopimukset liittyivät pohjakartan alue- tai viivamaisiin kohteisiin tai olivat varsinaisia erillisiä vuokra-alueita, jotka rajattiin konseptille sinisellä tussilla. Vuokra-alueita ei jaettu karttalehtirajoilla, vaan ne kerättiin yhtenäisenä alueena karttalehtirajoista riippumatta (Vxxx.tab). Pohjakartan kohteisiin liittyneet vuokrasopimustiedot tallennettiin vain pohjakartan ominaisuustietona. Vuokrasopimuksista merkittiin vuokrajärjestelmän mukainen sopimusalue (3 merkkiä), sopimustunnus (4 merkkiä) ja sopimuslaji (1 merkki).

Digitoinnin jälkeen karttatiedostoista (Kxxxxxx.tab, Pxxxxxx.tab ja Bxxxxxx.tab) tulostettiin korjauskappaleet, joiden avulla kukin inventoija tarkisti laatimiltaan karttalehdiltä digitoinnin oikeellisuuden ja korjasi virheet. Korjauskappaleista tarkistettiin biotooppi- ja pistekuviointi sekä työkuvionumerointi ja pohjakarttatiedot. Kuviodien rajojen ja ominaisuustietojen jatkuvuus vierekkäisillä karttalehdillä tarkastettiin teemakartan avulla. Tarkastusteemana käytettiin inventointiluokkaa.

Digitoitujen aineistojen korjauksen ja niiden tallennuksen sekä lopullisen kuviotunnusten syötön hoitivat Metsähallituksessa Rovaniemen kartanpiirtäjät. Korjattavien karttojen tietokannat säilytettiin työn ajan palvelimen hankelevyillä H:\BIOKARTAT järjestettyinä toimituserien ja karttalehtien mukaisiin alihakemistöihin.

Karttatietojen korjaukset tiedostoihin tehtiin MapInfo-ohjelmalla. Kuvion ominaisuustietojen muutokset tallennettiin kunkin karttalehden FormBase-tietokantaan. Korjausten jälkeen FormBase-tietokanta muunnettiin MapInfo-tietokannaksi Excelin kautta. Tämän jälkeen biotooppikuvion karttatiedot (Kxxxxxx.tab) ja ominaisuustiedot (Fxxxxxx.tab) yhdistettiin omaksi tietokannakseen (Lxxxxxx.tab) ilmakuvatunnuksen ja työkuvionumeron perusteella MapIn-

fo-ohjelmalla. Samalla tietokannan rakenne muokattiin vastaamaan Spatial Ware -tietokannan rakennetta.

Lopulliset kuviotunnukset syötettiin "liitostietokantoihin" (Lxxxxxx.tab) sitä varten tehdyllä ohjelmalla MapInfossa. Karttalehti jaettiin tarvittaessa osastoihin. Kussakin osastossa voi olla enintään 999 kuviota. Numeroinnin yhteydessä jokaiselle kuviolle laskettiin myös pinta-ala.

Projektin aikana syntyi kaikkiaan n. 2 600 erilaista tietokantaa, jotka olivat työn edistyessä erilaisissa vaiheissa. Projektisihteerin tärkeimpiä tehtäviä oli hallita tätä kokonaisuutta.

5.4.3 Tietokantaan lataus

Tietokantaan latauksella tarkoitetaan numeerisena tuotetun aineiston viemistä Spatial Ware -tietokantaan, joka sijaitsee Tikkurilassa palvelinkoneella.

Ennen latausta kaikki aineistot oli muokattava siten, että MapInfo-tietokannan rakenne noudatti paikkatietokannan rakennetta (Spatial Ware) ja tietokantaan lisättiin LUOKKA-ominaisuus. Tietokannat muunnettiin yhtenäiskoordinaatioon (YKJ eli KKJ3-kaista). Tällöin biotooppikuvioiden L-alkuisista yhdistetyistä tietokannoista muodostettiin Y-alkuiset versiot (Yxxxxxx.TAB).

MapInfo-esikäsitteilyn jälkeen aineistot vietiin tietokantapalvelimelle siirtoa varten. Tiedonsiirto-ohjelmalla käytettiin Spatial Waren sw_MI_import-apuohjelmaa.

Biotooppikuvioiden lataus tietokantaan oli kaksivaiheinen. Lataus tapahtui karttalehdittäin. Ensimmäisessä vaiheessa ladattava karttalehti vietiin siirtotauluun. Siirto-ohjelma teki siirrosta loki-tiedoston, jossa kerrottiin siirron onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Paljastuneet virheet korjattiin MapInfo-tietokantoihin ja vienti siirtotauluun uusittiin.

Toisessa vaiheessa kuvio-, historia-, puusto- ja pensastiedot siirrettiin siirtotaulusta omiin tietotauluihinsa (BIOTOOPPIKUVIO, BIOTOOPPIPUU, BIOTOOPPIPIENSAS, BIOTOOPPIHISTORIA). Latausvaiheessa jokaiselle kuviolle määrättiin puulajivaltaisuus- ja biotooppiluokka ohjelman sisäänrakennetun päätteletyketjun avulla.

Kohteiden päällekkäisyyden ja kuvioverkossa oleviin reikiin ei latausvaiheen topologiaeheyden tarkastus ottanut kantaa. Kuvioaineisto on tarkastettava jälkikäteen TopologyManager-ohjelmalla.

Muusta ladattavasta aineistosta sw_MI_import-apuohjelmassa käynnistyslausekkeeseen kirjoitettiin tietotaulun nimi sekä tiedostolistaus. Tiedostolistauksessa määriteltiin polkuineen kaikki ladattavat tietokantatiedostot. Sopiva latauserä oli yksi 1:100 000 lehden kokoinen alue (12 tiedostoa).

Pistekuviot tallennettiin tietotauluun GISB1_PKUVIO ja geomorfologiakuviot tietotauluun GISC2_GEOMORF.

5.5 Muu projektissa tuotettu tieto

5.5.1 Puustoalueet

Puustoalueilla kuvataan puulajien levinneisyyttä sekä arktisen ja alpiinisen metsänrajan muodostumista pohjoisilla alueilla.

Puustoalueet määriteltiin manuaalisesti yleistämällä biotooppikuvioista puustoteemakartan perusteella. Alueen minimikoko oli n. 100 ha. Minimikokoa pienemmät alueet liitettiin kokonaisuudessaan seuraavaan alempaan alueeseen. Mosaiikkimaisilla alueilla, joissa yksittäiset kuviot olivat alle 100 ha, puustoalue muodostettiin vallitsevimman tyyppin mukaan. Suot, kalliot ja vesistöt kuuluivat ympäröivään puustoalueeseen.

Ominaisuustiedoiksi määriteltiin koodi ja selväkielinen nimi. Määritysmittakaava oli 1:100 000.

Puustoalueet ovat:

1. Puuton alue

Kuvaa puutonta tai lähes puutonta aluetta. Puuston tai tunturikoivupensaston latvuspeittävyys on kivennäismailla alle 1 %.

2. Puuttoman ja puustoisien alueen vaihettumisalue

Puuston tai tunturikoivupensaston peittävyys on vähintään 1 % mutta alle 10 %.

3. Tunturikoivualue

Kuvaa puhtaiden tunturikoivikoiden aluetta. Tunturikoivupuuston tai -pensaston latvuspeittävyys kivennäismailla on vähintään 10 %. Männyn, kuusen tai hieskoivun osuus latvuspeittävydestä on alle 1 %. Tunturikoivualan etelä- tai alarajalla kuvataan männyn puurajaa.

4. Havumetsän ja tunturikoivun vaihettumisalue

Kuvaa aluetta, jonka eteläpuolella tai alapuolella alkaa yhtenäinen mänty- tai havumetsäalue. Tällä alueella koivu on tunturikoivua. Sen osuus latvuspeittävydestä on yli 70 % ja havupuiden alle 30 %.

5. Mäntymetsäalue

Kuvaa aluetta, jossa mänty muodostaa metsikkökuvioita edellisen alueen etelä- tai alapuolella. Kuusen osuus latvuspeittävydestä on alle 30 %. Tällä alueella tunturikoivu "muuttuu" hieskoivuksi.

6. Havumetsäalue

Kuvaa aluetta, jossa kuusi muodostaa metsikkökuvioita (kuusen osuus peittävyyydestä vähintään 30 %). Alue voi sijaita mäntymetsäalueen eteläpuolella tai havumetsän ja tunturikoivun vaihettumisalueen alapuolella.

Puustoalueet ladattiin tietotauluun GISB2_PUUSTOAL. Puustoalueita voidaan hyödyntää mm. raportoinnissa ja teemakarttoina.

5.5.2 Korkeusvyöhykkeet

Korkeusvyöhykkeet ovat korkeuskäyristä johdettuja aluekohteita. Korkeusvyöhykkeet määriteltiin 50 metrin välein korkeusvälille 0–1 400 m MapInfon VerticalMapper-ohjelmalla. Ominaisuustietona vyöhykkeistä tallennettiin vyöhykkeen ala- ja ylärajan korkeustaso sekä vyöhykettä kuvaava nimi. Korkeusvyöhykkeet ladattiin tietotauluun GIS1_KORKVYO.

Korkeusvyöhykkeitä voidaan käyttää mm. korkeuspohjaisissa analyyseissä ja tehtävissä, joissa tarvitaan paikkatietotoiminnoilla johdetut kohteiden likimääräiset korkeusasemat. Lisäksi korkeusvyöhykkeitä voidaan käyttää raportoinnissa ja teemakarttoina.

5.5.3 Muut ns. tilastoalueet

Projektin aikana tuotettiin myös muuta aluemuotoista tietoa raportoinnin tarpeisiin tilastoalueina käytettäväksi. Tilastoalueella tarkoitetaan raportoinnin kohteena olevaa aluetta, esimerkiksi suojelualuetta tai kuntaa.

Paliskuntien rajat digitoitiin 1:20 000-mittakaavassa käyttäen karttarunkona rasterimuotoista peruskarttapohjaa (perus-CD) Paliskuntain yhdistykseltä saatujen karttojen ja henkilökohtaisen opastuksen avulla. Rajat noudattavat maa- ja metsätalousministeriön poronhoitolaissa määrittämiä rajoja. Kyseiset rajat eivät siten vastaa täysin maastossa olevia paliskuntien välisiä esteaitoja. Paliskuntien rajat on digitoitu ainoastaan kartoitusalueelta. Tieto ladattiin tietotauluun GIS6_PALISK.

Erämaa-alueista oli saatavilla Suomen ympäristökeskuksessa tuotettu numeerinen aineisto. Se osoittautui kuitenkin epätarkaksi. Erämaa-alueet digitoitiin 1:20 000-mittakaavassa biotooppikuvioinnin ja perus-CD:n avulla. Rajojen tarkka määrittäminen tehtiin erämaalakia valmistelleen erämaakomitean laatimien rajausten perusteella. Tieto ladattiin maankäyttö-alueita sisältävään tietotauluun GISF1_PAAMK.

5.6 Ulkopuolelta hankittu tieto

Metsähallitus osti käyttöönsä numeerista aineistoa, jota käytetään biotooppitiedon esittämisen ja hallinnan tukena (taulukko 3). Aineistot kattavat yleensä koko

Suomen alueen. Näiden aineistojen ostoon liittyvät kustannukset eivät kuuluneet luontokartoitus-projektin budjettiin.

Taulukko 3. Metsähallituksen ostamat numeeriset kartta-aineistot, niiden toimittajat ja tietotaulujen nimet, joihin aineistot on tallennettu.

Aineisto	Toimittaja	Tietotaulu
Kiinteistön rajat	Maanmittauslaitos	GISF1_PAAMK GISD1_KIINTE
Korkeuskäyrät	Maanmittauslaitos	GISG6_MKKAYRA
Yleislehtijako	Maanmittauslaitos	GISH1_YLJ
Kuntajako	Karttakeskus	GISH5_KUNTA0M1
Valuma-alueet	Suomen ympäristökeskus	GISC1_VALUMA
Eliömaantiet. vyöhykkeet	Suomen ympäristökeskus	GISC6_ELIOMAANT
Kasvimaant. vyöhykkeet	Suomen ympäristökeskus	GISC6_KASVIMAANT
Metsäkasvillisuusvyöh.	Suomen ympäristökeskus	GISC6_METSAKASVI
Suokasvillisuusvyöh.	Suomen ympäristökeskus	GISC6_SUOKASVI
Suojeluohjelmat	Suomen ympäristökeskus	GISF2_SLUOHJ
Natura-alueet	Suomen ympäristökeskus	GISF2_NATURA
Maisema-alueet	Suomen ympäristökeskus	GISC3_MAISEMA
Pintavesialueet	Suomen ympäristökeskus	GISC2_PVESI
Merialueet	Suomen ympäristökeskus	GISC1_MERIALUE

Nimistöä ja maastotietokantaa ei mallinnettu eikä toteutettu tämän projektin aikana. Työ tehdään metsätalouden paikkatietojärjestelmän kehittämisprojektin yhteydessä.

6 VIESTINTÄ

Projektisuunnitelmassa oli karkea viestintäsuunnitelma projektin eri vaiheille. Viestintäsuunnitelmaa tarkennettiin vuosittain.

Luontokartoitusta esiteltiin ensimmäistä kertaa tiedotusvälineille 17.6.1996 Koilliskairan luontokeskuksessa pidetyssä tiedotustilaisuudessa. Tilaisuus oli järjestetty alkuretkeilyn yhteyteen. Lehdistön ja radion lisäksi oli kutsuttu Metsähallituksen sidosryhmien edustajia. Tilaisuudessa jaettiin tiedote. Maastotöiden etenemisestä kerrottiin Lapin Kansassa 22.9.1996 julkaistussa artikkelissa ”Kumikenkiä kuluu Ylä-Lapin luontokartoituksen maastotöissä”.

Toisen maastotyökauden alkaessa tiedotusvälineille järjestettiin toinen tiedotustilaisuus maastossa Sompion luonnonpuiston tuntumassa. Tarkoituksena oli tiedottaa Urho Kekkosen kansallispuiston kartoituksen alkamisesta ja siihen saadusta EU-rahoituksesta. Lisäksi esiteltiin saatuja tuloksia erilaisilla teemakartoilla. Tilaisuudessa jaettiin myös tiedote.

Lapin Kansassa julkaistiin keväällä 1998 luontokartoitusta käsittelevä artikkeli, joka kuului Urho Kekkosen kansallispuiston 15-vuotisjuhlavuoden artikkelisarjaan.

Luontokartoituksesta tehtiin väriesite, jossa kerrottiin kartoituksen tarpeesta, menetelmästä, tuloksista sekä aikataulusta kustannuksineen. Esitettä painettiin 5 000 kpl suomenkielisenä ja 3 000 kpl englanninkielisenä. Kohderyhmänä olivat mm. suuri yleisö, paikalliset asukkaat, EU-rahoituksesta päättävät ja pohjoismaat. Esitteen painokset loppuivat vuonna 1999. Esitteen pohjalta laadittiin projektille oma kotisivu Metsähallituksen Internet-sivuille.

Metsähallitus osallistui Rovaniemellä 8.–12.6.1998 pidettyyn kansainväliseen Resource Technology '98 Nordic -konferenssiin. Paikalle oli saapunut alan tutkijoita 26 eri maasta. Luontokartoitusta esiteltiin tilaisuudessa kahdella esitelmällä ja posterilla. Juha Sihvon esitelmän otsikko oli "Nature Survey" ja Simo Kainulaisen "Database".

Riutulassa pidettiin 4.–5.9.1997 metsänrajaa käsittelevä Gustav Siren Symposio, jossa esiteltiin myös luontokartoitusta. Karttakeskus järjesti Helsingissä 16.9.1998 MapInfo-käyttäjäpäivät, jossa esiteltiin luontokartoituksen tietojärjestelmää. Päivien yhteydessä pidetyssä tiedotustilaisuudessa esiteltiin luontokartoitusta. Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen sidosryhmilleen 3.6.1999 Siidassa järjestämässä Metsähallituksen 140-vuotisjuhlailaisuudessa oli yhtenä juhlaesitelmien aiheena luontokartoitus. Lisäksi Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen kuntakohtaisille neuvottelukunnille tiedotettiin aiheesta useampaan kertaan projektin edetessä.

Projektia esiteltiin myös useille Metsähallituksen vieraiksi saapuneille ryhmille. Esimerkiksi 16.9.1997 projektista kerrottiin Riutulassa saksalaisille metsä- ja puualan toimittajille, jotka olivat saapuneet Suomeen metsäntutkija Jari Parviaisen kutsumina. Metsänhoitaja Esa Härkösen johdolla oli Suomessa vierailulla joukko nepalilaisia kartoittajia, joille projektia esiteltiin 17.7.1998 Rovaniemellä.

Metsähallituksen sisäinen tiedottaminen hoidettiin pääasiassa esitteillä ja henkilökohtaisilla kontakteilla sekä Metsävaltion tehdyllä artikkelilla. Luonnon-suojelun johtoryhmälle kerrottiin projektin etenemisestä 11.12.1997 Tikkurilassa.

Luontokartoitusprojektin johto- ja projektiryhmälle tiedotettiin tilanteesta säännöllisesti kaksi kertaa vuodessa pidetyissä kokouksissa ja tarvittaessa useammin. Vuosittain tilaajille laadittiin väliraportti työn edistymisestä. Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen henkilökunnalle tiedotettiin aiheesta henkilöstöpäivillä useampaan kertaan.

7 LUONTOKARTOITUSPROJEKTIIN LIITTYNEET ERILLISSELVITYKSET

7.1 Männyn pohjoinen puuraja

Professori Gustaf Sirén on tutkinut laajasti männyn metsän- ja puurajaa Lapissa aina 1950-luvulta lähtien. Vuodesta 1995 hänen johdolla on kartoitettu männyn pohjoista puurajaa Enontekiön ja Utsjoen alueella. Työn edetessä vastuu siirtyi Metsäntutkimuslaitoksen Kolarin tutkimusasemalle, jossa työstä vastasi aseman johtaja Tapani Tasanen.

Tammikuussa 1997 Metsäntutkimuslaitoksen Kolarin tutkimusasemalla pidettiin palaveri, johon osallistuivat prof. Gustaf Sirén, tutkimusaseman johtaja Tapani Tasanen, aluejohtaja Pertti Veijola ja projektipäällikkö Juha Sihvo. Palaverissa sovittiin, että puurajan kartoituksesta saatava tieto oli luontokartoitusprojektin käytettävissä tältä alueelta kerätyn biotooppitiedon täydentämiseksi. Luontokartoitusprojekti tuki kartoitusta kustantamalla osan polttoaineesta.

Kartoitustyö oli aloitettu 1995 Enontekiön länsiosasta sekä Utsjoella Petsikon ja Luomusjärven väliseltä alueelta. Vuoden 1999 lopussa oli kartoittamatta vielä Tuolupjärven ja Näätämön välinen noin 40 km leveä alue.

Kartoitettava männyn puuraja sijaitsi yhtenäisen mäntymetsärajan pohjoispuolella. Kartoitus ei koskenut pohjoisessa sijaitsevia erillisalueita kuten Tenojokilaaksoa. Puuraja koostui enimmäkseen 50–100-vuotiaista puista. Puuraja määriteltiin paikkaan, jossa oli yksi vähintään viiden metrin pituinen puu neliökilometrillä. Kartoitettavan puurajan pohjoispuolella voi siis olla vielä yksittäisiä puita. Sellaiset alueet, joissa oli selvää ihmisen vaikutusta, kuten Petsikon seutu, jätettiin kartoittamatta. Kartoitustyö tehtiin pääsääntöisesti talviaikana moottorikelkan avulla. Alueeseen tutustuttiin kiikaroimalla sitä vaarojen huipuilta. Joitakin alueilta oli käytettävissä ilmakuvat. Kriteerit täyttävät puurajapuut paikannettiin ja niiden sijainti tallennettiin GPS-laitteella.

Metsähallitukselle toimitettiin aineistosta differentiaalikorjattu koordinaattitieto excel-tiedostona. Sijainti tallennettiin MapInfo-tiedostoksi yhtenäiskoordinaatistoon. Puurajatietoa ei tallennettu palvelimen Spatial Ware -tietokantaan, vaan tietoa voidaan hyödyntää PC-tietokantana. Tiedot on arkistoitu Ylä-Lapin luonnonhoitoalueessa.

7.2 Opinnäytetyöt

Projektsihteerä Lea Pirttilä teki luontokartoituksesta Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalouden koulutusohjelmaan liittyvän metsätalousinsinööri (AMK)-tutkinnon opinnäytetyön (Pirttilä 1997). Opinnäytetyössä vertailtiin valittavana olevia menetelmävaihtoehtoja. Lisäksi siinä selostettiin valitun menetelmän kehitysvaiheita ennen inventoinnin alkamista sekä menetelmäkuvausta. Opinnäytetyötä on hyödynnetty tätä raporttia laadittaessa.

Metsätieteen ylioppilas Jouni Kunnari Joensuun yliopistosta teki pro gradu -opinnäytetyönä tutkimuksen luontokartoitusmenetelmän luotettavuudesta (Kunnari 2000). Opinnäytetyötä selostetaan tarkemmin luvussa 10.2.

8 LUONTOKARTOITUSPROJEKTIN HENKILÖSTÖ JA TALOUS

8.1 Henkilöstö

Luontokartoitusprojektin toimintaa ohjaamaan oli nimetty johtoryhmä, johon kuuluivat:

projektinjohtaja **Olli Sandström**, puheenjohtaja, omaisuuspalvelut, Rovaniemi
 aluejohtaja **Pertti Veijola**, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue (1.1.1997–15.7.1999 aluejohtaja **Olavi Joensuu**)
 aluejohtaja **Eero Tikkanen**, Perä-Pohjolan luontopalvelut
 puistonjohtaja **Arja Vasama**, Perä-Pohjolan luontopalvelut.

Johtoryhmä piti projektin kestäessä kaikkiaan yhdeksän kokousta. Kokouksiin osallistui yleensä myös projektiryhmän jäseniä.

Luontokartoituksen projektiryhmään kuuluivat:

projektipäällikkö **Juha Sihvo**, omaisuuspalvelut, Rovaniemi
 luonnonsuojelupäällikkö **Olavi Tuohisaari**, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue
 erämaasuunnittelija **Tapio Tynys**, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue
 erikoissuunnittelija **Heikki Eeronheimo**, Perä-Pohjolan luontopalvelut
 projektisihteeri **Lea Pirttilä**, omaisuuspalvelut, Rovaniemi.

Projektiryhmä piti projektin kestäessä kaikkiaan kymmenen kokousta. Luontokartoitusprojekti oli laatuaan ensimmäinen Metsähallituksessa. Projektiryhmän rooli ja työpanos olivat tästä syystä erittäin merkittäviä varsinkin projektin alkuvaiheessa.

Projektipäällikön lisäksi projektiin oli nimetty päätoiminen projektisihteeri, Lea Pirttilä. Hänen tehtäviinsä kuului mm. projektiin liittyvän materiaalin hankinta, hallinta sekä numeerisen kartta-aineiston vastaanotto ja korjauksen koordinointi. Lisäksi projektiin liittyvä dokumentointi oli projektisihteerin vastuulla.

Maastotöihin osallistui alkuvaiheessa 14 kartoittajaa. Toisen vuoden maastotöihin Urho Kekkosen kansallispuiston kartoitukseen tuli lisäksi yksi henkilö Perä-Pohjolan luontopalveluista. Kesken projektin siirtyi muihin tehtäviin viisi kartoittajaa.

Konseptikarttojen numeeristaminen oli annettu tarjouskilpailun perusteella FM-Kartta Oy:n tehtäväksi. Numeeristen kartta-aineistojen korjaukseen ja viimeistelyyn osallistui kuusi kartanpiirtäjää Rovaniemen omaisuuspalveluista. Päätoimisesti työtä teki yksi henkilö.

Projektissa käytettiin lisäksi paljon mm. omaisuuspalvelujen luonnonvarayksikön, tietopalveluiden ja luonnonsuojelun henkilöstön asiantuntemusta. Projektiin osallistuneista on luettelo liitteessä 10.

Projektiin käytettiin 1.5.1996–31.12.1999 yhteensä 49,3 htv. Käytetty työaika on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Työajan jakaantuminen työlajeittain.

Työlaji	Osuus (%)
Koordinointi	7
Maastotyöt	19
Kuviointi ja tulkinta	50
Karttojen viimeistely	7
Koulutus	7
Muuta (sis. lomat)	10

8.2 Talous

Projektisuunnitelmassa hankkeen kokonaiskustannuksiksi oli arvioitu 9,6 miljoonaa markkaa. Projektin kestäessä kustannusarviota jouduttiin tarkistamaan lähinnä Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen osalta. Projektin kustannuksiin sisältyy ainoastaan omaisuuspalveluiden henkilöstökuluja. Muiden projektiin osallistuneiden kuluista vastasi asianomainen tulosalue. Projektin kustannukset on esitetty taulukossa 5. Pinta-alakohtaista kustannustietoa on taulukossa 6.

Taulukko 5. Kustannusten (1 000 mk) jakaantuminen alueittain ja työlajeittain.

Kustannus	Ylä-Lapin luonnon hoitoalue	Urho Kekkosen kansallispuisto
Koordinointi	576	331
Maastotyöt	1 531	208
Kuviointi ja tulkinta	4 211	498
Numeeristaminen	1 339	286
Materiaalin hankinta	701	3
Koulutus	629	84
Muut menot	1 580	337
Yhteensä	10 567	1 747

Taulukko 6. Pinta-alakohtaisia kustannuksia.

Kustannus	mk/ha
Ilmakuvat	0,35
Maastotyöt	0,67
Kuviointi ja tul- kinta	1,81
Kartoitus yhteensä	4,72

Projektille haettiin EU-rahoitusta alkuvuonna 1996, mutta koko hankkeelle rahoitusta ei myönnetty. Sen sijaan projektin koulutusosaan (30.4.–31.12.1996) Lapin liitto myönsi avustuksena Maakunnan kehittämistä 20 000 mk ja Euroopan sosiaalirahaston rahoitusta 50 000 mk, yhteensä 70 % koulutuksen kustannuksista. Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitusta koskevan uuden rahoitushakemuksen Lapin liiton yhteistyöryhmä hyväksyi Lapin EU:n tavoite 6 -ohjelmaan. Hankkeelle myönnettiin 2 010 000 mk, josta puolet oli ympäristöministeriön kansallista rahoitusta. Lapin ympäristökeskus on toiminut projektin EU-rahoituksen valvojana.

Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen inventointikustannuksista rahoitettiin kolmannes Metsähallituksen liiketoiminnan tuloilla sekä yksi kolmannes maa- ja metsätalousministeriön ja yksi kolmannes ympäristöministeriön kautta tulleeella budjetti-rahoituksella.

9 LUONTOKARTOITUSPROJEKTIIN LIITTYNEET TYÖRYHMÄT JA PROJEKTIT

Luontokartoitusprojektin valmisteluvaiheessa toimi kolme erillistä työryhmää: luontokartoituksen menetelmää selvittelevä työryhmä, luontokartoituksen jatkovalmisteluryhmä ja luonnonsuojelun biotiimi (ks. luvut 2.2, 2.3 ja 2.5).

Projektin ajaksi luontokartoituksen johtoryhmä nimesi kaksi työryhmää, *karttaryhmän* ja *julkaisuryhmän*. Näiden tehtävänä oli määrittää projektin tuloksista tehtävät lopputuotteet.

Luontokartoitusprojektin rinnalla ja siihen kiinteästi liittyen toimi kaksi erillistä kehittämissuunnitelmaa. *Tietojärjestelmäprojekti* oli Metsähallituksen valtakunnallinen biotooppitasoisen kehittämistyöryhmä. *Biotooppiluokitusta* taas kehitettiin, mm. luontokartoitusprojektin tarpeisiin, Metsähallituksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteistyöhankkeena.

9.1 Karttaryhmä

Karttaryhmän tehtävänä oli selvittää, miten ja minkälaisia karttatuotteita luontokartoitusprojekti tuottaa ja laatia standardit karttojen graafiselle asulle. Työryhmään kuuluivat:

projektisihteeri **Lea Pirttilä**, puheenjohtaja
 tiimiesimies **Eeva-Liisa Jorri**
 erämaasuunnittelija **Tapio Tynys**
 projektipäällikkö **Juha Sihvo**.

Karttaryhmä kokoontui kerran suunnittelemaan toimintaansa. Kokouksen päätteeksi todettiin, että karttaryhmälle kuuluvat asiat etenevät aikataulullisesti yhdessä tietojärjestelmän kehittämisen ja julkaisuryhmän toiminnan kanssa. Tietojärjestelmä vaati jo varhaisessa vaiheessa tietoa vakiomäärittelyin tehtävistä raporteista ja teemakartoista. Myös julkaisusuunnitelmaa varten oli tarpeen tietää kenelle ja minkälaisia tuotteita tehdään. Työryhmien henkilöt olivat osittain samoja, joten eri tehtävien yksityiskohtainen erittely ryhmille oli tarpeetonta tai jopa mahdotonta.

Johtoryhmä päätti projektiryhmän esityksestä yhdistää karttaryhmän tietojärjestelmäryhmään, koska karttatuotteiden luominen liittyi oleellisena osana tietojärjestelmän rakentamiseen.

9.2 Julkaisuryhmä

Pidettiin tärkeänä päättää jo luontokartoitusprojektin alkuvaiheessa, minkälaista julkaisutoimintaa aiotaan. Julkaisuryhmän tehtävänä oli suunnitella projektin tuloksista julkaistavat lopputuotteet. Työryhmään oli nimetty:

projektipäällikkö **Juha Sihvo**, puheenjohtaja
 yksikönpäällikkö **Anneli Leivo**
 projektisihteeri **Lea Pirttilä**
 aluejohtaja **Eero Tikkanen**
 erämaasuunnittelija **Tapio Tynys**.

Julkaisuryhmä kokoontui projektin aikana neljä kertaa. Työryhmä laati julkaisusuunnitelman (liite 11), jonka johtoryhmä hyväksyi. Suunnitelma sisälsi luettelon julkaistavista tuotteista aikatauluineen. Julkaisusuunnitelma tarkentui projektin aikana, ja aikatauluihin tehtiin muutoksia. Alkuperäisen julkaisusuunnitelman mukaisesti toteutuivat ainoastaan esite ja vuosiraportit.

Biotooppi-inventointiohje suunniteltiin julkaistavaksi keväällä 1997. Hanke ei toteutunut, vaan julkaisuryhmässä ehdotettiin sen jakamista kolmeen osaan: biotooppi-inventointiohjeen Ylä-Lapin kartoituksessa käytettyyn versioon, valtakunnalliseen versioon ja biotooppiluokitukseen. Ylä-Lapin kartoituksessa käytetystä versiosta (luku 2.6) ei tehty varsinaista julkaisua, vaan siitä koostetaan myöhemmin monistetyyppinen raportti. Valtakunnallista biotooppi-

inventointiohjetta ei julkaista lainkaan. Biotooppiluokituksesta ilmestyi julkaisu vuonna 2001 (Tuominen ym. 2001, ks. myös luku 9.4).

Luontokartoitusmenetelmän historiaan liittyvästä aiheesta teki projektisihteeri Lea Pirttilä Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalouden koulutusohjelmaan liittyvän opinnäytetyön.

Tietojärjestelmää ja tiedon käsittelyä koskeva julkaisu ei myöskään toteutunut suunnitelman mukaan. Aiheesta on olemassa projektipäällikkö Simo Kainulaisen kirjoittama loppuraportti (Kainulainen 1998).

Projektikuvausta ei julkaistu erillisenä. Se päätettiin sisällyttää luontokartoitusprojektin loppuraportin ensimmäiseen osaan.

Julkaisusuunnitelmassa mainittuja karttatuotteita ei lähdetty toteuttamaan projektin puitteissa. Toteuttaminen olisi vaatinut tuotteiden kysynnän perusteellista selvitystä ja mahdollisten yhteistyömahdollisuuksien selvittämistä muiden vastaavia tuotteita tarjoavien kanssa. Projektilla ei ollut tähän aikaa eikä resursseja. Painettujen karttojen suunnittelusta ja toteuttamisesta vastaa Metsähallituksessa nykyään omaisuuspalveluiden karttatiimi.

Luontokartoituksen tuloksista suunniteltiin julkaistavaksi kirja, jonka työnimenä oli biotooppiatlas. Julkaisuryhmä laati kirjan sisältöehdotuksen sekä arvion kustannuksista ja aikataulusta (liite 12). Hanketta esiteltiin myös Metsähallituksen johtoryhmässä syksyllä 1998. Johtoryhmä piti hanketta hyvänä ja toteuttamiskelpoisena, mutta edellytti päärahoituksen hankkimista talon ulkopuolelta.

Hankkeen toteuttamiseksi pyrittiin yhteistyöhön asiasta kiinnostuneiden tahojen kanssa. Toimituskuntaan kutsuttiin edustajat Arktisesta keskukselta, Lapin metsäkeskukselta, Lapin ympäristökeskukselta, Metsäntutkimuslaitoksesta, Geologian tutkimuskeskukselta ja Turun yliopiston Kevon tutkimusasemalta. Kaikki olivat kiinnostuneita hankkeesta ja valmiita osallistumaan siihen lähinnä kirjoitustyöpanoksella. Hankkeen käynnistämiseksi 1999 haettiin rahoitusta eri lähteistä, mutta riittävää rahoituspohjaa kirjan toimittamiseksi ei löytynyt.

Vaikka biotooppiatlas-hanke ei toteutunutkaan, päätettiin sitä kuitenkin pitää yllä. Idea ei vanhene, vaikka kirjan julkaisemista siirrettäisiinkin parilla vuodella. Asiasta tiedotettiin yhteistyökumppaneille.

Projektin loppuraportti päätettiin jakaa kahdeksi erilliseksi julkaisuksi. Ensimmäinen osa sisältää projektin kuvauksen (tämä julkaisu). Toinen osa joka sisältää projektin tuloksia lähinnä taulukoina ja karttoina julkaistaan myöhemmin.

9.3 Tietojärjestelmäprojekti

Luontokartoitukseen liittynyt tietojärjestelmäprojekti oli Metsähallituksen valtakunnallinen projekti, joka eteni yhtäaikaan Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho

Kekkosen kansallispuiston luontokartoituksen kanssa. Luontokartoitusprojekti määritteli asioiden esittämiseen ja havainnollistamiseen liittyvät tarpeet (raportit ja kartografiset tuotteet) ja tietojärjestelmäprojekti teki tarvittavan työkalun. Tietojärjestelmää käytettiin myös aineiston analysointiin ja suunnitteluun. Tietojärjestelmäprojekti oli osa koko Metsähallituksen paikkatietojärjestelmän (PATI) kehittämistä.

Projektiryhmään nimettiin:

metsänhoitaja **Juha Salmi**, projektipäällikkö (10.7.1997 asti)

kehitysinsinööri **Simo Kainulainen**, projektipäällikkö (10.7.1997 lähtien)

projektisihteeri **Lea Pirttilä**

erikoissuunnittelija **Heikki Eeronheimo**

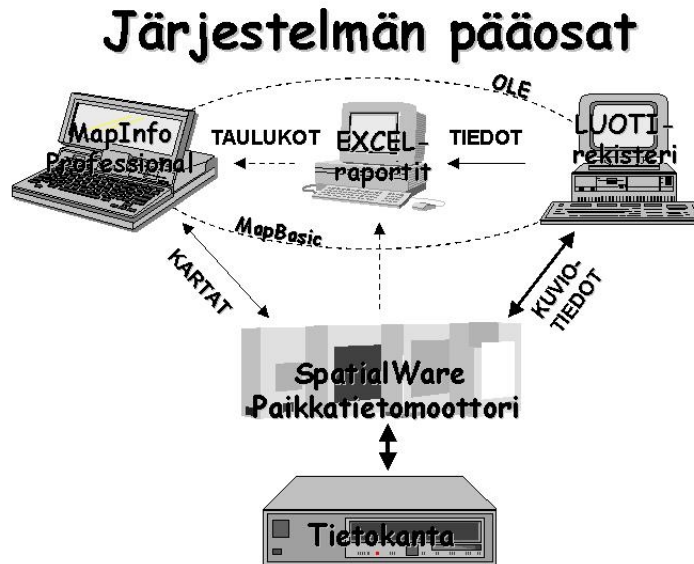
projektipäällikkö **Juha Sihvo**

erämaasuunnittelija **Tapio Tynys**.

Järjestelmän suunnittelu aloitettiin yleisen toiminnallisuuden (tarvittavat teemakartat ja raporttityypit), biotooppikuvion tietomallin ja käyttötarpeiden selvittämisellä sekä tietojen syötön ja keruutyökalujen määrittelyllä ja toteutuksella. Kesäkuussa 1996 ilmoitettiin, että Metsähallituksen paikkatietojärjestelmän (PATI) ytimenä olleen GRADIS-GIS-ohjelmiston kehittäminen oli lopetettu. Tästä syystä ryhmä teki päätöksen, että tarkempi toiminnallisuuden määrittely ja tekninen suunnittelu aloitetaan, kun päätös uuden järjestelmän kehitysympäristötyökaluista ja GIS-ohjelmistosta on tehty (Kainulainen 1998).

Keväällä 1997 alkoi uuden paikkatietojärjestelmän teknisten toteuttamisvaihtoehtojen selvittäminen. Heinäkuussa luovutetussa loppuraportissa (Kainulainen 1998) esitettiin PATI-johtoryhmälle asiakas/palvelin pohjaisen ratkaisun testausta. Pilottisovelluksena päätettiin toteuttaa luontokartoituksen atk-järjestelmä, koska se on toiminnallisuudeltaan laaja ja pilottiaineistoa on riittävästi saatavilla. Johtoryhmä päätti elokuussa, että sekä palvelin pohjaisista tuotteista että teknisestä määrittelystä järjestetään tarjouskilpailu. Marraskuussa 1997 ohjelmistovalintaksi valittiin MapInfo-tuoteperheen Professional-ohjelmisto sekä SpatialWare-palvelinympäristö.

Karttoja käsitellään MapInfo Professional -ohjelmalla, jolla voidaan päivittää kuvionrajoja ja tuottaa teemakarttoja. LUOTI-rekisterisovelluksella päivitetään kuvioiden ominaisuustietoja, haetaan kuviojoukkoja sekä tuotetaan raportteja. Kuvassa 5 on esitelty tietojärjestelmän pääosat.



Kuva 5. Luontokartoitustietojärjestelmän pääosat.

Luontokartoituksen GIS-pilottijärjestelmällä kerättiin koko Metsähallituksen paikkatiedonhallinnan kannalta oleellista käyttökokemusta ja tietoa uudistettavien järjestelmäosien käytännön ratkaisuvaihtoehdoista (Kainulainen 1998).

9.4 Biotooppiluokituksen kehittämishanke

Luontokartoituksessa biotooppiluokkaa ei määritelty suoraan kuviolle ominaisuustiedoksi. Syynä tähän oli yleisesti hyväksytyn luokittelun puuttuminen. Sen sijaan tietoja kerättiin erilaisista kasvualustan, kasvillisuuden, topografian ja ihmistoiminnan ilmentymistä. Biotooppiluokkia kuitenkin tarvitaan, jotta kuvio-tietoa pystyttäisiin paremmin hahmottamaan ja ryhmittelemään. Biotooppiluokat oli tarkoitus muodostaa kerättyjen tietojen perusteella. Ajankohtaiseksi biotooppiluokituksen aikaansaaminen tuli tietojärjestelmän suunnitteluvaiheessa, jotta luokkien määrittelyt voitaisiin ohjelmoida tietojärjestelmän osaksi.

Myös Suomen ympäristökeskuksessa oli suunnitteilla biotooppiluokituksen kehittämishanke. Metsähallituksen ja Suomen ympäristökeskuksen tavoitteet olivat samankaltaiset ja joulukuussa 1998 aloitettiin molempien organisaatioiden asiantuntijoiden yhteistyöhankkeena biotooppiluokituksen kehityshanke. Hankkeen tavoitteena oli koostaa asiantuntijapalaverin ilmakeu- ja karttatietoihin pohjautuva biotooppiluokittelu.

Biotooppiluokituksen kehitystyön keskeisenä tavoitteena oli saada aikaan ilmakuvakartoituksissa toimiva koko ympäristömme kattava hierarkinen biotooppiluokittelu (Tuominen ym. 1999). Luontokartoituksen aineisto toimi kehitettävän luokituksen testimateriaalina. Monesti luokkien erotustekijät ja raja-arvot valittiin niin, että Ylä-Lapin kartoitusaineistosta olisi mahdollista muodostaa kyseiset luokat. Biotooppiluokituksesta on ilmestynyt oma julkaisunsa (Tuominen ym. 2001).

Luokituksessa ovat keskeisiä tekijöitä vesi- ja maaympäristön erottaminen, meren vaikutus, puuston määrä, maapohja, kosteus ja ihmisvaikutus. Puuston määrän vähentyessä kasvualustan merkitys luokituksessa korostuu.

Syntynyt luokittelu otettiin käyttöön LUOTI-järjestelmässä. Biotooppiluokka määräytyy jokaiselle kuviolle tietojärjestelmän sisään rakennetun päättelyketjun avulla kuvion ominaisuustietojen perusteella. Kuvion ominaisuustietojen muuttuessa (esim. puusto tuhoutuu) päättelyketju määrittää uuden biotooppiluokan. Kuviotietoihin tallennettu biotooppiluokka edustaa neljättä hierarkiatasoa. Tietojärjestelmän hierarkinen rakenne mahdollistaa raportoinnin myös ylempien hierarkiatasojen mukaan.

10 PROJEKTIN ARVIOINTIA

10.1 Kustannukset ja aikataulu

Projektin kokonaiskustannukset olivat 12,3 miljoonaa markkaa. Kustannusarvion ylitys koski pelkästään Ylä-Lapin luonnonhoitoaluetta. Suurin yksittäinen syy kustannusten ylitykseen oli kuviointi- ja tulkintavaiheen vaatima arvioitua suurempi työpanos.

Luontokartoitus ja siinä käytetty menetelmä olivat ensimmäistä kertaa käytössä Metsähallituksessa. Niistä ei ollut aikaisempaa kokemusta lukuun ottamatta pilotti-inventointia, jonka perusteella kustannusarvio projektille laadittiin. Kuviointi- ja tulkintatuotos olivat keskimäärin 8 700 hehtaaria kuukaudessa kartoittajaa kohti. Budjettia laadittaessa niiden arvioitiin olevan 14 000 hehtaaria Ylä-Lapin alueella ja 6 800 hehtaaria Urho Kekkosen kansallispuistossa.

Kuviointi- ja tulkintavaihe viivästyivät noin yhdellä vuodella edellä kerrotusta syystä. Viivästyminen lisäsi viiden kartoittajan siirtyminen kesken projektin muihin tehtäviin.

Kartoittajien väliset tuloserot olivat yllättävän suuret. Kartoittajakohtainen kuviointi- ja tulkintatulokset vaihtelivat 4 000:stä 12 000 hehtaariin kuukaudessa.

Projektissa mukana olleet henkilöt olivat olleet pitkään aikaisemmissa metsätaloudentarkastusprojekteissa. Luontokartoitusprojektin alkaessa oli tiedossa, että vastaavia projekteja ei ole tulossa ja että henkilöt palaisivat alkuperäisiin yksiköihinsä. Samaan aikaan Metsähallituksessa käynnissä ollut kehittäminen ja or-

ganisaatiouudistus aiheuttivat epävarmuutta tulevaisuudesta. Nämä tosiasiat heijastuivat joidenkin motivaatioon pyrkiä tavoitteisiin menestyksellisesti.

Projektin johto otti tilanteen huomioon ja kannusti henkilöstöä hakemaan muissa tulostoiminnoissa auenneita työpaikkoja. Kesken projektin muihin tehtäviin lähtikin viisi henkilöä.

10.2 Laatu

Projektin alusta lähtien kiinnitettiin huomiota kuvioinnin ja tulkinnan laatuun. Mietittiin keinoja laadun varmistamiseksi ja mittaamiseksi. Menetelmä oli uusi ja käytännössä lähes testaamaton. Kerättävät ominaisuustiedot olivat osittain uusia. Viidentoista kartoittajan kuvioinnin ja tulkinnan yhtenäistäminen vaati erityistä huomiota. Tavoitteena oli, että kuviointi olisi mahdollisimman yhdenmu-kaista ja tulkitut ominaisuustiedot luotettavia.

Ensimmäisenä maastokautena projektipäällikön tärkeimpiä tehtäviä oli varmistaa kuvioinnin homogeenisuus ja tulkinnan yhtenäistäminen kulkemalla jokaisen kartoittajan mukana maastossa. Puuston ja pensaston peittävyys arviointi oli menetelmässä uutta, siksi se vaati erityistä huomiota. Soiden kuviointi poikkesi merkittävästi aikaisemmin metsätalouden tarkastuksissa vakiintuneesta käytännöstä – kuviointi oli pienipiirteisempää. Sisätyökauden alkaessa tarkasteltiin jokaisen kartoittajan kanssa menetelmän soveltamista kuviointi- ja tulkintavaiheessa. Keskusteluissa oli projektipäällikön lisäksi mukana erikoissuunnittelija Heikki Eeronheimo.

Toinen keskustelua herättänyt kysymys oli, miten menetelmän luotettavuutta voitaisiin mitata. Menetelmää tarjottiin tutkimuksen aiheeksi Joensuun yliopiston metsätieteen tiedekunnalle. Metsätieteen ylioppilas Jouni Kunnari teki pro gradu -opinnäytetyönä tutkimuksen luontokartoitusmenetelmän luotettavuudesta (Kunnari 2000). Tutkimuksen tiivistelmä on liitteenä 13. Tutkimusta varten tehtiin kesällä 1998 maastoretkeily, jonka tarkoituksena oli kerätä valmistelluilta koealoilta aineistoa tulkinta-avainten luotettavuuden testaamiseksi. Ilmakuva-tulkinnan luotettavuuden mittaamiseksi kartoittajat tulkitsivat ilmakuvalta toisen maastossa arvioimia tulkinta-avaimia. Tutkimuksen johtopäätös oli, että menetelmä oli erinomainen tai vähintään hyvä pääominaisuustietojen määrittämiseksi. Sen sijaan pääominaisuuksia tarkentavien tietojen luotettavuus oli kohtalainen. Tutkimuksen rahoitti Metsämiesten säätiö.

Laadun mittaamiseksi työn aikana ei ollut olemassa erityistä menetelmää. Kuvioiden geometrian ja ominaisuustietojen ”oikeellisuutta” voitiin kuitenkin tarkastella vertailemalla kuvioiden jatkuvuutta karttalehtien reunoilla. Alussa oli ongelmia kuvioiden jatkuvuudessa varsinkin siirryttäessä toisen kartoittajan karttalehdelle. Numeeristettujen karttalehtien tarkastusvaiheessa tulostettiin teemakarttoja, joilta reunavertailu voitiin suorittaa.

Inventointialueen laajuuden vuoksi ilmakuvaus koostui useammasta kuvauserästä, jotka oli tehty eri vuosina ja kesän eri aikoina. Ilmakuvien laatuun kiinnitettiin liian vähän huomiota ja kuvien värisävyissä olikin liian paljon vaihtelua. Ilmakuvatulkinnan luotettavuuden kannalta oli erittäin tärkeää, että kuvioiden tulkinnassa ja maastotoissa käytettyjen ilmakuvien värisävyt eivät poikenneet toisistaan. Muotkatunturin erämaa-alueen ilmakuvaus oli tehty heinäkuun alussa aikana, jolloin tunturikoivu ei ollut kylmän alkukesän vuoksi ehtinyt kasvaa lehtiä korkeimmilla alueilla. Nämä alueet näkyivät ilmakuvilla sävyiltään puuttoman alueen kaltaisina.

Ilmakuvien toimituksessa oli ongelmia. Kuvatilaus tehtiin liian myöhään, jolloin toimittaja ei pystynyt valmistamaan niitä haluamassamme aikataulussa. Lisäksi toimittajan muut työt viivästyttivät toimitusaikataulua. Kuvauksia jouduttiin teettämään lopulta toisella yrittäjällä. Toimitusaikataulun viivästyminen hankaloitti ensimmäisenä kesänä joidenkin kartoittajien maastotöiden järkevää etene- mistä.

Onnistuneen kuvantulkinnan perusedellytys on, että käytettävät ilmakuvat ovat sävyiltään samanlaisia ja että valittu sävy on kasvillisuuden tulkintaan paras. Samoin kuvausajankohdan valintaan on kiinnitettävä huomiota. Lisäksi inventoitava alue olisi kuvattava yhdessä erässä ja vedokset olisi tilattava samalla kertaa, mikäli mahdollista.

10.3 Koulutus

Kartoituksessa käytetty menetelmä oli uusi ja inventointialue oli luonnonoloiltaan edellisiin metsätaloudentarkastusprojekteihin verrattuna poikkeava. Projekti asetettiin 19.3.1996, noin kolme kuukautta ennen maastotöiden alkua. Koulutukseen varattu aika oli tästä syystä niukka. Koulutusta suunniteltaessa sen painotukseen olisi voitu kiinnittää enemmän huomiota.

Inventointiohjetta tarkennettiin vielä ensimmäisen maastokauden aikana. Ylä-Lappia koskevat erityisohjeet annettiin kartoittajille maastokauden alettua. Inventointiohjeen testaaminen jäi täten kartoittajien tehtäväksi. Näin ollen ei ollut aikaa ja mahdollisuuksia ohjeen perusteelliselle opettamiselle ennen projektin alkamista.

Alueen erityispiirteiden, ekologian ja kasvituntemuksen koulutusta olisi saanut olla enemmän. Maastoinventoinnissa kasvupaikkojen ravinteisuustason ja luokituksen oikea määrittäminen edellytti kasvilajituntemusta. Vaikka kartoittajat olivat saaneet metsäalan peruskoulutuksen, erityisesti soiden ravinteisuustason määrittämisessä tarvittavien lajien tunnistamisessa oli vaikeuksia. Samoin mm. kivennäismaiden ja soiden erityisominaisuuksien tunteminen olisi vaatinut lisäkoulutusta. Soiden lisäluokkien ja erityisominaisuuksien tulkitseminen ilmakuvilta oli osittain epäluotettavaa (vrt. pro gradu -tutkimus), mitä ei todennäköisesti edes lisäkoulutuksella olisi voitu korjata. Tässä tapauksessa kysymys oli lähinnä menetelmän luotettavuudesta. Jo kartoitusta aloitettaessa oli tiedossa,

että kaikkia ominaisuuksia ei pystytä arvioimaan muuten kuin maastotyön yhteydessä tai erittäin hyvälaatuisilta ja oikeaan aikaan otetuilta ilmakuvilta. Nämä ominaisuudet pyrittiin sijoittamaan omiksi muuttujikseen (esim. soiden lisäluokka ja erityisominaisuus).

Geomorfologian osuus koulutuksesta oli suhteettoman suuri, kun otetaan huomioon sen merkittävyys koko projektissa ja osuus koko tuotettavasta tietomäärästä. Geomorfologian koulutusta oli kahtena luentopäivänä, yhdellä maastoretkeilyllä sekä jokaisella kartoittajalla kahtena ohjauspäivänä. Esimerkiksi kasvillisuuskoulutusta annettiin kolmena luentopäivänä ja kuutena maastoretkeilypäivänä.

10.4 Tiimityöskentely

Alueen laajuuden ja olosuhteiden vuoksi työskenneltiin tiimeissä. Varsinkin maastokauden aikana korostui tiimien itseohjautuvuus. Kulkuyhteydet ja liikuminen maastossa tuli järjestää niin, että työturvallisuusnäkökohdat otettiin huomioon ja matkakustannukset minimoitiin. Tässä onnistuttiinkin hyvin.

Sisätyövaiheessa tiimityön oli tarkoitus tukea tiimin jäseniä kuvioinnissa ja tulokinnassa, sillä jäsenet täydensivät taidoillaan toisiaan. Lisäksi oli tarkoituksena, että tiimit sitoutuvat yhteisiin tavoitteisiin ja toimivat yhteisvastuullisesti niiden saavuttamiseksi. Jälkimmäinen tavoite ei toteutunut, sillä useimmat olivat tottuneet yksilölliseen työskentelyyn ja halusivat vastata ainoastaan omasta tuloksestaan. Lisäksi yksi tiimi hajosi kahdelle paikkakunnalle, jolloin sille asetetut tavoitteet toteutuivat vain osittain.

Yhteistyö toimi hyvin muiden luontokartoitusprojektiin liittyneiden projektien kanssa. Metsähallituksen tietojärjestelmäprojektiin sekä Metsähallituksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteiseen biotooppiluokituksen kehittämisprojektiin oli nimetty luontokartoituksen projektiryhmän jäseniä.

FM-Kartta Oy:n kanssa yhteistyö oli moitteetonta. FM-Kartta Oy numeeristi kartat digitaaliseen muotoon. Toimittaja oli tuttu aikaisemmista vastaavista projekteista ja oli näin selvillä työn vaatimuksista. Lisäksi toimitilat sijaitsivat Metsähallituksen toimitilojen vieressä.

10.5 Yhteenveto

Edellä esitetystä, osaksi kriittisestä arvioinnista huolimatta Ylä-Lapin ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoituksen voidaan katsoa onnistuneen tärkeimmiltä osiltaan hyvin. Hanke oli valmisteltu huolellisesti, joten edellytykset olivat hyvät jatkokäsittelylle ja rahoituksen järjestymiselle. Metsähallituksen johdon ja eri tulosalueiden, maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön sekä Lapin liiton yhteisymmärryksen saavuttaminen oli ratkaisevaa hankkeen käynnistämiseksi.

Projektiin sisältyi monenlaisia haasteita ja ratkaistavia ongelmia. Jo pelkkänä fyysisenä työnä 2,5 miljoonan hehtaarin laajuisen alueen ilmakuvatulkinta, otanta-arvioon perustuva kuviotietokannan luominen, karttojen piirtäminen ja numeeristaminen oli mittava urakka. Vaikka tietojen lataus ja raportoinnin valmistuminen viivästyivät alkuperäisestä aikataulustaan, saadaan projektin raportointi riittävän ajoissa jatkohyödynnettäväksi Ylä-Lapin luonnonvarasuunnittelussa. Kustannusarvion lievähkölle ylittymiselle löytyy hyvät perustelut. Työn kustannuksiin nähden saavutettiin tärkeimmille kuviotiedoille asetetut laatutavoitteet hyvin tai tyydyttävästi, minkä tehty opinnäytetyö osoittaa (Kunnari 2000). Työpaikkojen yhä vähetessä voitiin tarjota uutta, mielenkiintoista ja haastavaa työtä ja samalla parantaa oman henkilöstön erityisosaamista ja ammattitaitoa.

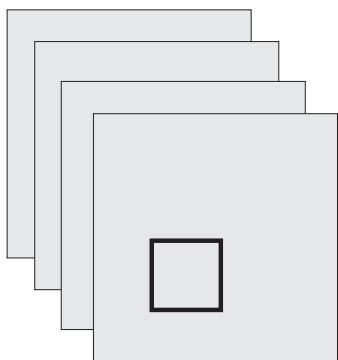
Työn lopputuloksena oli, ensimmäistä kertaa Metsähallituksen historiassa, kattavat luonnonvarojen paikkatiedot koko maasta.

LÄHTEET

- Eeronheimo, H. 1993: Paikkatietojärjestelmien käyttö luonnonsuojelualueiden perusselvityksissä – esimerkkinä Pallas-Ounastunturin kansallispuiston kasvillisuuskartoitus. – Teoksessa: Nikula A., Ritari, A. & Lahti, M-L. (toim.), Paikkatiedon ja satelliittikuvainformaation käyttö metsäntutkimuksessa. Tutkimuspäivä Rovaniemellä 1993. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 479: 42–51.
- Eeronheimo, H. (toim.) 1996: Metsähallituksen biotooppikuviointiohje. Kokeiluversio. – Käsikirjoitus, Metsähallitus 16.5.1996. 47 s.
- Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. – Oulanka Reports 22. 166 s.
- Heikkinen, R. & Kalliola, R. 1988: Kevon luonnonpuiston kasvillisuuskartta. – Maanmittaushallituksen kirjapaino. Helsinki.
- Hämet-Ahti, L. 1988: Lapin metsät. – Teoksessa: Alalammi, P. (toim.), Suomen kartasto 1988: Vihko 141–143. Elävä luonto, luonnonsuojelu. Maanmittaushallitus, Suomen maantieteellinen Seura.
- Ihse, M. & Wastenson, L. 1975: Flygbildstolkning av fjällvegetation – en metodstudie för översiktlig kartering. – Moniste, Statens naturvårdsverk. 139 s.
- Kainulainen, S. 1998: Luontokartoituksen tietojärjestelmä. Atk-toteutuksen loppuraportti. – Käsikirjoitus, Metsähallitus 20.10.1998. 9 s.
- Kalliola, R. 1973: Suomen kasvimaantiede. – WSOY. Porvoo–Helsinki. 308 s.
- Kemppi, E., Tynys, T., Tuohisaari, O., Vasama, A. & Itkonen, P. 1995: Ylä-Lapin ja Urho Kekkosen kansallispuiston luonnonvarojen inventointi. Inventointiryhmän raportti. – Käsikirjoitus, Metsähallitus 24.2.1995. 14 s.
- Kunnari, J. 2000: Metsähallituksen Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitus: menetelmän luotettavuus. – Metsäsuunnittelun ja -ekonomian pro gradu. Joensuun yliopisto. 34 s.
- Leivo, A. (toim.) 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelualueiden biotooppikuviointi- ja kasvillisuuskuviointiohje. – Käsikirjoitus, Metsähallitus, luonnonsuojelu, luonnos 27.5.1994. 29 s.
- Metsähallitus 1996: Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitus. Täsmennyksiä ohjeisiin. – Käsikirjoitus, Metsähallitus. Luontokartoituksen projektiryhmä. 15.7.1996. 9 s.
- Nikula A., Ritari, A. & Lahti, M-L. (toim.) 1993: Paikkatiedon ja satelliittikuvainformaation käyttö metsäntutkimuksessa. Tutkimuspäivä Rovaniemellä 1993. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 479: 42–51.

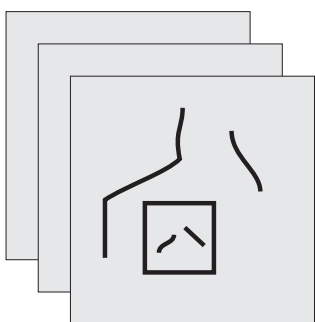
- Pirttilä, L. 1996: Tallennusohje. – Käsikirjoitus, Metsähallitus 18.10.1996. 10 s.
- Pirttilä, L. & Sihvo, J. 1996: Sisätyöohje. – Käsikirjoitus, Metsähallitus 18.10.1996. 18 s.
- Pirttilä, L. & Sihvo, J. 1997: Digitoitujen karttojen käsittely ja tiedon organisointi. – Käsikirjoitus, Metsähallitus 27.10.1997. 10 s.
- Pirttilä, L. 1997: Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitus. Menetelmäraportti. – Opinnäytetyö. 3.11.1997 Hämeen ammattikorkeakoulu, metsätalouden koulutusohjelma, Evo. 47 s.
- Ruuhijärvi, R. 1988: Suokasvillisuus. – Teoksessa: Alalammi, P. (toim.) Suomen Kartasto: Vihko 141–143. Elävä luonto, luonnonsuojelu. Maanmittaushallitus, Suomen maantieteellinen Seura.
- Soinne, H. 1999: PATI-maastotyöohje. – Käsikirjoitus, Metsähallitus, metsätalous 1.12.1999. 76 s.
- Seppälä, M. & Rastas, J. 1980: Vegetation map of northernmost Finland with special reference to subarctic forest limits and natural hazards. – Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja. A 120. s. 41–61+kartta.
- Tuominen, S., Eeronheimo, H. & Toivonen, H. 1999: Yleispiirteinen biotooppi-luokitus. Versio: BLTEKSTI_2100699_8. – Moniste, Suomen ympäristökeskus & Metsähallitus. 65 s.
- Tuominen, S., Eeronheimo, H. & Toivonen, H. 2001: Yleispiirteinen biotooppi-luokitus. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 57. 60 s.
- Tynys, T., Itkonen, P., Kemppi, E., Leivo, A., Tuohisaari, O. & Vasama, A. 1995: Ylä-Lapin ja Urho Kekkosen kansallispuiston luonnonvarain inventoinnin menetelmä ja tietosisältö. Työryhmän loppuraportti. – Käsikirjoitus, Metsähallitus 28.11.1995. 17 s.

TIETOJÄRJESTELMÄN RAKENNE TASOITTAIN



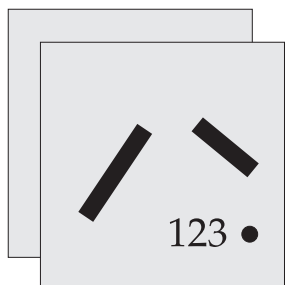
1. Aluetaso

- yleishallinnollinen
- omistuksellinen
- maankäytöllinen
- ekologinen
(valuma-alueet)
- ym...



2. Kuviotaso

- biotooppi
- muut ominaisuudet...



3. Pistetaso (ei pinta-alaa)

- kotkan pesäpuut,
pahdat, peurakuopat,
ym...

ETUKÄTEISLUETTAVA KEVON KURSSILLE

Kallio, P. & Hurme, H. (toim.) 1978: Lapin kasvivarat. – Acta lapponica fenniae no. 10. Lapin Tutkimusseura r.y.

Julkaisusta osat:

Hannu Hyvärinen: Pohjois-Lapin kasvillisuuden kehitys jääkauden jälkeen

Seppo Eurola: Kasvillisuuden suurjako Lapissa

Leena Hämet-Ahti: Koivumetsävyöhyke – Fennoskandian erikoisuus

Paavo Kallio ja Yrjö Mäkinen: Lapin kasviston erikoispiirteet

Paavo Kallio: Lapin koivut

Paavo Kallio: Kasvien sopeutuminen pohjoiseen

Paavo Havas: Kasvien talvi

Erkki Haukioja: Tunturikoivun sopeutuminen hyönteistuhoihin

Korhonen, A-K. (toim.) 1994. Metsäpolitiikan eväät 2000-luvulle. Kullervo Kuuselan seminaari 4.10.1994. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 529.

Julkaisusta osa:

Pertti Veijola: Fennoskandian metsärajametsät.

Timoney, K. P., La Roi, G. H. & Dale, M. R. T. 1993: Subarctic forest-tundra vegetation gradients: The sigmoid wave hypothesis. – Journal of Vegetation Science 4: 387–394.

MUU TAUSTAKIRJALLISUUS

Linkola, M. (toim.) 1983: Lappi 1. Suuri, kaunis, pohjoinen maa. – Karisto.

Linkola, M. (toim.) 1884: Lappi 3. Pohjolan luonto, luonnonvarat ja ihminen. – Karisto.

Havas, P. (toim.) 1980: Suomen Luonto 1. Luonto toimii, Tunturit. – Kirjayhtymä, Helsinki.

Tasanen, T., Varmola, M. & Niemi, M. (toim) 1995: Metsänraja tutkimuksen kohteena. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 539.

Kalliola, R. 1973: Suomen kasvimaantiede. – WSOY. Porvoo–Helsinki.
Tunturikasvillisuutta koskevat osat.

Toivonen, H. & Leivo, A. 1993: Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus- ja kasvupaikkaluokitus. Kokeiluversio. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 14. 96 s.

GEOMORFOLOGISET MUODOSTUMAT

Polygeeniset kulumismuodot:

1. Avokallio
2. Eroosiojäännös (Tor)

Mannerjäätikön aiheuttamat kulumismuodot:

3. Silokallio

Mannerjäätikön aiheuttamat kasautumismuodot:

4. Pohjamoreenipeite, ei määritelty (taustamaski)
5. Kumpumoreeni (suuntautumattomat)
6. Poikittainen moreeniselänne (Rogenmoreeni)
7. Drumliini
8. Pitkittäinen moreeniselänne (Fluting)

Jäätikköjokien aiheuttamat kulumismuodot:

9. Jäätikön alainen uoma
10. Sulavesien kuluttama uoma, reunauoma, syvyys 3–15 metriä
11. Kuru (satulakurut)
12. Lieveuoma, syvyys 1–2 metriä

Jäätikköjokien aiheuttamat kasautumispinnat:

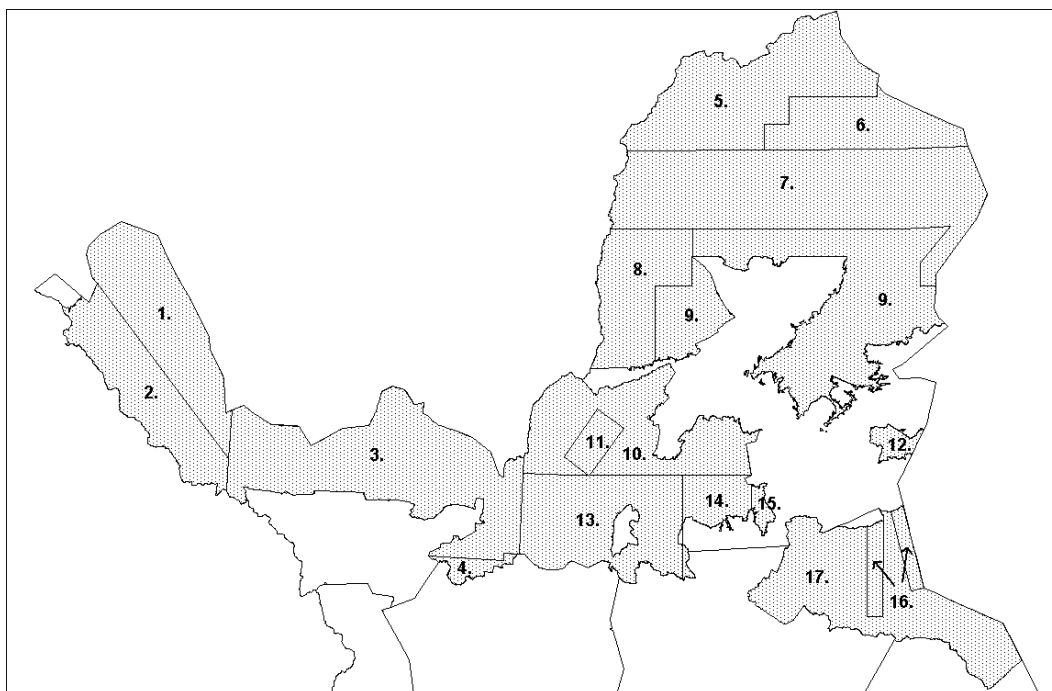
13. Harju
14. Delta ja sanduri
15. Muu sora- ja hiekkamuodostuma (kames, laaksontäyte)
16. Suppamaasto

Roudan aiheuttamat muodostumat:

17. Tunturirakka
18. Uhkurakka ja rantarakka
19. Muinaisranta

20. Dyyrialue
21. Kulutusalueet (deflaatiopinta)
22. Jokikerrostuma
23. Turvealue, ei määritelty (saadaan kuviotiedoista)

ILMAKUVAUSTEN INDEKSIKARTTA



Alue	Kuvauksen tekijä	Kuvausvuosi
1.	Topografikunta	1991
2.	Topografikunta	1989
3.	Topografikunta	1992
4.	FM-Kartta Oy	1997
5.	FM-Kartta Oy	1997
6.	Topografikunta	1996
7.	Topografikunta	1995
8.	Topografikunta	1993
9.	Topografikunta	1994
10.	Topografikunta	1987
11.	FM-Kartta Oy	1997 *
12.	Topografikunta	1986
13.	Topografikunta	1991
14.	Topografikunta	1994
15.	Topografikunta	1986
16.	FM-Kartta Oy	1996
17.	FM-Kartta Oy	1995

* Uusintakuvaus Lemmenjoen koneellisen kullankaivuun alueelta.

Lisäksi FM-Kartta Oy:n 1994 tekemästä kuvauksesta on käytetty materiaalia Lemmenjoen koillisosan, Hammastunturin ja Inarijärven länsiosan tulkinnessa.

MAASTOTÖITÄ ORGANISOIVAT ALUEELLISET TIIMIT



1. Enontekiön tiimi

Kari Halme
Tapio Peltoperä
Timo Tahvonen
Leo Veikkolainen

2. Kaldoaivin–Paistunturin–Muotkakatunturin tiimi

Reijo Idström
Hannu Karila
Jouko Mänty
Taisto Saukko

3. Vätsäriin tiimi

Kari Jussinniemi
Kari Knuutila

4. Hammastunturin–Lemmenjoen–Urho Kekkosen kansallispuiston tiimi

Juha Juntunen
Tuomo Liikavainio
Rauno Martin
Heikki Melamies (osallistui UK-puiston kartoitukseen)
Antti Tepsa

TOPOGRAFIKARTTOJEN PAINOVUODET

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painovuosi
182310		Leutsuvaara	1969
182311		Kilpisjärvi	1965
182312		Saana	1965
183206	183203	Lammasoivi	1969
183208	183205	Ropinsalmi	1969
183209		Ropi	1968
183210	183207	Sarvisoivi	1969
183211		Tarju	1968
183212		Pitsijärvi	1968
183303	183302	Kelottijärvi	1969
183305		Kaaresuvanto	1969
183306		Markkina	1969
183401		Ruossakero	1968
183402		Kalkkoivi	1968
183403	183406	Nierivuoma	1968
183404		Seittimarasto	1968
183405		Puussasvaara	1968
184101		Peeravaara	1969
184102		Ailakkavaara	1965
184103		Muurivaara	1965
184104		Suppivaara	1968
184105		Unkkavaara	1965
184106		Jollanoivi	1965
184107		Njamahoivi	1968
184108		Rommaeno	1965
184109		Harroivi	1965
184110		Tsaibma	1968
184111		Ahkoivi	1968
184112	184303	Anuntivaara	1968
184201		Kahperusvaarat	1965
184202	184203	Urtasvaara	1965
184204		Meekonvaara	1965
184205	184206	Halti	1965
184207		Porojärvi	1966
184208		Seittikielas	1965
184210		Jorbatserve	1968
184301	184304	Kaaranasvaara	1968
184302		Munnikurkkio	1968
274205		Salankiselkä	1968
274206		Nunisvaara	1968
274208		Holtinvaara	1968
274209		Potsuraisvaara	1968

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painivuosi
274212		Pulju	1968
274403		Almunarova	1972
274406		Jyskäläki	1972
281108		Jatuni	1970
281109		Lavivaara	1970
281110		Kuttanen	1970
281111		Kultima	1970
281112		Itämävaara	1970
281207		Tarvantovaara	1970
281208		Tuorakko-oaivi	1970
281210		Tuulivaara	1970
281211		Kiellatunturi	1970
281301		Suonttavaara	1970
281302		Suonttajärvi	1970
281303		Potnasenselät	1970
281304		Muotkajärvi	1970
281305		Mukavaara	1970
281306		Leppäjärvi	1970
281307		Enontekiö	1970
281308		Jyppyrä	1970
281309		Keijarainen	1970
281310		Pyhäkero	1970
281311		Tuolpajärvi	1970
281312		Ylivaara	1970
281401		Salvastunturi	1977
281402		Salvasjärvi	1977
281404		Palojärvi	1973
281405		Spallo-oaivi	1977
281407		Näkkälä	1973
281408		Kaamusjärvi	1977
281410		Vuomajärvet	1973
281411		Pöyrisjärvi	1973
281412	281409	Jauristunturit	1977
283101		Peltovuoma	1970
283102		Vuontisjärvi	1970
283103		Jälgesvarri	1972
283104		Suomajänkä	1972
283105		Saukaraisenvaara	1972
283106		Kallaskaidi	1972
283107		Rupivaara	1972
283108		Nunnanen	1972
283109		Koskivuoma	1972
283110		Narkivaara	1972
283111		Kieritunturi	1972
283112		Avisuoratunturi	1972
283201		Porrastunturi	1973

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painivuosi
283202		Valkamapää	1973
283203		Alehvarri	1977
283204		Suukisvaara	1973
283205		Maddaoaivi	1977
283207		Naltijärvi	1977
283208		Rautuoivi	1977
283210		Seittiautsi	1977
283301		Kätkätunturi	1971
283302		Korsatunturi	1971
283303		Skärritunturi	1971
283304		Lisma	1971
283305		Katoslompolovaara	1971
283306		Vertiselkä	1971
283401		Tupalaki	1970
283402		Laurivaarat	1970
283403		Skiehtsamtuoddar	1970
283404		Naukusselkä	1970
283405		Sankivaaranpalo	1970
283405		Sankivaara	1970
284304		Lauravaara	1970
372209		Uurrekarkia	1973
372212		Näätäselkä	1973
372403		Sarviselkä	1977
372406		Tämäkkäselkä	1977
372409		Vaulonkankaat	1977
374202		Tankavaara	1965
374203		Purnumukka	1965
374204		Sompiojärvi	1987
374205		Nattastunturit	1965
374206		Varpupää	1965
374207		Vaaranaapa	1966
374208		Suku-Nattanen	1965
374209		Kopsusjärvi	1965
374210		Tinkivaara	1966
374211		Lipatanaapa	1965
374212		Tuiskukuru	1965
374306		Mukkajoenrovat	1975
374401		Kopsuslampi	1969
374402		Kaitmitpää	1965
374403		Sokosti	1965
374404		Repoaapa	1969
374405		Vuomapää	1965
374406		Kuikkapää	1965
381107		Paaraskalla	1971
381108		Nirroselkä	1971
381109		Lemmenjätkä	1971

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painovuosi
381110		Ivalon Matti	1971
381111		Fattijänkä	1971
381207		Poijuskaidi	1970
381208		Jäkäläpää	1970
381209		Ladnjoaivi	1970
381210		Morgam-viibus	1970
381211		Morgammaras	1970
381212		Maarestatunturi	1970
381301		Sormusvaara	1972
381302		Litmuornaara	1972
381303		Iso Karvaselkä	1972
381304		Rulla-aapa	1972
381305		Kuttura	1972
381306		Kollumit	1972
381307		Vaulo	1972
381308		Kyläaapa	1972
381309		Kehäpää	1972
381310		Vuijeminselkä	1972
381311		Patatunturi	1972
381312		Vaskistunturi	1972
381401		Urraoaivi	1968
381402		Joenkielinen	1968
381403		Njurkulahti	1968
381404		Kynsileikkaamapää	1968
381405		Menesjärvi	1968
381406		Äivihjärvi	1968
381407		Appistunturit	1968
381408		Irrajärvi	1968
381409		Isonpaanteenvaara	1968
381410		Hammastunturi	1968
381411		Hammasjärvi	1968
381412		Solojärvi	1968
382107		Angeli	1970
382110		Pyhäjärvenkaita	1970
382111	382108	Etelä-Riutusvaara	1970
382112	382109	Junnasvarri	1970
382210	382207	Kuoddoveäiskaidi	1973
382211	382208	Rihtatsobma	1973
382212		Nuhppir	1973
382301		Korkia-Vasko	1968
382302		Kaska-Saddeehvarri	1968
382303		Kaisavarri	1968
382304		Etusolmivaara	1968
382305		Palloaivi	1968
382306		Koarvikodds	1968
382307		Paatari	1968

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painovuosi
382308		Innihvaara	1968
382309		Littemuoroaivi	1968
382310		Otsamo	1968
382311		Syrminiemi	1968
382312		Tuortumapää	1968
382401		Puresoavi	1972
382402		Keatkepassi	1972
382403		Oadakkielas	1972
382404		Soarvekielas	1973
382405		Kiellaroaivi	1973
382406		Kaktsavarri	1973
382407		Pealdoajvi	1973
382408		Hanhipää	1973
382409		Kaamasmukka	1973
382410		Lågguaaivi	1973
382411		Aksujärvi	1973
382412		Pikku Kuntsavaara	1973
383101		Härkäselkä	1965
383102		Harrijänkä	1965
383103		Tolospää	1966
383104		Kakslauttanen	1987
383105		Kaunispää	1989
383106		Auskottivaara	1966
383107		Kiilopää	1965
383108		Kivipää	1965
383110		Puilakkapää	1965
383111		Luppovaara	1965
383101		Paalupää	1968
383202		Kirakkajärvi	1968
383203		Jänkajärvi	1968
383206		Rahajärvi	1968
383209		Veskoniemi	1968
383211		Jollusjärvi	1968
383212		Nanguvuono	1968
383301		Kaarnepää	1965
383302		Riukuselkä	1965
383304	481107	Hirvaspää	1965
383305	481108	Raja-Jooseppi	1965
383402		Kuohana	1965
383403		Sarmijärvi	1965
383404	481207	Maikkumapää	1967
383405		Sarmitunturi	1966
384101		Inari	1985
384102		Pielpajärvi	1968
384104		Kankivuono	1968
384105		Ukonselkä	1968

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painovuosi
384106		Valkkojärvi	1968
384107		Jäkäläselkä	1968
384108		Viimassaari	1968
384109		Väylä	1968
384110		Sarminiemi	1968
384111		Varttasaari	1968
384112		Kasariselkä	1968
384202		Pierkivaaranjätkä	1971
384203		Vuomavaara	1971
384205		Alttojärvi	1971
384206		Kiesvaara	1971
384209		Sammuttijärvi	1971
384210		Partakko	1971
384211		Saurasvaara	1971
384212		Kiviselkä	1971
384301		Satapetäjäselkä	1967
384302		Kuortosjärvi	1967
384303		Iso-Roiro	1967
384304		Nellimö	1967
384305		Laklemjärvi	1967
384306		Kessivuono	1967
384401		Kettuniemi	1971
384402		Nitsijärvi	1971
384403		Suojanperä	1971
384404		Kuoskerniemi	1971
384405		Kyynelvuono	1971
384406		Supru	1971
391110		Karigasniemi	1977
391111		Rovisuvanto	1977
391301		Ailigas	1975
391302		Stuorra Piesvarri	1975
391303	391112	Outakoski	1975
391304		Ruohtir	1975
391305		Njavgoairoavvi	1975
391306		Kuivi	1975
391307		Ravdopuolddsak	1975
391308		Fiellokeädggesk	1975
391309		Koddehvarri	1975
391310		Kuntsavarri	1975
391311		Fallak	1975
391312		Vuogojavri	1975
391401	391210	Tuoddar-Mavdna	1977
391404		Paistunturit	1976
391405	391402	Nuvvos-Ailigas	1977
391406		Rodjanoaivi	1977
391407		Juovuaskaidi	1976

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painovuosi
391408		Erttegarri	1976
391409		Pirkeoaivi	1976
391410		Uhtaskaidi	1976
391411		Mielkejokskaidi	1977
391412		Roavveoaivi	1977
393207	392304	Kistuskaidi	1977
392310		Koahppeloaiivi	1977
393101		Petsikko	1974
393102		Mierasjärvi	1974
393103		Mieraslompolo	1974
393104		Jullamojärvi	1974
393105		Johttijavri	1974
393106		Havgaskaidi	1974
393107		Vaijoenjäkä	1974
393108		Mierggasroavvi	1974
393109		Karpulivaara	1974
393110		Pautujärvi	1974
393111		Iijärvi	1974
393112		Tsoammavarri	1974
393201		Kenesjärvi	1977
393202		Patoniva	1977
393203	394101	Utsjoki	1977
393204		Vetsijärvi	1976
393205		Vaistsohkka	1976
393206		Keadgeporvarri	1976
393207		Kuorboaiivi	1976
393208		Aldovarri	1976
393209		Njuohkarggu	1976
393210		Stuorra-Tievja	1976
393211		Kalldoaiivi	1976
393212		Skaidetsohkka	1976
393301		Iso-Pelsa	1974
393302		Vuodasluobal	1974
393303		Ordavääri	1974
393304		Mihkalijärvi	1974
393305		Petsijärvi	1974
393306		Opukasjärvi	1974
393401		Skiehttsarasoaiivi	1975
393402		Tsarajavriik	1975
394303	393406	Tsuomasvarri	1977
393404		Silisvarri	1975
393405		Kuollepastimtsi	1977
394104	394105	Vetsikko	1977
394107		Vardoaiivi	1977
394108		Njallavarri	1977
394110		Pulmankijärvi	1977

Lehden nro	Yhd.lehti	Karttalehden nimi	Painovuosi
394111		Nuorgam	1977
394301		Leäibevarri	1977
472107		Niekka	1971
472108		Sorvortantunturi	1971
472111		Uura-Aapa	1971
472112		Kemihaara	1971
472207		Peskiselät	1969
472208		Talkkunapää	1968
472209		Anteri	1968
472210		Keskipakat	1969
472211	472402	Iso Kokkopää	1969
472302		Sukoiva	1971
472305	472308	Rannisvaara	1971
472306		Kolsanvaara	1971
472401	472404	Korvatunturi	1969
481208		Kontosjärvi	1967
482108	482111	Kessijärvi	1967
482109		Naamajärvi	1967
482112		Muotkavaara	1968
482207	482210	Nammivaara	1973
482208		Pohjoisoivi	1973
482209		Kyyneljärvi	1973
482211		Rajavaara	1973
482212		Mellalompolo	1973
482403		Surnupäät	1973
491107		Suolisjärvi	1975
491108		Sevettijärvi	1975
491109		Kontinpaistama	1975
491110		Tuulipää	1975
491111		Vainosjärvi	1975
491112		Räkkijärvi	1975
491207		Villavaara	1976
491208		Isokivennokka	1977
491210		Suopumavaara	1977
491211		Porttiselkä	1977
491301	491304	Surnujärvi	1977
491302	491305	Vätsäri	1977
491303	491306	Karekkijärvi	1977
491401		Näätämö	1977

KUVIOTIETOLOMAKE

Karttalehti				Osasto				Työkuvio				Kuvio											
Inventoija				Inventointiaika				Tietol				Lisälähteet				IK-tyy				IK-mittakaava			

Bio- tooppi ryhmä	Luokka	1.lisämäärä		2.lisämäärä		Pääryhmä

Kallio Rkalli tyyppi	Suokuvio	
	Lisä- luokk	Suoyhdisty tyyppi

Vesikuvio		Ranta Ranta tyyppi
Vesityyppi	Vesi- kaav.	

Luonnontilaisuus	Toteutusvuosi	Tarkkuus

Eritys- ominaisuus

Topografia		Pist / Viivan
Ekspositiio	Kaltevuus	Halk / Levey

Kehitysvaihe	Puuston kokonais- latvuspeittävyys %	Puuston kokonaistilavuus m3/ha	Pensaston kokonaispeittävyys %	Vallitsevan jakson pituu m	Ylispuusto kp/ha	Ylispuuston pituus m

Laji	Osuus puuston kok- latvuspeittävydest %	Osuus puuston kok.tilavuudesta %	Osuus pensaston kok.peittävydestä %

Puuston käsittely	Toteutusvuosi	Tarkkuus

Luontainen häiriö	Häiriövuosi	Tarkkuus	Kuollu puusto

Lisätiedot

TALLENNUKSEN TARKASTUS SYÖTTÖVAIHEESSA

INVENTOINTILUOKKA	sallitut arvot
LISÄMÄÄRE1	sallitut arvot
LISÄMÄÄRE2	sallitut arvot
LISÄMÄÄRE1	ei saa olla tyhjä
LISÄMÄÄRE2 <> LISÄMÄÄRE1	
PÄÄRYHMÄ	sallitut arvot
RANTAKALLIOTYYPPI	sallitut arvot, vain kalliokuvioille
SUON LISÄLUOKKA1	sallitut arvot, vain suokuvioille
SUON LISÄLUOKKA2	sallitut arvot, vain suokuvioille
SUON LISÄLUOKKA1	ei saa olla tyhjä
LISÄLUOKKA2 <> LISÄLUOKKA1	
SUOYHDISTYMÄTYYPPI	sallitut arvot, vain suokuvioille
VESITYYPPI	sallitut arvot, vain vesikuvioille
VESIKASVILLISUUS	sallitut arvot, vain vesikuvioille
RANTATYYPPI	sallitut arvot, vain rantakuvioille
LUONNONTILAISUUS	sallitut arvot
TOTEUTUSVUOSI	edellinen kenttä ei saa olla tyhjä
TARKKUUS	kaksi edellistä kenttää eivät tyhjiä
EKSPOSITIO	sallitut arvot
ERITYISOMINAISUUS	sallitut arvot
KEHITYSVAIHE	sallitut arvot
KUOLLUT PUUSTO	sallitut arvot
LAJI	sallitut arvot
OSUUS KOK.PEITTÄVYYDESTÄ	LAJI-kenttä ei saa olla tyhjä
OSUUS KOK.TILAVUUDESTA	LAJI-kenttä ei saa olla tyhjä
OSUUS PENS. PEITTÄVYYDESTÄ	LAJI-kenttä ei saa olla tyhjä
PUUSTON KÄSITTELY	sallitut arvot
TOTEUTUSVUOSI	edellinen kenttä ei saa olla tyhjä
TARKKUUS	kaksi edellistä kenttää eivät tyhjiä
LUONTAINEN HÄIRIÖ	sallitut arvot
HÄIRIÖVUOSI	edellinen kenttä ei saa olla tyhjä
TARKKUUS	kaksi edellistä kenttää eivät tyhjiä
LISÄTIEDOT	ei rajoitteita

TALLENNUSOHJELMAAN LAADITUT TESTILOMAKKEET

TESTI01 ONKO KENTTÄ TYHJÄ?

Tarkistaa onko jokaiselle kuviolle pakollisia tietoja jäänyt pois. Inventoija, inventointiaika, tietolähde, lisälähteet, ilmakuvatyyppi, ilmakuvan mittakaavaluku, karttalehti, kuvio, inventointiluokka ja pääryhmä.

TESTI02 ONKO RANTAKALLIOTYYPPI MÄÄRITELTY?

Kalliokuvioille (Inventointiluokka 1XX) on määriteltävä rantakalliotyyppi, jos vesistöllä on merkittävä ekologinen vaikutus kuvion kasvillisuuteen tai kasvitomuuteen.

TESTI03 ONKO YHDISTYMÄTYYPPI MÄÄRITETTY?

Suokuviolle (Inventointiluokka 3XX) on määritettävä suon lisäluokat sekä suoyhdistymätyyppi ja suomorfologia.

TESTI04 ONKO VESITYYPPI JA VESIKASVILLISUUS MÄÄRITETTY?

Vesikuviot (Inventointiluokka 4XX): Suuriin jokiin (405), järviin (409), suurjärviin (410) ja meriin (411) on merkittävä vesityyppi ja vesikasvillisuus.

TESTI05 ONKO RANTATYYPPI MÄÄRITETTY?

Rantakuvioille (Inventointiluokka 5XX) on merkittävä rantatyyppi.

TESTI06 ONKO LUONNONTILAISUUS-TIEDOT KIRJATTU?

Jos Luonnontilaisuus-kentässä on jotain, on myös toteutusvuosi- ja tarkkuuskentissä oltava arvo. Useiden vuosien kuluessa tapahtuneelle kehitykselle (esim. kuluminen) ei merkitä toteutusvuotta ja tarkkuutta.

TESTI07 ONKO PUUSTOTIEDOT KIRJATTU?

Jos puustolle on merkitty kokonaislatvuspeittävyys, on oltava myös kokonaistilavuus ja valtapituus. Jos on merkitty ylispuustoa, on ylispuustolle oltava myös pituus.

TESTI08 ONKO PEITTÄVYYS- JA TILAVUUSSUMMAT OIKEIN?

Tarkistaa, että puuston latvuspeittävyyden ja tilavuuden sekä pensaston peittävyyden lajeittaisten osuuksien summa on 100.

TESTI09 ONKO LATVUSPEITTÄVYYS- JA TILAVUUSTIEDOT KIRJATTU?

Jos puulajille on merkitty osuus latvuspeittävyydestä, on sille merkittävä myös osuus tilavuudesta.

TESTI10 ONKO PUUSTON KÄSITTELYTIEDOT KIRJATTU?

Puuston käsittelytoimenpiteille on merkittävä myös toteutusvuosi ja toteutusvuoden tarkkuus.

TESTI11 ONKO LUONTAISET HÄIRIÖT KIRJATTU?

Puustoon kohdistuneelle häiriölle on merkittävä myös häiriön tapahtumavuosi ja häiriövuoden tarkkuus.

PROJEKTIIN OSALLISTUNEET HENKILÖT

Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoitus-projekti

Johtoryhmä:

Sandström Olli, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö Rovaniemi, projektinjohtaja
Vasama Arja, Perä-Pohjolan luontopalvelut/Urho Kekkosen kansallispuisto, puistonjohtaja
Veijola Pertti, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue, aluejohtaja
Joensuu Olavi, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue, aluejohtaja (1.1.1997–15.7.1999)
Tikkanen Eero, Perä-Pohjolan luontopalvelut, aluejohtaja

Projektiryhmä:

Sihvo Juha, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, projektipäällikkö
Pirttilä Lea, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, projektisihteeri
Eeronheimo Heikki, Perä-Pohjolan luontopalvelut, Sodankylä, erikoissuunnittelija
Tuohisaari Olavi, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue, luonnonsuojelupäällikkö
Tynys Tapio, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue, erämaasuunnittelija

Luontokartoituksen inventoijat:

Halme Kari, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Idström Reijo, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Juntunen Juha, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Jussinniemi Kari, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Karila Hannu, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Knuutila Kari, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Liikavainio Tuomo, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Martin Rauno, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Melamies Heikki, Perä-Pohjolan luontopalvelut, Sodankylä, suunnittelija
Mänty Jouko, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Peltoperä Tapio, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Saukko Taisto, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Tahvonen Timo, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Tepsa Antti, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija
Veikkolainen Leo, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, metsätaloussuunnittelija

Karttojen valmistelussa:

Jokkala Raili, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, kartanpiirtäjä
Kuivila Soili, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, kartanpiirtäjä
Marttala Anna-Liisa, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, kartanpiirtäjä
Upola Tarja, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, kartanpiirtäjä
Vaara Marja, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, kartanpiirtäjä

Asiantuntijat projektin eri vaiheissa:

Ala-Reini Johanna, Luonnonsuojelun keskusyksikkö, Tikkurila, erikoissuunnittelija
Häyrinen Markku, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Tikkurila, erikoissuunnittelija
Jorri Eeva-Liisa, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Tikkurila, tiimiesimies
Kainulainen Simo, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Tikkurila, kehitysinsinööri
Leivo Anneli, Luonnonsuojelun kehittämissyksikkö, Tikkurila, yksikönpäällikkö
Leppäniemi Pirjo, Ylä-Lapin luonnonhoitoalue, suojelubiologi
Salmi Juha, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Rovaniemi, projektipäällikkö
Tolkki Petri, Omaisuuspalvelut/luonnonvarayksikkö, Tikkurila, projektisihteeri
Vickholm Markku, Luonnonsuojelun keskusyksikkö, Tikkurila, erikoissuunnittelija
Johansson Peter, Geologian tutkimuskeskus, Rovaniemi, geologi
Toivonen Heikki, Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikön päällikkö

Luennoitsijat ja kouluttajat:

Heikkinen Risto K, Lapin tutkimuslaitos, Kevo, FL, tutkija
Ihse Margareta, Tukholman yliopisto maantieteen laitos, professori
Johansson Peter, Geologian tutkimuskeskus, Rovaniemi, geologi
Karinen Saira, Kilpisjärven biologinen asema, Kilpisjärvi, biologi
Kontio Matti, Geologian tutkimuskeskus, Rovaniemi, geokemisti
Kämäräinen Jouko, Pohjois-Suomen teollisuusopisto, Oulu
Mäkinen Kalevi, Geologian tutkimuskeskus, Rovaniemi, geologi
Neuvonen Seppo, Lapin tutkimuslaitos, Kevo, FT, aseman johtaja
Vallo Erkki, Pohjois-Suomen teollisuusopisto, Oulu

JULKAISUSUUNNITELMA

1. BIOTOOPPIKUVIOINTIOHJE

Biotiimi valmistelee ja tuote julkaistaan luonnonsuojelun julkaisusarjassa keväällä 1997. Kohderyhmänä ovat tutkijat, asiantuntijat ja hallinto.

2. LUONTOKARTOITUKSEN MENETELMÄ

2.1 TIEDON KERUU

Lea Pirttilä valmistelee ja kerää menetelmän historiaan liittyvän aineiston ja dokumentoi sen. Tuote julkaistaan luonnonsuojelun julkaisusarjassa syksyllä 1997.

2.2 TIEDON KÄSITTELY

Juha Salmi valmistelee. Julkaisun ajankohta olisi 1998–1999. Tuotteen julkaisu-paikka vielä avoin.

3. ESITE

Luontokartoituksesta tehdään väriesite. Se julkaistaan myös englanniksi. Kohderyhminä ovat mm. suuri yleisö, paikalliset, EU-rahoituksesta päättävät, Norja ja Ruotsi. Esite saadaan painosta marraskuussa 1996. Esitteen toimittaa Juha Sihvo.

4. VUOSIRAPORTIT

Vuosittain laaditaan väliraportti työn edistymisestä. Se on monistetyyppinen ja sen tekee Juha Sihvo.

5. PROJEKTIKUVAUS

Projektista laaditaan projektikuvaus, joka julkaistaan myös englanniksi ja venäjäksi. Kuvauksen tarkoituksena on markkinoida osaamistamme. Kuvausta valmistellaan koko ajan, kuitenkin päätoimisemmin 1998–99. Kuvauksen laativat Lea Pirttilä (päävastuu) ja Juha Sihvo.

6. JULKAISU POHJOIS-LAPIN LUONTOTYYPEISTÄ

Luontokartoituksen perusteella tehdään kirjatyypinen kokoomajulkaisu: Ylä-Lapin & UK-kansallispuiston biotoopit. Ehdotettiin, että mikäli halutaan aluekohtaisia julkaisuja, niin siitä voivat eri tulostoinnot päättää erikseen myöhemmin. Todettiin kirjan tuottamisen olevan paljon työtä ja asiantuntemusta vaativa tehtävä, joten se vaatinee ulkopuolelta palkatun päätoimittajan. Päätoimittajan tulisi aloittaa työ 1998 alusta. Mikäli päädytään päätoimittajan palkkaamiseen, niin se vaatinee budjettiin muutoksia.

Julkaisun kohderyhminä ovat mm. suuri yleisö, opiskelijat, oppilaitokset, tutkijat, hallinto, harrastajat. Julkaisun toimittavat päätoimittaja ja Juha Sihvo.

7. KARTAT

- yleiskartta (1:400 000) koko alueesta (eri teemoja)
- aluekartat (1:100 000) n. 15 eri aluetta (eri teemoja)
- biotooppi-ulkoilukartta (1:50 000) n. 80 kpl (koko alue)
- eri mittakaavaisia kulloinkin haluttuun tarkoitukseen muokattuja teemakarttoja.

Kartat voivat olla tulosteita tai painotuotteita.

”BIOTOOPPIATLAS”-KIRJAN SISÄLTÖEHDOTUS JA KUSTANNUSARVIO

Kohderyhmät: Etupäässä alan ammattilaiset, mutta esittämistapa olisi sellainen, että se kiinnostaa myös suurta yleisöä.

1. Johdanto

Yleiskuvaus koko alueesta teemakarttojen muodossa:

- puustoalueet
- metsä- ja suokasvillisuusvyöhykkeet
- kasvi- ja luonnonmaantieteelliset vyöhykkeet
- valuma-alueet

2. Pohjois-Lapin luonto yleisesti: (korostetaan alueen arktisuutta)

- valoilmasto/pohjoisuus
- lämpöilmasto
- sateet
- kallioperä/maaperä
- mantereisuus/mereisyys
- korkeus

3. Biotooppien esittely

- johdannoksi biotooppien yleisesittely
- biotoopit esitellään kattaen koko kartoitusalue (ongelma: mts-alue)
- esim. 50 yleisintä biotooppia
- teemakartta biotoopin esiintymisestä koko alueella (kuin lintukirjassa)
- idea: biotoopeittaisessa lähestymistavassa synteetisomaisesti päädytään lopussa alueittaiseen tarkasteluun

4. Pohjois-Lapin muuttuva luonto -erityisartikkeleita

- männyn metsän- ja puuraja – vertailuaineistoa 1940-luvulta
- tunturimittarituhot
- metsäpalot
- hakkuut
- porolaidunnuksen vaikutus

Kustannusarvio

Noin 200–250 sivua

- johdanto 50 sivua
- biotoopit 50–60 kpl 100–150 sivua
- erillisartikkelit 50 sivua
- lähteet

painosmäärä 2 000 kpl

valokuvat 200 kpl á 300 mk 60 000 mk

kirjoittaminen n. 10 kirjoittajaa á 10 000 mk 100 000 mk

taitto ja tekninen toimitus 100 000 mk

painokulut (sisältää värierottelun) 250 000 mk

päätoimittaja (1 henkilötyövuosi) 200 000 mk

muu työ, tiedon tuottaminen ja muokkaus (1 henkilötyövuosi) 200 000 mk

Yhteensä**910 000 mk**

Pro gradu -tutkimus: Menetelmän luotettavuus

Metsäylioppilas Jouni Kunnari
Joensuun Yliopisto

Tiivistelmä

Metsähallituksen hallinnassa olevien intensiivisen metsätalouden ulkopuolisten alueiden metsävarojen ja luontoarvojen kartoitusta ja käytön suunnittelua varten on kehitetty ja otettu käyttöön biotooppi-inventointimenetelmä. Menetelmä on kaksivaiheinen, maastossa arvioituu referenssiaineistoon (avainkuviot) perustuva ilmakuvatulkinta. Sitä on sovellettu Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartoituksessa. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella menetelmän luotettavuutta sekä maastoarvion että ilmakuvatulkinnan osalta.

Maastomittausten tutkimista varten perustettiin koealoja inventointialueelle. Luontokartoittajat arvioivat koealat maastossa, minkä jälkeen koealat mitattiin tarkasti. Koealoilta arvioituja tietoja verrattiin mitattuihin. Ilmakuvatulkinnan tarkasteluun arviomiehet tulksivat ilmakuvilta työparinsa aikaisemmin maastossa arvioimia kuvioita.

Ilmakuvatulkintoja verrattiin avainkuviotietoihin. Luokkamuuttujien arvioinnin/tulkinnan oikeaan osumista tutkittiin kappa-arvon avulla. Määrällisille muuttujille laskettiin korrelaatiokerroin, lisäksi niitä testattiin Wilcoxonin testillä.

Tärkeimpien luokkamuuttujien (biotooppi, pääryhmä, suoyhdistymä, luonnon-tilaisuus ja kehitysvaihe) määrittäminen on onnistunut sekä maastossa että ilmakuvilta hyvin. Luokittelu oli muidenkin luokka-asteikollisten muuttujien osalta hyvä, vain 2. lisämääreen ja suon 2. lisäluokan ollessa huonosti luokiteltuja.

Lähes kaikilla määrällisillä muuttujilla arviot/tulkinnat olivat voimakkaasti positiivisesti korreloituneita vertailuaineiston suhteen. Ainoastaan kuolleen puuston osuus ja ilmakuvatulkinnan pensaslajiosuudet olivat heikommin korreloituneita. Niin osassa kokonaispuustoa kuvaavista muuttujista kuin puulajiosuuk-sissakin ilmeni tilastollisesti merkitsevää eroa. Nämä erot kuitenkin ovat suhteellisen pieniä ja pysyvät normaalin arviointivirheen rajoissa. Tilastollinen merkitsevyys johtunee virheiden systemaattisuudesta.

Vuonna 2001 ilmestyneet Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut

Sarja A

- No 127 Lindgren Leif 2001: Perinnebiotooppien kasvien ja kasvillisuuden seuranta Saaristomeren kansallispuistossa. Uppföljning av förändringar i flora och vegetation i Skärgårdshavets nationalpark. Monitoring plants and vegetation on semi-natural biotopes in the Southwestern Archipelago National Park. 228 s. (80,-)
- No 128 Koskimies Pertti 2001: Pihlajaveden linnusto. Suojelu ja seuranta. 101 s. (80,-)
- No 129 Kyöstilä Maarit, Leivo Anneli & Loikkanen Teppo (editors) 2001: Challenge for Visitor Centres – Linking Local People, Visitors and Protected Area. 79 s. (maksuton)

Sarja B

- No 57 Tuominen, Seppo, Eeronheimo, Heikki & Toivonen, Heikki 2001: Yleispiirteinen biotooppiluokitus. 60 s. (60,-)
- No 58 Tukia Harri , Hokkanen Marja, Jaakkola Sari, Kallonen Seppo, Kurikka Tuula, Leivo Anneli, Lindholm Tapio, Suikki Anneli ja Virolainen Erkki 2001: Metsien ennallistamisopas. 87 s. (60,-)
- No 59 Metsähallitus 2001: Pöyrisjärven erämaa-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Pöyrisvuoman soidensuojelun alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Saaravuoman-Kuoskisenvuoman soidensuojelun alueen hoito- ja käyttösuunnitelma 78 s. (60,-)