

# LAPIN SUOJAMETSÄALUEEN PYSYVÄT (SUOJAINKA) KOKEET

Suunnitelmat, mittausohjeet ja aineiston kuvaus

Mauri Timonen, Hans Gustav Gustavsen, Kullervo Ruotsalainen & Tapio Timonen



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 481

**METSÄNTUTKIMUSLAITOS**  
Metsänkasvatuksen tutkimusosasto



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 481

## Lapin suojametsäalueen pysyvät (SUOJAINKA) kokeet

Suunnitelmat, mittausohjeet ja aineiston kuvaus

Mauri Timonen, Hans Gustav Gustavsen,  
Kullervo Ruotsalainen & Tapio Timonen

---

Joensuu 1993

Timonen, Mauri, Gustavsen, Hans Gustav, Ruotsalainen, Kullervo & Timonen, Tapio 1993. Lapin suojametsäalueen pysyvät (SUOJAINKA) kokeet. Suunnitelmat, mittausohjeet ja aineiston kuvaus. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 481. 31 s. + liitteet. ISBN 951-40-1335-2, ISSN 0358-4283.

Tiivistelmä: Tutkimusraportissa kuvattiin Lapin suojametsäalueen pysyvien kokeiden (SUOJAINKA-kokeet) periaatteet ja menetelmät, joita on sovellettu kokeita perustettaessa ja uudelleenmittauksissa. Tarkoituksena on ollut dokumentoida koemetsikköaineisto myöhempää käyttöä varten. Vuonna 1978-1980 perustettiin em. alueella 113 metsikköryvästä (3 osakoealaa), joista 73 mitattiin uudelleen 10 vuotta myöhemmin (1988-1990). Pysyvät kokeet on sidottu VMI5:n verkkoon ja ne on sijoitettu ensisijaisesti luonnontilaisiin mäntyvaltaisiin metsiköihin. Luonnontilaiseksi määriteltiin metsikkö, jossa ei ollut näkyvissä selviä hakkuiden jälkiä, esimerkiksi kantoja. Koealat sijaitsivat kivennäismailla ja käsittivät pääasiassa kuivahkoja kankaita. Metsiköiden valtapituudet vaihtelivat 5,4 m:sta 20,4 m:iin ja biologiset iät 18 vuodesta 230 vuoteen. Aineistossa todettiin heikkouksia kuten perustamisvaiheen koepuiden vähäinen lukumäärä osakoealoilla, mutta tämä on korjattu uusintamittauksissa. Uusintamitatut 73 metsikköä, jotka käsittävät noin 7000 lukupuuta ja noin 2000 koepuuta antavat melko hyvän pohjan Lapin suojametsien kasvu- ja tuotostutkimuksille. Arvokkaan lisäyksen antaa 1500 kairanlastua käsittävä vuosilustoaineisto, joka kerättiin sekä perustamis- että uusintamittauksien yhteydessä. Koemetsiköiden objektiivinen valinta VMI:n otoskehikosta ja mittausajankohdat on taannut sen, että aineisto antaa todellisen kuvan nykyisistä Lapin luonnontilaisista suojametsistä.

Avainsanat: Lapin suojametsät, pysyvät kokeet, luonnontilaiset metsiköt, kasvu- ja tuotos

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos; hanke 3029-4. Hyväksynyt: Jari Parviainen, tutkimusjohtaja 16.12.1993.

Jakaja: Metsäntutkimuslaitoksen Joensuun tutkimusasema, PL 68, 80101 Joensuu

## SISÄLLYS

1. KOKEIDEN PERUSTAMINEN .....	5
1.1 Tutkimuksen tarkoitus .....	5
1.2 Perusjoukon rajaaminen ja otanta .....	5
1.3 Mittausmenetelmä .....	7
1.4 Tutkimuksen aikataulu, aineiston käsittely .....	8
2. MITTAUSOHJEET .....	8
2.1 Mittauskohteen valinta ja asetettavat vaatimukset .....	8
2.1.1 Mittausjärjestys ja -tarvikkeet .....	8
2.1.2 Metsikkö .....	9
2.1.3 Kasvupaikka .....	10
2.2 Koealojen paikallistaminen ja merkintä .....	12
2.3 Koealagoon määrittäminen .....	13
2.4 Mittauksen ja luokituksen tasot .....	14
2.5 Koealametsikön yleistiedot .....	14
2.6 Koealan yleistiedot .....	19
2.7 Koealapuiden kartoitus ja mittaus .....	20
2.8 Koepuiden mittaus .....	23
3. AINEISTON KUVAUS .....	26
3.1 Kokeiden määrä ja sijainti .....	26
3.2 Kokeiden jakautuminen eri tunnuksiin .....	26
3.3 Kokeiden puustotiedot .....	29
3.4 Suunnitelman toteutuminen ja kerätyn aineiston laatu .....	30
KIRJALLISUUS .....	31
LIITTEET .....	32

## ALKUSANAT

Puuntuotoksen tutkimussuunnalla (nykyisin metsänkasvatuksen tutkimusosasto) aloitettiin v. 1976 valtakunnan metsien inventointiin (VMI) tukeutuva kestokoe-alaverkoston perustaminen. Tähän koko maan kattavaan verkostoon kuuluvat ns. INKA- ja TINKA-kokeiden lisäksi Lapin suojametsäalueeseen sijoitetut SUO-JAINKA-kokeet.

Käsillä oleva julkaisu on tarkoitettu aineiston tuleville käyttäjille tiedoksi periaatteista ja menetelmistä, joita on sovellettu kokeita perustettaessa ja uudelleenmittauksessa. Julkaisu täydentää kivennäismaiden ja soiden talousmetsien pysyvien kasvukokeiden (INKA ja TINKA, Gustavsen, Roiko-Jokela & Varmola 1988) ja suometsien kasvukoealojen (SINKA, Penttilä & Honkanen 1986) kuvaavia julkaisuja.

Suojametsäalueelta kerättyä seuranta-aineistoa on käytetty toistaiseksi hyväksi metsänkasvatuksen tutkimuksessa "Puuston kasvun alueellisuus", jossa suojametsien tutkiminen muodostaa tärkeän kokonaisuuden. Aineisto soveltuu myös luonnollaisen uudistamisen ja eri-ikäisrakenteisuuden tutkimiseen. Julkaisu on kirjoittajien yhteistyö, jossa Gustavsen on vastannut julkaisun kokoamisesta.

Lausumme parhaat kiitokset tutkimusjohtaja Jari Parviaiselle hyvistä kommentista käsikirjoitukseen ja toimistosihteerin Päivi Mäkkelille, avustuksesta käsikirjoituksen viimeistelyssä.

Joensuu 16.12.1993

Mauri Timonen, Hans Gustavsen, Kullervo Ruotsalainen ja Tapio Timonen

## 1. KOKEIDEN PERUSTAMINEN

### 1.1 Tutkimuksen tarkoitus

Suojametsäalue on pohjoista metsänrajaa vasten lailla vuonna 1921 perustettu alue, jossa metsän säilymisen lisäksi on turvattava paikallisen väestön puuntarve. Suojametsäalue toimii nimensä mukaisesti suojavyöhykkeenä talousmetsien ja tundran välillä. Laissa ei erityisesti määrätä, miten suojametsä tulisi hoitaa, mutta korostetaan sellaista metsänhoitoa, joka estää metsänrajan alenemisen. Erityispiirteiden suojametsäalueella muodostaa ankara ja voimakkaasti vaihteleva ilmasto, joka asettaa käytännössä rajat käytännön metsätalouden harjoittamiselle.

Suojametsien maapinta-ala on 2,98 miljoonaa hehtaaria, josta metsämaata on metsähallituksen tilastojen (1983) mukaan noin 800 000 ha. Taloustoiminnan piirissä on noin 220 000 ha. Taloustoiminnan ulkopuolella oleviin lakialueisiin ja suoje-lualueisiin kuuluu 560 000 ha.

Suojametsätutkimuksella on sekä perustutkimukseen että käytännön metsätalou-teen liittyvät tavoitteet. INKA- ja TINKA-tutkimuksessa (Gustavsen yms. 1988) jätettiin suojametsäalueen puusto tarkastelun ulkopuolelle, koska niissä päätavoit-teena on tutkia varsinaisia talousmetsiä.

Suojametsätutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa suojametsäalueen puuston luontaisesta kehityksestä. Tavoitteisiin pyritään selvittämällä 1) metsikkökohtai-sen koeala-aineiston perusteella luontaisesti kehittyneiden metsiköiden rakennetta, kasvua ja tuotosta sekä 2) tutkimalla erillisin järjestetyin käsittelykokein, mikä on erilaisten metsänkäsittelyiden vaikutus niihin (ks. myös Vuokila 1986). Tämän raportin tarkoituksena on dokumentoida koemetsikköaineisto myöhempää käyttöä varten. Järjestettyjä käsittelykokeita koskeva aineisto ja tulokset esitellään erik-seen toisessa tutkimusraportissa .

### 1.2 Perusjoukon rajaaminen ja otanta

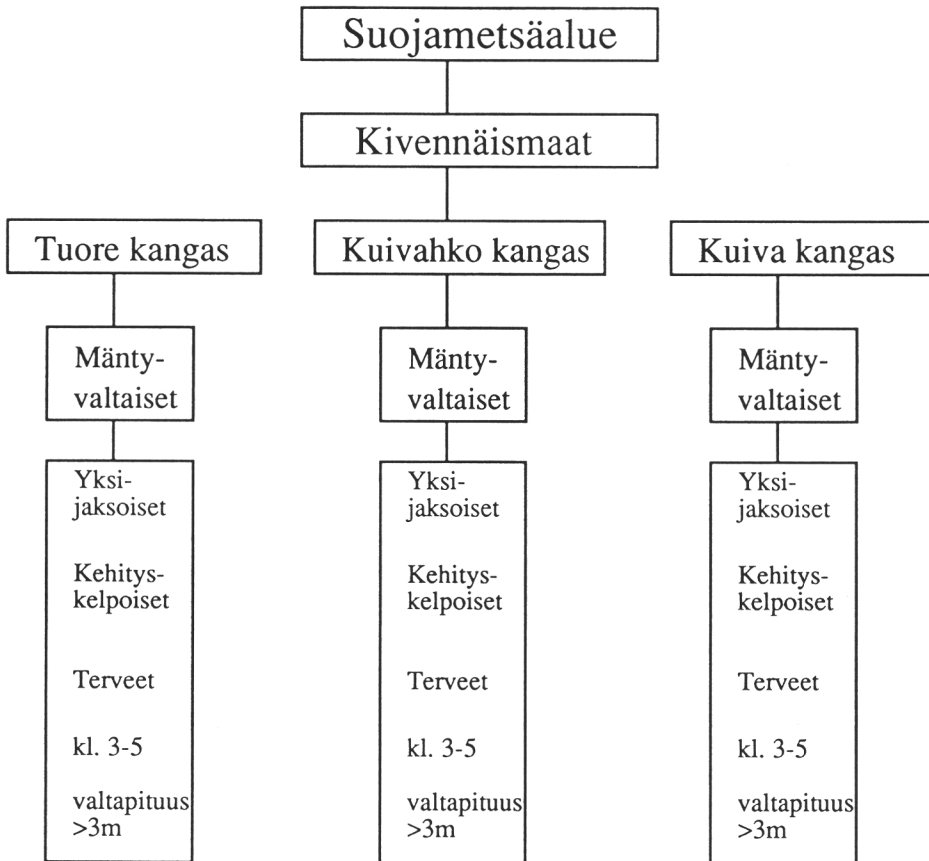
Suojametsäalueen kokeet poikkeavat esimerkiksi INKA- ja TINKA-kokeista etenkin siinä mielessä, että ne sijoitetaan pääasiassa luonnontilaisiin metsiköihin. Luonnontilaisuus arvioitiin silmävaraisesti mm. arvioimalla hakkuiden jälkiä metsikössä. Jos kanto oli sammalkerroksen peitossa, katsottiin mahdollisista hak-kuista kuluneen niin kauan (>50 v), että asialla ei ole enää merkitystä tutkimuksen kannalta. Metsiköiden luonnontilaisuus on pidettävä mielessä silloin, kun

koeala-aineistoa käytetään INKA-kokeiden pohjoisena jatkeena. Tutkimuskohteita valittaessa on lisäksi suosittu kustannussyistä hyvien kulkuyhteyksien varressa sijaitsevia metsiköitä.

Tutkimuksen otos- eli poimintayksikkö on metsikkö. Metsikön peruselementti on yksittäinen puu (koepuu), joka muodostaa siten koko otoksen alkeisyksikön. Otantakehikkona käytetään VMI 5:n ilmakuva- ja maastomittausaineistoa. Peruspopulaation muodostavat pelkästään kivennäismaiden mäntyvaltaiset metsiköt, koska kuusen ja koivun metsätaloudellinen merkitys suojametsäalueella on vähäinen.

Kohteet valitaan seuraavin rajoituksin (ks. kuva 1):

1. Metsikön on sijaittava karukko-, kuivalla, kuivahkolla tai tuoreella kankaalla. Lievä soistuneisuus sallitaan.
2. Metsikön pinta-alan on oltava vähintään 0,5 ha.
3. Metsikön on oltava mäntyvaltainen. Verraten voimakasta vaihtelua metsikön sisällä voidaan sallia.
4. Metsikön tiheydelle asetetaan vaatimus, että puiden lukumäärä on vähintään 80 kpl kolmen koealan muodostamassa ryppäessä. Kaikki rinnankorkeudelta 20 mm täyttävät puut luetaan. Koealan koko kasvaa puuston ikääntyessä ja järeytyessä, mutta ei saa ylittää 0,38 ha.
5. Metsikön on oltava kehityskelpoinen. Jos selviä sieni- ja hyönteisvaurioita on havaittavissa, koealaa ei tule perustaa.



Kuva 1. Suojametsäalueen perusjoukko.

### 1.3 Mittausmenetelmä

Perustamismittaukset. Kuhunkin valittuun metsikköön perustetaan kolmesta ympyräkoelasta koostuva ryvä. Ympyränmuotoinen koela on mittausteknisesti edullisin. On lisäksi nopeampaa mitata yhden suuren koelan asemesta kolme pienempää. Ryväksen avulla saadaan myös käsitys metsikön sisäisestä vaihtelusta.

Kaikista ympyräkoealan puista mitataan rinnankorkeusläpimitta sekä puun etäisyys ja suunta koealan keskipisteestä (kartoitus). Näistä valitaan 27 koepuiksi, jotka sijaitsevat pienemmän säteen rajaamalla alueella eli 1/3 koealan pinta-alasta. Koepuista mitataan pituus, läpimitta kuuden metrin korkeudelta, latvusrajan korkeus maanpinnasta ja pituuskasvu viimeisten 10 vuoden ajalta. Koepuut kairataan lisäksi rinnankorkeudelta ytimeen saakka. Erikoistehtäviä ovat puuston rakenteen ja uudistumisajankohdan arviointi.

Uusintamittaukset. Mittaus uusitaan 10 vuoden väliajoin. Peruspopulaatio on jatkuvasti muuttuva. Vanhoja metsiköitä uudistetaan, uusia syntyy ja kasvatettavia harvennetaan. Otosta on siksi ajanoloon täydennettävä ja entiset pidettävä - uudistushakkuista huolimatta - edelleen tarkkailun alaisina.

Mittausryhmä ja -työn valvonta. Suojametsäkoalojen kenttätöissä käytetään kahden hengen mittausryhmää. Ryhmän kouluttaminen ennen maastotöiden alkamista on tehtävä perusteellisesti ja ryhmällä on oltava mukana kirjalliset maastotyöohjeet. Työn valvonnan on etenkin koalojen perustamisen alkuvaiheessa oltava hyvin kiinteää.

#### **1.4 Tutkimuksen aikataulu, aineiston käsittely**

Kokeet perustetaan vuosina 1978-80. Uusintamittaus tehdään vuosina 1988-90. Tulokset raportoidaan vuosina 1993-1996.

Aineisto käsitellään samoin periaattein kuin INKA-aineisto. Koska suojametsäaineisto koostuu luonnontilaisista metsiköistä, ja INKA-aineisto käytännön talousmetsistä, on aineistojen yhdistämisessä tehtävä kalibrointitesti.

## **2. MITTAUSOHJEET**

### **2.1 Mittauskohteen valinta ja asetettavat vaatimukset**

#### **2.1.1 Mittausjärjestys ja -tarvikkeet**

Mittauskohteiden valinnassa pyritään muodostamaan selkeitä kokonaisuuksia. Metsikköryväs käsittää yhden päivän työn. Uusintamittausvaiheessa voidaan usein suoriutua jopa kahden metsikön mittauksesta. Työviikkoa varten valitaan majoitusta silmällä pitäen yhteinen alue. Kenttäkaudeksi mittauskohteet jaetaan

järjestelmällisesti viikkoalueisiin siten, että kenttätyö voidaan suorittaa optimaalisesi ja välttää turhia ristikkäisiä ajoja.

Mittausjärjestykseen vaikuttaa koealojen uusintamittauksessa myös edellisen mittauskerran mittausaika. Tavoite on, että uusintamittaukset tapahtuvat jokseenkin samaan aikaan kuin edellisellä kerralla. Yhtenäisten kokonaisuuksien muodostamiseksi tästä ohjeesta voidaan poiketa. Kauimpana olevat metsiköt tulisi mitata ensimmäisenä, koska näin vähennetään mahdollisten keskeytysten sattuessa ajokilometrejä. On helpompi käydä jälkikäteen mittaamassa lähellä kuin etäällä oleva koeala.

SUOJAINKA-kokeet mitataan liitteessä 1 luetelluilla työvälineillä ja tarvikkeilla. Uusintamittauksessa noudatetaan perustamismittausten mukaista käytäntöä mittausvälineiden osalta.

### 2.1.2 Metsikkö

Otannan yhteydessä ei ole voitu selvittää kaikkia tarpeellisia tietoja. Tästä syystä on mahdollista, että ennalta valittu metsikkö ei täytä kaikkia tutkimukselle asetettuja vaatimuksia. Metsikön lopullinen hyväksyminen tapahtuu maastossa. Tulakseen hyväksytyksi metsikön on täytettävä seuraavat ehdot.

**Metsikön koko.** Metsikköön on sovittava kolmen koealan muodostama ryväs, jonka yhteenlaskettu koko on 0,38 ha, mikä vastaa kolmea 20 m:n säteistä ympyräkoealaa. Ottaen huomioon koealan vaippa-alueet metsikön on oltava ainakin 0,5 ha:n suuruinen. Koealojen sijoittuminen on varmistettava ennen mittauksen aloittamista. Jos ryväs ei mahdu metsikköön, koeala hylätään.

**Puulajisuhteet.** Tutkimus käsittää kaikki kivennäismaiden mäntyvaltaiset ja koi-vunsekaiset metsiköt. Koivu saa olla tilavuuden suhteen vallitsevakin, jos voidaan katsoa männyn olevan pääpuulaji metsikössä. Kuusivaltaisten metsiköiden tutkimus jätetään tämän työn ulkopuolelle. Yksittäisellä koealalla sallitaan voimakkaampanakin puulajisuhteen satunnainen vaihtelu, jos koeala todella kuuluu kyseiseen metsikköön.

Koealaa ei perusteta metsikköön, jossa on selviä sieni- tai hyönteisvaurioita. Yksittäiset sairaat puut eivät aiheuta hylkäämistä. Puuston teknisen laadun suhteen ei aseteta mitään erityisiä vaatimuksia.

**Luonnontilaisuus.** Metsiköiden on oltava luonnontilaisia. Luonnontilaiseksi määritellään metsikkö, jossa ei ole näkyvissä selviä hakkuiden jälkiä, esimerkiksi kantoja. Sammalpeitteen tai kuntan peittämät kannot katsotaan niin vanhoiksi, että niiden esiintyminen koemetsikössä sallitaan yksittäistapauksina.

### 2.1.3 Kasvupaikka

Metsikön tulee sijaita karukko-, kuivalla-, kuivahkolla tai tuoreella kankaalla. Soistuneisuus ja kivisyys ei kohtalaisessakaan määrin ole haitaksi. Soistuneella kankaalla voi olla pintakasvillisuudesta 25- 75 % suokasvillisuutta. Soistuneisuuden ei kuitenkaan saa olla niin yhtenäistä, että kasvupaikka olisi luokiteltava kangaskorveksi tai -rämeeksi.

**Tuoreet kankaat.** Tuoreilla kankailla on leimaa-antavana heinäisyys, seinäsammaleisuus ja varpuisuus. Maanpinnassa on paksuhko tai toisinaan paksu, vain osittain lahonnut, kivennäismaasta selvästi erillään oleva humuskerros. Korkeahkoilla vedenjakaja-alueilla Pohjois-Suomessa kuusta kasvavilla tuoreilla kankailla on taipumus kuntaantua. Puolukka on valtavarpu Pohjois-Suomen tuoreilla kankailla. Heiniä esiintyy runsaasti harvoissa metsiköissä ja aukkopaikoissa. Kuusi on luontaisesti vahvin puulaji, mutta myös muut puulajit ja sekametsiköt ovat yleisiä.

Tuoreiden kankaiden metsätyypit ovat:

- Peräpohjolassa seinäsammal-mustikkatyyppi (HMT), joka on usein paksukuntainen.
- Metsä-Lappi suopursu-mustikkatyyppi (LMT).

Tuoreiden kankaiden metsätyyppien osalta on korostettava sitä, että riippuen kuntaantumisasteesta ne voivat edustaa hyvin vaihtelevaa kasvukykyä. Varsinkin HMT:n levinneisyysalueella lievästi kuntaantuneissa tuoreen kankaan metsiköissä on käytetty sellaisia metsätyypin nimityksiä kuten esim. PMT (Pohjois-Suomen mustikkatyyppi). Tämä ei nykyisten käsitysten mukaan ole perusteltua eikä tarpeellista. On myös mahdollista, että kuntaantumattomia mäntyjä kasvavia tuoreen kankaan metsiköitä on Peräpohjolassa ja varsinkin Lapissa luokiteltu EVT:ksi.

**Kuivahkot kankaat.** Kuivahkot kankaat ovat seinäsammaleisia ja varpuisia ja niillä esiintyy myös jäkälää. Maanpinnassa on paksuhko, alustastaan selvästi

erottuva raakahumuskerros. Puolukka on valtavarpu, joka muodostaa usein yhdessä seinäsammaleen kanssa yhtäjaksoisen peitteen. Pohjois-Suomessa on variksenmarja valtavarpuina puolukan ohella. Avoalueilla on usein heiniä. Luontainen valtapuulaji on mänty.

Kuivahkojen kankaiden metsätyypit ovat:

- Peräpohjolassa variksenmarja-mustikkatyyppi (EMT)
- Metsä-Lapissa valkea poronjäkäla huomattavan yleinen

Kuivahkojen kankaiden osalta on syytä mainita, että tähänastisessa käytännössä on EVT:ä esiintynyt myös Peräpohjolassa. On ilmeistä, että osa tähänastisista Peräpohjolan EVT-metsiköistä on lähempänä tämän tyyppivyöhykkeen tuoreita kankaita (HMT), mutta pääosa tähänastisista EVT-metsiköistä on kuitenkin lähellä EMT:tä.

**Kuivat kankaat.** Kuiville kankaille on ominaista kanervavaltainen varpuisuus, jossa variksenmarjalla, puolukalla ja mustikalla on suureneva osuus pohjoisessa. Jäkälillä on merkittävä osuus ja varsinkin Pohjois-Suomessa ne ovat tasaveroisia sammalen kanssa. Ruohoja ja heiniä on erittäin niukasti. Humuskerros on heikosti lahonnut, helposti levyinä irtoava ja usein hyvin ohut. Kuivien kankaiden metsätyypit ovat:

- Peräpohjolassa ja Metsä-Lapissa mustikka-kanerva-jäkälätyyppi (MCCIT), joka tähänastisessa käytännössä on kutsuttu yleensä varpu-jäkälätyypiksi (ErCIT).

Tässä tutkimuksessa kasvupaikan vaihtelua sallitaan metsikössä, jos se ei johda uuden tyyppikuvion muodostamiseen. Vaihtelun kirjaamiseksi määritetään tyyppi sekä metsikölle että koealoille. Apuna määrittelyssä voidaan käyttää Lehdon (1969) opaskirjaa, jossa on myös kuvaukset eri kasvupaikkatyyppien metsäkasveista.

**Karukkokankaat.** Jäkäläkankaita, joilla muun pintakasvillisuuden osuus on merkityksetön. Humuskerros on hyvin ohut ja se koostuu etupäässä lahonneesta jäkälästä; joukossa on vaillinaisesti lahonneita männyn karikkeita ja varpujen jätteitä. Varsinkin eteläisillä alueilla kivennäismaasta puuttuvat hienojakoiset ainekset. Karukkokankaita on maan eteläpuoliskossa vain 0,2 % ja pohjoispuoliskossa ehkä 1% metsämaan pinta-alasta.

On otaksuttavaa, että jotkut nyt karukkokankaalta vaikuttavat metsät ovat perus-olemuksestaan kuivia kankaita; ne ovat vain ankarien kulojen takia karummassa tilassa kuin maan viljavuus edellyttäisi. Luokituksessa karukkokankaat voidaan usein haitatta yhdistää kuiviin kankaisiin. Karukkokankaista erotetaan kussakin vyöhykkeessä vain yksi metsätyyppi.

Jäkälätyyppi (CIT) palleroporonjäkälä ja tinajäkälä merkitsevimmät jäkälät.

**Soistuneisuus ja kivisyys.** Soistuneisuus ja kivisyys eivät yleensä aiheuta kohteen hylkäämistä. Soistuneella kankaalla voi olla pintakasvillisuudesta 25-75% suokasvillisuutta. Mikäli suokasvillisuus on niin yhtenäistä, että kasvupaikka luokitellaan kangaskorveksi tai -rämeeksi, kohde hylätään.

**Maaston muoto.** Maaston muodolle ei aseteta mitään rajoituksia. On vain tarkoin tutkittava sellaiset tapaukset, joissa koealat sattuvat hyvin vaihtelevaan maastoon. Näissä tapauksissa saattaa olla kysymyksessä "todellinen" kasvupaikan muutos, joka aiheuttaa koealan siirron toiseen paikkaan tai jopa koko metsikön hylkäämisen.

**Maalaji.** Koealojen on oltava kokonaisuudessaan kivennäismaalla.

## 2.2 Koealojen paikallistaminen ja merkintä

Metsikköryppään ensimmäinen koeala paikallistetaan maastoon GT-kartan ja peruskartan (esimerkki liitteissä 2 ja 3) sekä ilmakuvan avulla. Koeala paikannetaan kompassisuunnalla ja maalimerkeillä sekä kirjataan pöytäkirjaan (liite 4). Kaikki vähänkin erikoisemmat kohteet (kiintopisteet) merkitään kulkureitin varrelta muistiin, jotta koealan paikantaminen uusintamittauksessa varmistuisi. Sen vuoksi piirretään myös karttaluonnos kulkureittipöytäkirjaan lomakkeen takisivuille (esimerkki liitteessä 5). Uusintamittauksessa koeala paikallistetaan ilmakuvaa, kompassia, maantie- ja peruskarttoja sekä perustamismittauksessa laadittua kulkureittipöytäkirjaa apuna käyttäen.

Osakoealat ovat ympyränmuotoisia. Niiden keskipisteet on merkitty n. 15 cm:n pituisilla muoviputkilla, jotka on lyöty maahan. Muoviputken alaosaan läpi on lyöty 6" galvanoitu rautanaula. Tämä sitoo putken lujasti maahan kiinni. Muoviputki saa näkyä maasta vain muutaman sentin. Jokaisen osakoealan läheisyyteen, kiveen, kantoon tai puuntyveen tehdään maalimerkinnet käyttäen punaista spraymaalaa. Jokaisesta maalimerkistä otetaan tarkka suunta bussililla asteen ja

matka metsurinmitalla cm:n tarkkuudella koealan keskipisteeseen. Näin varmistetaan koealan keskipisteen löytyminen siinäkin tapauksessa, että muovipaalu katoaisi. Tärkeätä merkintöjä tehtäessä on muistaa, että koealalle löytävät sellaisetkin henkilöt, jotka eivät aikaisemmin ole siellä käyneet.

Metsikköryppään koealat sidotaan ensimmäiseen seuraavasti. Ensin edetään 40 m pohjoiseen ensimmäisestä koealasta. Jos näin saatu toinen keskipiste ei kuulu enää kyseiseen metsikköön, paikka hylätään ja siirrytään ensimmäisestä katsoen itään. Jos nytkin päädytään metsikön ulkopuolelle, jatketaan etelään, länteen, kunnes koeala saadaan sijoitettua metsikköön. Samat toimenpiteet suoritetaan kolmannelle osakoealalle toisen suhteen. Jos pääilmansuunnat eivät riitä, siirrytään väli-ilmansuuntiin ja edelleen niiden puolittamiseen mainitussa järjestyksessä.

Kaikkien kolmen osakoealan keskipisteet kannattaa määrittää heti sen jälkeen, kun ensimmäisen paikka on löydetty. Jos koealoja ei saada paikannettua metsikköön, ne hylätään.

Koealan mukaantulon ratkaisee sen keskipiste. Koealalle varataan kaikissa tapauksissa laajenemistilaa ainakin 12 aariin saakka. Sellaisissa metsiköissä, joissa koeala joutuu osittain toisen metsikön puolelle, on suoritettava mittaustyössä peilaus. Koealan keskipiste siirretään kohtisuoraan symmetrisesti metsikkörajan suhteen ja puuttuvan osan suuruinen ala luetaan jo mitatun koealan puolelta toiseen kertaan. Kahteen kertaan luettaville puille annetaan peilauskoodi.

### 2.3 Koealakoon määrittäminen

Metsikköön mitataan sen suuruinen koeala, että se kooltaan on riittävä edustamaan seuraavan mittaustapauksen mukaista metsikön tilaa. Tällöin metsikköryppään puiden yhteenlasketun määrän on oltava yli 80, eli yli 27 yksittäisellä koealalla. Koealat voidaan poikkeustapauksissa rajoittaa metsikköön eri säteisinä, jos metsikön tiheys on kovin vaihteleva.

Koealakoon käytännöllinen määrittäminen tapahtuu siten, että arvioidaan sellainen ympyräkoalan säde, jonka rajoittamalle pinta-alalle mahtuu 27 lukupuuta. Ryhmänjohtaja suorittaa silmävaraisen säteenarvioinnin ja puidenluvun ja tarvittaessa joko lyhentää tai pidentää lopullista koealasädettä. Iterointimenettelyllä päästään melko tarkasti 80 lukupuun koealaan. Säde määritetään aina metrin

tarkkuudella. Lisäksi pyritään pitämään säde samansuuruisena kaikilla kolmella osakoealalla. Mikäli tämä ei ole mahdollista, voidaan hyväksyä pieni vaihtelu.

## **2.4 Mittauksen ja luokituksen tasot**

Metsikköryppään perustamisen yhteydessä täytetään metsikön yleislomake (liite 6). Lomakkeeseen liitetään koealojen paikallistamiseen tarvittavat maantie- ja peruskartat sekä kulkureittipöytäkirja. Kulkureitti merkitään majoituspaikasta koealalle ja takaisin. Varsinainen mittauslomake sisältää sekä puidenluku- että koepuiden mittaustiedot ja lisäksi jokaisen osakoealan yleistiedot.

## **2.5 Koealametsikön yleistiedot**

Koealojen perustamisen yhteydessä metsiköstä täytetään yleislomake (liite 6), jossa esitettävät asiat käsittävät koko metsikön. Tiedot kerätään mahdollisimman täydellisinä. Esimerkki uusintamittauksessa käytetystä yleislomakkeesta on liitteessä 7, johon merkitään seuraavat tiedot:

**Metsikön numero:** 1-120

### **Tutkimusyksikön asemapaikka**

Koodit perustuvat METLA:n koerekisteriin.

### **Sijaintikunta**

Käytetään Väestörekisterikeskuksen kuntatunnusta.

### **Metsälautakunta**

VMI:n mukainen luokitus.

### **Pohjoiskoordinaatti**

Koemetsikön sijainti yhtenäiskoordinaatiston mukaan. Pohjoiskoordinaatti = etäisyys päiväntasaajasta, mittayksikkö 1 km.

### **Itäkoordinaatti**

Koemetsikön sijainti yhtenäiskoordinaatiston mukaan. Mittayksikkö 1 km. Yhtenäiskoordinaatistossa keskimeridiaanille 27 astetta Greenwichistä itään on annettu arvo 500 km. Yhtenäiskoordinaatiston mukaiset sijaintikoordinaatit saadaan suo-

raan uusilta peruskartoilta (1:20 000) sekä tarkoitusta varten painetuilta tiekartoilta (1:200 000).

**Lohkon numero**

VMI:n lohkon tunnus.

**Kuvion numero**

VMI:n mukainen kuvion numero, johon koeala sijoittuu. Rovaniemellä erilaisesta inventointimenetelmästä johtuen puuttuu.

**Lohko**

Täytetään VMI:n tietojen mukaan.

**Korkeus merenpinnasta**

Saadaan peruskartan, korkeuskäyrien tai topografikartan perusteella. Mittaus voidaan tehdä myös aneroidilla. Mittayksikkö 1 m.

**Metsikön kaltevuus**

Maapohjan kaltevuus prosentteina. Mittaus tapahtuu kaltevuusmittarilla tai pituuden mittaukseen käytettävällä hypsometrillä.

**Metsikön kaltevuussuunta**

Pää- ja väli-ilmansuunnat määritetään maastossa bussolilla tai kompassilla tai sisätyönä topografikartalta.

**Maalaji**

Maalajin määrittäminen kohdistuu siihen maan pintakerrokseen, jolla katsotaan olevan vaikutusta puiden kasvuun. Maalajit ovat keskimääräisiä tyyppitapauksia, joiden kaikki välimuodot ovat mahdollisia. Vallitseva maalaji on tärkein.

**Kivisyys**

Kiviseksi määritetään kangas, jolla kivisyys alentaa metsätyypin mukaista veroluokkaa. Kunttaantunut kasvupaikka on kauttaaltaan seinäsammalen peitossa ja sen alla on raakahumuskerros. Puuston kasvu on tällaisella kasvupaikalla selvästi kituvaa. Luokkaan kuuluu yksinomaan vedenjakajaseutujen Peräpohjolan VMT- ja HMT-kankaita.

**Metsikön perustamis- ja syntyta**

Täydentävä sanallinen kuvaus voidaan tehdä lomakkeen kääntöpuolelle.

**Koealojen lukumäärä**

Ryppään koealojen lukumäärä. Tavallisesti 3. Jos metsikössä on hakkuiden vuoksi jouduttu perustamaan lisää koealoja, niiden numerointi jatkuu 4:stä eteenpäin.

**Kokeen pinta-ala**

Ryppään kokonaispinta-ala, m<sup>2</sup>.

**Metsikön puulaji**

Vallitseva puulaji, jonka osuus puuston tilavuudesta on suurin. Jos vallitsevan jakson puulajien keskipituus on likimain yhtä suuri, vallitseva puulaji on se, jonka osuus pohjapinta-alasta on suurin. Taimikossa ennen perkausta vallitseva puulaji on se, jonka osuus jää suurimmaksi perkauksen jälkeen.

**Kasvupaikkatyyppi**

Metsä- ja suotyyppeihin perustuva kasvupaikkatyyppiluokitus noudattaa VMI:n ohjeita:

- lehdot
- lehtomaiset kankaat
- tuoreet kankaat
- kuivahkot kankaat
- kuivat kankaat
- karukkokankaat
- kalliomaat ja louhikot
- lakimetsät ja tunturit

**Metsikön metsätyyppi**

Jos metsätyyppejä ei ole koodiluettelossa, se ilmaistaan kirjainlyhenteenä. Puuttuvat tyypit koodataan jälkikäteen yhteisen sopimuksen mukaan. Huom! palaute-tieto.

**Uudistumisjakso**

Luokitus koodiluettelon mukainen (liite 9).

**Metsikön aiempi käsittely**

Aiempien hakkuiden voimakkuus ja ajankohta.

**Maanomistajaryhmä**

METLA:n koerekisterin mukainen ryhmitys.

**Lämpösumma**

Ilmoitetaan Ilmatieteen laitoksen ylläpitämän lämpösummakartan mukaisena. Viimeksi käytetty kartta on tri P. Järven laatima aikajaksolle 1941-1970. (esim. Lapin Seutukaavaliiton laatima tehoisan lämpötilan summa d.d. astetta Celsiusta kauden 1941-70 keskiarvona (Lapin lääni ja Kuusamo), mittakaava 1:400 000, Rovaniemi 1977.)

**Metsikön soistuneisuus**

Soistuneella kankaalla on pintakasvillisuudesta 25-75 % suokasvillisuutta. Soistuneisuus alentaa veroluokkaa, mutta se ei ole vielä niin yhtenäistä, että kasvu-paikka olisi kangaskorpea tai -rämettä.

**Humuskerros**

Mitataan elävän pintakasvillisuuden alarajan ja kivennäismaan erotuksena. Mittayksikkö cm.

**Metsikön kehitysluokka**

Valtakunnan metsien inventoinnissa noudatettava luokitus.

**Metsikön laatu**

Noudatetaan valtakunnan metsien 7. inventoinnin mukaista luokitusta.

**Puuston jaksollisuus**

Sovelletaan VMI:n luokitusta, joka on vielä yksityiskohtaisempi.

**Metsikön rinnankorkeusikä**

Kairattu tai arvion mukainen ikä 1,3 m korkeudelta maasta. Mittayksikkö vuosi.

**Metsikön todellinen ikä**

Rinnankorkeusikään lisätään VMI:n ohjeiden mukainen ikälisäys. Ikä voidaan arvioida myös koealojen ulkopuolelta kannonkorkeudelta kairattujen valtapuiden lustojen perusteella.

**Mittauspäivä****Mittauskuukausi**

**Mittausvuosi****Mittausvälineet**

Luettelon mukaan (liite 1).

**Mittausryhmä****Maankäsittely****Maan käsittelyvuosi**

Määritetään maastossa, paitsi lannoituksen osalta.

**Puuston käsittely**

Selvitetään koelapuiden mittausten yhteydessä, onko poistettujen puiden syy hakkuu vai luonnonpoistuma.

**Puuston käsittelyvuosi**

Hakkuuvuosi arvioidaan kannoista.

**Tuhot** (ks. Gustavsen ym. 1988, liite 16)

0. Ei tuhoa
1. Kasvillisuus
2. Ihmisen toiminnot
3. Ilmastotekijät
4. Maaperätekijät
5. Sienitaudit
7. Hyönteiset
9. Selkärangaiset

**Tuhon alkamisvuosi**

Määritetään maastossa.

**Kokeen mittauskerta**

Uusintamittausten yhteydessä täytetään vain ne tiedot, jotka ovat muuttuneet mittausten välisenä aikana. Metsikön uudelleenmittauslomake on esitäytetty edellisen mittauksen tiedoilla.

## 2.6 Koealan yleistiedot

Koealan keskipisteen paikallistamisen ja koealan säteen määrittelyn jälkeen on työvälineet laitettava mittauskuntoon. Tässä vaiheessa kukin työryhmän jäsen huolehtii omista työvälineistään. Ryhmänjohtaja täyttää osakoealojen perustamislomakkeen (liite 8 ja koodiluettelo liitteessä 9).

### Metsikön numero

Metsikön juokseva mittausnumero: 1-120

### Koealan numero

Metsikön yksittäisten ympyräkoealojen numerot: 1,2,3

**K** Tietueen tunnus (liite 9)

### Karttalehti

Peruskartan lehti

**R** Koealatunnus (ei täytetty)

**M** Koealan metsätyyppi (koodiluettelo), uusintamittauslomakkeella (MT) (liite 11)

**P** Puustoryhmä (koodiluettelo)

**U** Uudistumisjakso (koodiluettelo)

**K** Koealapuuston kehitysluokka (koodiluettelo), uusintamittauslomakkeella (KL) (liite 11)

**M** Koealan maalaji (koodiluettelo)

**K** Koealan kivisyys (koodiluettelo), uusintamittauslomakkeella (KI) (liite 11)

**S** Koealan soistuneisuus (koodiluettelo), uusintamittauslomakkeella (SO) (liite 11)

**As** Koealan asema (koodiluettelo)

<b>P</b>	Kaltevuus
<b>REL</b>	Relaskoopikoeala
<b>KAL%</b>	Kaltevuusprosentti (vain uusintamittauksessa)
<b>KS</b>	Koealan kaltevuuden ilmansuunta (vain uusintamittauksessa)
<b>Säde1</b>	Koealan säde, cm
<b>Säde 2</b>	Sisäisen ympyräkiealan säde eli koepuiden ja alikasvoksen mittaamiseen käytetty säde, cm (liite 9)

Uusintamittauksen yhteydessä koealan uudelleenmittauslomake (liite 11) on esitäytetty edellisen mittauksen tiedoilla. Vain koealalla tapahtuneet muutokset merkitään lomakkeelle.

## 2.7 Koealapuiden kartoitus ja mittaus

Suuntalevyllä varustettu kameranjalusta pystytetään tarkasti koealan keskipisteeseen. Tämän jälkeen suuntakehä asetetaan näyttämään 0:aa (pohjoissuunta), mistä suunnasta puidenluku alkaa.

Ns. lukumies varustautuu rinnankorkeuskepillä, johon on kiinnitetty raapaisurauta, mittasaksilla ja metsurinmitalla.

Lukupuutiedot merkitään lomakkeelle (liite 8) seuraavasti:

<b>P</b>	Puulaji (koodiluettelo, liite 9), uusintamittauslomakkeella (PL) (liite 11)
<b>SUUNTA</b>	Lukupuun suunta koealan keskipisteestä. (asteina, kehänjaotus 360) (liite 11)
<b>Et</b>	Lukupuun etäisyys koealan keskipisteestä, cm uusintamittauslomakkeella (ETÄISYYS)
<b>D1.3</b>	Lukupuun rinnankorkeusläpimitta, mm

- LL** Silmävaraisesti arvioitu lukupuun pituus, m.
- LK** Lukupuun latvuserros (koodiluettelo), uusintamittauslomakkeella (LK)
- L** Lukupuun tekninen laatu (koodiluettelo), uusintamittauslomakkeella (TL)
- T** Lukupuun terveydentila (koodiluettelo), uusintamittauslomakkeella (TT)
- M** Lukupuun latvuksen muoto (koodiluettelo),

Kaikista puista mitataan rinnankorkeusläpimitta, suunta ja etäisyys koealan keskipisteestä. Puidenluku ja kartoitus etenee myötäpäivään 0:sta-360:een kunnes ympyrä sulkeutuu. Syntymäpisteen perusteella läpimitan mittauskorkeus määritetään 1,3 m:n rinnankorkeuskeppiä apuna käyttäen. Rinnankorkeuskeppiä on aina ehdottomasti käytettävä ja mittauskorkeus (1,3) merkitään puuhun (vedetään raapaisuraudalla pieni viilto mittauskorkeuden merkiksi), jolloin myös mittaussuunta tulee tarkasti määritettyä. Tämä takaa sen, että uusintamittauksissa mittauskohta pysyy samana.

Rinnankorkeusläpimittaa mitattaessa mittasakset asetetaan huolellisesti kohtisuoraan puun runkoa vasten, mittasaksen varren osoittaessa koealan keskipisteeseen. Mittasaksien poikkeaminen säteen suunnasta saattaa aiheuttaa huomattavia mittavirheitä.

Mittasaksien leukojen väliin ei saa jäädä irtokuoren palasia, naavaa tms. Liian kovasta leukojen puristamisesta tai lyömisestä puun kylkeen aiheutuu kuoren puristuminen ja siten virhe läpimitaan. Tämä on erityisesti huomattava mitattaessa puita millimetrin tarkkuudella määraajoin toistuvissa mittauksissa. Tällöin on myös varmistuttava siitä, että mittauskorkeus ja -suunta pysyvät aina samoina.

Uusintamittauksessa (ks. lomake liitteessä 11) on aina tärkeää, että mitataan samat puut kuin perustamismittauksessa. Uusintamittauksessa tulee kuitenkin uusia puita mukaan silloin, kun sädetä 1 on pidennettävä, sekä uusien puiden ylittäessä "määrätyn" alaläpimittarajan. Uudet puut merkitään omalle lomakkeelleen (liite 11). Koealojen sisään kasvaneiden puiden osalta läpimittaraja on aina 25 mm.

Lukupuista arvioitavia luokittelutunnuksia ovat tekninen laatu (TL), latvuserros (LK), latvuksen muoto (LM) ja terveydentila (TT). Luokittelu suoritetaan puukohtaisesti silmämääräisesti arvioiden.

Latvuserrosta (LK) määritettäessä arvioidaan puun ja sen asema muuhun metsikköön nähden. Puu voi sijoittua johonkin kuudesta luokasta; päävalta-, lisävalta-, väli-, alus-, alikasvos- ja ylispuu. Lähtökohdaksi on valittava aina koealan korkeimmat puut, jotka luokitellaan päävaltapuiksi, elleivät ne ole ylispuita.

Puun teknistä laatua (TL) arvioitaessa otetaan huomioon tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat rungon laatuun sahapuuna. Tällaisia tunnuksia ovat oksaisuus, mutkaisuus ja haaraisuus, edellisten yhdistelmät ja katkeamat.

Latvuksen muotoa (LM) arvioitaessa otetaan huomioon latvuksen mahdollinen toispuoleisuus ts. puristuminen tupsumaisuus. Luokat ovat normaali, yhdeltä- tai kahdelta puolen puristunut ja tupsumainen. Latvus luokitellaan tupsumaiseksi, kun se on karsiutunut aivan ylös saakka siten, että latvaan on jäänyt vain muutamia eläviä oksia.

Terveydentilaa (TT) luokiteltaessa arvioidaan puun yleinen terveydentila. Tautteihin ja mahdollisiin sairauden aiheuttajiin ei puututa. Mahdolliset luokat ovat terve, kuollut, sairas, kuivalatva, kuivalatva+sairas sekä kuoleva. Näistä kaikista nimenomaan kuivalatvan, kuivalatvan+sairaan sekä kuolevan välille on rajanveto joskus hankalaa. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että puu on kuoleva vasta, kun voidaan varmasti todeta, ettei sen vihreä latvus enää kykene pitämään puun elintoimintoja yllä. Terveydentila on "kuivalatva", kun latva on selvästi kelottunut, mutta puu on muuten elinvoimaisen näköinen, ja "kuivalatva+sairas", kun latva ei ole kelottunut vaan on menettänyt kuorta ja neulasta, tai kun latvan oksisto (neulaset) on kokonaan tai osittain menettänyt vihreän värinsä.

Uusintamittauksessa käytetään terveydentilan koodeja 2,7,8 poistettujen lukupuiden luokitukseen. Kuolleen puun terveydentilakoodi on 2, hakatun tai kadonneen puun 7 ja tuulen kaatama puu 8.

Terveydentila on 9, kun todetaan puun jääneen mittaamatta edellisessä mittauksessa. Puu merkitään lomakkeelle (uudet lukupuut). Kysymyksessä on silloin puu, joka läpimitaltaan on niin suuri, että se ei voi olla sisään kasvanut ja lisäksi puu on selvästi säde 1:n sisällä (eikä ole rajatapaus).

## 2.8 Koepuiden mittaus

Puiden luvun yhteydessä erotetaan koepuut, jotka mitataan vain kolmasosa-alalta (säde 2, liite 9).

Koepuutiedot (ks. liite 10)

- |             |  |
|-------------|--|
| <b>C</b>    | Koepuutieto (koodiluettelo 10), uusintamittauslomakkeella (KT, liite 11)   |
| <b>2K</b>   | Koepuun kaksinkertainen kuoren paksuus rinnankorkeudella, mm   |
| <b>LAR</b>  | Koepuun latvusrajan korkeus maanpinnasta, dm (vain uusintamittauksessa)  |
| <b>D6.0</b> | Koepuun 6 m:n läpimitta, mm  |
| <b>H</b>    | Koepuun korkeus, cm, uusintamittauslomakkeella (PITUUS)  |
| <b>IH</b>   | Koepuun pituuskasvu kymmenen viimeisen vuoden aikana, cm, uusintamittauslomakkeella (10v. PIT.KASVU, Ilvessalon luonnontilaisten metsiköiden mukaan) |

Koepuita ei numeroida vaan ne löytyvät suunnan ja etäisyyden perusteella uusintamittauksessa. Kaikki lukupuut säde 2:n sisällä eivät aina kelpaa koepuiksi. Alikasvospuita ei valita koepuiksi. Aluspuille on alin läpimittaraja 50 mm kasvatusmetsissä ja 30 mm taimikko- ja riukuvaiheen metsissä.

Koepuut erotellaan merkitsemällä koodi 1 koepuutietoihin (KT). Lisäksi mitataan koepuiden latvusraja, yläläpimitta (d 6.0), korkeus, perustamismittauksessa ja nyt ensimmäisessä uusintamittauksessa kymmenen vuoden korkeuskasvu (cm), sädekasvut koko kairanlastusta ja ikä.

Yläläpimitan (d6.0) mittauksessa on noudatettava samaa suuntaohjetta kuin puiden rinnankorkeusläpimitan mittauksessa. Yläläpimitta on mitattu ainoastaan VIP-tarkkuuskaulaimella. VIP-tarkkuuskaulain kalibroidaan aina ennen yläläpimittojen mittauksia. Muovinen kalibrointikapula (pituudet 10 ja 20 cm) asetetaan kaulaimen leukojen väliin ja kiristetään vetonupista, joka on yhdistetty mitta-asteikkoon. Täten saadaan myös sopiva vetolujuus mitoitettua mittaajan mukaan.

Kaikkiin koealan puihin on puiden lukuvaiheessa merkitty d1.3 m:n korkeudelle merkki. Kaulaimen varressa on vastaava merkki (4.7), joka asetetaan rinnankorkeusmerkin kohdalle, jolloin kaulaimen sakset ovat d6.0:n kohdalla. Läpimitan mittaussuunta pidetään samana kuin rinnankorkeudella. Leukojen asento todetaan liikuttelemalla kaulainta hieman pystysuunnassa. Tällä varmistetaan se, ettei leukojen ja rungon väliin jää välystä. Läpimitta luetaan tarkkuuskaulaimen alapäässä olevalta mitta-asteikolta. Läpimitta d6.0 mitataan vain 7 m pitemmistä puista.

Puun korkeus mitataan koko kasvukauden ajan siten, että mahdollinen vajaa kasvu sisältyy aina pituuteen. Korkeuskasvu mitataan aina siten, että mukaan tulee 10 kokonaista kasvukautta. Jos voidaan olettaa kuluvalle kaudella kasvun vielä jatkuvan, ei vajaata kasvua sisällytetä pituuskasvuun.

Puun korkeus mitataan tangolla tai tukijalustalle asetetulta hypsometrillä. Tankomittauksessa käytetään hyväksi rinnankorkeusmerkkiä. Siksi on erittäin tärkeää, että rinnankorkeus on mitattu tarkoin ja merkitty selvästi.

Mittatangot ovat kaikki samanlaisia lukuunottamatta ensimmäistä, joka on yläpäästään pyöristetty puuhun työntämisen helpottamiseksi ja maalattu 20 cm:n matkalta punaiseksi. Tangot ovat pituudeltaan noin 1,8 m kukin. Tangot on jaettu puolen metrin väleihin, joista toinen väli on sininen ja joka toinen keltainen. Tämä väriyhdistelmä on osoittautunut näkyväksi maastossa. Tankoihin voi mitata tarkkuuden parantamiseksi lisätä esim. 10 cm:n jaotuksen.

Tankojen jaotus alkaa siten, että ensimmäinen väli on 70 cm, joka merkitsee 2 m:n pituutta ( $1,3 \text{ m} + 0,7 \text{ m} = 2 \text{ m}$ ). Muut välit ovat 50 cm. Mittaus tapahtuu rinnankorkeudelta, josta puun korkeus saadaan luetuksi suoraan. Mittauksessa tarvitaan kaksi henkilöä. Toisen heistä täytyy olla riittävän kaukana puusta katso-  
massa, milloin tangon punainen kärki on latvan tasolla. Hän arvioi myös 10 vuoden korkeuskasvun.

Pituuskasvun mittaus tangoilla on nopeampaa ja tarkempaa kuin hypsometreillä. Tämä pätee erityisesti taimikoissa ja nuorissa kasvatusmetsissä joissa vuosikasvaimet näkyvät selvästi. Sama pätee myös suojametsäalueen vanhoihin mäntyihin, joiden 10 v:n pituuskasvu voi olla vain 20 cm:ä. Näin pienten kasvujen havainnointiin ei käytössä olevien hypsometrien tarkkuus riitä.

Puun pituuden mittauksen hypsometrillä voi jakaa kahteen vaiheeseen: 1) etäisyyden ja 2) varsinaiseen pituuden mittaukseen. Etäisyyden mittaus suoritetaan

tarkimmin metsurinmitalla. Suositeltavin mittausetäisyys on 20 m. Mittarilla tähdätään puun latvaan molemmat silmät auki. Hiusviivan ollessa latvan tasalla otetaan asteikolta lukema, joka on puun pituus silmän tasalta latvaan. Tyvilukema mitataan samalla tavalla tähdäten puun tyveen. Mikäli puun tyvi on silmän tasoa alempana, on puun pituus näin saatujen lukemien summa. Jos tyvi taas on silmän tasoa ylempänä, tulee puun pituudeksi lukemien erotus.

Mittauspaikka tulee valita siten, että tyvi on silmän tasoa alempana. Kallistuneiden puiden pituuden mittaus hypsometrillä antaa virheen, jonka suuruus riippuu kallistuskulmasta ja -suunnasta. Kun puu on kallistunut mittajaan päin, antaa mittari liian suuren pituusarvon. Jos taas puu on kallistunut mittaajasta pois päin, antaa mittari liian pienen pituusarvon. Kallistunutta puuta mitattaessa on mittajan pyrittävä sijoittumaan siten, että pituuslukemat otetaan sivusuunnasta.

Tarkkuutta vaativissa mittauksissa kuten SUOJAINKA-tutkimuksissa hypsometri tuetaan aina jalustaan ja etäisyys mitataan aina metsurimitalla.

Sädekasvu selvitetään pystykoepuista kairaamalla perustamismittauksen yhteydessä. Kairaus suoritetaan rinnankorkeudelta ytimeen saakka.

Kairalastun täytyy olla yhtenäinen ja ehyt myöhemmin lustolaboratoriossa tapahtuvaa lustonmittausta varten. Kuoren irrotessa lastusta on sen päähän tehtävä tusikynällä merkki osoittamaan, ettei siitä puutu muuta kuin kuori. Lastut kerätään aaltopahvilevyille, joihin tehdään samat merkinnät kuin lastuihin eli metsikön, koealan, koepuun, ja kairauskorkeuden tunnistamistiedot. Lastut eivät saa katketa kuljetuksen eikä esikäsitteilyiden yhteydessä. Mikäli kairaus on suoritettu ennen elokuun ensimmäistä päivää, tulkitaan lähinnä kuorta oleva lusto vajaaksi kasvuksi, mitä ei tällöin mitata.

Lusto- ja maalajinäytteet varastoidaan kylmähuoneessa -18 °C.

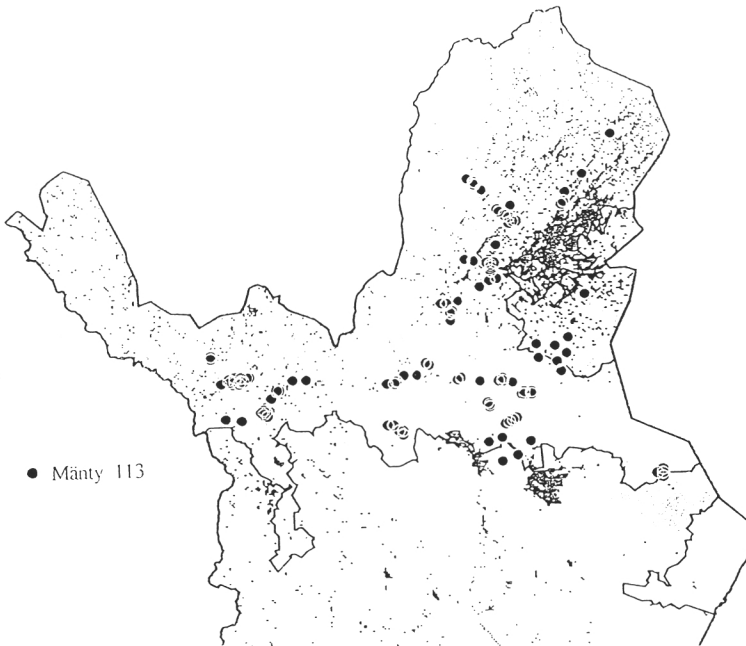
Puun ikä määritellään SUOJAINKAssa ainoastaan kairanlastusta mitattujen vuosilustojen perusteella. Kokonaisikään pääsemiseksi on kairausikään lisättävä mittauskorkeudelle kasvuun kulunut aika VMI:n ohjeiden mukaan.

Lustonmittaustiedot muodostavat metsikön, koealan ja puiden tiedostojen kanssa SUOJAINKA-tutkimuksen koko perustamis- ja uusintamittausvaiheen aineiston (ks. liite 13).

### 3. AINEISTON KUVAUS

#### 3.1 Kokeiden määrä ja sijainti

SUOJAINKA-tutkimusaineisto muodostuu luonnontilaisten tai lähes käsittelemättömien metsiköiden muodostamasta koelaverkostosta suojametsäalueella. Kokeiden perustaminen aloitettiin v. 1978 ja saatiin päätökseen v. 1980. Tutkimusmetsiköiden kokonaismäärä oli tuolloin 113 (kuva 2). Uusintamittauksissa v. 1988 - 1990 oli mukana 73 metsikköä ja niissä kaikkiaan 219 osakoealaa (ympyräkoeala). Niiden tarkka sijainti käy ilmi liitteestä 12.



Kuva 2. VMI:n systeemiin perustettujen Lapin SUOJAINKA-kokeiden sijainti ja määrä (ks. liite 12).

#### 3.2 Kokeiden jakautuminen eri tunnuksiin

Koko suojametsäaineistoa käsittävät tunnuksat on lueteltu liitteessä 13. Yksityiskohtaiset tiedot kokeiden jakautumisesta puustoboniteetteihin (valtapituusikäluokkiin) ja kasvupaikkoihin esitetään taulukoissa 1 ja 2. Uusintamittattujen kokeiden (73 metsikköä) jakautuminen eri metsikkö- ja ympäristötunnuksiin selviää kuvasta 3.

Taulukko 1. SUOJAINKA-kokeiden jakautuminen valtapituus-ikäluokkiin (puustoboniteetti).

T,v	Hdom, m								Yhteensä
	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1-11,0	11,1-13,0	13,1-15,0	15,1-17,0	17,1-19,0	19,1-21,0	
1-30	5		2						7
31-50	3	6	4	2	1				16
51-70	2	8	7	6					23
71-90		3	12	6	5	1			27
91-110				2	4			1	7
111-130			1		4	1	1		7
131-150			1	1	2	1			5
151-170					3			1	4
171-190			1	3	1				5
191-210				1	4	3			8
211-230					1	3			4
Yhteensä	10	17	28	21	25	9	1	2	113

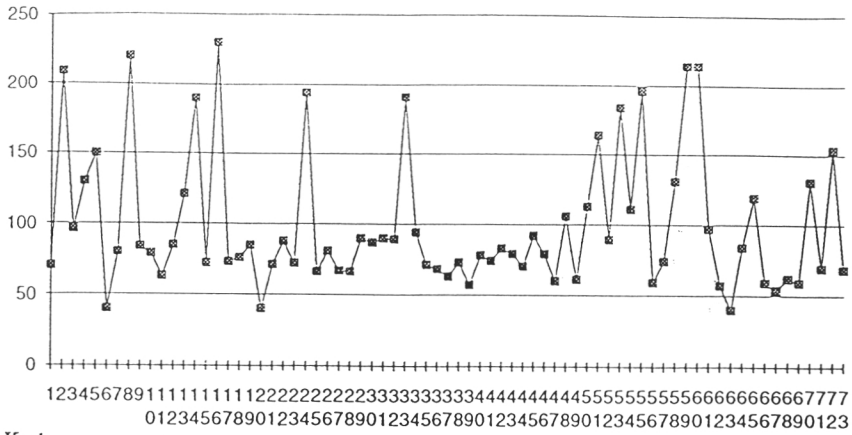
Taulukko 2. SUOJAINKA-kokeiden jakautuminen kasvupaikkaryhmiin ja kehitysluokkiin.

Kasvupaikka	Kehitysluokka						Yhteensä
	Taimisto ja riukuvaihe	Nuori kasvatusmetsikkö	Varttunut kasvatusmetsikkö	Uudistuskypsä metsikkö	Suojuspuumetsikkö	Vajaatuotoinen metsikkö	
Tuore kangas		4	1	2		1	8
Kuivahko kangas	5	15	14	10			44
Kuiva kangas	8	19	15	3	3		48
Karukkokangas	3	2	5	3			13
Yhteensä	16	40	35	18	3	1	113

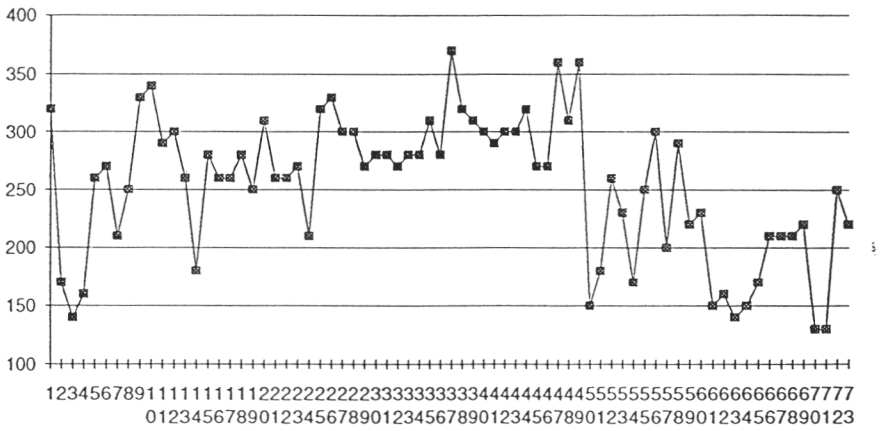
Kokeet jakautuvat melko tasaisesti valtapituuden vaihtelualueella 7-15 metriä. Kuten ikäjakauma (taulukko 1 ja kuva 3) osoittaa, ovat ikäluokat 50-100 vuotta, eli nuoret ja varttuneet kasvatusmetsiköt, hyvin edustettuina aineistossa. Alle 50-vuotiaita metsiköitä on sen sijaan melko vähän. Koemetsiköt jakautuvat pääasiallisesti männyn yleisimpiin kasvupaikkaryhmiin, kuivahkoihin ja kuiviin kankaisiin. Koemetsiköiden korkeus meren pinnasta (kuva 3) vaihtelee 130 metristä 370 metriin, mistä johtuen korkeuden vaikutus metsiköiden kasvuun on huomattava.

Uudelleenmitatut kokeet sijoittuvat pääasiassa lämpösummavyöhykkeisiin 600, 650 ja 700 d.d (kuva 3).

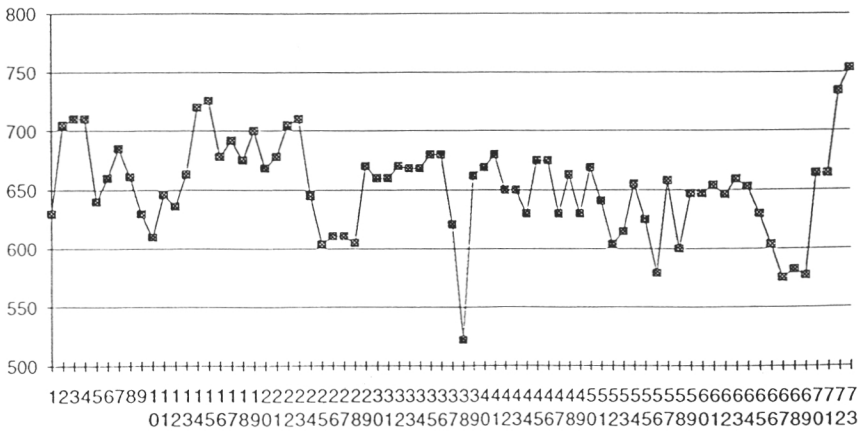
Metsikön ikä, v.



Korkeus meren pinnasta, m.



Lämpösomma, d. d.



Kuva 3. Uudelleenmitattujen SUOJAINKA-kokeiden (73 kpl) jakautuminen metsikön iän, maastokorkeuden ja lämpösunnan suhteen.

### 3.3 Kokeiden puustotiedot

Koemetsiköiden puusto kuvataan ensisijaisesti perustamismittauksen mukaisen keskimääräisen tilavuuden ja runkoluvun sekä niiden valtapituus-ikäluokkajakaumien perusteella (taulukot 3 ja 4). Tämän lisäksi tärkeimpien puustotunnusten keskiarvot ja ääriarvot taulukossa 5 valaisevat perustamisaineiston rakennetta.

Taulukko 3. Metsiköiden keskimääräiset tilavuudet valtapituus-ikäluokittain.

T,v	Hdom, m							
	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1-11,0	11,1-13,0	13,1-15,0	15,1-17,0	17,1-19,0	19,1-21,0
	m <sup>3</sup> /ha							
1-30	23,4		39,0					
31-50	43,3	36,9	56,3	90,0	51,0			
51-70	7,2	35,7	43,2	58,0				
71-90		24,6	48,8	73,0	98,0	157,1		
91-110				75,9	111,6			176,0
111-130			61,0		102,1	71,2	207,0	
131-150			44,0	66,7	54,8	79,7		
151-170					105,0			196,0
171-190			110,0	79,8	100,0			
191-210				52,0	91,1	131,6		
211-230					112,6	116,1		

Taulukko 4. Metsiköiden keskimääräiset runkoluvut valtapituus-ikäluokittain.

T,v	Hdom, m							
	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1-11,0	11,1-13,0	13,1-15,0	15,1-17,0	17,1-19,0	19,1-21,0
	kpl/ha							
1-30	1414		1270					
31-50	4639	1013	1742	1202	812			
51-70	332	1175	1356	755				
71-90		546	1185	1043	897	881		
91-110				644	1560			596
111-130			355		1094	425	586	
131-150			1278	264	440	884		
151-170					715			822
171-190			943	1170	601			
191-210				664	441	520		
211-230					578	494		

Koemetsiköiden tilavuuksien ja runkolukujen vaihtelu on voimakasta, mikä näkyy hyvin valtapituus-ikä -jakaumista. Korostettakoon, että metsiköiden tilavuuden ja runkoluvun (taulukot 3 ja 4) tarkastelussa on otettava huomioon eri valtapituus-ikäluokkien vaihtelevat havaintomäärät (taulukko 1).

Esimerkki SUOJAINKA-kokeiden metsiköiden kehitystä kuvaavista vuosilustoaineistosta esitetään liitteessä 14. Laajempi kuva tästä suuresta lustoaineistosta on esitetty Timosen yms. (1990) raporteissa, joissa on myös lisätietoja uusintamittausten puustotunnuksista.

Taulukko 5. Metsiköiden (113 kpl) puustotunnusten keskiarvot sekä minimi- ja maksimi-arvot.

	Keskiarvo	Min. arvo	Maks.arvo
Runkoluku	N = 1084/ha	111	12195
Tilavuus	V = 8,8 m <sup>3</sup> /ha	4,9	207,0
Pohjapinta-ala	G = 1,2 m <sup>2</sup> /ha	1,1	24,0
Valtapituus	Hdom = 11,7 m	5,4	20,6
Valtaläpimitta	D1,3 dom = 23,8 cm	8,2	35,0
Biologinen ikä	T = 93 v	18	230

### 3.4 Suunnitelman toteutuminen ja kerätyn aineiston laatu

Aineistossa on heikkouksia, mutta kokonaisuutena SUOJAINKA-kokeiden suunnitelmaa ja sen toteutumista voidaan pitää onnistuneena. Joitakin muutoksia jouduttiin tekemään uusintamittausten maasto-ohjeisiin koskien INKA-lomakkeiden ja siihen liittyvien uusien tunnusten ja koodien käyttöä. Tämä on kuitenkin melko tavallista pitkäaikaisissa mittausprojekteissa, joissa kokeiden perustamis- ja uusintamittauksen väli on 10 vuotta ja tai enemmän.

Koemetsiköiden objektiivinen valinta VMI:n otoskehikosta ja mittausajankohdat takaavat sen, että aineisto antaa todellisen kuvan nykyajan Lapin luonnontilaisista suojametsistä. Tutkimusaineisto kattaa varsin hyvin määritellyssä perusjoukossa esiintyvän vaihtelun tutkimukselle tärkeimpien tunnusten suhteen (ikä, valtapituus, läpimitta, kasvupaikka). Kustannussyistä SUOJAINKA-kokeita mitattiin vähemmän uusintamittauksissa kuin perustamismittauksissa. Uusintamittattu aineisto, joka käsittää 73 metsikköä, noin 7000 lukupuuta ja noin 2000 koepuuta,

ja joka on mitattu kaksi kertaa, antaa melko hyvän pohjan kasvu- ja tuotostutkimuksille. Arvokkaan lisän antaa 1500 kairanlastua käsittävä vuosilustoaineisto, joka kerättiin perustamis- että uusintamittausten yhteydessä. Tästä on hyötyä esimerkiksi tilanteissa, joissa uusintamittausta ei ole tehty. Vuosilustojen avulla voidaan laskea taannehtivasti 15-20 vuoden kasvukehitys ja lisäksi niillä voi korjata erotusmenetelmällä laskettuja kasvuja. Vuosilustoista laskettujen kasvuindeksien avulla saadaan eri kasvunlaskentajaksot vertailukelpoiksi keskenään.

Heikkoutena aineistossa on perustamisvaiheen koepuiden vähäinen lukumäärä osakoealoilla (keskimäärin alle 10 puuta). Puute korjattiin uusintamittauksessa ottamalla lisää koepuita erityisesti läpimittajakauman järeämmältä osalta niin, että läpimittajakauma saatiin tasaisemmaksi.

Kasvumallien laadintaa vaikeuttaa metsiköiden epätasainen ikäjakauma. Nuorissa, alle 40-vuotiaissa ja valtapituudeltaan alle 7 metrisissä metsiköissä on liian vähän havaintoja (kuva 3, taulukko 1 ja 2).

## **KIRJALLISUUS**

- Gustavsen, H.G., Roiko-Jokela, P. & Varmola, M. 1988. Kivennäismaiden talousmetsien pysyvät (INKA ja TINKA) kokeet. Suunnitelmat, mittausmenetelmät ja aineistojen rakenteet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 292. 212 s.
- Lehto, J. 1969. Käytännön metsätyypit. 2. painos. Kirjayhtymä. Helsinki. 98 s.
- Penttilä, T. & Honkanen, H. 1986. Suometsien pysyvien kasvukoealojen (SINKA) maastotyöohjeet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 226. 98 s.
- Timonen, M., Ruotsalainen, K. & Oinas, E. 1990. Suojametsäkoealat. Vuosien 1988, 1989 ja 1990 mittaustiedot. Metsäntutkimuslaitos, Metsänarvioinnin tutkimusosasto, Puuntuotoksen tutkimussuunta. Monisteen nro 36a, 36b, 36c.
- Vuokila, Y. 1986. Puuntuotoksen tutkimussuunnan kestokokeiden periaatteita ja suunnitelmia. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 239: 213-216 ja 221-222.

## SUOJAINKA

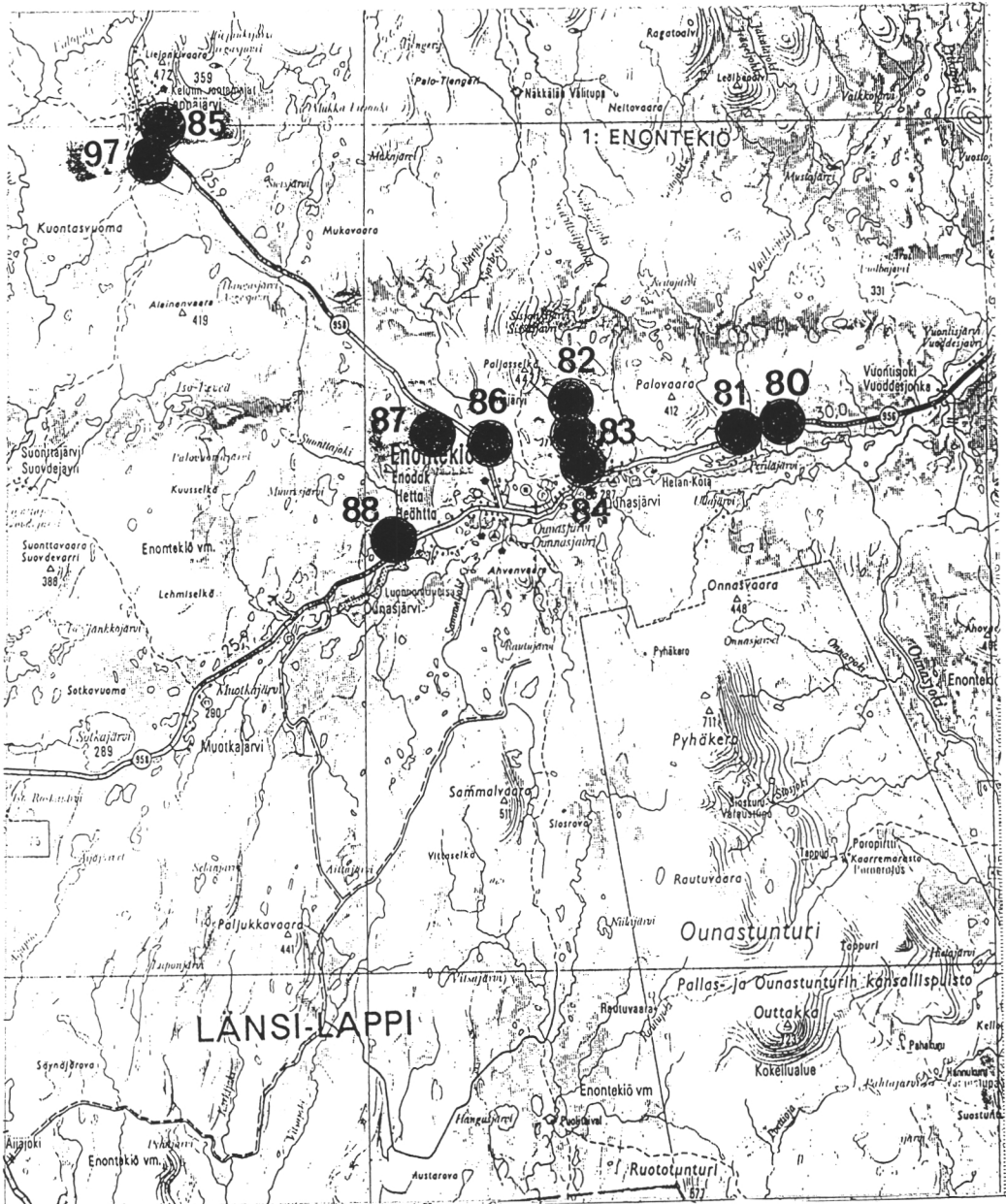
## Liite 1.

## Työvälineet ja tarvikkeet

1. Reppu 2 kpl
2. Mittanauha, 50m
3. Kompassi
4. Bussoli
5. Muovipaaluja
6. Rautanauvoja 6 kpl, 6"
7. Relaskooppi
8. Metsurinmitta 20 m, 2 kpl
9. Suuntakehä ja jalusta
10. Mittasakset, mm-jaotus.
11. D1.3 keppi ja raapaisurauta
12. Tarkkuuskaulain ja varavaijeri (VIP-kaulain)
13. Hypsometri ja jalusta
14. Tangot (pituuden mittaus)
15. Kasvukaira, 40 cm 2 kpl
16. Lastukotelot ja -pahvit
17. Tussikyniä (Lumocolour)
18. Kaltevuusmittari
19. Kenttälapio
20. Spray-maali
21. Kirves
22. Rullamitta
23. Puukko
24. Partakoneen teriä
25. Ensiapulaukku
26. Kartat
27. Lomakkeet
28. Kirjoituslappu
29. Karttalaukku
30. Kyniä, kumeja
31. Viivain
32. Kantoremmejä
33. Sääskiöljyä
34. Mittausohjeet

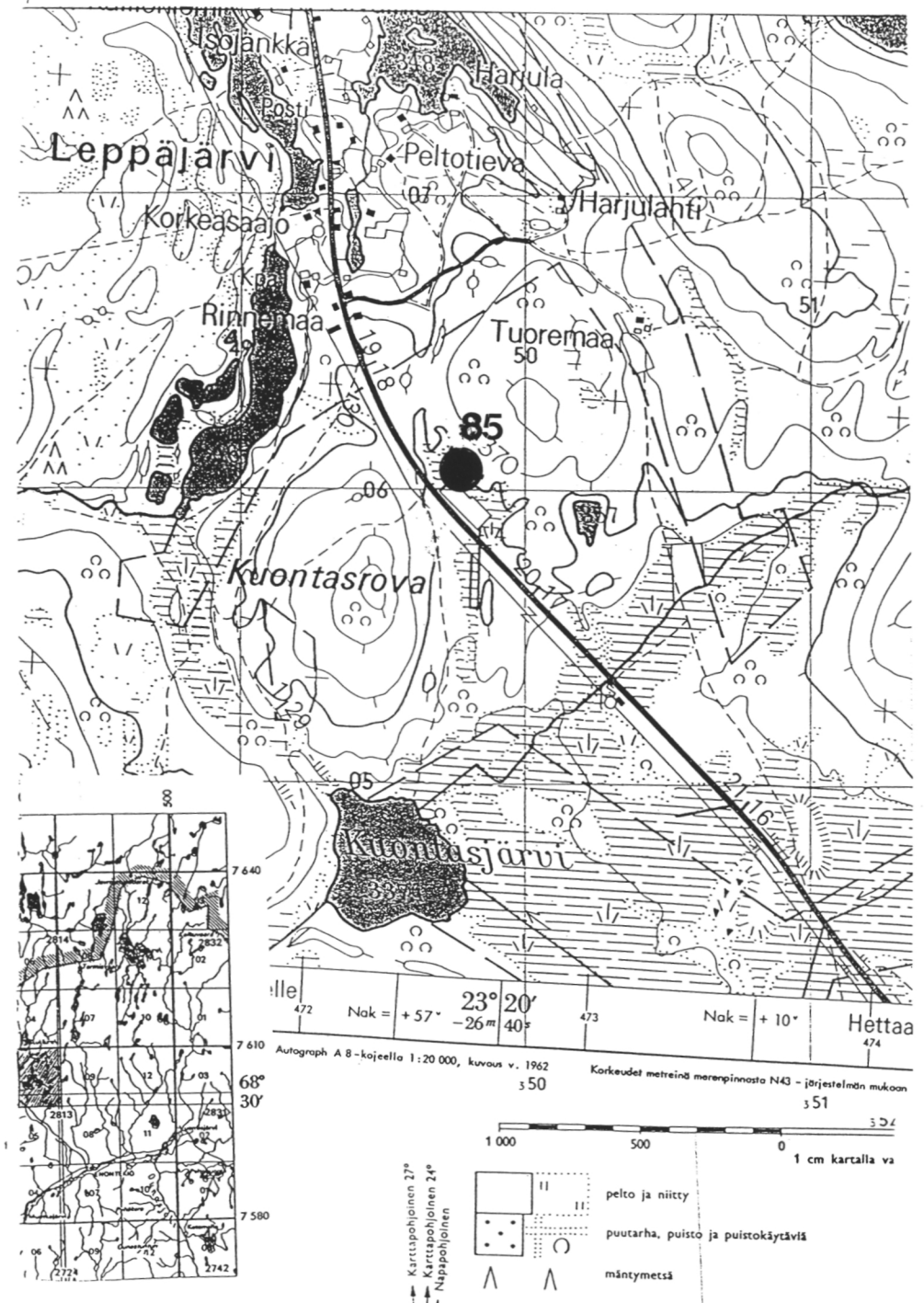
## SUOJAINKA

Liite 2. GT-kartta 1 : 200 000.



SUOJAINKA

Liite 3. Peruskartta 1 : 20 000.



## SUOJAINKA

Liite 4.

1 (2)

KULKUREITTIPÖYTÄKIRJA KOEALALLE N:O .....85.....

Majoitus:

1. Paikkakunta .....
2. Etäisyys Rovaniemeltä, km.....
3. Majoituspaikka .....
4. Tarkka sijainti .....

5. Majoituskustannukset, mk/vrk/henki .....
6. Majoituksen laatu (hyvä, tyydyttävä, heikko (H, T, HE)) .....  
Huom. ....

Siirtyminen  
koealalle:

7. Etäisyys majapaikasta koealalle maanteitse, km .....
8. Maanteiden laatu (hyvä, tyydyttävä, huono (H, T, HU)) .....  
Huom. ....

Auton pysä-  
köiminen:

9. Pysäköintipaikan kuvaus .....
10. Maalimerkki: muoto: 85 ; kohde .....

Huom. PUHELINPYLVÄS LÄHELLÄ LEPPÄJÄRVEÄ .....

Kävely koe-  
alalle:

11. Kompassisuunta koealalle .....30.....
12. Etäisyys maalimerkistä koealalle, m .....125.....
13. Kävelymaaston laatu (hyvä, tyydyttävä, huono (H, T, HU)) .  
Huom. ....

Ensimmäinen  
koeala:

14. Bussolin jaotus: /360  $\times$ ..... /400 ..... (x)
15. Siirto: suunta alkuper. keskipisteestä .....

matka " " , cm .....

( 1 täplä)

16. Maalimerkki: kiveen  $\times$ ... kantoon ..... puuntyveen .....

Huom. ....

17. Suunta maalimerkistä koealan keskipisteeseen .....108°.....

18. Etäisyys " " " , cm .....285..... ①

Toinen  
koeala:

19. Suunta koealasta 1 ..... etäisyys 40 m
20. Siirto: suunta alkuper. keskipisteestä .....

matka " " , cm .....

(2 täplää)

21. Maalimerkki: kiveen ..... kantoon ..... puuntyveen  $\times$ .....  
Huom. ....

22. Suunta maalimerkistä koealan keskipisteeseen .....342°.....

Etäisyys " " " , cm .....265..... ②

## SUOJAINKA

## Liite 4.

Kolmas  
koeala:

(3 täplää)

Yhteenvedo:

Kartta:

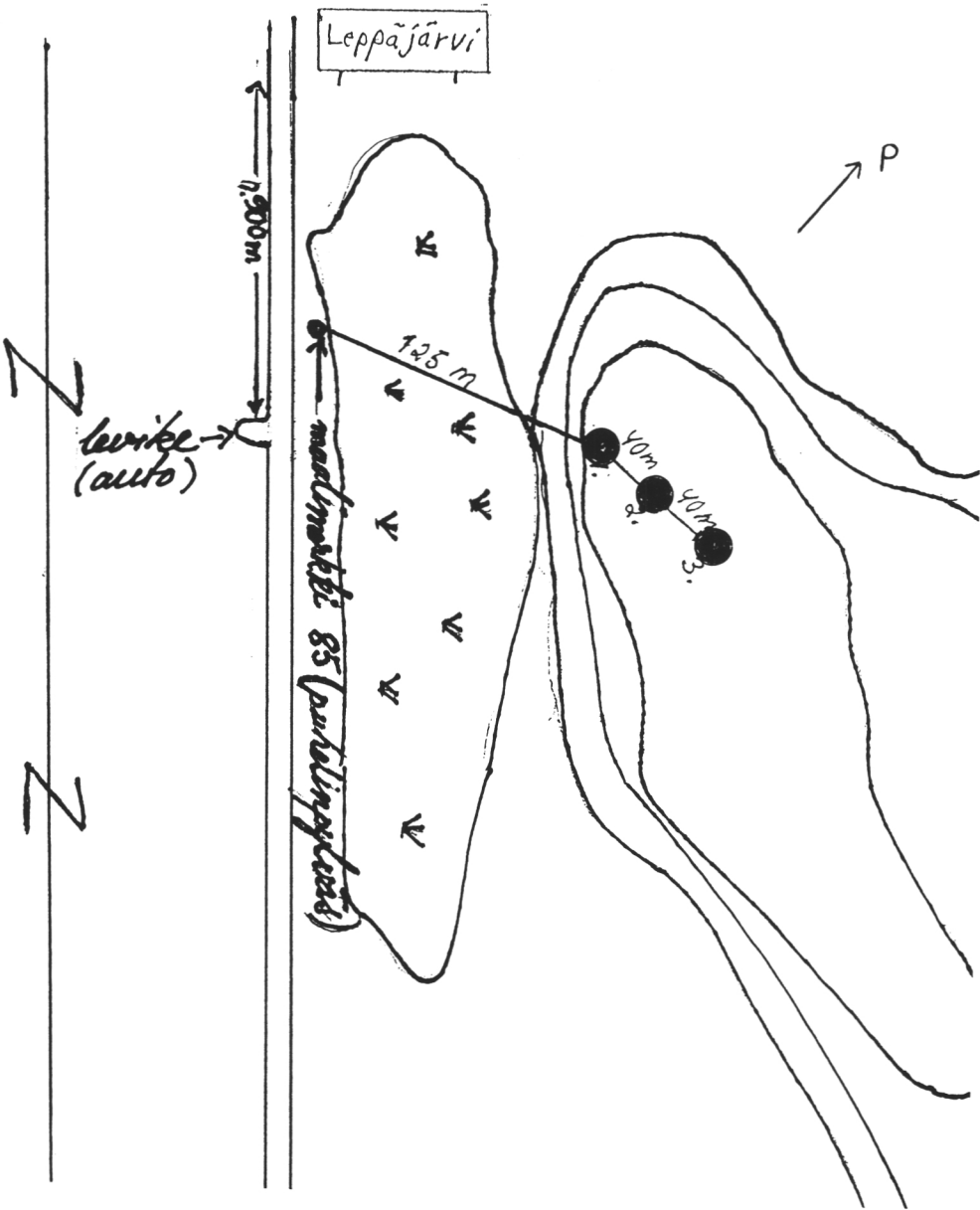
23. Suunta koealasta 2 ..... etäisyys <sup>90°</sup> 40 m
24. Siirto: suunta alkuper. keskipisteestä .....  
matka " " , cm .....
25. Maalimerkki: kiveen ..... kantoon ..... puuntyveen ..X...  
Huom. ....
26. Suunta maalimerkistä koealan keskipisteeseen 31,5°
27. Etäisyys " " " , cm 880 ③
28. Automatkoihin kului, t .....
29. Kävelymatkoihin kului, t. ....
30. Mittauksiin kului, t .....
31. Kokonaisaika (matkat, mittaukset, välineiden huolto  
ym.), t .....
31. Mittausoperaatiossa syntyneet ongelmat (mittaustekniset  
seikat, välineiden rikkoutuminen ym.) .....
- .....
- .....
- .....
- .....
32. Ilmakuvan ja maastokäynnin perusteella tehty suunnistus-  
kartta: (ks. liite 5)

VMI:n lohko n:o .....

Kulkureittipöytäkirjan laati: .....

SUOJAINKA

Liite 5. Karttaluonnos.



## SUOJAINKA

Liite 6.

KASVUKOEALAN PERUSTAMISTIEDOT  
(ks. liite 8)

1(2)

Sijainti ja yleistiedot

- LEPPÄJÄRVI*
1. Metsikön n:o *85* Alue .....
  2. VMI:n lohkon koordinaatit *281302* .....
  3. Rypään n:o .....
  4. Piirimetsälautakunta .....
  5. Vesistöalue .....
  6. Kunta .....
  7. Omistaja .....
  8. Osoite ja puhelin .....
  9. Perustamisaika *17.8.1979* .....
  10. Perustaja *MT, JT* .....

X

Kasvupaikka

11. Lämpösomma/kasvukauden pituus .....
12. Kasvupaikkatyyppi *Kuiva kgs* .....
13. Puulaji-% mänty .... *30*  
kuusi ....  
koivu ....
14. Uudistumisjaksot: % h  
osuudet pinta-alasta, % 0-25v.....  
ja keskipituudet, m 26-34 .....  
35-55 .....  
56-90 .....  
91-180.....  
181- .....

Topografia

15. Korkeus mpy, m *360* .....
16. Asema ympäristöön nähden *KUKKULA* .....
17. Maanpinnan kaltevuus (0°, 1-5°, 6-10° jne.)  
.....
18. Kaltevuuden suunta (1=N, 3=E, 5=S, 7=W) .....
19. Tuulisuus (1= ei vaikutusta, 2= kohtalainen  
vaikutus, 3= suuri vaikutus) .....

Maaperä

20. Maalaji: harjusora .....  
(X) moreenisora .....  
hiekkainen moreeni .....  
hietainen moreeni .....  
hiesuinen ja savinen moreeni .....  
hiekkamaa .....  
hietamaa .....  
hiesu- ja savimaa .....

## SUOJAINKA

Liite 6.

21. Humuskerros, cm .....  
 22. A-horisontti, cm .....  
 23. B-horisontti, cm .....  
 24. Kivisyys, painuma cm .....  
 25. Soistuneisuus(-5, 6-15, 16-25 %) .....

Metsikkö

26. Metsikön syntytaida .....

27. Yleinen kuvaus:

271. Eri-ikäisrakenne/tasaikäisrakenne(E/T)

KASVILLISUUS		
TYYPPI	P-%	H
Pensaat, puuntaimet	—	—
Varvut	50	—
Ruohot	—	—
Heinät, sarat	—	—
Sammalet	—	—
Jäkälät	50	—
Puolukka	10	—
Mustikka	10	—
Variksenm.	30	—
Kanerva	—	—
Sianpuol.	—	—
Juolukka	—	—
Poronjäkäle	50	—

...E...

Jos T, siirry kysymykseen 2716

2711. Onko ryhmittäisyyttä(K/E) .....

Jos E, kysymys 2716

2712. Muodostuvatko ryhmät männystä vai mäntykoivusekoituksesta(M/MK) .....

2713. Jos MK, ovatko MK-ryhmät erillisiä (K/E) .....

2714. Ryhmän koko (ha) keskimäärin .....

" ppa (m<sup>2</sup>/ha) keskimäärin .....2715. Puuryhmien osuudet % p-a:sta % m<sup>3</sup>:stä

Mäntyryhmien osuus .....

Koivuryhmien osuus .....

Kuusen osuus .....

Puuton alue .....

2716: Ylimmän jakson valtapituus, m <sup>12</sup>.....2717. Metsikön ppa, m<sup>2</sup>/ha <sup>5</sup>.....(272) Taimiston tiheys, kpl/ha (0.1-1.30m) <sup>0</sup>.....

273. Havainnot metsäpaloista .....

274. Hyönteis-, sieni-, pakkas-, lumi-, ym. vauriot .....

275. Metsikön metsänhoidollinen tila <sup>LUONNONTILAINEN</sup> .....

TUNTURI METSIKKÖ METSÄNRAJALLA

276. Hakkuut: poistuma m<sup>2</sup>/ha <sup>d<sub>k</sub></sup>, cm ....." % ppa:sta <sup>m<sup>3</sup></sup>:stä .....

-hakkuun aika, v .....

277. Yleisarvostelu luontaisesta uudistumisesta

(0= ei uud., 5= erinom. uud) <sup>1</sup>.....

## SUOJAINKA

Liite7.

METSIKÖN UUDELLEENMITTAUSLOMAKE

SIVU: 1  
YLEISTIEDOT

1. METSIKÖN NUMERO .....	85	-----
2. TUTKIMUSYKSIKÖN ASEMAPAIKKA .....	5	-----
3. SIJAINTIKUNTA .....		<u>47</u>
4. PIIRIMETSÄLAUTAKUNTA .....		<u>19</u>
5. POHJOISKOORDINAATTI .....		<u>7606</u>
6. ITÄKOORDINAATTI .....		<u>350</u>
7. LOHKÖN NUMERO .....		-----
8. KUVION NUMERO .....		-----
9. LOHKO .....		-----
10. KORKEUS MERENPINNASTA .....		<u>360</u>
11. METSIKÖN KALTEVUUS .....		---
12. METSIKÖN KALTEVUUSSUUNTA .....		-
13. METSIKÖN MAALAJI .....		-
14. METSIKÖN KIVISYYS .....		<u>1</u>
15. METSIKÖN SYNTYTAPA .....		<u>1</u>
16. KOEALOJEN LUKUMÄÄRÄ .....		<u>3</u>
17. KOKEEN PINTA-ALA .....		<u>01080</u>
18. METSIKÖN PUULAJI .....		<u>1</u>
19. KASVUPAIKATYYPPI .....		<u>5</u>
20. METSIKÖN METSÄTYYPPI .....		---
21. VEROLUOKKA .....		-
22. METSIKÖN AIEMPI KÄSITTELY .....		-
23. MAANOMISTAJARYHMÄ .....		-
24. LÄMPÖSUMMA .....		<u>0630</u>
25. METSIKÖN SOISTUNEISUUS .....		<u>1</u>
26. HUMUSKERROS .....		---
27. METSIKÖN KEHITYSLUOKKA .....		<u>4</u>
28. METSIKÖN LAATU .....		-
29. PUUSTON JAKSOLLISUUS .....		-
30. METSIKÖN RINNANKORKEUSIKÄ .....		-----
31. METSIKÖN TODELLINEN IKÄ .....		<u>060</u>
32. MITTAUSPÄIVÄ .....		<u>15</u>
33. MITTAUSKUUKAUSI .....		<u>05</u>
34. MITTAUSVUOSI .....		<u>90</u>
35. MITTAUSVÄLINEET .....		-
36. MITTAUSRYHMÄ .....		---

## SUOJAINKA

Liite7.

METS. 95 sivu: 2  
YLEISTIEDOT

## METSİKÖN UDELLEENMITTAUSLOMAKE

37. MAAN KÄSITTELY .....	-
38. MAAN KÄSITTELYVUOSI .....	--
39. PUUSTON KÄSITTELY .....	-
40. PUUSTON KÄSITTELYVUOSI .....	--
41. TUHOT .....	-
42. TUHON ALKAMISVUOSI .....	--
43. MITTAUSKERTA .....	2



## SUOJAINKA

Liite 9. Perustamisvaiheessa käytetty osakoealan koodiluettelo (ks. liite 8)

Koeala: Koealan rypään numero ja osakoealan numero: 1,2,3

K: Yleistietueen, koe- ja lukupuutietueiden tunnuksset

Karttalehti: peruskartan lehti

M,P,K,U,M,K,S,A,P: koealatunnukset (ks. koodien selitys alla)

Rel: relaskooppikoeala

Säde 1: Lukupuiden koealan ympyrän säde

Säde 2: Koepuiden koealan ympyrän säde

Koepuusäteet

m	cm
3	173
4	231
5	289
6	346
7	404
8	462
9	520
10	577
11	635
12	693
13	751
14	808
15	866
16	924
17	981
18	1039
19	1097
20	1155

V: Mittausvuosi (viimeinen numero)

Kk: mittauskuukausi

Pv: mittauspäivä

**SUOJAINKA**

Liite 9.

**Kehitysluokka (K)**

3. Taimisto-riukuvaihe
4. Nuori kasvatusmetsikkö
5. Varttunut kasvatusmetsikkö
6. Uudistuskypsä metsikkö
7. Suojuspuumetsikkö
8. Vajaatuottoinen metsikkö

**Puustoryhmä (P)**

1. Talousmetsä
2. Harva tasaikä rakenteinen
3. Taimisto ja riukuvaiheen metsikkö
4. Nuori kasvatusmetsikkö
4. Koivusekainen metsikkö
5. Männynsekainen metsikkö
6. Tunturikoivikko

**Uudistumisjakso (U)**

1. 0-25 1961, 1972
2. 26-34 1947
3. 35-55 1938, 1940
4. 56-90 1927
5. 91-180 1851
6. 181- 1761 jne.

**Metsätyyppi (M)**

1. Lehdot
2. Lehtomainen kangas
3. Tuore kangas
4. Kuivahko kangas
6. Karukko kangas
7. KM ja H
8. LM ja T

**Maalaji (M)**

1. Harjusora
2. Hiekkainen moreeni
3. Hietainen moreeni
4. Hiesuinen ja savimoreeni
5. Hiekkamaa
6. Hietamaa
7. Hiesu- ja savimaa

**Asema (AS)**

1. Pohjoisirinne
2. Koillisrinne
3. Itärinne
4. Kakkoisrinne
5. Etelärinne
6. Lounaisrinne
7. Länsirinne
8. Luoteisirinne
9. Tasamaa
10. Painanne
11. Kukkula
12. Kumpuileva

**Kivisyys/kunttaisuus (K)**

1. Kivetön, vähäkivinen
2. Kivinen
3. Kunttainen

**Soistuneisuus (S)**

1. Soistumaton
2. Lievästi soistunut (-24 %)
3. Soistunut (25-75 %)

## SUOJAINKA

Liite 10. Perustamisvaiheessa käytetty puiden koodiluettelo.

- Et: Puun etäisyys koealan keskipisteestä, cm  
 D1.3: Rinnankorkeusläpimitta, mm  
 LL: Arvioitu lukupuun pituus, m  
 U: Uudistumisjakso  
 C: Koepuukoodi  
 2K: Kuori 2 \* kuori, mm  
 D6.0 6 m:n läpimitta, cm  
 H: Koepuun pituus, m  
 IH: 5 v:n pituuskasvu, cm

**Latvuskerros (J)**

1. Päävaltapuu
2. Lisävaltapuu
3. Välipuu
4. Aluspuu
5. Alikasvospuu
6. Ylispuu

**Tekninen laatu (L)**

1. Normaali
2. Oksainen
3. Mutkainen
4. Haarainen
5. Oksainen + mutkainen
6. Oksainen + haarainen
7. Mutkainen + haarainen
8. Oksainen + mutkainen + haarainen
9. Runko katkennut (elävä)

**Koepuukoodi (C)**

0. Lukupuun
1. Koepuu
5. Peilattu lukupuun
6. Peilattu koepuun

**Puulaji (P)**

1. Mänty
2. Kuusi
3. Rauduskoivu
4. Hieskoivu
5. Haapa
6. Muu lehtipuu

**Latvuksen muoto (M)**

1. Normaali
2. Yhdeltä puolen puristunut
3. Kahdelta puolen puristunut
4. Tupsumainen

**Terveydentila (T)**

1. Terve
2. Kuollut
3. Sairas
4. Kuivalatva
5. Kuivalatva + sairas
6. Kuoleva

## SUOJAINKA

Liite 11.

SIVU:1

KOEALAN UDELLEENMITTAUSLOMAKE

KOEALA- JA LUKUFUUTIEDOT

METSIKÖN NUMERO: 35

KOEALAN NUMERO : 1

MT	KL	ML	KI	SO	AS	KAL	KS	SADE1	SADE2
5		0	1	1	7	02		1000	0577

PL	SUUNTA	ETAISYYS	D1.3	LK	IL	TI	LM	KI	LAR	D6.0	PITUUS	APU	11v, PIT.KASVU
1		0810	017	4	1	1	1					1	
	0		172					1	18	0100	1350		180
4	2:2	0760	079	1	1	1	1					2	
			185										
1	3:4	0407	056	3	1	1	1	1		000	0400	3	216
			188						117	0100	16116		
1	3:7	0335	070	3	1	1	1	1		000	0400	4	230
			1115						112	0100	16130		
4	6:2	0690	072	3	4	1	1					5	
			177										
1	1:0:0	0990	068	1	1	1	1					6	180
			194					1	25	130	1720		
1	1:0:9	0460	026	4	1	1	1	1		000	0240	7	195
			151						111	0100	14135		
1	1:2:4	0210	056	3	1	1	1	1		000	0340	8	192
			197			4			110	0100	015132		
1	1:2:3	0580	044	3	1	1	1					9	
			166										
1	1:2:7	0580	047	3	1	1	1					10	
			175										
4	1:7:3	0540	085	1	1	1	1	1		005	0620	11	
			1102					0		01	01		
1	1:8:1	0265	006	4	4	1	1					12	
			124										
1	1:9:3	0470	007	4	4	1	1					13	
			18			6							
1	2:1:9	0640	144	3	4	1	1					14	
			1184										
1	2:3:2	0780	046	4	1	1	3					15	
			176										
1	2:3:6	0770	137	1	4	1	1					16	170
			172					1	119	170	8170		

## SUOJAINKA

Liite 11.

SIVU: 2

KOEALAN UUDELLEENMITTAUSLOMAKE

KOEALA- JA LUKUPUUTIEDOT

METSIKÖN NUMERO: 85

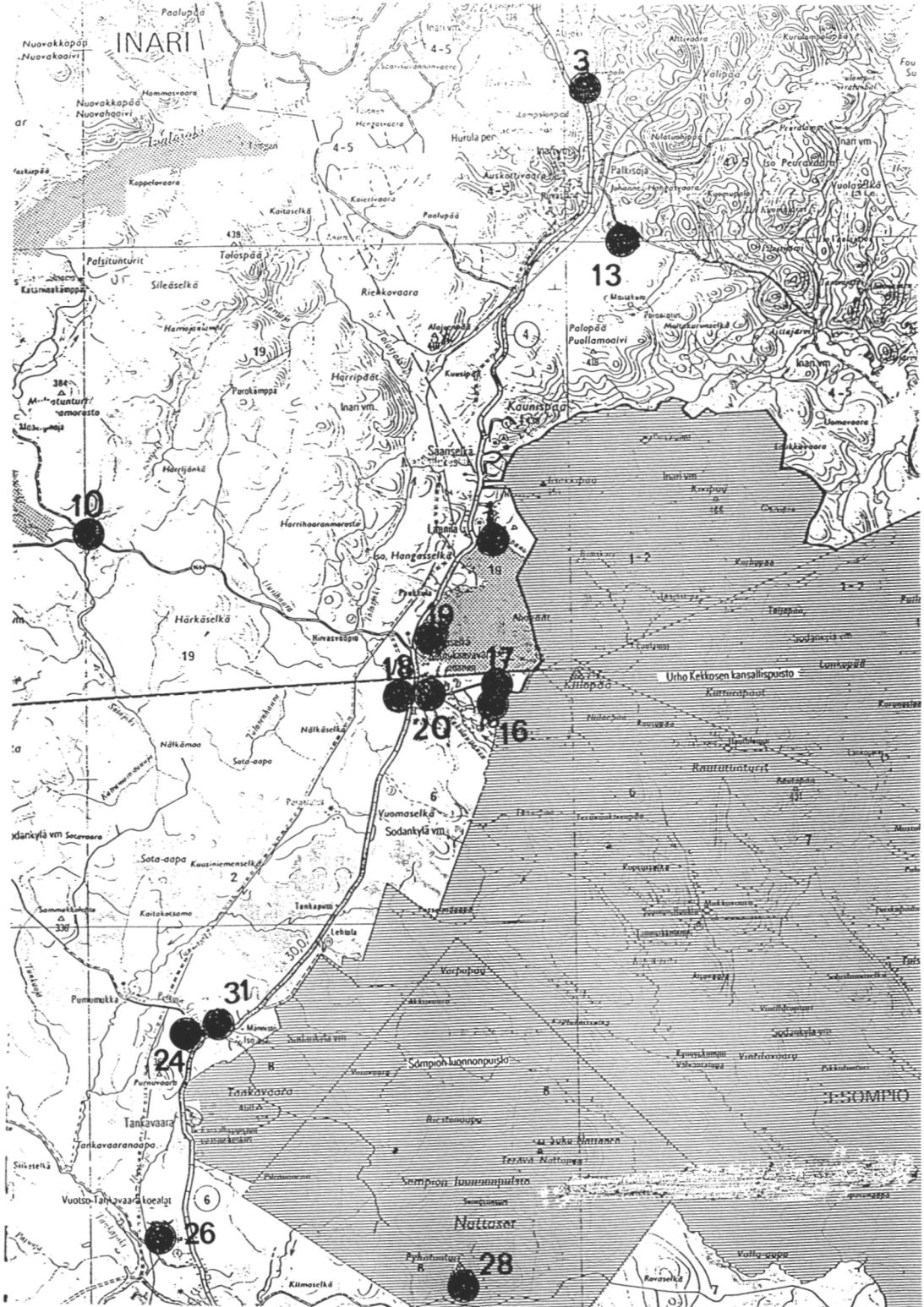
KOEALAN NUMERO : 1

PL	SUUNTA	ETAISYYS	D1.3	LK	TL	IT	LM	KT	LAR	D6.0	PITUUS	APU	PIT.KASEU
1	2165	0430	143 1912	1	2	1	1	1	122	010 718	0625 18137	17	212
1	2175	0428	032 1610	4	6	1	1					18	
1	2178	0810	018 1410	4	1	1	1					19	
1	2179	0792	028 1517	4	1	1	1					20	
	2187	0790	111 11518	2	2	1	1					21	
	3127	0600	088 1917	3	1	1	1					22	
1	3129	0870	093 1810	2	1	1	1					23	
1	3130	0900	012 1210	4	1	1	1					24	
1	3130	0870	062 1815	3	1	1	2					25	
1	3130	0430	113 1515	2	4	1	1	1	116	1410	17310	26	180



## SUOJAINKA

Liite 12. Uudelleenmitattujen koemetsikköiden (73 metsikköä) sijainti.







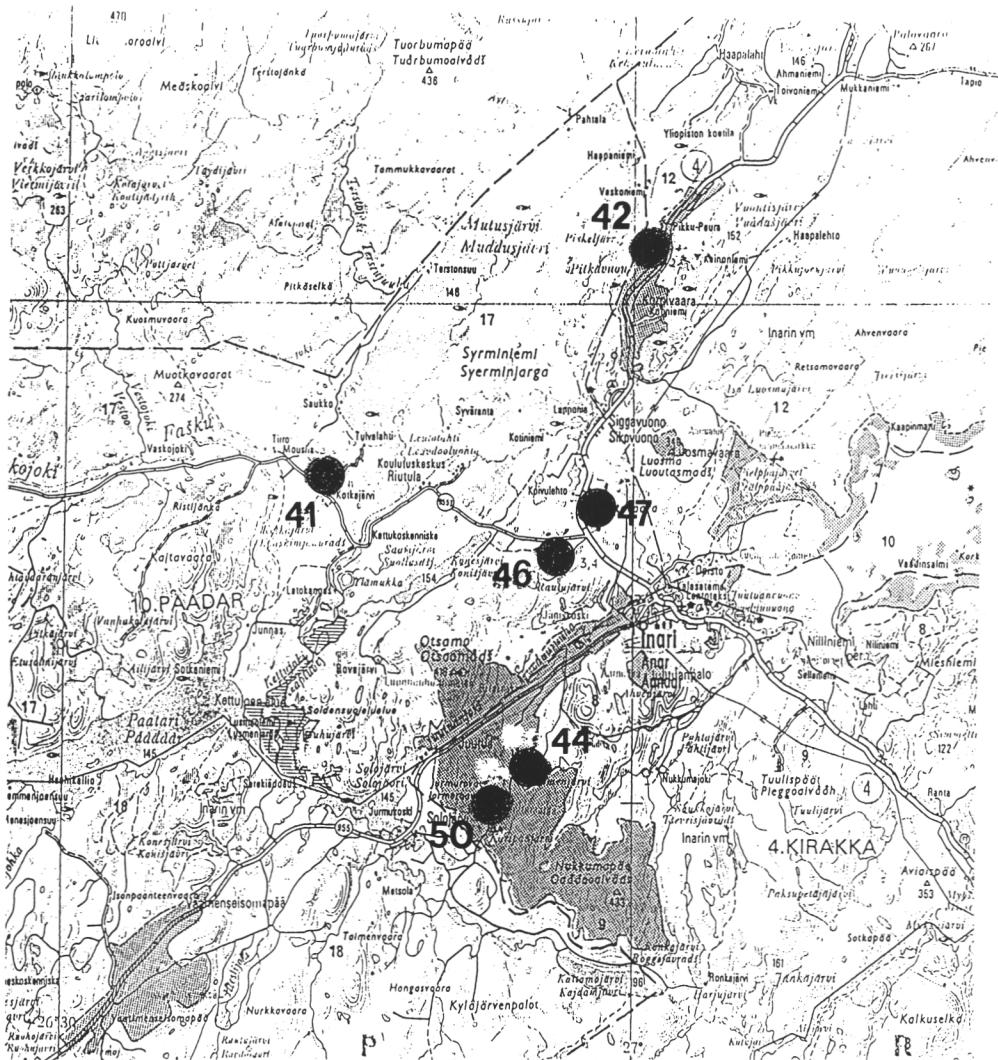
SUOJAINKA

Liite 12.



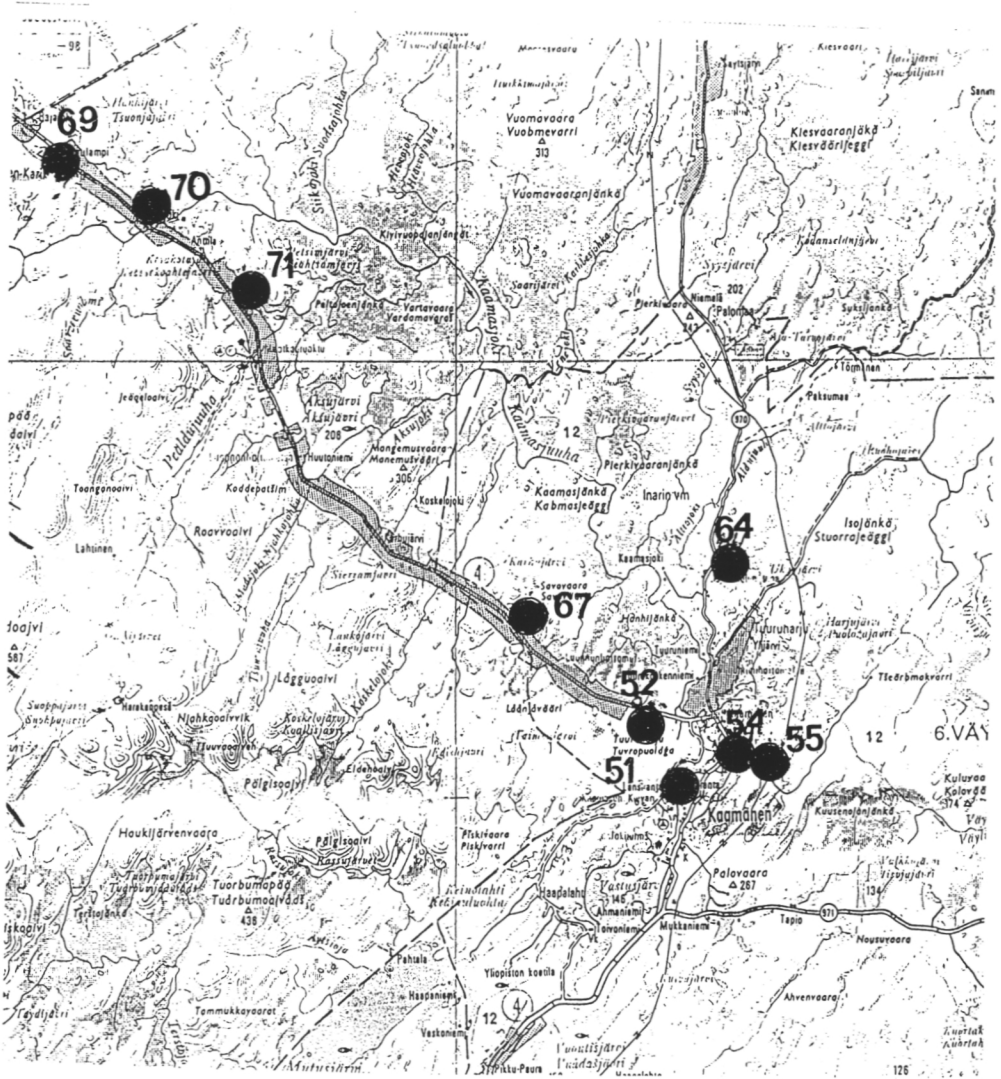
## SUOJAINKA

## Liite 12.



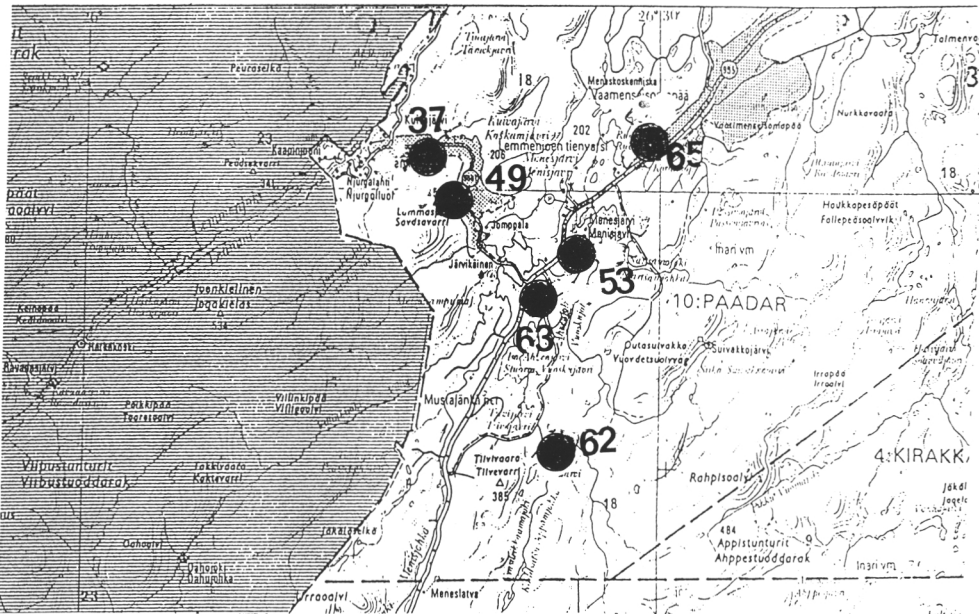
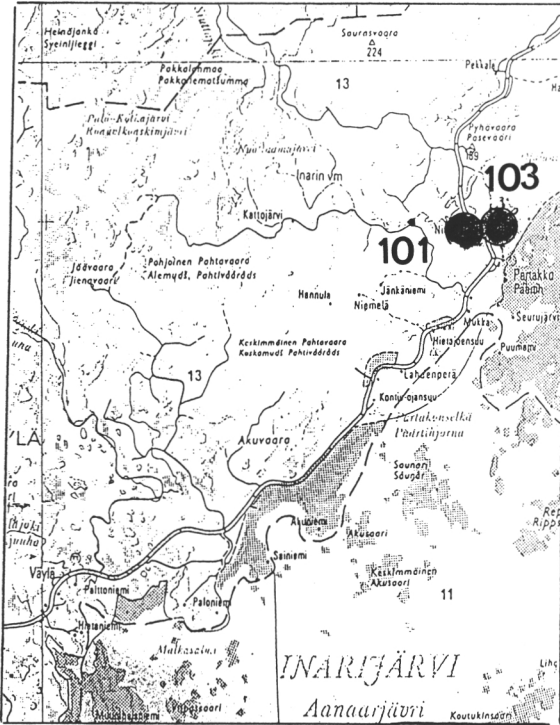
## SUOJAINKA

Liite 12.



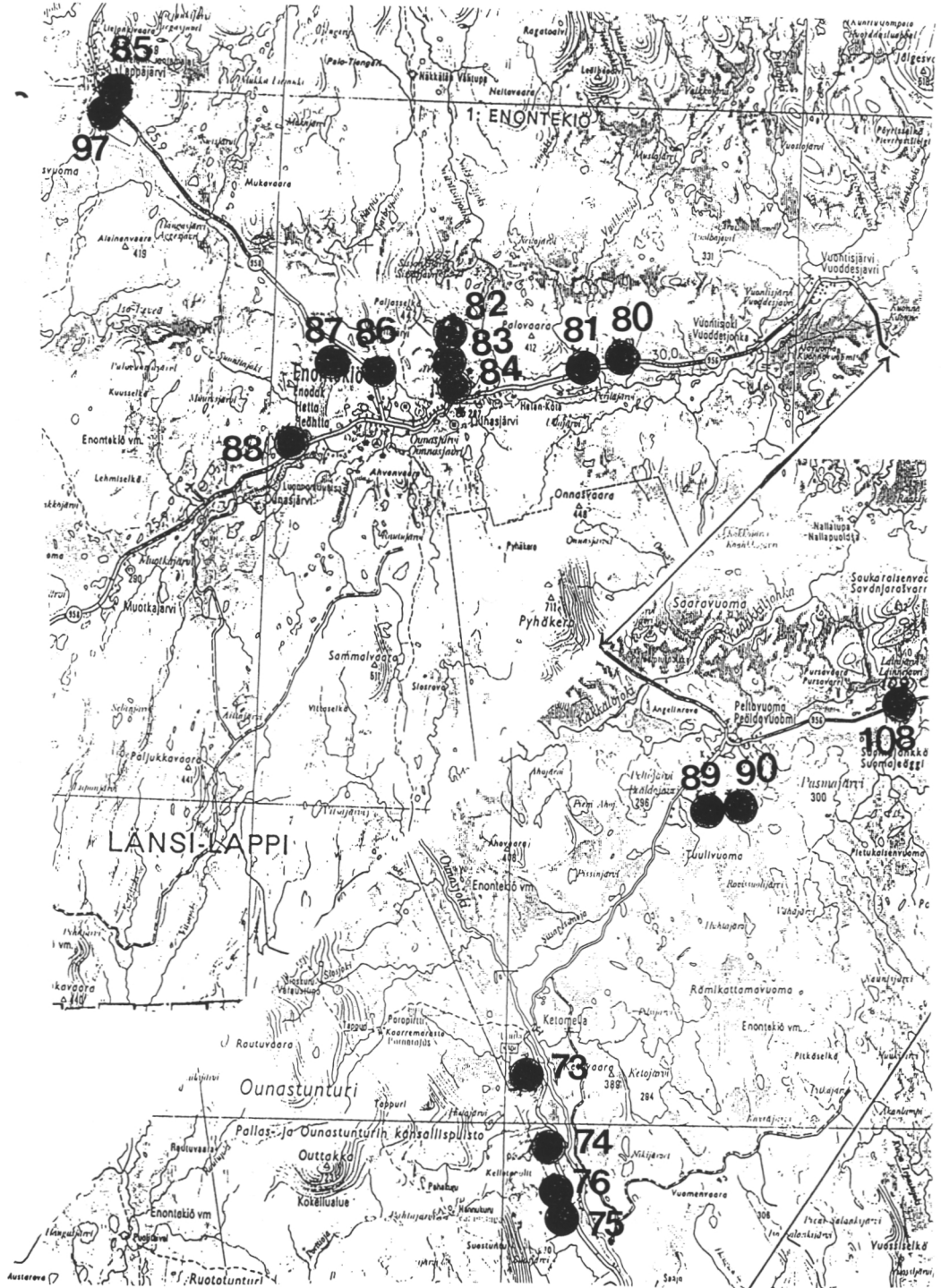
SUOJAINKA

Liite 12.



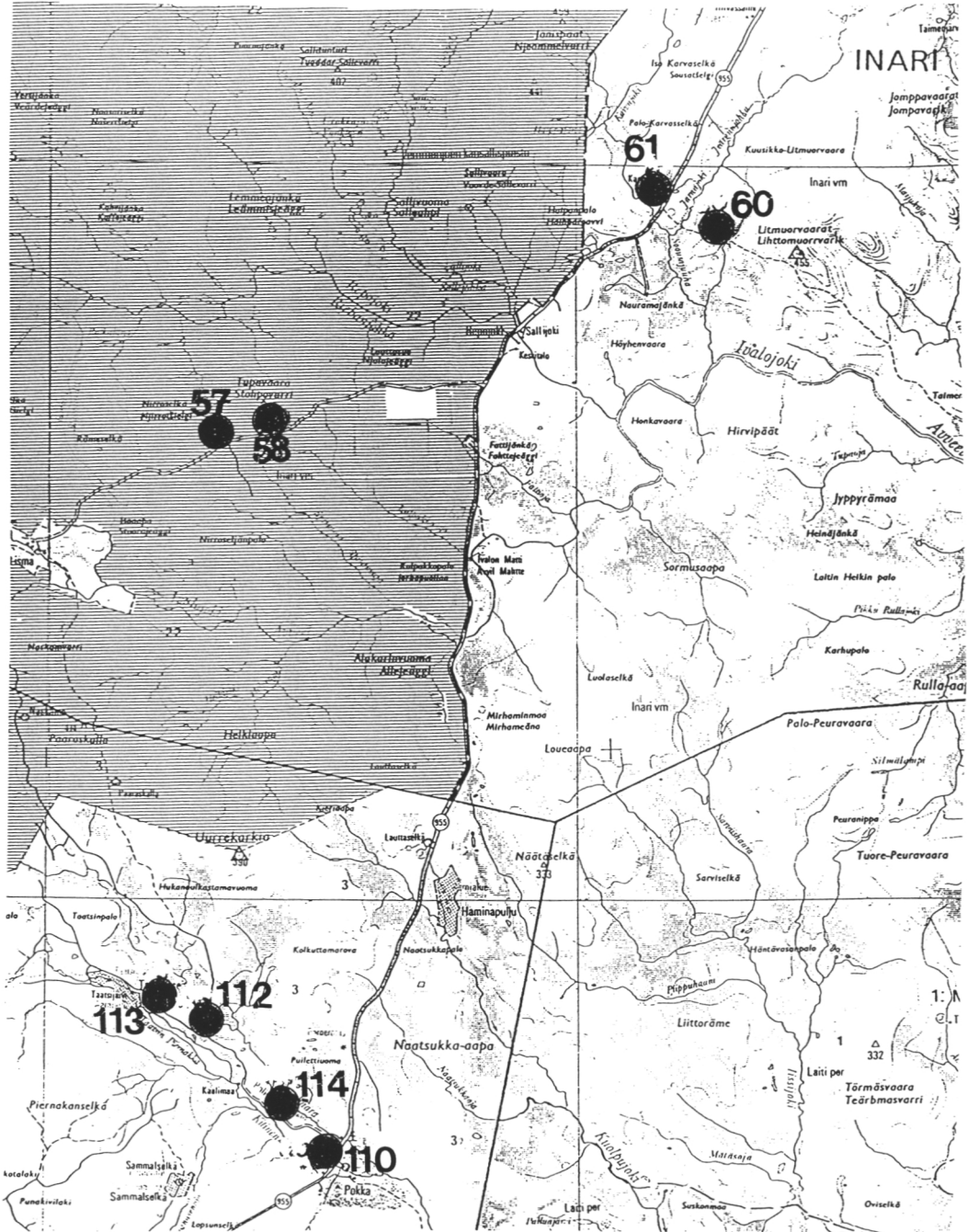
SUOJAINKA

Liite 12.



SUOJAINKA

Liite 12.





## SUOJAINKA

## Liite 13. Koko mittausaineiston tiedot.

Suojametsät - muuttujaluettelo

Lyhenteet: KR : Koerekisteritieto  
 SKPL (no): suojametsäkoelan perustamislomake (nro lomakkeessa)  
 KLO : koealan mittauslomake  
 KPL : KPL:n laskentatieto

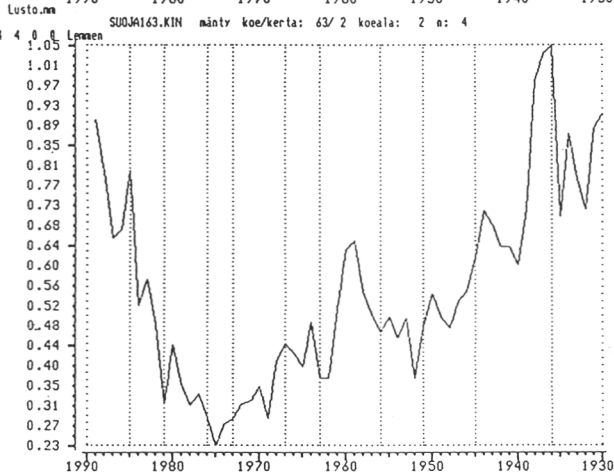
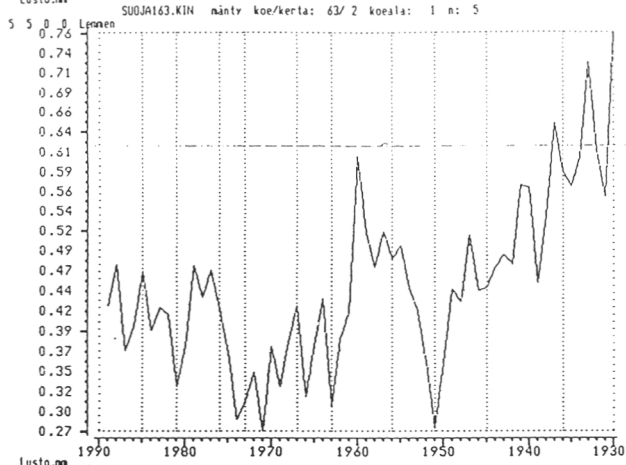
Nro	Lyh.	Selitys	Pit	Lähde
-----				
Sijaintitiedot:				
=====				
01	NRO	Metsikön nro	3	SKPL (1)
02	YKOO	Pohjoiskoordinaatti	4	KR(?)
03	XKOO	Itäkoordinaatti	3	KR(?)
04	KMPY	Korkeus merenpinnasta	3	SKPL (15)
Kasvupaikkaa koskevat tiedot:				
=====				
05	D.D	Lämpösumma	3	SKPL (11)
06	KPTY	Kasvupaikkaluokka	1	SKPL (12)
07	MAAL	Maalaji	1	SKPL (20)
08	HUMS	Humuskerroksen paksuus, cm	2	SKPL (21)
09	KIVS	Kivisyys, painuma cm	2	SKPL (24)
10	SOIS	Soistuneisuus, %	1	SKPL (25)
11	AHor	A-horisontti, cm	2	SKPL (22)
12	BHor	A-horisontti, cm	2	SKPL (23)
13	TOPO	Topografia	1	SKPL (16)
14	Kalt	Maaston kaltevuus	2	SKPL (17)
15	KSNT	Kaltevuuden suunta	1	SKPL (17)
Metsikköä koskevat tiedot:				
=====				
16	MitV	Mittausvuosi	2	SKPL
17	STAP	Metsikön synty tapa	1	SKPL (26)
18	Ika	Metsikön tod.ikä	3	?
19	TaiT	Taimikon tiheys, kpl/ha	5	SKPL (27-2)
20	YARV	Yleisarvio luont. uud.	1	SKPL (27-7)
21	KehL	Kehitysluokka	1	KLO (K)
22	MRAK	Metsikön rakenne	1	SKPL (27-1) T=1, E=2
23	PRYH	Puustoryhmä	1	KLO (P)
24	RYHM	Ryhmittäisyys	1	SKPL (27-11) K=1, E=2
25	SEKO	M/MK -sekoitus	1	SKPL (27-12) M=1, MK=2
26	RERL	MK-ryhmien erillisuus	1	SKPL (27-13) K=1, E=2
27	PL1%	Puulajiprosentti, mänty	3	SKPL (13)
28	PL2%	Puulajiprosentti, kuusi	3	SKPL (13)
29	PL3%	Puulajiprosentti, koivu	3	SKPL (13)
30	U%25	Uud.jakso,%PPA 0-25 v	3	SKPL (14a)
31	UH25	Uud.jakso, m 0-25 v	2	SKPL (14b)
32	U%34	Uud.jakso,%PPA 26-34 v	3	SKPL (14a)
33	UH34	Uud.jakso, m 26-34 v	2	SKPL (14b)
34	U%55	Uud.jakso,%PPA 35-55 v	3	SKPL (14a)
35	U%55	Uud.jakso, m 35-55 v	2	SKPL (14b)
36	U%90	Uud.jakso,%PPA 56-90 v	3	SKPL (14a)
37	U%90	Uud.jakso, m 56-90 v	2	SKPL (14b)
38	U180	Uud.jakso,%PPA 91-180 v	3	SKPL (14a)
39	U180	Uud.jakso, m 91-180 v	2	SKPL (14b)
40	U%%%	Uud.jakso,%PPA yli 180 v	3	SKPL (14a)
41	UH44	Uud.jakso, m yli 180 v	2	SKPL (14b)
KPL-laskentatiedot:				
=====				
42	RL	Runkoluku	4	(KPL)
43	PPAK	PPA, kuorellinen,0.1 m2	3	(KPL)
44	VLPM	Valtaläpimitta (100/ha),0.1m	3	(KPL)
45	HDOM	Valtapituus (100/ha), 0.1 m	3	(KPL)
46	RTIL	Runkotilavuus, kuorellinen, 0.1 m3	4	(KPL)
47	TUKK	Tukkipuuta, m3	3	(KPL)
48	KUIT	Kuitupuuta, m3	3	(KPL)
49	IV10	Mets. 10 v. tilavuuskasvu,0.01m3	5	(KPL)

Formaatti: (f3.0,f4.0,3f3.0,2f1.0,2f2.0,f1.0,2f2.0,3f1.0,f2.0,f1.0,f3.0,f5.0,7f1.0,3f3.0,6(f3.0,f2.0),f4.0,3f3.1,f4.1,2f3.0,f5.2)

## SUOJAINKA

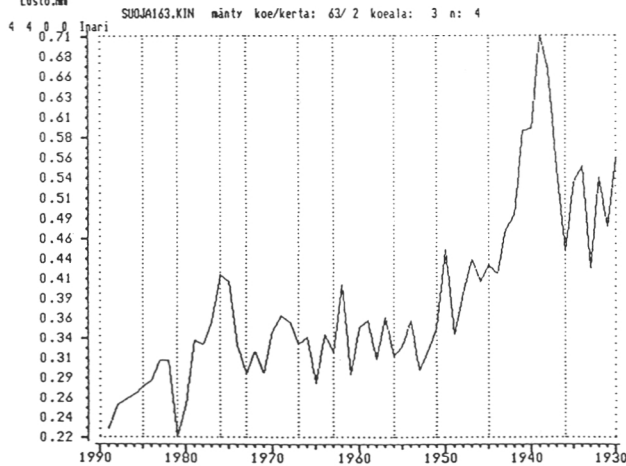
## Liite 14. Esimerkki SUOJAINKA-kokeiden kolmen osakoealan lustokehitystä.

KINDGRAPH TIEDOSTO: SUOJAI163.KIN  
90 13:10 SIVU: 2  
Lusto.m



KINDGRAPH TIEDOSTO: SUOJAI163.KIN  
90 13:16 SIVU: 3  
Lusto.m

2.10.19













Viimeisimmät Joensuun tutkimusasemalla ilmestyneet Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjan julkaisut:

- Nro 398 Mäkelä, H. & Salminen, H. 1991. Metsän tilaa ja muutoksia kuvaavia puu- ja puustotunnusmalleja. 265 s.
- Nro 406 Päivinen, R., Kangas, J. & Varjo, J. (toim.) 1992. Katsaus metsätalouden suunnitteluun Suomessa ja Ruotsissa. 52 s.
- Nro 411 Kolström, T. 1992. Dynamics of uneven-aged stands of Norway spruce: a model approach. 29 s. + liitteet.
- Nro 412 Kangas, J., Matero, J. & Pukkala, T. 1993. Analyyttisen hierarkia-prosessin käyttö metsien monikäytön suunnittelussa - tapaustutkimus. 48 s.
- Nro 420 Finér, L. 1992. Biomass and nutrient dynamics of Scots pine on a drained ombrotrophic bog. 43 s.
- Nro 438 Driver, B.L. & Peterson, G. L. 1992. Evaluation of the multiple-use research program of the Finnish Forest Research Institute. 71 s.
- Nro 449 Kangas, J. & Matero, J. 1993. Ruunaan luonnonsuojelualueen jako aarni- ja puisto-osiin - kokemuksia AHP-menetelmästä osallistuvassa metsäsuunnittelussa. 44 s.
- Nro 459 Toropainen, M. 1993. Metsäsektorin muutosten työllisyysvaikutukset 1989 - 1997. 84 s.
- Nro 467 Kangas, J. & Karsikko, J. 1993. Metsäkanalintujen elinympäristövaatimukset, metsänhoito ja metsäsuunnittelu. 60 s.
- Nro 478 Mäkkeli, P. & Kangas, J. (toim.) 1993. Metsäluonnon ja -ympäristön hoito. Metsäntutkimuspäivä Joensuussa 1993. 68 s.

## METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Joensuun tutkimusasema

Käyntiosoite: Yliopistokatu 7  
Postiosoite: PL 68, 80101 Joensuu  
Puhelin: 973-1514000 (ohivalinnat)  
Telefax: 973-1514567

ISSN 0358-4283  
ISBN 951-40-1335-2