

# ACTA FORESTALIA FENNICA

193

VUOSINA 1930–1978 METSÄOJITETUT SUOT:  
OJITUSALUEIDEN INVENTOINNIN TULOKSIA

PEATLANDS DRAINED FOR FORESTRY DURING  
1930–1978: RESULTS FROM FIELD SURVEYS  
OF DRAINED AREAS

**Matti Keltikangas, Jukka Laine, Pasi Puttonen  
& Kustaa Seppälä**



SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA 1986

### **Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Sisältää etupäässä Suomen metsätaloutta ja sen perusteita käsitteleviä tieteellisiä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin niteinä, joista kukin käsittää yhden tutkimuksen.

SILVA FENNICA. Sisältää etupäässä Suomen metsätaloutta ja sen perusteita käsitteleviä kirjoitelmia ja lyhyehköjä tutkimuksia. Ilmestyy neljästi vuodessa.

Tilaukset ja julkaisuja koskevat tiedustelut osoitetaan seuran toimistoon, Unioninkatu 40 B, 00170 Helsinki 17.

### **Publications of the Society of Forestry in Finland**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contains scientific treatises mainly dealing with Finnish forestry and its foundations. The volumes, which appear at irregular intervals, contain one treatise each.

SILVA FENNICA. Contains essays and short investigations mainly on Finnish forestry and its foundations. Published four times annually.

Orders for back issues of the publications of the Society, and exchange inquiries can be addressed to the office: Unioninkatu 40 B, 00170 Helsinki 17, Finland. The subscriptions should be addressed to: Academic Bookstore, Keskuskatu 1, SF-00100 Helsinki 10, Finland.

## **VUOSINA 1930–1978 METSÄOJITETUT SUOT: OJITUSALUEIDEN INVENTOINNIN TULOKSIA**

Matti Keltikangas, Jukka Laine, Pasi Puttonen & Kustaa Seppälä

Summary

*PEATLANDS DRAINED FOR FORESTRY DURING 1930–1978:  
RESULTS FROM FIELD SURVEYS OF DRAINED AREAS*

## SISÄLLYS

KELTIKANGAS, M., LAINE, J., PUTTONEN, P. & SEPPÄLÄ, K. 1986. Vuosina 1930–1978 metsäojitetut suot: ojitusalueiden inventoinnin tuloksia. Summary: Peatlands drained for forestry during 1930–1978: results from field surveys of drained areas. Acta For. Fenn. 193: 1–94.

Raportissa esitetään päätulokset laajasta tutkimuksesta, jonka tarkoituksena on selvittää metsäojitustoiminnan kohteet, ojitusalueiden kuivatustekninen tila, puustojen ojituksen jälkeinen kehitys ja metsänhoidollinen tila sekä edellämäinnittuihin liittyvät toimenpidetarpeet. Aineisto perustuu systemaattiseen otantaan, jonka kohteena olivat vuosina 1930–78 tehdyt metsäojitukset. Aineisto sisältää 1312 km inventointilinjaa, 6030 relaskooppikoalaa ja 21700 tutkittua ojaa.

Tutkituista soista yli 60 % on alkuperäiseltä suotyypiltään rämeitä, korprien osuus on vajaa 20 % ja avosoiden sekä kankaiksi luokiteltujen kohteiden, kummankin lähes 10 %. HKLN-ohjelman tavoitteesta vielä ojitamatta oleva pinta-ala koostuu suurimmaksi osaksi korvista ja soistuneista kankaista, joita kumpiakkin on laskelmien mukaan jäljellä n. 1 milj. hehtaaria.

Tutkituista ojista todettiin olevan perkauksen tarpeessa nuorimmissa ikäluokissa vajaa 10 % ja vanhimmissa alle 30 %. Ojien iän mukainen perkaustarpeen lisääntyminen tasaantui koko maan aineistossa yli 30 vuotta vanhojen ojien kohdalla.

Ojitusaluepuustojen suotyypeittaiset keskitilavuudet noudattavat aiempien tutkimusten suuntaviivoja, mutta ovat tasoltaan keskimäärin 5–10 % alempia. Vertailu 7. VMI:n vastaaviin lukuihin osoittaa hyvää yhteensopivuutta.

Myös puuston tilavuuden ja kasvun ojituksen jälkeinen kehitys noudattavat aiemmin esitettyjä suuntaviivoja, mutta ovat tasoltaan jonkin verran näitä alempana. Karujen soiden kehitys, etenkin Pohjois-Suomessa, näyttää heikommalta kuin on aikaisemmin oletettu.

Presented are the main results of an extensive field based survey, the aim of which was to establish the distribution of site types on drained peatlands, the technical condition of the drainage networks, the post-drainage development of the tree stands, their structure and silvicultural condition and the corresponding requirements for operational measures. The data is based on the sampling of the forest drainage undertakings during 1930–78 and consists of 1312 km of inventory transect, 6030 relascope sample plots and 21700 studied ditches.

Of the studied peatlands more than 60 % were pine mires, slightly under 20 % spruce mires and under 10 % each treeless mires and paludified upland forest sites. The remaining peatland area that is considered suitable for forest drainage according to criteria used by Heikurainen (1960) now consists mainly of spruce mires and paludified upland forest types; about 1 mill. ha of both groups still remain undrained.

The proportion of ditches in need of ditch cleaning was estimated to be under 10 % in the youngest drained areas and under 30 % in the oldest.

The mean tree stand volumes of the drained peatlands of different site types show the same dependence on the trophic level as in earlier studies but the volumes seem to be some 5 to 10 % lower. These results compare favourably with those of the 7th national forest inventory.

Trends in the post-drainage development of tree stand volumes and increments are also, generally, in accordance with earlier findings but have somewhat lower values. The development of the nutrient-poor site type stands, especially in North Finland, seems to be significantly poorer than was earlier assumed.

Authors' addresses: *Keltikangas*: Department of Business Economics, University of Helsinki, Unionink. 40 B, SF-00170 Helsinki. *Laine* and *Seppälä*: Department of Peatland Forestry, University of Helsinki, Unionink. 40 B, SF-00170 Helsinki. *Puttonen*: Department of Agricultural Economics – Farm Forestry, Viiikki, SF-00710 Helsinki, Finland.

Key words: Forest drainage, inventory results, post-drainage stand development, site type distribution, silvicultural condition, ditch networks

ODC 2—114.444+232.215+237.2+568

ISBN 951-651-070-1  
Karisto Oy:n kirjapainossa  
Hämeenlinnassa 1986

1. JOHDANTO . . . . .	7
11. Tutkimuksen tausta . . . . .	7
12. Tutkimuksen tavoite . . . . .	7
2. AINEISTO . . . . .	8
21. Mittauskohteiden valinta . . . . .	8
22. Suoritetut mittaukset . . . . .	10
221. Inventointilinja . . . . .	10
222. Koalat . . . . .	11
23. Aineiston laajuus . . . . .	12
24. Aineiston käsittely . . . . .	14
3. OJITUSALUEIDEN JAKAUTUMINEN KASVUPAIKATTYYPEIHIN . . . . .	15
31. Alkuperäisen suotyypin määrittäminen . . . . .	15
311. Yleistä . . . . .	15
312. Aidot, puustoiset suotyypit . . . . .	15
313. Avosuot ja sekatyypit . . . . .	17
32. Kasvupaikkatyypijakaumat . . . . .	18
33. Vertailu HKLN-ohjelman metsäojituskelpoisen pinta-alan suotyypijakaumaan . . . . .	23
34. Jäljellä olevan ojituskelpoisen pinta-alan jakautuminen suotyypiryhmiin . . . . .	25
4. OJITUSALUEIDEN KUIVATUSTEKNINEN TILA . . . . .	28
41. Ojitettujen soiden kuivatusastejakaumat . . . . .	28
42. Ojien kunto ja perkaustarve . . . . .	29
421. Aiemmat tutkimukset . . . . .	29
422. Määritysmenetelmä ja aineisto . . . . .	30
423. Toteutettu perkaus . . . . .	33
424. Perkaustarpeen määrä . . . . .	33
425. Perkaustarve suotyypeittäin . . . . .	36
43. Täydennysojitus . . . . .	36
431. Tehty täydennysojitus . . . . .	36
432. Täydennysojitustarve . . . . .	40
44. Tulosten tarkastelu . . . . .	40
5. OJITUSALUEIDEN PUUSTOT . . . . .	42
51. Käytetyt laskentamenetelmät . . . . .	42
52. Puuston tilavuus . . . . .	43
53. Puulajisuhteet . . . . .	46
54. Puustojen puutavaralajirakenne . . . . .	48
55. Puuston tilavuuskasvu . . . . .	54
6. OJITUSALUEIDEN METSÄNHOIDOLLINEN TILA . . . . .	59
61. Yleistä . . . . .	59
62. Määritetyt tunnuksot . . . . .	59
63. Vallitseva puulaji . . . . .	60
64. Kehitysluokkajakauma . . . . .	62
65. Ravinnetalous . . . . .	62
651. Lannoitus . . . . .	62
652. Ravinnetalouden häiriöt . . . . .	62

66. Tuhot . . . . .	66
67. Hakkuut eri ikäkausina . . . . .	66
68. Metsänhoitotoimenpiteiden tarve . . . . .	67
681. Metsänhoidolliset hakkuut . . . . .	67
682. Suometsiköiden alikasvos . . . . .	70
69. Tulosten tarkastelu . . . . .	70
7. PUUSTOJEN OJITUKSEN JÄLKEINEN KEHITYS . . . . .	72
8. YHTEENVETO . . . . .	77
KIRJALLISUUS . . . . .	79
SUMMARY . . . . .	82
LIITETAULUKOT . . . . .	84

## ALKUSANAT

Tässä julkaisussa selostettava tutkimus käynnistyi kevättalvella 1979, jolloin Suomen Akatemian maatalous-metsätieteellinen toimikunta myönsi projektin aloittamiseen tarpeelliset varat. Tavoitteeksi asetettiin siihenastisen metsäojitustoiminnan tulosten ja taloudellisuuden realistinen arviointi. Tavoitteeseen pyrittiin suorittamalla mahdollisimman harhattomaan otokseen perustuva ojitusalueiden inventointi.

Nyt julkaistava raportti sisältää ojitusalueiden nykytilaa sekä puuston määrää, rakennetta ja kehitystä koskevat keskeiset tulokset. Ojitustoiminnan taloudellisuuden tarkastelu ja arviot metsäojituksen kokonaisvaikutuksista julkaistaan myöhemmin erikseen. Eräitä projektin osaongelmia – kasvuhäiriöiden esiintyminen soilla, runkolukusarjojen kehitys – on käsitelty erillisinä ja niiden tulokset julkaistu muissa yhteyksissä. Tutkimuksen aineistosta laskettuja tuloksia on myös käytetty hyväksi Metsä 2000-ohjelmaa koostettaessa, samoin keskusmetsälautakunta Tapion alueellisen suunnittelun uutta TASO-ohjelmaa rakennettaessa.

Ojitusalueiden inventointi toteutettiin kesinä 1979–81. Sen jälkeistä aineiston käsittelyä ja analysointia ovat hidastaneet tutkimusryhmän kahden jäsenen pitkäaikainen oleskelu ulkomailla, kahden projektiin liittymättömän opinnäytetyön valmistaminen sekä viime vaiheessa Metsä 2000-ohjelman laadinta. Jo loppusuoralle ehtineen uudisojitustoiminnan päättövaiheiden ohjaamiseen nyt valmistuvista tuloksista toivottavasti kuitenkin on vielä hyötyä.

Tutkijaryhmän muodostivat aluksi Matti Keltikangas, Kustaa Seppälä, Jukka Laine ja Kalle Ouni. Viimeksi mainitun siirryttyä loppuvuodesta 1979 Pohjois-Hämeen metsänhoitoyhdistysten liiton palvelukseen hänen tilalleen tuli Pasi Puttonen.

Kirjoittajista Keltikangas, Laine ja Seppälä ovat vastanneet tutkimusprojektin yleissuunnittelusta. Puttonen on ottanut osaa aineiston käsittelyä koskevaan suunnitteluun. Kukin kirjoittajista on omalta osaltaan huo-

lehtinut kenttätöiden käytännön toteutuksesta Keltikankaan vastatessa ensisijaisesti projektin hallinnollisesta johtamisesta. Keltikangas on myös hoitanut aineiston jatkokäsittelyyn liittyvien tietokone-laskentojen pääosan suunnittelun ja toteuttamisen. Julkaisun luvut 1, 3 ja 41 ovat Laineen, luvut 2, 5 ja 7 Keltikankaan ja luvut 42–44 sekä 6 Puttosen luonnostelemia. Tekstin viimeistely on kirjoittajien yhteistyötä.

Inventointiryhmien johtajina kenttätöissä toimivat tutkijaryhmän jäsenen lisäksi VTK Jouni Huusko kaikkina kesinä, MH Timo Penttilä kesinä 1980–81 sekä MH Antti Turakka ja silloinen metsät.yo Juha Hiltunen kesän 1981.

Puuston kuutiointi- ja kasvunlaskenta samoin kuin puutavaralajirakenteen määrityslaskelmat saatiin vt.prof. Pertti Harin ystävällisellä luvalla tehdä Metsäntutkimuslaitoksen VAX 11/780 tietokoneella. Laskennan tämän vaiheen suunnittelussa ja suorituksessa tutkijaryhmää avusti VTK Jaakko Heinenen.

Mittausapulaisina kenttätöissä ja kasvunlustomittauksissa, laskuapulaisina, atk-kirjoittajina, ohjelmoijina sekä piirtäjinä tutkimukseen on antanut oman arvokkaan panoksensa suuri joukko muita henkilöitä, yhteensä yli 30. Jokaisen luettelemiseen ei käytettävissä oleva tila suo mahdollisuutta.

Tutkimuksen suorittamiseksi välttämätöntä rahoitusta on saatu paitsi Suomen Akatemialta myös huomattavassa määrin Metsähallitukselta. Ilman viime mainittua tukea aineiston laskentatyön loppuun saattaminen olisikin ollut vaikeaa. Työ on tehty Helsingin yliopistossa, jonka palveluksessa kirjoittajat ovat kaikki olleet pääosan ajasta. Yliopiston tarjoamat pitteet ja tietokoneresurssit ovatkin olleet tutkimuksen toteuttamisen keskeinen edellytys.

Käsikirjoituksen ovat lukeneet prof. Eero Paavilainen ja vt. prof. Juhani Päivänen.

Kaikille edellä mainituille lausumme parhaat kiitoksemme.



# 1. JOHDANTO

## 11. Tutkimuksen tausta

Viime vuosina on käyty vilkasta keskustelua soiden metsätaloudeksen suhteista muihin käyttömuotoihin. Keskeisesti on kiistelty mm. siitä, millaisiin soihin metsäojitus on kohdistunut ja mitä metsätaloudellisia hyötyjä tällä toiminnalla on saatu aikaan. Keskustelu on kohdistunut myös metsäojituksen mahdollisiin myönteisiin tai kielteisiin sivuvaikutuksiin esimerkiksi marjasatoihin, riistakantoihin tai ympäröivien alueiden hydrologiaan sekä siihen, kuinka laaja ja intensiivinen ojitustoiminta on jatkossa perusteltua. Asioista onkin helppo kiistellä, koska riidatonta tietoa ei ole käytettävissä. Erityisesti puuttuu riittävän tarkka kokonaiskuva siitä, millaisia tähänastiset ojitukset ovat kaikkiaan olleet.

Vuosikymmenien mittaan on julkaistu runsaasti tutkimuksia, joiden perusteella tiedetään varsin tarkoin, miten tietyt vaatimukset täyttävät metsiköt kehittyvät ojituksen jälkeen tietyissä kasvupaikka- ja ilmasto-oloissa sekä millaisiin kohteisiin toiminta olisi ensisijaisesti syytä suunnata puunkasvatuksen kannalta (esim. Multamäki 1923, Lukkala 1929, 1937, 1951, Heikurainen 1959, Heikurainen ja Seppälä 1965, 1973, Keltikangas ja Seppälä 1966, Huikari ym. 1967, Seppälä 1968, 1969, 1972). Samoin on julkaistu perusteellisia laskelmia metsäojituksen vaikutuksista erilaisten suomensiköiden tuotokseen ja hakkuutuloihin sekä ojituksen kannattavuuteen (esim. Heikurainen 1959, 1973a, Keltikangas ja Seppälä 1966, 1973, Keltikangas 1971).

On kuitenkin todettava, että tämä tieto on edelleenkin varsin fragmentaarista ja luonteeltaan analyttistä. Keskeisenä syynä tähän on ollut edellä mainitun, metsäojitustoiminnan rakennetta koskevan riittävän ajankohittaisen kokonaiskuvan puuttuminen. Suomessa on julkaistu valtakunnan metsien inventointien tulosten ohella vain yksi metsäojitusalueita ja niiden metsänhoidollista tilaa koskeva yleisesitys (Heikurainen 1959). Valtakunnan metsien viimeisimpien inventointien (6. ja 7. VMI) suomensiä koskevia tuloksia ovat julkaisseet Paavilainen ja Tiihonen

(1984, 1985) esittäen tietoja soiden pinta-aloista ja puustojen keskimääräisistä tilavuus- ja metsänhoidollisista tunnuksista.

Valtakunnan metsien inventoinnit ovat kuitenkin luonteeltaan yleisinventointeja, eikä niihin voida sisällyttää kaikkia ojitusalueinventointien kannalta oleellisia tunnuksia. Esimerkiksi ojituskätietojen puuttuminen tekee mahdottomaksi analysoida puustojen kehitystä ojituksesta kuluneen ajan funktiona. Niin ikään VMI:ssä käytetty kasvupaikkaluokitus ei mahdollista vertailuja muihin tietoihin soiden suotyypijakaumista, joka olisi vältämätöntä jäljellä olevan ojituskelpoisen alan rakenteen selvittämiseksi. Näistä syistä erillisen ojitusalueisiin kohdistuvan kokonais selvityksen toteuttaminen nähtiin tarpeelliseksi.

## 12. Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on objektiiviseen otantaan perustuvan inventoinnin avulla luoda kuva tähänastisen metsäojitustoiminnan kohteista, saavutetuista tuloksista ja tulosten turvaamiseksi tarvittavista lisätöistä. Tähän tavoitteeseen pyritään selvittämällä:

- eri aikoina toteutettujen metsäojituskohteiden kasvupaikkajakaumat,
- puuston ojituksenjälkeinen kehitys ja määrä eri tapauksissa,
- metsiköiden metsänhoidollinen tila ja toimenpiteiden tarve,
- ojitusalueiden ravinnetalouden tila,
- ojen kunto, kuivatuksen tehokkuus ja tarvittavat toimenpiteet.

Asettamalla vastakkain saavutetut tulokset ja metsänparannusohjelmissa esitetyt arviot saadaan käsitys tähänastisten toimenpiteohjelmien tuotosennusteiden realiteetisuudesta. Viime kädessä tutkimuksessa on tarkoitus tuottaa mahdollisimman käyttökelpoista informaatiota niille viranomaisille ja päätöksentekijöille, jotka vastaavat soiden metsätaloudellisesta ja muusta käytöstä.

## 2. AINEISTO

### 21. Mittauskohteiden valinta

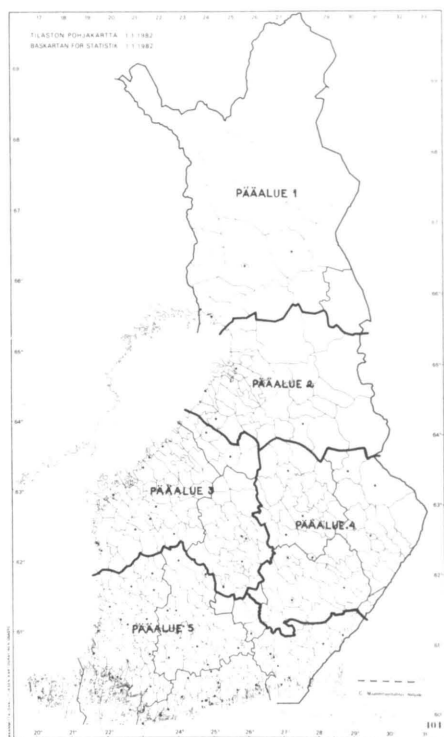
Ojitusten nykytilan selvittämiseksi tarpeellinen aineisto pyrittiin keräämään siten, että se olisi edustava näyte koko maan ojitustoinnasta. Suomi jaettiin ensin viiteen pääalueeseen piirimetsälautakuntien aluejakoa noudattaen (kuva 2.1). Kukin pääalue ositettiin sen jälkeen 10...12:een suunnilleen saman kokoiseen kuntaryhmään. Kuntien luku kussakin tällaisessa ryhmässä vaihteli alueesta riippuen yhdestä pariinkymmeneen. Jokaisesta pääalueesta valittiin arvalla viisi kuntaryhmää, alueesta 1 kuitenkin kuusi jotta alueen suhteellisen suuri sisäinen vaihtelu saataisiin paremmin katettua (kuva 2.2).

Mitattava näyte pyrittiin mitoittamaan suuruudeltaan sellaiseksi, että se tutkittavilla alueilla vastaisi edustavuudeltaan suunnilleen valtakunnan metsien inventoinnin näyttettä ojitetuista soista. Viime mainitun suuruudeksi meneillään olevassa 7. VMI:ssä arvioitiin kahdesta edellisestä inventoinnista käytettävissä olleiden tietojen (mm. Kuusela & Salminen 1969, Salminen 1973, Kuusela 1978) perusteella noin 1835 km lohkolinjaa ja noin 8000 puustokocaalaa Etelä-Suomen alueella. Kun tähän lisättiin Pohjois-Suomen osuus ja otettiin huomioon, että tutkittavaksi valikoituneiden kuntaryhmien osuus koko maan pinta-alasta on noin 45 %, VMI:n tasoiseen otokseen laskettiin tarvittavan yhteensä noin 1575 km linjaa ja 7875 kocaalaa.

Kokonaistavoite jaettiin tämän jälkeen eri pääalueiden ja eri ojitajien, so. keskusmetsälautakuntien Tapion ja Skogskulturin, metsähallituksen sekä metsäteollisuusyhtiöiden, kesken ojitustilastoista (Tirkkonen 1959, Heikurainen 1961, Metsätilastollinen ... 1978) laskettujen ja arvioitujen, vuosien 1930 ja 1978 välisenä aikana toteutettujen ojituspinta-alojen suhteessa. Näin saadut osatavoitteet jaettiin edelleen eri vuosijaksojen, 1930–40, 1941–60, 1961–70 ja 1971–78, kesken tilastoitujen ojituspinta-alojen suhteita muutoin noudattaen, paitsi että vuosijakson 1941–60 ojitusten osuutta lisättiin noin 45 %:lla. Kos-

ka mainittuina vuosina ojitustoiminta oli muita jaksoja selvästi vähäisempää, näyte olisi ilman korjausta jäänyt tältä osin suhteellisen pieneksi. Ojituspuustojen kehityksen selvittämisessä oli vanhemmilta ojitusalueilta kerättävillä tiedoilla toisaalta suurempi informaatioarvo.

Tavoitteeksi asetettu linjakilometrimäärä päätettiin sijoittaa maastoon siten, että kukin linjakilometri edustaisi noin 50 ojitettua hehtaaria. Tätä varten poimittiin arkistotietojen perusteella kuhunkin näyteosioon – ojittaja, pääalue, ojitusvuosijakso – sellainen määrä ojitushankkeita, että näiden yhteenlaskettu

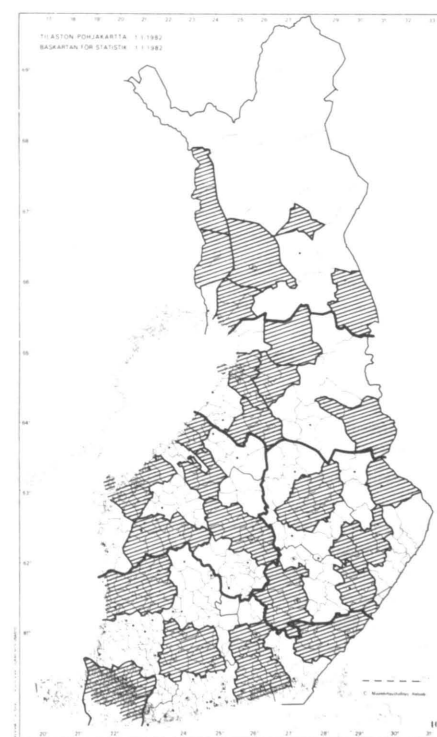


Kuva 2.1. Tutkimuksessa käytetty pääaluejako.

pinta-ala hehtaareina vastasi ao. linjakilometritavoitetta kerrottuna 50:llä. Mahdollisen kadon varalta poimittiin lisäksi noin 20 %:n ylimäärä.

Poiminta toteutettiin periaatteessa siten, että ensin laadittiin luettelo ao. ojitajan kyseisen pääalueen kuntaryhmien alueella tietynä vuosikymmenenä päätökseen saattamista kaikista ojitushankkeista hyötypinta-aloineen. Listatut hankkeet numeroitiin juoksevasti, jonka jälkeen satunnaislukujen tauluja hyväksikäyttäen poimittiin listasta niin monta hanketta, että tavoitteeksi asetettu hehtaaramäärä täyttyi.

Tätä poimintamenettelyä noudatettiin täysin keskusmetsälautakuntien ojitusalueita valittaessa. Metsähallituksen ja yhtiöiden osalta jouduttiin kuitenkin tekemään eräitä muutoksia. Metsähallituksen arkisto ei 1930-luvun osalta ole täydellinen ja varsinkin hankkeet ovat usein sängen puutteellisia. Lisäksi



Kuva 2.2. Otokseen valikoituneet kuntaryhmät.

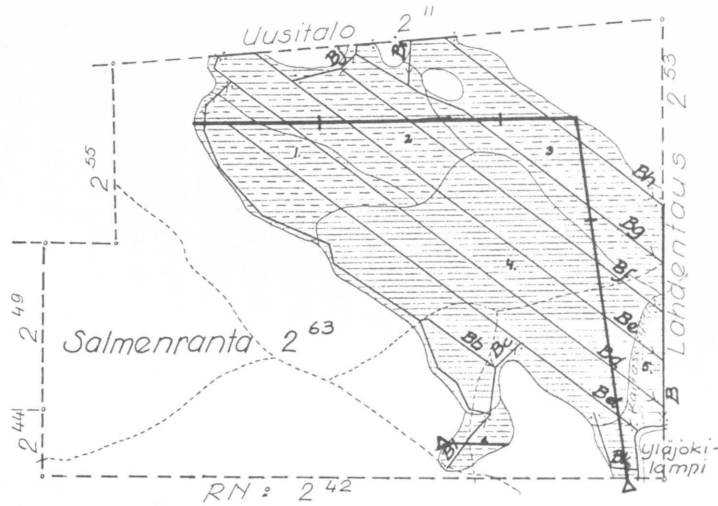
metsähallituksen vanhempia ojitusalueita on runsain mitoin siirtynyt asutustoiminnan kautta yksityisille. Kato hankkeita paikannettaessa oli sen vuoksi eräissä tapauksissa poikkeuksellisen suuri, joten poiminta toteutettiin kolminkertaisena. Metsäteollisuusyhtiöiden arkistojen tiedettiin olevan vielä puutteellisempia. Tämän vuoksi päätettiin rajoittaa kullakin pääalueella vain kahteen tai kolmeen ojitusmäärältään edustavimpaan yhtiöön. Poimintaa varten ei tällöin aina saatu edes tavoitteeseen yltävää määrää hankkeita. Näin oli varsinkin vanhempien vuosikymmenten osalta. Osittain paikantamiskato pyrki tässäkin ryhmässä muodostumaan suureksi asutustoiminnan takia. Pääalueelta 1 eli Lapista ei yhtiöiden hankkeita poimittu mukaan lainkaan.

Kustakin näytteeseen poimitusta ojitusalueesta hankittiin oja- tai hankekartan jäljennös, jonka avulla alue pyrittiin paikantamaan peruskartalle. Pääosassa hankkeita tämä onnistui suuremmalla vaikeuksilla. Hankkeita, joiden tiedot olivat riittämättömät tai ilmeisen virheelliset paikantamista varten, oli kaikkiaan 1037 käsiteltäväksi poimitusta hankkeesta vain 19. Lisäksi hylättiin yhteensä 26 hanketta liian pieninä (alle 2 ha) ja etäisinä, jotta niiden mittaamista olisi voitu pitää tarkoitustaan vastaavana.

Useimpien hankkeiden ojat olivat jo valmiina peruskartoissa. Milloin näin ei ollut, ojat joko piirrettiin peruskarttaan tai työkarttana käytettiin hankekartan valokopiota.

Kun hanke ojastoineen oli saatu paikannettua, karttaan tai hankekartan kopioon piirrettiin inventointilinjat tai -linjoja. Linjat pyrittiin sijoittamaan siten, että ne leikkasivat mahdollisimman edustavasti hankkeen koko hyötyaluetta, myös erillisiä kapeita suojuotteja. Linjaa piirrettiin yhteensä noin kilometri kutakin hankkeen hyötyalueen 50 hehtaaria kohden. Muutamaa Pohjois-Suomen hyvin suurta hanketta lukuunottamatta linjan enimmäispituus kuitenkin rajattiin 4 kilometriin hanketta kohden. Sekä linjojen mitoituksessa että niiden sijoittelussa pidettiin ratkaisevana hankekartalle merkittyä hyötyaluetta, ei maastossa myöhemmin todettua tai jo peruskartasta havaittavaa todellista ojitusaluetta.

Inventointilinjan alkupiste pyrittiin valitsemaan maastosta helposti tunnistettavaan maastokohtaan hyötyalueen reunaan, siis



Kuva 2.3. Esimerkki inventointilinjan sijoittelusta hankekartalle.

yleensä kankaan ja suon reunaan, tien ojanpennkaan tai vanhemman ojitusalueen saumaojaan. Linjan ollessa pitkä se myös pyrittiin suuntaamaan ja sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan niin, että mutkittelevan ja perättäisistä osistakin koostuvan linjan päätepiste tuli kohtuullisen lähelle linjan alkupistettä. Kun viime mainittu toisaalta pyrittiin valitsemaan niin, että kävelymatka autotien varresta muodostui mahdollisimman lyhyeksi, saatiin kulkemiseen kuluva aika kohtuulliseksi. Esimerkki linjojen sijoittelusta on kuvassa 2.3.

## 22. Suoritetut mittaukset

### 221. Inventointilinja

Jokainen ojitusalueen kartalle ennalta merkitty inventointilinja kuljettiin kompassin avulla mahdollisimman tarkasti ja mitattiin 20 metrin mittanauhalla. Linjan mittaus aloitettiin kullakin hankkeella 0:sta ja kustakin eteentulevasta maastokuvioista merkittiin linjapöytäkirjaan kuvion alkamispisteen etäisyys vähintään 5 metrin tarkkuudella. Uuden kuvion alkupiste oli samalla edellisen

kuvion päätepiste. Linjan tai linjan osan loppu kirjattiin erikseen ja nyt metrin tarkkuudella. Maastokuvion rajan muodosti kasvupaikkatyypin tai kuivatusasteen muuttuminen.

Kuvioista merkittiin muistiin seuraavat tiedot:

- Alkuperäinen suotyyppi. Jos kuvio oli kangasta, vastaavasti metsätyyppi. Tyyppitelyssä noudatettiin luvussa 31. esitettävää jaottelua.
- Kuivatusaste. Tämä määritettiin käyttäen jaottelua: ojikko, muuttuma, turvekangas, kangas, soistunut kangas. Mikäli kuvio ei ollut metsätalouskäytössä, merkittiin huomautuksiin nykykäyttö (p:lto, turvesuo, kaatopaikka, teollisuustontti tms).
- Mahdollisesti suoritettu lannoitus. Maastossa tehtyjen havaintojen ja/tai asiakirjoista selvitettyjen tietojen perusteella pyrittiin toteamaan suoritettujen lannoitusten ja niiden laatu.
- Ylimääräinen ojitus. Jos kuviolla havaittiin olevan hankkeeseen kuulumatonta ojitusta, merkittiin tällaisten ojen luonne (vanhempia oja, uudempia eli täydennysojia) sekä arvioitu kaivuusuikymmen.

Jokaisesta linjalla eteen tulleesta ojasta merkittiin muistiin linjapöytäkirjaan ao. kuvion kohdalle linjan metrimäärä ojan keskikohdan mukaan sekä seuraavat tiedot:

- Ojan kuntoluokka. Käytetty luokitus selostetaan tarkemmin luvussa 422.
- Mahdollisesti suoritettu perkaus ja sen arvioitu ajankohta.
- Täydennysojituksen tarve ojaa edeltäneellä linjan osalla, so. edellisestä ojasta lähtien tai linjan alusta ensimmäiseen ojaan. Tarvetta arvioitaessa pyrittiin ottamaan huomioon sekä vallitseva kuivatusaste että käytetyn sarkaleveyden suhde taloudellisesti järkevänä pidettyyn (esim. Keltikangas 1971, Heikurainen 1971).

Huomautuksiin merkittiin myös muita kuvioita tai oja koskevia havaintoja, kuten esim. ojan luonne (vanha oja, pelto-oja, valtaoja) tai kuntoluokkaa selittävä seikka (vesi seisoo, pajuttunut, kauempana ojassa tukos jne).

### 222. Koalat

Inventointilinjalta mitattiin puustokoala aina 200 metrin välein. Kunkin mittausryhmän ensimmäisellä inventoidulla hankkeella ensimmäinen koala sijoitettiin 100 metrin päähän linjan alusta. Sen jälkeen koalan sijainti määräytyi em. 200 metrin mukaan siten, että linjan ajateltiin jatkuvan hankkeelta toiselle katkeamatta. Jos edellisen hankkeen inventointilinja oli päättynyt a metriä viimeisen koalan jälkeen, seuraavan hankkeen ensimmäinen koala sijoitettiin 200–a metrin päähän linjan alusta.

Jos koalan mitattu paikka sijoittui kuvion rajalle tai niin että koala ei olisi kokonaisuudessaan mahtunut samalle kuviolle, koalan keskipistettä siirrettiin 10 tai 20 metriä linjan suunnassa. Keskipisteen siirto ei vaikuttanut seuraavan koalan paikan määräytymiseen.

Kustakin koalasta täytettiin inventointilomake, johon merkittiin seuraavat tiedot:

- Tunnistustiedot: hankkeen n:o, kunta, kuntaryhmä, pääalue ja ojitusvuosi sekä koalan juokseva n:o.
- Suotyyppi ja kuivatusaste kuten linjanmittauksessa.
- Turvekeroksen paksuus rassilla määritettynä sekä turpeen arvioitu painuminen ojituksen jälkeen.
- Mahdollinen ylimääräinen ojitus kuten linjanmittauksessa.
- Vallitseva puulaji.
- Puuston pohjapinta-ala relaskoopilla keskipisteestä määritettynä.
- Puuston arvioitu keskipituus.

- Puuston kehitysluokka.
- Ravinnetaloudellinen tila.
- Kantojen kunnan perusteella arvioitu edellisen hankkeen ajankohta.
- Metsänhoidollisten toimenpiteiden tarve.
- Täydennysojituksen tarve kuten linjanmittauksessa.
- Etäisyys lähimpään ojaan metreinä ja ojan kuntoluokka.
- Mustikan, puolukan, juolukan, muuraimen ja karpalon sekä rahkasammalten peittävyys koalan keskipisteestä ympärillä 0,56 cm:n säteellä (= 1 m<sup>2</sup>), 10 %-yksikön tarkkuudella.
- Todettujen sien- ja hyönteis-, hirvi- ja muiden tuhojen voimakkuus asteikkoa ei tuhoja tai hyvin lieviä/lieviä/voimakkaita käyttäen.
- Elinkelpoisten männyn, kuusen ja koivun taimien määrä puulajeittain 5,64 metrin säteellä koalan keskipisteestä (= 1 aari) runsausluokkia 1–3, 4–8, 9–15, 16–25 ja yli 25 kpl käyttäen.
- Arvio lannoituksen tarpeellisuudesta.

Yksityiskohtaisempi selostus käytetyistä luokituksista ja määrittämisperusteista esitetään jäljempänä tulosten esittelyn yhteydessä.

Mikäli koalalla oli puustoa, suoritettiin lisäksi seuraavat puuston mittaukset:

- Relaskoopia käyttäen luettiin tulosuunnasta aloittaen ja myötäpäivään kiertäen kaikki aukon täyttävät rungot ja merkittiin kustakin muistiin puulaji, rinnankorkeuslähimittaa 1 cm:n tasaavaa luokitusta käyttäen sekä puuluokka (tukkipuu/ei tukkipuu). Lukupuiden arvioitun kokonaismäärän mukaan joka N/5:s puu merkittiin kuutiointikoepuiksi, josta tehtiin tarkemmat mittaukset. Pystypuiden lisäksi luettiin myös 5,64 metrin säteellä koalan keskipisteestä löytyvät vähintään 5 cm:n läpimittaiset kannot, joista kustakin merkittiin samalla tavoin muistiin puulaji, läpimittaa ja puuluokka (= kanto). Mikäli kantoja oli erikokoisia, vain viimeisimmän hakkuun kannot luettiin.

Kuutiointikoepuista (5 kpl/koala tai vähemmän jos lukupuita ei ollut vähintään viittä) suoritettiin tämän jälkeen seuraavat mittaukset:

- Rinnankorkeuslähimittaa kahden toisiaan vastaan kohtisuoran mittauksen keskiarvona 1 cm:n tarkkuudella.
- Vastaava läpimittaa kannon korkeudelta (Dk) ja 6 metrin korkeudelta (6 ja 7-metrissä puissa 3,5 metrin korkeudelta, D6) samoin 1 cm:n tarkkuudella.
- Pituus Suunto-hypsometrillä metrin tarkkuudella. Lisäksi merkittiin muistiin koepuun etäisyys lähimmästä ojasta metreinä.

Kunkin koealan ensimmäinen ja kolmas kuutiointikoepuu olivat samalla kasvukoepuita, joista em. mittausten lisäksi määritettiin

- kuoren paksuus kahdesta ristikkäisestä suunnasta suoritettujen mittausten summana, millimetreinä ja
- viiden edellisen vuoden pituuskasvu desimetreinä sekä kairattiin rinnankorkeudelta eteen tulevalta puolelta ytimeen ulottuva kasvulatu myöhemmin sisältöinä tahtuvaa kasvulustojen mittausta varten.

Mikäli koealalla ei ollut relaskoopilla luettavia puita, lomakkeeseen kuvattiin mahdollinen taimikko tai harva siemenpuusto sanallisesti. Jos kasvupaikka oli kangasta, koealalta määritettiin vain yleistiedot ja jätettiin puuston mittaus suorittamatta.

### 23. Aineiston laajuus

Mittaukset toteutettiin kesinä 1979–81 seuraavasti:

	1979	1980	1981	Yhteensä
Työryhmiä	4	5	8	9*
Työryhmäkuukausia yhteensä	8	11,5	15,5	35
Inventoituja hankkeita	244	286	285	815
Mitattua linjaa, km	359,2	428,7	524,3	1312,3
Mitattuja koealoja	1659	2068	2303	6030
Tutkittuja ojia	5661	7683	8366	21710

\* Osa ryhmistä toimi useampana kesänä.

Eri ojittajien hankkeita työsaavutuksiin sisältyi seuraavasti:

	hankkeita	linjaa, km
Kml Tapion ojitukset	588	819,5
Csn Skogskulturin ojitukset	37	40,1
Metsähallituksen ojitukset	122	338,6
Yhtiöiden ojitukset	68	114,1
Yhteensä	815	1312,3

Maantieteellisesti työt ajoittuivat siten, että pääosa eteläisimmän Suomen kohteista mitattiin vuonna 1979 ja vastaavasti pääosa läntisen ja itäisen Suomen kohteista kesinä 1980 ja 1981. Kuitenkin kaikilla näillä alueilla tehtiin mittauksia jokaisena kolmena kesänä. Sen sijaan pääalue 2 inventoitiin kokonaisuudessaan kahtena ensimmäisenä kesänä ja

pääalueella 1 eli Lapin läänissä mitattiin vain viimeisenä kesänä.

Subjektiiivisuuden vaikutusta arviointiperusteisiin tuloksiin pyrittiin vähentämään paitsi työryhmien johtajien yhteisillä maastorekeilyillä myös kierrättämällä työryhmiä eri puolilla maata. Viime mainitussa onnistuttiin siinä määrin, että vain pääalueen 2 aineisto on enimmältä osaltaan (87 %) yhden ainoan työryhmän kokoamaa. Muilla pääalueilla työryhmiä on ollut 4...7 ja eniten mitatun ryhmän osuudet alueiden numerojärjestyksessä ovat 43, 34, 33 ja 59 % alueen linjamäärästä.

Eri tekijöistä, ensi sijassa kuitenkin rahoituksen riittämättömyydestä ja kesän 1981 saateisuudesta johtuen lopullinen mittaustulos jäi 83,3 %:iin alkuperäisestä tavoitteesta. Pääalueittain toteutumissadannes vaihtelee taulukon 2.1 mukaisesti 76,7:stä 93,2:een. Tapion ja Skogskulturin ojitusten kokonaistavoitteesta mitattiin 85 % ja metsähallituksen 100 % mutta yhtiöiden ojituksia vain 50 % tavoitteesta. Eniten vajetta viime mainituissa syntyi pääalueilla 3 ja 4, missä erityisesti 1930- ja 1950-lukujen ojitushankkeita oli vaikea löytää tavoitteena ollutta määrää. Toteutumissadannekset vaihtelevat myös keskusmetsälautakuntien ja metsähallituksen ojituksilla pääalueittain ja ojitusvuosikymmenittäin melko paljon.

Inventoitujen hankkeiden kokonaisala, 91 468 ha, on 1,9 % ojitustilaston mukaisesta vv. 1930–78 ojitetusta alasta. Näytelinjaa on mitattu 0,27 m jokaista Suomessa ojitettua hehtaaria ja 0,60 m jokaista tutkittujen kuntaryhmien alueella ojitettua hehtaaria kohden. Kun valtakunnan metsien inventoinnissa mitataan 0,64 m linjaa kutakin traktin edustaman 8×8 km:n alueen ja 0,34 m linjaa kutakin traktin edustaman 11×11 km:n alueen hehtaaria kohti, saavutettua otossuhdetta on pidettävä tyydyttävänä.

Paavilaisen ja Tiuhosen julkaisussa (1983) esitettyjen tietojen perusteella voidaan laskea, että 7.VMI:n puustokoeala-aineisto ojitetuilta soilta maan eteläpuoliskossa, joka vastaa tämän tutkimuksen pääalueita 3–5, on noin 7850 ja näistä noin 3500–3550 on tämän tutkimuksen kuntaryhmien alueilta. Tässä tutkimuksessa mitattu vastaava koealamäärä, 3379, on lähes samaa luokkaa. Toisaalta VMI:ssä vain joka viidenneltä koealalta mitattiin koepuu, tässä tutkimuksessa jokaisel-

Taulukko 2.1. Otoksen toteutuminen pääalueittain, ojitusvuosikymmenittäin ja ojittajittain, km mitattua linjaa ja % alkuperäisestä tavoitteesta.

Ojitusvuosi	Ojittaja	Pääalue					Koko maa
		1	2	3	4	5	
km							
1930	1	10,0	22,9	45,1	38,1	44,1	160,2
-50	2	33,8	20,1	13,1	6,5	2,5	76,0
	3	0,0	1,0	1,4	0,0	11,8	14,2
1951	1	15,0	31,1	36,9	31,9	14,2	129,2
-60	2	22,1	6,5	4,2	9,4	4,3	46,6
	3	0,0	10,1	1,7	4,1	7,2	23,1
1961	1	47,0	64,5	82,1	71,9	49,9	315,3
-70	2	51,5	44,3	19,7	24,4	11,0	150,7
	3	0,0	23,6	13,1	13,1	6,6	56,4
1971	1	32,1	62,3	65,8	58,0	36,8	255,0
-78	2	21,9	16,9	10,5	8,9	7,1	65,3
	3	0,0	15,5	0,0	2,2	2,8	20,4
Yht.	1	104,0	180,8	229,9	200,2	144,9	859,6
	2	129,3	87,7	47,5	49,2	24,9	338,6
	3	0,0	50,2	16,1	19,4	28,4	114,1
	Yht.	233,3	318,7	293,5	268,6	198,2	1312,3
% tavoitteesta							
1930	1	100	91	114	98	110	104,0
-50	2	161	112	187	76	52	128,2
	3	0	7	11	0	94	20,4
	yht.	136,0	75,2	86,0	60,0	101,7	88,6
1951	1	77	109	104	116	79	100,2
-60	2	152	52	86	157	130	113,4
	3	0	157	30	37	136	79,4
	yht.	108,2	100,6	93,2	101,3	97,0	99,9
1961	1	75	58	101	89	82	79,8
-70	2	95	96	108	110	89	98,4
	3	0	113	72	36	53	60,5
	yht.	83,4	74,5	98,0	78,6	75,1	81,4
1971	1	49	63	88	101	104	77,0
-78	2	74	66	105	73	104	77,7
	3	0	196	0	15	42	57,2
	yht.	56,6	71,8	83,3	82,7	95,7	75,6
Kaikkiaan	1	66,2	68,8	99,7	97,7	94,2	85,1
	2	108,4	86,2	118,5	100,4	90,9	100,3
	3	0,0	98,8	36,8	22,1	69,3	50,3
	yht.	83,4	76,7	93,2	78,6	89,2	83,3

Ojittajat: 1 = Tapio ja Skogskultur  
2 = Metsähallitus  
3 = Yhtiöt

ta. Siten kertynyt koepuuaineisto, noin 12 300, on tässä tutkimuksessa suurempi.

Todettakoon vielä, että Heikurainen (1959) vastaavassa ojitusaluiden inventoinnissaan tutki kaikkiaan 230 hanketta, joiden yhteenlaskettu ala oli 45 224 ha eli 16 % inventoinnin kohteena olleesta silloisesta kokonaisojitusalueesta.

## 24. Aineiston käsittely

Maastotöiden päätyttyä kaikki kertyneet linjapöytäkirja- ja koelanmittauslomakkeet tarkistettiin ja koodaukset täydennettiin puuttuvien ojitusvuosien, kuntakoodien ja vastaavien osalta. Koepuista kairatut kasvulastut mitattiin, osa lustonmittausmikroskoopilla ja pääosa luppia ja työntötulkkia käyttäen. Näin määritetyt 5 ja 10 viimeisen vuoden sädekasvut lisättiin koelanmittauslomakkeisiin ao. kasvukoeputien tietoihin.

Tämän jälkeen kaikki maastotiedot tallennettiin tiedostoiksi, jotka tarkistettiin testioh-

jelmien avulla. Tallennus tapahtui Helsingin yliopiston laskentakeskuksen Burroughs-keskuskoneeseen, jossa myös aineiston myöhemmät ryhmittely- ja analyysilaskennat on toteutettu. Koaloittainen puuston tilavuus-, kasvu- ja puutavaralajitunnusten laskeminen tehtiin kuitenkin Metsäntutkimuslaitoksen VAX-tietokoneessa pääosin jo olemassaolevia laskentaohjelmistoja ja -rutiineja hyväksikäyttäen.

Maastomittaustietoja täydennettiin aineiston analysointia varten määrittämällä kullekin mitatulle hankkeelle perus- tai GT-tiekartalta sijaintikoordinaatit ja keskimääräinen korkeus merenpinnasta sekä sijaintia vastaavat merenpinnan tasoon redukoitu keskimääräinen (v. 1941–70) lämpösomma ja korkeusgradientti (Heikurainen 1973, s. 17–18, ks. myös Kolkki 1966). Viimemainituista laskettiin edelleen hankkeen redukoimaton lämpösomma. Puuston hakkuarvojen laskemista varten koottiin lisäksi olemassaolevista tilastoista hinta- ja kustannustietoja.

Aineiston käsittelyssä käytettyjä laskentamenetelmiä selostetaan yksityiskohtaisemmin jäljempänä asianmukaisissa yhteyksissä.

## 3. OJITUSALUEIDEN JAKAUTUMINEN KASVUPAIKKATYYPPEIHIN

### 3.1. Alkuperäisen suotyypin määrittäminen

#### 3.1.1. Yleistä

Nuorilla ojitusalueilla, ojikoilla ja muuttumilla, ojituksen aiheuttamat pintakasvillisuuden muutokset ovat siinä määrin vähäisiä, että alkuperäinen suotyyppi voidaan määrittää luonnontilaisen suotyypin tuntomerkkien perusteella. Vanhoilla ojitusalueilla muutokset ovat niin suuria, että alkuperäisen suotyypin määrittäminen edellyttää näiden muutosten tuntemista. Soiden ojituksen jälkeistä kasvillisuuden kehitystä ovat tutkineet Suomessa mm. Tantu (1915) ja Sarasto (1957, 1961). Näiden tutkimusten materiaali ei anna kuitenkaan riittävää perustaa alkuperäisen suotyypin määrittämiseksi, vaan tässä työssä käytetyt määrittämisperusteet pohjautuvat suurelta osin tutkijoiden kenttätöissään keräämään kokemukseen.

Suot kehittyvät riittävän tehokkaan ojituksen vaikutuksesta vähitellen (25–40 vuodessa) ns. turvekankaiksi, jotka jaetaan yleisesti neljään tyyppiin (esim. Heikurainen ja Pakarinen 1983):

1. *Ruohoturvekangas* (Rhtkg), jonka pintakasvillisuutta luonnehtii suurten saniaisten (esim. kotkansiipi<sup>1</sup>, iso alvejuuri, hiirenporras), ruohojen (esim. käenkaali, mesiangervo, orvokit) ja pensaiden (esim. vadelma) runsaus.
2. *Mustikkaturvekangas* (Mtkg), jolle tyypillisiä ruohomaisia lajeja ovat mm. metsätähti, oravanmarja, vanamo, metsämaitikka, metsäalvejuuri ja metsäkorte. Mustikka on kenttäkerroksessa usein vallitseva.
3. *Puolukkaturvekangas* (Ptkg), jolla ruohomaisia lajeja esiintyy vain yksitellen; tyypillinen laji on kangasmaitikka. Mustikan ja puolukan ohella esiintyy harvaksen rämevarpuja, etenkin aukkopaikoissa.

4. *Varputurvekangas* (Vatkg). Puuston sulkeutuminen on hidasta ja rämevarvut säilyvät vallitsevina kenttäkerroksessa. Muurainta lukuunottamatta ruohoja ei yleensä esiinny.

Vanhoilla ojitusalueilla turvekangastyypin tunnistaminen helpottaa alkuperäisen suotyypin ravinteisuustason määrittämistä ja esittää huomattavien virheiden syntymisen määrittämisessä. Tuleva turvekangastyypin yleensä mahdollista määrittää jo muuttumavaiheen lopulla, jolloin alkuperäisen suotyypin piirteet ovat jo suurelta osin hävinneet.

Yllä kuvattua turvekankaiden luokittelua ei voi kuitenkaan pitää valmiina ja lopullisena, vaan se kaipaa vielä täsmennyksiä ja ehkä suuriakin muutoksia, erityisesti Pohjois-Suomessa.

Seuraavassa esitetään (1) ns. aitojen, jo luonnontilassa puustoisten suotyypien ja (2) avosoiden ja ns. sekatyypien tunnistamisessa käytetyt kriteerit ja arvio siitä, miksi turvekankaaksi kunkin tyyppinen suo ojitettuna yleensä kehittyi.

Tapauksissa, joissa luonnontilaisen suon kasvinyhdyskunnan määräävä pintaturvekerros on ohut, ojituksen jälkeen vähitellen vaikoitunut kasvillisuus voi olla jäljempänä esitetystä poikkeava, useimmiten vaateliaampaan suuntaan.

#### 3.1.2. Aidot, puustoiset suotyypit

Tyypit edustavat jokseenkin yhtenäistä mätäs- tai välipintakasvillisuutta, josta puuttuu selvä mätäs-painanne- vuorottelu. Tyypit muodostavat verrattain selvän ravinteisuusarjan lehtokorvista rahkarämeisiin.

*Lehtokorpi* (LhK). Lehtokorpiin on luettu perinteisen metsätaloudellisen määrittelyn mukaisesti ohutturpeiset kohteet, joilla kookkaat ruohot ja ns. suursaniaiset ovat vallitsevia. Etelä-Suomessa käenkaali lisääntyy ojituksen jälkeen. Lehtokorvet kehittyvät ojitettuina reheviksi ruohoturvekang-

<sup>1</sup> Putkilokasveista on käytetty uuden "Retkeilykasvion" (Hämet-Ahti et al. 1984) mukaisia suomenkielisiä nimiä. Sammallajien esiintyessä ensimmäistä kertaa on ilmoitettu myös lajin tieteellinen nimi (Koponen et al. 1977).



kaiksi tai turpeen hävittyä lehdoksi tai lehtomaisiksi metsätyypeiksi.

**Ruohokorpi (RhK).** Edellistä paksaturpeisempi aito korpi, jonka tyyppillisiä ruohomaisia lajeja ojituksen jälkeen ovat mm. hiirenporras, korpi-imarre ja käenkaali. Tyyppillisiä, usein kauankin säilyviä, reliktejä ovat mm. kurjenjalka, suo-orvokki, suo-ohdake, rentukka ja korpikastikka. Kehittyy ruohoturvekankaaksi.

**Kangaskorpi (KgK).** Ohutturpeinen aito korpi. Mustikka on leimaa-antava varpu; ruohoisista lajeista ovat tavallisia mm. metsätähti, oravanmarja ja metsäalvejuuri. Pohjakerroksessa esiintyy yleisesti korpikarhunsammal (*Polytrichum commune*). Kehittyy mustikkaturvekankaaksi tai turpeen hävittyä tuoreen kankaan metsätyypeiksi.

**Mustikkakorpi (MK).** Muistuttaa pintakasvillisuudeltaan edellistä tyyppiä; pallosaran ja korpikarhunsammalen osuus on kuitenkin jonkin verran pienempi. Tähän tyyppiin luetussa metsäkortekorvessa (MkK) nimilaji säilyttää valta-asemansa myös ojituksen jälkeen ja ruohoja (esim. käenkaali) saattaa esiintyä enemmän kuin varsinaisessa mustikkakorvessa. Kehittyy mustikkaturvekankaaksi.

**Puolukkakorpi (PK), (Muurainkorpi, MrK).** Kangasmaitikkaa ja muurainta lukuunottamatta ruohoja esiintyy harvinaisina vain yksitellen. Mustikan ja puolukan ohella esiintyy yksittäisiä rämevarpuja etenkin aukkopaikoissa. Tähän tyyppiin on luettu myös ohutturpeiset puolukkakangaskorvet. Kehittyy puolukkaturvekankaaksi.

**Pallosarakorpi (PsK), (Räaseikkökorpi, Räk).** Etenkin Pohjois-Suomessa tavattavia kuusivaltaisia soita, joiden kenttäkerroksen rämevarvut (vaivaiskoivu) säilyvät kauan vallitsevina puuston harvuuden vuoksi. Ruskorahkasammal (*Sphagnum fuscum*) esiintyy usein pohjakerroksessa relikteinä. Pohjois-Suomen suotyyppien kehitys turvekangasteelle on hyvin vaillinaisesti tunnettu.

**Korpiräme (KR).** Rehevimmät korpirämeet muistuttavat tuntomerkeiltään puolukkakorpiä. Rämevarvut säilyttävät asemansa kauan ojituksen jälkeen ja mustikka rehevöityy. Kirjava rahkasammal (*Sphagnum russowii*) on tavallinen pohjakerroksen reliktilaji. Rehevimmät korpirämeet (ns. mustikkakorpirämeet) kehittyvät puolukkaturvekankaiksi ja muistuttavat sekä puustoltaan että pinta-

kasvillisuudeltaan vanhoja VSR:n ojitusalueita. Määrittämisessä on tällöin kiinnitettävä huomiota relikteihin esiintyviin suursaroihin ja nevarvarpuhin. Karummat korpirämeet kehittynevät varputurvekankaiksi.

**Pallosararäme (PsR).** Verrattain ohutturpeinen aito räme. Pallosara ja rämevarvut eivät kärsi ojituksesta, joten tyyppin ulkoasu säilyy pitkään ennallaan. Kehittyy puolukkaturvekankaan kaltaiseksi, joskin kehitys tunnetaan vaillinaisesti.

**Kangasräme (KgR).** Ohutturpeinen aito räme. Ojituksen aiheuttamat muutokset pintakasvillisuudessa ovat vähäisiä. Tyyppillisiä ovat kangasrahkasammalen (*Sphagnum nemoreum*) muodostamat reliktimättäät. Tyyppin sisäinen vaihtelu on verrattain suurta, joten se kehittyy joko puolukka- tai varputurvekankaaksi.

**Vaivaiskoivuräme (Vkr).** Erotuksena nevamaisiin rämeisiin puusto on jo ojitettaessa verrattain kookasta. Muistuttaa puustoltaan ja pintakasvillisuudeltaan tupasvillasararämettä, mutta tupasvillan osuus on Vkr:llä yleensä pienempi. Kehittynyt puolukka- tai varputurvekankaaksi.

**Isovarpuräme (IR).** Rämevarvut säilyvät kenttäkerroksen valtalajeina; seinäsammalet syrjäyttävät vähitellen rahkasammalet. Muurain on ainoa ruohomainen laji. Erottaminen nevamaisista rämeistä (Lkr) ja tupasvillarämeistä voidaan perustaa tupasvillan runsauteen ja ns. nevarvarpujen (suokukka, karpalo) esiintymiseen mainituilla tyypeillä. Kehittyy varputurvekankaaksi.

**Rahkaräme (RaR).** Kasvillisuuden luonne muuttuu ojituksen vaikutuksesta vain vähän ja ruskorahkasammal säilyy kauan peittävä relikteinä. Se on helppo määrittää kuolleenakin mättäiden pinta-alueesta. Porojäkälät esiintyvät usein peittävinä paljailla mätäsannoilla. Tässä tutkimuksessa rahkarämeisiin luettiin myös se osa kermirämeitä, joilla mättäät olivat vallitseva pienmuoto ja ruskorahkasammal niiden valtalaji.

### 313. Avosuot ja sekatyypit

Avosuot ovat pinnaltaan verrattain tasaita painanne- tai välipintaa, jolla puut eivät kasva tyyppillisesti mättäillä. Puut ovat syntyneet suurimmaksi osaksi ojituksen jälkeen (ei oksatihentymää) ja puusto on suhteellisen tasaikäistä. Myös kantojen puuttuminen osoittaa, ettei kyseessä ole avohakattu ja uudistettu aluperin metsäinen suotyypit.

Avosoiden ja metsäisten soiden sekatyypeille on ominaista mättäiden ja painanteiden verrattain selväpiirteinen vuorottelu ja ennen ojitusta syntyneet puut kasvavat yleensä mättäillä. Todellisuudessa avosoiden ja metsäisten soiden raja on diffuusi ja jako jossain määrin subjektiivinen jo luonnontilassa.

#### Lettoiset tyypit

Alkuperäiset märkien pintojen lettolajit (esim. ns. ruskosammalet ja saramaiset kasvit) vähenevät ja häviävät nopeasti ojituksen jälkeen ja varpujen osuus (vaivaiskoivu) vastaavasti lisääntyy. Kuivempien pintojen lajeita esim. rätvänä ja kulta-piisku eivät kärsi ojituksesta. Puustoisten lettotyyppien tunnuslaji on runsaana kasvava kataja. Useimmat lettotyypit kehittyvät ojitettuina ruohoturvekankaiksi, joissa alkuperäisillä lettoruohoilla on vielä vahva asema ja joissa suursaraisia on vähemmän kuin Rhtkg:lla yleensä.

#### Ruohoiset tyypit

**Ruohoinen sarakorpi (RhSK).** (Ruohoinen nevarorpi, RhNK). Ensimmäinen puusukupolvi on yleensä lehtipuuvaltainen, kuusi sekapuuna, ja puut kasvavat yleensä selvillä mättäillä. Märkien painanteiden lajit vähenevät ja katoavat vähitellen ojituksen jälkeen ja tilalle tulee kangasmetsien ruohoja. Märimmissä painanteissa voi tavata relikteinä suoruojoja, esim. raatetta, kurjenjalkaa ja suursaroja (pullo-, jouhi- ja juurtosara). Kehittyy ruohoturvekankaaksi.

**Ruohoinen sararäme (RhSR), (Ruohoinen nevaräme, RhNR).** Ensimmäinen puusukupolvi on yleensä koivu-mänty -sekametsää. Suursaraisista esiintyy yleensä vain metsäalvejuuri ja ruohoista metsätähti, vanamo, tähtitalvikki ja nuokkotalvikki. Suoruojoja esiintyy yleisesti relikteinä. Kehittyy,

usein lehtipuuvaltaiseksi, mustikkaturvekankaaksi.

**Ruohoinen saraneva (RhSN).** Ruohoiset avosuot viljellään yleensä männylle, mutta luontaisesti ojituksen jälkeen syntynyt puusto on usein koivuvaltaista. Muistuttaa pintakasvillisuudeltaan RhSR:tä (metsäalvejuuri ja metsätähti ovat yleisiä), mutta mustikan osuus on pienempi; etenkin nuorilta ojitusalueilta mustikka saattaa kokonaan puuttua. Kehittyy RhSR:n tavoin mustikkaturvekankaaksi.

#### Suursaraiset tyypit

**Varsinainen sarakorpi (VSK), (Varsinainen nevarorpi, VNK).** Puusto usein kuusivaltainen. Muistuttaa pintakasvillisuudeltaan ojitettuja mustikkakorpiä; erotuksena reliktsarajen ja nevarvarpujen esiintyminen painanteissa. Kehittyy mustikkaturvekankaaksi.

**Varsinainen sararäme (VSR), (Varsinainen nevaräme, VNR).** Puusto on useimmiten mäntyvaltainen; koivua esiintyy aina sekapuuna, Etelä-Suomessa joskus runsaastikin. Vaivaiskoivu rehevöityy aluksi voimakkaasti ja sarojen määrä vastaavasti pienenee; reliktsaraja (pullo-, jouhisara) kuitenkin löytyy etenkin nuoremmilta ojitusalueilta. Puuston sulkeutuessa varpujen osuus pienenee ja kasvillisuus saa puolukkaturvekankaan luonteen. Tyyppillinen ruoholaji on kangasmaitikka. Tupasvillasararämeellä koivun osuus puustosta on selvästi pienempi kuin VSR:llä. Tupasvillaa sen sijaan on enemmän, vaikka tupasvilla lisääntyy VSR:lläkin ojituksen jälkeen.

**Varsinainen saraneva (VSN).** Vaivaiskoivu muodostaa yleensä yhtenäisen kasvuston ojituksen jälkeen. Puustot syntyvät myös luontaisesti mäntyvaltaisempina kuin VSR:llä. Vanhemmilla VSN-ojitusalueilla mustikan ja kerrossammalen (*Hylocomium splendens*) esiintyminen on selvästi vähäisempää kuin vastaavilla VSR-ojitusalueilla. Kehittyy vähitellen puolukkaturvekankaaksi.

#### Lyhytkortiset tyypit

**Lyhytkorsiräme (Lkr).** Puustot ovat jokseenkin puhaita männiköitä; puut kasvavat mättäillä, jotka ovat rämevarpujen (suopursu, vaivero, variksenmarja, juolukka) vallitsemia. Painannelajeista tu-

pasvilla säilyttää parhaiten asemansa ojituksen jälkeen. Poronjäkälet lisääntyvät mättäillä. Tässä tutkimuksessa lyhytkorsirämeisiin luettiin se osa kermirämeitä, joilla ruskorahkasammal ei ollut vallitseva mätäslaji. Saattaa kehittyä varputurvekankaaksi, mutta jää usein muuttuma-asteelle.

*Tupasvillaräme* (TR). TR on tasaista mätäsrahkasammalen (*Sphagnum angustifolium*) muodostamaa välipintaa, joten se voidaan lukea myös aitoihin rämetyyppisiin. Toisaalta se liittyy rajatta LkR:siin ja TSR:siin. Lyhytkorsirämeisiin verrattuna selvä mätäs-tasapinta -vuorottelu puuttuu ja rämevarpujen peittävyys on pienempi. Muuttuu tupasvillavaltaiseksi varputurvekankaaksi.

*Lyhytkorsikalvakkaneva* (LkKaN), *Lyhytkorsineva* (LkN). Tupasvilla ja kanerva ovat yleensä vallitsevia lajeja ojituksen jälkeen. Vaivaiskoivua saattaa esiintyä runsaammin lähinnä LkKaN:lla; muutoin tyyppien erottaminen toisistaan voi tapahtua lähinnä reliktilajien perusteella. LkKaN:n reliktit ovat mm. kalvakkarahkasammal (*Sphagnum papillosum*) (elävä tai kuollut), mutasara ja rahkasara. Poronjäkälet saattavat esiintyä hyvin peittävinä. Karut nevat eivät yleensä kehity turvekangasasteelle.

*Rahkanneva* (RaN). Ojituksen aiheuttamat muutokset ovat vähäisiä. Ruskorahkasammal voidaan tunnistaa pitkään (myös kuollessa). Kanerva lisääntyy huomattavasti ja poronjäkälet valtaavat mättäät, joilta rahkasammalet ovat kuolleet. Ei kehity turvekankaaksi.

### 32. Kasvupaikkatyyppijakaumat

Kasvupaikkatyyppijakaumat (inventointi-linjametrien jakaantuminen kasvupaikkatyyppisiin) esitetään seuraavassa pääalueittain, koko maan keskimääräisenä tuloksena ja erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomen osalta. Pohjois-Suomeen luetaan neljän pohjoisimman piirimetsälautakunnan alueet (tämän tutkimuksen pääalueet 1 ja 2) ja Etelä-Suomeen vastaavasti pääalueet 3, 4 ja 5. Jakamista puuttuvat muussa kuin metsätalousskäytössä olevan ojitetun alan osuudet (taulukko 3.6).

Koko metsäojitetusta pinta-alasta on yli puolet päätyypiryhmältään rämeitä ja noin

viidennes korpia; avosoita ja kankaiksi määritettyjä kohteita on kumpiakkin ollut vajaa 10 %. Rämeiden ja avosoiden osuudet ovat 1930-luvulta lähtien hieman nousseet ja korprien osuus vastaavasti pienentynyt (taulukko 3.1). Erityisen selvää korprien osuuden pieneminen ja rämeiden ja avosoiden osuuksien suureneminen on ollut Pohjois-Suomessa (taulukko 3.1).

Rämeitä on ojitettu suhteellisesti eniten (yli 71 % ojitusalasta) pääalueella 2 (Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun piirimetsälautakunnat); korpia vastaavasti eteläisimmillä pääalueilla 4 (n. 29 %) ja 5 (lähes 27 %). Korpia on tosin ojitettu verrattain paljon myös pohjoisimmalla alueella (pääalue 1), etenkin kahden ensimmäisen vuosikymmenen aikana (taulukko 3.1). Avosoiden osuus ojituspinta-alasta vaihtelee 4,6 %:sta 11,2 %:iin ja on pienimmillään pääalueilla 4 ja 5. Ojitettujen kankaiden osuus on suurin pohjoisimmalla alueella (lähes 14 %); erot muiden pääalueiden välillä ovat verrattain pieniä (taulukko 3.1).

Kasvupaikkatyyppikohtaiset tulokset koko maan ja eri alueiden osalta on esitetty taulukoissa 3.2–3.4 sekä liitteissä 3.1–3.5. Suotyypilyhenteet on johdettu soveltuvin osin Heikuraisen (1984) esittämästä käytännön suotyypien nimityksestä. Termi ”Rahka-” on kuitenkin lyhennetty Ra:ksi erotuksena termille ”Räme” (=R). Heikuraisen ja Pakarisen (1983) esittämät lyhenteet on merkitty sulkuihin silloin, kun ne poikkeavat ensisijaisista. Lyhytkorsikalvakkanevaa (LkKaN) on käytetty Heikuraisen (1984) esittämässä merkityksessä ja se sisältää kaikki minerotrofiset lyhytkorsinevat. Tutkimushankkeen maastotöiden alkaessa kermiräme (KeR, Heikurainen ja Pakarinen 1983) ei vielä kuulunut käytännön suotyyppeihin, joten tämän työn lyhytkorsirämeisiin sisältyy se osa kermirämeitä, jota ei luettu rahkarämeisiin ruskorahkasammalen peittävyden perusteella.

Kasvupaikkatyyppit on ryhmitelty likimääräiseen ravinteisuusjärjestykseen viiteen ryhmään: 1- aidot korvet ja rämeet, 2- korprien ja avosoiden sekatyypit, 3- rämeiden ja avosoiden sekatyypit, 4- avosuot (letot ja nevat) ja 5- kankaat (taulukot 3.2–3.4, liitteet 3.1–3.5).

Koko maan aineistossa yleisimmin ojitetut korpityypit ovat mustikkakorpi ja kangaskorpi (taulukko 3.2). Aidoista rämeistä suurin osuus on kangasrämeellä ja nevamaisista rä-

Taulukko 3.1. Ojitusaluiden jakautuminen päätyypiryhmiin (% linjamäärästä).

Päätyypiryhmä	Ojituskäluokka				
	1930–50	1951–60	1961–70	1971–78	1930–78
<b>Pääalue 1</b>					
Korvet	29,6	30,9	17,4	16,6	21,6
Rämeet	45,5	45,2	57,7	53,3	52,4
Avosuot	17,1	3,5	7,6	18,4	11,2
Kankaat	6,4	19,0	16,9	11,2	13,9
<b>Pääalue 2</b>					
Korvet	14,4	12,6	7,2	7,4	9,0
Rämeet	71,7	68,9	69,7	75,1	71,5
Avosuot	4,3	5,7	11,0	10,6	9,2
Kankaat	4,2	7,5	11,4	6,6	8,4
<b>Pääalue 3</b>					
Korvet	27,3	14,1	14,6	15,8	17,4
Rämeet	53,3	66,0	66,3	66,1	63,6
Avosuot	7,8	6,3	13,3	10,7	10,5
Kankaat	7,7	10,0	5,3	6,8	6,9
<b>Pääalue 4</b>					
Korvet	36,4	24,7	24,7	33,5	28,9
Rämeet	43,1	60,6	61,8	50,4	55,6
Avosuot	3,8	3,4	4,9	5,5	4,6
Kankaat	8,7	9,1	7,5	8,8	8,3
<b>Pääalue 5</b>					
Korvet	39,9	37,2	19,6	14,7	26,7
Rämeet	41,2	49,7	58,9	68,2	54,7
Avosuot	3,7	6,1	9,3	7,7	6,8
Kankaat	8,2	6,6	8,0	7,5	7,7
<b>Etelä-Suomi</b>					
Korvet	34,3	23,5	19,5	21,9	23,9
Rämeet	46,2	60,2	62,9	61,0	58,5
Avosuot	5,2	5,1	9,2	8,1	7,5
Kankaat	8,2	8,9	6,7	7,7	7,6
<b>Pohjois-Suomi</b>					
Korvet	22,0	20,6	11,5	10,7	14,3
Rämeet	58,6	58,5	64,6	67,2	63,4
Avosuot	10,7	4,7	9,6	13,4	10,0
Kankaat	5,3	12,5	13,7	8,3	10,7
<b>Koko maa</b>					
Korvet	30,0	22,2	16,0	17,0	19,9
Rämeet	50,5	59,5	63,7	63,7	60,5
Avosuot	7,1	4,9	9,4	10,4	8,5
Kankaat	7,1	10,4	9,8	8,0	8,9

Taulukko 3.2. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).

Koko maa

Kasvupaikkatyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1930-78
<b>Ryhmä 1</b>					
LhK	1,8	1,3	0,9	1,2	1,2
RhK	4,6	3,3	1,9	2,1	2,7
KgK	6,9	4,7	3,9	4,8	4,8
MK	9,4	5,2	2,7	2,7	4,4
PK (MrK)	2,7	2,7	2,0	2,1	2,3
PsK (RäK)	0,8	0,5	1,1	1,2	1,0
KR	3,7	3,2	4,4	3,0	3,8
PsR	2,0	3,8	6,1	5,5	4,8
KgR	7,7	10,1	9,1	8,9	8,9
VkR	0,9	1,2	0,9	1,0	1,0
IR	2,4	3,5	2,5	3,4	2,9
RaR	0,2	0,8	1,0	1,4	0,9
<b>Ryhmä 2</b>					
VLK (LK)	0,4	1,7	0,7	0,3	0,7
KoLK (KoL)	0,6	0,4	0,1	0,1	0,2
RhSK (RhNK)	1,9	1,8	1,7	1,8	1,8
VSK (VNK)	1,0	0,6	1,1	0,8	0,9
<b>Ryhmä 3</b>					
VLR (LR)	1,5	3,9	1,5	1,2	1,8
RaLR (RL)	0,9	1,3	1,7	1,0	1,3
RhSR (RhNR)	6,5	5,8	5,2	4,1	5,2
VSR (VNR)	15,2	11,6	11,1	9,0	11,4
TSR (TNR)	4,9	5,7	7,6	7,1	6,7
LkR	2,5	4,7	7,9	9,7	6,8
TR	2,1	3,8	4,7	8,4	5,0
<b>Ryhmä 4</b>					
VL	0,7	0,2	0,5	0,3	0,4
RiL	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2
RhSN	1,7	0,7	1,6	2,1	1,6
VSN	2,6	1,7	3,2	3,4	2,9
LkKaN	1,2	1,0	1,6	2,4	1,6
LkN	0,4	1,0	1,7	1,2	1,2
RaN	0,0	0,1	0,3	0,2	0,2
RiN	0,2	0,0	0,3	0,7	0,4
<b>Ryhmä 5</b>					
Lh., lehtom. kg	0,7	1,6	1,0	0,9	1,0
Tuoreet kg	3,3	4,2	3,9	2,6	3,5
Kuivahkot kg	2,7	4,0	4,4	3,2	3,7
Kuivat kg	0,3	0,6	0,5	1,1	0,7
Karukko kg	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Linjamäärä, km	250,4	198,8	522,5	340,7	1312,4
Ojitusala, 1000 ha	602,1	548,8	2209,1	1566,1	4926,1

Taulukko 3.3. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).

Etelä-Suomi

Kasvupaikkatyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1930-78
<b>Ryhmä 1</b>					
LhK	2,4	2,1	1,4	2,0	1,9
RhK	5,4	2,9	2,7	2,2	3,2
KgK	8,4	5,9	5,5	7,0	6,5
MK	12,3	6,7	3,5	4,5	6,2
PK (MrK)	3,6	3,6	2,5	3,0	3,0
PsK (RäK)	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1
KR	3,8	3,7	4,2	3,3	3,8
PsR	0,9	2,7	3,5	1,9	2,4
KgR	7,1	9,6	8,6	6,9	8,0
VkR	0,2	0,7	0,8	1,1	0,6
IR	3,4	4,7	3,2	5,0	3,9
RaR	0,4	1,3	1,4	1,7	1,3
<b>Ryhmä 2</b>					
VLK (LK)	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1
KoLK (KoL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSK (RhNK)	1,1	1,7	1,8	1,8	1,7
VSK (VNK)	1,1	0,8	1,6	1,0	1,2
<b>Ryhmä 3</b>					
VLR (LR)	0,1	0,4	0,3	0,6	0,3
RaLR (RL)	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2
RhSR (RhNR)	4,8	6,7	4,6	2,6	4,4
VSR (VNR)	14,2	12,5	11,6	10,0	12,0
TSR (TNR)	5,2	5,9	8,4	6,8	6,9
LkR	2,8	5,8	9,3	10,9	7,8
TR	3,1	6,0	6,8	9,9	6,7
<b>Ryhmä 4</b>					
VL	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
RiL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSN	1,1	0,8	1,5	1,5	1,3
VSN	2,5	2,0	2,9	2,7	2,7
LkKaN	0,9	0,8	1,9	1,9	1,5
LkN	0,6	1,3	2,3	1,6	1,6
RaN	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
RiN	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2
<b>Ryhmä 5</b>					
Lh., lehtom. kg	0,8	1,3	1,3	1,4	1,2
Tuoreet kg	3,8	2,5	2,2	2,9	2,8
Kuivahkot kg	2,9	4,2	2,7	2,1	2,8
Kuivat kg	0,4	0,8	0,5	1,2	0,8
Karukko kg	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Linjamäärä, km	162,6	114,0	291,6	192,1	760,3
Ojitusala, 1000 ha	379,6	354,3	1234,4	779,7	2748,0



Taulukko 3.4. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).

## Pohjois-Suomi

Kasvupaikka- tyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1930-78
<b>Ryhmä 1</b>					
LhK	0,6	0,3	0,3	0,1	0,3
RhK	3,3	3,8	0,8	1,9	2,0
KgK	4,1	3,2	1,9	1,9	2,4
MK	4,1	3,4	1,8	0,6	2,1
PK (MrK)	0,9	1,6	1,2	0,9	1,1
PsK (RäK)	2,2	1,2	2,2	2,3	2,0
KR	3,4	2,5	4,7	3,3	3,7
PsR	4,0	5,3	9,4	10,1	8,1
KgR	8,6	10,9	9,5	11,4	10,2
VkR	2,3	1,9	1,5	0,8	1,5
IR	0,6	1,9	1,7	1,2	1,4
RaR	0,0	0,1	0,6	1,0	0,5
<b>Ryhmä 2</b>					
VLK (LK)	1,1	4,0	1,2	0,6	1,5
KoLK (KoL)	1,6	0,9	0,2	0,2	0,5
RhSK (RhNK)	3,4	1,9	1,4	1,9	1,9
VSK (VNK)	0,7	0,4	0,6	0,4	0,5
<b>Ryhmä 3</b>					
VLR (LR)	4,1	8,6	3,1	2,0	3,8
RaLR (RL)	2,4	2,8	3,3	1,8	2,8
RhSR (RhNR)	9,7	4,7	5,8	6,1	6,3
VSR (VNR)	16,9	10,4	10,3	7,8	10,7
TSR (TNR)	4,4	5,4	6,5	7,5	6,3
LkR	2,0	3,1	5,9	8,0	5,4
TR	0,3	0,9	2,1	6,3	2,7
<b>Ryhmä 4</b>					
VL	1,9	0,5	0,9	0,6	0,9
RiL	0,8	0,7	0,4	0,3	0,5
RhSN	2,7	0,5	1,8	2,9	2,0
VSN	2,7	1,3	3,4	4,3	3,2
LkKaN	1,6	1,3	1,2	3,1	1,8
LkN	0,2	0,4	0,9	0,5	0,7
RaN	0,0	0,0	0,5	0,1	0,2
RiN	0,6	0,0	0,4	1,5	0,7
<b>Ryhmä 5</b>					
Lh., lehtom. kg	0,5	1,8	0,5	0,2	0,7
Tuoreet kg	2,2	6,5	6,2	2,3	4,6
Kuivahkot kg	2,4	3,7	6,6	4,7	4,9
Kuivat kg	0,2	0,4	0,5	0,9	0,6
Karukko kg	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
Linjamäärä, km	87,8	84,9	231,0	148,5	552,2
Ojitusala, 1000 ha	222,4	194,5	974,7	786,4	2178,0

Taulukko 3.5. Soistuneiden osuus ojitettujen kankaiden linjamäärästä, %.

Pääalue	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1930-78
1	59,9	67,5	81,2	81,1	76,3
2	81,5	84,0	82,9	78,8	82,1
3	81,3	80,0	69,7	62,9	72,8
4	57,3	70,7	63,9	68,9	65,4
5	41,1	75,7	63,2	42,1	53,1
Etelä-Suomi	58,9	75,5	64,9	59,6	64,0
Pohjois-Suomi	68,9	72,7	82,0	79,9	78,9
Koko maa	62,1	74,1	75,8	69,5	71,6

meistä vastaavasti varsinaisella sararämeeillä. VSR onkin eniten ojitettu yksittäinen suotyyppi maassamme (yli 11 % ojitetusta pinta-alasta), vaikka karumpien rämetyyppien (TR, LkR) osuudet ovatkin suuresti lisääntyneet 1970-luvulla etenkin Etelä-Suomessa (taulukot 3.1 ja 3.2). Erilaisten lettoisten tyyppien osuus koko maan ojitusala-alueella on alle 5 % (E-S: alle 1 %, P-S: 10 %). Nevojen ryhmässä minerotrofiset tyytit (RhSN-LkKaN) ovat vallitsevia sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa (taulukot 3.2-3.4).

Ojitetuista kankaista tuoreet ja kuivahkot kankaat ovat vallitsevia koko maassa (taulukko 3.2). Kankaista on määritetty soistuneiksi koko maan aineistossa yli 70 % (taulukko 3.5). Loput ovat ojitusalueiden hyötyalueeseen sisältyneitä soistumattomia kankaita ja toisaalta kohteita, joista soistumisen merkit ovat suurelta osin ojituksen vaikutuksesta hävinneet. Viimeksi mainittua olettamusta tukee se, että vähiten soistumisen merkkejä on havaittu eteläisten pääalueiden (4 ja 5) vanhojen ojitusalueiden kangaskuvioilla (taulukko 3.3).

Suotyyppien ojitusalaosuudessa on selviä alueellisia erityispiirteitä (liitteet 3.1-3.5). Pohjoisimmalla pääalueella letto- ja nevakorpien osuus on selvästi suurempi kuin muilla pääalueilla; samoin avolettujen ja lettorämeiden osuudet. Pallosararämeen ojitusalueet ovat keskittyneet kahdelle pohjoisimmalle pääalueelle ja isovarpurämeen vastaavasti eteläisimmille. Korpityypeistä MK ja KgK ja rämeistä VSR ja KgR ovat yleisiä ojitusalueiden suotyyppiä koko maassa. Karujen rämeiden (TR, LkR) osuus ojitetusta alasta on

lisääntynyt kaikilla pääalueilla 1930-luvulta lähtien (liitteet 3.1-3.5).

Ojitusalueiden hyötyalasta on siirtynyt metsätalouden ulkopuolelle koko maassa keskimäärin 2 % pinta-alasta (taulukko 3.6). Suurimmat muuhun käyttöön siirtyneet osuudet ovat vanhimmissa ojitusikäluokissa, joita otettiin maatalouskäyttöön sotien jälkeisen asutustoiminnan yhteydessä. Heikuraisen (1959) mukaan viljelykseen raivaus oli lähes yksinomainen syy metsäojitusalueiden siirtymisessä muuhun käyttöön 1950-luvun puoliväliin mennessä. Heikuraisen (1959) esittämä arvio muuhun käyttöön siirtyneestä alasta Etelä-Suomessa (5,8 %) on lähes yhtenevä tämän inventoinnin tuloksen kanssa (taulukko 3.6: E-S, 1930-50). Myöhemmin metsäojitusalueita on siirtynyt turveteollisuus- ja maatalouskäyttöön etenkin Etelä-Suomessa (taulukko 3.6). Muuhun käyttöön siirtyneiden kuvioiden alkuperäistä suotyyppiä ei voida enää määrittää.

### 33. Vertailu HKLN-ohjelman metsäojitusalueiden pinta-alan suotyyppijakaumaan

Metsätalouden suunnittelukomitean toimiksiannosta laadittiin vuonna 1960 ns. HKLN-ohjelma (Heikurainen ym. 1960), johon sisältyi mm. yksityiskohtainen selvitys metsäojitusalueiksi arvioidusta soiden ja soistuneiden kankaiden pinta-alasta ja jakautumisesta kasvupaikkatyyppiryhmiin (tar-

Taulukko 3.6. Muussa kuin metsätalouskäytössä olevan ojitetun alueen osuus, % linjamäärästä.

Pääalue	Ojitusikäloukka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1930-78
1	1,4	1,4	0,5	0,6	0,8
2	5,5	5,4	0,7	0,2	1,9
3	3,9	3,6	0,4	0,6	1,6
4	8,1	2,2	1,2	1,9	2,7
5	7,0	0,5	4,3	1,8	4,0
Etelä-Suomi	6,1	2,3	1,6	1,4	2,6
Pohjois-Suomi	3,5	3,7	0,6	0,3	1,4
Koko maa	5,2	2,9	1,2	0,9	2,1

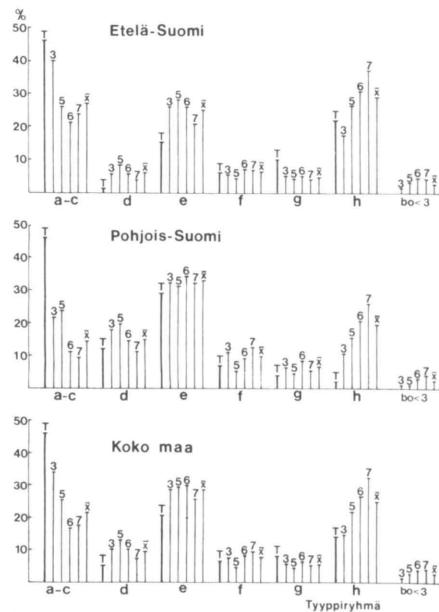
kemmin Heikurainen 1961). Arvio perustui valtakunnanmetsien 3. inventointiin (Ilvessalo 1957).

Tämän inventoinnin suotyypit ryhmiteltiin Heikuraisen (1961) esittämiin ryhmiin seuraavasti (kuva 3.1):

- a-c = Korvet (lukuunottamatta PsK:a).
- d = Lettorämeet, RhSR.
- e = VSR, PsR, KgR.
- f = Ojituskelpoiset avosuot (metsäojitusboniteetti yli 3): Letot, RhSN, VSN, LkKaN.
- g = PsK, KR.
- h = Karut rämeet: Vkr, IR, TSR, Lkr, TR.
- bo < 3 = ojituskelvottomat tyypit: RaR, RaN, LkN, RiN.

Suotyypiryhmien osuudet ojituskelpoisesta pinta-alasta (Heikurainen 1961) ja vastaavat osuudet eri ojitusikäloukkien inventoidusta linjametrimäärästä on esitetty Etelä- ja Pohjois-Suomen sekä koko maan osalta kuvassa 3.1.

Korpien osuus ojituskelpoiseksi arvioidusta suosalasta, josta käytetään myöhemmin termiä "tavoite" (kuva 3.1:T), on lähes puolet sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa (Heikurainen 1961). Eri vuosikymmeninä toteutunut korpien ojitus on kuitenkin jäänyt keskimäärin puoleen yllämainitusta tavoitteesta. Syitä lienevät pienten ja muodoltaan epämääräisten korpikuvioiden ojitustekninen hankaluus ja korkeat ojituskustannukset isompiin, selkeisiin kuvioihin verrattuina. Tulokseen vai-



Kuva 3.1. Suotyypiryhmien osuus ojituskelpoisesta pinta-alasta (T) v. 1953 (Heikurainen 1961) ja vastaavat osuudet eri ojitusikäloukkien toteutuneesta ojitus-alasta.

Ojitusikäloukat: 3=1930-50, 5=1951-60, 6=1961-70, 7=1971-78,  $\bar{x}$ =1930-78.

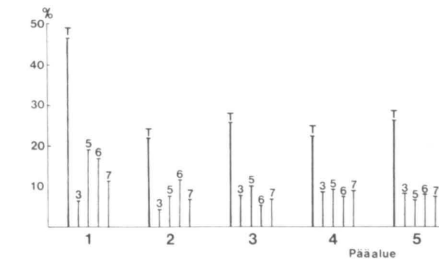
Suotyypiryhmät: a-c=korvet (ei PsK); d=lettorämeet, RhSR; e=VSR, PsR, KgR; f=letot, RhSN, VSN, LkKaN; g=PsK, KR; h=Vkr, IR, TSR, Lkr, TR; bo 0=RaR, Lkn, RiN, RaN.

uttaa myös se, että tämän inventoinnin otanta jossain määrin aliarvioi pieninä erillisinä kuvioina ja ojitushankkeina olevien korpien määrää.

Toinen merkittävä tavoitteen ja toteutuneen ojituksen eroavuus on karujen rämeiden (kuva 3.1: ryhmä h) kohdalla. Pohjois-Suomessa tämän ryhmän osuus ojituskelpoiseksi arvioidusta alasta on vain 2 %, mutta 1960- ja 1970-luvuilla ryhmän osuus ojitetusta alasta oli yli 20 %. Etelä-Suomessa ero tavoitteen ja toteutuksen välillä ei ole yhtä suuri, vaikka ryhmän osuus nuorimpien ojitusikäloukkien pinta-alasta on yli 30 % (kuva 3.1).

Heikuraisen (1961) selvityksessä ojituskelvottomiksi katsottiin suotyypit, joiden boniteetti oli alle 3 (avosoiden osalta myös bo=3) eikä näitä suotyyppejä luonnollisesti sisälly tavoitteeseen. Näin määritettyjen ojituskelvottomien soiden osuus toteutuneesta ojitus-alasta on jonkin verran lisääntynyt nuorimpiin ojitusikäloukkiin tultaessa, mutta on koko maan osalta alle 4 %; Etelä-Suomessa hieman suurempi kuin pohjoisessa (kuva 3.1).

Soistuneiden kankaiden kohdalla tavoitteen ja toteutuneen ojituksen eroavuus on samansuuntainen kuin korpien osalta (kuva 3.2). Oleellinen syy lienevät ojitustekniset vaikeudet (suunnittelu, toteutus) ja kustannukset, jotka vaikuttavat jyrkimmin tämän ryhmän kohdalla. Etenkin pohjoisimman pääalueen ojituskelpoisten soistuneiden kankaiden osuus (tavoite) lienee yliarvio (Heikurainen 1961).



Kuva 3.2. Soistuneiden kankaiden osuus ojituskelpoisesta pinta-alasta (T) v. 1953 (Heikurainen 1953) ja vastaava osuus eri ojitusikäloukkien ojitus-alasta. Se-lytykset kuvassa 3.1.

### 34. Jäljellä olevan ojituskelpoisen pinta-alan jakautuminen suotyypiryhmiin

Jäljellä olevan (v. 1978) ojituskelpoisen alan suotyypijakaumien laskennassa käytettiin Heikuraisen (1961) esittämiä tyypiryhmiä (eikä yksittäisiä suotyyppejä), koska tämän inventoinnin ja vertailuaineiston (3. VMI, Ilvessalo 1957) suhteellisten otantavirheiden vaikutusta voitiin näin pienentää. Valtakunnan metsien 3. inventoinnin tuloksissa ei ole esitetty suo-ositteiden keskivirheiden estimaatteja, mutta Ilvessalon (1957) mukaan 1.VMI:n tulokset voidaan suuruusluokiltaan yleistää myös kolmanteen inventointiin. Ilvessalon (1927) mukaan korpien osuuden (soiden alasta) keskivirhe oli koko maassa 4,6 % keskiarvosta, Etelä-Suomessa 5,2 % ja Pohjois-Suomessa 8,0 %. Vastaavat luvut rämeiden osalta olivat 1,9 %, 2,6 % ja 2,7 % ja nevoilla 4,3 %, 7,8 % ja 5,3 %. Keskivirhe on suhteellisesti suurimmillaan pienten ositteiden kohdalla. Tämän tutkimuksen otannan keskivirhe suo-ositteiden osuuksissa lienee suuremman linjamäärän vuoksi jossain määrin pienempi kuin viimeisimmässä valtakunnan metsien inventoinneissa (vrt. luku 21).

Lähtökohtana pidettiin 3. VMI:n inventoinnin piirimetsälautakuntien alueille laskettuja suotyypiryhmien ojittamattomia pinta-aloja v. 1953 (taulukko 3.7: Tavoite). Heikuraisen (1961) ojituskelvottomina pitämien suotyypiryhmien pinta-alat on taulukossa kuitenkin merkitty nolliksi. Näistä pinta-aloista vähennettiin vuosikymmenittäin kunkin suotyypiryhmän ojitettu ala laskettuna ojitus-alasta (T) v. 1953 (Heikurainen 1961) ja vastaavat osuudet eri ojitusikäloukkien inventoidusta linjametrimäärästä on esitetty Etelä- ja Pohjois-Suomen sekä koko maan osalta kuvassa 3.1.

Lähtökohtana pidettiin 3. VMI:n inventoinnin piirimetsälautakuntien alueille laskettuja suotyypiryhmien ojittamattomia pinta-aloja v. 1953 (taulukko 3.7: Tavoite). Heikuraisen (1961) ojituskelvottomina pitämien suotyypiryhmien pinta-alat on taulukossa kuitenkin merkitty nolliksi. Näistä pinta-aloista vähennettiin vuosikymmenittäin kunkin suotyypiryhmän ojitettu ala laskettuna ojitus-alasta (T) v. 1953 (Heikurainen 1961) ja vastaavat osuudet eri ojitusikäloukkien inventoidusta linjametrimäärästä on esitetty Etelä- ja Pohjois-Suomen sekä koko maan osalta kuvassa 3.1.

Eräissä tapauksissa, etenkin sararämeillä, -nevoilla ja lettotyypeillä, havaittu vanhempi ojitus saattoi olla muuta kuin tilastoitua metsäojitusta, mutta tällöin kyseinen kuvio ei ollut kuulunut luonnontilaisten soiden ositteisiin 3.VMI:n

Taulukko 3.7. Vuoden 1978 lopulla jäljellä olevan ojituskelpoisen pinta-alan jakaantuminen Heikuraisen (1961) esittämiin suotyypiryhmiin.

Pää- alue		Suotyypiryhmä							Soist. kankaat
		a-c	d	e	f	g	h	bo<3	
		1000 ha							
1) l)									
1	Tavoite	307,7	101,8	156,9	56,2	46,5	0,0	0,0	415,2
	Jäljellä	211,5	30,3	56,5	-2,9	12,2	-54,9	-15,3	315,8
2	Tavoite	360,4	71,7	349,7	179,2	104,5	363,6	0,0	252,9
	Jäljellä	293,6	-17,7	33,9	101,1	63,9	158,5	-23,2	153,5
3	Tavoite	347,8	16,7	225,4	77,8	82,8	304,6	0,0	296,8
	Jäljellä	225,9	-22,2	10,0	22,2	64,6	38,2	-38,3	236,4
4	Tavoite	384,5	10,8	58,4	47,1	96,6	255,7	0,0	218,6
	Jäljellä	174,6	-19,1	-63,5	21,0	55,3	68,9	-20,1	155,5
5	Tavoite	255,8	3,8	60,7	28,7	39,8	164,1	0,0	197,4
	Jäljellä	149,4	-15,1	-15,8	6,6	27,6	38,0	-15,0	158,3
Etelä- Suomi	Tavoite	988,1	31,3	344,5	153,6	219,2	724,4	0,0	712,8
	Jäljellä	549,5	-56,8	-68,2	49,2	147,7	143,9	-73,4	550,1
Pohj. Suomi	Tavoite	668,1	173,5	506,6	235,4	151,0	363,6	0,0	668,1
	Jäljellä	505,9	13,8	92,5	98,3	76,1	103,8	-38,3	468,9
Koko maa	Tavoite	1656,2	204,8	851,1	389,0	370,2	1088,0	0,0	1380,9
	Jäljellä	1055,5	-42,9	27,1	147,7	223,8	251,0	-111,6	1019,0

1) Tavoite = suotyypiryhmän ojittamaton pinta-ala v. 1953 3. VMI:n mukaan.

Jäljellä = suotyypiryhmän ojittamaton pinta-ala v. 1978 tämän inventoinnin suotyypijakaumien ja ojitustilastojen mukaan laskettuna (negatiiviset luvut ilmaisevat ojitetun pinta-alan olevan tavoitetta suuremman).

Suotyypiryhmät:

a-c = korvet (ei Psk); d = lettorämeet, RhSR; e = VSR, PsR, KgR; f = letot, RhSN, VSN, LkKaN; g = PsK, KR; h = VrR, IR, TSR, LkR, TR; bo<3 = RaR, LkN, RIN, RaN.

aineistossakaan eikä siten näiden laskelmien alkupinta-aloihin. Koko maan aineistossa varsinaista hanketta vanhempaa ojitusta esiintyi vähiten korprien (n. 13 %) ja kankaiden (n. 9 %) ryhmissä ja eniten rämeiden ja avosoiden ryhmissä (keskimäärin yli 30 %, liite 3.6) Näin saadut ryhmittäiset jäljellä olevat pinta-alat on esitetty taulukossa 3.7.

Suotyypiryhmien d (VLR, RaLR, RhSR) ja e (VSR, KgR, PsR) ojitettu pinta-ala on Etelä-Suomen aineistossa laskennallisesti suurempi kuin näiden ryhmien ojittamaton pinta-ala v. 1953, joten jäljellä oleva määrä saa negatiivisia arvoja (ryhmä d myös pääalueella 2) (taulukko 3.7). Todennäköinen syy tähän on se, että suotyypin määritystä ei ole tehty täsmälleen samoin perustein 3. VMI:n kenttätöissä ja tässä tutkimuksessa. Määrityseroihin liittyvänä osatekijänä voi ol-

la myös se, että pintaturvekerroksen ollessa ohut kasvillisuuden muutokset ojituksen jälkeen voivat poiketa luvussa 31. esitetyistä, jolloin ojitetun suon kasvillisuus johtaa erilaiseen tyyppin määritykseen kuin luonnontilainen kasvillisuus. Niin ikään 3.VMI:n ja tämän tutkimuksen otannat poikkeavat toisistaan alueellisesti, ja tämä saattaa aiheuttaa eroja suotyypien esiintymissuhteisiin. Ryhmän d tulos selittyy sillä, että jonkin verran vastaavan ravinteisuustason avosoiden ja korprien sekatyyppejä on tässä inventoinnissa määritetty rämeiksi. Toisaalta ruohoisen sararämeen pinta-ala Etelä-Suomessa 3.VMI:n mukaan vaikuttaa verrattain pieneltä. Ryhmän e ojitusmäärä ylittää v. 1953 jäljellä olevan pinta-alan vain eteläisimmillä pääalueilla (taulukko 3.7). Tässä inventoinnissa ryhmän e varsinaisiin sararämeisiin lienee

luettu osa varsinaisista sararämeistä ja ryhmään h kuuluvista tupasvillasararämeistä. On myös mahdollista, että ryhmän e kangsarämeisiin on viety osa ojitetuista soistuneista kankaista.

Jäljellä oleva pinta-ala on suurin korprien (a-c) ja soistuneiden kankaiden ryhmissä, molemmissa yli miljoona hehtaaria (taulukko 3.7). Syyinä lienevät näihin tyypeihin liittyvät yleiset ojitusvaikeudet (pienet erilliset kiviöt, laskusuhteet, kaivu vaikeus ym.), jotka ovat suunnanneet ojitukset helpommin toteutettaviin kohteisiin. Heikurainen (1961) on esittänyt, että n. 7 % ojituskelpoisesta suolasta jää koko maassa ojittamatta edellä mainittujen yleisten ojitusvaikeustekijöiden vuoksi. On selvää, että mainitut ojitusvaikeudet eivät kohdistu samassa suhteessa kaikkiin suotyypiryhmiin, vaan osuus on selvästi suurin juuri korprien ja soistuneiden kankai-

den ryhmissä. Syitä korprien ja soistuneiden kankaiden suhteellisen pieniin toteutuneisiin ojitusmääriin on käsitelty myös luvussa 33.

Myös karujen rämeiden (h) ja korpriämeiden ryhmässä (g) näyttää olevan vielä ojituskelpoista pinta-alaa, joskin ojitusvaikeustekijät saattavat kohdistua myös viimeksi mainittuun ryhmään keskimääräistä enemmän. Muiden suotyypiryhmien jäljellä oleva ojituskelpoinen pinta-ala näyttää hyvin vähäiseltä, kun otetaan huomioon aiemmin mainitut suotyypien määritykseen liittyvät epävarmuustekijät ja siihen liittyen siirto muista ryhmistä d- ja e-ryhmiin (taulukko 3.7).

Heikuraisen (1961) ojituskelvottomiksi arvioimia soita on ojitettu jonkin verran kaikilla pääalueilla. Etelä-Suomessa määrä on jonkin verran suurempi kuin pohjoisilla alueilla; koko maassa yhteensä noin 110000 hehtaaria (taulukko 3.7).

## 4. OJITUSALUEIDEN KUIVATUSTEKNINEN TILA

### 41. Ojitettujen soiden kuivatusastejakaumat

Inventointilinjoiille sattuneiden kuvioiden kuivatusasteet määritettiin yleisesti metsätaloudessa käytettyjen määritelmien mukaisesti (esim. Heikurainen 1973b):

1. Ojikko. Aluskasvillisuus on likimain alkuperäisen suotyypin kaltaista. Puuston kasvu ei ole vielä selvästi elpynyt tai ojitusalueen metsittyminen on vielä epätäydellinen.
2. Muuttuma. Aluskasvillisuus on jo selvästi muuttunut. Puuston kasvu on selvästi elpynyt ja avosoiden metsittyminen on jokseenkin täydellinen.
3. Turvekangas. Aluskasvillisuus on saavuttanut suhteellisen pysyvän, suokasvillisuudesta selvästi poikkeavan luonteen. Suosammalien osuus pohjakerroksessa on alle 25 %.

Ojikkojen osuus on pienimmillään (2,5 %) vanhimmissa ojituskäluokassa, jonka hankkeet ovat suurimmaksi osaksi 1930-luvun ojituksia. Osuus nousee hieman 1950- ja 1960-lukujen hankkeilla ja on selvästi suurin (lähes 25 %) 1970-luvun kohteilla, joiden ojitusikä oli inventoinnin aikaan 3–10 vuotta (taulukko 4.1).

Turvekankaiden osuus on tunnetusti suurin vanhimmilla ojitusalueilla. 1930-luvulla ojitetuista soista on yli 35 % koko maan aineistossa saavuttanut turvekangasasteen; nuoremmissa ojituskäluokissa osuus on sen sijaan huomattavasti pienempi (taulukko 4.1). Turvekankaiden esiintyminen 1970-luvulla ojitetuilla soilla johtunee siitä, että suurella osalla näitä kuvioita on varsinaista hanketta vanhempaa ojitusta.

Suurin osa ojitetuista soista oli inventoinnin aikana muuttuma-asteella. Osuus vaihteli koko maassa ojituskäluokan mukaan 60 %:sta 84 %:iin. Vanhimmilla alueilla muuttumien osuutta pienensi turvekankaiden osuus ja nuoremmissa vastaavasti ojikkojen runsaus (taulukko 4.1).

Edellä mainitut piirteet kuivatusasteiden osuuskien ojitusiänmukaisessa kehityksessä

havaitaan samansuuntaisina kaikissa suotyypiryhmissä ja koko maan aineiston ohella myös eri pääalueilla (taulukot 4.1–4.3, liitteet 4.1–4.5).

Suotyypit jaettiin ryhmiin sen mukaan, miksi turvekangastyypeiksi niiden arvioidaan ojitettuina kehittyvän (taulukot 4.1–4.3, liitteet 4.1–4.5). Ryhmän 1 suotyypeistä tulee normaalisti ruohoturvekankaita. Ryhmien 2 ja 3 tyytit kehittyvät mustikkaturvekankaiksi, edelliset yleensä puustoltaan kuusivaltaisiksi, jälkimmäiset koivu-mäntyvaltaisiksi. Neljännen ryhmän tyypeistä kehittyi yleensä mäntyvaltaisia puolukkaturvekankaita; ryhmän 5 muodostamalla Ptk:illa koivun osuus puustossa on selvästi suurempi. Ryhmien 3 ja 5 soilla lähtökohtatilanne on selvästi märempi kuin vastaavissa ryhmissä 2 ja 4, jotka koostuvat suurimmaksi osaksi ns. aidoista suotyypeistä. Ryhmän 6 suot kehittynevät varputurvekankaiksi; ryhmän 7 soiden on sen sijaan arvioitu jäävän muuttuma-asteelle. Eräiden, ennenkaikkea pääesiintymiseltään pohjoisten suotyypien lopullinen kuivatus-tulos tunnetaan vaillinaisesti, joten niiden sijoittaminen yllämainittuihin ryhmiin on jos-sain määrin mielivaltaista. Joidenkin suuren sisäisen vaihtelun omaavien suotyypien kuvioista kaikki eivät todennäköisesti kehity samaksi turvekangastyyppiksi. Esimerkiksi korpirämeistä ja kangasrämeistä rehevin osa kehittynee puolukkaturvekankaiksi ja karuina osa varputurvekankaiksi.

Suotyypiryhmät on taulukoissa 4.1–4.3 ja liitteissä 4.1–4.5 esitetty likimääräisessä trofi järjestyksessä. Kahteen osaan jaetuissa mustikka- ja puolukkaturvekankaiksi kehittyvissä ryhmissä pääasiassa aitojen tyyppien muodostamat ryhmät (2, 4) on esitetty ennen sekatyypien ja avosoiden muodostamia ryhmiä (3, 5), vaikka näiden keskimääräinen trofiataso lieneekin korkeampi.

Turvekankaiksi kehittyneiden soiden osuus lisääntyy keskimäärin selvästi trofiatason noustessa kaikissa ojituskäluokissa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa (taulukot 4.1–4.3). Ryhmässä 7, jonka tyyppien arvioidaan jää-

Taulukko 4.1. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin. Koko maa.

Suotyypiryhmä	Kuivatusaste	1930–50	Ojituskäluokka		
			1951–60	1961–70	1971–78
% linjamäärästä					
1. LhK, RhK, VLK, KoLK, RhSK	1	2,0	1,7	0,5	8,1
	2	45,4	74,5	71,8	75,9
	3	52,6	23,8	27,8	15,9
2. MK, KgK, VSK	1	1,1	1,3	1,8	7,1
	2	53,3	72,2	83,4	80,9
	3	45,6	26,5	14,7	12,0
3. VLR, RaLR, VL, RiL, RhSR, RhSN	1	7,2	7,0	15,3	30,8
	2	54,2	74,9	69,1	58,9
	3	38,6	18,1	15,6	10,3
4. PK, PsK, PsR, KgR	1	1,9	2,2	2,0	25,0
	2	69,9	84,8	93,8	71,8
	3	28,2	13,1	4,3	3,3
5. VSR, TSR, VSN	1	0,4	2,5	5,6	26,4
	2	61,3	79,0	84,4	64,1
	3	38,3	18,6	10,0	9,5
6. KR, Vkr, IR, TR, LkR, LkKaN	1	3,8	5,2	7,2	25,4
	2	75,2	86,4	90,9	72,6
	3	21,0	8,3	1,9	2,0
7. RaR, RaN, LkN, RiN	1	17,2	40,1	55,3	57,4
	2	82,8	57,5	44,7	42,6
	3	0,0	2,4	0,0	0,0
Yhteensä	1	2,5	4,2	7,6	24,6
	2	60,6	79,3	83,8	69,1
	3	36,9	16,5	8,6	6,3

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3 = turvekangas

vän yleensä muuttuma-asteelle, turvekankaita esiintyy vain yhdessä ojituskäluokassa Etelä-Suomen aineistossa ja Pohjois-Suomessa ei lainkaan (taulukot 4.2 ja 4.3).

Suotyypiryhmien turvekangasosuudet pienenevät kaikissa ojituskäluokissa selvästi eteläisimmiltä pääalueilta pohjoisempiin (liitteet 4.1–4.5). Turvekankaiden osuus on Pohjois-Suomen vanhimmissa ojituskäluokissa vain noin puolet Etelä-Suomen vastaavista luvuista. Ero on vieläkin suurempi nuoremmissa ojituskäluokissa ja korostuu karuilla suotyypeillä (taulukot 4.2 ja 4.3).

### 42. Ojien kunto ja perkaustarve

#### 42.1. Aiemmat tutkimukset

Metsäojien kunnossapidosta on kirjoitettu verraten paljon ja siitä on tehty selvityksiä ja inventointeja jo ojitustoiminnan alkua ajoista lähtien. Kokkonen (1916) kiinnitti huomiota metsäojien syöpmiseen, Multamäki (1934) selvitti 4–20 vuotta vanhojen ojien mittojen ja muodon muuttumista Satakunnassa. Lunkala (1939) tarkasteli metsäojien kunnossapitokysymyksiä siihen astisen tiedon perusteella. Ilvessalon (1956) tuloksiin valtakunnan metsien 3. inventoinnista sisältyy tietoja suotyypijakaumista, turpeen paksuudesta, ojien

Taulukko 4.2. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin. Etelä-Suomi.

Suotyyppi-ryhmä	Kuivatusaste	Ojitusikäluokka			
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78
% linjamäärästä					
1. LhK, RhK,	1	1,6	1,6	0,0	1,6
VLK, KoLK, RhSK	2	33,7	69,9	62,8	75,4
	3	64,7	28,5	37,2	23,0
2. MK, KgK, VSK	1	1,0	1,2	0,9	3,4
	2	49,7	71,3	80,5	82,5
	3	49,2	27,5	18,6	14,1
3. VLR, RaLR, VL,	1	2,0	6,0	3,9	15,3
RiL, RhSR, RhSN	2	36,5	61,0	63,2	55,3
	3	61,6	33,0	33,0	29,3
4. PK, PsK,	1	0,0	1,7	0,5	3,6
PsR, KgR	2	57,9	82,8	92,2	88,2
	3	42,1	15,5	7,3	8,2
5. VSR, TSR, VSN	1	0,1	2,1	1,1	13,9
	2	55,6	76,9	85,0	69,8
	3	44,3	21,0	13,9	16,3
6. KR, Vkr, IR, TR,	1	1,9	1,7	3,3	14,3
LkR, LkKaN	2	69,6	88,3	93,9	82,6
	3	28,6	10,0	2,7	3,1
7. RaR, RaN,	1	12,3	35,1	40,7	34,2
LkN, RiN	2	87,7	62,2	59,3	65,8
	3	0,0	2,8	0,0	0,0
Yhteensä	1	1,0	3,1	3,5	11,3
	2	53,5	77,5	83,8	78,0
	3	45,5	19,3	12,6	10,7

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3 = turvekangas

kunnosta ja puuston kehityksestä. Myös myöhemmissä valtakunnan metsien inventoinneissa on havainnointi ojastojen kuntoa arvioimalla täydennysojituksen ja perkauksen tarvetta (esim. Kuusela ja Salminen 1979).

Ojien kuntoon vaikuttavina tekijöinä mainitaan mm. ojan ikä, pohjamaan laatu, ojan kaltevuus, turpeen syvyys, laatu ja painuminen, ojan reunojen ja luiskien vesottuminen ja murtuminen, kasvillisuus, hakkuutähteet, karikkeet, risu- ja rankasillat (Heikurainen 1957). Ojastojen kunto ei ole itseisarvoinen tarkastelukohte, vaan sitä on tarkasteltava puuston kasvun ja kehityksen kannalta. Heikuraisen (1980) mukaan ojien rappeutuminen pienentää puuntuotosta jo alle 20 vuoden

kuluttua ojituksesta. Metsäojituksen ikääntyessä muodostaa ojien kunnossapito yhdessä suometsien hoidon kanssa tehtävän, jonka toteutuksesta riippuu, miten uudisojituksen yhteydessä asetetut puuntuotostavoitteet saavutetaan.

#### 4.2. Määrittelymenetelmä ja aineisto

Tutkimuksessa ojien kunto ja sen mahdollisesti aiheuttamat jatkoimenpiteet selvitetiin arvioimalla jokaisen inventointilinjalle osuneen ojan kuntoluokka, aiemmin tehty perkaus ja täydennysojitus sekä nykyinen täydennysojitusarve. Ojankunto arvioitiin n.

Taulukko 4.3. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin. Pohjois-Suomi.

Suotyyppi-ryhmä	Kuivatusaste	Ojitusikäluokka			
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78
% linjamäärästä					
1. LhK, RhK,	1	2,6	1,8	1,5	19,2
VLK, KoLK, RhSK	2	64,8	78,2	90,4	76,8
	3	32,6	19,9	8,2	4,0
2. MK, KgK, VSK	1	1,4	1,5	4,8	28,9
	2	70,0	74,5	92,4	71,1
	3	28,6	24,0	2,8	0,0
3. VLR, RaLR, VL,	1	9,9	7,5	21,7	38,0
RiL, RhSR, RhSN	2	63,4	83,2	72,5	60,5
	3	26,7	9,2	5,8	1,5
4. PK, PsK,	1	4,5	2,7	3,2	38,3
PsR, KgR	2	86,2	87,0	95,1	61,5
	3	9,2	10,3	1,7	0,2
5. VSR, TSR, VSN	1	1,1	3,1	12,1	42,3
	2	70,8	82,3	83,5	56,8
	3	28,1	14,6	4,4	0,8
6. KR, Vkr, IR, TR,	1	8,8	14,1	14,4	46,3
LkR, LkKaN	2	89,8	81,8	85,1	53,7
	3	1,4	4,1	0,4	0,0
7. RaR, RaN,	1	29,1	75,5	88,0	91,4
LkN, RiN	2	70,9	24,5	12,0	8,6
	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	1	5,1	5,6	13,2	41,7
	2	73,1	81,9	83,7	57,7
	3	21,8	12,4	3,1	0,7

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3 = turvekangas

20 m matkalta inventointilinjain molemmin puolin (määrittelykohta) seuraavan luokittelun mukaisesti:

1. Hyvä. Ojat ulkonäöltään kuin uusia, ei juuri kasvillisuutta ojan pohjalla.
2. Melko hyvä. Ojan pohjalla saattaa olla hieman veden kulkua haittaavia esteitä. Ojat ovat kuitenkin lähes uutta vastaavia.
3. Tyydyttävä. Ojissa jonkin verran veden kulkua haittaavia esteitä, hieman sammaloituneet tai saroituneet ja jonkin verran mataloituneet. Perkaus mahdollisesti tarpeen toisena talouskautena.
4. Melko huono. Ojat selvästi mataloituneet, ojissa suhteellisen runsaasti veden kulkua haittaavia esteitä, sammaloituminen tai saroituminen huomattava. Useimmis-

sa tapauksissa perkaustarve ensimmäisenä talouskautena.

5. Huono. Ojat jokseenkin umpeutuneet. Perkaustarve kiireellinen.

Tässä tarkastelussa perkaustarve tarkoitetaan kuntoluokkiin 4 ja 5 kuuluvaa ojamäärää. Kuntoluokka 5 tarkoittaa välitöntä perkaustarvetta ja luokkien 4 ja 5 yhteinen osuus kokonaisperkaustarvetta, joka tulisi tehdä ensimmäisen talouskauten (10 v) aikana. Ojien kuntoluokkajakauma perustuu lähes 22 000 havaintoon turvemilla ja soistuneilla kanakilla koko maassa. Tulokset ojitusalueiden kuivatusteknisestä tilasta ovat hyvin samantyyppiset sekä lannoittamattomilla että lannoite-

Taulukko 4.4. Ojien kuntoluokkien jakauma (%) pääalueittain ja ojitusvuosikymmenittäin sekä keskimäärin koko maassa, suotyypit yhdistettynä.

Alue	Aikajakso	Ojan kuntoluokka					Havaintoja
		hyvä	melko hyvä	tyydyttävä	melko huono	huono	
Pääalue 1	1930-50	11,4	14,0	25,4	35,9	13,3	646
	1951-60	7,8	16,0	38,5	32,1	5,6	461
	1961-70	6,8	29,8	38,6	22,1	2,7	1635
	1971-78	17,9	41,5	30,3	9,3	1,0	924
	1930-78	10,7	31,1	34,8	20,0	3,3	3666
Pääalue 2	1930-50	36,7	28,2	23,2	10,7	1,3	645
	1951-60	29,0	28,0	30,5	11,5	1,1	661
	1961-70	44,6	37,5	15,3	1,5	1,1	2421
	1971-78	80,1	17,1	2,0	0,5	0,3	1626
	1930-78	52,9	29,1	13,8	3,4	0,8	5353
Pääalue 3	1930-50	15,5	19,3	29,3	20,9	14,9	910
	1951-60	5,6	19,0	35,2	28,5	11,7	597
	1961-70	7,7	23,3	36,5	21,6	10,9	1950
	1971-78	26,0	45,7	17,1	6,6	4,6	1435
	1930-78	13,1	28,0	30,6	18,5	9,8	4892
Pääalue 4	1930-50	13,9	22,2	29,2	22,3	12,4	541
	1951-60	6,1	23,7	36,7	25,9	7,6	677
	1961-70	4,9	21,8	47,2	20,3	5,7	1903
	1971-78	9,9	40,9	31,6	9,7	7,9	1259
	1930-78	7,0	27,1	40,2	18,7	7,0	4380
Pääalue 5	1930-50	15,6	20,4	32,6	20,0	11,3	826
	1951-60	16,3	21,0	38,0	16,0	8,7	396
	1961-70	12,7	30,1	35,1	15,6	6,6	1229
	1971-78	32,8	31,0	20,5	10,6	5,2	973
	1930-78	18,1	27,8	31,9	15,1	7,2	3424
Koko maa	1930-50	21,6	21,7	27,7	19,7	9,3	3568
	1951-60	13,6	22,5	35,1	21,9	6,9	2792
	1961-70	17,6	28,9	33,1	15,2	5,2	9138
	1971-78	39,5	33,5	17,7	6,2	3,2	6217
	1930-78	23,6	28,5	28,4	14,1	5,4	21 715

tuilla alueilla, joten ne on yhdistetty tarkastelussa. Eri tunnusten alueittaisia, eri vuosikymmenien ja eri ojittajaorganisaatioiden jakaumia on painotettu otantasuhteella.

#### 423. Toteutettu perkaus

Ojien mahdollinen aiempi perkaus arvioitiin ojan kunnon, ojamaiden ja niiden maatumisen sekä muiden merkien ja ojitusasiakirjojen perusteella. Mikäli ojaa oli perattu, sen ajankohta määriteltiin joko viimeiselle viidelle vuodelle tai ajalle yli viisi vuotta sitten.

Inventoitujen sualueiden ojamäärästä oli perattu yhteensä noin 6 %, josta noin 1 % viimeisen viiden vuoden kuluessa. Perkauksen vuosittainen määrä on siten ollut hyvin pieni. Keskimääräistä enemmän oli perattu parhaiden korprien (LhK, RhK), saraisten soiden (VSK, VSR ja RhSN) ja isovarpurameiden ojia.

#### 424. Perkaustarpeen määrä

Keskimäärin koko maassa on hyväkuntoisia metsäojia noin 24 % ja melko hyviä noin 29 %, eli runsaat puolet ojista. Noin viidenes osa tulisi perata ensimmäisen talouskauden (10 v) kuluessa (taulukko 4.4, koko maa). Perkaustarpeessa on selviä eroja suon ojitusajankohdan, omistajaryhmän ja maantieteellisen sijainnin mukaan (taulukko 4.4, pääalueet 1-5). Aikajaksoina 1930-50 ja 1951-60 koko maassa ojitettujen soiden ojamäärästä olisi perattava lähes 30 % kummatkin (taulukko 4.4, koko maa). Runsaat 20 % 1960-luvulla kaivetuista ojista tarvitsisi perkauksen lähimmän 10-vuoden kuluessa. 1970-luvulla ojitettujen soiden perkaustarve on noin 10 % ojista, mitä voitaneen pitää hieman suurempana kuin ojien ikä, enimmäkseen yksitoista vuotta inventointihetkellä, antaisi odottaa. Kuvassa 4.1 on esitetty ojien välitön perkaustarve ja perkaustarve 10 vuoden kuluessa osuutena eri omistajaryhmien ojamäärästä.

Pääalueella 1 (Koillis-Suomen ja Lapin piirimetsälautakunnat) tulisi perata ensimmäisen talouskauden kuluessa noin 23 %

Taulukko 4.5. Ojien perkaustarve (km) pääalueittain ja koko maassa arvioituna vuoden 1978 loppuun mennessä kaivetun kokonaisojamäärän (Uusitalo 1980) ja tämän inventoinnin tulosten perusteella.

Alue	Perkaustarve	
	välitön	10 vuoden kuluessa
Pääalue 1	6 300	44 400
	2 700	14 200
	25 800	74 500
	15 800	58 000
	12 200	37 900
Pohjois-Suomi	9 000	58 600
Etelä-Suomi	53 800	170 400
Koko maa	62 800	229 400

ojista (44 400 km) (taulukko 4.5). Metsähallituksen ojittamalla alueilla perkaustarve on suurempi kuin yksityismailla ja noin kolmasosa ojista olisi perattava ensimmäisen talouskauden kuluessa (kuva 4.1.). Nämä luvut koskevat etenkin Länsi-Lappia, minne myös inventoinnin otanta painottui.

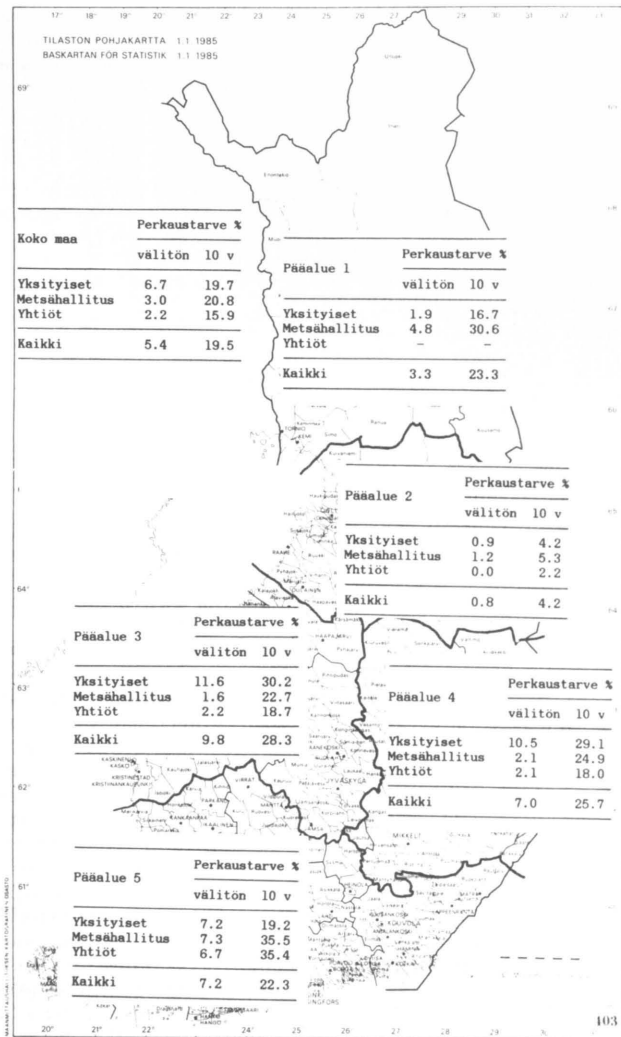
Pääalueella 2 (Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan piirimetsälautakunnat) perkaustarve olisi vain noin 4 % ojista (14 200 km). Ojien kunto on hyvä kaikkien omistajaryhmien soilla ja perkaustarve esim. 1970-luvulla kaivetuissa ojissa on vähäinen.

Pääalueella 3 (Keski-Suomen, Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakunnat) kokonaisperkaustarve on ensimmäisenä talouskautena lähes 30 % ojista (74 500 km) ja painottuu yksityismaille. Välitön perkaus olisi tarpeen 10 %:lla ojista.

Pääalueella 4 (Etelä-Savon, Itä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakunnat) perkaustarve on noin neljäsosalla ojista (58 000 km); yksityismailla tarve on hieman suurempi kuin muilla omistajaryhmillä.

Pääalueella 5 (eteläisen Suomen piirimetsälautakuntien alueet) perkaustarve on runsaat 20 % ojista (37 900 km). Metsähallituksen ja yhtiöiden ojituksilla olisi perkaustarve ensimmäisen talouskauden kuluessa keskimääräistä yleisempää ja myös rappeutumis- ja olevien ojien määrä (kuntoluokka 3) on suurempi kuin yksityismailla.





Kuva 4.1. Ojien välitön perkaustarve (kuntoluokka 5) ja perkaustarve ensimmäisen talouskauden (10 vuotta) aikana osuutena eri omistajaryhmien maille kaivetusta ojamäärästä.

Taulukko 4.6. Ojien kuntoluokkien jakauma (%) turvemaiden eri kuivatusasteissa pääalueittain ja koko maassa.

Kuivatusaste	Alue	Ojan kuntoluokka					Havaintoja
		hyvä	melko hyvä	tyydyttävä	melko huono	huono	
Ojikko	pääalue 1	13,3	30,1	27,6	19,8	9,2	625
	2	54,7	27,7	12,1	4,0	1,4	871
	3	25,0	22,9	13,2	24,7	14,2	333
	4	11,1	29,7	32,3	17,2	9,8	103
	5	26,9	22,5	35,9	8,7	6,0	126
	koko maa	28,8	23,4	21,9	14,4	11,4	2058
Muuttuma	pääalue 1	7,8	28,8	38,1	22,4	2,9	2444
	2	50,8	30,9	14,5	3,1	0,7	3684
	3	11,3	27,3	32,8	20,3	8,3	3288
	4	6,8	26,5	41,3	19,3	6,1	3331
	5	17,8	28,1	31,9	16,1	6,1	2219
	koko maa	22,0	28,4	29,9	15,1	4,6	14966
Turvekangas	pääalue 1	14,7	27,1	25,9	26,9	5,5	159
	2	45,6	30,5	20,0	3,1	0,9	397
	3	11,0	27,7	25,8	16,1	19,3	1040
	4	8,1	21,4	36,6	22,1	11,8	719
	5	16,4	25,4	31,2	16,2	10,7	888
	koko maa	21,3	27,9	27,0	14,4	9,4	3203

Ojien kunto turvemaiden eri kuivatusasteissa on esitetty pääalueittain taulukossa 4.6. Kuivatusasteittain esitetty kuntoluokkajakauma on samankaltainen kuin edelläkin esitetty, paitsi että Länsi-Lapin ja ns. Väli-Suomen (pääalue 3 ja 4) turvekankaiden ojat ovat keskimääräistä huonompia.

Ojien kunnan heikkenemisnopeus vaihtelee suuresti alueittain. Taulukossa 4.7 on esitetty eri-ikäisten ojien perkaustarve tässä tutkimuksessa (kuntoluokat 4 ja 5) sekä neljän muun tutkimuksen perusteella. Etelä-Suomessa ojien rappeutuminen on ollut nopeampaa kuin Pohjois-Suomessa. Kaivolän (1939) tulokset ovat jälkitarkastuksissa saatuja arvoja noin 7 vuotta vanhoille ojituksille. Heikuraisen (1956) tulokset ovat keskimäärin 18 vuotta vanhoilta Etelä-Suomen ojituksilta, joita ei ollut perattu. Antolan ja Sopon (1966) esittämä perkaustarve on keskimääräisluku tutkittuilla, 1930-luvulla tehdyille ojituksille Helsingin, Mikkelin ja Seinäjoen metsäparannuspiireissä ja osuus tarkoittaa kiireelli-

sesti perattavien ojien määrää. He katsoivat ojan kiireellisesti perattavaksi, jos ojaa jouduttaisiin syventämään 0,3 m tai enemmän. Kokonaisperkaustarve heidän aineistossaan oli kuitenkin huomattavasti suurempi, keskimäärin 68 %; Helsingin mpp 76,6 %, Mikkelin mpp 52,0 % ja Seinäjoen mpp 67,6 %. Tutkituista ojista oli perattu 55 %. Metsäojien kunto laskee ojituksesta kuluneen ajan myötä (taulukko 4.7). Vertailuselvitykset osoittavat samanlaisen ojien kunnan ajallisen kehityksen.

Ojien kunnan heikkenemisnopeuden ja tilastoitujen ojitusmäärien avulla (Uusitalo 1984, taulukko 1.6.15) voidaan arvioida perattavan ojamäärän kehitystä eri-ikäisillä ojitusalueilla. Siten kokonaisperkaustarve olisi koko maassa alle 10 vuotiailla ojitusalueilla noin 35 000 km, 11–20 vuotiailla 134 000 km, 21–30 vuotiailla 62 000 km ja yli 30 vuotiailla 33 000 km. Perkaustarve olisi tällöin yhteensä noin 260 000 km. Vuoden 2000 tienoilla perkaustarve olisi jo yli 370 000 km.

Taulukko 4.7. Eri-ikäisten ojen kokonaisperkaustarve (%) tämän ja neljän muun tutkimuksen perusteella.

Tutkimus	Ojen ikä, vuotta			
	< 10	11-20	21-30	> 30
Tämä tutkimus, pääalue 1	10,3	24,8	37,6	49,2
pääalue 2	0,8	2,6	12,6	12,0
pääalue 3	11,2	32,5	39,2	35,8
pääalue 4	17,6	26,0	33,5	34,7
pääalue 5	15,7	32,2	24,7	31,3
koko maa	9,4	20,4	28,8	29,0
Kaivola (1939)	9,0			
VMI III (Ilvessalo 1956)				
Etelä-Suomi		27,2		
Pohjois-Suomi		15,8		
koko maa		25,2		
Heikurainen (1956)		27,0		
Antola ja Sopo (1966)				28,0

#### 425. Perkaustarve suotyypeittäin

Koko maassa perattavia ojituksia esiintyy kaikilla suotyypeillä. Eniten perkaustarvetta on alunperin määrällä suotyypeillä, kuten ruohoisilla ja varsinaisilla saranevoilla (lähes 30 % ojista) ja nevamaisilla korvilla (lähes 25 %) ja nevamaisilla rämeillä (yli 20 %). Taulukossa 4.8 on esitetty ojen kuntoluokkien osuus suotyypeittäin koko maassa.

Taulukossa 4.9 esitetään välittömästi perattavien (kuntoluokka 5) ja ensimmäisen taouskauden (10 v) kuluessa perattavien ojen (kuntoluokka 4) osuus suotyypeittäin eri vuosikymmenien ojamäärästä koko maassa. Ennen vuotta 1961 ojitetuilla alueilla perkaustarvetta on lähes kaikilla soilla (taulukko 4.9). 1950-luvulla kaivetuista ojista keskimääräistä selvästi huonommat ojasot löytyvät suotyypeiltä PsK, KR, RaR, VSK, VSR, LkR, RhSN, VSN ja LkKaN. Rahkarämeiden, lyhytkorsirämeiden ja -nevojen kohdalla on kuitenkin tapauskohtaisesti arvioitava suon metsänkasvatuskelpoisuus ja perkausten kannattavuus. 1960-luvulla kaivettujen ojen perkaustarvetta on etenkin suotyypeillä RhSK, VSK, VSR, TSR, TR ja LkKaN. 1970-luvun ojista huonoimmat löytyvät ”mä-

riltä” suotyypeiltä RhSK, RhSR, VSR, RhSN ja VSN.

Tyypillisiä ojen huonoon kuntoon vaikuttavia tekijöitä ovat ojissa olevat risut ja hakkuutähteet, liettyminen, kasvillisuus ojan pohjalla ja penkalla. Veden seisominen ojissa on tulkittu heikkokuntoisen laskuojan syyksi. Olennainen syy on usein myös heikosti laadittu suunnitelma; kaltevuussuhteet ovat jääneet vaillinaisesti selvitytyksi ennen ojen asettelua.

### 43. Täydennysojitus

#### 431. Tehty täydennysojitus

Vanhalla ojituksella tarkoitetaan kuviolla esiintyviä, varsinaista otantaajitusta vanhempia oja, jotka kuuluvat joko maataloutta varten tehtyihin kuivatuksiin tai ovat, etenkin nuoremmilla tutkituilla hankkeilla osia uuden ojitushankkeen alle jääneistä vanhemmista metsäojituksista.

Vanhaa ojitusta on tutkituilla hankkeilla noin neljänneksellä inventointilinjämäärästä. Tämä vastaa pinta-alana lähes 1,2 miljoonaa

Taulukko 4.8. Ojen kuntoluokkien osuudet (%) suotyypeittäin koko maassa.

Suotyyppi	Ojan kuntoluokka					Havaintoja
	hyvä	melko hyvä	tydyttävä	melko huono	huono	
LhK	40,8	23,8	20,2	7,5	7,6	260
RhK	37,2	23,6	24,3	11,1	3,8	574
KgK	26,8	31,3	23,8	13,2	4,8	917
MK	28,6	33,5	24,3	9,6	4,0	907
PK	23,1	23,4	32,6	15,1	5,9	463
PsK	31,6	30,6	14,7	9,6	13,6	184
KR	27,8	28,1	24,5	12,7	7,1	835
PsR	25,1	27,2	33,0	12,9	1,8	1 038
KgR	26,2	32,5	26,7	11,3	3,4	2 008
VkR	19,7	35,3	31,6	13,1	0,2	209
IR	19,0	33,7	27,7	15,8	3,8	658
RaR	20,1	26,4	30,4	15,7	7,4	204
VLK	20,1	30,6	14,9	16,1	18,3	143
KoLK	40,8	13,1	35,2	9,4	1,4	43
RhSK	13,8	21,6	40,0	15,8	8,8	449
VSK	11,4	34,3	29,1	19,4	5,8	210
VLR	34,7	29,3	13,7	18,6	3,8	359
RaLR	37,1	31,4	18,4	9,7	3,3	302
RhSR	23,1	28,7	29,1	13,0	6,2	1 233
VSR	21,1	26,8	30,0	15,6	6,5	2 742
TSR	19,7	29,5	29,5	15,8	5,6	1 584
LkR	26,4	26,6	28,6	14,8	3,6	1 627
TR	20,5	24,2	32,6	16,9	5,8	1 128
VL	33,7	29,7	17,8	14,1	4,8	104
RiL	14,0	48,3	16,9	16,8	4,0	42
RhSN	20,0	27,2	24,1	15,4	13,2	440
VSN	24,3	22,2	23,7	17,8	12,0	763
LkKaN	16,7	23,7	36,8	18,3	4,5	377
LkN	28,6	24,7	23,7	18,1	4,9	319
RaN	56,1	22,6	18,6	2,8	0,0	42
RiN	11,8	22,5	44,6	19,7	1,4	65
Lh., lehtom. kg	20,1	36,9	23,6	4,0	15,4	158
Tuore kg	21,4	29,1	30,8	14,0	4,7	549
Kuivahko kg	21,9	32,3	24,7	17,6	3,4	574
Kuiva kg	49,3	19,4	22,0	6,7	2,6	97
Karukko kg	100,0					4
Kaikki	23,6	28,5	28,4	14,1	5,4	21 715

hehtaaria (taulukko 4.10). Eniten vanhaa ojitusta esiintyy Pohjois-Suomen nuorimmissa ojituskäluokissa (yli 30 %) (taulukko 4.10). Vanhan ojituksen osuudet ovat verrattain samansuuruisia kaikissa tyyppiryhmissä, luukunottamatta korpia ja soistuneita kankaita,

joiden osuudet ovat keskimäärin noin kolmannes muiden ryhmien luvuista (liite 3.6).

Täydennysojituksella tarkoitetaan otannan kohteena ollutta hanketta nuorempaa ojitusta. Täydennysojituksen osuus inventointimäärästä on noin 15 %, joka vastaa n.



Taulukko 4.9. Välittömästi perattavien ojien (huono, kuntoluokka 5) ja ensimmäisen talouskauden (10 v) kuluessa perattavien ojien (melko huono, kuntoluokka 4) osuus (%) suotyypeittäin eri vuosikymmenien ojamäärästä.

Suotyyppi	Ojitusikäluokka									
	1930-50		1951-60		1961-70		1971-78		1980-78	
	4	5	4	5	Kuntoluokka		4	5	4	5
LhK	19,8	13,3	27,1	6,0	2,5	9,4	1,7	2,9	7,5	7,6
RhK	16,4	8,4	19,8	3,6	11,6	3,4	4,0	2,4	11,1	3,8
KgK	16,7	9,7	24,5	2,3	14,6	6,6	4,3	0,8	13,2	4,8
MK	16,7	8,4	14,5	8,7	11,7	2,5	0,6	2,7	9,6	4,0
PK	33,7	8,5	14,2	2,1	13,8	8,5	7,8	1,9	15,1	5,9
PsK	5,4	70,4	6,7	68,0	13,5	0,0	6,8	0,0	9,6	13,6
KR	19,5	16,9	19,5	15,3	12,8	3,8	5,6	5,1	12,4	7,1
PsR	26,2	2,5	25,2	5,7	11,8	1,8	5,0	0,0	12,9	1,8
KgR	20,0	7,3	23,3	5,5	10,6	2,9	3,4	1,6	11,3	3,4
VkR	21,6	0,0	21,0	0,0	11,4	0,0	4,3	1,2	13,1	0,2
IR	17,6	10,3	22,7	9,2	19,6	2,2	5,3	1,5	15,8	3,8
RaR	0,0	0,0	22,2	12,9	20,7	11,7	6,1	0,9	15,7	7,4
VLK	69,1	0,0	4,7	0,6	13,9	19,3	0,0	35,1	16,1	18,3
KoLK	42,7	12,3	22,2	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	9,4	1,4
RhSK	19,9	16,6	23,4	1,6	17,5	9,9	7,1	7,0	15,8	8,8
VSK	31,9	22,1	38,3	4,8	19,5	4,4	5,4	1,4	19,4	5,8
VLR	11,5	2,2	17,9	1,5	30,5	0,5	1,1	11,5	18,6	3,8
RaLR	38,3	0,8	18,6	0,0	6,3	3,9	4,1	5,0	9,7	3,3
RhSR	16,2	11,5	19,0	4,0	16,1	5,2	3,5	6,7	13,0	6,2
VSR	14,9	9,8	25,8	7,7	15,8	7,0	11,0	3,7	15,6	6,5
TSR	20,4	16,8	23,7	4,2	19,1	5,4	4,6	1,3	15,8	5,6
LkR	21,1	11,5	29,4	6,7	14,9	2,1	5,5	1,4	14,8	3,6
TR	7,2	18,4	27,5	4,9	22,5	6,0	6,6	2,0	16,9	5,8
VL	38,4	22,9	37,3	25,3	11,5	0,0	4,3	0,0	14,1	4,8
RiL	0,0	0,0	0,0	25,3	20,5	1,9	20,3	0,0	16,8	4,0
RhSN	15,5	2,3	16,3	40,2	16,6	14,4	12,2	9,3	15,4	3,2
VSN	28,7	11,2	24,8	25,6	18,0	10,1	12,7	9,5	17,8	12,0
LkKaN	20,9	6,4	24,0	0,0	22,1	7,8	7,7	0,0	18,3	4,5
LkN	29,7	19,1	35,3	7,6	20,3	4,6	3,6	0,0	18,1	4,9
RaN	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0
RiN	62,6	0,0	0,0	0,0	26,0	2,9	2,5	0,0	19,7	1,4
Lh., lehtom. kg	0,0	3,4	9,7	26,5	5,4	2,9	2,1	0,0	4,0	15,4
Tuore kg	22,8	10,0	31,6	4,3	12,2	2,9	6,0	7,1	14,0	4,7
Kuivahko kg	35,5	11,0	29,7	10,0	17,5	1,8	3,2	0,0	17,6	3,4
Kuiva kg	27,7	0,0	39,8	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	2,6
Karukko kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	19,7	9,3	21,9	6,9	15,2	5,2	6,2	3,2	14,1	5,4

750 000 hehtaaria. Täydennysojituksia on tehty koko maassa eniten 1960- ja 1970-luvuilla kaivetuilla hankkeilla, Etelä-Suomessa enemmän kuin pohjoisilla pääalueilla (taulukko 4.10).

Tämän tutkimuksen mukaiset täydennysojituksen ja hanketta vanhemman ojituksen pinta-alat lienevät jossakin määrin yliarvioita, koska kuviolla katsottiin olevan ylimääräistä ojitusta jo silloin, kun sillä havaittiin

Taulukko 4.10. Kuvioilla esiintyvän täydennysojituksen ja tutkittavaa hanketta vanhemman ojituksen määrä osuutena linjamäärästä (%) ja pinta-aloiksi (1000 ha) muutettuna.

Pää- alue	Ylim. ojitus	Ojitusikäluokka				
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1980-78
1	1 <sup>1)</sup> (%)	8,4	28,1	37,2	24,1	29,3
	(1000 ha)	6	15	142	71	234
	2 (%)	11,3	10,8	9,3	14,2	11,4
	(1000 ha)	7	6	36	42	91
2	1 (%)	7,7	23,4	29,2	45,4	31,9
	(1000 ha)	12	33	173	223	441
	2 (%)	20,0	5,8	17,5	11,6	14,5
	(1000 ha)	31	8	104	57	200
3	1 (%)	15,7	17,4	21,0	14,6	17,9
	(1000 ha)	22	24	104	51	200
	2 (%)	6,8	4,2	22,4	24,5	18,9
	(1000 ha)	9	6	111	85	211
4	1 (%)	5,8	5,5	22,6	12,3	14,9
	(1000 ha)	9	8	97	32	146
	2 (%)	11,0	14,4	19,8	17,2	17,0
	(1000 ha)	17	20	85	45	167
5	1 (%)	10,2	9,5	31,1	31,7	25,7
	(1000 ha)	9	8	97	54	168
	2 (%)	10,0	7,4	13,6	18,0	13,5
	(1000 ha)	9	6	42	31	88
Etelä- Suomi	1 (%)	11,0	10,9	24,0	17,9	18,7
	(1000 ha)	40	39	298	137	513
	2 (%)	9,1	9,0	19,4	20,3	16,9
	(1000 ha)	35	32	238	161	465
Pohjois- Suomi	1 (%)	8,1	25,4	32,6	37,6	31,0
	(1000 ha)	18	48	315	294	675
	2 (%)	15,7	8,0	14,0	12,6	13,3
	(1000 ha)	39	14	139	99	291
Koko maa	1 (%)	10,0	17,1	27,8	26,5	24,1
	(1000 ha)	57	87	613	431	1188
	2 (%)	11,4	8,5	17,0	16,9	15,3
	(1000 ha)	74	45	377	260	756

<sup>1)</sup> 1 = kuviolla tutkittua hanketta vanhemmaa ojitusta  
2 = kuviolla täydennysojitusta

yksikin otantahankkeeseen kuulumaton oja. Varsinaisissa metsäojitushankkeissa täydennysojitus ja vanha ojitus eroavat toisistaan vain siinä, että täydennysojituskuvioilla otannan kohteeksi on tullut alle jäänyt vanhempi hanke ja jälkimmäisessä tapauksessa nuorempi, "täydennysojitushanke". Näin ollen sekä täydennys- että vanhan ojituksen pintaalojen tulisi olla samaa suuruusluokkaa. Etelä-Suomessa pinta-alat ovatkin melko lähellä toisiaan, mutta pohjoisilla pääalueilla vanhan ojituksen pinta-ala on yli kaksinkertainen täydennysojitukseen verrattuna (taulukko 4.10). Pinta-alaerot johtunevat suurelta osin maatalous- ym. tarkoituksiin tehdyistä kuivatuksista, jotka ovat metsittyneet ja jääneet myöhempien metsäojitushankkeiden alle, ja toisaalta ennen vuotta 1930 tehdyistä metsäojituksista, jotka eivät kuuluneet tämän tutkimuksen otannan piiriin. Ns. päällekkäisöjitettyjä pinta-aloja tullaan tarkastelemaan yksityiskohtaisemmin toisessa yhteydessä.

#### 432. Täydennysojitustarve

Täydennysojitustarve arvioitiin sarkaleveyden, suotyypin, mahdollisen niskaajan puutteen, ojankunnon, puuston kasvun ja kehityksen sekä pintakasvillisuuden perusteella. Täydennysojitustarpeen kiireellisyys jaettiin kolmeen luokkaan: 1) ei tarvetta 10 vuoteen, 2) suositeltava ja 3) välttämätön.

Täydennysojitusta pidettiin välttämättömänä 2,1 %:ssa ja suositeltavana 3,1 %:ssa koko maan aineistosta. Välttämättömän täydennysojituksen määrä olisi siten koko maassa noin 100 000 ha ja suositeltava täydennysojitusmäärä noin 150 000 ha. Ehdotukset välttämättömästä täydennysojituksesta koskevat etenkin suotyyppejä RhK, RhSR, VSR, VSK, VSN sekä MK ja PK. Täydennystä suositeltiin em. suotyyppeiden lisäksi isovarpu-rämeille ja parhaille letoille, kuten VLK ja VLR.

Täydennysojitusehdotuksia annettiin lähes kaikille suotyypeille lukuunottamatta selvästi puunkasvatuskelvottomia rahkarämeitä ja -nevoja sekä rimpilettoja. Täydennysojitustarve koskee etenkin 1930- ja 1950-luvuilla ojitettyjä, nyt ojikko- tai muuttumavaiheessa olevia soita. Näillä soilla myös ojastojen kun-

to oli tavallisesti huono. Täydennysojitettavia soita on etenkin Länsi-Lapin alueella, 7–11 % ko. alueen ojitusalueista. Samaa suuruusluokkaa on myös Pohjois-Pohjanmaan, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan soiden täydennysojitustarve. Huomattavaa on, että täydennysojitusta ei ollut ehdotettu kohteille, joiden ojat oli perattu viimeisen kymmenen vuoden aikana.

#### 44. Tulosten tarkastelu

Kun järjestelmällinen metsäojitustoiminta alkoi 1900-luvun alkupuolella, annettiin melko pian ohjeita metsäojien kunnossapidosta valtion mailla. Kaikissa metsänparannuslaeissa on myös ollut velvoite pitää ojat kunnossa ainakin 20 vuotta tai niin kauan kunnes metsänparannuslaina on maksettu takaisin. Tämän jälkeen ojitusten hoito on maanomistajan omatoimisuuden varassa. Metsänparannusorganisaatiolla on siis metsänparannuslain puitteissa ollut mahdollisuus korjata tehdyt laiminlyönnit maanomistajan varoin hänen suostumuksellaan 20 vuotta nuoremmilla ojituksilla. Maanomistajien oma perkaustoiminta on ollut vähäistä. Metsäojitusten kunnossapito- ja hoitovelvollisuuden laiminlyöntitapauksissa ei kuitenkaan ole käytetty metsänparannuslain 20 § mukaisia sanktioita (Metsäojien . . . 1980).

Täydennysojitustarve arvioitiin tässä tutkimuksessa selvästi pienemmäksi kuin esim. valtakunnan metsien inventoinnissa. Välttämättä olisi täydennettävä noin 2 % ojituspinta-alasta eli noin 100 000 ha. Vastaava arvio valtakunnan metsien 7. inventoinnin mukaan pelkästään Etelä-Suomen alueella on yli 300 000 ha, mikä luku sisältää jonkin verran ojien perkausta (Kuusela ja Salminen 1983). Valtakunnan metsien 6. inventoinnin mukaan koko maassa täydennysojitustarve oli 759 000 ha ja perkaustarve 84 000 ha (Kuusela ja Salminen 1979). Metsäojien perkaustyöryhmän karkea arvio täydennysojitustarpeesta oli 60 000 km vastaten noin 600 000 hehtaaria (Metsäojien . . . 1980). Kuten havaitaan, perkausta ja täydennysojitusta on painotettu erilailla eri inventoinneissa ja tarkasteluissa.

Kolme neljäsosaa ojituksista on tehty vii-

meisen 20 vuoden aikana, joten ojatiheys on jo alunperin ollut lähellä nykyistä tavoitetta. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa täydennysojitustarvetta ei katsottu olevan enempää kuin pari prosenttia aloista. Tulos on samansuuntainen Seppälän (1972) päätelmän kanssa, ettei alunperin puustoisten soiden ojituksessa ole tarkoituksenmukaista käyttää kovin kapeaa sarkaleveyttä. Heikurainen (1980) on myös esittänyt, että sarkaleveyksissä 35–55 m muut kuivatustekniset tekijät, esim. ojan syvyys saattavat olla ratkaisevampia kuin sarkaleveys. Ojanperkaus ja täydennysojitus ovatkin usein vaihtoehtoisia kunnostusojitusten menetelmiä.

Tämän tutkimuksen aineistona ovat vuosien 1930 ja 1978 välillä toteutetut ojitus-hankkeet, joilla kaivettujen ojien yhteispituus on noin 1,19 milj. km. Ojien välitön perkaustarve on tämän tutkimuksen mukaan koko maassa noin 5 % eli yli 60 000 km (taulukko 4.5.). Kokonaisperkaustarve ensimmäisellä talouskaudella (10 v) on noin 230 000 km. Ojien kokonaisperkaustarve on suhteellisesti suurin (lähes 30 %) 20–30 vuotta vanhoilla ojituksilla (aikajakso 1951–60), mutta työ-määrältään perkaustarve on suurin 1960-luvun ojitusalueilla. 1950-luvulla kaivettiin ojaa noin 86 000 km ja 1960-luvulla noin 450 000 km, mikä on lähes 40 % soiden koko ojamäärästä vuoden 1978 lopulla. Näissä ojissa välitön perkaustarve olisi lähes 24 000 km ja kokonaisperkaustarve yli 90 000 km. Vertailuna esitetty, valtakunnan metsien 7. inventoinnin mukainen arvio perkaustarpeesta Etelä-Suomessa on 213 000 ha (Kuusela ja Salminen 1983, taulukko 27), ja se vastaa 1960-luvun keskimääräisellä ojatiheydellä 220 m/ha noin 46 000 km ojaa.

Metsäojien kunto siis heikkenee ojituksista kuluneen ajan myötä (taulukko 4.7). Myös vertailuna käytetyt selvitykset osoittavat ojankunnon samanlaisen ajallisen kehityksen. Vertailututkimukset koskevat aikaa, jolloin ojitusmekanismi oli lapiokaivu. Tämän tutkimuksen aineisto käsittää sekä vanhan että nykyisen ojitusmekanismien. Auras oli vallitsevana kaivumenetelmänä 1950-luvun puolivälistä 1960-luvun puoliväliin asti. Tämä näkyy suurena perkaustarpeena 1960-luvun ojituksilla, sillä aurojen on todettu pysyvän kai-

vuri- ja lapiio-oja heikommin kunnossa (Metsä-ojien . . . 1980). Toisaalta Timosen (1983) paikallisessa tutkimuksessa kaivuutavalla ei ollut merkitystä ojan kuntoon. Perkaustarve Etelä- ja Itä-Suomen alle 20-vuotiailla ojitus-alueilla (pääalueet 3, 4 ja 5) on hieman suurempi kuin Pohjois-Suomessa. Tutkimuksessa ei huomioitu inventoidun ojan tyyppiä (valtaoja, niskaoja tai sarkaoja), joten ei voida arvioida eri ojatyypin kuntoa ja niiden vaikutuksia kuivatustehoon. Kuivatustehon palauttamiseksi saattaa riittää joissakin tapauksissa tärkeimpien ojien, kuten valta- ja niskaajien perkaus.

Tämän tutkimuksen kenttätöissä vuosina 1979–81 oli 9 eri ryhmää, joten on mahdollista, että ojien kuntoluokitus vaihtelisi luokitajan ja myös kesän olosuhteiden (sateisuuden) mukaan. Luokitelijoiden arvioissa ei kuitenkaan löydetty tilastollisesti merkitseviä eroja. Pääalueella 2 ojien kuntoluokka oli selvästi parempi kuin muualla maassa. Alueella työskenteli kaksi ryhmää, joista toinen inventoi suurimman osan alueesta. Ojien kuntoluokituksen vertailu tällä pääalueella oli mahdollista vain yhdellä kuntaryhmällä, missä alueella eniten työskennellyt ryhmä arvioi ojat parempikuntoisiksi, joskaan ei merkitsevästi, kuin toinen ryhmä. Pääalue inventointiin kesinä 1979–80, jotka olivat alueella vähäsatteisempia kuin kesä 1981. Pääalueiden 1 ja 2 ojien kuntoluokkien ero saattaa johtua myös siitä, että otanta ja sen toteutuminen Pohjois-Suomessa painottui pääalueen 1 soihin (taulukko 2.1.). Näistä suuri osa oli Metsähallituksen auraamalla ojittamia.

Eniten perkaustarvetta on tietyillä ojiteuimilla suotyypeillä (taulukko 4.8). Ojien perkaus ruohoissa ja varsinaisissa sarakorvissa, nevoilla ja -rämeillä muodostaa noin 25 % inventoidusta kokonaistarpeesta. Perkaustarvetta on Länsi-Lapin alueella sekä etenkin pääalueilla 3 ja 4. Varsinkin Lapin alueella tulee perkaustarvetta suunniteltaessa ottaa huomioon tehdyn ojituksen taloudellisuus saavutetun puuston kasvun ja kehityksen perusteella. Vaikka 75 % ojämäärästä on tehty viimeisen 20 vuoden aikana, huonoja oja on paljon ja perkaustarve suuri. Nykyinen metsäojien perkaus, noin 5 000 km vuodessa, on varsin vaatimaton tarpeeseen nähden.

## 5. OJITUSALUEIDEN PUUSTOT

### 51. Käytetyt laskentamenetelmät

Koalojen puuston kuutiointissa sovellettu menetelmä vastaa pääosin valtakunnan metsien inventoinnissa nykyisin käytettävää. Kuutiointikoepuiden avulla rakennetaan alueittain ja kasvupaikkaryhmittäin kullekin puulajille läpimittaluokittaiset yksikkökuutiotaulut, joiden avulla koalojen puulukutiedot sen jälkeen muunnetaan kokonaistilavuuksiksi.

Ojitetuilla soilla kasvavien puiden runko-omato vaihtelee kuitenkin suuresti ja siihen vaikuttavat monet sellaiset tekijät, jotka kangasmailla voidaan jättää vähemmälle huomiolle. Tällaisia ovat esim. kuivatustehon erilaisuus ja ojituksen kuluneen ajan pituus. Koska tarkoituksena oli selvittää mm. näiden tekijöiden vaikutusta suopuustojen kehitykseen, yksikkökuutiotaulujen koostamisessa katsottiin tarvittavan aineiston pitemmälle menevää jaottelua ositteisiin. Koepuiden kokonaismäärä, 18 000 kpl, ei toisaalta ollut riittävän suuri salliakseen kovin hienovarais- ta jaottelua. Harkinnan jälkeen valittu menetelmä oli seuraava:

Kuutiointitaulut laskettiin kullekin viidelle pääalueelle erikseen. Käytettävissä oleva aineisto jaettiin kuuteen suotyyppiryhmään (korvet, saraiset rämeet, aidot rämeet, karut rämeet, avosuot ja kankaat) ja nämä edelleen neljään ojitusikäryhmään (1930–50, 1951–60, 1961–70 ja 1971–78 ojitetut), lannoitettuihin ja lannoittamattomiin sekä kahden ryhmään koepuun lähimmästä ojasta mitatun etäisyyden mukaan (0–12 m ja yli 12 m). Kaikkiaan siis 96 ositetta kullakin pääalueella. Kun koepuut puulajeittain jaettiin em. ositteisiin, ei näitä langennut jokaiseen ositteeseen ja useimpiin liian vähän, jotta yksikkökuutiotaulun laskeminen olisi ollut mahdollista tyydyttävän tarkasti. Mikäli koepuunmäärä ositteessa jäi pienemmäksi kuin 21, osite yhdistettiin sitä lähinnä vastaavaan. Näin menetellen lopullinen ositemäärä pääalueittain supistui noin 30:een.

Kussakin ositteessa laskettiin läpimittaluokittaiset keskiarvot, jotka VMI:n vastaavan alueen ja kasvupaikkaryhmän tauluja apuna käyttäen täydennettiin puuttuvien läpimittaluokkien osalta. Näin saatuja perustauluja ei kuitenkaan käytetty sellaisenaan. Pääalue on useimmiten varsin heterogeeninen ilmastoltaan. Esimerkiksi korkeus merenpinnasta voi vaihdella 200–300 metriä ja lämpösoma 150–300 astepäivää. Samoin tyyppiryhmät ovat viljavuudeltaan vielä varsin epäyhtenäisiä. Keskimääräistaulujen käyttö muun- mattomina olisi eliminoinut tuloksista huomattavan osan siitä vaihtelusta, jota haluttiin tutkia. Sen vuoksi lopulliseen tilavuuden laskentaan liitettiin tasokertoimen käyttö.

Kullekin hankkeelle laskettiin sen koalojen puustokoepuiden todellisten ja perustaulukon avulla määritettyjen tilavuuksien suhde. Kun tällä tasokertoimella kerrottiin perustaulukon luvut, päästiin ko. hankkeella käytettäviin yksikkötilavuuksiin.

Periaatteessa vastaavanlainen oli menetelmä puuston kasvua määriteltäessä. Koepuiden tilavuuskasvu laskettiin erotusmenetelmää käyttäen ja luvuista tasoitettiin perustaulukot läpimittaluokittaisista yksikkökasvuista. Näitä sovellettiin sen jälkeen tasokorjauskerrointa käyttäen.

Valittu menetelmä takaa mahdollisimman pitkälle sen, että tutkittavien puustojen erilaisuus, milloin se on todellista, säilyy ja voidaan varsinaisessa analyysivaiheessa eritellä. Täysin tähän tavoitteeseen ei kuitenkaan päästä, sillä mittauksen otantaluonne merkitsee aina myös satunnaisvaihtelun mukaantuloa. Tämä satunnaisvaihtelu on sitä suurempaa, mitä harvemmin koepuihin tasokertoimien käyttö perustetaan.

Kun kultakin koedalalta mitattiin enintään 5 kuutiointikoepuuta ja näistä edelleen vain kaksi kasvukoepuiksi, otanta on yksittäisillä koaloilla saattanut osua joskus hyvinkin poikkeuksellisiin puuyksilöihin. Näiden perusteella laskettava tasokerroin saattaa tällöin harhauttaa koalan kokonaistuloksia. Hankekohtainen kerroin parantaa tilannetta jonkin verran. Koaloja on hanketta kohden

mitattu keskimäärin 7,4 ja näiltä koepuita 25,2 eli koalaa kohti 3,4 puuta. Tämä on kuitenkin vain keskiarvo ja suurella osalla hankkeita kertoimen laskenta itse asiassa kuitenkin perustuu yhden koalan koepuihin. Tästä syystä yksittäisten koalojen tilavuus- ja etenkin kasvutuloksiin liittyy suhteellisen suuri tilastollisen satunnaisvirheen mahdollisuus. Keskimääräistunnuksia laskettaessa ja jäljempänä esiteltäessä on siksi pyritty rajoittamaan vain sellaisiin tuloksiin, joiden taustana on vähintään 30 koalaa. Milloin laskentatuloksen perustana on vähemmän kuin 30 havaintoa, tulosluku on yleensä varustettu sulkumerkeillä. Mikäli havaintoja on vähemmän kuin 5, niihin perustuva laskentatuloksena aina jätetty erillisenä ilmoittamatta. Milloin taulukossa käytetyt vähimmäisrajat ovat toiset, siitä ilmoitetaan taulukon selitteissä.

Ojitusalueiden puustoja koskevista tuloksista esitetään seuraavassa ensin puuston keskitilavuudet, joita on osittain mahdollista verrata valtakunnan metsien inventoinnin vastaaviin tunnuksiin. Sen jälkeen eritellään ojituspuustojen puulajijakaumat ja järeys sekä lopuksi puustojen tämänhetkistä kasvua kuvaavat keskimääräistunnuksukset. Puustojen ojituksen jälkeistä kehitystä koskeva tarkastelu ja kokonaiskuvan hahmottaminen tapahtuu myöhemmin luvussa 7.

### 52. Puuston tilavuus

Taulukossa 5.1 esitetään tutkimusaineiston suokoealojen perusteella lasketut ojitusalueiden puustojen keskitilavuudet suotyyppittäin ja pääalueittain. Lukuja tarkasteltaessa on huomattava, että ne ovat keskiarvoja varsin eri-ikäisiltä ojituksilta ja että mukana ovat kaikki koalat, myös aukeiksi hakatut. Ojitukselta kulunut keskimääräinen aika vaihtelee suotyyppittäin koko maan aineistossa lyhytkortisten ja tupasvillarämeiden sekä rahkanevojen ja -rämeiden 15–16 vuodesta ruoho- ja heinäkorpien 25,3 vuoteen, mustikkakorpien 27,5 vuoteen ja koivulettokorpien 34,4 vuoteen keski-ikänsä ollessa yleisemmin 18–21 vuotta. Pääalueittain on myös eroja siten, että keskimääräinen ojitusvuosi on 1963 pääalueella 2 ja 1958 eteläisimmällä pääalueella 5. Vaikka tämäkin otetaan huo-

mioon, tuloksissa eräiden suotyyppien keskitilavuudet jäävät odotettua pienemmiksi. Näitä ovat erityisesti letot ja muut avosuot, lyhytkorsirämeet, rahkaiset lettorämeet, pallosarakorvet sekä tupasvillarämeet.

Valtakunnan metsien inventoinnin tuloksista Paavilainen ja Tiipponen (1984) ovat laskeneet puuston keskitilavuuksia alueelle, joka käsittää maan eteläpuoliskon lukuunottamatta Helsingin, Etelä-Karjalan ja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueita. Mainittu laskenta-alue kattaa 81 % tämän tutkimuksen pääalueista 3–5, joten edellytykset tulosten keskinäiseen vertailuun ovat olemassa. Seuraavassa asetelmassa esitetään allekkain molemmista inventoinneista lasketut puuston keskitilavuudet:

	Korvet	Rämeet	Avosuot	Kaikki ojitukset
7. VMI, metsämaa	105	44	·	64
Tämä tutkimus	105	47	21	60

Kun otetaan huomioon, että 7. VMI:n luvuissa eivät ole mukana joutomaiksi luokitellut ojitetut suot ja että VMI:n luokitus tarkoittaa suon tämänhetkistä eikä ojituksen aikaista tilaa, tulosten yhtäpitävyys on jopa yllättävän hyvä. Tästä voitaneen päätellä, että nyt suoritettujen tutkimusten tuottama keskimääräiskuva ojitusalueiden tilasta vastaa hyvin myös todellisuutta.

Valtakunnan metsien inventoinnissa käytetyn luokittelun ja aluejaon erilaisuuksien vuoksi pitemmälle menevät vertailut eivät tässä ole perusteltuja eivätkä tarpeellisia. Sen sijaan ojitetujen soiden puustoista nyt saatuja tuloksia on syytä verrata aikaisempiin, lähinnä Heikuraisen (1959) ja Heikuraisen ja Seppälän (1973) lukuihin. Tätä vertailua vaikeuttaa jonkin verran käytetyn aluejaon erilaisuus ja toisaalta mittaushetkellä noin 35 vuotta vanhojen ojitusalueiden vähäisyys sekä luonnossa että inventoidussa aineistossa.

Taulukkoon 5.2 on koottu rinnakkain Heikuraisen (1959) tutkimuksen ja tämän tutkimuksen vastaavan ikäisten – Etelä-Suomessa 16–24 ja Pohjois-Suomessa 18–26 vuotta vanhojen ojitusalueiden puustojen keskitilavuudet. Etelä- ja Pohjois-Suomen raja kulkee Heikuraisen ilmastovyöhykkeen III poikki ilmastoalueiden I ja II edustaessa Etelä-Suomea.

Taulukko 5.1. Puuston keskitilavuus suotyypeittäin eri pääalueilla, kaikki kehitysluokat ja eri-ikäiset ojitukset yhdessä.

Suotyyppi	Pääalue					Koko maa
	1	2	3	4	5	
	puuston tilavuus m <sup>3</sup> /ha					
LhK				123	162	141
Rhk	98	47	(108)	102	165	110
KgK	60	37	84	84	116	82
MK		69	129	125	147	123
PK	43		66	77	(99)	71
PsK	17	(15)				17
KR	28	24	48	63	73	49
PsR	11	12	33	35		19
KgR	18	32	59	37	54	41
VkR		30	(27)			30
IR		32	55	62	66	54
RaR			( 4)	( 7)	(10)	6
VLK	50					54
KoLK	(36)					(36)
RhSK	57		71	(70)	86	67
VSK	(64)		50	(36)	(55)	49
VLR	26	31				27
RaLR	12	7				12
RhSR	35	53	89	73	110	69
VSR	19	46	67	61	82	57
TSR	12	14	26	36	50	27
LkR	4	4	9	9	8	7
TR		7	27	23	31	22
VL	(16)					11
RiL						( 0)
RhSN	8	8	(46)	(55)	(29)	23
VSN	4	3	28	(39)	(53)	19
LkKaN	( 3)	0	8	( 1)	( 5)	4
LkN		( 0)	3	( 4)	( 1)	2
RaN						( 0)
RiN	( 1)					1

Suluissa olevat luvut ovat 10 . . 20 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 10:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

Vertailu näyttäisi osoittavan, että tässä tutkimuksessa 16–24 vuotta vanhoilta ojituksilta on pääosassa suotyyppejä löytynyt vähemmän puuta kuin vastaavilta tyypeiltä vastaavilla alueilla Heikuraisen em. tutkimuksessa. Erityisesti näin on Etelä-Suomen korvissa ja kangasrämeillä sekä ruohoisilla ja varsinaisilla sararämeillä. Myös vastakkais-

suuntaisia eroja löytyy (MK, IR ja TSR Etelä-Suomessa), mutta ei yhtä suuria.

Mahdollisia syitä eroihin on useita. Heikuraisen tutkimuksessa koealat sijoitettiin silmävaraisesti ”kuvioden keskimääräiseen kohtaan”, mikä Heikuraisen oman relaskoopimittauksiin perustuneen selvityksen mukaan johti koko aineistossa keskimäärin 2,6

Taulukko 5.2. Puuston keskitilavuus suotyypeittäin Heikuraisen (1959) ja tämän tutkimuksen mukaan noin 20 vuotta ojituksen jälkeen.

Suotyyppi	Heikurainen (1959) Ilmastovöhyke					Tämä tutkimus	
	I	II	III	IV	V	E-S	P-S
	puuston tilavuus m <sup>3</sup> /ha						
LhK						169	
Rhk	156	147	121	88	76	( 69)	( 72)
KgK	137	96	72	100	.	69	( 56)
MK	131	104	111	77	.	130	( 50)
PK	93	96	53	51	.	83	( 49)
PsK						.	( 15)
KR	71	53	47	48	23	67	( 36)
PsR	.	58	69	33	.	( 38)	15
KgR	91	86	77	32	.	54	28
VkR						( 30)	( 26)
IR	55	41	46	27	19	( 63)	( 30)
RaR						( 5)	.
VLK	.	.	.	56	.	.	( 50)
KoLK	.	.	.	33	20	.	
RhSK	72	83	.	.	.	(103)	( 52)
VSK						( 52)	
VLR	.	.	.	41	29	.	( 30)
RaLR	.	.	52	19	16	.	( 11)
RhSR	106	108	79	52	.	85	( 56)
VSR	84	78	65	28	25	71	39
TSR	36	29	27	17	6	36	20
LkR						11	4
TR	23	30	22	21	.	31	( 7)
VL	.	.	16	26	.	.	.
RhSN						( 37)	
VSN	28	17	20	11	.	( 31)	( 20)
LkKaN						( 3)	
LkN						( 0,2)	( 0)
RaN							
RiN							

Tämän tutkimuksen antamista luvuista ovat suluissa kaikki ne, jotka perustuvat 6–29-ään havaintoon. Jos havaintoja ei ole ollut lainkaan, on ao. kohtaan merkitty piste. Heikuraisen luvut esitetään sellaisinaan, vaikka niistäkin osa on laskettu varsin vähäisestä koealajoukosta.

% todellista suurempiin tilavuuslukuihin. Yliarvio on kuitenkin monilla Etelä-Suomen korpityypeillä ollut 10 % tai enemmänkin ja toisaalta virhe on eräillä karuilla rämetyypeillä (IR, TR) ollut jopa toiseen suuntaan. (Heikurainen 1959, s. 76–77). Kun tähän lisätään Heikuraisen käyttämien relaskoopitaulukoiden huono soveltuvuus suopuustoille

ja siitä edelleen seurannut vertailukohteenä käytettyjen kuviotilavuuksien lievä yliarvio, Heikuraisen ojitettujen soiden puustoille esittämien tilavuuslukujen voidaan arvioida olleen keskimäärin 5–10 % liian suuria todelliseen verrattuna. Tätä päätelmää tukee muissa yhteyksissä (Keltikangas ja Laiho 1959, Seppälä 1972) todettu tosiasia, että Heikurai-

sen käyttämällä kahden koealan menetelmällä, jossa toinen koeala sivuaa ojaa ja toinen on saran keskellä, saadaan useimmiten lievää ylläriä saran puustosta.

Taulukon 5.2 mukaiset erot ovat kuitenkin siksi suuria, että ne eivät selity yksin em. mittausteknisillä seikoilla. Ainakin joltain osin erot lienee tulkittava osoitukseksi toisaalta siitä, että ojitustoiminnan kohteeksi valitut suot ovat 1950- ja 1960-luvuilla olleet jo jonkin verran huonompia kuin 1930-luvulla, ja toisaalta siitä että ojitusaluiden puuston käsittely ojituksen yhteydessä tai heti sen jälkeen on 1950- ja 1960-luvuilla ollut yleisempää ja siten puustojen tilavuutta pienentävää. Viime mainittua olettamusta tukee havainto, että Heikuraisen aineistoon sisältyy varsinkin korpityypeillä hyvin vähän taimikkoja, kun niitä tämän tutkimuksen vastaavassa aineiston osassa on runsaasti.

Mielenkiintoinen asetelma saadaan asettamalla rinnan ns. sopimustutkimuksen yhteydessä (Heikurainen ja Seppälä 1973) uudelleen mitattujen Heikuraisen (1959) koealojen keskitilavuudet ja nyt 1930-luvun ojituksilta mitatut keskitilavuudet:

Suotyyppi	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi		
	1956 <sup>1</sup>	1968 <sup>2</sup>	1980 <sup>3</sup>	1956	1968	1980
RhK	149	193	164	82	112	(121)
MK+VK	104	144	143	82	107	99
RhSR	95	138	147	52	81	87
VSR	68	95	105	36	54	74
IR	35	48	(86)	29	43	(35)

Selitys:

<sup>1</sup> Heikuraisen koealat v. 1955–57

<sup>2</sup> Heikuraisen koealat uudelleen mitattuina v. 1967–69

<sup>3</sup> Tässä tutkimuksessa mitatut 1930-luvun ojitusten koealat

Yleissuuntana tuloksista voidaan todeta, että keskitilavuuksien suureneminen näyttäisi joko hidastuneen tai kääntyneen laskuun. Oma huomattava vaikutuksensa tässä on ollut hakkuilla. Kun vuoden 1956 aineiston korpikoealoista Etelä-Suomessa noin 22 % ja Pohjois-Suomessa noin 15 % ja rämekoealoista vastaavasti 13 % ja 25 % oli hakkuilla käsiteltyjä, vastaavat prosenttiluvut vuoden 1980 aineistossa ovat 75,7 %, 58,5 %, 69,1 % ja 68,7 %. Jos aineistosta poistetaan kaikki ne koealat, joilla on todettu merkkejä hakkuista, asetelma muuttuu seuraavaksi:

Suotyyppi	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi		
	1956	1968	1980	1956	1968	1980
RhK	149	217	(241)	72	115	(162)
MK+VK	97	154	159	83	109	(122)
RhSR	97	153	(156)	51	87	(114)
VSR	67	100	99	36	58	(81)
IR	34	48	(88)	29	43	.

Keskitilavuus ei nyt millään suotyyppillä varsinaisesti laske, mutta Etelä-Suomen paremmilla soilla VSR:ää myöten lisäys jää vähäiseksi tai sitä ei ole lainkaan. Selitystä voitaneen tässäkin hakea aiempien tutkimusaineistojen valinta- ja mittausten menetelmistä: Heikuraisen koealat ovat edustaneet ojituskuvioiden keskimäärää hieman parempia kohtia. Toisaalta on huomattava, että hakkuut yleensä kohdistunevat ensin nopeimmin kasvaneisiin ja jo ojitushetkellä puiseviin metsiköihin ja vasta viimeisenä hitaimmin kehittyviin. Siten vuoden 1980 jo varsin voimakkaasti karsittu aineisto (keskimäärin noin 27 % kaikista mitatuista koealoista, kun osuus vuoden 1956 aineistossa on noin 82 % ja vuoden 1968 noin 74 %) edustanee jo selvästi keskimääräistä heikompaa laitaa viljavuusluokissaan. Erityisesti näin lienee asia paremmilla suotyyypeillä. Tämä ei silti häivytä edellä esitettyä epäilyä Heikuraisen aineiston jonkin asteisesta valikoitumisesta.

Taulukoihin 5.3 ja 5.4 on laskettu puuston keskitilavuudet erikseen Etelä- ja erikseen Pohjois-Suomessa niin, että kunkin suotyypin koealat on jaoteltu puuston kehitysluokan mukaisiin ryhmiin. Lukuja tulkittaessa on otettava huomioon, että kehitysluokka ei samankaan suotyypin sisällä välttämättä osoita ojituksesta kuluneen ajan pituutta. Ojitushetkellä puustoisemmat kohteet kehittyvät nopeammin kuin lähtökohdaltaan vähäpuiset, ja viljavuudeltaan tai kuivatusteholtaan heikoimpien varianttien puustot eivät ilmeisesti koskaan saavuta järeimpiä kehitystasteita.

### 53. Puulajisuhteet

Koko maan keskiarvona ojitetuilla soilla kasvavasta puustosta (45,7 m<sup>3</sup>/ha) on mäntyä 49,6 %, kuusta 27,4 % ja lehtipuita, lähinnä hieskoivua 23,0 %.

Taulukko 5.3. Puuston keskitilavuus suotyypeittäin eri kehitysluokissa (eri-ikäiset ojitukset yhdistettyinä). Etelä-Suomi.

Suotyyppi	Kehitysluokka						
	0	1	2	3	4	5	6
	puuston tilavuus m <sup>3</sup> /ha						
LhK			(102)	171	(219)		
RhK	–	23	95	189	176		
KgK		11	88	150	177	(96)	
MK		(25)	102	175	190	–	–
PK		9	73	136	(183)		
P <sub>s</sub> K	–		–	–	–		
KR		13	65	107			(30)
P <sub>s</sub> R	–	12	45				
KgR		13	61	95	(171)		(27)
VkR			(43)	–	–	–	–
IR	–	18	67	93			
RaR		6		–	–	–	–
VLK	–	–	–	–	–	–	–
KoLK	–	–	–	–	–	–	–
RhSK		(37)	75	(148)			
VSK		(29)	62		–		
VLR	–			–	–	–	–
RaLR	–			–	–	–	–
RhSR	–	24	83	150	(200)		
VSR		16	75	129	(125)		
TSR		11	50	92			
LkR	1	6	26				
TR		12	39				
VL	(0)		–	–	–	–	–
RiL	–	–	–	–	–	–	–
RhSN		15	77				
VSN		10	57	(159)			
LkKaN	(0)	2		–	–	–	–
LkN	(0)	2		–	–	–	–
RaN			–	–	–	–	–
RiN			–	–	–	–	–

Suluissa olevat luvut ovat 10...20 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jätessä alle 10:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

Taulukkoon 5.5 on laskettu suotyypeittäin eri puulajien – mänty, kuusi, lehtipuut – prosentit osuudet puuston kokonaistilavuudesta. Tulokset esitetään tässä erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomelle. Merkittävin piirre puulajisuhteissa on lehtipuiden (eli koivun) varsin suuri osuus ei vain lettomaisilla ja ruohoisilla tyypeillä vaan myös saraisilla soilla ja Pohjois-Suomen korvissa. Ojitusaluiden koko puustosta, kaikki tyytit yhdistäen, on Etelä-Suomessa mäntyä 48,4 %, kuusta 30,7 %

ja lehtipuita 20,9 %. Vastaavasti Pohjois-Suomessa on mäntyä 53,3 %, kuusta 16,8 % ja lehtipuita 29,9 %.

Vertailun vuoksi on taulukkoon 5.6 asetettu rinnakkain Heikuraisen (1959) tutkimuksen ja tämän tutkimuksen mukaiset koivun (lehtipuun) osuudet ojitusaluiden puuston tilavuudesta eri suotyypeillä ja eri ilmastovyöhykkeissä. Käytetty ilmastovyöhykejako on kummassakin tapauksessa sama eli Heikuraisen (1959) noudattama (kuva 7.6).



Taulukko 5.4. Puuston keskitilavuus suotyypeittäin eri kehitysluokissa (eri-ikäiset ojitukset yhdistettyinä). Pohjois-Suomi.

Suotyyppi	Kehitysluokka						
	0	1	2	3	4	5	6
	puuston tilavuus m <sup>3</sup> /ha						
LhK	-	-	-	-	-	-	-
Rhk	-	( 8)	( 84)	(113)	-	-	-
KgK	-	( 14)	59	-	-	-	-
MK	-	( 11)	( 73)	(103)	-	-	-
PK	-	-	( 45)	-	-	-	-
PsK	-	9	( 41)	-	-	-	( 12)
KR	-	13	50	-	-	-	-
PsR	-	9	35	-	-	-	-
KgR	( 1)	14	49	-	-	-	-
VkR	-	23	-	-	-	-	-
IR	-	19	( 44)	-	-	-	-
RaR	-	-	-	-	-	-	-
VLK	-	-	( 62)	-	-	-	-
KoLK	-	-	-	-	-	-	-
RhSK	-	( 18)	( 69)	-	-	-	-
VSK	-	-	-	-	-	-	-
VLR	-	15	52	-	-	-	-
RaLR	( 2)	11	-	-	-	-	5
RhSR	-	17	66	(143)	-	-	-
VSR	-	14	64	(140)	-	-	-
TSR	-	11	( 40)	-	-	-	-
LkR	-	4	-	-	-	-	( 2)
TR	-	7	-	-	-	-	-
VL	( 0)	( 1)	-	-	-	-	-
RiL	-	-	-	-	-	-	-
RhSN	0	8	-	-	-	-	-
VSN	0	3	-	-	-	-	-
LkKaN	0	( 3)	-	-	-	-	-
LkN	-	-	-	-	-	-	-
RaN	-	-	-	-	-	-	-
RiN	( 1)	-	-	-	-	-	-

Suluissa olevat luvut ovat 10...20 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 10:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

#### 54. Puuston puutavaralajirakenne

Ojitettujen soiden puustojen puutavaralajirakenteesta on aikaisempaa tutkimustietoa vähemmän kuin tilavuudesta tai kasvusta. Heikurainen esittää tutkimuksessaan (1959) puuston "teknillistä kelpoisuutta" kuvaavia lukuja. Ne eivät kuitenkaan osoita senhetkisen puuston rakennetta, vaan ovat tutkijan

maastohavaintoihin perustuva arvio siitä, minkälaiseen loppupuuston rakenteeseen koelalla aikanaan päädytään. Multamäen (1967) laskelmat metsäntutkimuslaitoksen kestokoelaa-aineistosta ovat sekä alueellisesti että kasvupaikkojen ja puuston käsittelytavan puolesta rajoitettuja, ja tulosten yleistäminen siten vaikeaa. Metsänparannustöiden edullisuusjärjestystä selvitellessä ns. sopimustutki-

Taulukko 5.5. Puulajisuhteet eri suotyyppien ojitetuilla soilla erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

Suotyyppi	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi		
	mäntyä	kuusta	lehtipuuta	mäntyä	kuusta	lehtipuuta
	% puuston tilavuudesta					
LhK	8	69	23	( 1	40	59)
RhK	10	66	24	3	46	51
KgK	18	65	17	22	43	35
MK	15	69	16	26	46	28
PK	40	43	17	(12	61	27)
PsK	-	-	-	19	55	26
KR	72	16	12	63	20	17
PsR	84	5	11	90	3	7
KgR	80	6	14	79	7	14
VkR	(97	-	3)	88	0	12
IR	93	3	4	98	0	2
RaR	100	-	-	(100	-	-)
VLK	-	-	-	8	37	55
KoLK	-	-	-	( 3	9	88)
RhSK	11	24	65	8	35	57
VSK	19	25	56	( 3	34	63)
VLR	(67	14	19)	68	7	25
RaLR	(63	2	35)	80	6	14
RhSR	51	7	42	49	3	48
VSR	73	3	25	70	1	29
TSR	92	0	8	93	1	6
LkR	98	-	2	97	3	-
TR	98	-	2	99	-	1
VL	-	-	-	(23	2	75)
RiL	-	-	-	-	-	-
RhSN	34	1	65	49	-	51
VSN	49	5	47	64	2	34
LkKaN	96	0	4	97	-	3
LkN	100	-	-	( -	-	-)
RaN	-	-	-	-	-	-
RiN	-	-	-	(100	-	-)

Suluissa olevat luvut ovat 10...20 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 10:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

muksen yhteydessä Keltikangas ja Seppälä selvittivät puuston ja erityisesti hakkuukertymien rakennetta Heikuraisen jo aiemmin mitaamilta 1930-luvun ojitusalueilta kerätyn aineiston avulla. Tältä osin tulokset ovat jääneet julkaisematta (Keltikangas ja Seppälä 1972). Niitä on kuitenkin käytetty hyväksi sekä metsäojituksen alueellista edullisuutta koskeissa laskelmissa (Keltikangas ja Sep-

pälä 1973) että Heikuraisen (1973) metsänkasvatuskelpoisuuden laskentamenetelmän lähtötietoina. Edelleen puuston rakenteesta löytyy mittauksiin perustuvaa suppea-alaisempaa tietoa sekä Keltikankaan ja Seppälän (1977) että Saramäen (1977) hieskoivikoihin rajoittuvista tutkimuksista. Täydellinen kokonaiskuva on kuitenkin edelleen puuttunut. Tässä tutkimuksessa pyrittiin tietämystä laa-

Taulukko 5.6. Koivun osuus puuston tilavuudesta suotyypeittäin Heikuraisen ilmastovyöhykkeillä Heikuraisen (1959) ja tämän tutkimuksen (MKSK) mukaan.

Suotyyppi	Heikurainen (1959)					MKSK 1980				
	ilmastovyöhyke					ilmastovyöhyke				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
	% puuston tilavuudesta									
LhK						24	(24)		61	.
RhK	29	43	48	53	47	16	40	41	54	
KgK	14	28	30	32	.	17	16	(31)	36	
MK	26	26	31	33	.	15	17	25	(16)	.
PK	23	37	37	40	.	18	16		(30)	
PsK								(29)	26	
KR	25	11	32	21	29	11	12	20	16	(19)
PsR	.	27	25	19	.	(10)	12	10	3	( 3)
KgR	14	5	26	23	.	14	13	15	15	( 8)
VkR						( 2)	( 2)	10		
IR	6	5	3	4	0	4	5	2	-	.
RaR						(-)	(-)	(-)	(-)	.
VLK	.	.	.	56	.		(27)		55	.
KoLK	.	.	.	99	91	.	.	.	88	.
RhSK						67	(54)	(79)	56	
VSK	67	32	.	.	.	(53)	(54)	(83)	(68)	
VLR	.	.	.	23	0		(19)	(24)	25	(26)
RaLR	.	.	40	3	0		(36)	3	18	(-)
RhSR	15	24	45	27	.	37	43	55	29	(32)
VSR	41	28	31	8	5	26	21	34	17	(17)
TSR	21	18	25	2	0	10	5	9	3	( 8)
LkR						6	1	-	-	(-)
TR	4	5	5	0	.	1	3	3	(-)	.
VL	.	.	28	28	.			(-)	(70)	(97)
RiL									(-)	
RhSN						(76)	(57)	63	44	
VSN	49	40	28	30	.	44	50	42	31	( .)
LkKaN						( 3)	5	(-)	4	.
LkN						(-)	-	(-)		.
RaN								(-)		.
RiN						.	(-)		(-)	.

Suluissa olevat luvut ovat 6...29 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 6:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

jentamaan ja syventämään myös tältä osin.

Koalojen puuston jakamisessa puutavaralajeiksi käytetty menettely on pääpiirteissään saman tapainen kuin kuitioinnissa sovellettu. Koepuiden tietojen perusteella rakennettiin eri ositteille läpimittaluokittaiset puutavarataulut, joita käyttäen lukupuiden edustama tieto edelleen muunnettiin puutavaralajeittaisiksi määriksi/ha. Myös tässä lasken-

nassa otettiin huomioon hankekohtainen tasokorjaus. Puutavarataulujen laadinnan lähökohtana olivat tilavuuskoepuiden mittaus-tiedot, joista runkokäyrän muodostaminen, apteraus ja puumäärien laskeminen tapahtuivat VMI:ssäkin käytetyillä menetelmillä.

Ojituspuustojen rakenteesta esitetään seuraavassa viisi taulukkoa. Ensimmäisessä niistä (taulukko 5.7) esitetään suotyypeittäin havu-

Taulukko 5.7. Puuston keskimääräinen puutavaralajirakenne eri suotyyppien ojitetuilla soilla erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

Suotyyppi	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	täh- de	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	täh- de
	% puuston tilavuudesta							
LhK	49	7	39	5				
RhK	45	5	45	5	17	7	68	8
KgK	42	3	50	5	15	3	71	11
MK	42	3	49	6	30	2	61	7
PK	34	2	56	8	( 9	1	76	14)
PsK					3	0	70	27
KR	24	0	65	11	9	0	70	21
PsR	18	0	70	12	5	-	67	28
KgR	26	0	64	10	13	0	67	20
VkR	( 6	0	81	13)	3	0	71	26
IR	22	0	70	8	3	0	78	18
RaR	-	-	64	36	( -	-	52	48)
VLK					9	3	74	14
KoLK	.	.	.	.	( -	1	80	19)
RhSK	15	13	63	8	10	2	74	14
VSK	9	5	66	20	( 4	0	85	11)
VLR	(10	0	71	19)	5	0	74	21
RaLR	(21	3	65	11)	18	1	60	21
RhSR	26	4	61	9	8	1	70	21
VSR	23	2	65	10	9	0	73	18
TSR	15	0	71	14	3	-	68	29
LkR	4	0	66	30	5	-	58	37
TR	7	0	75	18	-	-	53	47
VL					( -	-	83	17)
RiL					( -	-	-	100)
RhSN	10	5	66	19	5	-	53	42
VSN	19	5	64	12	-	-	66	34
LkKaN	6	-	67	27	-	-	51	49
LkN	16	-	56	28	( .	.	.	.)
RaN					( -	-	.	.
RiN					( -	-	61	39)

Suluissa olevat luvut ovat 9...29 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 9 ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

tukin (mänty+kuusi), koivutukin, kuitupuun (mänty+kuusi+koivu) ja hakkuutähteen prosenttiset osuudet puuston kokonaistilavuudesta. Tukkipuulla tarkoitetaan tässä tukin mitat täyttävää puuta, joka ei ulkoisten ominaisuuksiensa (esim. poikkilatva, pahasti koroinen tms) puolesta ole ollut selvästi kuitupuuksi raakattava. Tukkien laadusta ei ole riittävän luotettavaa tietoa, ei liioin siitä

kuinka suuri osa koivutukin mitat täyttävästä puusta saattaisi kelvata vaneritukeiksi. Tulokset eritellään Etelä-Suomi/Pohjois-Suomi-jaottelua käyttäen.

Kuten havaitaan, tukkipuuston osuus ylittää kolmanneksen tai sen yli vain Etelä-Suomen aidoissa korvissa. Toisaalta pääosassa Pohjois-Suomen suotyypejä puuston tukkipuuston osuus jää 10 prosenttiin tai pienemmäksi.

Taulukko 5.8. Puuston puutavaralajirakenne eri suotyyppien ojitetuilla soilla erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomessa. Kehitysluokka 1.

Suotyyppi	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	täh- de	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	täh- de
	% puuston tilavuudesta							
LhK								
RhK	( 34	6	47	13)	( -	-	46	54)
KgK	25	1	46	29	( 12	1	46	41)
MK	( 48	6	33	13)	( 18	-	53	29)
PK	( 13	-	51	36)				
PsK					1	-	56	43
KR	22	-	43	35	6	0	62	32
PsR	4	-	66	30	2	-	64	34
KgR	7	0	54	39	9	0	59	32
VkR					( -	-	62	38)
IR	( 25	-	59	16)	( 2	-	70	28)
RaR	-	-	59	41				
VLK								
KoLK								
RhSK	( 26	11	47	16)	( -	-	59	41)
VSK	( 2	10	48	40)				
VLR					2	-	61	37
RaLR					11	2	60	27
RhSR	13	3	60	24	1	-	52	47
VSR	7	1	56	36	2	-	59	39
TSR	5	-	57	38	2	-	62	36
LkR	1	-	55	44	6	-	56	38
TR	5	-	57	38	-	-	53	47
VL					( -	-	26	74)
RiL					( -	-	-	100)
RhSN	( -	-	53	47)	( -	-	41	59)
VSN	1	-	62	37	-	-	52	48
LkKaN	-	-	43	57	( -	-	58	42)
LkN	4	-	53	43				
RaN								
RiN								

Suluissa olevat luvut ovat 9...29 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 9 ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

Edelleen on merkille pantava ainespuuksi kelpamattoman pienimittaisen tähdepuun suhteellisen suuri osuus monilla Etelä-Suomenkin huonommilla tyypeillä. Kun näissä keskiarvoluvuissa ovat mukana kaikenikäiset ojitukset, tulos saattaa tietenkin suurelta osalta selittyä pelkästään ojitusten keskimääräisen iän, noin 19 vuotta, lyhyydellä. Prosentit on kuitenkin laskettu kokonaistilavuuk-

sista, joten vanhojen ojitusten suuremmilla puustoilla on keskiarvoihin selvästi suurempi paino.

Kahdessa seuraavassa taulukossa (taulukot 5.8 ja 5.9) esitetään puuston puutavaralajirakenne erikseen kehitysluokkien 1 ja 2 puustoille. Etenkin kehitysluokan 1 luvuista näkyy selvänä suopuustojen eri-ikäisrakenne. Vaikka kysymys on taimikoiksi luokitelluista

Taulukko 5.9. Puuston puutavaralajirakenne eri suotyyppien ojitetuilla soilla erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomessa. Kehitysluokka 2.

Suotyyppi	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	tähde	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	tähde
	% puuston tilavuudesta							
LhK	( 15	2	68	15)				
RhK	18	6	66	10	( 6	4	81	9)
KgK	14	2	73	11	( 9	1	78	12)
MK	14	1	72	13	( 8	2	79	11)
PK	12	1	73	14	( 5	2	80	13)
PsK					( 4	1	76	19)
KR	10	-	77	13	7	-	76	17
PsR	10	-	79	11	( 9	-	76	15)
KgR	11	0	78	11	9	0	76	15
VkR	( 7	-	82	11)	( 6	-	82	12)
IR	12	0	79	9	( 4	-	83	13)
RaR								
VLK					( 5	2	79	14)
KoLK								
RhSK	( 6	3	78	13)	( 2	2	81	15)
VSK	( 7	1	76	16)				
VLR					5	0	81	14
RaLR								
RhSR	9	1	77	13	5	1	76	18
VSR	10	0	78	12	6	0	79	15
TSR	9	-	78	13	( 4	-	82	14)
LkR	4	-	77	19				
TR	7	-	80	13				
VL								
RiL								
RhSN	( 6	2	74	18)				
VSN	( 13	1	74	12)				
LkKaN								
LkN								
RaN								
RiN								

Suluissa olevat luvut ovat 9...29 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 9 ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

metsiköistä, ojitushetkellä suolla kasvanneet puut nostavat tukkipuun suhteellisen osuuden huomattavan korkeaksi. Kehitysluokassa 2 sama vaikutus näkyy edelleen mutta huomattavasti tasaantuneempana. Taulukkoon 5.10 on vertailun vuoksi laskettu kaikkien kehitysluokkien puuston keskimääräiset rakenteet suotyyppinä erittelemättä.

Viidennessä taulukossa (taulukko 5.11)

esitetään havutukkipuun %-osuudet suotyyppittäin eri vuosikymmenien ojituksilla ja eri pääalueilla. Mielenkiintoisimpia lienevät 1930-luvun ojitusten luvut. Puustojen järeyden on vielä 40-50 vuotta ojituksen jälkeen useimmilla tyypeillä, parhaita korpia ja rämeitä lukuunottamatta, keskimääräisesti varsin alhainen.



Taulukko 5.10. Puuston puutavaralajirakenne kehitysluokittain Etelä- ja Pohjois-Suomen ojitetuilla soilla. Kaikki suotyypit ja ojituskäluokat yhdistettyinä.

Kehitysluokka	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi			
	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	tähde	havu- tukki	koivu- tukki	kuitu- puu	tähde
	% puuston tilavuudesta							
0	11	7	55	27	14	5	54	27
1	12	2	53	33	4	0	59	37
2	11	1	76	12	6	1	78	15
3	41	4	52	3	25	3	65	7
4	65	5	28	2	( 43	6	48	3 )
5	53	4	38	5	( 27	9	59	5 )
6	20	4	59	17	8	2	70	20
<b>Kaikki</b>	<b>30.6</b>	<b>2.7</b>	<b>57.7</b>	<b>9.0</b>	<b>11.3</b>	<b>1.5</b>	<b>69.0</b>	<b>18.2</b>

## 55. Tilavuuskasvu

Puuston mittausta edeltäneen 5-vuotisjakson vuotuinen keskikasvu aineiston koaloilla esitetään taulukossa 5.12, erikseen eri suotyypeillä pääalueittain ja koko maassa keskimäärin. Kaikki tyypit yhdistäen lasketut ojitettujen soiden keskimääräiset vuotuiset tilavuuskasvut ovat

Pääalueella 1	1,50 m <sup>3</sup> /ha·v
" 2	1,53 "
-----	
Pohjois-Suomi	1,52 "
-----	
Pääalueella 3	2,84 "
" 4	3,38 "
" 5	4,21 "
-----	
Etelä-Suomi	3,32 "
-----	
Koko maa keskim.	2,60 "

Etelä-Suomelle laskettua tulosta voidaan jälleen verrata 7. VMI:ssä saatuun tulokseen. Paavilaisen & Tiihosen (1984) edellä (luku 5.2) kuvatulle, Etelä-Suomea hieman suppeammalle alueelle laskema metsämaan soiden

puuston keskikasvu on 3,8 ja kitumaan soiden 0,6 m<sup>3</sup>/ha·v. Kaikkien soiden keskiarvona puuston tilavuuskasvu on 3,4 m<sup>3</sup>/ha·v. Näissä luvuissa ovat mukana myös ojitamattomat suot. Kun ojitamattomien metsämaan soiden puuston keskikasvuksi on saatu peräti 3,4 m<sup>3</sup>/ha·v ja toisaalta ojitamattomien soiden osuus alueen kaikkien soiden pinta-alasta on 29,5 %, ojitettujen soiden keskikasvu ei voine olla kovin paljon em. 3,4 m<sup>3</sup>/ha:a suurempi. Kun edelleen otetaan huomioon, että tämän tutkimuksen Etelä-Suomelle antamaa keskiarvoa alentaa Keski-Pohjanmaan alueen mukanaolo, voidaan myös puuston tilavuuskasvun osalta katsoa molempien inventointien antaneen varsin samansuuruisen kokonaisestimaatin.

Taulukkoon 5.13 on lopuksi laskettu Etelä- ja Pohjois-Suomen osalta erikseen keskikasvut kolmelle merkittävimmälle kehitysluokalle (taimikot, nuoret kasvatusmetsät ja varttuneet kasvatusmetsät) suotyypeittäin. Lukuja tulkittaessa on jälleen syytä muistaa, että kehitysluokka ei kuvaa pelkästään ojituksesta kulunutta aikaa, vaan ylempiin kehitysluokkiin ovat ilmeisesti tulleet luokitelluiksi kunkin tyypin puustoltaan parhaat suot, heikoimpien kuullessa edelleen alimpiin kehitysluokkiin ojituksesta kuluneen ajan pituudesta riippumatta.

Taulukko 5.11. Havutukin osuus puuston tilavuudesta suotyypeittäin eri-ikäisillä ojituksilla eri pääalueilla laskettuna koaloittaisten prosenttien keskiarvona.

Suotyyppi	ojitusvuodet 1930–50					ojitusvuodet 1951–60				
	pääalue					pääalue				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	% puuston tilavuudesta									
LhK				(43)	(54)				(48)	(27)
Rhk	(13)	(22)	(49)	(43)	50	(16)	( 6	.	(29)	(32)
KgK	(15)	(21)	36	(30)	46	(10)		(48)	(27)	(30)
MK		(31)	37	39	45		(15)	(28)	(20)	(29)
PK	( 6	.	(39)	(29)		( 8			(12)	
PsK	( -									
KR	( 1	( -	(25)	28	(33)			( 8	( 9	
PsR	( -	( 2					( 2	(10)	(13)	
KgR	( 7	( 7	23	( 7	(35)	(13)	7	27	(14)	(14)
VkR	.	( 5	.	.	.	.	( -	.	.	.
IR	.	.	(12)	(19)	(21)	.	( -	.	(11)	.
RaR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VLK	.	.	.	.	.	( 6	.	.	.	.
KoLK	( 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RhSK	( 8	.	.	.	(14)	( 3	.	.	.	.
VSK	.	.	( 8	.	.	.	.	.	.	.
VLR	( 5	( 8	.	.	.	5	( 2	.	.	.
RaLR	( -	(13)	.	.	.	(17)	.	.	.	.
RhSR	( 3	17	(31)	(28)	(35)	( 1	( 6	4	( 7	(17)
VSR	( 6	10	21	15	30		6	12	14	(24)
TSR	( 3	( -	(14)	(14)	( 6		( 2	( 3	( 5	(28)
LkR			( 9				( -	( 2	( 1	
TR			( 9	( 4	( 3			(12)	( 5	(19)
VL	( -	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RiL			.	.	.			.	.	.
RhSN	( 3									.
VSN	( -		(14)	(16)	(26)					.
LkKaN			( 4	.	.					.
LkN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RaN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RiN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Suluissa olevat luvut ovat 5...20 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 5:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla.

Taulukko 5.11. (jatkuu)

Suotyyppi	ojitusvuodet 1961-70					ojitusvuodet 1971-78				
	pääalue					pääalue				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	% puuston tilavuudesta									
LhK				(29)	(52)					
Rhk			(22)	(21)	(45)	( 3)			(29)	
KgK	( 4)	(14)	( 8)	32	(26)	( 3)	( 4)	(31)	(33)	(33)
MK		(20)		27	(33)				(27)	(26)
PK	( 3)			16					(12)	
PsK	( -)	( 3)				( 4)				
KR	8	( 9)	(10)	16	(19)	( 8)		(11)	( 7)	(26)
PsR	3	1	( -)	8	(11)	( 9)	2	( 4)	(15)	
KgR	11	3	13	(15)	11	(19)	7	10		(20)
VkR		( 1)					( -)	( 6)		
IR		2		22	(13)			( 7)	(29)	(16)
RaR					( -)					( -)
VLK	( 5)									
KoLK										
RhSK	( 0)		( 5)	( 6)	(13)	( 2)				
VSK			( 5)	( -)				( 8)		
VLR	2	( 1)					(12)			
RaLR	( 9)	( -)				(13)				
RhSR	( 1)	2	6	( 6)	(12)	1	( -)	( 8)	( 4)	
VSR	2	3	4	9	8	(10)	1	3	( 4)	( 7)
TSR	6	1	2	7	(12)	( 2)		( 1)	(13)	( 2)
LkR	( -)	5	1	( 4)	( 7)	( -)			( -)	( 2)
TR		( -)		6	( 3)			1	( 8)	5
VL										
RiL										
RhSN					( -)					
VSN		( -)	( 2)		( -)	( -)	( -)	( 9)		
LkKaN					( -)					
LkN							( -)	( -)		
RaN		( -)								
RiN				( -)		( -)				

Suluissa olevat luvut ovat 5...19 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 5:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

Taulukko 5.12. Puuston vuotuinen keskikasvu suotyypeittäin eri pääalueilla.

Suotyyppi	Pääalue					Koko maa
	1	2	3	4	5	
	Puuston kasvu m <sup>3</sup> /ha.v					
LhK			(7,1)	6,2	7,6	6,7
RhK	4,6	2,4	5,4	5,3	7,3	5,3
KgK	3,0	2,1	4,1	4,1	5,6	4,0
MK		3,2	6,4	6,3	6,9	6,0
PK	2,4		3,7	4,2	(5,6)	3,9
PsK	0,8	1,0				0,9
KR	1,5	1,6	2,6	3,5	4,1	2,8
PsR	0,7	0,8	1,8	2,4	(3,4)	1,2
KgR	0,9	1,8	3,3	2,4	3,1	2,3
VkR		2,0	(1,7)			2,0
IR		2,0	3,1	3,8	3,6	3,2
RaR			(0,2)	(0,7)	(0,9)	0,6
VLK	3,1					3,5
KoLK	(2,0)					(2,0)
RhSK	3,0		4,4	(3,9)	4,8	3,7
VSK			3,7	(2,5)	(3,4)	3,3
VLR	1,9	2,2				2,1
RaLR	0,6	0,5				0,7
RhSR	2,6	3,3	5,6	4,4	6,3	4,3
VSR	1,4	2,8	4,1	3,9	4,7	3,5
TSR	1,0	1,1	1,9	2,6	3,2	1,9
LkR	0,3	0,3	0,6	0,7	0,6	0,5
TR		0,5	1,6	1,6	2,1	1,4
VL	(0,9)					0,7
RiL						(0,0)
RhSN	0,5	0,6	3,1	(3,5)	2,3	1,6
VSN	0,3	0,3	1,7	(2,4)	3,2	1,2
LkKaN	(0,3)	0,0	0,4	(0,1)	(0,6)	0,3
LkN		(0,0)	0,2	(0,4)	(0,1)	0,2
RaN						(0,7)
RiN	(0,1)					0,1

Suluissa olevat luvut ovat 10...20 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 10:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

Taulukko 5.13. Puuston vuotuinen keskikasvu suotyypeittäin kehitysluokissa 1, 2 ja 3 erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

Suotyyppi	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi		
	Kehitysluokka					
	1	2	3	1	2	3
	Puuston kasvu m <sup>3</sup> /ha.v					
LhK		(7,5)	7,4			
RhK	1,7	6,1	8,3	(0,8)	(4,4)	(5,3)
KgK	1,1	5,5	6,5	(1,0)	3,5	
MK	(1,4)	6,4	8,0	(0,9)	(4,3)	(4,4)
PK	0,9	4,7	6,6		(2,6)	
PsK				0,6	(2,1)	
KR	1,1	4,0	5,0	1,0	2,8	
PsR	1,0	3,0		0,6	1,8	
KgR	1,2	3,8	4,4	0,9	2,5	(3,3)
VkR		(2,7)		1,8		
IR	1,3	4,1	4,5	1,3	2,4	
RaR	0,5					
VLK					(3,9)	
KoLK						
RhSK	(2,1)	5,3	7,3	(1,4)	(3,7)	
VSK	(2,7)	4,3				
VLR				1,3	3,4	
RaRL				0,7		
RhSR	2,2	5,9	7,4	1,6	4,3	6,2
VSR	1,5	5,0	6,3	1,3	3,9	(6,1)
TSR	1,1	3,5	4,8	0,9	(2,5)	
LkR	0,4	1,7		0,3		
TR	1,0	2,4		0,6		
VL				(0,1)		
RiL						
RhSN	(1,4)	(5,1)		0,7		
VSN	0,9	3,8	(7,5)	0,2		
LkKaN	0,2			(0,3)		
LkN	0,2					
RaN						
RiN						

Suluissa olevat luvut ovat 10...20 havainnon keskiarvoja. Havaintomäärän jäädessä alle 10:n ei keskiarvoja ole merkitty näkyviin.

## 6. OJITUSALUEIDEN METSÄNHOIDOLLINEN TILA

### 61. Yleistä

Soiden metsänparannus on keskittynyt tähän saakka lähinnä ojitukseen ja puustojen käsittely on ollut määrältään vähäistä. Puulajisuhteiden järjestely on lähes aina tarpeen viljavien soiden mäntytaimikoissa, koska hieskoivu kasvaa taimikkovaiheessa havupuita nopeammin. Taimikon harvennus on usein tarpeen koivutaimikoissa, joissa itseharventuminen on heikkoa. Puhtaat kuusi- ja mäntytaimikot soilla tarvitsevat harvennusta suhteellisen harvoin. Taimikonhoitoon liittyen tarvitaan tietoa myös poistettavien ylispuustojen määrästä.

Kasvatushakkuut muodostavat suuren työkohteen kangasmaiden metsiköiden hoidossa. Kasvatushakkuut tulevat lisääntymään myös soilla ojitusaluiden puustojen varttuessa. Suometsissä kasvatushakkuiden tarvetta lisäävät ns. kunnostushakkuut. Suometsien kasvatushakkuihin liittyy erityispiirteenä korjuuteknologisia ongelmia kuten hakkuiden ja kunnostusojituksen yhteensovittaminen, oikean korjuukaluston käyttäminen, metsäteiden rakentaminen, oijen tukkeutumisvaara ja puiden juuristojen vaurioituminen.

1970-luvulta lähtien on havaintoja ojitettujen ja lannoitettujen soiden puustojen kasvuhäiriöistä (esim. Veijalainen 1975). Häiriöt ilmenevät epänormaaliutena pituuskasvussa, pääverson kuolemisenä tai lopulta koko puun kuolemisenä. Metsänhoidollisten toimenpiteiden ohjaamiseksi ja suopuustojen kasvatuskelpoisuuden ratkaisemiseksi on tiedettävä näiden kasvuhäiriöiden samoinkuin muidenkin tuhojen yleisyys, alueellinen ja suotyyppijakauma sekä toimenpiteiden kuten lannoituksen vaikutus.

Ojitusaluiden kehitysluokajakaumaa tarvitaan suunniteltaessa metsänhoitotoimenpiteitä. Vajaatuottoisten metsiköiden määrän lisäksi on selvitettävä, johtuuko vajaatuottoisuus hoitotoimenpiteiden laiminlyönnistä vai onko syynä suon luontainen sopimattomuus puuston kasvatukseen. Tieto

ylläpitokelvottomien kohteiden määrästä antaa mahdollisuuden rajata suomensiköiden kasvatuksen tarkoituksenmukaista laajuutta ja voimakkuutta.

### 62. Määritetyt tunnuksat

Metsänhoidolliset tunnuksat määritettiin jokaisella koealalla. Mitattuja ja arvioituja tunnuksia olivat: puuston kehitysluokka, ravinnetalous, edellinen hakkuu, metsänhoitotoimenpiteiden tarve ja alikasvoksen määrä.

Puuston kehitysluokka määriteltiin käytäen seuraavaa luokittelua (Nikunen 1978):

- 0 = Aukeat alat ja harvat siemenpuustot, joilla ei ole tapahtunut riittävää taimettumista. Ylispuustoa enintään 4 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>.
- 2 = Nuoret kasvatusemetsiköt: Seuraavassa harvennuksessa saadaan pääosin pinotavaraa ja tukkipuuston osuus, lukuunottamatta mahdollista ylispuustoa, on yleensä enintään 30 %.
- 3 = Varttuneet kasvatusemetsiköt: Tukkipuun osuus puustosta on yli 30 % ja seuraava käsittely on kasvatushakkuu.
- 4 = Uudistuskypsät metsiköt: Seuraava hakkuu on uudistushakkuu.
- 5 = Suojuspuumetsikkö: Suojuspuu- tai siemenpuu- asentoon johtaneilla hakkuilla käsitelty metsikkö. Myös karujen rämeiden ns. luontaiset siemenpuustot luettiin tähän luokkaan.
- 6 = Vajaatuottoiset metsiköt: Vajaatuottoisuuden määrittelyssä kiinnitettiin huomio puulajiin, puuston tiheyteen, elpymiskykyyn, suon ravinnetasoon, maantieteelliseen alueeseen ja tuhoihin. Näiden tunnusten perusteella arvioitiin kasvupaikan puuntuotoskyky ja verrattiin sitä puuston nykytilaan. Vajaatuottoisuuteen liittyen määriteltiin myös kohteen kelpoisuus puun kasvatukseen. Siemensyntyiset koivikot katsottiin kasvatuskelpoisiksi puulajin puolesta saraisilla ja paremmilla suotyypeillä. Vajaatuottoisia metsiköitä olivat:
  - harvat tai aukkoiset, hyvin epätasaiset metsiköt, jotka ovat selvästi vajapuustoisia

- kasvupaikalle selvästi sopimatonta puulajia kasvavat metsiköt, kuten korpirämeiden kuusikot, joissa lannoittaminen olisi kannattamatonta saattamaan puusto ainespuun mittoihin, sekä hieskoivikot saraisuustasoa huonommilla soilla
- elpymiskyvyttömät metsiköt, kuten aitojen korprien vanhat kuusikot ja kuivahkojen rämeiden (esim. IR) vanhat männiköt
- pahoin vialliset metsiköt, joissa on myrsky-, lumi-, hyönteis- tai sienituhoja tai kasvuhäiriöitä.

Ravinnetalous, sen niukkuus suhteessa kasvatettavaan puulajiin tai mahdollinen epätasapaino koealalla, todettiin tarkastelemalla puiden elinvoimaisuutta ja ravinnepuutosoireita, esim. kloroosia (Paavilainen 1979). Ravinteiden epätasapainoisuutta esiintyy tyypillisimmin alunperin puuttomilla sekä lettomaisilla soilla. Hivenaineiden puutteesta mahdollisesti aiheutuvat kasvuhäiriöt määritettiin Kolarin (1979) kuvaamalla tavalla.

Kuviolla mahdollisesti tehty lannoitus arvioitiin puiden kasvureaktioiden, aluskasvillisuusmuutosten ja muiden merkkien perusteella (esim. maastosta löydetyt säkit). Tupasvilla ja maitohorsma ovat lajeja, jotka reagoivat lannoitukseen nopeasti (esim. Heikurainen ja Laine 1976). Lannoituksen vaikutus tupasvillan esiintymisrunsautteen on melko pitkäaikainen. Myös isot varvut, esim. vaivaiskoivu, rehevöityvät. Joissakin tapauksissa suoritetuista lannoituksista saatiin viitteitä ojitussuunnitelma- tai metsätalousasiakirjoista.

Edellisen hakkuun ajankohta arvioitiin kantojen kunnan perusteella käyttäen hyväksi myös hakkuutähteiden määrää ja kuntoa, kantovesoja jne (esim. Nyyssönen 1955) sekä mahdollisia asiakirjoja. Hakkuiksi luettiin myös taimikoiden perkaus ja harvennus, vaikkei niistä olisi tullutkaan poistumavainintoja. Kuoripäällinen läpimitta yli 5 cm kannoista mitattiin 1 aarin koealalta. Hakkuiden ajankohta jaettiin 4 ikaluokkaan:

- 0 = ei hakkuun merkkejä
- 1 = hakkuu 0–5 vuotta sitten
- 2 = hakkuu 6–10 vuotta sitten
- 3 = hakkuu 11–15 vuotta sitten
- 4 = hakkuu yli 15 vuotta sitten.

Metsänhoitotoimenpiteet määritettiin seuraavasti:

0 = lepo. Kuviolle ei ehdoteta mitään toimenpiteitä 10 vuoteen. Tähän ryhmään kuuluvat myös kohteet, joiden luontainen ravinteisuus ei riitä tyydyttävään puuntuotokseen (ks. Seppälä 1978). Ratkaisuun vaikuttavina tekijöinä tässä olivat ilmasto-työhyke, puuston kehitysluokka ja määrä, edelliset hakkuut, alikasvoksen määrä ja tuhot.

- 1 = taimikon harvennus ja perkaus
- 2 = taimikon perkaus ja harvennus
- 3 = metsänviljely
- 4 = täydennysviljely
- 5 = kasvatushakkuu; harvennus- väljennys- tai kunnostushakkuu
- 6 = suojuspuu- tai siemenpuuhakkuu
- 7 = avohakkuu ja metsänviljely
- 8 = ylispuuhakkuu

Koealalla mahdollisesti esiintyvien sieni-, hyönteis- ja hirvituhojen sekä muiden tuhojen määrä arvioitiin luokittelemalla ne lieviksi tai voimakkaiksi. Mänty-, kuusi- ja koivualikasvoksen määrä arvioitiin muissa kuin kehitysluokissa 0 tai 1 lukemalla yli 10 cm pituiset taimet 1 aarin alalta ja käyttämällä kuutta luokkaa seuraavasti:

- 0 = ei alikasvosta
- 1 = 1–4 tainta
- 2 = 5–9 tainta
- 3 = 10–15 tainta
- 4 = 16–24 tainta
- 5 = yli 24 tainta

### 63. Vallitseva puulaji

Tarkasteltaessa koealojen vallitsevan puulajin osuutta (% pohjapinta-alasta) pääalueittain havaitaan, että suopuustot ovat selvästi mäntyvaltaisia (taulukko 6.1). Kuusen suhteellinen osuus valtapuulajina on suurin kahdella eteläisimmällä pääalueella (pääalueet 4 ja 5) ja pienin pääalueella 2 (Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu). Kuusivaltaisia metsiköitä on etenkin Etelä-Suomessa vanhoilla ojitusalueilla enemmän kuin nuorilla. Lehtipuiden osuus on lähes sama kautta koko

Taulukko 6.1. Vallitseva puulaji pohjapinta-alan perusteella pääalueittain ja ojitusikäluokittain sekä keskimäärin koko maassa.

Alue	Aikajakso	mänty	Vallitseva puulaji		aukea	Havaintoja	
			kuusi	lehtipuu			
			%				
Pääalue 1	1930–50	54,7	20,2	22,2	3,0	203	
	1951–60	60,8	19,6	17,5	2,1	143	
	1961–70	72,3	15,0	10,5	2,2	408	
	1971–78	65,2	16,0	13,9	4,9	244	
		1930–78	67,7	16,1	13,1	3,1	998
Pääalue 2	1930–50	67,3	9,9	20,8	2,0	202	
	1951–60	81,9	4,5	12,7	0,9	221	
	1961–70	79,1	6,3	8,2	6,4	656	
	1971–78	86,3	2,1	8,4	3,2	474	
		1930–78	80,3	5,2	10,2	4,3	1 553
Pääalue 3	1930–50	64,9	23,4	10,9	0,8	265	
	1951–60	73,4	6,9	17,0	2,7	188	
	1961–70	75,6	5,9	16,7	1,7	541	
	1971–78	79,6	8,3	9,1	3,0	362	
		1930–78	75,1	8,8	14,1	2,1	1 356
Pääalue 4	1930–50	56,6	33,3	8,6	1,5	198	
	1951–60	71,6	19,9	8,5	0,0	211	
	1961–70	73,9	14,9	10,8	0,4	498	
	1971–78	66,6	20,1	11,3	1,9	308	
		1930–78	69,1	19,7	10,3	0,9	1 215
Pääalue 5	1930–50	48,8	42,1	8,3	0,8	254	
	1951–60	54,5	30,9	14,6	0,0	123	
	1961–70	73,2	16,2	9,9	0,6	314	
	1971–78	78,5	10,0	10,0	1,4	219	
		1930–78	68,7	20,3	10,3	0,7	910
Pohjois-Suomi	1930–50	63,5	13,0	21,2	2,3	405	
	1951–60	76,8	8,6	14,1	0,6	362	
	1961–70	72,8	9,8	9,3	2,7	1 041	
	1971–78	79,5	7,3	10,6	2,5	708	
		1930–78	77,0	9,2	11,4	2,4	2 516
Etelä-Suomi	1930–50	57,8	31,7	9,4	1,1	717	
	1951–60	68,2	17,5	13,2	1,0	522	
	1961–70	74,5	11,7	13,0	0,8	1 041	
	1971–78	74,9	12,7	10,1	2,2	888	
		1930–78	71,5	15,5	11,8	1,2	3 478
Koko maa	1930–50	59,9	24,8	13,7	1,5	1 122	
	1951–60	71,1	14,4	13,5	1,1	886	
	1961–70	75,3	10,8	11,3	2,6	2 417	
	1971–78	76,6	10,0	10,4	3,1	1 607	
		1930–78	73,3	12,7	11,5	2,4	6 032

maan. Lehtipuuvalliset koealat ovat lähes yksinomaan hieskoivua, sillä rauduskoivuun tai muun lehtipuun vallitsevia koealoja oli vain muutama. Vaikka koivu on ojitusalueilla yleinen puulaji, se on kuitenkin harvoin vallitseva (vrt. taulukot 5.5, 6.2). Pohjois-Suomessa lehtipuiden osuus vallitsevana puulajina on vanhoilla ojituksilla suurempi (taulukko 6.1). Etelä-Suomessa ei ole havaittavissa samanlaista selvää eroa. Aukeiden koealojen osuus on hieman suurempi Pohjanmaalla ja Pohjois-Suomessa kuin muualla.

Taulukossa 6.2 on esitetty puulajivaltaisuus ja aukeiden alojen osuus suotyypeittäin Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

#### 64. Kehitysluokkajakauma

Noin 75 % suometsiköistä kuuluu taimikoihin tai nuoriin kasvatusmetsiköihin (taulukko 6.3). Varttuneiden metsiköiden (kehitysluokat 3 ja 4) osuus laskee Etelä-Suomen noin 25 %:sta pariin prosenttiin Pohjois-Suomessa. Vastaavasti aukeiden alojen osuus on Pohjois-Suomessa suurempi, etenkin nuorilla ojitusalueilla. Varttuneet kasvatusmetsiköt (khlk 3) kuuluvat suurimmaksi osaksi aitoihin korpiin (varsinkin Pohjois-Suomessa), kangasrämeisiin (KgR) ja isovarpuisiin rämeisiin (IR) sekä nevarämeisiin (RhSR, VSR, TSR).

Vajaatuottoisten alueiden osuus koko maassa oli keskimäärin 4 % pääalueittaisten keskiarvojen vaihdella vasta 2 %:sta (pääalue 5) noin 7 %:iin (pääalue 2) (taulukko 6.3). Vajaatuottoiset kohteet jakautuivat kasvupaikkatyyppihin siten, että kukin seuraava suotyyppi edustaa yli 10 % ko. pääalueen vajaatuottoisista kohteista: pääalue 1 – KgK, PsK, VLK, RhSK, VSK, KgR; pääalue 2 – RLR, LkR, RiL, LkN; pääalue 3 – KgR, VSN; pääalue 4 – RhK, KgK, KR; pääalue 5 – RhSR, KgR, TR. Pääalueella 1 vajaatuottoiset suot ovat siten enimmäkseen korpityyppisiä ja pääalueella 2 vähäpuustoisia rämeitä ja avoisoita.

Suometsiköiden puuston kehitysluokittainen keskitilavuus on esitetty pääalueittain taulukossa 6.4. Vajaatuottoisten ojitettujen

soiden puuston keskitilavuus on alle 20 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; Pohjois-Suomessa ja etenkin pääalueella 2 pienempi kuin Etelä-Suomessa. Suopuustosta on käsitelty tarkemmin luvussa 5.

#### 65. Ravinnetalous

##### 651. Lannoitus

Runsaat 40 % koealoista oli lannoitettu. Pohjois-Suomessa oli lannoitettu suhteellisesti enemmän kuin muualla (taulukko 6.5.) Lannoitettuja aloista on pääosa ojitettu 1960- tai 1970-luvulla. Lannoitettujen koealojen jakautuminen metsiköiden kehitysluokkiin pääalueittain on esitetty taulukossa 6.6. Tyypillisiä lannoituskohteita ovat olleet rämeet ja niistä erityisesti KgR, PsR ja TR sekä nevarämeet (RhSR, VSR, TSR ja LkR). Niiden osuus lannoitettuja aloista on yli 60 %. Vajaatuottoisista metsiköistä lähes 30 % näytti olevan lannoitettuja. Koko aineistosta lannoitetut vajaatuottoiset metsiköt edustavat kuitenkin vain noin 1 %. Lannoituksen toteaminen oli käytännössä usein vaikeaa, joten esitettiin tuloksiin on tältä osin suhtauduttava pienin varauksin.

##### 652. Ravinnetalouden häiriöt

Silmävaraisesti arvioiden, kasvuhäiriöitä esiintyi noin 2 %:lla koealoista koko aineistossa. Lannoittamattomista koealoista kasvuhäiriöitä oli 1 %:lla, kun vastaava luku lannoitettuja aloilla oli noin 4 %. Kasvuhäiriökohteista suurin osa, yli 70 %, tavattiin Pohjois-Suomessa (aapasuovyöhyke). Kasvuhäiriöitä oli eniten 1960-luvulla ojitetuilla soilla ja vähiten vanhimmilla ojituksilla (lähemmin Laine ja Puttonen 1983).

Kasvuhäiriöitä oli eniten alunperin puuttomilla soilla, lettorämeillä ja märillä ruohoisilla ja saraisilla rämeillä. Aidoissa korvissa ja aidoilla rämeillä häiriöitä oli vähän. Lannoitus näytti lisäävän häiriöriskiä kaikilla suotyypeillä (Laine ja Puttonen 1983).

Taulukko 6.2. Vallitsevan puulajin ja aukeiden alojen osuus (%) suotyypeittäin Etelä-Suomessa (E-S) ja Pohjois-Suomessa (P-S).

Suotyyppi	Vallitseva puulaji							
	mänty		kuusi		lehtipuu		aukea	
	E-S	P-S	E-S	P-S	E-S	P-S	E-S	P-S
LhK	5,4	0,0	76,3	43,6	17,0	56,4	1,3	0,0
RhK	6,6	6,4	51,9	38,3	41,5	55,3	0,0	0,0
KgK	24,3	24,3	57,6	51,0	16,2	13,8	1,8	1,8
MK	13,5	15,7	76,1	64,2	7,1	20,1	3,3	0,0
PK	46,2	17,1	40,1	76,6	11,2	6,2	2,5	0,0
PsK	23,8	35,8	12,9	53,7	63,3	10,5	0,0	0,0
KR	83,6	82,6	11,4	8,9	0,0	8,5	0,0	0,0
PsR	92,9	94,6	3,8	2,0	3,3	3,0	0,0	0,3
KgR	91,5	92,1	3,8	2,2	4,4	3,0	0,3	0,1
VkR	99,0	97,0	0,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0
IR	92,9	100,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
RaR	100,0	99,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VLK	31,3	2,5	15,9	26,5	52,8	70,6	0,0	0,3
KoLK	–	0,0	–	2,8	–	96,2	–	0,9
RhLK	11,1	53,0	22,3	27,7	65,1	19,3	1,4	0,0
VSK	21,0	63,5	36,4	11,4	42,6	25,1	0,0	0,0
VLR	80,4	77,6	9,8	7,2	9,8	14,9	0,0	0,3
RaLR	91,8	97,0	0,0	0,0	8,2	1,5	0,0	1,6
RhSR	55,9	65,8	0,0	1,8	40,0	32,4	0,0	0,0
VSR	85,4	91,4	1,0	0,4	13,1	8,2	0,5	0,0
TSR	96,9	97,6	0,5	0,3	2,6	2,2	0,0	0,0
LkR	98,8	100,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,0	0,0
TR	100,0	97,9	0,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
VL	100,0	79,7	0,0	3,8	0,0	13,5	0,0	3,0
RiL	–	66,1	–	0,0	–	0,0	0,0	33,9
RhSN	50,1	53,6	3,0	1,9	40,5	27,9	6,4	16,5
VSN	67,7	67,6	0,0	1,1	29,0	10,3	3,3	20,9
LkKaN	97,7	88,8	0,0	3,3	0,0	0,0	2,3	7,9
LkN	82,8	87,5	2,8	0,0	1,7	0,0	7,9	17,2
RaN	100,0	42,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2
RiN	53,7	79,5	0,0	0,0	12,6	0,0	33,7	20,5
Lh., lehtom. kg	53,7	69,9	51,0	0,0	18,2	30,1	0,0	0,0
Tuore kg	52,1	63,1	41,0	27,3	7,0	9,6	0,0	0,0
Kuivahko kg	66,3	85,5	8,3	8,8	25,5	5,7	0,0	0,0
Kuiva kg	66,3	–	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
Karukko kg	–	–	–	–	–	–	–	–
Keskimäärin	71,5	77,0	15,5	9,2	11,8	11,4	1,2	2,4

Taulukko 6.3. Suomensiköiden kehitysluokkajakauma pääalueittain ja ojituskäluokittain sekä keskimäärin koko maassa, suotyypit yhdistettyinä.

Alue	Aikajakso	Kehitysluokka							Havain- toja
		0	1	2	3	4	5	6	
Pääalue 1	1930-50	8,9	46,3	31,0	6,9	3,4	0,0	3,4	203
	1951-60	4,2	44,8	36,4	7,0	2,1	0,7	4,9	143
	1961-70	11,8	59,3	22,8	1,5	0,0	0,5	4,2	408
	1971-78	21,7	54,9	14,8	2,9	0,0	0,0	5,7	244
	1930-78	14,2	55,8	21,9	2,8	0,4	0,3	4,7	998
Pääalue 2	1930-50	6,4	27,7	40,1	14,4	4,0	0,5	6,9	202
	1951-60	4,1	49,8	32,6	8,1	0,5	0,5	4,5	221
	1961-70	11,3	64,3	16,6	1,7	0,3	0,2	5,6	656
	1971-78	11,8	67,9	9,9	1,9	0,8	0,0	7,6	474
	1930-78	10,1	59,6	19,0	3,9	0,9	0,2	6,9	1 553
Pääalue 3	1930-50	2,3	19,2	38,5	29,1	8,3	1,5	1,1	265
	1951-60	4,8	22,9	53,2	11,2	2,7	0,0	5,3	188
	1961-70	5,2	50,3	31,8	6,1	1,7	1,8	3,1	541
	1971-78	10,2	40,1	37,3	5,2	2,2	1,1	3,9	362
	1930-78	6,1	40,1	36,9	9,4	2,8	1,4	3,4	1 356
Pääalue 4	1930-50	1,5	13,1	42,9	31,3	7,6	1,0	2,5	198
	1951-60	0,9	28,0	48,3	18,0	1,4	1,9	1,4	211
	1961-70	1,4	39,6	36,3	13,1	5,4	1,8	2,4	498
	1971-78	5,8	45,1	26,9	13,0	3,6	1,6	3,9	308
	1930-78	2,4	35,1	36,9	16,6	4,7	1,7	2,6	1 215
Pääalue 5	1930-50	0,4	15,4	27,2	40,6	12,2	2,0	2,4	254
	1951-60	3,3	30,1	35,0	17,1	10,6	2,4	1,6	123
	1961-70	1,3	37,6	37,3	15,3	5,7	1,6	1,3	314
	1971-78	4,6	39,3	35,2	12,8	5,5	0,0	2,7	219
	1930-78	2,2	34,0	35,1	18,3	7,2	1,4	1,8	910
Koko maa	1930-50	3,6	22,3	37,6	25,0	7,0	1,0	3,4	1 122
	1951-60	3,4	34,3	42,3	12,6	2,9	1,0	3,5	886
	1961-70	6,7	51,7	27,8	6,8	2,3	1,1	3,6	2 417
	1971-78	11,5	52,3	22,6	5,9	2,0	0,5	5,3	1 607
	1930-78	7,2	46,2	29,3	9,5	2,9	0,9	4,0	6 032

Käytetyt kehitysluokat;

0 = aukeat alat ja harvat siemenpuustot, joissa ei riittävä taimettumista

1 = taimikko ja riukuasteen metsikkö

2 = nuori kasvatusmetsikkö, josta seuraavassa harvennuksessa saadaan pääosin pinotavaraa

3 = varttunut kasvatusmetsikkö, josta seuraavassa hakkuussa saadaan jo sahapatukin

4 = hakkuukypä metsikkö, seuraavaksi uudistushakkuu

5 = suojuuspuumetsikkö

6 = vajaatuottoinen

Taulukko 6.4. Suomensiköiden puuston kehitysluokittainen keskimääräinen kokonaistilavuus (m<sup>3</sup>/ha) pääalueittain ja ojituskäluokittain sekä keskimäärin koko maassa (kehitysluokat on selvitetty taulukossa 6.3.).

Alue	Aikajakso	Kehitysluokka							Keski- määrin	Havain- toja
		0	1	2	3	4	5	6		
m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>										
Pääalue 1	1930-50	2,1	14,1	64,5	155,5	168,3	-	29,6	42,2	203
	1951-60	1,0	14,6	52,4	129,1	84,3	52,2	41,0	38,8	143
	1961-70	1,4	10,7	43,3	77,5	0,0	24,7	17,1	18,3	408
	1971-78	1,1	10,4	48,5	84,9	-	-	12,4	16,2	244
	1930-75	1,5	11,1	47,8	96,8	131,3	33,8	18,1	23,6	998
Pääalue 2	1930-50	2,0	14,9	80,4	137,3	185,0	65,9	8,7	64,4	202
	1951-60	1,3	14,3	63,0	110,5	117,6	45,6	4,4	37,7	
	1961-70	1,0	11,0	46,4	94,6	110,4	27,8	6,6	17,2	656
	1971-78	0,5	8,4	59,5	74,5	143,1	-	3,3	14,5	474
	1930-78	0,9	10,8	56,1	105,3	145,2	46,4	5,4	23,9	553
Pääalue 3	1930-50	3,8	24,1	75,6	132,6	177,3	76,4	49,5	88,8	265
	1951-60	1,2	10,2	69,1	155,3	168,1	-	27,1	62,4	188
	1961-70	1,0	10,6	63,4	122,6	146,2	64,3	19,4	37,2	541
	1971-78	0,6	9,5	49,9	97,0	153,7	37,0	16,0	32,0	362
	1930-78	1,3	11,3	62,6	121,8	157,2	59,9	19,5	47,8	1 356
Pääalue 4	1930-50	0,0	14,3	70,8	141,8	159,4	111,8	28,2	90,6	198
	1951-60	5,4	8,8	72,5	148,3	126,4	23,7	2,5	66,5	211
	1961-70	0,0	10,2	60,4	130,5	149,5	37,4	37,3	52,7	498
	1971-78	2,4	8,4	52,6	130,8	126,5	57,2	14,5	41,1	308
	1930-78	1,5	10,5	61,4	134,6	140,9	48,1	25,0	57,1	1 215
Pääalue 5	1930-50	0,0	37,6	98,9	164,8	221,4	145,3	30,0	130,0	254
	1951-60	0,0	16,3	76,1	133,0	202,6	55,8	56,1	77,9	123
	1961-70	0,0	13,2	64,4	122,3	173,3	77,9	33,8	59,3	314
	1971-78	0,0	8,7	61,4	136,0	168,0	-	16,6	52,0	219
	1930-78	0,0	15,0	71,1	135,2	180,2	98,7	26,8	74,8	910
Koko maa	1930-50	2,2	20,0	75,5	134,8	182,7	103,0	23,9	81,3	1 122
	1951-60	1,3	11,9	68,2	138,9	158,2	37,8	19,1	55,1	886
	1961-70	1,1	10,7	54,9	118,1	143,4	52,6	16,1	33,3	2 417
	1971-78	0,8	9,0	52,3	106,5	150,4	48,1	10,4	27,9	1 607
	1930-78	1,2	11,3	58,5	121,6	149,0	52,3	15,2	42,0	6 032

Taulukko 6.5. Lannoitettujen kocalojen osuus ojitusikäluokittain ja pääalueittain sekä keskimäärin koko maassa.

Alue	Ojitusikäluokka				Keski- määrin	Havain- toja
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78		
Pääalue 1	10,8	32,2	52,7	38,9	46,4	998
2	29,7	30,3	42,8	54,2	44,9	1 553
3	22,6	22,9	43,3	41,4	40,0	1 356
4	17,7	19,9	38,2	31,8	33,6	1 215
5	18,5	16,3	44,3	47,5	39,7	910
Koko maa	21,3	24,3	43,5	45,4	41,3	
Havaintoja	1 122	886	2 417	1 607		6 032

Taulukko 6.6. Lannoitettujen kocalojen jakautuminen metsikön kehitysluokkiin pääalueittain ja koko maassa.

Alue	Kehitysluokka						Keski- määrin	Havain- toja	
	0	1	2	3	4	5			6
Pääalue 1	35,8	53,4	43,4	12,6	0,0	46,8	24,4	46,4	378
2	38,3	52,7	32,3	12,4	18,2	32,8	29,0	44,9	665
3	39,2	43,8	36,8	28,2	32,5	49,4	54,0	40,0	487
4	31,2	37,7	39,0	19,6	14,2	29,7	21,8	33,6	365
5	23,9	56,6	37,3	24,5	11,3	53,4	33,0	39,7	310
Koko maa	37,2	49,1	37,1	21,6	18,1	41,9	32,3	41,3	
Havaintoja	137	1 241	586	125	26	20	70		2 205

## 66. Tuhot

Jonkinasteisia tuhoja rekisteröitiin vajaalla 20 %:lla kocaloista. Sieni- ja hyönteistuhojen sekä hirvituhojen osuus oli noin puolet kaikista tuhoista. Muiden, luokittelemattomien tuhojen osuus oli n. 40 % ja 7 %:ssa tapauksia esiintyi useita tuhonaiheuttajia. Vanhoilla 1930- ja 1950-luvun ojitusalueilla tuhoja oli suhteellisesti vähiten ja eniten 1960-luvun ojituksilla. Pääalueella 2 tuhoja oli suhteellisesti enemmän kuin muilla alueilla. Yleensä tuhot olivat lieviä. Voimakkaiden tuhojen osuus oli n. 10 % ja ne olivat tyypillisesti hirvituhoja taimikoissa. Hirvikannan jakautumisen

vuoksi hirvituhoja oli Etelä-Suomessa huomattavasti enemmän kuin Pohjois-Suomessa. Koska tuhot olivat yleensä lieviä, ei niiden vuoksi ehdotettu erityistoimia, vaan näitäkin aloja koskevat normaalit toimenpide-ehdotukset.

## 67. Hakkuut eri ikäkausina

Hakkuuta on luonnollisesti tehty eniten vanhemmilla ojitusalueilla, joilla myös puustoa on ollut enemmän (taulukko 6.4.). Hakkuuta on kuitenkin tehty verrattain vähän,

Taulukko 6.7. Edellisen hakkuun ajankohdan osuus ojitusikäluokissa koko maassa.

Edellinen hakkuu	Ojitusikäluokka				Keski- määrin	Havain- toja
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78		
Ei hakkuuta	33,4	41,3	43,0	50,4	43,7	2 585
0-5 vuotta sitten	13,8	11,2	11,3	7,1	10,4	647
6-10 vuotta sitten	13,4	13,0	12,1	12,6	12,5	761
11-15 vuotta sitten	11,4	10,1	13,7	13,8	13,0	775
yli 15 vuotta sitten	28,0	24,1	19,9	16,3	20,4	1 264
Hakkuin käsitelty	66,6	58,5	57,0	49,6	56,3	
Havaintoja	1 122	886	2 417	1 607		6 032

sillä yli 40 % tutkituista suometsiköistä oli hakkuin käsittelemättömiä. Hakkuuta on ollut tyypillisimmin puustoisissa aidoissa korvissa ja karuhkoilla aidoilla rämeillä. Edellisen hakkuun ajankohta eri pääalueilla jakautuu eräin poikkeuksin ojitusikäluokittain samantyyppisesti (taulukko 6.7).

## 68. Metsänhoitotoimenpiteiden tarve

### 681. Metsänhoidolliset hakkuut

Metsänhoitotoimenpiteiden tarvetta arvioitiin seuraavan 10 vuoden kuluessa olevan keskimäärin runsaalla 40 % suometsiköistä (taulukko 6.8.). Toimenpiteiden tarve oli suhteellisesti pienin Etelä-Suomessa ja suurin Pohjois-Suomessa. Toimenpiteiden pääryhmän muodostavat taimikonhoito, keskimäärin n. 10 %, ja kasvatushakkuut, n. 15 % suometsiköistä. Taimikonhoidon tarve on suhteellisesti suurin Pohjois-Suomessa ja kasvatushakkuiden tarve on selvästi suurin Etelä-Suomessa. Taimikonhoito on pääosin perkausta, ja tyypillisesti sitä todettiin saraisilla rämeillä, kangaskorvissa ja -rämeillä sekä pallosarakorvissa (taulukko 6.9).

Pääalueella 1 kasvatushakkuiden tarve on lähes yksinomaan korvissa. Pääalueella 2 näitä hakkuuta tarvittaisiin korpien lisäksi aidoilla rämeillä sekä saraisilla ja lettoisilla rämeil-

lä. Etelä-Suomessa (pääalueet 3-5), kasvatushakkuuta ehdotettiin em. suotyypin lisäksi viljavimmille avosoille.

Metsänviljelyä, luontaiseen uudistamiseen tähtääviä hakkuuta ja uudistushakkuuta on kutakin esitetty parille prosentille ojitusalueita (taulukko 6.8.). Ylispuuhakkuuta ehdotettiin n. 4 %:lle alunperin puustoisia suotyyppejä. Metsänhoitotoimenpiteiden osuus muutettuna pinta-aloiksi, käyttäen perustana tämän inventoinnin pääalueittaisia ojituspintaaloja on esitetty taulukossa 6.10. Aloille, joiden ojissa oli perkaustarvetta (ojankuntoluokat 4 ja 5), oli ehdotettu keskimääräistä enemmän taimikon perkausta, kasvatushakkuuta, luontaista uudistamista ja metsänviljelyä.

Ylläpitokelvottomien metsiköiden osuudesta voidaan esittää vain yleisluontoisia päätelmiä inventointiryhmien käyttäminen hieman erilaisten tulkintojen vuoksi. Ylläpitokelvottomien metsiköiden osuus koko maassa oli alle 10 % ja niitä oli eniten Pohjois-Suomessa. Ylläpitokelvottomat metsiköt kuuluvat suotyypiltään enimmäkseen avosoihin. Metsäisistä suotyypeistä ylläpitokelvottomiksi on katsottu karuja rämeitä TR, RaR, RaLR ja LkR. Ylläpitokelvottomat kohteet olivat kehitysluokaltaan lähinnä aukeita aloja ja taimikkoja sekä vajaatuottoisia metsiköitä. Inventoinnissa vajaatuottoisuus (kehitysluokka) ei välttämättä merkinnyt suometsikön ylläpitokelvottomuutta (toimenpide-ehdotus). Noin 20 % vajaatuottoisista metsiköistä oli määriteltä ylläpitokehityskelvottomaksi. Ylläpitokelvottomien metsiköiden suhteellinen osuus



Taulukko 6.8. Ehdotettujen metsänhoitotoimenpiteiden osuus suometsikoissä pääalueittain ja ojitusikäluokittain sekä keskimäärin koko maassa.

Alue	Aikajakso	Metsänhoitotoimenpide									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pääalue 1	1930–50	64,0	3,4	5,4	1,0	–	19,7	1,5	3,9	1,0	
	1951–60	59,5	4,2	7,7	2,8	–	20,4	0,7	4,2	0,7	
	1961–70	67,4	6,1	10,0	1,2	0,7	8,3	0,5	2,7	2,9	
	1971–78	70,2	4,5	10,2	1,2	0,8	6,9	–	2,9	3,3	
	1930–78	67,4	5,2	9,5	1,3	0,6	9,7	0,4	3,0	2,7	
Pääalue 2	1930–50	55,9	0,5	6,4	1,0	2,0	27,2	1,0	4,0	2,0	
	1951–60	63,9	–	9,1	0,9	0,5	17,8	–	1,8	5,9	
	1961–70	70,9	2,4	10,3	1,7	2,1	6,2	0,2	1,4	4,9	
	1971–78	76,3	1,1	7,5	2,2	3,4	3,9	0,2	1,1	4,3	
	1930–78	70,1	1,5	8,9	1,7	2,3	9,2	0,3	1,7	4,5	
Pääalue 3	1930–50	52,4	3,0	4,9	0,8	0,4	29,1	3,4	4,2	1,9	
	1951–60	59,6	1,6	5,9	2,1	0,5	24,5	1,6	2,7	1,6	
	1961–70	62,1	1,8	10,9	0,7	0,4	17,6	0,7	3,0	2,8	
	1971–78	66,6	3,6	8,6	1,1	1,4	14,9	2,5	1,4	–	
	1930–78	61,8	2,4	8,9	1,0	0,7	19,3	1,6	2,6	1,8	
Pääalue 4	1930–50	55,6	1,5	2,5	1,5	1,5	28,3	2,0	4,5	2,5	
	1951–60	64,9	0,9	3,3	0,5	1,4	24,2	1,4	0,9	2,4	
	1961–70	67,9	2,4	4,6	1,0	0,8	13,9	1,2	4,0	4,2	
	1971–78	60,0	3,9	8,8	2,6	2,9	12,7	0,6	3,2	5,2	
	1930–78	63,7	2,4	5,1	1,4	1,5	17,3	1,2	3,5	3,9	
Pääalue 5	1930–50	45,3	0,4	2,8	0,8	0,8	35,4	2,8	4,3	7,5	
	1951–60	46,4	–	2,4	0,8	1,6	31,7	1,6	8,1	7,3	
	1961–70	63,1	0,3	4,5	–	0,6	20,5	2,9	1,6	6,4	
	1971–78	66,1	1,8	3,7	–	0,9	16,1	1,4	2,8	7,3	
	1930–78	59,2	0,6	3,8	0,2	0,9	23,0	2,4	3,1	6,9	
Koko maa	1930–50	54,4	1,6	4,4	1,0	1,1	28,3	2,1	4,2	2,8	
	1951–60	60,0	1,0	5,7	1,3	0,8	23,4	1,1	3,0	3,7	
	1961–70	66,7	2,6	8,5	1,0	1,0	12,6	0,9	2,5	4,2	
	1971–78	69,1	2,8	8,1	1,6	2,1	9,7	0,9	2,0	3,6	
	1930–78	65,1	2,4	7,5	1,2	1,3	15,0	1,1	2,6	3,8	
Havaintoja		3412	139	429	73	75	986	71	168	225	5994

0 = lepo, ei toimenpiteitä 10 vuoteen  
 1 = taimikon harvennus ja perkaus  
 2 = taimikon perkaus ja harvennus  
 3 = metsänviljely  
 4 = täydennyisviljely

5 = kasvatushakkuu; harvennus- väljennys- tai kunnostushakkuu  
 6 = suojustuu- tai siemenpuuhakkuu  
 7 = avohakkuu ja metsänviljely  
 8 = ylispuuhakkuu

Taulukko 6.9. Esitettyjen metsänhoitotoimenpiteiden jakauma suotyypeittäin koko maassa. Toimenpiteiden selitykset taulukossa 6.8.

Suotyyppi	Metsänhoitotoimenpide										Havaintoja
	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
LhK	14,1	1,2	0,3	1,2	0,1	61,9	1,1	15,4	4,6	76	
RhK	35,9	0,5	16,8	0,6	0,5	29,6	4,7	9,4	3,1	188	
KgK	43,1	0,7	11,3	2,8	2,5	23,9	2,2	8,0	5,4	302	
MK	33,0	0,5	8,2	5,1	0,5	40,1	1,7	8,3	2,8	256	
PK	54,7	2,1	7,8	2,2	0,6	22,0	4,4	3,9	2,4	142	
PsK	29,8	0,2	25,4	1,7	8,1	3,3	–	29,7	1,6	68	
KR	57,8	0,8	7,2	0,2	1,3	20,8	2,9	4,1	4,8	253	
PsR	77,9	2,9	6,6	0,3	1,3	5,3	0,7	0,3	4,6	318	
KgR	65,3	3,0	10,0	1,1	1,5	11,3	0,8	1,3	5,7	572	
VkR	64,0	2,3	2,1	–	6,2	5,9	–	–	19,5	52	
IR	70,6	1,3	5,9	–	–	16,9	0,3	–	5,0	173	
RaR	97,6	0,0	2,1	–	–	–	–	–	0,4	60	
VLK	48,9	0,1	5,8	0,3	–	37,3	0,5	7,2	–	43	
KoLK	44,0	–	–	–	–	54,2	–	1,8	–	15	
RhSK	31,0	3,7	6,8	2,9	–	28,0	–	22,2	5,3	116	
VSK	64,8	1,2	9,4	–	2,0	17,0	2,1	2,5	0,9	62	
VLR	58,9	2,2	21,1	–	2,2	13,3	0,1	–	2,2	116	
RaLR	89,9	1,2	–	–	–	–	–	–	8,9	92	
RhSR	44,4	4,2	16,2	0,4	0,8	28,0	1,0	2,0	3,0	336	
VSR	58,3	2,9	10,0	0,8	0,7	21,2	0,8	1,3	3,9	734	
TSR	81,2	4,6	5,0	0,6	0,2	4,2	0,3	–	4,0	450	
LkR	94,5	2,5	0,5	–	0,3	0,2	–	–	1,9	456	
TR	88,0	2,4	1,4	–	0,2	5,9	–	0,1	2,1	307	
VL	64,6	–	28,5	–	6,4	0,4	–	–	–	27	
RiL	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–	13	
RhSN	58,8	1,7	10,6	1,9	8,3	18,0	–	0,6	–	112	
VSN	65,1	–	10,4	7,6	5,8	9,1	0,7	0,6	0,7	213	
LkKaN	93,9	3,2	–	–	2,9	–	–	–	–	114	
LkN	97,9	2,1	–	–	–	–	–	–	–	78	
RaN	84,0	–	–	–	–	16,0	–	–	–	10	
RiN	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–	25	
Lh., lehtom. kg	12,6	–	49,1	10,0	3,1	12,4	2,8	10,1	–	24	
Tuore kg	28,9	–	16,9	12,0	2,5	13,0	6,2	17,5	3,0	89	
Kuivahko kg	64,3	0,5	13,5	–	1,1	9,3	0,6	6,3	4,6	85	
Kuiva kg	60,3	–	14,0	–	–	3,1	–	16,9	5,8	21	
Karukko kg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	
Keskimäärin	65,1	2,4	7,5	1,2	1,3	15,0	1,1	2,6	3,8		
Havaintoja	3412	139	429	73	75	986	71	168	225	5994	



Taulukko 6.10. Metsänhoitotoimenpiteiden määrä pääalueittain hehtaareina käyttäen lähtökohtana tämän tutkimuksen mukaisia pääalueittaisia ojituspinta-aloja vuoden 1978 lopussa ja metsänhoitotoimenpiteiden osuuksia.

Metsähoitotoimenpide	Alue					Yhteensä
	1	2	3	4	5	
	ha					
Metsänviljely	15 000	54 800	18 700	28 100	7 100	123 700
Taimikonhoito	116 500	142 600	124 800	72 800	28 400	485 100
Kasvatushakkuu	76 900	126 100	213 200	167 900	148 500	732 600
Luontainen uudistaminen	3 100	4 100	17 600	11 600	15 500	51 900
Avohakkuu ja viljely	23 700	23 300	28 700	33 900	20 000	129 600
Ylispuuhakkuu	21 400	61 700	19 800	37 800	44 500	185 200
Toimenpiteitä yhteensä	255 600	412 600	422 800	352 100	264 000	1 708 100

on suurin nuorilla ojitusalueilla, etenkin Pohjois-Suomessa. Tästä ja ojitustoiminnan suu-  
resta määrästä 1960- ja 1970-luvuilla aiheu-  
tuu, että myös ylläpitokelvottomien kokonais-  
pinta-ala on suurin Pohjois-Suomessa.

#### 682. Suometsiköiden alikasvos

Suometsiköissä esiintyy yleensä jossain  
määrin alikasvosta. Alikasvoksen määrä arvi-  
oitiin koealoilla, joiden kehitysluokka oli muu  
kuin 0 (aukea) tai 1 (taimikko). Alikasvokse-  
na pidettiin yli 10 cm pitkiä taimia. Koko-  
naan vailla alikasvosta olevia aloja koko-  
maan aineistossa oli noin 8 %. Nuorista kas-  
vatusmetsiköistä oli ilman alikasvosta noin 3  
%, varttuneista kasvatusmetsiköistä noin 5  
%, uudistuskypsistä 4 % ja sekä siemen- ja  
suojuspuumetsiköistä noin 1 %. Vajaatuot-  
toisista aloista lähes puolet oli vailla alikas-  
vosta. Ilman alikasvosta olevia koealoja oli  
pääalueittain seuraavasti: pääalue 1; 7 %,  
pääalue 2; 13 %, pääalue 3; 5 %, pääalue 4; 6  
% ja pääalue 5; 10 %. Pohjois-Suomessa  
alikasvos puuttui enimmäkseen vajaatuottoi-  
silta aloilta, mutta Etelä-Suomessa nuorista  
ja varttuneista kasvatusmetsiköistä.

Seuraavassa alikasvoksen määrää tarkas-  
tellaan kehitysluokissa varttunut kasvatus-

metsikkö, uudistuskypsä metsikkö, siemen-  
tai suojuspuumetsikkö sekä vajaatuottoinen  
metsikkö. Pohjois-Suomessa (pääalueet 1 ja  
2) vain n. 2 %:ssa koealoista oli mäntyalikas-  
vosta, jonka määrä oli suurempi kuin 1500  
kpl/ha. Myös Etelä-Suomessa tämän taimi-  
määrän ylittäviä koealoja oli verraten vähän,  
n. 6 % ko. kehitysluokkien määrästä. Koko  
aineistossa 1500 tainta hehtaarilla ylittävien  
mäntyalikasvosten osuus oli n. 5 %.

Mainitun taimimäärän ylittäviä kuusiali-  
kasvoksia oli Pohjois-Suomessa vain muuta-  
mia ja siellä pääalueella 2 ei ollenkaan. Etelä-  
Suomessa kuusialikasvoksista n. 20 % ylitti  
tiheyden 1500 kpl/ha. Niitä esiintyi etenkin  
aidoissa korvissa ja sararämeillä. Koivu-  
alikasvoksen määrän, joka ylitti 1500 kpl/ha,  
osuus arvioitiin samansuuruiseksi, n. 11–14  
%, kaikilla pääalueilla.

#### 69. Tulosten tarkastelu

Paavilainen ja Tiihonen ovat esittäneet  
valtakunnan metsien 6. ja 7. inventointiin  
perustuen tuloksia suometsiköiden tilasta  
Etelä- ja Keski-Suomessa (1984) ja Keski- ja  
Pohjois-Pohjanmaalla sekä Kainuussa  
(1985). Tulokset on esitetty kuitenkin vain  
metsämaan korville ja rämeille, jolloin osa

ojitetuista nevamaisista sekatyypeistä ja avo-  
soista jää tarkastelun ulkopuolelle. Tämä vai-  
keuttaa tulosten vertailua tähän tutkimuk-  
seen ja menetelmän erot näkyvät mm. puula-  
jivaltaisuudessa, kehitysluokkajakau-  
massa ja puuston keskitilavuudessa. Tämän vuoksi au-  
keiden alojen ja taimikkojen osuus kehitys-  
luokkajakau-  
massasta on tässä tutkimuksessa  
suurempi kuin em. tarkasteluissa vastaavalla  
alueella. Tämän ja em. tutkimusten perus-  
teella suometsissä on taimikoita ja nuoria  
kasvatusmetsiä suhteellisesti huomattavasti  
enemmän kuin kangasmailla. Nuorten kasva-  
tusmetsiköiden osuus on molemmissa tutki-  
muksissa samansuuruinen Etelä-Suomessa.  
Pohjanmaalla ja Kainuussa (pääalue 2) nu-  
oria kasvatusmetsiköitä on tässä tutkimukses-  
sa arvioitu olevan vajaa 20 %. Paavilaisen ja  
Tiihosen (1985) mukaan yli 40 %. Varttuneiden  
kasvatusmetsiköiden ja uudistuskypsien  
metsiköiden osuus on tässä tutkimuksessa  
muutamia prosenttiyksiköitä pienempi. Arviot  
suojuspuumetsiköiden määrästä ovat sama-  
mat. Valtakunnan metsien inventointien ai-  
neiston perusteella laskettu vajaatuottoisten  
metsiköiden osuus on hieman suurempi, eten-  
kin Etelä-Suomessa kuin tässä tutkimuksessa.  
Tämä johtuu osittain vajaatuottoisuuden eri-  
laisesta tulkinnasta etenkin hieskoivuvaltais-  
ten metsiköiden osalta.

Kehitysluokittaiset puuston keskitilavuudet  
ovat taimikoissa ja nuorissa kasvatusmet-  
siköissä pienemmät kuin Paavilaisen ja Tii-  
hosen (1984 ja 1985) tutkimusten vastavilla  
alueilla. Tämä johtuu suotyypiryhmien  
(korvet, rämeet ja avosuot) erilaisesta jakau-  
masta ja ilmeisesti myös inventointimenetel-  
män eroista. Varttuneiden ja uudistuskypsien  
suometsiköiden puuston keskitilavuus on kui-  
tenkin tämän työn mukaan hieman suurempi  
(ks. luku 5).

Pohjois-Suomessa havupuualikasvoksen  
määrä oli hyvin pieni, joten riittävän tiheää  
taimikkoa ei saataisi aikaan turvautumatta  
huomattavaan koivusekoitukseen, jos metsik-  
kö pyrittäisiin uudistamaan vapauttamalla  
olemassa oleva taimiaines. Ainoastaan Etelä-  
Suomen korvissa alikasvosta oli riittävästi  
luontaista uudistamista ajatellen. Toisaalta  
suometsiköitä ei ollut ilmeisestikään hakattu  
luontaista uudistamista varten. Alikasvoksen  
määrä arvioitiin tässä selvästi pienemmäksi

sekä yleisesti että samoilla suotyypeillä kuin  
Seppälän ja Keltikankaan tutkimuksessa  
(1978) Pohjanmaan hieskoiviköiden alikas-  
voksesta saraisilla ojitetuilla soilla. Tämä joh-  
tuu aineistojen erilaisen kattavuuden lisäksi  
myös erilaisesta määrittäytävistä, sillä em.  
tutkimuksessa laskettiin alikasvos sirkkatoi-  
mittain, mutta tässä työssä huomioitiin vain  
yli 10 cm pituinen taimiaines.

Suometsissä harvennushakkuiden tarpeen  
todetaan yleisesti olevan suuri (esim. Paavi-  
lainen ja Tiihonen 1985). Tässä tutkimukses-  
sa todettiin, että noin puolet suometsiköistä  
oli hakkuin käsitelty. Metsänhoidollisia hak-  
kuuehdotuksia tutkittiin alustavasti vertaa-  
malla niitä suotyypeittäin kehitysluokittaisiin  
keskimääriisiin pohjapinta-aloihin ja valtipi-  
tuuteen. Vain muutamien suotyypien koh-  
dalla keskimääräisen puuston määrä ylitti  
KML Tapion käsittelyohjeiden pohjapinta-  
alavaatimukset. Myös 60 % ohjeen mukaisesta  
pohjapinta-ala-  
omavien metsiköiden  
osuus oli pieni. Metsänhoidolliset toimenpi-  
de-ehdotukset siis edellyttäisivät aikaisempaa  
hakkuuta kuin pohjapinta-alaan ja korjuutek-  
nisiin seikkoihin perustuvat näkökohdat. Tä-  
mä johtuu etenkin suometsiköiden puuston  
epätasaisuudesta. Nämä päätelmät perustu-  
vat kuitenkin alustavaan suotyypeittäiseen  
tarkasteluun. Aineiston jatkoselvityksissä tul-  
laankin tarkastelemaan metsikkökohtaisia  
hakkuuehdotuksia.

Käytössä olevissa suopuustojen harven-  
nushakkuissa sovelletaan kivennäismaiden  
harvennushakkuun leimausrajoja rinnasta-  
malla tietyt suo- ja metsätyypit. Rinnastuk-  
sen oikeellisuus vaatisi kuitenkin analyttisem-  
män tarkastelun. Eri-ikäisrakenteensa  
vuoksi suopuustot saattavat tarvita omat lei-  
maus- ja käsittelyohjeensa. Tämän vuoksi on  
selvitettävä, miten voimakkuudeltaan erilai-  
set hakkuut vaikuttavat suometsien kehityk-  
seen ja tuotokseen.

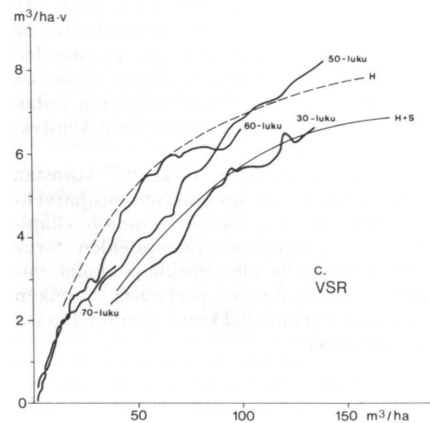
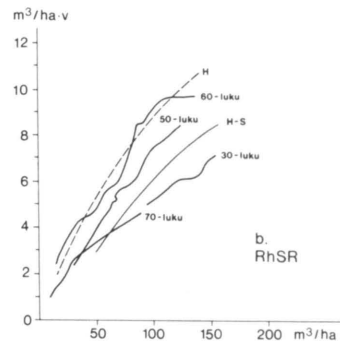
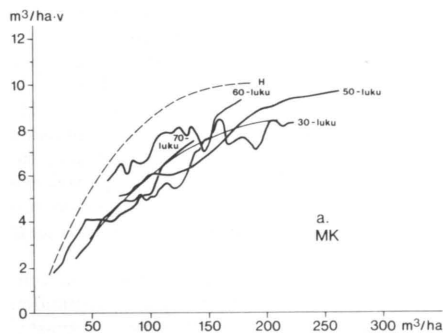
Harvennushakkuiden tärkeyttä korostaa  
se, että kyseessä on useimmiten ensiharven-  
nus. Ojien kuivatusteknisen kunnon ylläpi-  
don sekä metsänhoitotoimenpiteiden tarve  
esiintyvät samoilla suotyypeillä ja aloilla, mi-  
kä tulee ottaa huomioon perkausta, taimikon  
hoitoa ja harvennushakkuita suunniteltaessa  
ja ajoitettaessa.

## 7. PUUSTOJEN OJITUKSENJÄLKEINEN KEHITYS

Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena oli paitsi selvittää jo ojitetun ja vielä ojittamattoman suoalan määrää ja laatua myös tarkistaa suopuustojen kehityksestä aiemmissa tutkimuksissa (erityisesti Heikurainen 1959 ja Heikurainen & Seppälä 1973 sekä Heikurainen 1973) tehtyjen päätelmien ja oletusten paikkansapitävyys. Paitsi että aineiston valinta ei mainituissa tutkimuksissa ole ollut kaikilta osin harhattomana otokseen perustuva myös aikajänne, jolla ojitusten vaikutuksia on voitu mitata, on ollut suhteellisen lyhyt puustojen kiertoaikoihin verrattuna; vuoden 1959 tutkimuksessa noin 15–29 vuotta ja

vuoden 1973 tutkimuksissa noin 12 vuotta pitempi.

Nyt voidaan käyttää mittaustuloksia ojitusalueilta, joiden ikä vaihtelee 1–50 vuoteen, ja aineistoa voitaneen pitää niin puhtaina ja harhattomana otokseksi kuin käytännössä on mahdollista. Tosin aineisto nytkin koostuu kertamittauskoealoista, ts. kustakin koealasta tiedetään sen puuston tila, määrä ja rakenne nyt ja kasvumittausten avulla rekonstruoituna myös 5 ja 10 vuotta aiemmin. Mutta puuston tilaa ojitushetkellä ei yleensä tunneta, ei liioin tarkasti sitä miten puustoa on väliaikana käsitelty.



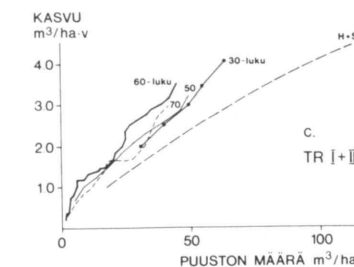
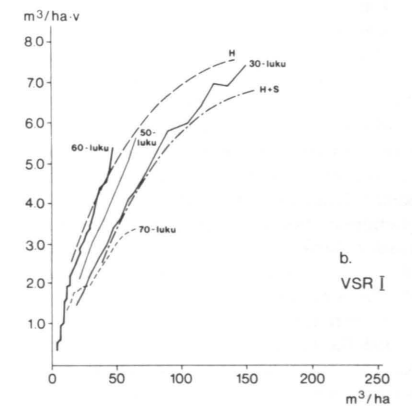
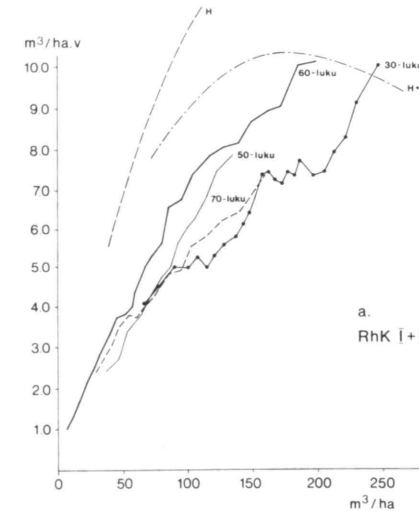
Kuvat 7.1 a–c. Puuston kasvu puuston tilavuuden funktiona yhdistetyn pääalueen 3+4 eri-ikäisillä ojituksilla. Vertailukohtina ilmastovyöhykkeiden I+II (kuvassa a ja b) sekä ilmastovyöhykkeiden III (kuvassa c) käyrät Heikuraisen (1959) ja Heikuraisen & Seppälän (1973) tutkimuksista.

Eri kasvupaikoilta mitattujen, lähtötilanteessa ehkä hyvinkin erilaisten puustojen yhdistäminen ikätunnuksen avulla samaa keskimääräistä kehitystä kuvaavaksi käyräksi sisältää tunnetusti monia epävarmuustekijöitä. Jo ennenkin on todettu mm., että puuston ojituksenjälkeinen kehitys riippuu kasvupaikan viljavuuden lisäksi suuresti myös puuston määrästä, järeydestä ja laadusta ojitushetkellä. Näistä kertakoealojen käyttöön liittyvistä ongelmista huolimatta niihin on kuitenkin tyytymisen, kun riittävän kattavia ja pitkäaikaisia kestokoealasarjoja ei ole käytettävissä.

Suopuustojen ojituksenjälkeisen kehityksen tunteminen on tarpeen tehtäessä taloudellisia laskelmia ojituksen edullisuudesta kohteiden valinnan pohjaksi. Näiden laskelmien laadintaa ja niiden metsäojituksen taloudellisesta edullisuudesta antamaa kuvaa tullaan käsit-

telemään eri julkaisussa. Siten tässä yhteydessä rajoitutaan esittämään vain eräitä keskeisimpiä kasvu- ja tilavuutta koskevia tuloksia ja näitäkin lähinnä siltä kannalta, miten ne mahdollisesti muuttavat aiempia käsityksiä.

Ensimmäiseksi tarkastellaan tilavuuskasvun kehitystä ojituksen ikääntyessä. Kuviin 7.1 a–c on laskettu aineiston lannoittamattomilta koealoilta, joilla ei ole ollut useamankertaista ojitusta eikä tuoreita hakkuun merkkejä, ikäluokittain kasvun ja tilavuuden välistä riippuvuutta osoittavat käyrät pääalueiden 3+4 mustikkakorville sekä ruohoisille ja varsinaisille sararämeille. Käyrät on saatu 10 havainnon liukuvan keskiarvon tekniikkaa käyttäen. Samoihin kuviin on vertailukohtiksi piirretty vastaavat kasvu/tilavuus-suhdetta kuvaavat käyrät Heikuraisen (1959) ja Heikuraisen & Seppälän (1973) tutkimuksista.



Kuvat 7.2. a–c. Puuston kasvu puuston tilavuuden funktiona eri-ikäisillä ojituksilla Etelä-Suomessa. Vertailukohtana vastaavat käyrät Heikuraisen (1959) ja Heikuraisen & Seppälän (1973) tutkimuksista.

Vertailukäyriä piirrettäessä ne on samalla muunnettu osoittamaan kuorellista kasvua alkuperäisen kuorettoman sijasta. Vertailukäyrät ovat Etelä-Suomen käyriä eli edustavat jonkin verran parempaa ilmastollista aluetta kuin pääalueet 3 ja 4. Poikkeuksena on ruohoisten sararämeiden kuva, jossa vertailukäyrät ovat ilmastovyöhykkeen III käyriä eli hieman huonommalta alueelta (ks. kuva 7.6).

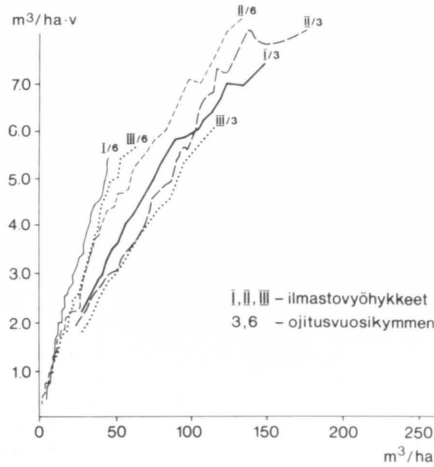
Kuvista voidaan yleisesti todeta, että ensinnäkin kasvu on ojituksen jälkeen suhteellisesti ottaen paraneva ensimmäiset 20 vuotta ja alkaa sen jälkeen, puustojen ikääntyessä suhteellisen taantumisen. Tulos vahvistaa käsitystä, jonka Heikurainen ja Seppälä tutkimuksessaan (1973) esittivät. Toisaalta kasvun taso näyttää, em. ilmastolliset erot huomioon ottaenkin, olevan korvissa ja ruohoisilla sararämeillä jonkin verran alhaisempi kuin aiemmissa tutkimuksissa, mutta varsinaisilla sararämeillä hieman parempi.

Lannoitus samoin kuin hakkuutkin todennäköisesti kohdistuvat valikoivasti myös suotyypin sisällä eri metsiköihin, hakkuut ensin suotyypin runsaspuustoisiin ja paremmin kasvaviin variantteihin, lannoitukset taas useinkin paitsi puiseviin kohteisiin myös useimmiten nuorille ojituksille. Kun ojitusten ikääntyessä lannoittamattomien ja hakkuin käsittelemättömien kohteiden osuus kaikista pienenee, voidaan siten odottaa että myös niiden keskimääräinen viljavuus heikkenee. Tämä voi osaltaan korostaa normaalia iän mukana tapahtuvaa suhteellisen tilavuuskasvun pienemistä.

Edellä mainitusta syystä laskettiin samat käyrät myös käyttäen aineistona suotyypin kaikkia koealoja – paitsi niitä, joilla oli todettu olleen vanhempaa ojitusta alla. Kuussa 7.2 a–c esitetään tulos, nyt suotyypin RhK, VSR ja TR osalta. Aluejakona on käytetty Heikuraisen ilmastovyöhykkeitä (Heikurainen 1959, Heikurainen ja Seppälä 1973), joiden vertailukäyrät ovat nyt täysin rinnastuskelpoiset.

Havaitaan, että myös ruoho- ja heinäkorvissa nyt saadut kasvuarvot ovat aiempaa alhaisemmat ja varsinaisten sararämeiden hieman korkeammat. Tupasvillarämeiden vertailukäyriä selvästi suurempaan kasvuun voitaneen selitystä hakea lannoituksesta: ko. alueella on tupasvillarämeistä lannoitettu 44 %.

Suhteellisen kasvun normaali iän mukana



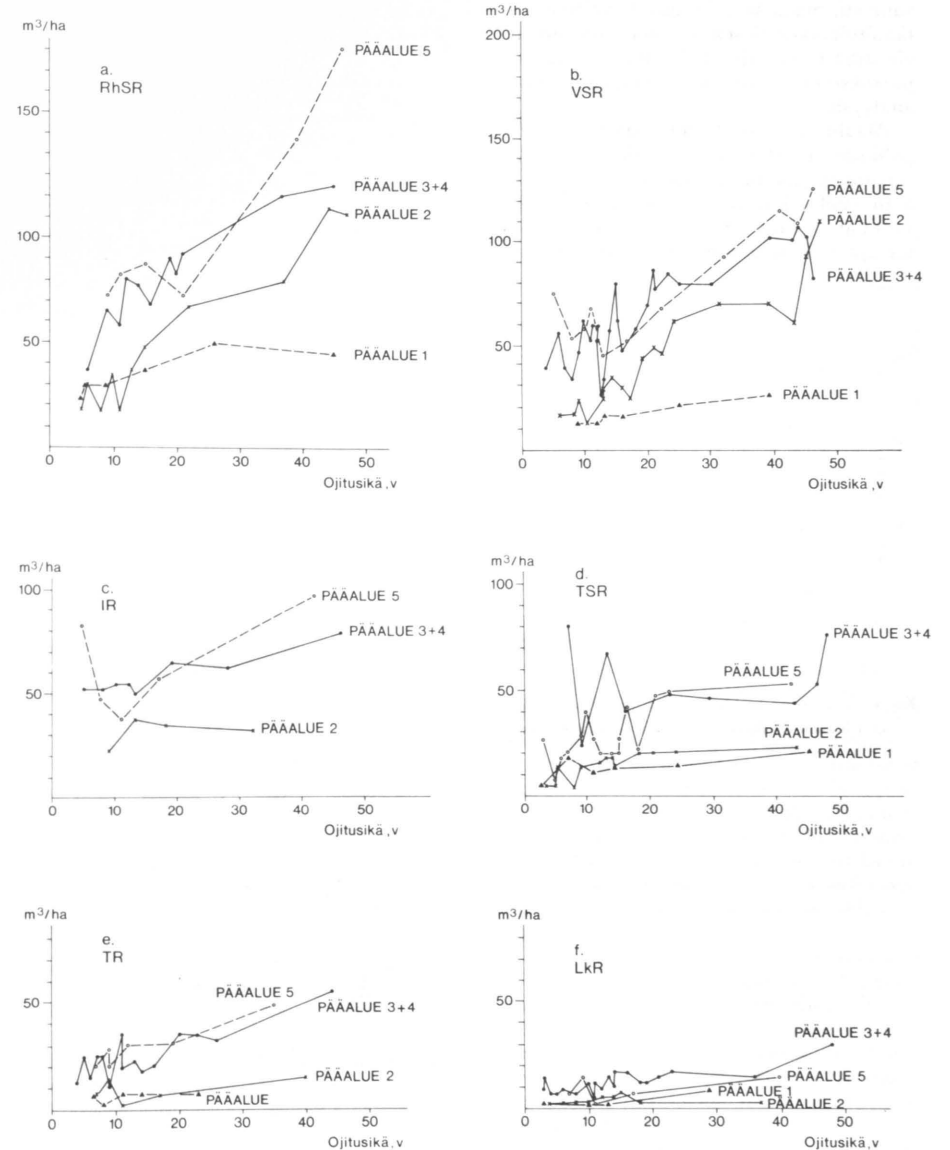
Kuva 7.3. Puuston kasvu puuston tilavuuden funktiona varsinaisten sararämeiden 1930- ja 1960-lukujen ojituksilla Heikuraisen (1959) ilmastovyöhykkeillä I, II ja III.

tapahtuva aleneminen on läpikäyvä ilmiö kaikilla suotyypeillä, myös tässä esittelemättömillä. Samoin on muutos samankaltainen ilmastovyöhykkeestä riippumatta, kuten voidaan havaita kuvasta 7.3.

Puuston kehitystä voidaan arvioida myös vertailemalla puustojen keskitilavuuksia eri-ikäisillä ojituksilla. Kuussa 7.4 a–f esitetään pääalueittain 10 havainnon keskiarvoina lasketut puustojen tilavuudet, jotka on asetettu havaintojoukon keskimääräisen ojitusian mukaiselle kohdalle akseliston ja yhdistetty viivoilla. Kullekin pääalueelle on oma näin muodostettu käyränsä. Tarkastelu rajoitetaan tässä kuuteen rämetyyppiin: RhSR, VSR, IR, TSR, TR ja LkR.

Kaikkien kuvien kertoma on saman suuntainen. Puustojen keskimääräinen tilavuus kasvaa ojituksen ikääntyessä mutta sitä hitaammin, mitä huonompi kasvupaikka ja mitä pohjoisempi alue. Pohjoisimmilla alueilla puustojen tilavuuden muutos on ruohoisia sararämeitä ja pääalueen 2 varsinaisia sararämeitä lukuunottamatta varsin vähäistä. Lyhytkorsirämeiden ja tupasvillarämeiden osalta kasvu näyttää olevan hidasta Etelä-Suomessakin.

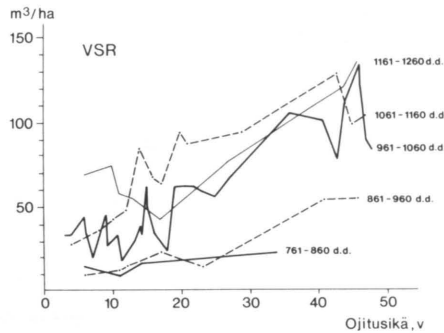
Korvissa kehityskuva on samansuuntainen. Lähtöpuuston määrä vaihtelee kuitenkin



Kuvat 7.4 a–f. Puuston keskimääräinen tilavuus eri-ikäisillä ojituksilla eri pääalueittain. Kukin piste edustaa 10 havainnon keskiarvoa.

suuresti, mistä samoin kuin havaintojen riittämättömyydestä seuraa, että kehityslinjat eivät aina erotu selvästi kuvien 7.4 tapaisesta piirroksesta. Tarvitaan monivaiheisempaa analyysia.

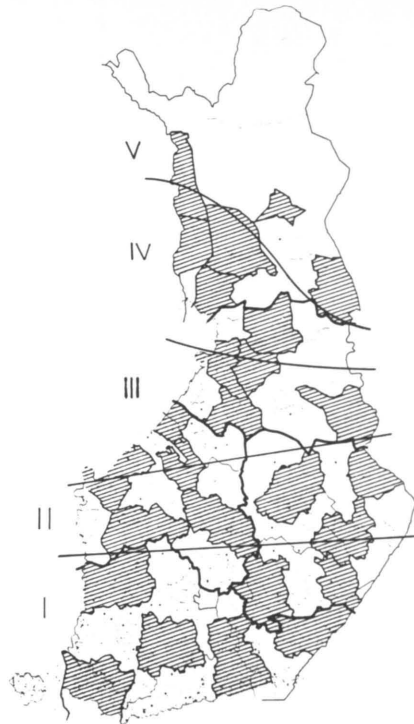
Pääaluejako on kovin karkea, erityisesti pohjoisissa missä kasvuolosuhteiden vaihtelu samankin pääalueen sisällä on suurta. Tämän vuoksi kuvaan 7.5 on lopuksi laskettu varsinaisen sararämeen koealojen keskipuustot ojitusiän funktiona eri lämpösummavyö-



Kuva 7.5. Puuston keskimääräinen tilavuus varsinaisen sararämeen eri-ikäisillä ojituksilla eri lämpösummavyöhykkeissä.

hykkeissä, käyttäen 100 d.d.:n porrastusta. Havaitaan että varsinainen ojitustuloksen ”romahtaminen” näyttää tapahtuvan vasta noin 850 d.d.:n tienoilla.

Yhdistämällä tässä esitetty aiemmin luvussa 5 puustojen puulaji- ja puutavaralajirakenteesta esitettyihin tietoihin voidaan jo nyt todeta, että ojituskelpoisuuden alarajaa on syytä tarkistaa nykyisestä ainakin kaikkien karujen rämeiden kohdalla.



Kuva 7.6. Heikuraisen (1959) esittämät ilmastovyöhykkeet I–V. Kuvassa on esitetty myös käsillä olevan tutkimuksen aluejako ja tutkitut kuntaryhmät.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vuosina 1930–1978 ojitetun suopinta-alan kasvupaikkatyyppijakauma ja siihen liittyen jäljellä olevan ojituskelpoisen pinta-alan jakauma, ojitusaluiden kuivatustekninen tila, puustojen ojituksenjälkeinen kehitys, rakenne ja metsänhoidollinen tila sekä edellämaintuihin liittyvät toimenpidetarpeet.

Aineisto perustuu otantaan, jonka ensi vaiheessa maa jaettiin viiteen pääalueeseen piirimetsälautakuntien aluejako noudattaen. Kukin pääalue ositettiin edelleen 10–12:een kuntaryhmään, joista viisi valittiin arpomalla inventoinnin kohteiksi. Tarvittava koealojen ja inventointilinjan määrä pyrittiin määrittämään siten, että se tutkittavilla alueilla vastasi edustavuudeltaan suunnilleen valtakunnan metsien inventoinnin näytettä ojitetuista soista. Tämä tavoite ositettiin pääalueittain ja ojitusvuosikymmenittäin eri ojitajaorganisaatioiden toteuttamien ojituspinta-alojen suhteissa. Mitattavat ojitushankkeet valittiin satunnaisotannalla em. ositteiden toteutuneista hankkeista ja kunkin kartalle piirrettiin inventointilinjat (1 km / 50 ha) siten, että ne leikkasivat mahdollisimman edustavasti hankkeen koko hyötyaluetta.

Kartoille merkityt inventointilinjat kuljettiin maastossa kompassin avulla mahdollisimman tarkoin ja linjapöytäkirjaan merkittiin maastokuvioiden rajat 5 metrin tarkkuudella. Kuvion rajan muodosti kasvupaikkatyyppiin tai kuivatustekniikan muuttuminen. Kuvioilta merkittiin muistiin mm. seuraavat tiedot:

- alkuperäinen suotyyppi (tai metsätyyppi),
- kuivatustekniikka,
- kuviolla mahdollisesti tehty lannoitus,
- hanketta vanhemman tai nuoremman ojituksen esiintyminen kuviolla,
- jokaisen linjaa leikkaavan ojan kuntoluokka ja mahdollisesti aiemmin suoritettu perkaus,
- täydennysojituksen tarve ojaa edeltävällä linjan osalla.

Inventointilinjalla mitattiin koeala systemaattisesti 200 m:n välein. Puusto luettiin

## 8. YHTEENVETO

relaskooppikoealana ja kultakin koealalta mitattiin 5 tilavuus- ja 2 kasvukoepuuta. Puustomittausten lisäksi koealalta määritettiin mm. suotyyppi ja kuivatustekniikka sekä puuston metsänhoidollista tilaa kuvaavia tunnuksia ja toimenpide-ehdotuksia.

Mitattu aineisto käsittää 1312 km inventointilinjaa, 6030 relaskooppikoealaa ja 21700 tutkittua ojaa.

Tutkittuna jaksona ojitetuista soista yli 60 % on alkuperäiseltä suotyyppiltään rämeitä, korprien osuus on vajaa 20 % ja avosoiden alle 10 %. Myös kankaiksi luokiteltujen kohteiden osuus on lähes 10 %. Rämetyypeistä on ojitettu eniten varsinaisia sararämeitä ja kangasrämeitä, jälkimmäisiä etenkin Pohjois-Suomessa. Karumpien rämetyyppien (TR, LkR) osuudet ovat kuitenkin lisääntyneet huomattavasti 1970-luvulla, varsinkin Etelä-Suomessa. Koko maan aineistossa mustikkakorpi ja kangaskorpi ovat yleisimmät ojitettuja ja korpityyppiä, avosoidista vastaavasti minerotrofitiset tyyppit. HKLN-ohjelmassa v. 1960 ojituskelpoiseksi arvioidusta pinta-alasta vielä ojitamatta oleva osa koostuu suurimmaksi osaksi korvista ja soistuneista kankaista, joita kumpiakin on jäljellä n. 1 milj. hehtaaria. Näistä määristä jäänee kuitenkin huomattava osa lopullisestikin ojitamatta yleisten kaivu-vaikustekijöiden vuoksi, jotka kohdistuvat merkittävästi juuri näihin kasvupaikkaryhmiin.

Vain pieni osa, vajaat 15 %, ojitusalueista on saavuttanut turvekangasasteen. Osuus on luonnollisesti suurin vanhimmilla, 30–40 vuoden ikäisillä ojituksilla ja lisääntyy keskimäärin selvästi suon trofiatason noustessa. Turvekankaiksi kehittyneiden soiden osuus on eteläisillä pääalueilla merkittävästi suurempi kuin pohjoisilla.

Inventointilinjan leikkaamista ojista määritettiin kuntoluokka viisiluokkaisella asteikolla (1–5), joista luokkien 4 ja 5 katsottiin kuvastavan perkaustarvetta. Perkausten tarpeessa olevia ojaia todettiin nuorimmissa ojituskäluokissa vajaa 10 % ja vanhemmissa alle 30 %. Ojien iänmukainen perkaustar-

peen lisääntyminen tasaantui koko maan aineistossa yli 30 vuotta vanhojen ojien kohdalla. Kokonaisperkaustarpeeksi ensimmäiselle kymmenvuotiskaudelle arvioitiin 230 000 km, joka on selvästi suurempi kuin esim. 6. ja 7.VMI:ien mukaan tehdyt arviot. Tämän tutkimuksen arvio täydennysojitusarpeesta (n. 100 000 ha) on sen sijaan oleellisesti pienempi kuin em. VMI:ien arviot. Erot selittynevät sillä, että täydennysojitus ja ojien perkaus ovat paljolti vaihtehtoisia kunnostusojituksen menetelmiä.

Ojitusaluepuustojen suotyyppitaiset keskitilavuudet noudattavat aiempien tutkimusten suuntaviivoja, mutta ovat tasoltaan keskimäärin 5–10 % alempia. Tämän tutkimuksen Etelä-Suomen aineiston päätyyppiryhmien keskitilavuudet ja -kasvut ovat hyvin lähellä 7.VMI:n vastaavia tuloksia.

Puulajien osuudet puuston tilavuudesta noudattavat päätyyppiryhmäjakoja siten, että männyn osuus on yleensä suurin rämeillä ja

kuusen korvissa. Hieskoivu näyttää kuitenkin valtaavan pääpuulajin aseman odotettua yleisemmin rehevillä avosoilla ja sekatyypeillä sekä Pohjois-Suomen parhaissa korvissa. Vastaavasti ojitusaluepuustojen keskimääräinen puutavaralajirakenne on hieman aiemmissä selvityksissä todettua heikompi.

Ojitusaluepuustojen metsänhoidollisista tunnuksista esitetään tuloksia mm. seuraavista: pääpuulaji, kehitysluokka, ravinnetalous, tuhot, aiemmat hakkuut, metsänhoitoimenpiteiden tarve ja alikasvoksen määrä.

Puuston tilavuuden ja kasvun ojituksen jälkeinen kehitys noudattavat aiemmin esitettyjä suuntaviivoja, mutta ovat tasoltaan jonkin verran näitä alempana. Karujen soiden kehitys, etenkin Pohjois-Suomessa, näyttää huomattavasti heikommalta kuin on aikaisemmin oletettu. Tulosten perusteella jouduttaneen eräiden suotyypien ojituskelvottomuuksia tarkistamaan varsinkin oleellisesti.

## KIRJALLISUUS

- Antola, A. & Sopo, R. 1966. Tutkimus 1930-luvulla kaivettujen metsäojien kunnosta ja perkaustarpeesta Helsingin, Mikkelin ja Seinäjoen metsänparannuspiireissä. Summary: Cleaning forested swamp drains. *Suo* 17 (3): 39–47.
- Heikurainen, L. 1956. Yksityismailla suoritettujen metsäojitusten nykyinen tila. Summary: The present state of drained areas in farm forests. *MA* 6–7: 198–205.
- 1957. Metsäojien syvyyden ja pintaleveyden muuttuminen sekä ojien kunnan säilyminen. Summary: Changes in depth and top width of forest ditches and the maintaining of their repair. *Acta For. Fenn.* 65 (5): 1–45.
- 1959. Tutkimus metsäojitusalueiden tilasta ja puustosta. Referat: Ueber waldbaulich entwässerte Flächen und ihre Waldbestände in Finnland. *Acta For. Fenn.* 69 (1): 1–279.
- 1961. Metsäojituksen vaikutuksesta puuston kasvuun ja poistumaan hakkuusuunnitteiden laskeamista varten. Summary: The influence of forest drainage on growth and removal in Finland for estimations of allowable cut. *Acta For. Fenn.* 71 (8): 1–71.
- 1973. Soiden metsänkasvatuskelpoisuuden laskentamenetelmä. Summary: A method for calculation of the suitability of peatlands for forest drainage. *Acta For. Fenn.* 131: 1–35.
- 1973b. Skogsdikning. Stockholm. 444 s.
- 1980. Kuivatuksen tila ja puusto 20 vuotta vanhoilla ojitusalueilla. Summary: Drainage condition and tree stand on peatlands drained 20 years ago. *Acta For. Fenn.* 167: 1–39.
- 1984. Metsäojituksen alkeet. 3. uudistettu painos. Helsinki. 284 s.
- , Kuusela, K., Linnamies, O. & Nyysönen, A. 1960. Metsiemme hakkuumahdollisuudet. Pitkän ajan tarkastelua. Summary: Cutting possibilities of the forests of Finland. A long-term analysis. *Silva Fenn.* 110: 115–191.
- & Laine, J. 1976. Lannoituksen, kuivatuksen ja lämpöolojen vaikutus istutus- ja luonnontaimien kehitykseen rämeillä. Summary: Effect of fertilization, drainage and temperature conditions on the development of planted and natural seedlings on pine swamps. *Acta For. Fenn.* 150: 1–38.
- & Pakarinen, P. 1982. Mire vegetation and site types. In: Laine, J. (ed.), Peatlands and their utilization in Finland. Helsinki. s. 14–23.
- & Pakarinen, P. 1983. Suokasvillisuus ja suotyypit. Teoksessa: Laine, J. (toim.), Suomen suot ja niiden käyttö. Helsinki. s. 14–23.
- & Seppälä, K. 1965. Regionality in stand increment and its dependance on the temperature factor on drained swamps. *Acta For. Fenn.* 78 (4): 1–14.
- & Seppälä, K. 1973. Ojitusalueiden puuston kasvun jatkumisesta ja alueellisuudesta. Summary: Regionality and continuity of stand growth in old forest drainage areas. *Acta For. Fenn.* 132: 1–36.
- Huikari, O., Aitolahti, M., Metsänheimo, U. & Veijalainen, P. 1967. Puuston kasvumahdollisuuksista ojitetuilla soilla Pohjois-Suomessa. Summary: On the potential tree growth on drained peatlands in northern Finland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 64 (5): 1–51.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P. & Vuokko, S. (Toim.). 1984. Retkeilykasvio. Helsinki. 544 s.
- Iivessalo, Y. 1927. Suomen metsät. Tulokset vuosina 1921–24 suoritettua valtakunnan metsien arvioimisesta. Summary: The forests of Suomi (Finland). Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921–1924. *Commun. Inst. For. Fenn.* 11: 1–421.
- 1956. Suomen metsät vuosista 1921–24 vuosiin 1951–53. Kolmeen valtakunnan metsien inventointiin perustuva tutkimus. Summary: The forests of Finland from 1921–24 to 1951–53. A survey based on three national forest inventories. *Commun. Inst. For. Fenn.* 47 (1): 1–227.
- 1957. Suomen metsät metsänhoitolautakunnan toiminta-alueittain. Valtakunnan metsien inventoinnin tuloksia. Summary: The forests of Finland by Forestry Board Districts. *Commun. Inst. For. Fenn.* 47 (3): 1–128.
- Kaivola, A. 1939. Några iakttagelser vid eftergranskningar av Keskusmetsäseura Tapios skogsdikningsföretag. Skogsbruket 4.
- Keltikangas, M. 1971. Sarkaleveyden vaikutus ojitusinvestointiin taloudelliseen tulokseen. Summary: Effects of drain spacing on the economic results of forest drainage investments. *Acta For. Fenn.* 123: 1–70.
- & Laiho, O. 1959. Havaintoja sarkaleveyden vaikutuksesta puuston kehitykseen. Konekirjoitus. Helsinki. suometsätieteen laitos.
- & Seppälä, K. 1966. Laskelmia metsäojituksen alueittaisesta edullisuudesta. Summary: A comparison of the economic results of forest drainage undertakings in different parts of Finland. *Suo* 17 (1): 9–21.
- & Seppälä, K. 1972. Hakkuusarjat ojitetujen soiden puustoille. Julkaisematon käsikirjoitus.
- & Seppälä, K. 1973. Metsäojituksen, metsänlannoituksen ja metsityksen edullisuuden alueittainen vaihtelu. Summary: Regional variation in the profitability of forest drainage, forest fertilization, and afforestation. Helsinki. metsätalouden liitetieteen laitos, Julkaisuja 11: 1–67.
- & Seppälä, K. 1977. Ojitusalueiden hieskoivikoiden kasvatus taloudellisenä vaihtoehtona. Summary: The economics of growing birch stands on drained peatlands. *Silva Fenn.* (1): 49–68.
- Kokkonen, P. 1916. Jyrkästi viettävien korprien ojittamisesta. *Tapio* 12: 317–326.
- Kolari, K. 1979. Hivenaineiden puute metsäpuilla ja männyn kasvuhäiriöilmiö Suomessa – kirjallisuuskatsaus. *Folia For.* 389: 1–37.
- Kolki, O. 1966. Taulukoita ja karttoja Suomen lämpö-



- oloista kaudelta 1931–1960. Summary: Tables and maps of temperature in Finland during 1931–1960. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan. 65. la-1965.
- Koponen, T., Isoviita, P. & Lammes, T. 1977. The Bryophytes of Finland. An annotated check list. *Flora Fennica* 6: 1–77.
- Kuusela, K. 1978. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1971–1976. Summary: Forest resources and ownership in Finland 1971–1976. *Commun. Inst. For. Fenn.* 93 (6): 1–107.
- & Salminen, S. 1969. The 5th national forest inventory in Finland. General design, instructions for field work and data processing. *Commun. Inst. For. Fenn.* 69 (4): 1–43.
- & Salminen, S. 1979. Suomen metsävarat lääneittäin 1971–1976. Summary: Forest resources in Finland 1971–1976 by counties. *Folia For.* 380: 1–22.
- & Salminen, S. 1983. Metsävarat Etelä-Suomen kuuden pohjoisimman piirimetsälautakunnan alueella 1979–1982 sekä koko Etelä-Suomessa 1977–1982. Summary: Forest resources in the six northernmost Forestry Board Districts of South Finland, 1979–1982, and in the whole South Finland, 1977–1982. *Folia For.* 568: 1–79.
- Laine, J. & Puttonen, P. 1983. Occurrence of growth disturbance symptoms on different peatland sites in Finland. Teoksessa: K. K. Kolari (ed.). Growth disturbances of forest trees. *Commun. Inst. For. Fenn.* 116: 171–176.
- Lukkala, O. J. 1929. Tutkimuksia soiden metsätaloudellisesta ojituskelpoisuudesta erityisesti kuivatusten tehokkuutta silmälläpitäen. Referat: Untersuchungen ueber die waldwirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit der Moore. *Commun. Inst. For. Fenn.* 15 (1): 1–278.
- 1937. Nälkävuosien suonkuivatusten tuloksia. Referat: Ergebnisse der in den Hungerjahren angelegten Moorentwässerungen. *Commun. Inst. For. Fenn.* 24 (3): 1–160.
- 1939. Ojituksen kunnossapidosta sekä ojitettujen soiden metsien käsittelystä ja metsittämisestä. Referat: Die Instandhaltung der Entwässerungslagen sowie die Behandlung und Aufforstung der entwässerten Moore. *Silva Fenn.* 52: 263–272, 296.
- 1951. Kokemuksia Jaakkoinson koeojitusalueelta. Summary: Experiences from Jaakkoinsoo experimental drainage area. *Commun. Inst. For. Fenn.* 39 (6): 1–53.
- Metsäojien perkaustyöryhmän mietintö. 1980. Maa- ja metsätalousministeriö. 32 s.
- Multamäki, M. 1967. Hakkuukertymän jakautumisesta puutavaralajeihin metsäojitetuilla soilla Etelä-Suomessa. Summary: On the distribution of the cutting quantity into timber product groups in Southern Finland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 64 (2): 1–46.
- Multamäki, S. E. 1923. Tutkimuksia ojitettujen soiden metsänkasvusta. Referat: Untersuchungen ueber das Waldwachstum entwässerter Torfböden. *Acta For. Fenn.* 27 (1): 1–121.
- 1934. Metsäojien mittojen ja muodon muuttumisesta. Referat: Ueber die Grössen- und Formveränderung der Waldgräben. *Acta For. Fenn.* 40: 817–836.
- Nikunen, U. 1978. Tilakohtainen metsätalouden suunnittelu. Teoksessa: Tapion Taskukirja, s. 269–284. 18. painos.
- Nyyssönen, A. 1955. Hakkuumäärän arvioiminen kanoista. Summary: Estimation of the cut from stumps. *Commun. Inst. For. Fenn.* 45 (5): 1–68.
- Paavilainen, E. 1979. Metsänlannoitusopas. Kirjayhtymä. Helsinki. 112 s.
- & Tiihonen, P. 1984. Etelä- ja Keski-Suomen suometsät vuosina 1951–1981. Summary: Peatland forests in southern and central Finland in 1951–1981. *Folia For.* 580: 1–20.
- & Tiihonen, P. 1985. Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun suometsät vuosina 1951–1983. Summary: Peatland forests in Keski-Pohjanmaa, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1951–1983. *Folia For.* 617: 1–19.
- Salminen, S. 1973. Tulosten luotettavuus ja karttatulos-  
valtakunnan metsien V inventoinnissa. Summary: Reliability of the results from the fifth national forest inventory and a presentation of an output mapping technique. *Commun. Inst. For. Fenn.* 78 (6): 1–64.
- Saramäki, J. 1977. Ojitettujen turvemaiden hieskoivikoiden kehitys Kainuussa ja Pohjanmaalla. Summary: Development of white birch (*Betula pubescens* Ehrh.) stands on drained peatlands in northern central Finland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 91 (2): 1–59.
- Sarasto, J. 1957. Metsän kasvattamiseksi ojitettujen soiden aluskasvillisuuden rakenteesta ja kehityksestä. Referat: Ueber Struktur und Entwicklung der Bodenvegetation auf für Walderziehung entwässerten Moore in der südlichen Hälfte Finnlands. *Acta For. Fenn.* 65 (7): 1–108.
- 1961. Ueber die Klassifizierung der für Walderziehung entwässerten Moore. Selostus: Metsänkasvattamiseksi ojitettujen soiden luokittelusta. *Acta For. Fenn.* 74 (5): 1–57.
- Seppälä, K. 1968. Ennakkotuloksia suometsiköiden ojituksen jälkeisestä kehityksestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Summary: Preliminary results of peatland stand post-drainage development. *Silva Fenn.* 2 (3): 166–182.
- 1969. Kuusen ja männyn kasvun kehitys ojitetuilla turvemailla. Summary: Post-drainage growth rate of Norway spruce and Scots pine on peat. *Acta For. Fenn.* 93: 1–89.
- 1972. Ditch spacing as a regulator of post-drainage stand development in spruce and pine swamps. *Acta For. Fenn.* 125: 1–25.
- 1978. Lannoituskohteiden valinta ojitusalueiden metsissä. Metsä ja Puu 9: 9–10.
- & Keltikangas, M. 1978. Alikasvostaimistot Pohjanmaan ojitusalueiden hieskoivikoissa. Summary: Occurrence of understorey seedlings in drained *Betula pubescens* stands in Ostrobothnia. *Suo* 29 (1): 11–16.
- Suometsät ja niiden hoito. 1971. Keskusmetsälautakunta Tapio. Metsänhoito- ja käyttöosasto. Moniste. 13 s.
- Tanttu, A. 1915. Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä. Referat: Studien ueber die Aufforstungsfähigkeit der entwässerten Moore. *Acta For. Fenn.* 5 (2): 1–247.
- Timonen, E. 1983. Havaintoja auraus- ja kaivuriojien mitoista ja kunnosta soilla. Summary: The size

- and condition of ditches made by ploughs and tractor diggers in drained peatlands. *Suo* 34 (2): 29–39.
- Tirkkonen, O. O. J. 1952. Suomen metsäojitus 1900-luvun alkupuoliskolla. Summary: Forest swamp drainage in Finland in the first half of the 20th century. *Silva Fenn.* 72: 1–103.
- Tirkkonen, O. O. J. 1959. Tilastoa vuoteen 1958 mennessä suoritetuista metsäojituksista. *MA* 11: 370–373.
- Uusitalo, M. (Ed.). 1978. Metsätalostollinen vuosikirja 1976. Yearbook of Forest Statistics 1976. *Folia For.* 345. Official Statistics of Finland XVII A:9.
- (Ed.). 1979. Metsätalostollinen vuosikirja 1977/78. Yearbook of Forest Statistics 1977/78. *Folia For.* 375. Official Statistics of Finland XVII A:10.
- (Ed.). 1980. Metsätalostollinen vuosikirja 1979. Yearbook of Forest Statistics 1979. *Folia For.* 430. Official Statistics of Finland XVII A:11.
- (Ed.). 1984. Metsätalostollinen vuosikirja 1983. Yearbook of Forest Statistics 1983. *Folia For.* 590. Official Statistics of Finland XVII A:15.
- Veijalainen, H. 1975. Kasvuhäiriöistä ja niiden syistä metsäojitusalueilla. Summary: Dieback and fertilization on drained peatlands. *Suo* 26 (5): 87–92.

Total of 66 references



## SUMMARY

### PEATLANDS DRAINED FOR FORESTRY DURING 1930–1978: RESULTS FROM FIELD SURVEYS OF DRAINED AREAS

In this paper we present the main results of a research project the aim of which was to establish:

- the site type distribution of peatlands drained for forestry during 1930–1978 and that of the remaining drainable area,
- the technical condition of the drainage networks,
- the post-drainage development of the tree stands, their structure and silvicultural condition,
- need for operational measures based on the results obtained above.

The sampling design is as follows. The country was divided into five geographical regions along the District Forestry Board borders. Each region was then divided into 10–12 areas, five of which were then randomly selected for the inventory. The total number of sample plots and the length of inventory transect to be measured was initially planned to be of the same order of magnitude as that of the National Forest Inventory on drained peatlands. These quantitative objectives were then allocated into the five regions, four drainage age groups and three main ownership groups in relation to their corresponding share of the total drained area. The drainage undertakings to be measured were randomly sampled from the population of all the undertakings in the selected areas. The inventory transects (1 km/50 ha) were then planned and drawn onto maps of the selected drainage undertakings in such a way that they covered the area as representatively as possible.

The changes in site type and stage of post-drainage succession were recorded along the inventory transects together with the following data:

- occurrence of previous fertilization,
- occurrence of ditches older or younger than the drainage undertaking to be inventoried,
- condition class of each ditch intersected by the transect,
- need for supplementary drainage along the transect preceding each ditch.

Relascope sample plots were measured systematically along the transects at 200 m intervals. In addition to standard tree stand measurements site type, stage of post-drainage succession and silvicultural condition of the stand among other attributes were recorded on each sample plot.

The material in total consisted of 1312 km of inventory transect, 6030 relascope sample plots and 21700 recorded ditches.

Of the peatlands drained during 1930–78 more than 60 % were pine mires, slightly under 20 % spruce mires and under 10 % treeless mires. The proportion of paludified upland forest site types was nearly 10 % of the drained area. The most frequently drained pine mire types had been tall-sedge pine swamp (VNR) and paludified pine forest (KgR), the latter especially in North Finland (for site type descriptions see Heikurainen and Pakarinen (1982)). The proportion of the poorer pine mire types (e.g. TR, LkR), however, increased during the 1970s, markedly so in South Finland. In the data for the whole country, *Vaccinium myrtillus* spruce swamp (MK) and paludified spruce forest (KgK) were the most commonly drained site types in the spruce mire group, whereas the most commonly drained site types in the treeless mire group were minerotrophic types.

That part of the peatland area which was considered suitable for forest drainage by Heikurainen (1960) and which still remains in natural condition consists, for the most part, of spruce mires and paludified upland forest sites; about 1 mill. ha of both groups still remain. General drainage difficulties, technical and economical, significantly affect these two site groups and, therefore much of the remaining area will be left undrained.

Only a small fraction, less than 15 %, of the drained areas has reached the final stage of post-drainage vegetation succession as described by e.g. Heikurainen and Pakarinen (1982). The proportion is naturally highest in the oldest, 30 to 40 -year-old areas and also increases with the increasing trophic level of the peatland. It was also found that the proportion of drained areas that have reached the final successional stage clearly increased from north to south in all trophic levels.

The condition class was determined for all the ditches intersected by the inventory transect using a 1 to 5 scale, where class 1 represented good, unchanged condition and class 5 unsatisfactory, nearly filled-up ditch condition. Classes 4 and 5 are considered to require ditch cleaning. The proportion of ditches needing ditch cleaning was thus estimated to be under 10 % in the youngest drainage age classes and under 30 % in the

oldest. The proportion of ditches in need for ditch cleaning increased from the youngest age classes until the age of appr. 30 years and then remained the same. The total need for ditch clearing for the first 10 year period was estimated to be 230 000 km, which is clearly more than the estimates based on results of the 6th and 7th national forest inventories. The estimated need of supplementary drainage (c. 100 000 ha) based on the present survey is, however, markedly smaller than estimations based on the national forest inventories. This discrepancy can largely be explained if ditch cleaning and supplementary drainage are considered as alternative methods.

The mean tree stand volumes on the drained peatlands of different site types show the same dependence on trophic level as found by earlier studies but the volumes seem to be some 5 to 10 % lower. According to this survey the mean stand volumes of the main site type groups in the data for South Finland, however, are similar to the results of the 7th national forest inventory.

The drained pine mires are naturally pine (*Pinus syl-*

*vestris*) dominated and the spruce mires usually have a spruce (*Picea abies*) dominant stand. White birch (*Betula pubescens*), however, tends to dominate in the nutrient-rich treeless mires and composite pine mires and in the best spruce mire types in North Finland. Accordingly, the timber assortment distribution of the drained stands is slightly inferior to what was assumed in earlier studies.

Results are presented of the following silvicultural attributes of the drained peatland stands: dominant tree species, stand development class, nutrient status, damages, earlier cuttings, amount of understorey seedlings and need for silvicultural operations.

The post-drainage development of tree stand volumes and increments are generally in accordance with the results of earlier studies but have a somewhat lower level. The development of the nutrient-poor peatlands, especially in North Finland, seem to be significantly slower than was earlier assumed. According to these results, the borders for feasible drainage of some site types have to be reconsidered and moved further southward.

Liite 3.1. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).  
 Pääalue 1

Kasvupaikka- tyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1980-78
Ryhmä 1					
LhK	1,2	0,6	0,5	0,0	0,5
RhK	3,2	4,8	0,9	2,2	2,3
KgK	5,2	4,9	2,5	2,2	3,3
MK	2,4	1,3	0,7	0,4	1,1
PK (MrK)	1,6	3,1	2,3	2,0	2,2
PsK (RäK)	3,6	1,5	3,2	1,9	2,7
KR	3,7	3,2	6,7	4,6	5,1
PsR	5,2	3,7	9,6	6,5	7,1
KgR	8,9	9,4	10,9	8,5	9,7
VkR	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3
IR	0,0	0,4	0,3	0,3	0,3
RaR	0,0	0,2	0,5	0,6	0,4
Ryhmä 2					
VLK (LK)	1,9	8,6	2,7	1,6	3,3
KoLK (KoL)	3,3	2,0	0,4	0,5	1,3
RhSK (RhNK)	5,7	3,4	2,8	5,1	4,0
VSK (VNK)	1,5	0,7	1,3	0,7	1,1
Ryhmä 3					
VLR (LR)	4,0	13,0	4,1	2,2	5,1
RaLR (RL)	2,7	5,4	4,2	2,8	3,8
RhSR (RhNR)	5,7	4,3	3,9	9,2	5,5
VSR (VNR)	8,2	2,6	7,6	6,1	6,6
TSR (TNR)	4,5	2,2	5,5	6,6	5,1
LkR	2,3	0,5	3,8	4,8	3,2
TR	0,2	0,0	0,2	1,1	0,4
Ryhmä 4					
VL	3,6	1,1	1,0	1,2	1,6
RiL	0,2	0,8	0,9	0,7	0,7
RhSN	5,0	0,6	0,8	5,1	2,6
VSN	5,2	0,3	2,8	4,9	3,4
LkKaN	2,3	0,6	0,9	2,7	1,5
LkN	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
RaN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RiN	0,9	0,0	0,9	3,5	1,3
Ryhmä 5					
Lh., lehtom. kg	0,4	4,3	0,8	0,3	1,2
Tuoreet kg	2,1	7,9	6,5	2,2	4,9
Kuivahkot kg	3,6	5,9	9,2	7,9	7,3
Kuivat kg	0,4	0,9	0,4	0,7	0,5
Karukko kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Linjamäärä (km)	43,8	37,1	98,4	54,0	233,3
Ojitusala, 1000 ha.	65,9	52,1	382,6	295,7	796,3

 Liite 3.2. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).  
 Pääalue 2

Kasvupaikka- tyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1980-78
Ryhmä 1					
LhK	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
RhK	3,3	3,0	0,8	1,8	1,7
KgK	3,0	1,8	1,5	1,7	1,8
MK	5,7	5,1	2,6	0,7	2,8
PK (MrK)	0,2	0,5	0,4	0,3	0,4
PsK (RäK)	0,8	0,9	1,4	2,5	1,6
KR	3,2	2,0	3,3	1,6	2,6
PsR	2,9	6,6	9,3	12,3	8,9
KgR	8,4	12,0	8,7	13,2	10,5
VkR	4,3	3,1	2,3	1,3	2,4
IR	1,1	3,0	2,7	1,7	2,2
RaR	0,0	0,0	0,6	1,3	0,6
Ryhmä 2					
VLK (LK)	0,3	0,5	0,1	0,0	0,2
KoLK (KoL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSK (RhNK)	1,1	0,7	0,3	0,0	0,4
VSK (VNK)	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1
Ryhmä 3					
VLR (LR)	4,1	5,2	2,3	1,9	2,9
RaLR (RL)	2,2	1,0	2,7	1,3	2,0
RhSR (RhNR)	13,6	5,0	7,2	4,4	6,9
VSR (VNR)	25,6	16,5	12,4	8,9	13,8
TSR (TNR)	4,3	7,9	7,2	8,1	7,2
LkR	1,7	5,1	7,6	9,9	7,1
TR	0,4	1,6	3,6	9,3	4,5
Ryhmä 4					
VL	0,3	0,0	0,9	0,3	0,5
RiL	1,6	0,7	0,1	0,0	0,4
RhSN	0,4	0,4	2,6	1,6	1,6
VSN	0,3	2,1	3,8	3,9	3,1
LkKaN	1,0	1,9	1,4	3,3	2,0
LkN	0,2	0,7	1,4	1,1	1,0
RaN	0,0	0,0	0,8	0,1	0,4
RiN	0,4	0,0	0,0	0,4	0,2
Ryhmä 5					
Lh., lehtom. kg	0,6	0,1	0,3	0,1	0,3
Tuoreet kg	2,3	5,4	5,9	2,3	4,3
Kuivahkot kg	1,2	2,0	4,6	2,8	3,2
Kuivat kg	0,0	0,0	0,6	1,1	0,6
Karukko kg	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1
Linjamäärä (km)	44,0	47,8	132,6	94,5	318,9
Ojitusala, 1000 ha	156,5	142,4	592,1	490,7	1381,7

Liite 3.3. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).  
 Pääalue 3

Kasvupaikka- tyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1980-78
Ryhmä 1					
LhK	1,5	0,1	0,5	0,7	0,7
RhK	3,9	0,4	1,6	0,8	1,7
KgK	8,1	5,4	4,5	7,8	6,2
MK	8,9	3,7	1,8	1,7	3,5
PK (MrK)	2,0	2,1	1,1	2,7	1,8
PsK (RäK)	0,0	0,2	0,4	0,3	0,3
KR	2,1	2,3	2,4	2,5	2,3
PsR	1,4	4,9	2,0	1,9	2,3
KgR	12,6	14,5	13,0	8,4	12,0
VkR	0,2	1,1	0,4	2,4	1,0
IR	2,2	2,1	1,5	4,4	2,5
RaR	0,2	1,4	1,4	1,1	1,1
Ryhmä 2					
VLK (LK)	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1
KoLK (KoL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSK (RhNK)	1,6	1,9	2,1	0,7	1,6
VSK (VNK)	1,4	0,4	2,4	0,9	1,5
Ryhmä 3					
VLR (LR)	0,3	0,5	0,2	0,4	0,3
RaLR (RL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSR (RhNR)	4,5	9,2	4,7	2,5	4,7
VSR (VNR)	17,2	13,7	11,8	11,2	13,0
TSR (TNR)	5,0	6,0	8,7	7,3	7,2
LkR	4,6	6,3	14,4	14,8	11,3
TR	3,1	4,1	6,0	9,2	6,0
Ryhmä 4					
VL	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
RiL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSN	1,0	1,1	1,6	0,9	1,2
VSN	3,0	3,2	4,9	4,3	4,1
LkKaN	2,2	0,6	2,4	2,5	2,1
LkN	1,4	1,4	4,0	2,4	2,7
RaN	0,0	0,0	0,1	0,5	0,2
RiN	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2
Ryhmä 5					
Lh., lehtom. kg	0,1	0,6	0,1	0,1	0,2
Tuoreet kg	2,7	1,1	1,7	1,7	1,8
Kuivahkot kg	4,2	7,1	3,1	2,5	3,7
Kuivat kg	0,6	1,0	0,4	2,4	1,1
Karukko kg	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Linjamäärä (km)	59,7	42,8	114,9	76,4	293,8
Ojitusala, 1000 ha	138,3	135,2	493,5	347,9	1114,9

 Liite 3.4. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).  
 Pääalue 4

Kasvupaikka- tyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1980-78
Ryhmä 1					
LhK	2,0	1,7	2,0	3,4	2,3
RhK	5,3	4,7	3,3	5,1	4,3
KgK	9,1	4,6	6,4	7,9	6,9
MK	11,5	6,8	4,5	6,7	6,6
PK (MrK)	7,8	5,3	4,9	4,6	5,4
PsK (RäK)	0,0	0,0	0,1	0,5	0,1
KR	7,0	5,6	6,7	4,6	6,0
PsR	1,2	2,0	5,6	3,2	3,6
KgR	4,2	7,3	5,0	3,2	4,8
VkR	0,2	0,3	1,0	0,4	0,6
IR	4,6	6,7	3,7	4,5	4,6
RaR	0,3	1,5	1,0	1,8	1,2
Ryhmä 2					
VLK (LK)	0,1	0,0	0,6	0,1	0,3
KoLK (KoL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSK (RhNK)	0,0	1,1	1,8	3,7	1,9
VSK (VNK)	0,6	0,6	1,2	1,6	1,1
Ryhmä 3					
VLR (LR)	0,0	0,6	0,4	1,0	0,5
RaLR (RL)	0,3	0,2	1,0	0,6	0,6
RhSR (RhNR)	2,2	3,7	3,6	2,9	3,2
VSR (VNR)	9,6	11,3	11,6	8,4	10,4
TSR (TNR)	8,0	6,9	9,3	5,8	7,8
LkR	1,8	6,5	5,6	8,3	5,8
TR	3,9	8,0	7,3	5,9	6,5
Ryhmä 4					
VL	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1
RiL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSN	1,0	0,4	0,6	1,8	1,0
VSN	2,5	1,0	0,7	1,5	1,3
LkKaN	0,1	0,9	1,6	1,3	1,1
LkN	0,2	0,9	1,1	0,7	0,8
RaN	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1
RiN	0,0	0,1	0,5	0,2	0,3
Ryhmä 5					
Lh., lehtom. kg	1,2	1,7	1,7	1,5	1,6
Tuoreet kg	4,8	3,3	2,5	4,9	3,6
Kuivahkot kg	2,1	3,5	2,7	2,4	2,6
Kuivat kg	0,4	0,7	0,6	0,1	0,5
Karukko kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Linjamäärä (km)	44,6	45,5	109,3	69,0	268,4
Ojitusala, 1000 ha	154,4	135,8	429,1	261,8	981,1

Liite 3.5. Ojitusalueiden kasvupaikkatyyppijakauma (%).  
 Pääalue 5

Kasvupaikka- tyyppi	Ojitusikäluokka				
	1930-50	1951-60	1961-70	1971-78	1930-78
Ryhmä 1					
LhK	3,6	6,2	2,1	1,9	3,0
RhK	7,0	4,0	3,8	0,4	4,0
KgK	8,1	8,9	5,6	4,4	6,5
MK	16,7	11,1	4,7	5,5	9,2
PK (MrK)	2,0	2,9	1,2	1,2	1,6
PsK (RäK)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
KR	3,2	2,8	3,2	2,7	3,1
PsR	0,1	0,2	2,6	0,1	0,9
KgR	4,0	5,0	6,9	9,6	6,4
VkR	0,1	0,9	0,1	0,1	0,2
IR	3,6	5,7	5,2	6,9	5,2
RaR	0,6	0,8	1,9	2,6	1,6
Ryhmä 2					
VLK (LK)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
KoLK (KoL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSK (RhNK)	1,4	2,5	1,5	0,9	1,5
VSK (VNK)	1,1	1,6	0,7	0,5	0,9
Ryhmä 3					
VLR (LR)	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1
RaLR (RL)	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1
RhSR (RhNR)	7,0	7,7	6,3	2,2	5,7
VSR (VNR)	15,0	12,8	11,9	10,2	12,5
TSR (TNR)	3,3	4,1	6,5	7,7	5,5
LkR	1,8	3,8	6,8	8,5	5,4
TR	2,5	5,9	7,3	17,1	8,0
Ryhmä 4					
VL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RiL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RhSN	1,3	1,1	2,8	2,2	2,0
VSN	2,0	2,0	3,3	1,8	2,4
LkKaN	0,4	0,6	1,5	1,9	1,1
LkN	0,0	2,1	1,6	1,5	1,2
RaN	0,0	0,3	0,1	0,4	0,2
RiN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ryhmä 5					
Lh., lehtom. kg	1,2	1,6	2,6	3,4	2,3
Tuoreet kg	4,5	3,6	2,4	2,0	3,1
Kuivahkot kg	2,2	0,7	2,1	1,0	1,7
Kuivat kg	0,2	0,6	0,7	1,0	0,6
Karukko kg	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1
Linjamäärä (km)	58,3	25,7	67,4	46,7	198,1
Ojitusala, 1000 ha	86,9	83,3	311,8	170,0	652,0

 Liite 3.6. Tutkittavaa hanketta vanhemman ja nuoreman (täydennys-) ojituksen esiintyminen kuviolla suotyyppe-  
 ryhmittäin vuosina 1954-1972 valmistuneilla ojitushankkeilla.

Pää- alue		Suotyyppeiryhmä						bo<3	Soist. kankaat
		a-c	d	e	f	g	h		
		% linjamäärästä							
	1)								
1	Vanhempi	19,8	41,9	54,2	34,7	52,0	54,6	49,3	8,6
	Täyd.	3,7	10,8	7,0	11,1	4,7	12,5	3,3	2,0
2	Vanhempi	12,2	34,3	30,2	36,2	30,0	56,2	41,0	11,3
	Täyd.	10,7	11,5	13,4	20,3	6,2	7,4	2,1	25,3
3	Vanhempi	19,3	17,2	16,5	26,9	43,0	23,6	21,5	4,4
	Täyd.	15,8	24,1	16,4	22,3	17,4	19,8	18,5	7,2
4	Vanhempi	8,5	28,4	27,1	12,9	19,6	16,4	9,9	7,1
	Täyd.	5,4	10,1	16,7	17,2	26,2	34,5	39,1	5,3
5	Vanhempi	7,8	38,9	40,0	45,7	32,7	34,7	40,2	10,3
	Täyd.	0,3	5,5	19,5	16,0	3,4	26,0	24,9	1,5
Etelä- Suomi	Vanhempi	11,2	27,1	25,2	29,3	28,1	23,4	22,7	7,0
	Täyd.	6,9	14,3	17,2	19,5	19,7	27,1	26,0	5,0
Pohj. Suomi	Vanhempi	17,2	38,0	38,6	35,7	42,5	55,9	43,9	9,8
	Täyd.	6,1	11,1	11,2	17,2	5,3	8,4	2,5	12,4
Koko maa	Vanhempi	12,9	33,9	31,9	32,6	35,5	34,6	28,8	8,6
	Täyd.	6,7	12,3	14,2	18,3	12,3	20,6	19,2	9,3

1) Vanhempi = tutkittavaa hanketta vanhemman ojituksen osuus.  
 Täyd. = täydennysojituksen osuus.

Liite 4.1. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin.  
Pääalue 1.

Suotyyppi-ryhmä	Kuivatusaste	Ojitusikäluokka			
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78
% linjamäärästä					
1. LhK, RhK,	1	3,4	2,4	1,0	25,5
VLK, KoLK, RhSK	2	67,9	81,7	88,9	70,2
	3	28,7	16,0	10,0	4,4
2. MK, KgK, VSK	1	2,7	3,5	9,2	45,6
	2	79,0	74,5	86,8	54,4
	3	18,3	22,0	3,9	0,0
3. VLR, RaLR, VL,	1	7,3	9,2	30,1	42,3
RiL, RhSR, RhSN	2	91,1	85,7	67,3	56,7
	3	1,7	5,1	2,6	1,0
4. PK, PsK,	1	7,5	6,6	6,0	38,1
PsR, KgR	2	89,3	92,7	92,1	61,3
	3	3,3	0,7	1,9	0,6
5. VSR, TSR, VSN	1	2,5	4,4	15,8	62,3
	2	96,7	95,6	84,2	35,6
	3	0,8	0,0	0,0	2,0
6. KR, Vkr, IR, TR,	1	2,1	6,5	21,6	66,4
LkR, LkKaN	2	97,9	93,5	78,0	33,6
	3	0,0	0,0	0,4	0,0
7. RaR, RaN,	1	24,4	0,0	89,1	89,5
LkN, RiN	2	75,6	100,0	10,9	10,5
	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	1	5,0	5,9	15,9	49,5
	2	87,2	86,5	81,8	49,3
	3	7,8	7,6	2,2	1,2

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3 = turvekangas

Liite 4.2. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin.  
Pääalue 2.

Suotyyppi-ryhmä	Kuivatusaste	Ojitusikäluokka			
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78
% linjamäärästä					
1. LhK, RhK,	1	0,0	0,0	3,3	2,2
VLK, KoLK, RhSK	2	54,7	65,9	96,7	94,9
	3	45,3	34,1	0,0	2,9
2. MK, KgK, VSK	1	0,0	0,0	1,2	16,6
	2	61,0	74,4	96,9	83,4
	3	39,0	25,6	1,9	0,0
3. VLR, RaLR, VL,	1	12,4	4,9	15,9	32,4
RiL, RhSR, RhSN	2	37,0	79,2	76,2	65,4
	3	50,6	15,9	8,0	2,1
4. PK, PsK,	1	0,0	0,0	0,5	38,3
PsR, KgR	2	81,5	83,0	98,0	61,7
	3	18,5	17,0	1,5	0,0
5. VSR, TSR, VSN	1	0,2	2,9	10,3	32,7
	2	55,6	80,3	83,1	67,0
	3	44,2	16,8	6,6	0,3
6. KR, Vkr, IR, TR,	1	13,8	15,9	11,3	40,7
LkR, LkKaN	2	83,8	79,1	88,3	59,3
	3	2,4	5,1	0,4	0,0
7. RaR, RaN,	1	36,2	100,0	87,5	92,9
LkN, RiN	2	63,8	0,0	12,5	7,1
	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	1	5,1	5,4	11,2	37,5
	2	58,8	78,7	85,0	62,2
	3	36,1	15,9	3,7	0,3

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3 = turvekangas

## Liite 4.3. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin.

## Pääalue 3.

Suotyyppi-ryhmä	Kuivatusaste	Ojituskäluokka			
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78
% linjamäärästä					
1. LhK, RhK,	1	3,1	0,0	0,0	2,2
VLK, KoLK, RhSK	2	32,7	68,7	35,4	65,6
	3	64,2	31,3	64,6	32,2
2. MK, KgK, VSK	1	2,2	1,8	0,0	7,0
	2	48,7	80,1	72,7	78,5
	3	49,1	18,2	27,3	14,5
3. VLR, RaLR, VL,	1	0,0	6,9	4,5	3,6
RiL, RhSR, RhSN	2	30,6	66,6	51,4	50,7
	3	69,4	26,4	44,0	45,7
4. PK, PsK,	1	0,0	3,3	1,2	2,7
PsR, KgR	2	58,4	88,3	90,5	87,4
	3	41,6	8,3	8,3	9,9
5. VSR, TSR, VSN	1	0,0	1,7	2,0	16,3
	2	52,9	82,0	85,6	75,9
	3	47,1	16,3	12,4	7,7
6. KR, Vkr, IR, TR,	1	0,9	4,3	5,6	21,0
LkR, LkKaN	2	78,9	93,9	92,5	76,9
	3	20,1	1,9	1,9	2,1
7. RaR, RaN,	1	14,1	65,3	54,9	55,1
LkN, RiN	2	85,9	34,7	45,1	44,9
	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	1	1,1	5,3	6,0	16,0
	2	54,8	81,8	80,1	75,5
	3	44,1	12,9	13,9	8,5

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3 = turvekangas

## Liite 4.4. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin.

## Pääalue 4.

Suotyyppi-ryhmä	Kuivatusaste	Ojituskäluokka			
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78
% linjamäärästä					
1. LhK, RhK,	1	0,0	0,0	0,0	1,8
VLK, KoLK, RhSK	2	52,4	71,1	76,3	77,3
	3	47,6	28,9	23,7	20,9
2. MK, KgK, VSK	1	1,4	1,1	1,4	2,1
	2	62,9	78,8	88,6	87,1
	3	35,7	20,1	10,0	2,1
3. VLR, RaLR, VL,	1	3,9	6,8	2,6	16,4
RiL, RhSR, RhSN	2	43,7	42,8	69,1	65,8
	3	52,3	50,3	28,2	17,9
4. PK, PsK,	1	0,0	0,0	0,0	4,8
PsR, KgR	2	64,0	77,5	95,0	89,8
	3	36,0	22,5	5,0	5,4
5. VSR, TSR, VSN	1	0,0	2,1	0,5	12,3
	2	67,6	78,0	85,6	67,4
	3	32,4	19,9	13,9	20,3
6. KR, Vkr, IR, TR,	1	0,0	0,4	1,0	8,6
LkR, LkKaN	2	64,8	86,8	95,0	89,8
	3	35,2	12,8	4,0	1,6
7. RaR, RaN,	1	0,0	1,7	16,5	11,4
LkN, RiN	2	100,0	98,3	83,5	88,6
	3	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	1	0,5	1,2	1,3	7,3
	2	63,1	78,9	88,4	82,0
	3	36,3	19,9	10,4	10,7

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3 = turvekangas



## Liite 4.5. Ojitettujen soiden jakautuminen kuivatusasteisiin.

## Pääalue 5.

Suotyyppi- ryhmä	Kuivatus- aste	Ojitusikäluokka			
		1930-50	1951-60	1961-70	1971-78
		% linjamäärästä			
1. LhK, RhK,	1	1,5	3,7	0,0	0,0
VLK, KoLK, RhSK	2	25,5	69,1	68,0	76,5
	3	73,0	27,2	32,0	23,5
2. MK, KgK, VSK	1	0,0	0,9	1,0	0,2
	2	42,2	57,7	76,7	78,6
	3	57,8	41,4	22,2	21,2
3. VLR, RaLR, VL,	1	2,9	3,3	4,3	28,3
RiL, RhSR, RhSN	2	38,3	67,2	70,8	41,6
	3	58,8	29,5	24,9	30,0
4. PK, PsK,	1	0,0	0,0	0,0	3,7
PsR, KgR	2	46,6	75,0	89,8	87,2
	3	53,4	25,0	10,2	9,1
5. VSR, TSR, VSN	1	0,2	2,8	0,4	11,1
	2	50,0	64,7	82,7	61,3
	3	49,8	32,6	16,9	27,6
6. KR, Vkr, IR, TR,	1	5,1	1,4	2,9	9,5
LkR, LkKaN	2	63,2	84,2	94,9	84,5
	3	31,6	14,4	2,2	6,0
7. RaR, RaN,	1	16,2	37,3	32,4	22,9
LkN, RiN	2	83,8	52,2	67,6	77,1
	3	0,0	10,5	0,0	0,0
<b>Yhteensä</b>	1	1,4	3,2	2,8	9,4
	2	44,8	68,5	83,0	76,1
	3	53,8	28,3	14,2	14,4

Kuivatusasteet: 1 = ojikko, 2 = muuttuma, 3= turvekangas

## ACTA FORESTALIA FENNICA

- 176 Saarilahti, M. 1982. Tutkimuksia radioaaltomenetelmien soveltuvuudesta turvemaiden kulkelpoisuuden arvioimiseen. Summary: Studies on the possibilities of using radar techniques in detecting the trafficability of peatlands.
- 177 Hari, P., Kellomäki, S., Mäkelä, A., Ilonen, P., Kanninen, M., Korpilahti, E. & Nygrén, M. 1982. Metsikön varhaiskehityksen dynamiikkaa. Summary: Dynamics of early development of tree stand.
- 178 Turakka, A., Luukkanen, O. & Bhumibhamon, S. 1982. Notes on *Pinus kesiya* and *P. merkusii* and their natural regeneration in watershed areas of northern Thailand. Seloste: Havaintoja männyistä *Pinus kesiya* ja *P. merkusii* ja mäntyjen luontaisesta uudistumisesta Pohjois-Thaimaan vedenajakaja-alueilla.
- 179 Nyssönen, A. & Ojansuu, R. 1982. Metsikön puutavaralajirakenteen, arvon ja arvokasvun arviointi. Summary: Assessment of timber assortments, value and value increment of tree stands.
- 180 Simula, M. 1983. Productivity differentials in the Finnish forest industry. Seloste: Tuottavuuden vaihtelu Suomen metsäteollisuudessa.
- 181 Pohtila, E. & Pohjola, T. 1983. Lehvätöruiskutuksen ajoitus kasvukauden aikana. Summary: The timing of foliage spraying during the growing season.
- 182 Kilkki, P. 1983. Sample trees in timber volume estimation. Seloste: Koepuut puuston tilavuuden estimoinnissa.
- 183 Mikkonen, E. 1983. Eräiden matemaattisten ohjelmoinnin menetelmien käyttö puunkorjuun ja kuljetuksen sekä tehdaskäsitelyn menetelmävalinnan apuvälineenä. Abstract: The usefulness of some techniques of the mathematical programming as a tool for the choice of timber harvesting system.
- 184 Westman, C. J. 1983. Taimitarhamaiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia sekä niiden suhde orgaanisen aineen määrään. Summary: Physical and physico-chemical properties of forest tree nursery soils and their relation to the amount of organic matter.
- 185 Kauppi, P. 1984. Stress, strain, and injury: Scots pine transplants from lifting to acclimation on the planting site. Tiivistelmä: Metsänviljelytaimien vaurioituminen noston ja istutuksen välillä.
- 186 Henttonen, H. 1984. The dependence of annual ring indices on some climatic factors. Seloste: Vuosilustoindeksien riippuvuus ilmastotekijöistä.
- 187 Smolander, H. 1984. Measurement of fluctuating irradiance in field studies of photosynthesis. Seloste: Säteilyn vaihtelun mittaaminen fotosynteesin maastotutkimuksissa.
- 188 Pulkki, R. 1984. A spatial database – heuristic programming system for aiding decisionmaking in long-distance transport of wood. Seloste: Sijaintitietokanta – heuristinen ohjelmointijärjestelmä puutavaran kaukokuljetuksen päätöksenteossa.
- 189 Heliövaara, K. & Väisänen, R. 1984. Effects of modern forestry on northwestern European forest invertebrates: a synthesis. Seloste: Nykyaikaisen metsänkäsittelyn vaikutukset luoteis-eurooppalaisen metsän selkärangattomiin: synteesi.
- 190 Suomen Metsätieteellinen Seura 75 vuotta. The Society of Forestry in Finland – 75 years. 1984.
- 191 Silvola, J., Välijoki, J. & Aaltonen, H. 1985. Effect of draining and fertilization on soil respiration at three ameliorated peatland sites. Seloste: Ojituksen ja lannoituksen vaikutus maahengitykseen kolmella suomuuttamalla.
- 192 Kuusipalo, J. 1985. An ecological study of upland forest site classification in southern Finland. Seloste: Ekologinen tutkimus Etelä-Suomen kangasmetsien kasvupaikkaluokituksista.
- 193 Keltikangas, M., Laine, J., Puttonen, P. & Seppälä, K. 1986. Vuosina 1930–1978 metsäojitetut suot: Ojitusalueiden inventoinnin tuloksia. Summary: Peatlands drained for forestry in 1930–1978: Results from field surveys of drained areas.
- 194 Vehkamäki, S. 1986. The economic basis of forest policy. A study on the goals and means of forest policy. Seloste: Metsäpolitiikan taloudelliset perusteet. Tutkimus metsäpolitiikan tavoitteista ja keinoista.

## KANNATTAJAJÄSENET – SUPPORTING MEMBERS

CENTRALSKOGSNÄMNDEN SKOGSKULTUR	SUOMEN SAHANOMISTAJAYHDISTYS
SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO	OY HACKMAN AB
OSUUSKUNTA METSÄLIITTO	YHTYNEET PAPERITEHTAAT OSAKEYHTIÖ
KESKUSOSUUSLIIKE HANKKIJA	RAUMA REPOLA OY
OY WILH. SCHAUMAN AB	OY NOKIA AB, PUUNJALOSTUS
OY KAUKAS AB	JAAKKO PÖYRY OY
KEMIRA OY	KANSALLIS-OSAKE-PANKKI
G. A. SERLACHIUS OY	SOTKA OY
KYMI-STRÖMBERG OY	THOMESTO OY
KESKUSMETSÄLAUTAKUNTA TAPIO	SAASTAMOINEN YHTYMÄ OY
KOIVUKESKUS	OY KESKUSLABORATORIO
A. AHLSTRÖM OSAKEYHTIÖ	METSÄNJALOSTUSSÄATIÖ
TEOLLISUUDEN PUUYHDISTYS	SUOMEN METSÄNHOITAJALIITTO
OY TAMPELLA AB	SUOMEN 4H-LIITTO
JOUTSENO-PULP OSAKEYHTIÖ	SUOMEN PUULEVYTEOLLISUUSLIITTO R.Y.
KAJAANI OY	OULU OY
KEMI OY	OY W. ROSENLEW AB
MAATALOUSTUOTTAJAIN KESKUSLIITTO	METSÄMIESTEN SÄATIÖ
VAKUUTUSOSAKEYHTIÖ POHJOLA	SÄÄSTÖPANKKIEN KESKUS-OSAKE-PANKKI
VEITSILUOTO OSAKEYHTIÖ	ENSO-GUTZEIT OY
OSUUSPANKKIEN KESKUSPANKKI OY	

ISBN 951-651-070-1

Karisto Oy:n kirjapaino  
Hämeenlinna 1986