

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET

ACTA  
FORESTALIA FENNICA

69

ARBEITEN DER  
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN  
GESELLSCHAFT  
IN FINNLAND

PUBLICATIONS OF THE  
SOCIETY OF FORESTRY  
IN FINLAND

PUBLICATIONS DE LA  
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE  
DE FINLANDE

HELSINKI 1959



**Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat:**

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

SILVA FENNICA. Sisältää etupäässä Suomen metsätaloutta käsitteleviä kirjoitelmia ja pienehköjä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin.

**Finska Forstsamfundets publikationsserier:**

ACTA FORESTALIA FENNICA. Innehåller vetenskapliga undersökningar rörande huvudsakligen skogshushållningen i Finland och dess grunder. Banden, vilka icke utkomma periodiskt, omfatta i allmänhet flere avhandlingar.

SILVA FENNICA. Omfattar uppsatser och mindre undersökningar rörande huvudsakligen skogshushållningen i Finland. Utkommer icke periodiskt.

ACTA  
FORESTALIA FENNICA

69

ARBEITEN DER  
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN  
GESELLSCHAFT  
IN FINNLAND

PUBLICATIONS OF THE  
SOCIETY OF FORESTRY  
IN FINLAND

PUBLICATIONS DE LA  
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE  
DE FINLANDE

### Acta Forestalia Fennica 69

1. **Leo Heikurainen:** Tutkimus metsäojitusalueiden tilasta ja puustosta ..... 1—244  
Referat (Über waldbaulich entwässerte Flächen und ihre Waldbestände in Finnland) ..... 245—279
2. **Valter Keltikangas:** Suomalaisista seinäsammal-tyypeistä ja niiden asemasta Cajanderin luokitus-järjestelmässä ..... 1—200  
Summary: (Finnish Feather-Moss Types and Their Position in Cajander's Forest Site Classification) .. 201—266

TUTKIMUS METSAOJITUSALUEIDEN  
TILASTA JA PUUSTOSTA

LEO HEIKURAINEN

*REFERAT:*

*ÜBER WALDBAULICH ENTWÄSSERTEN FLÄCHEN  
UND IHRE WALDBESTÄNDE IN FINNLAND*

HELSINKI 1959



## Alkusanat

Tämä julkaisu liittyy tutkimussarjaan, jonka tarkoituksena on selvittää metsäojitusalueiden nykyistä kuntoa ja tilaa sekä niiden nykyistä puustoa. Aineisto on kerätty vuosina 1955—57. Osia näiden tutkimusten tuloksista on jo julkaistu sekä edeltävän tiedonannon luontoisina että myöskin lopullisina julkaisuina. Päätulokset ovat kuitenkin vasta nyt julkaisuvuorossa.

Tutkimus on saanut alkunsa halusta tietää, miten käytännön metsäojitukset ovat onnistuneet. Samalla on edellytetty, että vanhoilta metsäojituksilta voitaisiin tässä tutkimuksessa kerätä kokemuksia, joita myöhempi metsäojitustoiminta tarvitsee.

Tämän laajan tutkimuksen suorittaminen on ollut mahdollista vain sen rahoituksen turvin, johon ovat osallistuneet Keskusmetsäseura Tapio, Metsähallitus ja Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiö. Sen lisäksi olen saanut monilta henkilöiltä arvokasta apua ja innostavaa tukea, jota kaikkea vailla ollen työn loppuun saattaminen olisi voinut käydä ylivoimaiseksi. Ennen kaikkea haluan kiittää Keskusmetsäseura Tapion metsänparannusosaston henkilökuntaa, varsinkin kesken parasta työpäiväänsä edesmennyttä metsäneuvos Antti Kaivolaa, joka ratkaisevasti vaikutti siihen, että tutkimus saatiin käyntiin. Työn kuluessa olen lukuisilta henkilöiltä saanut suuriarvoista apua. Haluan tässä kiittää metsäneuvos Kaivolan lisäksi pääjohtaja, professori N. A. Osaraa, tohtori Erkki K. Kalelaa, professori O. J. Lukkala ja metsäneuvos Paavo Mansneria.

Tutkimukseni on vaatinut myös runsaasti aputyövoimaa. Usein varsin vaikeissa kenttäolosuhteissa ovat tekijää avustaneet metsänhoitajat Antti Juutila, Niilo Isokangas, Allan Nousia, Oiva Pöyhönen ja Sven Sundqvist. Parhaimmat kiitokseni heille. Aineiston käsittelyssä ja julkaisukuntoon saattamisessa on minun apunani ollut Helsingin yliopiston suometsätieteen laitoksen henkilökunta sekä lisäksi joukko muita tutkimusapulaisia, joista kauimman ovat kanssani työskennelleet metsänhoitaja Yrjö Puttonen ja herra Samuli Rossi. Kaikki he ansaitsevat vilpittömän kiitokseni. Käsikirjoitusta ovat lukeneet

professori Valter Keltikangas ja tohtorit Paavo Yli-Vakkuri, Kullervo Kuusela ja Juhani Sarasto.

Suomen Metsätieteellistä Seuraa kiitän siitä, että se on ottanut tutkimuksen sarjaansa. Saksankielisen käännöstyön ovat suorittaneet toimittaja Herbert Edelmänn ja filtri Marta Römer.

Alatorniolla heinäkuussa 1958.

Leo Heikurainen

## Sisällysluettelo

### Osa I

#### Metsäojitusalueiden nykyinen tila

	Sivu
1. Johdanto .....	9
2. Tutkimustapa ja aineisto .....	10
3. Tutkimuksen tulokset .....	14
31. Ojitusalueiden käyttö muuhun tarkoitukseen .....	14
32. Saavutettu kuivatusteho .....	16
33. Ojien nykyinen kunto .....	18
34. Ojitusalueiden metsien metsänhoidollinen tila .....	20
341. Metsänhoidollinen tila yleensä .....	20
342. Metsänhoidollinen tila ja suoritettavat metsänhoidolliset toimenpiteet sekä niiden tarve suotyypiryhmittäin .....	24
3421. Parhaat korvet .....	27
3422. Varsinaiset korvet .....	30
3423. Neva- ja lettokorvet .....	33
3424. Parhaat rämeet .....	36
3425. Sararämeet .....	39
3426. Varpu- ja tupasvillärämeet .....	42
3427. Korpirämeet .....	45
3428. Nevat ja letot .....	47
343. Suoritettujen ja suoritettavien metsänhoidollisten toimenpiteiden yhteis- telmä .....	50
4. Päätelmiä metsäojitusalueiden nykyisestä tilasta .....	57

### Osa II

#### Metsäojitusalueiden puusto

1. Johdanto .....	63
2. Tutkimusmenetelmät .....	66
21. Koealojen otto ja mittaus .....	66
22. Laskentatyö ja tulosten esittäminen .....	68
3. Aineisto ja sen edustavuus .....	70
31. Koealojen lukumäärä ja vyöhykeryhmittely .....	70
32. Relaskooppiarviointi ja sen avulla suoritettu koealojen edustavuuden kontrolli .....	74
33. Eräitä lisäpiirteitä koeala-aineiston laadusta .....	77
4. Puuston kasvun alueellisuus .....	83
41. Vyöhykejaon tarpeellisuus .....	83
42. Menetelmän ajatus .....	84
43. Kuutiokasvun tarkasteleminen kuutiomäärän funktiona .....	86
44. Vyöhykejaossa käytetty aineisto .....	89
441. Aineiston rajoittaminen .....	89
442. Pääaineisto .....	90
443. Lisäaineisto .....	93

	Sivu
45. Vuotuisen kasvun suhteelliset luvut .....	96
451. Muuttuminen pohjois-eteläsuunnassa .....	96
452. Muuttuminen itä-länsisuunnassa .....	98
453. Muuttumisen merkitseminen kartalle .....	100
46. Keskimääräisen kasvun suhteelliset luvut .....	101
47. Tulosten tarkastelua .....	105
48. Metsäojituksen ilmastolliset vyöhykkeet .....	108
5. Puusto eri suotyypeillä .....	111
51. Eräitä esitystavan suuntaviivoja .....	111
52. Korpityypit .....	113
521. Ruoho- ja heinäkorpi .....	113
522. Mustikkakorpi .....	117
523. Puolukkakorpi .....	122
524. Kangaskorpi .....	125
525. Nevakorpi .....	128
53. Rämetyypit .....	131
531. Ruohoinen sararäme .....	131
532. Varsinainen sararäme .....	135
533. Pallosararäme .....	140
534. Huonompi sararäme .....	143
535. Korpiräme .....	146
536. Kangasräme .....	150
537. Isovarpuinen räme .....	152
538. Tupasvillaräme .....	156
54. Lettoluontoiset suotyypit ja nevat .....	160
541. Varsinainen lettokorpi .....	160
542. Koivulettokorpi .....	162
543. Varsinainen lettoräme .....	164
544. Rämeletto .....	166
545. Letot ja ruohoiset saranevat .....	169
546. Varsinaiset saranevat .....	172
6. Eräitä ojitettujen soiden puuston kasvuun vaikuttavia tekijöitä .....	175
61. Turvekerroksen syvyys .....	175
62. Metsänhoidollinen tila .....	177
63. Sarkaleveys .....	179
631. Sarkaleveyden mittaaminen .....	179
632. Sarkaleveyden vaikutusta koskevat tulokset .....	182
7. Suotyyppien puuston vertaaminen toisiinsa sekä eräisiin kangasmetsätyyppeihin .....	190
71. Kuutiomäärä .....	190
72. Puulajisuhteet .....	195
73. Teknillinen kelpoisuus .....	199
74. Puuston kasvu .....	201
741. Vuotuinen kuutiokasvu .....	201
742. Nykyinen kuutiokasvu keskimäärin .....	216
743. Pohjapinta-alan kasvu .....	218
8. Suotyyppien metsäojituskelpoisuus .....	221
81. Aikaisemmat tutkimukset suotyyppien metsäojituskelpoisuudesta .....	221
82. Luokituksen teoriaa .....	223
83. Luokituksen suorittaminen .....	226
84. Luokituksen ja kasvulukujen vertaaminen aikaisemmin esitettyyn .....	228
9. Puustoa koskevien tulosten tiivistelmä .....	233
Kirjallisuusluettelo .....	238
Lyhennyksiä — Abkürzungen .....	243
Referat .....	245

## Osa I

## Metsäojitusalueiden nykyinen tila



## 1. Johdanto

Metsäojitustoiminta on maassamme vielä nuorta. Suunnitelmallisesti ja laajamittaisesti sitä alettiin harrastaa vasta vuoden 1928 jälkeen, ensimmäisen metsänparannuslain tultua voimaan. On näinollen ymmärrettävää, että tietoja ojitusalueiden tilasta, siis esim. ojien kunnosta ja metsien metsänhoidollisesta tilasta ei vielä ole sanottavasti käytettävissä. Tosin valtakunnan metsien kolmas inventointi on kohdistunut myös metsäojitusalueisiin, mutta kuitenkin vain eräisiin niiden pääpiirteisiin (Ilvessalo 1956 s. 52—54). Samoin on Keskusmetsäseura Tapion toteuttamalla ojitusalueilla suoritettu jälkitarkastuksia, mutta koska näiden tarkoituksena on ollut lähinnä metsänparannuslain edellyttämä valvonta, eivät niistä saadut tilastot voi antaa riittäviä tietoja ojitusalueiden nykyisestä tilasta. Sekä valtakunnan metsien inventointi että jälkitarkastusten perusteella julkaistut tiedot (Kaivola 1939 ja Tanttu 1941 s. 47—57) ovat kuitenkin olleet tässä tutkimuksessa arvokasta vertailuaineistoa.

Emme tiedä kuinka paljon metsäojitusalueista on raivattu viljelykseen tai mahdollisesti käytetty muuhun tarkoitukseen, ei myöskään tiedetä riittävän tarkasti, mikä on ojitusalueiden metsien metsänhoidollinen tila, minkälainen on vanhojen metsäojien nykyinen kunto sekä minkälainen kuivatusteho ojilla on saavutettu. Tosin kirjoittaja on jo eräissä edeltävissä tiedonannoissa ja julkaisuissa (Heikurainen 1955a, 1956a, 1956b, 1957a) selvittänyt näitä kysymyksiä, mutta näiden jälkeen on aineistoa vielä huomattavasti täydennetty, joten nyt esitettävät tulokset ovat edellä viitattuihin verrattuina täydellisempiä.

Vanhojen metsäojitusten tila, siis sekä ojien kunto että metsien metsänhoidollinen tila, samoin kuin metsäojitusalueiden nykyinen käyttö ja saavutettu kuivatusteho ovat tietoja, joita edelleen tarvitaan metsäojitustoiminnan ohjaamista silmälläpitäen. Myös ojitustekniikan kehittäminen kaipaa tämän tapaisia tietoja. Samoin on suometsien hoidon oikeille raiteille ohjaamisessa välttämätöntä tietää, mitä metsäojitusalueiden metsissä on tehty ja mitä niissä nykyisin olisi tehtävä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on saada vastaus edellä viitattuihin kysymyksiin niiden ojitusten kohdalta, jotka on toteutettu vuosien 1926—1939 välisenä aikana. Tutkimukset kohdistuvat siis 20—30 vuotta vanhoihin käytännön metsäojituksiin, jotka nykyisin muodostavat valtaosan metsäojituksistamme.

## 2. Tutkimustapa ja aineisto

Tutkimus suoritettiin sekä ojitusalueittain että kuvioittain. Molemissa tapauksissa tutkimuksen teki kirjoittaja silmävaraisena arviointina.

Ojitusalueittainen tutkimus tapahtui seuraavasti: Tutkittavaksi joutuneen ojitusalueen kartalle suunniteltiin edeltäkäsinkin kulkureitti, ja kun tämä reitti oli kuljettu, arvioitiin ojitusalueelta seuraavat seikat: Saavutettu kuivatusteho, metsänhoidollinen tila ja ojien kunto, samoin karttaan merkittiin reitin varrelta kaikki ne kuviot, jotka oli raivattu viljelykseen tai joita oli käytetty laitumena. Viljelykseenraivauksen ja laiduntamisen selvittämisessä haastateltiin yksityismailla vielä tilan omistajaa tai ojitusalueen toimitsijamiestä, ja viljelykseen raivatut tai laidunnetut suokuviot merkittiin karttaan heidän ilmoituksensa mukaan. Metsähallinnon metsäojitusalueilla ei tietenkään ollut viljelykseenraivauksia, mutta nykyisin yksityisten hallinnassa olevilla entisillä valtion mailla niitä kyllä on esiintynyt.

Kuvioittainen tutkimus tehtiin suokuvioita, joka edeltä käsin oli sattumanvaraisesti määrätynyt tutkittavaksi. Kuviolla arvioitiin metsänhoidollinen tila sekä suoritettavat metsänhoidolliset toimenpiteet. Suoritettavat metsänhoidolliset toimenpiteet selvitettiin kantojen perusteella sekä kyselemällä tilan omistajalta tai hankkeen toimitsijamieltä. Metsähallinnon ojitusalueilla suoritettiin tiedustelut kulloinkin kyseessä olevan hoitoalueen konttorissa. Näissä arvioinneissa käytettiin ennakkolta laadittuja luokituksia, jotka pyrittiin mahdollisuuksien mukaan saamaan yhdenmukaisiksi niiden luokitusten kanssa, joita jo aikaisemmin on käytetty vastaavanlaisissa tapauksissa.

Tutkimus suoritettiin Etelä-Suomessa Kms. Tapion vuosina 1930—39 toteuttamilla ja Pohjois-Suomessa pääasiassa Metsähallituksen vuosina 1926—37 toteuttamilla ojitusalueilla. Tutkittavat ojitusalueet valittiin seuraavalla tavalla. Ensin laadittiin luettelo kaikista mainituista ojitusalueista. Tämä kävi päinsä Tapion ja Metsähallituksen metsäojituksia koskevien arkistojen perusteella. Kms. Tapion aineisto käsitti Helsingin, Lahden, Tampereen, Mikkelin, Seinäjoen, Jyväskylän, Kuopion, Joensuun ja Kokkolan metsänparannuspiirit. Lisäksi oli muutamia ojitusalueita Oulun metsänparannuspiiristä. Näiden ojitusalueiden yhteinen pinta-ala oli noin 200.000 hehtaaria. Metsähallituksen ojitusalueet sijaitsivat Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan piirikuntien alueella, ja koko ojitusalueiden yhteinen pinta-ala oli noin 80.000 hehtaaria.

Taulukko 1. Tutkittujen ojitusalueiden lukumäärä, pinta-ala (sekä absoluuttisesti että prosentteina kaikista ojitusalueista) ja omistussuhteet.

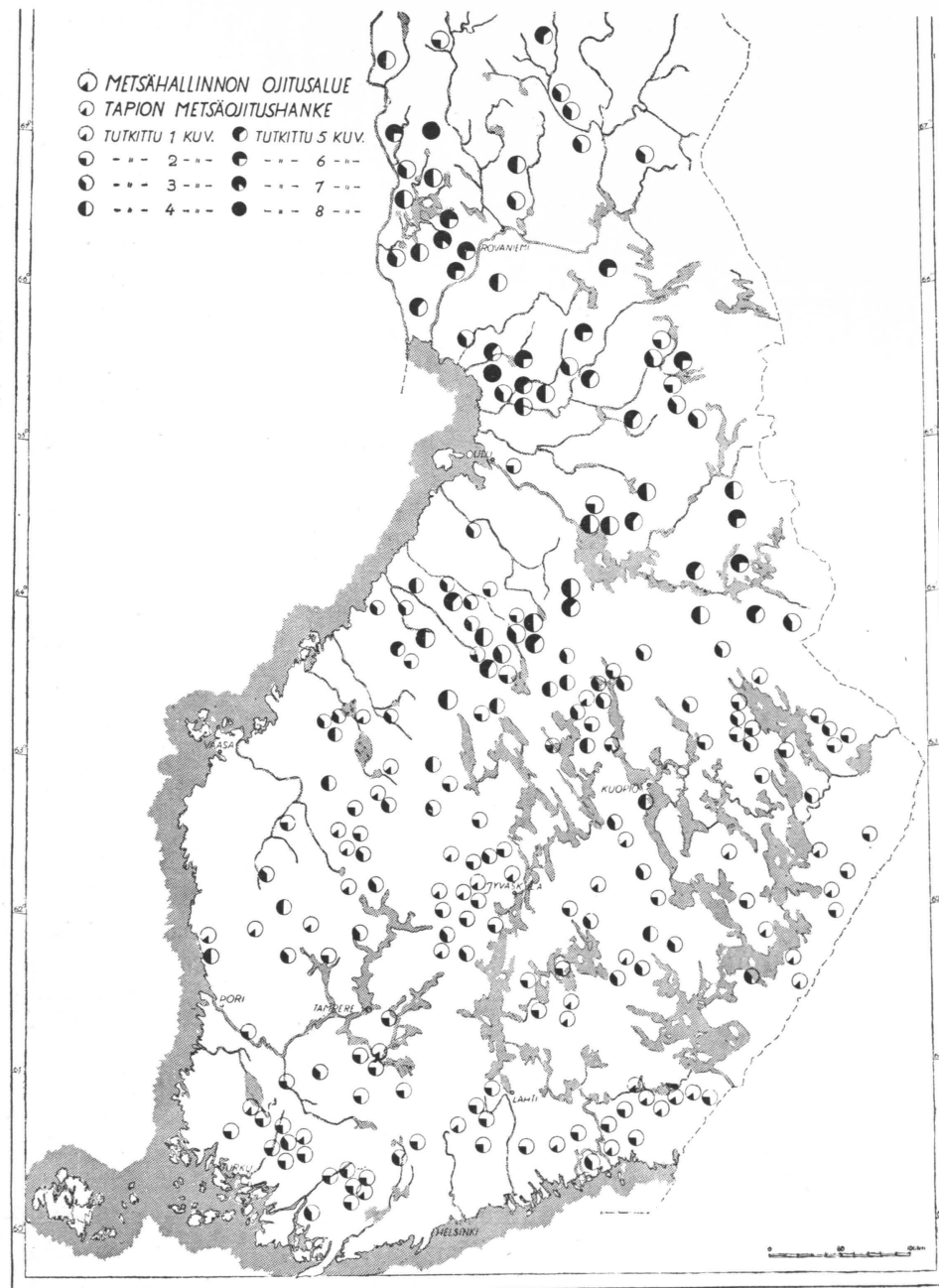
Tabelle 1. Anzahl, Gesamtareal und Besitzverhältnisse der untersuchten Entwässerungsgebiete.

	Tutkitut alueet Untersuchte Flächen			Omistussuhteet Besitztum			
	Lukumäärä Anzahl	Pinta-ala Gesamtareal		Yksityiset Privat		Valtio Staat	
		ha	%	ha	%	ha	%
Etelä-Suomi Südfinnland	168	26333	13	23669	90	2664	10
Pohjois-Suomi Nordfinnland	62	18891	24	348	2	18543	98
Koko maa Ganzes Land	230	45224	16	24017	53	21207	47

Ojitusalueet asetettiin iän perusteella metsänparannuspiireittäin ja hoitoalueittain kahteen ryhmään. Kummassakin ryhmässä järjestettiin ojitusalueet tämän jälkeen pinta-alan mukaiseen järjestykseen. Näin saaduista luetteloista otettiin tutkittavaksi määrävällein tarpeellinen joukko ojitusalueita. Menetelmällä pyrittiin siihen, että tutkittavat kohteet olisivat sattumanvaraisesti valittuja ja että tutkimusalueet edustaisivat sekä ojitusiän että paikan suhteen tasaisesti koko maata. Täten pyrittiin myös välttämään aineiston kasautumista ojitusalueiden koon mukaan.

Tutkittujen ojitusalueiden sijainti selviää kuvasta 1. Näemme että ojitusalueiden sijainti ei ole ihanteellisen tasainen. Varsinkin pohjoisessa on selvää ryhmittymistä. Tämä aiheutuu kuitenkin siitä, että pohjoisessa ei eräillä seuduilla ole sanottavasti ojituksia suoritettu. Kuvaan on merkitty myöskin kuinka monta kuviota kullakin ojitusalueella on kuvioittaisessa tutkimuksessa selvitetty.

Taulukosta 1 näemme, että yhteensä on tutkittu 230 ojitusaluetta ja että tutkittujen ojitusalueiden yhteinen pinta-ala on vähän yli 45.000 ha. Kun tutkittaviksi otettujen ojitusalueiden kokonaispinta-ala on ollut n. 280.000 ha, on arvioimisprosentti koko maassa noin 16. Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen raja on tässä tutkimuksessa käsitetty siten, että Etelä-Suomen pohjoisraja kulkee Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon, Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan metsänhoitolautakuntien pohjoisrajaa pitkin. Etelä-Suomessa tutkituista ojitusalueista on valtaosa (n. 90 %) ollut yksityismailla suoritettuja ojituksia, kun sen sijaan Pohjois-Suomessa ovat melkein kaikki (98 %) tutkitut ojitusalueet olleet ojitettaessa valtion omistamia.



Kuva 1. Tutkittujen ojitusalueiden sijainti.

Abb. 1. Lage der untersuchten Entwässerungsflächen. Diese gehören der Forstverwaltung (grössere Kreise) und der Zentralforstgesellschaft Tapio (kleinere Kreise) an. In den Kreisen ist auch angegeben, wie viele Geländefiguren auf der betreffenden Entwässerungsfläche untersucht wurden.

Etelä-Suomessa on arvioimisprosentti huomattavasti pienempi kuin Pohjois-Suomessa. Se johtuu siitä, että Etelä-Suomen ojitusalueiden pinta-ala oli paljon suurempi kuin Pohjois-Suomen. Edelleen voidaan taulukosta todeta, että Pohjois-Suomessa on tutkittuja ojitusalueita huomattavasti vähemmän kuin Etelä-Suomessa, kun sen sijaan tutkittujen ojitusalueiden pinta-alassa ei ole läheskään tällaista eroa. Tämä johtuu puolestaan siitä, että Pohjois-Suomessa valtion mailla olevat ojitusalueet ovat yleensä keskimäärin huomattavasti suurempia kuin Etelä-Suomessa olevat yksityismaiden ojitusalueet.

Kuvioittaisen tutkimuksen kohteet, siis tutkitut suokuviot, on valittu tutkittaviksi joutuneilta ojitusalueilta arpomalla siten, että ojitusalueen koosta riippuen arvottiin kultakin ojitusalueelta 1—8 kuviota tutkittavaksi. Kuvioittaisen tutkimuksen aineiston määrä käy ilmi oheisesta asetelmasta.

	Tutkittuja kuvioita		Arvioimis- prosentti
	kpl	ha	
Etelä-Suomi	363	2898	1.4
Pohjois-Suomi	260	2982	3.7
Koko maa	623	5880	2.1

Näistä luvuista ilmenee, että Pohjois-Suomessa ovat myös suokuviot olleet suurempia kuin Etelä-Suomessa. Arvioimisprosentit osoittavat, että kuvioittainen tutkimus ei voi olla kovinkaan edustava, mutta se pystynee kuitenkin osoittamaan melko luotettavasti ojitusalueilla vallitsevan tilanteen suuntaa. Kuvioittaisen aineiston jakaantuminen suotyypeittäin on esitetty taulukossa 2 (s. 26).



### 3. Tutkimuksen tulokset

#### 31. Ojitusalueiden käyttö muuhun tarkoitukseen

Sotien jälkeinen voimakas asutustoiminta ja uuden peltoalan raivaaminen on tietysti kohdistunut myös metsänkasvatusta varten kuivatettuihin soihin. Pelkkien arvailujen varassa on kuitenkin ollut, missä määrin näin on tapahtunut. Kms. Tapion suorittamissa metsäojitusalueiden jälkitarkastuksissa on tosin selvitetty myös viljelykseen raivattu pinta-ala, mutta kun jälkitarkastuksia ei sotien jälkeen ole täysilajuisesti suoritettu, ei jälkitarkastusten perusteella ole mahdollista päätellä, minkä verran ojitusalueista on raivattu viljelykseen.

Niin kuin edellä on esitetty, selvitettiin viljelykseen raivattu pinta-ala ojitusalueittain. Viljelykseen raivatuksi katsottiin alue, jolla raivaus oli jo suoritettu. Pelkkää puuston hakkaamista ja ilmoitusta, että alue aiotaan raivata viljelykseen, ei vielä katsottu riittäväksi perusteeksi. Tutkimuksen tulokset selviävät seuraavasta asetelmasta.

Tutkituilla ojitusalueilla raivattu viljelykseen		
Etelä-Suomi .....	1522 ha	5.8 %
Pohjois-Suomi .....	330 „	1.8 „
Koko maa .....	1852 ha	4.1 %

Koko maassa on siis raivattu viljelykseen 4.1 % ojitusalueista. Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä näyttää tässä suhteessa olevan selvää eroa. Etelä-Suomen prosenttilukuhan on 5.8 ja Pohjois-Suomen 1.8. Ero ei ilmeisesti kuitenkaan kuvasta todellisia eroja, sillä Pohjois-Suomen tutkitut ojitusalueet ovat suurimmalta osalta olleet valtion maita, eikä näillä tietenkään ole viljelykseenraivausta suoritettu. Etelä-Suomen tutkitut ojitusalueet ovat sen sijaan melkein poikkeuksetta olleet yksityismaiden metsäojituksia. Tutkimuksen yhteydessä pantiin erikoisesti merkille, että lähellä asutuskeskuksia olevat — esim. kirkonkylien liepeillä sijaitsevat — metsäojitukset olivat joutuneet eniten viljelykseenraivauksen kohteiksi.

Muuhun metsätaloudesta poikkeavaan käyttöön ei metsäojitusalueita ollut sanottavasti joutunut. Vain yksi alue oli otettu turveteollisuuden käyttöön. Edelleen oli muutamien metsäojitusalueiden poikki vedetty suurjännitejohto, rakennettu teitä jne., mutta tällaisten käyttömuotojen osuus oli kuitenkin häviävän pieni.

Tutkimuksessa selvitettiin myös laiduntamisen yleisyys ojitusalueilla. Alue katsottiin laidunnetuksi, jos taimisto oli selvästi kärsinyt laiduntamisesta tai jos alue oli vartavasten aidattu karjan laitumeksi ja alueella oli muutenkin selviä merkkejä toistuvasta laiduntamisesta. Tulos selviää seuraavasta asetelmasta.

Tutkituilla ojitusalueilla laidunnettu		
Etelä-Suomi .....	496 ha	1.9 %
Pohjois-Suomi .....	220 „	1.2 „
Koko maa .....	716 ha	1.6 %

Asetelman mukaan on laiduntaminen siis ollut erittäin harvinaista. Vain 1.6 % pinta-alasta todettiin laidunnetuksi. Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen välillä on nytkin eroa, vaikka ero ei olekaan kovin suuri, ja ilmeisesti syy on sama kuin edellä viljelykseenraivauksessa todetun eron, nimittäin että Pohjois-Suomessa on valtion omistamilla metsäojitusalueilla tietysti laidunnettu sangen vähän, kun sen sijaan Etelä-Suomen yksityismailla laiduntaminen on ymmärrettävämpää.

Metsänparannusvarojen saannin yhtenä ehtona on, että karjaa ei laidunnetta ojitusalueella. Tutkimuksen mukaan näyttää siis, että metsänparannuslaissa olevaa laiduntamiskieltoa on noudatettu. Tulos on sitäkin ilahduttavampi, kun muistamme, että koko maamme viljelmien metsäpinta-alasta on Jäntin (1945) mukaan ollut eri tavalla laidunnettua metsää kaikkiaan 46.4 %.

Laiduntamisen haitoista pantiin merkille, että laiduntaminen näytti ennen kaikkea huonontavan ojien kuntoa. Koska karja valitsi käyntipolkuun yleensä ojien reunamat, ne siten useissa tapauksissa olivat sortuneet. Sen sijaan laiduntamisen vaikutus puustoon ei ollut mitenkään selvästi näkyvissä. Vain erittäin harvoissa tapauksissa oli puuston kasvussa tai metsittymisessä havaittavissa laiduntamisen epäedullinen vaikutus.

Lopputoteamuksena metsäojitusalueiden nykyisestä käytöstä on siis sanottava, että valtaosa metsänkasvatukseen kuivatetuista alueista on edelleenkin metsätalouden käytössä. Tosin viljelykseenraivaus oli jo nyt saavuttanut melkoisen laajuuden, ja monista seikoista oli pääteltävissä, että vanhojen metsäojitusalueiden viljelykseenraivaus voi myöhemmin saavuttaa hyvinkin laajat mitat.



Kuva 2. Hiljattain viljelykseen raivattu metsäojitusalue. Valok. Allan Nousia.  
Abb. 2. Neulich zu Kulturland aufgearbeitete Entwässerungsfläche. Aufn. Allan Nousia.

### 32. Saavutettu kuivatusteho

Tutkimuksessa pyrittiin myös selvittämään toteutetuilla ojitusalueilla saavutettu kuivatusteho seuraavan luokituksen mukaisesti:

- I (hyvä) Kuivatuksen vaikutus metsänkasvuun on hyvä ja jokseenkin samanlainen sarkojen keskellä kuin ojien lähetyvillä.
- II (tydyttävä) Kuivatuksen vaikutus metsänkasvuun on kohtalainen, mutta sarkojen keskiosilla vaikutus on selvästi heikempi kuin ojien lähetyvillä.
- III (huono) Kuivatuksen vaikutus metsänkasvuun on todettavissa vain ojien lähetyvillä, sarkojen keskiosissa ei puuston kasvussa ole havaittavissa selvää elpymistä.

Kuivatustuloksen luokitus muistuttaa Kms. Tapion jälkitarkastuksissa käyttämää luokitusta (vrt. Kaivola 1939), mutta poikkeaa siitä kuitenkin periaatteessa selvästi. Kun Tapion jälkitarkastuksen luokituksessa pyritään selvittämään lähinnä metsäojituksen tulos, on tässä luokituksessa pyritty selvittämään kuivatusteknillinen tulos, ts. miten kuivatus on teknillisesti onnistunut. Täten siis mm. tapauksissa, jolloin metsäojitustulos on heikko esim. huonon suotyypin takia, on tämän luokituksen mukaan kuivatustulos saattanut olla jopa hyväkin. Tapion luokitus on siis tavallaan ankarampi kuin tässä esitetty.

Tarkoituksena on ollut lähinnä selvittää, missä määrin vanhoilla

ojitusalueilla on täydennysojituksen tarvetta. Tulokset selviävät asetelmasta:

Kuivatusteho	I	II	III
	% tutkituista ojitusalueista		
Etelä-Suomi .....	44	42	14
Pohjois-Suomi .....	31	45	24
Koko maa .....	39	43	18

Vaikka luokitus ei ole tarkalleen sama kuin Kms. Tapion jälkitarkastuksissa käyttämä, ovat tulokset kuitenkin vertailukelpoisia. Seuraavassa asetelmassa esitetään näitä tuloksia, erikseen Tantun (1941) tekemä yhdistelmä ennen sotia suoritetuista jälkitarkastuksista ja Kaivolän (1939) yhdistelmä vuosina 1930—33 toteutetuista hankkeista.

Kuivatusteho	I	II	III
	% pinta-alasta		
Tantun mukaan .....	53	42	5
Kaivolän mukaan .....	48	46	6

Tässä tutkimuksessa saatujen lukujen ja Tapion jälkitarkastustulosten välillä on selvä ero. Viimeksi mainitut antavat huomattavasti edullisemmän kuvan ojitusalueilla saavutetusta kuivatustehosta. Tosin vertailu täytyy suorittaa lähinnä tämän tutkimuksen Etelä-Suomen tulosten kohdalla, mutta sittenkin jälkitarkastukset ovat antaneet selvästi edullisemmän kuvan kuin tämä tutkimus. Lisäksi on huomattava, että jälkitarkastusten luokitus on ollut ankarampi kuin tässä tutkimuksessa käytetty.

Tämän tutkimuksen tuloksissa kiinnittää erikoisesti huomiota se, että saavutettu kuivatusteho on Etelä-Suomessa ollut huomattavasti parempi kuin Pohjois-Suomessa, esim. III luokan, siis vaillinaisen kuivatuksen määrä on Etelä-Suomessa vain n. 14 % ja Pohjois-Suomessa noin 24 %. Tähän on syynä ennen kaikkea se, että Etelä-Suomessa yksityismailla on metsäojitukset yleensä suoritettu täydellisinä metsäkuivatuksina, kun sen sijaan Pohjois-Suomessa on runsaasti ns. alustavia metsäojituksia, jotka toistaiseksi ovat jääneetkin vaillinaisiksi, alustaviksi metsäojituksiksi. Tässä yhteydessä ei ole tarpeen lähemmin selvittää tällaisen menettelyn syitä. Todettakoon kuitenkin, että on väärin ilman muuta pitää vaillinaista kuivatusta virheenä. Tehokkaampi kuivatus edellyttää suurempaa oja- tiheyttä ja siten suurempia hehtaarikustannuksia (vrt. Heikurainen 1957 b). Tästä huolimatta on kuitenkin varmaa, että vanhoilla ojitusalueilla on melkoista täydennysojituksen tarvetta. Näin on varsinkin Pohjois-

Suomen ojitusalueilla. Ainakin III luokkaan joutuneet ojitusalueet olisi täydennysojitettava. Ilman tätä toimenpidettä ovat jo ne varat, jotka tähän mennessä on käytetty näihin metsäojituksiin, tuomitut hukkaan heitetyksi. Sen sijaan toiseen luokkaan viedyistä ojitusalueista on suurin osa sellaisia, joissa kuivatusteho saadaan riittäväksi vain pitämällä nykyiset ojat kunnossa. Varsinkin sellaisilla ojitusalueilla, joilla puusto on pientä, voi kuitenkin olla edullisempaa kaivaa uudet ojat leveiden sarkojen keskelle.

### 33. Ojien nykyinen kunto

Metsäojien nykyistä kuntoa tutkittiin seuraavaa luokitusta käyttäen:

- I (hyvä) Tarkoittaa ojia, jotka toimivat tehokkaasti ilman mitään varsinaisia korjauksia.
- II (tydyttävä) Tyydyttäväksi katsottiin ojat, joissa siellä täällä oli vesien juoksua haittaavia pikku esteitä, mutta jotka pienin korjauksin voidaan saada moitteettomaan kuntoon.
- III (huono) Huonokuntoisina pidettiin ojia, jotka olivat puristuneet kokoon mitättömän ahtaiksi, ja ojia, joissa oli runsaasti veden juoksua haittaavia esteitä kuten hakkuutähteitä, vierineitä kiviä sekä turpeita, ja edelleen ojia, jotka olivat liestymällä tai liettymällä madaltuneet tarkoitustaan vastaamattomiksi tai ruohottuneet siksi pahasti, että nopea perkaus suurimmalta osalta ojaa katsotaan tarpeelliseksi.

Luokitus on tarkalleen sama, jota Kms. Tapio on käyttänyt jälkikastuksissaan ja ilmeisesti myös sama, jota on käytetty valtakunnan metsien kolmannessa inventoinnissa.

Vanhojen metsäojien nykyistä kuntoa on kirjoittaja esitellyt jo parissa aikaisemmassa tutkimuksessa (Heikurainen 1956 b ja 1957 c). Koska kuitenkin näiden tutkimusten jälkeen on kerätty lisäaineistoa, on tarpeellista tässä yhteydessä lyhyesti esittää lopulliset tulokset. Tulokset selviävät seuraavasta asetelmasta:

Ojien kunto	I	II	III
	% tutkittujen ojitusalueiden ojista		
Etelä-Suomi .....	32	42	26
Pohjois-Suomi .....	36	37	27
Koko maa .....	34	39	27

Koska valtakunnan metsien kolmannessa inventoinnissa on myös tutkittu ojien kuntoa, on mielenkiintoista verrata tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia Ilvessalon (1956) esittämiin. Seuraavassa asetelmassa

ovat valtakunnan metsien inventoinnin mukaiset ojien kuntoa osoittavat prosenttiluvut:

Ojien kunto	I	II	III
	% ojitettujen soiden alasta		
Etelä-Suomi .....	34	39	27
Pohjois-Suomi .....	50	34	16
Koko maa .....	37	38	25

Tuloksien toisiinsa vertaaminen osoittaa, että Etelä-Suomessa ovat molempien tutkimusten antamat tulokset suurin piirtein samankaltaisia, mutta Pohjois-Suomen kohdalla on melkoista eroa.

Ilvessalon tutkimukset koskevat kuitenkin kaikkia metsäojituksia, siis myös hiljattain suoritettuja, ja tästä johtuu ilmeisesti, että hänen esittämänsä tulokset antavat paremman kuvan ojien kunnosta kuin tässä tutkimuksessa saadut tulokset, jotka koskivat vain ns. vanhoja ojitusalueita.

Oman mielenkiintonsa ansaitsee saatujen tulosten vertaaminen Kms. Tapion jälkikastusten numeroihin. Vertailu suoritetaan seuraavan asetelman mukaan. On kuitenkin muistettava, että tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat keskimäärin n. 20 vuotta vanhoilta ojituksilta ja Kaivolana (1939) esittämät jälkikastusten numerot puolestaan n. 7 vuotta vanhoilta.

Ojien kunto	I	II	III
	% ojista		
Tutkimuksen mukaan .....	32	42	26
Kaivolana mukaan .....	39	52	9

Jos asetelman mukaan katsomme, minkä verran ojien kunnossa on kolmentoista vuoden aikana tapahtunut muutoksia, havaitsemme että ensimmäisestä luokasta toiseen luokkaan on siirtynyt n. 7 % ja toisesta kolmanteen kokonaista 10 %. Ojien kunnan heikkeneminen on täten ollut melkoisen nopeaa.

Metsäojien kunto näyttää edellä esitetyn valossa kieltämättä melkein pä huolestuttavalta, samoin niiden kunnan jatkuva huononeminen. Asian tila on kuitenkin täysin ymmärrettävissä. Metsänparannuslaissa määrätään, että metsänparannusvaroista maksetut kustannukset on korvattava valtiolle, jos metsänparannustyön säännöllinen kunnossapito ja hoito laiminlyödään. Tämä uhka on voimassa vähintään 20 vuotta työn valmistumisesta lukien, tai kunnes laina on kokonaan maksettu. Lain tarkoittamaan säännölliseen kunnossapitoon ja hoitoon kuuluu olennaisena osana ojien kunnosta huolehtiminen, niin kuin asia metsänparannuslain toimeen-



panoasetuksessa määritellään. Edelleen määrätään asetuksessa, että keskusmetsäseuran on valvottava näiden ehtojen noudattamista. Metsäojien kunnosta huolehtiminen on siis myönnetyn lainan ja avustuksen takaisinmaksamisen uhalla jätetty maanomistajan itsensä huoleksi, keskusmetsäseuran tulee vain valvoa kunnossapitoa.

Sotia seuranneen rahanarvon alenemisen vuoksi on takaisinmaksun uhka kuitenkin menettänyt paljon merkityksestään. Lisäksi sotavuosien aikana ei valvontaa sanottavasti voitu suorittaa, eikä jälkitarkastuksiin ole myöhemminkään ollut täysiä mahdollisuuksia, kun metsänparannuspiirien työmäärä on sodan jälkeen yhä vain kasvanut. Vanhojen metsäojitusten hoito ja kunnossapito on näin ollen jäänyt tosiasiasa yksinomaan maanomistajien oman huolenpidon varaan. Edelleen on otettava huomioon, että sodan jälkeisen ajan maanomistusolojen epävarmuus ja tiheästi seuraavat omistajan vaihdokset ovat olleet omiaan vielä vaikeuttamaan tilannetta.

Vaikka ojien heikko kunto onkin ymmärrettävissä ja tavallaan ainakin osaksi olosuhteista aiheutunutta, ei tämä saa vähääkään lieventää sitä tosiasiaa, että vanhojen metsäojitusten ojat ovat laajassa mitassa kunnostuksen tarpeessa. Tilannetta arvioitaessa ja perkaustarvetta kaavailtaessa on kuitenkin muistettava, että tyydyttävä metsänkasvu ei välttämättä edellytä kaikkien ojien täydellistä kuntoa. Kun suo kerran on kuivunut ja metsittynyt ojituksen toteuttamisen jälkeen, pitää kasvuista metsä haihdunnallaan myös huolta suon tarpeellisesta kuivatuksesta. Ilmeisesti perkaukset olisivat keskitettävä vain katastrofaalisiin tapauksiin sekä avainasemassa olevien ojien kunnostamiseen. Mainittakoon että nykyinen metsänparannuslain ja -asetuksen tulkinta on yhtä mieltä edellä esitetyn kanssa (Heikurainen 1958).

Saadun tuloksen perusteella on kuitenkin kiinnitettävä vakavaa huomiota metsäojien kunnostamisprobleemaan. Toisaalta olisi pyrittävä löytämään taloudellinen ojien perkausmenetelmä, joka onkin kehittelyn alaisena (Huikari 1958), ja toisaalta on pyrittävä suunnittelemaan ja toteuttamaan uudet metsäojitukset siten, että ojien kunto säilyisi mahdollisimman hyvin.

### 34. Ojitusalueiden metsien metsänhoidollinen tila

#### 34.1. Metsänhoidollinen tila yleensä

Ojitusalueiden metsien metsänhoidollista tilaa ei aikaisemmin ole tutkittu. Niin kuin edellä jo on viitattu, kirjoittaja on tosin eräissä alustavissa tiedonannoissa käsitellyt näitä kysymyksiä, mutta aineisto ei näissä julkaisuissa ole ollut täydellinen eikä materiaalin käsittelykään lopullinen.

Tutkimuksessa käytettiin seuraavaa luokitusta:

- I Metsänhoidollinen tila vähintään tyydyttävä.
  - a — luontaisesti.
  - b — hoitotoimenpitein.
- II Metsänhoidollinen tila epätyydyttävä, mutta metsikköä voidaan vielä kasvattaa.
  - a — hoito laiminlyöty.
  - b — saatettu hakkuilla metsänhoidollisesti epätyydyttävään tilaan.
- III Uusittavat.
  - a — tarpeellisen uuden puusukupolven hankkiminen ojituksen yhteydessä jäänyt suorittamatta.
  - b — hakkuilla tai muuten saatettu sellaiseen tilaan, että metsä on uusittava.

Metsänhoidollisen tilan luokitus muistuttaa valtakunnan metsien inventoinnissa käytettyä luokitusta, mutta ei kuitenkaan ole sen kanssa identtinen. Niin kuin myöhemmin esitetään, nämä luokitukset ovat kuitenkin jossakin määrin vertailukelpoisia.

Metsänhoidollista tilaa tutkittiin kahdella tavalla: sekä ojitusalueilta kokonaisuudessaan että tutkittavaksi joutuneilta kuvioilta erikseen. Edellisessä tapauksessa tyydyttiin vain toteamaan metsänhoidollisen tilan pääluokka, jälkimmäisessä tutkittiin myös luokan jakaantuminen alaluokkiin. Ojitusalueittaisessa tutkimuksessa saatiin seuraavat tulokset:

Metsänhoidollinen tila	I	II	III
	% tutkitusta pinta-alasta		
Etelä-Suomi .....	39	44	17
Pohjois-Suomi .....	43	29	28
Koko maa .....	41	37	22

Kuvioittainen tutkimus antoi puolestaan seuraavat tulokset:

Metsänhoidollinen tila	I	II	III
	% tutkitusta pinta-alasta		
Etelä-Suomi .....	39	44	17
Pohjois-Suomi .....	45	27	28
Koko maa .....	42	35	23

Asetelmia verrattaessa havaitaan, että tulokset ovat yhtäpitäviä. Tämä ilmeisesti osoittaa, että tulos on luotettava.

Koko maata koskevissa tuloksissa on syytä kiinnittää huomiota ensinnäkin vajaatuottoisten, siis III luokkaan joutuneiden metsien suureen osuuteen, sehän on lähes neljännes ojitusalueiden pinta-alasta. Tämä merkitsee, että ojitukseen uhratut varat ovat neljänneksellä koko ojitettu-

jen soiden määrästä maanneet tuottamattomana yli 20 vuotta. Tätä taustaa vasten ymmärrämme, että ojitusalueiden metsien metsänhoidollinen tila on todella heikko ja että tämä seikka on jo aiheuttanut erittäin suuria menetyksiä.

Edelleen voimme asetelman luvuista todeta, että yli kolmannes ojitusalueiden metsistä on epätydyttävässä tilassa. Suurin osa näistä on lisäksi sellaisia, että niiden metsänhoidollinen tila huononee jatkuvasti, ellei laiminlyöntiä mahdollisimman pian korjata. Toisesta luokasta siis siirtyy metsiä alituisesti kolmanteen luokkaan.

Ensimmäiseen luokkaan, siis vähintään tyydyttävien metsien luokkaan, on sentään kuulunut yli 40 % ojitusalueista, mutta näistäkin on osa sellaisia, joita ei ole metsänhoidollisin toimenpitein käsitelty ja jotka siirtyvät lähiaikana toiseen metsänhoidollisen tilan luokkaan, ellei niitä hoideta.

Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä näyttää olevan selviä eroja. Pohjois-Suomessa on sekä vajaatuottoisten että vähintään tyydyttävässä tilassa olevien ojitusalueiden metsien osuus huomattavasti suurempi kuin Etelä-Suomessa. Tämän tuloksen syy-yhteyksiin palataan tuonnempana. Todetakoon tässä vain, että Pohjois-Suomen metsäojituksen tulokset joutuvat täten huomattavasti huonompaan asemaan kuin Etelä-Suomen tulokset.

Esitettyjen lukujen merkitys selviää vielä paremmin, jos vertaamme niitä kangasmaiden vastaaviin lukuihin eli valtakunnan metsien kolmannen inventoinnin tuloksiin. Tosin Ilvessalon (1956) käyttämä luokitus ei ole sama kuin tässä tutkimuksessa käytetty, mutta se voidaan hyvin rinnastaa tämän kanssa. Tässä tutkimuksessa käytetty I a-luokka vastanee linja-arvioinnissa käytettyä ryhmää II (tila tyydyttävä) ja I b puolestaan I ryhmää (metsänhoidollinen tila hyvä). II a-luokka vastaa tarkoin ryhmää III (hoitotehtävä viivästynyt) ja II b puolestaan sisältää linja-arvioinnissa käytetyt ryhmät IV (lepoa tarvitsevat) ja V (harsinnan heikontamat). Linja-arvioinnissa käytetty ryhmä "kehittämiskelvottomat metsät" sisältyy tässä käytettyyn kolmanteen luokkaan.

Linja-arvioinnin mukaan olivat kasvullisten metsämaiden metsänhoidollista tilaa osoittavat prosenttiluvut seuraavan asetelman mukaiset. Asetelmassa on linja-arvioinnin tulokset yhdistetty edellä esitetyn mukaisesti tämän tutkimuksen luokitusta vastaaviksi.

Metsänhoidollinen tila	I	II % pinta-alasta	III
Etelä-Suomi .....	45	43	12
Pohjois-Suomi .....	36	46	18
<hr/>			
Koko maa .....	41	44	14

Asetelman lukujen vertaaminen tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin osoittaa ensinnäkin, että vähintään tyydyttävässä tilassa olevien metsien osuus on suurin piirtein yhtä suuri kasvullisilla metsämailla kuin ojitusalueillakin. Sellaisia metsiä, joissa metsänhoidollinen tila on epätydyttävä lähinnä hoitotoimenpiteiden viivästymisen vuoksi, on kasvullisilla metsämailla suhteellisesti enemmän kuin ojitusalueilla, mutta kehittämiskelvottomien metsien osuus on ojitusalueilla huomattavasti suurempi kuin kasvullisilla metsämailla. Jo tämä vertailu osoittaa, että ojitusalueiden metsien tila on todella huolestusta herättävä.

Kuvioittaisessa tutkimuksessa saadut tulokset metsänhoidollisen tilan alaluokkiin jakaantumisesta selviävät seuraavasta asetelmasta. Kuviot, joissa ei ollut suoritettu hakkuita, joutuivat a-luokkiin, ja b-luokkiin puolestaan vietiin ne, joissa oli suoritettu hakkuita.

Metsänhoidollinen tila	I		II		III	
	a	b	a	b	a	b
Etelä-Suomi .....	20	19	37	7	9	8
Pohjois-Suomi .....	33	12	25	2	25	3

Tuloksista voidaan päätellä niitä syitä, joista ojitusalueiden metsien metsänhoidollisen tilan heikkous johtuu. Vähintään tyydyttävässä tilassa olevien metsien luokassa (I) on Etelä-Suomessa ollut n. puolet luontaisesti siihen kuuluneita ja puolet hoitotoimenpitein tähän luokkaan saatettuja. Pohjois-Suomessa on hoidettujen metsien osuus paljon pienempi kuin luontaisesti vähintään tyydyttävässä tilassa olevien metsien. Epätydyttävien metsien luokassa (II) ovat Pohjois-Suomessa melkein kaikki olleet luontaisesti tähän tilaan joutuneita, kun sen sijaan Etelä-Suomessa on 7 % saatettu hakkuilla epätydyttävään tilaan. Sama Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen ero näkyy myös vajaatuottoisten metsien luokassa. Edelleen voimme panna merkille, että sekä Etelä-Suomessa että Pohjois-Suomessa on kaikissa metsänhoidollisen tilan luokissa a-alaluokan osuus suurempi kuin b-alaluokan osuus. Suurin tämä ero on epätydyttävien metsien luokassa (II).

Jo tämän tarkastelun perusteella voimme todeta, että hakkuita on ojitusalueiden metsissä suoritettu vähän, ja että suurimpana syynä ojitusalueiden metsien huonoon kuntoon on se, että ne ovat ojituksen jälkeen saaneet kehittyä luonnontilassa. Toisaalta voidaan tyydytyksellä todeta, että metsänhoidollista tilaa heikontavia hakkuita on sekä Etelä-Suomessa että Pohjois-Suomessa suoritettu verrattain vähän.

### 342. Metsänhoidollinen tila ja suoritettut metsänhoidolliset toimenpiteet sekä niiden tarve suotyypiryhmittäin

Edellä on kuvattu ojitusalueiden metsänhoidollista tilaa yleensä, mutta on tietysti selvää, että eri suotyypien välillä on tässä suhteessa suuria eroja. Varsinkin kun ojitusalueiden metsät ovat saaneet kehittyä suurimaksi osaksi luonnontilassa, on suon alkuperäinen puusto vaikuttanut ojitusalueiden nykyiseen metsänhoidolliseen tilaan. Täten on suon alkuperäinen puusto vaikuttanut ratkaisevasti nykyisen metsän puulajisuhteisiin, edelleen puuston elpymiskykyyn, syntyneen metsän tasaisuuteen jne. Suotyyppi siis sopii perustaksi metsänhoidollisen tilan yksityiskohtaisemalle käsittelylle, ja yleensäkin suotyypit ovat käyttökelpoinen metsänhoidollinen yksikkö (vrt. Heikurainen 1956 c).

Ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käsitellä erikseen jokaista suotyyppiä. Aineisto jakaantuisi liian pieniin osiin, ja toisaalta suotyypeistä voidaan luontevasti muodostaa ryhmiä, joissa metsänhoidollisen tilan edellytykset ovat hyvin samantapaisia. Taulukossa 2 esitetään suotyyppiryhmittäin koko aineisto erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomen osalta. Lisäksi on taulukkoon merkitty kunkin suotyyppiryhmän puuston nykyinen kuutiomäärä sekä metsikön ikä. Kuutiomäärä on saatu relaskooppiarvioinnin perusteella, ja ikä on arvioitu rinnankorkeusikänä kairausten perusteella koealoittain. Taulukon luvut ovat näin saatujen lukujen keskiarvoja.

Seuraavassa esitetään metsänhoidollinen tila ja suoritettut sekä suoritettavat metsänhoidolliset toimenpiteet tyypiryhmittäin. Toimenpiteiden arvioinnissa käytettiin seuraavaa luokitusta:

#### I Taimiston hoito.

- a — perkaus ja harvennus.
- b — taimiston vapauttaminen.

#### II Kasvatushakkaus.

- a — harvennus.
- a<sub>1</sub> — nuoren metsän harvennus.\*)

\*) "Nuoren metsän harvennusta" on tässä mielessä käytetty tietävästi ensimmäisen kerran, joten sen selittäminen on katsottu aiheelliseksi. Usein tämän asemasta on viimeaikoina käytetty sanontaa "risusavotta" tai "risusavottaharvennus". Edellinen ei voi olla hakkaustapaa osoittava termi, vaan työmaata tarkoittava kansanomainen nimitys, jälkimmäinen on puolestaan kansanomaisuuden lisäksi pitkä ja kankea. Näiden asemasta on tässä työssä käytetty nimitystä "nuoren metsän harvennus". Tätä termiä on tosin käytetty Metsähallituksen *Metsätilastossa*, mutta ei tarkalleen tässä mielessä. Nimitys ei ole sellaisenaan samanarvoinen muiden metsänhoidollisten toimenpiteiden kanssa, eikä sitä tässäkään ole sellaisenaan käytetty. "Nuoren metsän harvennus"-termillä on vain haluttu tilastoida ne metsänhoidolliset hakkaukset, joista ei saada hakkuutuloja.

- b — väljennys.
- c — kunnostus.
- d — harsinta.

#### III Uudistushakkaus.

- a — paljaaksihakkaus.
- b — siemenpuuhakkaus.
- c — suojuspuuhakkaus.

#### IV Keinollinen uudistaminen.

- a — männyn kylvö tai istutus.
- b — kuusen istutus.

#### V Ei kaippaa toimenpiteitä.

- a — hoitotoimenpiteet suoritettu.
- b — hakkuulla saatettu lepoa tarvitseva.
- c — luontaisesti.
- d — ei kannata tehdä mitään.

Luokitukseen on pyritty saamaan esille kaikki mahdolliset hakkaustavat. Erillisenä luokkana on lisäksi otettu nuoren metsän harvennukset. Tosin tätä luokkaa on käytetty aina vain rinnan toisten virallisluontoisempien metsänhoitotoimenpiteiden kanssa. Täten nuoren metsän harvennukset kuuluvat aina joko taimiston perkaukseen ja harvennukseen tai kasvatushakkauksien harvennustoimenpiteisiin. Lisäksi lieenee syytä muutamalla sanalla selostaa V d-luokkaa (ei kannata tehdä mitään). Tähän luokkaan on viety sellaiset ojitusalueiden suokuviot, joissa ei todennäköisesti millään taloudellisesti kannattavalla toimenpiteellä voida saada aikaan puuston kasvun tyydyttävää lisäystä. Sellaisia ovat esim. liian pohjoiset ojitusalueet tai sitten liian huonon suotyypin metsäojitukset.

Suoritettut metsänhoidolliset toimenpiteet arvioitiin lähinnä kantojen perusteella. Lisäksi tutkittiin sekä haastattelemalla että asiakirjoista, milloin toimenpide oli suoritettu. Tässä mielessä suoritettut toimenpiteet on jaettu kahteen ryhmään, ojituksen yhteydessä ja myöhemmin suoritettuihin metsänhoidollisiin toimenpiteisiin. Edelliseen ryhmään vietiin ne toimenpiteet, jotka oli suoritettu enintään 10 vuotta ennen ja 10 vuotta jälkeen ojituksen. Myöhemmin suoritettut toimenpiteet vietiin jälkimmäiseen ryhmään.

"Suoritettavat metsänhoidolliset toimenpiteet" saatiin siten, että kulakin tutkittavaksi joutuneella kuviolla määritettiin se toimenpide, joka sillä hetkellä näytti olevan metsän mahdollisimman hyvää kehitystä silmällä pitäen tarpeen. Suoritettavan toimenpiteen määrittäminen kohdistuu siis tavallaan rästissä oleviin töihin. Se ei näin ollen ole mikään tietyn ajanjakson hoitosuunnitelma.

Taulukko 2. Kuvioittaisen tutkimuksen aineisto suotyyppiryhmittäin.

Tabelle 2. Das Material der geländefigurenmässigen Untersuchung, aufgeteilt nach den Moortypengruppen.

Suotyyppiryhmä Moortypengruppen	Kuvioita Figuren		Puuston Waldbestand	
	kpl Anzahl	ha	m <sup>3</sup> /ha	Ikä Alter
Etelä-Suomi — Südfinnland				
Parhaat korvet <i>Beste Bruchmoore</i>	20	178	139	50
Varsinaiset korvet <i>Eigentliche Bruchmoore</i>	107	873	105	51
Neva- ja lettokorvet <i>Weiss- und Braunmoorbrücher</i>	10	70	61	29
Parhaat rämeet <i>Beste Reisermoore</i>	9	47	84	42
Sararämeet <i>Seggenreisermoore</i>	61	431	73	40
Varpu- ja tupasvillärämeet <i>Zwergstrauch- und Wollgrasreisermoore</i>	107	858	43	43
Korpirämeet <i>Bruchmoorartige Reisermoore</i>	32	289	64	55
Nevat ja letot <i>Weiss- und Braunmoore</i>	17	152	39	18
Yhteensä <i>Zusammen</i>	363	2898		
Pohjois-Suomi — Nordfinnland				
Parhaat korvet <i>Beste Bruchmoore</i>	22	196	76	60
Varsinaiset korvet <i>Eigentliche Bruchmoore</i>	41	349	82	72
Neva- ja lettokorvet <i>Weiss- und Braunmoorbrücher</i>	12	169	33	45
Parhaat rämeet <i>Beste Reisermoore</i>	28	296	50	45
Sararämeet <i>Seggenreisermoore</i>	48	536	38	44
Varpu- ja tupasvillärämeet <i>Zwergstrauch- und Wollgrasreisermoore</i>	55	688	20	53
Korpirämeet <i>Bruchmoorartige Reisermoore</i>	11	140	43	74
Nevat ja letot <i>Weiss- und Braunmoore</i>	43	608	20	16
Yhteensä <i>Zusammen</i>	260	2982		
Koko maa <i>Ganzes Land</i>	623	5880		

## 3421. Parhaat korvet

Parhaiden korpien puusto on jo ojitettaessa enimmäkseen ollut melko kookasta, ja ojituksen jälkeinen metsän kasvattaminen on yleensä aloitettu luonnontilaisen suon puustosta. Luonnontilaisen suon puuston erikoispiirteinä on koivurunsaus, vaikka metsä on yleensä ollutkin kuusi-valtaista. Tätä taustaa vasten on ymmärrettävä myös näiden suotyyppien ojitusalueiden metsien tila, jota seuraava asetelma esittää:

Metsänhoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
% pinta-alasta									
Etelä-Suomi	7	22	29	57	2	59	8	4	12
Pohjois-Suomi	0	14	14	72	0	72	13	1	14

Parhaille korville näyttää olevan luonteenomaista epätydyttävässä tilassa olevien metsien suuri osuus. Eteläpuoliskossa Suomea on tällaisia metsiä ollut lähes 60 % ja Pohjois-Suomessa yli 70 %. Sekä Etelä-Suomessa että Pohjois-Suomessa ovat melkein kaikki epätydyttävässä tilassa olevat metsät luontaisesti tässä tilassa olevia. Hakkuita ei muutenkaan ole sanottavasti suoritettu muissa kuin I luokkaan kuuluneissa metsissä. Melkein koko luokka onkin metsänhoidollisesti käsitelty. Tämä merkitsee sitä, että jollei parhaita korpia ole hoidettu, eivät ne luontaisesti ole voineet säilyä tyydyttävässä kunnossa. Tyydytyksellä on edelleen pantava merkille vajaatuottoisten parhaiden korpien suhteellisen pieni määrä, sehän on Etelä-Suomessa vain n. 12 % ja Pohjois-Suomessa 14 % koko pinta-alasta.

Seuraavassa käsitellään sekä ojituksen yhteydessä että myöhemmin suoritettuja metsänhoidollisia toimenpiteitä. Edelleen hahmotellaan tarpeelliseksi katsottujen metsänhoidollisten toimenpiteiden määrä. Nämä tulokset on esitetty täydellisenä taulukoissa 3, 4, 5 ja 6 (sivuilla 52—55). Näissä taulukoissa on esitetty myös muiden tyyppiryhmien vastaavat seikat.

Ojituksen yhteydessä on sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa suoritettu vain kasvatushakkauksia. Etelä-Suomessa on 10 %:lla pinta-alasta suoritettu kunnostushakkauksia ojituksen yhteydessä. Lisäksi on 2 %:lla suoritettu harsinta. Pohjois-Suomessa on 21 % pinta-alasta käsitelty kunnostushakkauksilla ja 5 % harvennuksin. Harsinnan luontoisia hakkuita on ollut 6 %. Voimme siis todeta, että valtaosalla parhaiden korpien ojitus-alueista ei puustolle ojituksen yhteydessä ole suoritettu mitään toimenpiteitä, vaan se on ojituksen jälkeen jätetty kehittymään koskemattomana.

Myöhemmin suoritetuissa hakkuissa, joilla tarkoitetaan vähintään 10 vuotta ojituksen jälkeen tapahtuneita hakkuita, on edelleen jatkettu





Kuva 3. Ruoho- ja heinäkorven puusto on saanut kehittyä ojituksen jälkeen 20 vuotta luonnontilassa ja tuloksena on ollut runsaasti roskapuuta sisältävä tiheikkö.  
Valok. Allan Nousia.

Abb. 3. Der Baumbestand eines Kräuter- und Grasbruchs hat sich nach der Entwässerung 20 Jahre lang im Naturzustand weiterentwickeln dürfen, und das Ergebnis ist ein reichlich minderwertiges Holz enthaltendes Dickicht. Aufn. Allan Nousia.

samaa linjaa. Sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa on suoritettu 18 %:lla pinta-alasta kasvatushakkauksia. Näistä toimenpiteistä on valtaosa ollut harvennushakkauksia. Myöskin uudistamiseen tähtääviä väljennyshakkauksia on Etelä-Suomessa ollut vähin. Pohjois-Suomessa on edelleen suoritettu kunnostushakkauksien luontoisia hakkuita, tosin vähäisessä määrin. Etelä-Suomessa on suoritettu harsintoja 6 %:lla pinta-alasta.

Tämä kehitys on hyvin ymmärrettävissä, sillä kun ojituksen yhteydessä on poikkeuksetta lähdetty kasvattamaan luonnontilaisen suon puustoa, on kasvatus sittemmin tietysti jatkunut vain harvennushakkauksilla, vaikka eräissä tapauksissa onkin eksytty harsinnan luontoihin hakkuihin.

Lopputoteamuksena suoritetuista toimenpiteistä voidaan siis sanoa, että parhaissa korvissa on aina lähdetty kasvattamaan luonnontilaisen suon puustoa ja että hakkuita on suoritettu sen jälkeen jokseenkin vähän. Kun tutkitut ojitukset ovat olleet keskimäärin n. 20 vuoden takaisia, eikä koko tänä aikana ole suoritettu hakkuita kaiken kaikkiaan enemmän kuin Etelä-Suomessa 36 %:lla pinta-alasta, josta määrästä on vielä 8 % ollut

harsinnan luontoisia hakkuita ja Pohjois-Suomessa 51 %:lla pinta-alasta, josta määrästä on 7 % ollut harsinnan luontoisia, on suoritettavien hakkuiden määrää pidettävä riittämättömänä. Jos parhaita korpia olisi hoidettu oikein, olisi ojituksen yhteydessä ollut suoritettava osalla pinta-alaa uudistushakkauksia ja muualla melkein poikkeuksetta kunnostushakkaus tai harvennushakkaus. 20 vuotta on myös jo niin pitkä vaihe parhaiden korpien kehityksessä, että hakkuita olisi pitänyt suorittaa ainakin kerran jokaisessa kohteessa. Ei näin ollen ole ihme, että valtaosa parhaiden korpien puustosta on epätydyttävässä tilassa.

Niin kuin edellä on jo käynyt ilmi, ei parhaiden korpien metsien tila vielä kuitenkaan ole toivoton. Mutta jotta jo epätydyttävään metsänhoidolliseen tilaan joutuneet metsiköt voitaisiin suurimmaksi osaksi pelastaa, on toimenpiteet suoritettava kiireellisesti. Tutkimuksen mukaan on hoitotoimenpiteiden tarve parhaissa korvissa ollut seuraava: Kasvatushakkauksia tarvitaan Etelä-Suomessa 69 % pinta-alasta. Näistä on valtaosa harvennuksia. Vain 3 %:lla on katsottu uudistamiseen tähtäävä väljennys-hakkaus tarpeelliseksi. Pohjois-Suomessa on kasvatushakkauksien tarve samaa suuruusluokkaa, nimittäin 65 % pinta-alasta. Näistä on 59 % harvennuksia, ja harvennuksista on puolestaan ollut 12 % sellaisia, joista ei saada hakkuutuloja, toisin sanoen nuoren metsän harvennuksia. 2 % on väljennyksen luontoisia hakkuita ja 4 % kunnostushakkauksia.

Myös uudistushakkauksia tarvitaan. Niitä kaivataan lähinnä sellaisissa metsissä, joiden puusto on jo alunperin ollut joko elpymiskyvytöntä tai puulajisuhteiltaan sopimatonta. Etelä-Suomessa on uudistushakkauksien tarve 13 % pinta-alasta ja Pohjois-Suomessa 16 % pinta-alasta. Etelä-Suomessa uudistushakkaukset johtavat arvioinnin mukaan kaikissa tapauksissa luontaiseen uudistumiseen, joko siemenpuuhakkausta (tapaukset ovat olleet mäntyvaltaisia metsiköitä) tai suojuspuuhakkausta käyttäen. Pohjois-Suomessa on luontaiseen uudistumiseen johtavien suojuspuuhakkauksien lisäksi ollut myös keinollisen metsittämisen tarvetta. Näiden osuus on ollut 13 % pinta-alasta. Pohjoisimmilla alueilla on suositeltu männyn ja Pohjois-Suomen eteläosissa kuusen istutusta. Molempien osuus on ollut 5 % pinta-alasta. Lisäksi on ollut 3 % sellaisia, joissa tarvitaan sekä paljaaksihakkaus että kuusen istutus.

Sellaisten kuviodien osuus, joissa hoitotoimenpiteet eivät tutkimus-hetkellä ole olleet tarpeen, koska niissä on hiljattain ollut metsänhoidollisia hakkuita, on Etelä-Suomessa ollut 18 %. Pohjois-Suomessa on vastaava pinta-alaosuus 6 %. Voimme siis todeta, että valtaosa vanhojen ojitus-alueiden parhaista korvista on hakkuiden tarpeessa. Eikä hakkuiden suorittamisen pitäisi olla vaikea toteuttaa, koska kasvatushakkauksissa — joiden tarve oli ylivoimaisesti suurin — saadaan melkein aina runsaasti myytävää puuta. Vain Pohjois-Suomessa on 12 % katsottu sellaisiksi,



joissa tulot eivät ilmeisesti peitä työ kustannuksia. Tosin uudistushakkauksien ja varsinkin Pohjois-Suomessa keinollisen uudistamisenkin tarve on ollut melkoinen, mutta yleensä näissäkin tapauksissa saadaan myytävää puuta yli työpalkkojen ja uudistamiskustannusten.

### 3422. Varsinaiset korvet

Taulukon 2 luvuista voimme päätellä, että varsinaisten korpien nykyiset puustot ovat melko kookkaita ja että niiden kasvattaminen on yleensä aloitettu luonnontilaisen suon puustosta. Varsinaisten korpien puustot ovat yleensä kuusivaltaisia, ja koivuvaltaisuuskin on huomattavasti vähäisempää kuin parhaissa korvissa. Kuitenkin Pohjois-Suomessa on melkoisesti myöskin koivuvaltaisia varsinaisia korpia.

Varsinaisten korpien aineisto on melko suuri. Niitä on tutkittu Etelä-Suomessa 107 ja Pohjois-Suomessa 41 kuviota. Täten siis tuloksetkin ovat suhteellisen luotettavia. Seuraavassa tarkastelemme varsinaisten korpien metsänhoidollista tilaa:

Metsän- hoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
	% pinta-alasta								
Etelä-Suomi . . . .	10	17	27	41	16	57	5	11	16
Pohjois-Suomi . .	15	9	24	49	6	55	12	9	21

Luvuissa on syytä kiinnittää huomiota II luokan suuruuteen. Sehän on Etelä-Suomessa 57 % ja Pohjois-Suomessa 55 % pinta-alasta. Siis sekä Etelä-Suomessa että Pohjois-Suomessa on yli puolet pinta-alasta epätydyttävässä tilassa. Suurin osa tällaisista metsistä on tässä tilassa luontaisesti. Siis suurimpana syynä siihen, että epätydyttävien metsien osuus on niin suuri, on ilmeisesti hoitotoimenpiteiden viivästyminen. Edelleen on syytä panna merkille, että I a-luokka on huomattavasti suurempi kuin mitä se oli parhaiden korpien kohdalla. Tämä merkitsee sitä, että varsinaisten korpien puuston kehitys ei ole ollut niin nopeaa, että hoitotoimenpiteiden viivästyminen olisi kaikissa tapauksissa merkinnyt metsänhoidollisen tilan jyrkkää huononemista. Pohjois-Suomessa on tällaisten metsien osuus suurempi kuin Etelä-Suomessa. Tämä johtuu tietysti siitä, että Pohjois-Suomessa on varsinaisten korpien puuston kehitys ollut hitaampaa kuin Etelä-Suomessa. Asetelmassa on myös syytä kiinnittää huomiota II b- ja III b-luokkien melkoiseen osuuteen. Varsinaisten korpien puustot ovat siis houkuttelleet harsinnan luontoihin hakkuisiin melko runsaasti.

Ojituksen yhteydessä ja sen jälkeen suoritettujen toimenpiteiden

määrä selviää yksityiskohtaisesti taulukoista 3 ja 4. Käsitlemme tässä eräitä tärkeimpiä piirteitä näiden taulukkojen perusteella. Ojituksen yhteydessä on suoritettu pääasiassa kunnostushakkauksia. Niidenkin osuus on ollut vain n. 10 % pinta-alasta. Harvennushakkauksia on suoritettu vielä vähemmän, Etelä-Suomessa 5 % ja Pohjois-Suomessa 3 %. Kovin usein ovat ojituksen yhteydessä suoritettavat hakkuut johtaneet selvään harsintaan. Onhan niiden osuus Etelä-Suomessa 7 % pinta-alasta ja Pohjois-Suomessa kokonaista 15 % pinta-alasta. Uudistushakkauksien osuus ojituksen yhteydessä on ollut aivan mitättömän pieni. Jo tämän tarkastelun perusteella voimme sanoa, että läheskään aina ei ojituksen yhteydessä ole metsälle tehty sitä, mikä olisi ollut tarpeen. Esim. uudistushakkauksia olisi ilmeisesti tarvittu huomattavasti runsaammin.

Varsinaisten korpien hoitamisessa on jatkettu samaa suuntaa ojituksen jälkeen kuin ojituksen yhteydessäkin. Pääasiassa on suoritettu vain kasvatushakkauksia ja niitäkin kovin vähän. Etelä-Suomessa on vain 26 % pinta-alasta joutunut kasvatushakkauksien piiriin, 20 % on ollut metsänhoidollista harvennusta ja 6 % kunnostushakkauksia. Pohjois-Suomessa on vain 8 % pinta-alasta joutunut metsänhoidollisten kasvatushakkauksien piiriin ja tästäkin määrästä on suurin osa ollut epämääräisiä kunnostushakkauksia. Niillä harvoilla uudistusalueilla, joita ojituksen yhteydessä on tehty, on vain osalla suoritettu taimiston hoitotoimenpiteitä. Nuoren metsän harvennusten osuus on Etelä-Suomessa ollut n. 5 %. Pohjois-Suomessa ei tällaisia hakkuita ole suoritettu ollenkaan. Kun vielä toteamme, että harsintahakkauksien osuus on melko suuri, Etelä-Suomessa 21 % ja Pohjois-Suomessa 15 % pinta-alasta, voimme todeta, että varsinaisten korpien ojituksen jälkeiset hakkuut ovat olleet vähäisiä ja niistäkin on melkoinen osa ollut suoranaisia harsintoja.

Koko ojituksen aikana on metsänhoidollisten toimenpiteiden kohteeksi joutunut varsinaisista korvista Etelä-Suomessa vain 47 %. Harsintahakkauksia on suoritettu 28 %. Pohjois-Suomessa on vain 27 % pinta-alasta joutunut metsänhoidollisten toimenpiteiden kohteeksi ja harsinnan osuus on ollut kokonaista 30 %. On näin ollen selvää, että varsinaisten korpien ojitusalueiden metsien metsänhoidollinen tila on huono.

Tarkastelemme seuraavassa mitä varsinaisten korpien ojitusalueiden metsille olisi nykyisin tehtävä, jotta laiminlyönnit tulisivat korjatuiksi (vrt. taulukko 5 ja 6). Taimiston hoitoa ei varsinaisten korpien ojitusalueilla tarvita nimeksikään, koska taimistoja ei ole. Sen sijaan kasvatushakkauksia kaivataan erittäin runsaasti. Etelä-Suomessa on 67 % pinta-alasta kasvatushakkauksien tarpeessa ja Pohjois-Suomessa on vastaava luku 54 %. Näistä on suurin osa myytävää puuta tuottavia harvennuksia, nuoren metsän harvennuksiksi Etelä-Suomessa on arvioitu vain 9 % ja Pohjois-Suomessa 4 %. Tosin kunnostushakkauksien tarvekin on melkoi-



Kuva 4. Varsinaisen korven puustoa n. 20 vuotta ojituksen jälkeen. Harvennuksen tarve on kiireellinen. Valok. Allan Nousia.

Abb. 4. Gemeiner Bruchwald etwa 20 Jahre nach der Entwässerung, dringend durchforstungsbedürftig. Aufn. Allan Nousia.

nen, varsinkin Etelä-Suomessa, jossa tällaisia hakkauksia on arvioitu tarvittavan 16 % pinta-alasta, Pohjois-Suomessa on vastaava luku vain 7 %.

Myös uudistushakkauksia tarvitaan melkoisesti. Osa varsinaisten korpien ojitusaluiden puustoista on yli-ikäisiä, sellaisia jotka eivät ole tarpeellisessa määrin elpyneet ja jotka siten vaativat uudistamisen. Uudistettavien metsien ryhmään kuuluu myös pieni osa koivuvaltaisista metsistä varsinkin Pohjois-Suomessa. Etelä-Suomessa on uudistettavien metsien osuus 18 % ja Pohjois-Suomessa 23 %. Osalla uudistettavia alueita tultaneen toimeen luontaisella uudistamisella. Varsinkin suojuspuuasentoa käyttäen päästäneen valtaosalla luontaiseen uudistumiseen, mutta osa on siinä määrin ruohottuvia ja myöskin puulajisuhteiltaan niin epäedullisia, että on välttämätöntä turvautua keinolliseen uudistamiseen. Varsinkin

Pohjois-Suomessa on tällaisten koivuvaltaisten varsinaisten korpien osuus melkoinen ja niissä on välttämätöntä suorittaa paljaaksihakkaus ja männyn kylvö. Sen sijaan Etelä-Suomessa on tällaisten toimenpiteitten osuus huomattavasti pienempi. Varsinaisten korpien hoitotoimenpiteiden kokonaistarpeesta saamme hyvän kuvan, kun mainitsemme, että Pohjois-Suomessa on ollut vain 23 % pinta-alasta sellaisia, jotka eivät tutkimushetkellä ole kaivanneet toimenpiteitä ja Etelä-Suomessa tällaisten metsiköiden osuus on vielä pienempi, nimittäin 14 %.

Lopputoteamuksena varsinaisten korpien ojitusaluiden metsien metsänhoidollisten toimenpiteiden tarpeesta on sanottava, että etupäässä kaivataan harvennushakkauksia ja niiden ohella myös melkoisessa määrin uudistushakkauksia.

### 3423. Neva- ja lettokorvet

Tämän suotyyppiryhmän aineisto on verrattain pieni ja tyyppiryhmä on myöskin heterogeeninen, siihenhän kuuluvat nevakorvet ja toisaalta lettokorvet. Nevakorpiä on esiintynyt pääasiassa vain Etelä-Suomessa ja lettokorpiä vain Pohjois-Suomessa. Tyyppiryhmä on kuitenkin metsänhoidollisessa mielessä siinä määrin erikoinen, että sen käsitteleminen omana ryhmänä on näyttänyt asialliselta.

Kuten taulukosta 2 voidaan päätellä, ovat tämän tyyppiryhmän suot olleet ojitettaessa melkein puuttomia ja myös suurimmaksi osaksi koivuvaltaisia. Tätä taustaa vasten on ymmärrettävä näiden soiden ojitusalueiden nykyinen metsänhoidollinen tilakin.

Metsän- hoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
	% pinta-alasta								
Etelä-Suomi . . . .	17	11	28	59	0	59	6	7	13
Pohjois-Suomi . .	18	0	18	18	0	18	64	0	64

Asetelmasta voimme päätellä, että b-ryhmä on kaikissa luokissa kovin pieni. Tämä viittaa siihen, että hakkuita ei tämän tyyppiryhmän metsissä ole sanottavasti suoritettu. Tämä koskee etenkin Pohjois-Suomea. Etelä-Suomessa on myöskin b-ryhmissä jonkin verran edustusta ja muutenkin Etelä-Suomessa on metsänhoidollinen tila kohtalainen verrattuna Pohjois-Suomeen, jossa vajaatuottoisia metsiä on ollut kaikkiaan 64 %. Kaikki nämä vajaatuottoiset metsät ovat luonnontilaisia. Syynä neva- ja lettokorpien huonoon metsänhoidolliseen tilaan on lähinnä niiden koivuvaltaisuus.

Tarkastelemme seuraavassa suoritettuja metsänhoidollisia toimenpiteitä (vrt. taulukko 3 ja 4). Ojituksen yhteydessä on suoritettu kovin vähän metsänhoidollisia toimenpiteitä, vaikka alkuperäinen puusto on melkein poikkeuksetta ollut kasvatukseen kelpaamatonta. Etelä-Suomessa on 23 %:lla pinta-alasta tehty kunnostushakkauksia, ja 6 %:lla on lisäksi eksytty harsinnanluontoihin hakkuisiin. Pohjois-Suomessa on tapahtunut jonkin verran keinollista uudistamista, nimittäin 18 %:lla pinta-alasta männyn kylvöä. Muita toimenpiteitä ei ole ojituksen yhteydessä tehty.

Ojituksen jälkeen ovat Pohjois-Suomen lettokorvet saaneet kehittyä ilman toimenpiteitä. Etelä-Suomessa on sen sijaan 39 %:lla ollut syntyneiden taimistojen hoitotoimenpiteitä. Koko 20 vuoden aikana ojituksen jälkeen on siis Pohjois-Suomessa ollut vain 18 %:lla pinta-alasta toimenpiteitä ja Etelä-Suomessa huomattavasti enemmän, mutta kuitenkin vain 62 %:lla pinta-alasta. Varsinkin Pohjois-Suomen lettokorpien metsänhoidollinen tila on suorastaan surkea.

Edellä esitetyn perusteella on selvää, että tämän suotyyppiryhmän ojitusalueilla on hyvinkin paljon tehtävää (vrt. taulukko 5 ja 6). Etelä-Suomen nevakorvissa tulevat lähinnä kysymykseen taimiston hoitotoimenpiteet. 45 %:lla pinta-alasta on arvioitu tarvittavan taimiston perkauksia ja harvennuksia ja taimiston vapauttamista. Metsikön kuva on yleensä sellainen, että koivu on valtapuustona ja vain alikasvoksena on männyn ja etenkin kuusen taimistoja. Näiden taimistojen pelastaminen vaatii kiireellisiä toimenpiteitä, muuten ne tukehtuvat koivupuuston alle. Etenkin kuusitaimistoja vapautettaessa on muistettava kuusen hallanarkuus, ja jätettävä koivuja riittävästi verhopuustoksi (M u l t a m ä k i 1942). Eräin kohdin on kuitenkin syntynyt niin kauniita koivikoita — joissa on lisäksi runsaasti rauduskoivuakin mukana — että niiden kasvattaminen näyttää järkevältä. Tällaisten metsien harvennus on tarpeen 31 %:lla pinta-alasta. Nämäkin harvennukset ovat poikkeuksetta sellaisia, joista ei tule myytävää puutavaraa. Kaiken kaikkiaan on näiden nuoren metsän harvennusten osuudeksi arvioitu 50 % pinta-alasta. Metsistä on osa kuitenkin niin vajaatuottoisessa kunnossa — lähinnä vesasyntyisen koivikon vallassa — että uudistaminen näyttää välttämättömältä. Etupäässä tulee tällöin kysymykseen kuusen istutus. Näitä on arvioitu olevan 13 % pinta-alasta. Näin ollen jää vain 11 % nevakorvista sellaisiksi, joissa hoitotoimenpiteet eivät tutkimushetkellä olleet tarpeellisia.

Pohjois-Suomen lettokorpien metsänhoidollinen tila oli huomattavasti heikompi kuin Etelä-Suomen nevakorpien. Kokonaista 82 % pinta-alasta on siinä tilassa, että metsä olisi välttämättä uudistettava. Suurin osa näistä (56 %) olisi uudistettava paljaasihakkauksilla ja männyn kylvöllä. Tällaisia ovat ennen kaikkea koivulettokorvet, joilla kasvaa vain vesasyn-



Kuva 5. Eteläsuomalainen nevakorven ojitusalue, jonka puusto on kehittynyt lehtipuuvaltaiseksi. Valok. Leo Heikurainen.

Abb. 5. Entwässerten südfinnischer weissmoorartiger Bruch, in dessen Baumbestand die Laubhölzer überhandgenommen haben. Aufn. Leo Heikurainen.

tyistä koivua ryhmittäin. Lopullakin osalla pinta-alaa (26 %) on männyn kylvö välttämättömää ja ainoa mahdollinen toimenpide. Tällaisissa tapauksissa on nykyinen koivupuusto niin harvaa, ettei sitä ole tarpeellista poistaa kylvön yhteydessä. Vain pieni osa tämän tyyppiryhmän ojitusalueista on Pohjois-Suomessa siinä kunnossa, että nykyistä puustoa kannattaa kasvattaa. 9 %:lla on arvioitu olevan taimiston harvennuksen ja perkauksen tarvetta ja 8 %:lla pinta-alasta kasvatushakkauksien tarvetta. Sellaisia lettokorpien metsiä, joissa ei tarvita mitään toimenpiteitä, jotka ovat siis kaikin puolin kunnossa, ei Pohjois-Suomessa ole juuri nimeksikään.

Eri asia on sitten missä määrin Pohjois-Suomen lettokorpien, varsinkin koivulettokorpien, uudistaminen on taloudellisesti kannattavaa ja biologisesti mahdollistakaan. Ne harvat esimerkit, joita maastossa on ollut nähtävissä männyn kylvöstä koivulettokorpien ojitusalueilla, eivät ole aina olleet rohkaisevia. Kylvökset ovat aluksi menestyneet erinomaisesti, mutta n. 15—20 vuoden ikäiset taimistot ovat alkaneet yhtäkkiä kitua ja ovat sitten muutamassa vuodessa täydellisesti tuhoutuneet. Viimeaikaisten tutkimusten perusteella on pääteltävissä, että kysymyksessä on epäedullinen ravinnetalous (vrt. V a l m a r i 1956, P u u s t j ä r v i 1958). Palaamme tähän kysymykseen tutkimuksemme toisessa osassa.





Kuva 6. Koivulettokorven vesasyntyistä koivikkoa n. 20 vuotta ojituksen jälkeen.  
Valok. Allan Nousia.

Abb. 6. Schösslingsbürtiger Birkenbestand auf Birken-Braunmoorbruch etwa 20 Jahre nach der Entwässerung. Aufn. Allan Nousia.

Loppupäätelmänä nevakorpien ja lettokorpien metsänhoidollisesta tilasta voimme todeta niiden metsien kunnosta huolehtimisen siinä määrin laiminlyödyksi, että valtaosa hyötyaluetta on täysin tuottamattomassa tilassa. Vastaisuuden varalle on syytä korostaa, että ellei tämän tyyppiryhmän ojitusalueita voida ojituksen yhteydessä saattaa myöskin metsää kasvamaan eli useimmissa tapauksissa suorittaa keinollista uudistamista, on turhaa uhrata varoja ojitukseenkaan. Tämä huomautus näyttää olevan varsinkin Pohjois-Suomen lettokorpien ja nevakorpien tulevia ojituksia ajatellen välttämätön.

#### 3424. Parhaat rämeet

Tähän tyyppiryhmään kuuluvat ruohoiset sararämeet sekä Pohjois-Suomessa sen lisäksi varsinaiset lettorämeet. Aineisto on pieni, varsinkin Etelä-Suomen osalta, mutta Pohjois-Suomessa se jo on kohtalainen. Taulukon 2 mukaan on parhaiden rämeiden puuston kuutiomäärä nykyään kohtalaisen suuri, ja keskimääräisestä iästä voi päätellä, että kasvatus on varsin useissa tapauksissa aloitettu luonnontilaisen suon puustosta. Niin kuin myöhemmin nähdään (vert. s. 132), on koivurunsaus varsinkin eteläosissa maata melkoinen, ja tämä seikka tuo omat erikoispiirteensä parhaiden

rämeiden metsänhoidolliseen tilaan. Seuraava asetelma osoittaa parhaiden rämeiden nykyisen metsänhoidollisen tilan erikseen Etelä-Suomessa ja Pohjois-Suomessa.

Metsän- hoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
	% pinta-alasta								
Etelä-Suomi .....	34	34	68	26	6	32	0	0	0
Pohjois-Suomi .....	55	7	62	32	0	32	6	0	6

Asetelma osoittaa, että tämän tyyppiryhmän metsien metsänhoidollinen tila on kohtalainen. Onhan Etelä-Suomessa kokonaista 68 % pinta-alasta vähintään tyydyttävässä kunnossa, ja vastaava prosenttiluku on Pohjois-Suomessakin 62. Samaa todistavat vielä II-luokan luvutkin, sillä Etelä-Suomessa on loput (32 %) tähän luokkaan kuuluvia. Vajaatuottoisia metsiä ei Etelä-Suomessa ole tähän tyyppiryhmään sattunut ollenkaan, ja Pohjois-Suomessakin vajaatuottoisten metsien osuus on vain 6 %.

Suoritetuista toimenpiteistä antavat taulukot 3 ja 4 yksityiskohtaisen kuvan. Ojituksen yhteydessä on Etelä-Suomessa suoritettu taimiston harvennuksia ja perkauksia 30 %:lla pinta-alasta. Toisin sanoen tilanne on ollut sikäli onnellinen, että hyvin suurella osalla on taimistoa ollut jo ojitettaessa. Pohjois-Suomessakin on ollut taimistoja jo luonnontilaisella suolla, niin kuin tekijän lettorämetutkimuksista on käynyt ilmi (Heikurainen 1954). Ojituksen yhteydessä onkin tehty 15 %:lla pinta-alasta taimiston vapautusta ja lisäksi on 17 %:lla pinta-alasta kunnostushakkauksia. Myös uudistushakkauksia on jonkin verran käytetty Pohjois-Suomen parhailla rämeillä. Niiden osuus on 9 %.

Ojituksen jälkeen on varsinkin Etelä-Suomessa jatkettu taimistojen hoitoa. 21 % pinta-alasta on joutunut taimiston harvennuksien ja perkauksien piiriin. Edelleen on melkoisesti suoritettu varttuneiden metsien hoitoa. 13 %:lla pinta-alasta on tapahtunut metsänhoidollinen harvennus. Pohjois-Suomessa on tehty harvennuksia ja kunnostushakkauksia yhteensä 22 %:lla pinta-alasta. Tästä määrästä on suurin osa ollut nuoren metsän harvennuksia.

Voimme siis todeta, että kaikkiaan on Etelä-Suomen parhaiden rämeiden ojitusalueista käsitelty metsänhoidollisesti 64 % ja Pohjois-Suomessa 63 %. Vaikka uudistushakkaukset ovat olleet harvinaisia, on luonnontilaisen suon puusto tarjonnut sopivan lähtökohdan metsän kasvattamiseen. Näin on ollut laita lähinnä runsaana esiintyvän taimiaineuksen vuoksi. Metsikköä on tämän jälkeen käsitelty tyydyttävän runsaasti, ei tosin läheskään tarpeellisessa määrin, niin kuin havaitaan suoritettavien toimenpiteiden määrästä (vrt. taulukko 5 ja 6).



Kuva 7. Ruohoisen sararämeen hoidettua metsää n. 20 vuotta ojituksen jälkeen.  
Valok. Allan Nousia.

Abb. 7. Gepflegter Wald auf kräuterreichem Seggenreisermoor etwa 20 Jahre nach der Entwässerung. Aufn. Allan Nousia.

Etelä-Suomessa on tarpeen suorittaa lähinnä kasvatushakkauksia. Kokonaista 70 % metsistä tarvitsee näitä toimenpiteitä. Valtaosa kysymyksen tulevista hakkuista on harvennushakkauksia. On myös syytä panna merkeille, että vain 11 % näistä harvennushakkauksien tarpeessa olevista metsistä on sellaisia, että niistä ei saada myytävää puuta. Verrattuna muihin tyyppiryhmiin on sellaisten metsien pinta-ala, joissa ei tarvita hoitotoimenpiteitä, ollut melko suuri, nimittäin 30 %. Pohjois-Suomessa on tilanne hieman toinen. Varsin paljon tarvitaan taimistojen hoitotoimenpiteitä. Kokonaista 38 % pinta-alasta on siinä kehitysvaiheessa, että taimiston hoito olisi välttämätön. Lähes puolet (49 %) pinta-alasta on jo kuitenkin ehtinyt siihen vaiheeseen, että harvennushakkaukset ovat tarpeen. Suurin osa näistä harvennushakkauksista on kuitenkin nuoren metsän harvennuksia. Uudistushakkauksiakin tarvitaan Pohjois-Suomessa

jonkin verran. Paljaaksihakkaus ja siemenpuuhakkkaus ovat suositeltavimmat uudistushakkaustavat. Näitä on arvioitu tarvittavan yhteensä 5 % pinta-alasta. Vain 7 % metsistä on siinä tilassa, ettei toimenpiteitä tarvita.

Yleistoteamuksena parhaiden rämeiden metsänhoidollisesta tilasta ja suoritetuista sekä suoritettavista toimenpiteistä voidaan siis sanoa, että vaikka kasvatus on yleensä aloitettu ilman varsinaisia uudistushakkauksia, on tulos ollut tyydyttävä. Metsien lupaava ja nopea kehitys on antanut aihetta myös metsien käsittelyyn, vaikka niitä ei olekaan käsitelty täysin riittävässä määrin. Päähuomio onkin nyt kiinnitettävä kasvatushakkauksiin, joista tosin suurin osa varsinkin Pohjois-Suomessa on nuoren metsän harvennuksia, siis tuloa tuottamattomia hakkauksia. Tämä seikka antaa aihetta erityisesti tähdentää hoitotoimenpiteitten välttämättömyyttä, jotta niiden viivästyminen ei pääsisi aiheuttamaan vahinkoa metsiköiden lupaa-alle kehitykselle.

### 3425. Sararämeet

Tämä tyyppiryhmä on heterogeeninen. Siihenhän kuuluvat kangsarämeet, varsinaiset sararämeet ja pallosararämeet. Aineiston pääosana ovat kuitenkin varsinaiset sararämeet. Taulukon 2 perusteella voimme päätellä, että puustot ovat ojitettaessa olleet melko pieniä. Ikä kuitenkin viittaa siihen, että valtaosalla on lähdetty kasvattamaan luonnontilaisen suon puustoa. Tällekin tyyppiryhmälle on ominaista puuston koivurunsaus, niin kuin tuonempana lähemmin esitellään (vrt. s. 137). Aineisto on sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa melko luotettava. Nykyinen metsänhoidollinen tila selviää seuraavasta asetelmasta:

Metsän- hoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
	% pinta-alasta								
Etelä-Suomi	9	28	37	34	1	35	16	12	28
Pohjois-Suomi	48	17	65	25	1	26	1	8	9

Asetelmassa kiinnittää erityisesti huomiota, että Pohjois-Suomessa on metsänhoidollinen tila huomattavasti parempi kuin Etelä-Suomessa. Syynä on ensinnäkin se, että Pohjois-Suomessa ovat sararämeiden puustot kehityksessään vielä taimistovaiheessa eivätkä niin ollen ole ehtineet kärsiä hoitotoimenpiteiden viivästyisestä. Toinen syy on, että Etelä-Suomessa on koivurunsaus sararämeiden puustossa paljon suurempi kuin Pohjois-Suomessa. Etelä-Suomessa on 28 % pinta-alasta vajaatuottoisessa tilassa, kun sen sijaan Pohjois-Suomessa on tällaisia metsiä vain 9 %. Vähintään



Kuva 8. Varsinaisen sararämeen puustoa n. 20 vuotta ojituksen jälkeen. Puusto on harvennuksen tarpeessa. Valok. Allan Nousia.

Abb. 8. Baumbestand auf eigentlichem Seggenreisermoor etwa 20 Jahre nach der Entwässerung, durchforstungsbedürftig. Aufn. Allan Nousia.

tyydyttävässä tilassa on Pohjois-Suomessa kokonaista 65 %, Etelä-Suomessa vain 37 %. Myöskin tässä tyyppiryhmässä on erikoista b-luokkien melkoinen suuruus. Hoidettuja metsiä on varsinkin Etelä-Suomessa suhteellisen runsaasti (28 %), mutta myös harsinnalla käsiteltyjä on melkoisesti (12 %). Pohjois-Suomessa on näiden luokkien osuus paljon vähäisempi. Se onkin ymmärrettävää, koska metsien kehitys on siellä paljon hitaampaa kuin etelämpänä.

Ojituksen yhteydessä on suoritettu kovin vähän hoitotoimenpiteitä. Etelä-Suomessa on vain 12 % koko pinta-alasta siinä yhteydessä joutunut hoitotoimenpiteiden piiriin. Lisäksi on 7 % käsitelty taitamattomasti harsien. Myös Pohjois-Suomen luvut ovat tässä mielessä samaa suuruusluokkaa, harsintoja ei tosin ole ollenkaan. Yleensä siis ei ojituksen yhteydessä ole puututtu sararämeiden puustoon.

Ojituksen jälkeen on jatkettu samaa suuntaa. Etelä-Suomessa on vain 29 % pinta-alasta käsitelty joko taimiston hoitotoimenpitein tai harvennuksin. Melkein kaikki hakkuut ovat olleet nuoren metsän harvennuksia.



Kuva 9. 20 vuotta sitten ojitetulla sararämeellä on mäntytaimisto tuhoutunut koivikon alla. Paljaaksihakkaus ja männyn keinollinen uudistaminen on tarpeen. Valok. Allan Nousia.

Abb. 9. Auf diesem vor 20 Jahren entwässerten Seggenreisermoor ist die Kiefer von der Birke unterdrückt worden. Notwendige Massnahmen sind hier Kahlschlag und künstliche Erneuerung der Kiefer. Aufn. Allan Nousia.

Lisäksi on 13 % pinta-alasta joutunut harsituksi. Pohjois-Suomessa on ojituksen jälkeen suoritettu hoitotoimenpiteitä vielä vähemmän. Vain 14 % pinta-alasta on käsitelty hoitotoimenpiteillä. Nämäkin toimenpiteet ovat olleet pääasiassa nuoren metsän harvennuksia. Voimme siis todeta, että sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa ovat sararämeiden puustot saaneet ojituksen jälkeen kehittyä valtaosalla luonnontilassa.

Edellä on jo käynyt ilmi, että sararämeiden metsissä täytyy nykyisin olla melkoista hoitotoimenpiteiden tarvetta. On selvää, että kun Etelä-Suomessa vain runsas neljännes on joutunut toimenpiteiden piiriin ja Pohjois-Suomessa vajaa neljännes, rästissä on melkoinen määrä töitä. 20 vuotta on jo niin pitkä aika VT:tä vastaavan metsikön kehityksessä, että normaalit hoitotoimenpiteet olisivat tänä ajanjaksona olleet välttämättömiä. Etelä-Suomen sararämeistä onkin n. 50 % kasvatushakkauksien välttämättömässä tarpeessa. Yli puolet (32 %) on nuoren metsän harven-



nuksia. Mutta osa ojitusalueista on hoitotoimenpiteiden laiminlyönnin tai niiden viivästymisen johdosta jo niin vajaatuottoisessa tilassa, että niiden metsä on uudistettava. Tällaisten töiden tarve on 21 % pinta-alasta. Eräissä tapauksissa tullaan toimeen siemenpuuhakkauksilla, mutta valtaosa on hakattava paljaaksi ja kylvettävä männylle. Oma pulmansa tällaisissa tapauksissa on koivujen vesoittuminen, joka voi olla esteenä uudistumisen onnistumiselle. Kysymyksen selvittäminen vaatii oman tutkimuksensa. Eräissä tutkimuksissa aihetta on jo kosketeltu (vrt. Yli-Vakkuri 1958 b). Neljännes sararämeiden pinta-alasta on siinä tilassa, ettei hoitotoimenpiteiden tarve ollut tutkimushetkellä välttämätön.

Pohjois-Suomessa on tilanne melkein samanlainen. Taimistojen hoitoa ja kasvatushakkauksia tarvitaan 60 %:lla pinta-alasta. Yli puolet näistä on nuoren metsän harvennuksia, muu osa myyntipuuta tuottavia. Uudistushakkuiden tarve on pienempi kuin Etelä-Suomessa ja männyn kylvö näyttää välttämättömältä vain 10 %:lla pinta-alasta. Koska Pohjois-Suomen sararämeiden metsien kehitys on melko hidasta, lähes kolmannes metsistä ei kaipaakaan toimenpiteitä.

Sararämeistä on siis varsin suuri osa taimistojen hoitotoimenpiteiden ja harvennushakkauksien tarpeessa. Valtaosa näitä töitä on nuoren metsän harvennuksia. Uudistettavien pinta-alaosuus on myös melkoinen varsinkin Etelä-Suomessa, missä puuston koivuvaltaisuus on jo täydellisesti ehtinyt pilata metsikön rakenteen. Pohjois-Suomessa ei tätä vaaraa ole, ja muutenkin on pohjoisessa sararämeiden puustojen kehitys vielä yleisesti taimistovaiheessa, eikä metsikkö ole ehtinyt kärsiä, vaikka hoitotoimenpiteitä ei ole suoritettukaan.

### 3426. Varpu- ja tupasvillärämeet

Tämän tyyppiryhmän aineisto on suuri ja tuloksetkin sen mukaisesti luotettavia. Vaikka tähän tyyppiryhmään kuuluu useita suotyypppejä, on se kuitenkin metsänhoidollisessa mielessä yhtenäinen. Kaikkien näiden suotyyppien puusto on mäntyvaltainen, kasvualusta on karu ja puusto luonnontilaisella suolla pientä. Taulukossa 2 esitetty suhteellisen korkea ikä merkitsee kuitenkin, että useimmissa tapauksissa on metsikön kasvatus ojituksen yhteydessä aloitettu luonnontilaisen suon puustosta. Huolimatta siis siitä, että tyyppiryhmään kuuluu useita suotyypppejä, voidaan tyyppiryhmää tässä mielessä hyvin käsitellä yhtenä ja samana ryhmänä. Metsänhoidollinen tila selviää seuraavasta asetelmasta.

Metsän- hoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
	% pinta-alasta								
Etelä-Suomi .....	43	14	57	29	5	34	5	4	9
Pohjois-Suomi .....	51	12	63	17	0	17	18	2	20

Luvut osoittavat, että metsänhoidollinen tila on varpu- ja tupasvillärämeillä hyvä. Sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa on n. 60 % pinta-alasta tyydyttävässä kunnossa. Suurin osa tätä ryhmää on luontaisesti tässä tilassa. Hakkuiden määrä on yleensä ollut pieni. Se voidaan päätellä siitä, että b-ryhmä on yleisesti verrattain pieni.

Pohjois-Suomessa on kuitenkin melkoisesti vajaatuottoisia metsiä. Näistä on ilmeisesti suurimpana pidettävä ns. toivottomien tapausten ryhmää, ts. sellaisia, joissa liian huono suotyyppi on ojitettu liian pohjoisessa. Osana näistä vajaatuottoisista ovat kuitenkin ojitettaessa liian vanhat metsät, jotka eivät ole ojituksen vaikutuksesta elpyneet.

Ojituksen yhteydessä on suoritettu Pohjois-Suomessa 8 %:lla pinta-alasta kunnostushakkauksia. Muita hakkuita ei ojituksen yhteydessä ole suoritettu. On toisin sanoen aina lähdetty kasvattamaan luonnontilaisen suon puustoa, vaikka — niin kuin tuonnempana tulee puhe — varsin useissa tapauksissa olisi ollut syytä uudistaa se. Etelä-Suomessa on ojituksen yhteydessä kunnostettu 9 % pinta-alasta. Sen lisäksi on suoritettu uudistushakkauksia 8 %:lla ja lisäksi 5 %:lla männyn kylvöä. Näyttää siis siltä, että Etelä-Suomessa on todella suoritettu uudistushakkauksiakin suurin piirtein oikeassa suhteessa.

Ojituksen jälkeen on syntyneitä taimistoja Etelä-Suomessa hoidettu 5 %:lla ja kasvatushakkauksia suoritettu 10 %:lla pinta-alasta. Pääosa näistä hoitotoimenpiteistä on ollut nuoren metsän harvennuksia. Pohjois-Suomessa on puusto yleisesti saanut kehittyä edelleen luonnontilassa, mutta 7 %:lla on kuitenkin suoritettu uudistushakkauksia. Metsä ei luultavasti ole elpynyt ojituksen vaikutuksesta, ja uudistaminen on suoritettu, tosin myöhästyneenä.

Koko ojituksen jälkeisenä aikana on siis Etelä-Suomessa vain 38 % pinta-alasta joutunut hakkuiden piiriin, Pohjois-Suomessa vain 19 %. On selvää, ettei tämä toimenpiteiden määrä riitä. Kasvatushakkauksia olisi pitänyt suorittaa huomattavasti enemmän, uudistushakkauksia samoin. Tosin on totta, että näiden karujen rämeiden metsien kehitys on niin hidas, että hoitotoimenpiteet saavat seurata toisiaan huomattavasti verkkaisemmassa tahdissa kuin paremmilla suotyypeillä. Vaikka hoitotoimenpiteitä on suoritettu kovin vähän, on Etelä-Suomessa 33 % pinta-alasta siinä kunnossa, ettei metsän käsitteleminen ole tarpeellista. Pohjois-Suomessa on vastaava luku kokonaista 56 %. Etelä-Suomessa on kasvatushakkauksien tarvetta 45 %:lla pinta-alasta. Taimiston hoitoa tarvitaan 17 %:lla



Kuva 10. Isovarpuisen rämeen ojitusalueen epätasaista puustoa. Vanhimmat männyt eivät ole elpyneet. Valok. Allan Nousia.

Abb. 10. Ungleichmäßiger Baumbestand eines entwässerten Zwergstrauch-Reisermoores. Die ältesten Kiefern haben sich nicht erholt. Aufn. Allan Nousia.

pinta-alasta. Näistä töistä on valtaosa, nim. 49 % nuoren metsän harvennuksia. Myös uudistamisen tarvetta on. Noin 5 %:lla pinta-alasta on puusto niin vanhaa, ettei se ole ojituksen vaikutuksesta elpynyt, joten uudistaminen olisi välttämätöntä. Pohjois-Suomessa tarvitaan 18 %:lla pinta-alasta kasvatushakkauksia, 13 %:lla taimiston hoitotoimenpiteitä ja 13 %:lla uudistamistoimenpiteitä. Mainittakoon, että 11 % on arvioitu sellaisiksi kuvioiksi, joille ei kannata tehdä mitään. Ne ovat liian huonoja kasvualustoja ja liian pohjoisessa.

Nämä karut rämeet antavat siis loppujen lopuksi melko lohdullisen kuvan metsänhoidollisesta tilastaan. Voidaan sanoa, että tämä suotyyppi-ryhmä on tässä mielessä paras mahdollinen. Puulajisuhteet kehittyvät oikein, uudistuminen on varmaa eikä hoitotoimenpiteiden viivästyminen-kään aikaansaa pahoja tuhoja. Ainoa heikkous on, että luonnontilaisella suolla puusto on usein niin vanhaa, ettei se elvy ojituksen vaikutuksesta, ja ojituksen yhteydessä olisi niin ollen suoritettava uudistaminen. Tämän suotyyppiryhmän metsien hoidossa vaatii oman huolenpitonsa myös se seikka, että taimistot kehittyvät usein liian tiheinä.

### 3427. Korpirämeet

Korpirämeiden aineisto on pieni, mutta kuitenkin riittävä tuomaan esille tämän suhteellisen homogeenisen tyyppiryhmän metsänhoidolliset erikoispiirteet. Taulukosta 2 voimme todeta, että kuutiomäärä on sekä pohjoisessa että etelässä melkoinen ja ikä korkein kaikista tyyppiryhmistä. Ojituksen jälkeinen metsän kasvattaminen on siis perustunut useimmissa tapauksissa luonnontilaisen suon puustoon. Kuten myöhemmin nähdään (s. 148), on tälle tyyppiryhmälle ominaista puulajisuhteiden erikoinen rakenne. Useimmiten metsiköt ovat kuusivaltaisia, ja koska kuusi ei ainakaan suurimmalla osalla näitä suotyyppijä ole kasvatuskelpoinen puulaji, on ymmärrettävää, että metsien hoidossa on ollut vaikeuksia. Tämä näkyy myös korpirämeiden metsänhoidollisesta tilasta.

Metsän- hoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
	% pinta-alasta								
Etelä-Suomi	1	18	19	39	0	39	25	17	42
Pohjois-Suomi	0	7	7	22	0	22	71	0	71

Erikoisesti kiinnittää asetelmassa huomiota III-ryhmän eli vajaatuotosten metsien suuri osuus. Etelä-Suomessa oli vajaatuottoisia metsiä 42 % pinta-alasta ja Pohjois-Suomessa kokonaista 71 %. Varsinkin Pohjois-Suomessa näyttää tilanne olevan tämän tyyppiryhmän kohdalla surkea. Kaikki nämä vajaatuottoiset metsät ovat lisäksi luontaisesti vajaatuottoisia, niitä ei toisin sanoen ole harsinnalla saatettu vajaatuottoisiksi. Harsintoja on tosin ojituksen yhteydessä vähin suoritettu — niin kuin kohta lähemmin esitetään — mutta niiden syytä ei huono metsänhoidollinen tila ole.

Edelleen on syytä kiinnittää huomiota epätydyttävien mutta vielä kasvatuskelpoisten metsien osuuteen. Sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa ovat kaikki tähän ryhmään kuuluvat metsät luontaisesti siihen kuuluvia. Sen sijaan ei tyydyttävässä tilassa olevien metsien ryhmässä ole juuri ollenkaan luontaisesti tässä tilassa olleita, vaan kaikki ovat vaatineet metsänhoidollisia hakkuita. On näin ollen ymmärrettävää, että tyydyttävien metsien osuus on pieni, Etelä-Suomessa 18 % ja Pohjois-Suomessa vain 7 %.

Ojituksen yhteydessä suoritettut toimenpiteet ovat olleet kovin yksipuolisia. Sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa on suoritettu harsinnan lisäksi vain kunnostushakkauksia. Etelä-Suomessa on käsitelty kunnostushakkauksilla 20 % ja Pohjois-Suomessa 7 % pinta-alasta. Harsintoja on suoritettu Pohjois-Suomen korpirämeillä 20 %:lla pinta-alasta ja Etelä-Suomen 9 %:lla. Erityisesti on syytä huomata, että ojituksen yhteydessä ei ole ollenkaan suoritettu uudistushakkauksia.



Kuva 11. Korpirämeen kuusivaltaista puustoa, joka olisi uudistettava mäntysiemenpuuasentoa käyttäen. Valok. Allan Nousia.

Abb. 11. Fichtenbeherrschter Baumbestand auf bruchmoor-artigem Reiser Moor, erneuerungsbedürftig durch Schirmschlagstellung der Kiefer. Aufn. Allan Nousia.

Ojituksen jälkeen on vähitellen herätty näkemään, että uudistamisen tarvetta olisi ollut, mutta uudistamisesta on kuitenkin huolehdittu kovin harvassa tapauksessa. Etelä-Suomessa on kasvatushakkauksien ohella — niitä on ollut 10 % pinta-alasta — suoritettu 7 %:lla siemenpuuhakkauksia. Edelleen ovat korpirämeet houkuttelleet harsintaan. Kokonaista 17 % Etelä-Suomen korpirämeistä on ojituksen jälkeenkin vielä joutunut harsintahakkauksien uhriksi. Pohjois-Suomessa on 7 %:lla pinta-alasta tehty siemenpuuhakkauksia. Muita toimenpiteitä ei olekaan suoritettu. Kaiken kaikkiaan on korpirämeiden ojitusalueella 20 vuoden aikana suoritettu Etelä-Suomessa 37 %:lla pinta-alasta metsänhoidollisia hakkuita ja 26 %:lla harsintahakkuita. Pohjois-Suomessa on vain 14 % pinta-alasta joutunut metsänhoidollisten hakkuiden piiriin, ja tämän lisäksi on 20 % metsistä hakattu harsien. Täytyy siis todeta, että korpirämeiden metsien hoito on laiminlyöty mitä karkeimmalla tavalla. Tällainen tilanne on ymmärrettävää mutta ei puolustettavaa. Suhteellisen tiheä ja usein pienikokoinen alikasvoskuusikko on herättänyt toiveita, ja tukkipuumännyt ovat houku-

telleet hakkaamiseen. Ja kun oikea metsien hoito olisi vaatinut kuusien poistamista ja männikön säilyttämistä siemenpuina, on ymmärrettävää, että tulos on ollut nurinkurinen.

Edellä esitetyn perusteella ymmärtää hyvin, että korpirämeiden ojitusalueilla on nykyisin paljon tehtävää. Ennen kaikkea on suoritettava uudistushakkauksia. Etelä-Suomessa olisi 42 % pinta-alasta uudistettava. 29 %:lla tullaan toimeen luontaisella uudistamisella, pääasiassa siemenpuuhakkauksella ja eräillä parhailla korpirämekuvioilla poikkeuksellisesti suojuspuuhakkausta käyttäen. Loppu 13 % vaatisi männyn kylvön, koska aikaisempien harsintojen jäljiltä ei ole riittävästi siemenpuuta. Pohjois-Suomessa on uudistamisen tarve vielä suurempi. Puolet pinta-alasta olisi uudistettava. Valtaosalla näistä alueista tullaan toimeen siemenpuuhakkauksilla (36 %). Loppu 14 % olisi uudistettava männyn kylvöllä. Melkein kaikissa muissa tapauksissa tarvitaan kasvatushakkauksia. Etelä-Suomessa ovat kasvatushakkaukset suureksi osaksi harvennuksia ja kunnostushakkauksia sekä taimistojen vapauttamistoimenpiteitä, Pohjois-Suomessa melkein yksinomaan kunnostushakkauksia. Etelä-Suomen korpirämeistä on vain 6 % sellaisia, jotka eivät kaipaa toimenpiteitä ja Pohjois-Suomen korpirämeistä on tällaisia 11 %.

Korpirämeet ovat siis suurimmaksi osaksi vajaatuottoisessa tilassa, ja nykyinen tilanne vatii tulevaisuudelta aivan uutta suhtautumista korpirämeiden metsien hoitoon. Useimmissa tapauksissa on metsä ojituksen yhteydessä hakattava siemenpuuasentoon. Ellei näin tehdä, on parasta, että korpirämeitä ei ojiteta lainkaan. Jos mäntyjä ei ole riittävästi siemenpuiksi, on ainakin pohjoisessa vakavasti harkittava kannattaako korpirämeitä yleensä ojittaa.

#### 3428. Nevat ja letot

Nevojen ja lettojen aineisto on pieni Etelä-Suomessa, Pohjois-Suomessa se sen sijaan on melkoinen. Muuta yhteistä ei tyyppiryhmään kuuluvilla suotyypeillä olekaan kuin, että ojitettaessa ne kaikki ovat olleet puuttomia soita. Tämä seikka on kuitenkin niin ratkaiseva metsien myöhempää kehitystä ajatellen, että se oikeuttaa käsittelemään näitä tyyppejä yhtenä metsänhoidollisena ryhmänä.

Tälle tyyppiryhmälle on siis ominaista, että ojituksen jälkeinen metsän kasvattaminen on aina aloitettava uudella puusukupolvella. Tietysti voi keinollisen metsittämisen ohella tulla kysymykseen myös luontainen metsittyminen. Tätä taustaa vastaan on tarkasteltava tyyppiryhmän nykyistä metsänhoidollista tilaa.





Kuva 12. Luontaisesti kehittynyt neva-ojitusalue. Metsittyminen on ollut epätydyttävää ja metsikön rakenne kehittyi koivuvaltaiseksi. Valok. Allan Nousia.

Abb. 12. Sich selbst überlassene Weissmoor-Entwässerungsfläche mit unzufriedenstelter Bestockung, in der die Birke immer mehr überhand nimmt. Aufn. Allan Nousia.

Metsän- hoidollinen tila	I			II			III		
	a	b	yht.	a	b	yht.	a	b	yht.
	% pinta-alasta								
Etelä-Suomi . . . . .	31	25	56	30	0	30	14	0	14
Pohjois-Suomi . . . . .	21	16	37	4	5	9	54	0	54

Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä on metsänhoidollisessa tilassa selviä eroja. Etelä-Suomessa oli tyydyttävässä tilassa olevien metsien osuus 56 % pinta-alasta ja epätydyttäviä, mutta kuitenkin kasvatuskelpoisia oli 30 %. Vajaatuottoisessa tilassa oli vain 14 % pinta-alasta. Pohjois-Suomessa oli tyydyttäviä metsiä 37 % ja vajaatuottoisia 54 % pinta-alasta. Pohjois-Suomen vajaatuottoisessa tilassa olevista nevojen ja lettojen ojitusalueista ei suurinta osaa ainakaan nykyisin tiedoin voida taloudellisesti kannattavalla tavalla saattaa tyydyttävästi metsää kasvavaksi.

Metsänhoidollisen tilan luvuissa on vielä syytä kiinnittää huomiota I b-luokan melkoiseen suuruuteen ja muiden metsänhoidollisen tilan b-luokkien pienuuteen. Tämä todistaa vain, että nevojen ja lettojen ojitusalueita on melkoisesti hoidettu, mutta ei hakkuilla pilattu. Viimeksi mainittu seikka onkin ymmärrettävää, koska nevojen ja lettojen metsiköt ovat vielä taimistovaiheessa. II b-luokan 5 % Pohjois-Suomessa ansaitsee

lyhyen maininnan. Tämä osuus koostuu kuusen istutusalueista. Koska kuusen istutusta ei ole voitu katsoa onnistuneeksi toimenpiteeksi pohjoisessa, ovat tällaiset metsiköt joutuneet "toimenpiteillä epätydyttävään tilaan saatettujen" ryhmään.

Ojituksen yhteydessä on Etelä-Suomessa tehty 55 %:lla pinta-alasta männyn kylvö. Muita toimenpiteitä ei olekaan suoritettu. Männyn kylvö on ollut sekä hajakylvöä että ruutukylvöä. Pohjois-Suomessa on 33 %:lla pinta-alasta suoritettu männyn kylvöä ja — niin kuin edellä mainittiin — 5 %:lla kuusen istutusta. Muita toimenpiteitä ei Pohjois-Suomessakaan ole tehty. Voidaan siis todeta, että Etelä-Suomessa on 45 % jätetty metsittymään luontaisesti ja Pohjois-Suomessa 62 %. On ilmeistä, että tämä määrä on aivan liian suuri. Valtaosa, ellei suorastaan kaikki, olisi ollut keinollisesti metsitettävä. Nevojen luontaiset metsittymiset johtavat useimmiten koivuvaltaisuuteen, varsinkin eteläosissa maataamme, vaikka siemen-nyskelpoista männikköä olisi lähelläkin.

Ojituksen jälkeen on Etelä-Suomessa hoidettu syntyneitä taimistoja, mutta vain 15 %:lla pinta-alasta, siis kovin vähässä määrin. Pohjois-Suomessa on 17 % pinta-alasta hoidettuja taimistoja. Toisin sanoen, koko ojituksen aikana on Etelä-Suomessa suoritettu runsaasti puolella pinta-alasta keinollisia metsityksiä ja näin syntyneitä taimistoja on hoidettu 15 %:lla koko pinta-alasta 20 vuoden aikana. Pohjois-Suomessa on kolmannes neva- ja letto-ojitusalueiden pinta-alasta keinollisesti metsitetty, ja myöhemmin on näin syntyneitä taimistoja hoidettu vain 17 %:lla koko pinta-alasta. Näiden lukujen valossa on selvää, että neva-ojitusalueilla on nykyisin runsaasti tehtävää.

Etelä-Suomen neva-ojitusalueilla olisi suoritettava pääasiassa taimistojen hoitoa. 19 % pinta-alasta on taimistojen hoitotoimenpiteiden tarpeessa, ja jo varttuneita taimistoja olisi harvennettava 8 %:lla pinta-alasta. Metsittymättä jääneitä ojitusalueita olisi männyn kylvöllä tai istutuksella metsitettävä 8 %:lla pinta-alasta. Kaikesta huolimatta on kuitenkin 58 % siinä tilassa, että toimenpiteet eivät ole tarpeen, ja lisäksi on 7 % sellaisia, joille ei kannata tehdä mitään. Tällaiset tapaukset ovat Etelä-Suomessa etupäässä lyhytkortisten nevojen ja rimpinevojen ojituksia, joiden kasvu-alusta on ainakin ilman lannoituksia liian huono puuston kasvattamiseen. Lannoituksella voitaisiin ojitukseen käytetyt varat pelastaa täysin hukkaan menemästä. Pohjois-Suomessa on tällaisia toivottomia tapauksia paljon enemmän, kokonaista 50 % neva- ja letto-ojitusten pinta-alasta. Tästä suuresta määrästä on tietenkin mahdollista lannoituksilla pelastaa valtaosa metsänkasvatukseen. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan ole selvitettävissä, ovatko tällaiset toimenpiteet taloudellisesti kannattavia, varsinkin kun lannoitusten lisäksi on useimmissa tapauksissa tarpeen uhrata myös metsittämiskustannukset. Pohjois-Suomessa on siis noin 50 % neva-

ja letto-ojitusalueista sellaisia, joilla ei ilman lannoitusta voida ajatella metsien kasvattamista. Muu osa ojitusalueista kaipaa lähinnä taimistojen hoitoa (15 %) sekä myös keinollista metsittämistä (4 %).

Myös letoilla esiintyy samantapainen aluksi lupaavan taimiston tyrehyminen kuin koivulettokorvissakin, vieläpä ilmeisesti pahempanakin. Palaamme tähän kysymykseen tuonnempana.

Edellä esitetyn perusteella voidaan päätellä, että nevat ja letot on ojituksen yhteydessä yleensä keinollisesti metsitettävä. Tosin vanhoilla ojitusalueilla ei läheskään aina ole näin tehty, ja metsittyminen on sentään luontaisestikin onnistunut kohtalaisesti, mutta varsinkin Etelä-Suomessa on luontaisen metsittymisen seurauksena usein ollut koivuvaltainen metsikkö. Keinollisella metsittämisellä voidaan ohjata puulajikehitystä oikeaan suuntaan, ja ilmeisesti jo tästä syystä on kannattavaa turvautua keinolliseen metsittämiseen.

### 343. Suoritettujen ja suoritettavien metsänhoidollisten toimenpiteiden yhdistelmä

Edellä on jo tyyppiryhmittäin käsitelty suoritettujen ja suoritettavien toimenpiteiden määrää. Tutkimustulokset selviävät yksityiskohtaisesti taulukoista 3, 4, 5 ja 6 (s. 52—55). Taulukoissa on esitetty myös keskimääräisiä lukuja siten, että tyyppiryhmien prosenttiluvuista on laskettu pinta-aloilla punnitut keskiarvot. Seuraavassa käsitellään vielä tavallaan kertauksena näitä keskimääräisiä suoritettujen ja suoritettavien toimenpiteiden määriä kuvaavia lukuja.

Ojituksen yhteydessä on Etelä-Suomessa suoritettu metsänhoidollisia toimenpiteitä vain 20 %:lla pinta-alasta, ja tämän lisäksi on 5 %:lla pinta-alasta suoritettu harsintoja. Suurimpana ryhmänä hoitotoimenpiteistä ovat kunnostushakkaukset. Niitä on ollut 9 %. Muiden toimenpiteiden määrä on ollut vähäinen. Uudistustoimenpiteitä on tosin suoritettu 8 %:lla pinta-alasta. Pohjois-Suomessa ovat ojituksen yhteydessä suoritettut toimenpiteet samaa suuruusluokkaa. 21 % pinta-alasta on käsitelty. Tästä määrästä on kunnostushakkauksia ollut 7 % ja uudistustoimenpiteitä 12 %. Kun ojituksen yhteydessä tosiasiallisesti olisi melkein poikkeuksetta suoritettava joko kunnostushakkaus tai uudistushakkaus (Heikurainen 1956 c), on siis ojituksen yhteydessä suoritettut toimenpiteet laiminlyöty melkein täydellisesti.

Ojituksen jälkeen on Etelä-Suomessa käsitelty 23 % pinta-alasta metsänhoidollisesti, ja lisäksi on vielä 11 % joutunut harsintojen piiriin. Hoitotoimenpiteet ovat ojituksen jälkeen olleet suurimmalta osalta harvennushakkauksia. Näin on käsitelty 13 % pinta-alasta. Tämän lisäksi on

vähän suoritettu taimistojen hoitotoimenpiteitä (5 %) sekä muita kasvatushakkauksia. Ojituksen jälkeen ei ole sanottavasti tehty uudistuksia.

Pohjois-Suomessa on toimitettu vielä vähemmän hakkuita ojituksen jälkeen kuin Etelä-Suomessa. Vain 14 % koko pinta-alasta on joutunut metsänhoidollisten toimenpiteiden piiriin. Kun otamme huomioon, että lähes 20 vuotta — jolle ajalle ojituksen jälkeiset toimenpiteet ovat jakautuneet — on metsikön kehityksessä jo varsin pitkä aika, jolloin normaalisti olisi ollut suoritettava ainakin yksi hakkaus, on selvää, että hoitotoimenpiteet on mitä suurimmassa määrin laiminlyöty myös ojituksen jälkeen. Siitä antaa käsityksen seuraava asetelma, josta käy ilmi, minkä verran metsistä on hoidettu ja minkä verran on joutunut harsinnan alaiseksi sekä mikä osa metsiköstä on ojituksen jälkeen saanut kehittyä luonnontilassa.

	Suoritettu metsän- hoidollisia toimen- piteitä	Harsittu	Saanut kehittyä luonnontilassa
Etelä-Suomi ....	43 %	16 %	41 %
Pohjois-Suomi ..	35 %	5 %	60 %

Etelä-Suomessa on siis vain runsas 40 % joutunut metsänhoidollisten toimenpiteiden piiriin, Pohjois-Suomessa vain runsas kolmannes. Täysin koskemattomia metsiä on Etelä-Suomen ojitusalueilla ollut 41 % ja Pohjois-Suomen ojitusalueista kokonaista 60 %. Suoritettavien toimenpiteitten määrät osoittavatkin, että laiminlyöntien korjaaminen vaatii runsaasti työtä.

Etelä-Suomessa on vain 23 % siinä tilassa, etteivät kaipaa toimenpiteitä. 77 % vaatii kiireellistä apua. 9 % pinta-alasta on taimiston hoidon tarpeessa, 52 % vaatii kasvatushakkauksia, joista valtaosa on nuoren metsän harvennuksia. 22 % pinta-alasta kaipaa uudistamista, ja tästä määrästä on 13 % keinollisen metsittämisen tarpeessa.

Pohjois-Suomessa ei tilanne ole sanottavastikaan parempi. Ensinnäkin on 13 % pinta-alasta sellaista, jolle ei kannata tehdä mitään, ja lopusta (87 %) on vain 27 % sellaista, mikä ei kaipaa toimenpiteitä. Kasvatushakkauksien tarve on pohjoisessakin suurin (32 %). Suuri osa näistä kasvatushakkauksista on nuoren metsän harvennuksia. Erityisesti on vielä syytä tähdentää uudistushakkauksien suurta tarvetta Pohjois-Suomen vanhoilla ojitusalueilla. Kokonaista 17 % pinta-alasta on uudistamisen tarpeessa. Tästä määrästä on keinollinen uudistaminen välttämätöntä 11 %:lla. Taimiston hoitoa tarvitaan 10 %:lla pinta-alasta.

Tulokset eivät valitettavasti anna mahdollisuutta yleistämiseen siinä mielessä, että voitaisiin laskea, kuinka suuret pinta-alat koko maassa ovat erilaisten metsänhoidollisten toimenpiteiden tarpeessa. Voidaan kuitenkin



Taulukko 3. Etelä-Suomen ojitusalueilla suoritettujen toimenpiteiden. Vertaa luokitusta s. 24—25.

Tabelle 3. Die auf den südfinnischen Entwässerungsflächen durchgeführten waldbaulichen Massnahmen. Siehe die Einteilung auf S. 253.

Suotyyppiryhmä Moortypengruppen	I a b	II a b c	III a b c	IV a b	Yhteensä Zusammen I II III IV	Kalk- kiaan Insgesamt	II a <sub>1</sub>	II d
Ojituksen yhteydessä, % pinta-alasta Bei der Entwässerung, % der Gesamfläche								
Parhaat korvet — Beste Bruchmoore	—	—	—	—	10	10	—	2
Varsinaiset korvet — Eigentliche Bruchmoore	—	5	10	—	15	4	1	7
Neva- ja lettokorvet — Weiss- und Braunmoorbrücher	—	—	23	—	23	—	—	6
Parhaat rämeet — Beste Reisermoore	30	—	—	—	30	—	—	6
Sararämeet — Seggenreisermoore	—	3	4	—	7	2	—	7
Varpu- ja tupasvärä. — Zwergstr.- u. Wollgrasreiser.	—	1	9	—	10	5	—	2
Korpirämeet — Bruchmoorartige Reisermoore	—	—	20	—	20	—	—	9
Nevat ja letot — Weiss- und Braunmoore	—	—	—	55	—	55	—	—
Keskimäärin — Im Mittel	△ 1	2	9	4	1 11 4 4	20	—	5
Ojituksen jälkeen, % pinta-alasta Nach der Entwässerung, % der Gesamfläche								
Parhaat korvet — Beste Bruchmoore	—	16	2	—	18	—	—	6
Varsinaiset korvet — Eigentliche Bruchmoore	1 △	20	6	—	26	—	5	21
Neva- ja lettokorvet — Weiss- und Braunmoorbrücher	23	16	—	—	39	—	39	—
Parhaat rämeet — Beste Reisermoore	21	—	—	—	21	13	—	—
Sararämeet — Seggenreisermoore	8	1	20	—	29	—	28	13
Varpu- ja tupasvärä. — Zwergstr.- u. Wollgrasreiser.	2	3	8	—	11	—	12	3
Korpirämeet — Bruchmoorartige Reisermoore	—	8	2	—	10	7	4	17
Nevat ja letot — Weiss- und Braunmoore	15	—	—	—	15	—	15	—
Keskimäärin — Im Mittel	4	1	13	1	5 17 1	23	12	11
Koko aikana, % pinta-alasta Während der ganzen Zeit, % der Gesamfläche								
Keskimäärin — Im Mittel	4	2	15	1	2 3 2	4	△	12

Taulukko 4. Pohjois-Suomen ojitusalueilla suoritettujen toimenpiteiden.

Vertaa luokitusta s. 24—25.

Tabelle 4. Die auf den nordfinnischen Entwässerungsflächen durchgeführten waldbaulichen Massnahmen. Siehe die Einteilung auf S. 253.

Suotyyppiryhmä Moortypengruppen	I a b	II a b c	III a b c	IV a b	Yhteensä Zusammen I II III IV	Kalk- kiaan Insgesamt	II a <sub>1</sub>	II d
Ojituksen yhteydessä, % pinta-alasta Bei der Entwässerung, % der Gesamfläche								
Parhaat korvet — Beste Bruchmoore	—	5	21	—	26	26	—	6
Varsinaiset korvet — Eigentliche Bruchmoore	—	3	11	—	14	4	—	15
Neva- ja lettokorvet — Weiss- und Braunmoorbrücher	—	—	4	—	—	18	—	—
Parhaat rämeet — Beste Reisermoore	15	—	17	—	32	—	—	2
Sararämeet — Seggenreisermoore	—	2	4	—	6	—	—	—
Varpu- ja tupasvärä. — Zwergstr.- u. Wollgrasreiser.	—	—	8	—	8	—	—	—
Korpirämeet — Bruchmoorartige Reisermoore	—	—	7	—	7	—	—	20
Nevat ja letot — Weiss- und Braunmoore	—	—	—	33	33	5	—	—
Keskimäärin — Im Mittel	2	△	7	9	2 7 2 10	38	—	3
Ojituksen jälkeen, % pinta-alasta Nach der Entwässerung, % der Gesamfläche								
Parhaat korvet — Beste Bruchmoore	—	16	2	—	18	—	—	1
Varsinaiset korvet — Eigentliche Bruchmoore	—	1	7	—	8	1	—	15
Neva- ja lettokorvet — Weiss- und Braunmoorbrücher	—	—	—	—	—	—	—	—
Parhaat rämeet — Beste Reisermoore	—	19	3	—	22	—	19	—
Sararämeet — Seggenreisermoore	5	3	6	—	14	—	8	△
Varpu- ja tupasvärä. — Zwergstr.- u. Wollgrasreiser.	—	2	7	—	9	—	1	2
Korpirämeet — Bruchmoorartige Reisermoore	17	—	—	—	17	—	—	—
Nevat ja letot — Weiss- und Braunmoore	4	1	4	—	5 7 2	14	5	—
Keskimäärin — Im Mittel	4	3	4	—	9 1	7 14 4 10	35	5

Taulukko 5. Etelä-Suomen ojitusalueilla suoritettavat toimenpiteet.  
Vertaa luokitusta s. 24—25.

Tabelle 5. Die auf den südfinnischen Entwässerungsflächen notwendigen waldbaulichen Massnahmen. Siehe die Einteilung auf S. 253.

Suotyyppiryhmä Moortypengruppen	I a b a+b	II a b c	III a b c	IV a b	IIIa + IVa	IIIa + IVb	V a b c d	Yhteensä Zusammen I II III IV V	II a
% pinta-alasta — % der Gesamtfläche									
Parhaat korvet Beste Bruchmoore	— — —	66 3 —	— 8 5	— — —	— — —	— — —	18 — — —	— 69 13 — 18	—
Varsinaiset korvet Eigentliche Bruch- moore	1 — —	50 1 16	2 2 6	3 1 —	3 — —	1 — —	14 — — —	1 67 10 8 14	9
Neva- ja lettokorvet Weiss- und Braun- moorbrücher	24 12 9	31 — —	— — —	— 13 —	— — —	— — —	11 — — —	45 31 — 13 11	50
Parhaat rämeet Beste Reisermoore	— — —	64 — 6	— — —	— — —	— — —	— — —	30 — — —	— 70 — — 30	11
Sararämeet Seggenreisermoore	— 1 3	48 — 2	— 4 —	— — —	17 — —	— — —	22 3 — —	4 50 4 17 25	32
Varpu- ja tupasvilla- rämeet Zwergstrauch- und Wollgrasreisermoore	14 2 1	36 — 9	2 2 1	— — —	— — —	— — —	11 2 20 —	17 45 5 — 33	49
Korpirämeet Bruchmoorartige Reisermoore	4 7 —	25 4 12	— 26 3	2 — —	11 — —	— — —	4 1 1 —	11 41 29 13 6	18
Nevat ja letot Weiss- und Braun- moore	15 — 4	8 — —	— — —	8 — —	— — —	— — —	27 — 31 7	19 8 — 8 65	24
Keskinäärin Im Mittel	6 1 1	41 1 9	1 4 3	1 6 —	4 — —	△ — —	14 1 7 △	8 51 8 11 22	26

Taulukko 6. Pohjois-Suomen ojitusalueilla suoritettavat toimenpiteet.

Vertaa luokitusta s. 24—25.

Tabelle 6. Die auf den nordfinnischen Entwässerungsflächen bevorstehenden waldbaulichen Massnahmen. Siehe die Einteilung auf S. 253.

Suotyyppiryhmä Moortypengruppen	I a b a+b	II a b c	III a b c	IV a b	IIIa + IVa	IIIa + IVb	V a b c d	Yhteensä Zusammen I II III IV V	II a
% pinta-alasta — % der Gesamtfläche									
Parhaat korvet Beste Bruchmoore	— — —	59 2 4	— — 16	5 5 —	— — —	3 — —	5 1 — —	— 65 16 13 6	12
Varsinaiset korvet Eigentliche Bruch- moore	— — —	44 3 7	2 — 9	— — —	9 — —	3 — —	5 6 12 —	— 54 11 12 23	4
Neva- ja lettokorvet Weiss- und Braun- moorbrücher	9 — —	2 — 6	— — —	26 — —	56 — —	— — —	1 — — —	9 8 — 82 1	11
Parhaat rämeet Beste Reisermoore	27 7 4	49 — —	1 4 —	— — —	1 — —	— — —	7 — — —	38 49 5 1 7	66
Sararämeet Seggenreisermoore	— 7 —	50 1 2	— — —	8 — —	1 — —	— — —	17 — 14 —	7 53 — 9 31	36
Varpu- ja tupasvilla- rämeet Zwergstrauch- und Wollgrasreisermoore	6 6 1	15 — 3	6 1 —	4 — —	2 — —	— — —	15 — 30 11	13 18 7 6 56	13
Korpirämeet Bruchmoorartige Reisermoore	— — —	4 — 35	— 36 —	— — —	14 — —	— — —	11 — — —	— 39 36 14 11	—
Nevat ja letot Weiss- und Braun- moore	15 — —	1 — —	— — —	1 — —	3 — —	— — —	25 — 5 50	15 1 — 4 80	16
Keskinäärin Im Mittel	8 2 △	28 1 4	2 2 2	4 △ —	6 — —	1 — —	14 1 12 13	10 32 6 11 40	21

mainita eräitä esimerkkejä, jotka antavat käsityksen vanhojen ojitusaluiden suorittamatta jääneistä tehtävistä. Yksityismailla oli v. 1940 mennessä ojitettu n. 270.000 hehtaaria, ja tutkimuksessa saadut tulokset Etelä-Suomen osalta edustanevat tätä ojitusalaa melko hyvin. Tämän mukaan olisi n. 24.000 ha taimistojen hoitotoimenpiteiden ja n. 140.000 ha kasvatushakkauksien tarpeessa sekä n. 60.000 ha uudistamisen tarpeessa, josta määrästä lisäksi 35.000 ha vaatisi keinollisen uudistamisen.

Edellä esitetyt luvut edustavat kuitenkin vain yksityismaiden ojituksia ensimmäisen 10 vuoden ojitustoiminnan kaudelta. Jos haluamme ilmaista koko maan ojitusaluiden metsänhoidollisten toimenpiteiden tarpeen, on esitetyt luvut kerrottava varovastikin arvioiden kolmella. Täten siis noin 70.000 ha olisi taimistojen hoidon tarpeessa, noin 400.000 ha kasvatushakkauksien ja noin 180.000 ha uudistamisen tarpeessa. Uudistettavista alueista olisi n. 100.000 hehtaaria tarpeen suorittaa keinollinen uudistaminen. Kun esim. v. 1956 oli koko maassa metsänviljelyn kokonaisala 55.500 ha (vrt. Yli-Vakkuri 1958 a), käsitämme mitä suuruusluokkaa vanhojen ojitusaluiden metsien kunnostaminen on.

Jos esitettyjä tehtäviä ei ajoissa suoriteta, menevät metsäojituksen tulokset suurelta osalta hukkaan. Jo nyt on ojitusaluiden huonosta metsien hoidosta ollut seurauksena valtavia menetyksiä. Toisaalta on näkyvissä selviä merkkejä siitä, että ojitusaluiden metsien hoidon tärkeys aletaan ymmärtää. Esimerkiksi suoritettujen nuoren metsän harvennukset eli ns. risusavottatyöt ovat jo nyt saaneet paljon hyvää aikaan, ja varsinkin yksityismailla suoritettavien metsäojitusaluiden jälkitarkastusten entisestään huomattavasti muuttuneet periaatteet vaikuttavat aikanaan siihen suuntaan, että myöskin ojitettujen soiden metsien hoidosta huolehditaan (vrt. Heikurainen 1958). Esitetyt tulokset kehoittavat myös huolehtimaan uudisojitusten metsänhoidosta. Tulokset antavatkin ymmärtää, että uudisojitusten metsien hoito on se avain, jolla ojitusaluiden metsien hoito edullisimmin saadaan oikeille raiteille.

#### 4. Päätelmiä metsäojitusaluiden nykyisestä tilasta

Tutkimuksen tulokset vanhojen metsäojitusaluiden nykyisestä tilasta antavat aiheutta kahdenlaisiin käytännöllisiin päätelmiin: toisaalta itse vanhojen metsäojitusten nykyistä ja tulevaa hoitoa koskeviin ja toisaalta niihin, joita voidaan tehdä tulevaa metsäojitustoimintaa varten.

Ojitusaluiden nykyinen käyttö osoitti, että metsäojitusta ei ole raivattu viljelykseen eikä otettu muuhunkaan metsätalouden ulkopuolella olevaan käyttöön siinä määrin kuin ehkä metsäojittajien taholla on pelätty. Myöskään metsäojitusten laiduntaminen ei ole saavuttanut sellaisia mittasuhteita kuin ilmeisesti esim. lainlaatijat ovat aikanaan pelänneet. Jälkimmäinen tulos oli oikeastaan odotettavissakin, sillä viime vuosikymmeninä on yleensä metsälaiduntamisesta siirrytty viljelyslaitumien käyttöön (vrt. Jäntti 1945).

Sen sijaan metsäojitusten viljelykseen raivaus saattaa jatkua edelleenkin. Siihen viittaavat ne monet suunnitelmat, joista tämän tutkimuksen maastotöiden aikana sai kuulla. Metsäojittajat tuskin voivat näihin suunnitelmiin vaikuttaa, mutta olisi väärin, jos asiantuntijat vaikenisivat. On syytä korostaa sitä taloudellista vahinkoa, joka tapahtuu, kun taimistoa tai nuorta metsää kasvava ojitusalue raivataan pelloksi. Nykyisen puuston raha-arvo on yleensä vielä mitätön, mutta sen odotusarvo saattaa olla huomattava (vrt. Keltikangas 1950). Ilmeisesti myös liioitellaan sitä etua, jonka vanha metsäojitus tarjoaa jo osaksi kuivuneena. Nykyaikaisen kuivatustekniikan koneille eivät metsäojat tarjonne sanottavia etuja lähtökohtana, päinvastoin niistä saattaa olla haittaakin. Metsäojien mitat eivät riitä viljelysojitukseen ainakaan sellaisina, joiksi ne parin vuosikymmenen kuluessa ovat madaltuneet.

Jos metsäojitusten viljelykseenraivaus on paikallisesti välttämätöntä, pyrittäköön se suuntaamaan sellaisille suoalueille, joilla metsäojitus on syystä tai toisesta epäonnistunut. Näillä kohteilla on raivaus yleensä helppompaa, ja koska viljelyksessä muutetaan kasvualustaa muokkauksella ja lannoituksella, ei metsäojituksen epäonnistumisen tarvitse olla mikään tunnus maan viljelyskelpoisuudesta. Suon metsäojitus- ja viljelyskelpoisuus eivät yleensäkään ole sama asia (vrt. Valmari 1956). Varsinkin epäonnistuneet nevojen ja lettojen metsäojitukset soveltunevat hyvin viljelykseen.

Saavutettu kuivatusteho osoittautui varsinkin Etelä-Suomen yksityismailla verrattain tyydyttäväksi. Sen sijaan on Pohjois-Suomessa metsähallinnon mailla runsaasti kuivatusteholtaan heikkoja metsäojituksia. Suurin osa näistä on kuitenkin metsäojitustoiminnan alkuaikoina yleisesti käytettyjä ns. alustavia kuivatuksia, jotka kuitenkin ovat toistaiseksi jääneet täydentämättä. Jo tämä kokemus viittaa siihen, että metsäojitukset on aina suunniteltava täydelliseen kuivatukseen johtaviksi ja myöskin sellaisina toteutettava. Epätäydellinen kuivatus johtaa lisäksi metsien epätasaisuuteen ja usein vielä rahkoittumiseen jopa nummettumi-  
seenkin.

Tutkimus osoitti kuitenkin, että myös täydelliseen kuivatukseen suunnitelluissa metsäojituksissa oli melkoisesti alueita, joiden kuivatus oli jäänyt vaillinaiseksi. Yleisimpinä syinä ovat näissä tapauksissa olleet liian harva sarkaojitus, avainasemassa olevien ojien rappeutuminen tai alunperin virheellinen suunnittelu ja yhden ojan ojastotyypin käyttö. Näiden mainintojen lisäksi viitattakoon tässä tekijän aikaisempiin julkaisuihin (Heikurainen 1957 a ja 1957 b), joissa on pyritty yksityiskoh-  
taisemmin selvittämään sarkaleveyden ja ojastotyypin vaikutusta kuivatustehoon. Todettakoon tässä vain, että tutkimus ei paljastanut mitään käänteentekevää esim. sarkaleveyskysymyksestä — ei ainakaan Etelä-Suomen kohdalla — pikemminkin tutkimus osoitti, että nykyisin käytetyt sarkaleveysmitat ovat ilmeisesti varsin oikeaan osuneita. Niin kuin tutkimuksen toisessa osassa lähemmin esitellään, on Pohjois-Suomen eräiden suotyyppien sarkaleveyskysymys mielenkiintoinen ja uusia näköalojakin  
avaava.

Epätäydellisesti kuivuneiden metsäojitusten täydennysojitus on kuitenkin suoritettava harkiten. Useimmissa tapauksissa riittänee, että nykyiset ojat pidetään hyvässä kunnossa. Pahimmissa tapauksissa voidaan entisistä ojista kaivaa pisto-ojia märimpiin kohtiin. Sarkojen halkaiseminen kahtia on suositeltavaa vain tapauksissa, jolloin sarkaleveys on yli 100 m ja saran keskiosilla on puustoa vähän. Tutkituilla alueilla melko yleisesti käytettyä täydennysojien kaivamista sarkaojasta toiseen, on pidettävä epätaloudellisena ja kaavamaisena, eikä sitä voida suositella, jos ammattitaitoista suunnitteluvoimaa on käytettävissä.

Täydennysojitusten tarve on kaikitenkin sitä luokkaa, että siihen on kiinnitettävä huomiota. Yksityismailla lienee viisainta jättää työn suorittaminen maanomistajan itsensä tehtäväksi esim. ojien perkausten yhteydessä. Jälkitarkastusten pitäjiä tulisi etsiä tällaisia kohteita ja samalla suorittaa täydennysojien suunnittelu. Milloin uudisojitus liittyy vanhaan ojitukseen, lienee täydennysojitus mahdollisine lisäojituksineen käytännöllisintä liittää uudisojituksen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Varsinkin met-  
sähallinnon mailla on tällainen työn järjestely mahdollinen. Itse asiassa

ei esitettyssä suosituksessa ole mitään uutta, kunhan täydennysojituksen tarve tiedetään, ja kulloinkin tilaisuuden tullen vaivaudutaan se paikallisesti selvittämään.

Metsäojien kunto osoittautui melkeinpä huolestusta herättävän heikoksi. Todellisuudessa tilanne ei kuitenkaan ole niin huono kuin mitä numeroista sellaisenaan voisi päätellä. Niin kuin edellä on esitetty, alueen metsittyä tai puuston elvyttyä ei ojien tarve ole enää yhtä suuri kuin kuivatuksen alkuvaiheessa. Samoin on edellä jo suositeltu, että ojien kunnosta huolehtiminen keskitettäisiin lähinnä avainasemassa olevien ojien kunnostamiseen.

Vaikka otamme huomioon ne olosuhteet, joiden vallitessa vanhojen metsäojien rappeutuminen on tapahtunut, on tutkimuksen tuloksista kuitenkin pääteltävissä, että ainakin yksityismaiden metsäojien kunnossapito on aina oleva vaikea kysymys. Kun niiden hoito jäänee vastaisuudessakin maanomistajien itsensä tehtäväksi, ei liene perusteltua odottaa, että asiassa tapahtuisi mitään ratkaisevaa parannusta. Näinollen on uudisojitukset suunniteltava ja toteutettava siten, että ojien rappeutuminen jäisi mahdollisimman pieneksi ja että rappeutumisesta ei olisi pahaa haittaa metsän kasvulle. Nämä päämäärät saavutetaan suunnittelemalla ojiin tarpeelliset putoukset sekä tekemällä ojat mahdollisimman säilyviksi. Jälkimmäisen päämäärän saavuttamiseksi ei ole tarpeen kaivaa ojia syviksi, kuten viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet (vrt. Heikurainen 1957 c). Tärkeämpää on, että nimenomaan aurausojien jälkisiivoukset suoritetaan kunnollisesti. Ojien rappeutumisen haitallisen vaikutuksen pienentämiseksi olisi ojastot suunniteltava mieluummin liian tiheiksi kuin liian harvoiksi.

Metsäojien perkaustöiden koneellistaminen voi tietysti aikanaan muuttaa tilanteen. Olisikin kaikin voimin pyrittävä löytämään taloudellinen ratkaisu ojien kunnossapitoon tätä tietä. Joskus — esim. loppuhakkauksen yhteydessä — on vanhat ojat kuitenkin kunnostettava, ja tämä vanhojen ojien uusiminen jouduttaneen suorittamaan kaikilla ojitusalueilla olosuhteissa, joissa nykyiset koneelliset aurausmenetelmät eivät käy, lähinnä sen takia, että uudistettavien ojitusalueiden metsät eivät kaikki voi joutua yhtä aikaa loppuhakkaukseen, ja nykyisen aurauskaluston tuominen nuoreen, parhaassa kasvussa olevaan metsään ei käy päinsä sen aiheuttaman suuren puuston hukan vuoksi.

Metsänhoidollinen tila oli kokonaisuutena ottaen erittäin huono. Suurimpana syynä tähän on ollut se, että metsät ovat yleensä saaneet kehittyä koskemattomina koko ojituksen ajan. Tämän lisäksi on uudistamistyöt laiminlyöty melkein tyystin. Vanhojen ojitusten metsistä on kuitenkin valtaosa siinä tilassa, että kiireellisillä metsänhoitotöillä — etupäässä taimistojen käsittelyllä sekä varttuneemmissa metsissä kasva-

tushakkauksilla — metsien kehitys voidaan vielä ohjata oikeille raiteille. Vajaatuottoisissa metsissä, jotka ojitusalueilla ovat useilla suotyypeillä hieskoivikoita ja korpirämeillä kuusikoita sekä eräillä korpityypeillä ja karummilla rämeillä yli-ikäisiä, elpymiskyvyttömiä metsiä, olisi suoritettava uudistaminen, luontainen tai keinollinen, kulloinkin olosuhteista riippuen.

Oma ryhmänsä ovat biologisista tekijöistä johtuen epäonnistuneet tapaukset, jotka eivät tosin kuulu metsänhoidollisen tilan piiriin, mutta jotka kuitenkin on sopivinta ottaa puheeksi tässä yhteydessä. Nämä epäonnistumiset johtuvat joko siitä, että on ojitettu liian huonoja suotyyppisiä, esim. lyhytkortisia nevoja Etelä-Suomessa tai tupasvillärämeitä Pohjois-Suomessa, tai että on ojitettu sellaisia suotyyppisiä, jotka eivät todellisuudessa ole vastanneet niitä käsityksiä, joihin on niitä ojitettaessa luotettu. Viimeksimainituista tapauksista ovat hyvinä esimerkkeinä useimpien lettojen ja lettoluontoisten suotyypin metsäojitukset lähinnä Pohjois-Suomessa. Ilmeisesti nämä epäonnistuneet ojitukset voitaisiin lannoittamalla vielä saattaa kasvamaan metsää tyydyttävästi, mutta lannoitusta koskevat tutkimukset ovat vielä niin alkuvaiheessa, että ainakaan laajemmassa mitassa ei lannoittamista vielä tällä hetkellä voida suositella. Niinpä Malmström (1956 a) pitää turvemaiden lannoitustarvetta laadullisesti jo pitkälle selvitettyinä, mutta lannoittamisen kannattavuus on vielä selvittämättä, lähinnä sen takia, että lannoitteiden kestoaikaa ei vielä tiedetä. Viisainta lienee antaa näiden epäonnistuneiden tapausten vielä odottaa ja toisaalta ainakin toistaiseksi karttaa näiden suotyyppien ojittamista.

Tutkimukset ovat selvästi osoittaneet, että metsäojitus ilman metsänhoitoa on puolinainen toimenpide, joka usein jää vaille toivottua tulosta. Uudisojitusten yhteydessä olisi siis vakavasti kiinnitettävä huomiota myös ojitetun alueen metsien hoitoon. Parhaiten tämä kävisi päinsä siten, että metsien hoitosuunnitelma kytkettäisiin ojitussuunnitelman yhteyteen. Tämä ehdotus ei ole mitenkään uusi, jo v. 1933 Multamäki ehdottaa samaa. Hoitosuunnitelman ei tietysti tarvitse ulottua kauaksi tulevaisuuteen, riittää kun siinä selvitetään mitä ojitusalueen metsiköille on ojituksen yhteydessä tehtävä. On lisäksi muistettava, että metsän vaatimista toimenpiteistä saattaa ratkaisevasti riippua myöskin suon ojituskelpoisuus.

## Osa II

### Metsäojitusalueiden puusto



## 1. Johdanto

Metsäojitusalueiden puustoon kohdistuneet tutkimukset ovat melkein poikkeuksetta liittyneet suotyyppien ojituskelpoisuuden selvittämiseen. Ja koska suotyyppien hyvyysluokitus on ollut sidottu metsätyyppeihin (vrt. s. 221—223), on ymmärrettävää, että metsäojitusalueiden puustojakin pyrittiin vertaamaan metsätyyppien puustoihin. Kasvu- ja tuottotaulukoiden valmistuttua (Ilvessalo 1920) oli tällainen vertailu mahdollista.

M u l t a m ä k i (1923) tutki ojitettujen soiden puuston kasvua lähinnä valtapuihin perustuen. Tätä tutkimusta on pidettävä ensimmäisenä varsinaisena metsäojitettujen soiden puustotutkimuksena. Tällöin kuvattiin suuritöisten runkoanalyysien perusteella osaksi jopa 70 vuoden mutta pääasiassa n. 10—20 vuoden ikäisiltä, etupäässä Keski-Suomessa sijaitsevilta ojituksilta valtapuiden pituutta, läpimittaa ja kuoren paksuutta sekä puiden kasvua ja ojituksen jälkeistä elpymistä. Analyysipuina oli yksinomaan mäntyjä eri suotyypeiltä. Vertaamalla saatuja tuloksia kangas-metsätyyppien valtapuiden vastaaviin tunnuksiin tutkija teki päätelmänsä soiden ojituksen jälkeisestä metsänkasvusta. Näiden tukena oli muutamia koealoja, joiden puusto oli pitkäaikaisen ojituksen vaikutuksesta kehittynyt täystiheäksi ja joilta mittaamiaan metsikkötunnuksia hän vertasi kangasmaiden metsikkötunnuksiin.

Metsäntutkimuslaitoksella aloitettiin jo v. 1928 pysyvien puustokoealojen mittaus metsäojitetuilla soilla. Näitä mittaustuloksia on L u k k a l a esitellyt julkaisuissaan (esim. 1929, 1937, 1951). Lisäksi hän (1937) on tutkinut vanhoille, ns. nälkävuosien aikaisille soiden kuivatuksille nousseita metsiä. Myös nämä puustotutkimukset ovat tähänneet soiden metsäojituskelpoisuuden selvittämiseen, tosin toisin menetelmin kuin edellä esitetyt M u l t a m ä n tutkimukset. L u k k a l a on tutkinut puuston kuutiokasvua ja täten selvittänyt eri suotyyppien metsäojituskelpoisuutta ja keskinäistä hyvyysjärjestystä. Kestokoealoilla, joissa metsät ovat yleensä olleet rakenteeltaan tasaisia ja myös tasaikäisiä, onkin tällaisiin tutkimuksiin ollut hyvät mahdollisuudet.

Edellä mainittujen tutkimusten lisäksi esiintyy eräissä muissakin

tutkimuksissa kuvauksia metsäojitusten puustosta (esim. Lindfors 1930, Rancén 1930 ja 1931, Tanttu 1941, Kolehmainen 1955). Erikseen on syytä mainita valtakunnan metsien kolmas inventointi (Ilvessalo 1956), jossa ojitetut suot ovat omana metsätyyppinä vastaavana käsittely-yksikkönä. Jako turvekankaisiin, muuttumiin ja ojikkoihin antaa kuitenkin mahdollisuuden tarkastella ojitusaluiden puustoja vain laajoissa puitteissa. Tutkimuksista, jotka koskettelevat turvealustalla kasvaneita puustoja pyrkimättä valaisemaan metsäojituskelpoisuutta, on vielä mainittava Heiskasen (1957) tutkimus koivujen teknillisestä laadusta.

Ojitettujen soiden puustoa on siis tutkittu verrattain runsaasti. Mutta yleiskäsityksen saamista vaikeuttaa se, että tutkimukset on suoritettu kovin eri tavalla. Lisäksi päätutkimuksetkaan eivät ole puhtaasti taksatorisia, vaan taksatorisin keinoin suotyyppien metsäojituskelpoisuuden selvittelyyn pyrkiviä. Osa tutkimuksista on suoritettu ojituksilla, joiden tarkoituksena ei ole ollut alunperin metsän kasvattaminen, tai jotka eivät vastaa nykyisen metsäojituksen vaatimuksia. Tällaisissa tapauksissa koealojen sijainti on ollut sellainen, että pakostakin tulee epäilleeksi niiden edustavuuden moitteettomuutta. Osa tutkimuksista on puolestaan peräisin koeojitusalueilta, joiden sekä kuivatus että hoito edustavat ilmeisesti biologista ihannetta, ja tällöin on lähellä ajatus, että niillä saavutetut puustotuloksetkin saattavat edustaa huippulukuja, joiden saavuttaminen käytännön metsäojituksessa ei ole mahdollista.

Metsäojituskohteiden kirjavuus, moniin kymmeniin nouseva suotyyppien joukko — johon on vielä lisättävä maantieteellisestä sijainnista aiheutuva tulosten erilaisuus — sekä edelleen itse metsäojituksen erilaisuus kuivatuksen tehokkuuden, hoidon jne. puolesta, ovat tietysti sellaisia tekijöitä, että ne vaikeuttavat yleiskäsityksen saamista metsäojitettujen soiden puustosta. Onkin ymmärrettävää, että edellä viitatuista, arvokkaista ja jokseenkin runsaslukuisista tutkimuksista huolimatta tietomme metsäojitusalueiden puustosta ovat vajavaiset. Niin kuin edellä on mainittu, ei nykyistenkään tietojen yleistämiskelpoisuudesta ole varmuutta, ja toisaalta on metsäojitusten puustotiedoissamme selviä aukkoja. Esim. Pohjois-Suomen metsäojitusalueiden puustoa koskevat tutkimukset puuttuvat melkein tyystin, ei liioin ole sanottavasti tutkittu varsinaisia käytännön metsäojitustuloksia.

Käsillä oleva tutkimus pyrkii omalta osaltaan täydentämään tietojamme metsäojitettujen soiden puustosta ja esikuviaan seuraten myös osaltaan kehittämään suotyyppien metsäojituskelpoisuuden luokittelua. Ei voida toivoa, että tämäkään tutkimus antaisi lopullisen vastauksen kysymykseemme. Metsäojitustoiminta on kuitenkin alati kehittyvä ja muuttuva toimintamuoto, jo tämän miespolven aikana saattaa valtaosa metsäojituskelpoisista soistamme olla ojitettu, ja esim. metsäojituskelpoisuus-

kysymys on silloin muuttunut ojitettujen soiden tuottokysymykseksi, lannoitus saattaa muuttaa olosuhteet aivan toisiksi, soiden erilaisten käyttömuotojen edullisuus voi muuttua jne. Tätä nopeasti muuttuvaa käytännön toimintaa varten on tekijä rojhennut esittää sellaistaikin, mikä ei ehkä kaikissa kohdissaan ole aukotonta ja teoreettisen kritiikin kestävä, mutta mikä tutkimusten valossa on näyttänyt vievän kehitystä eteenpäin.

## 2. Tutkimusmenetelmät

### 21. Koealojen otto ja mittaus

Julkaisumme ensimmäisessä osassa on jo selostettu miten tutkittavat kuviot on otettu. Koealat asetettiin näiden kuvioiden keskimääräiseen kohtaan\*). Näin tehtiin lähinnä sen takia, että sattumanvaraisesti otetut koealat olisivat usein joutuneet kohteisiin, joita ei olisi voitu käyttää rinnan muiden koealojen kanssa. Koeala olisi esimerkiksi saattanut sattua suotyypin tai metsikön rajalle, pahaan aukko kohtaan jne. Tätä koealojen asettelun periaatetta vastaan voidaan tietysti esittää huomautuksia. Koealojen paikka on siis valittu, ja tämä on voinut olla omansa vaikuttamaan tuloksiin. Tämän takia on koealojen edustavuutta pyritty kontrolloimaan, ja kontrollina ovat relaskooppiarvioinnit, joita on tehty sekä koealoilta että kuvioilta. Relaskooppiarviointiin ja koealojen edustavuuteen palataan myöhemmin.

Koealat otettiin ympyräkoealoina, joiden koko oli 5 aaria. Harva-puustoisilla kohteilla otettiin kuitenkin yhden koealan asemasta kaksi koealaa, joten tällaisissa tapauksissa koealan koko oli 10 aaria. Yleensä koealat otettiin pareittain siten, että toinen koeala sijoitettiin saran keskelle ja toinen niin, että oja sivusi koealaa. Tälläkin tavalla pyrittiin näytteen edustavuuteen ja myös siihen, että koealapari edustaisi koko kuvion puustoa. Oikeastaan vain sellainen koeala, joka ulottuu ojasta ojaan, voi edustaa koko saran puustoa, mutta tällaisen koealan otto olisi vaatinut kohtuuttoman paljon työtä. Tässä tapauksessa katsottiin tärkeämmäksi saada runsaasti aineistoa silläkin uhalla, että yksityisten koealojen tulosten tarkkuus kärsisi.

Koealoilta mitattiin kaikki tarpeelliset puuston tunnuksat kuutioimista ja kairauksen perusteella tapahtuvaa kasvunlaskentaa varten Ilvessaalon taulukoiden avulla. Kapeneminen ja kuoren paksuus selvitettiin kuitenkin vain joka kymmenenneltä koealalta ja laskentatöissä käytettiin

\*) Tällaista "keskimääräistä kohtaa" on vaikeampi määritellä kuin maastossa nähdä. Erityisesti pidettiin silmällä puuston kuutiomäärää, sen rakennetta ja puulajisuhteita. Samoin pyrittiin kasvualustan keskimääräisyyteen lähinnä kuivatuksen, pintakasvillisuuden ja turpeen syvyyden puolesta.

puulajeittain, suotyypeittäin ja alueittain näin saadusta aineistosta tasoitettuja keskimääräisiä kuori- ja kapenemislukuja.

Kairauksilla selvitettiin sekä 10 vuoden että 5 vuoden sädekasvu. Pituusmittaukset samoin kuin pituuskasvun arviointikin tehtiin *Blume-Leissin* hypsometrillä.

Mittausjakson aikana tapahtuneet hakkuut pyrittiin selvittämään sekä määrän että hakkuuajan puolesta. Määrän selvittämiseksi luettiin kaadetut puut kantojen perusteella ja hakkuun ajankohta selvitettiin asiakirjoista tai kyselemällä, niin kuin jo aikaisemmin on selostettu.

Koealan oton yhteydessä selvitettiin tietenkin myös kasvupaikkaa koskevia tekijöitä. Näistä mainittakoon seuraavat. Alkuperäinen suotyyppi selvitettiin sekä asiakirjoista että luonnossa. Useimmiten nämä kaksi eri aikana suoritettua alkuperäisen suotyypin määrittästä kävivät yhteen, mutta usein jouduttiin asiakirjojen mukaista suotyypin määrittästä muuttamaan (vrt. Heikurainen 1955). Alkuperäisen suotyypin määrittäminen keskimäärin n. 20 vuoden ikäisillä ojitusalueilla ei tietenkään ole yksinkertainen tehtävä, eikä aina voida varmuudella väittää, että tullaan oikeaan tulokseen, mutta pintakasvillisuutta ja etenkin saran keskiosan reliktilajeja tarkastelemalla on alkuperäinen suotyyppi voitu määrittää riittävällä tarkkuudella. Ojituksen ikä selvitettiin asiakirjoista.

Ojituksen teknillinen onnistuminen pyrittiin määrittämään useammalla tavalla. Ensinnäkin selvitettiin ojastotyyppi, jolloin A-tyypillä tarkoitetaan normaalia sarkaojitusta, B-tyypillä epämääräistä ja epäsäännöllistä ojastosysteemiä, jossa ei voida selvästi erottaa laskuojia, sarkaojia eikä niskaojia, C-tyyppi on puolestaan ns. yhden ojan ojasto, jossa saattaa tosin olla suurempien suolahdekkeisiin pistäviä pisto-ojiakin. Sarkaleveys mitattiin kartalta, joka kuitenkin sitä ennen maastossa tarkistettiin tältä kohtaa.

Turvelaji ja maatumisaste selvitettiin koealalla makroskooppisesti kairaamalla turvetta eri kerroksista. Pohjamaan laatu selvitettiin myös, mikäli turvekerros oli alle metrin vahvuinen. Turvesyvyys mitattiin useammasta kohdasta ja lopullisena turvesyvyytenä käytetään tässä tutkimuksessa näiden mittauksen keskiarvoa. Koealoilla määritettiin myös metsänhoidollinen tila. Metsänhoidollisen tilan luokituksessa viitataan edellä esitettyyn. Koepuiden ikä selvitettiin kairauksilla, ja vaikka myöhemmässä käsittelyssä ja tulosten esittämisessä ei puuston ikää sanottavasti käytetä, on primääriaineiston esittelyyn kuitenkin merkitty näiden kairauksen perusteella arvioitu metsikön keskimääräinen ikä. Lisäksi mitattiin kairanlastuista ojitusta ennen ollut sädekasvu sekä oksakiehuoroista pituuskasvu ennen ojitusta, mikäli se oli mahdollista. Näitä tunnuksia ei tässä julkaisussa tosin käytetä, mutta on tarkoitus myöhemmin käsitellä aineistoa myös näiden tunnusten valossa.

Kirjoittaja on itse tehnyt maastotöistä kaiken muun paitsi relaskooppiarvioinnin ja puuston mittaukset. Myös koealan paikan on tutkija itse määrännyt merkitsemällä ojan varteen sen kohdan, jossa oja sivuaa koealaa. Arvioimisryhmät, joiden johtajana oli metsänhoitaja, ovat tehneet koealojen mittaustyön sekä relaskooppiarvioinnin. Arvioimisryhmät koulutettiin työhön n. viikon kestäväällä kurssilla aina työkauden alussa. Ensimmäisenä tutkimuskesänä oli työssä kaksi ryhmää, samoin toisena, ja kolmantena kesänä työskenteli vain yksi ryhmä.

## 22. Laskentatyö ja tulosten esittäminen

Puuston kuutiointi ja kasvun laskenta suoritettiin Ilvessalon (1948) taulukoiden perusteella. Osalla koealoja on kasvu laskettu 10 vuoden kairausten perusteella. Näin tehtiin ensimmäisenä tutkimuskesänä. Nämä koealat ovat Etelä-Suomessa. Myöhemmin otetuilla koealoilla on koepuista kairattu sekä 10 vuoden että 5 vuoden sädekasvu, ja kasvun laskenta osoitti, ettei kasvulukujen välillä ollut selvää eroa. Aineiston käsittelyssä on kuitenkin käytetty 5 vuoden kairausten perusteella saatua kasvua. Näin on tehty lähinnä siitä syystä, että puustot ovat olleet pieniä, ja 5 vuoden perusteella laskettua kasvua on näinollen voitu tarkastella suurempien kuutiomäärien valossa (vrt. s. 81). Eteläisimmillä koealoilla, joilla siis kasvu laskettiin 10 vuoden kairausten perusteella, on kuutiomääräkin ollut suurempi, joten 10 vuoden kairausten perusteella laskettu kasvu on näissä tapauksissa paremmin vastannut tarkoitustaan.

Pienissä puustoissa on kasvu laskettu sekä taulukkojen perusteella että erotusmenetelmällä (vrt. Vuokila 1956). Viimeksi mainitulla tavalla saadut kasvuluvut olivat selvästi pienempiä. Ero oli niin suuri, että erotusmenetelmällä saadun kasvun täytynee olla liian pieni. Tämä aiheutunee seuraavista seikoista. Koska erotusmenetelmässä mittausjakson alkuhetken puusto kuutioidaan mittaushetken puuston kapenemista käyttäen, ei puun muodon muuttuminen pääse vaikuttamaan tuloksiin. Tutkimusten mukaan kuitenkin tiedetään, että yleensä ojitetuilla soilla puun muoto paranee ojituksen jälkeen (vrt. Multamäki 1923, Lukkala 1937). Toinen tekijä — joka ilmeisesti vaikuttaa siihen, että erotusmenetelmällä saadut kasvuluvut ovat liian pieniä — on se, että laskelmassa ei ole mitenkään otettu huomioon puiden jakaantumista läpimittaluokassa. Puustot ovat yleensä läpimittaluokkajakaantumiseltaan harsintarakennetta muistuttavia niin kuin yleensäkin suopuustot (vrt. Heikurainen 1953). Täten siis puiden läpimittaluokkaan jakaantuminen ei ole ollut tasainen, ja todellisuudessa on luokan keskiarvo ollut pienempi kuin laskelmassa on edellytetty, ja kuutiomäärät ovat näinollen todellista

suurempia (vrt. Kuusela 1958). Mittausjakson alkuhetken puustossa on virhe ilmeisesti suurempi kuin mittaushetken puustossa, ja kuutiomäärien erotus ja siis myös kasvu on jäänyt todellista pienemmäksi.

Edellä esitettyjen syiden takia ei erotusmenetelmän kasvulukuja ole voitu käyttää sellaisenaan, vaan niissä tapauksissa, jolloin ns. pienien puiden (alle 7 m) osuus on ollut huomattava (n. 40 % kuutiomäärästä), on lopullisiksi kasvuluvuiksi otettu taulukkojen avulla lasketun kasvuluvun ja erotusmenetelmällä saadun kasvuluvun keskiarvo. Kuinka oikeaan tämä menetelmä on osunut, ei tämän aineiston perusteella ole ollut tarkoin pääteltävissä. Varmaa kuitenkin on, että taulukoilla laskettu mittausjakson keskimääräinen kasvu on pienten puiden kohdalla liian suuri (vrt. Vuokila 1956, s. 41) ja erotusmenetelmällä saatu puolestaan liian pieni.

Kasvun vuotuinen vaihtelu on pyritty eliminoimaan vuosilustoindeksiä käyttäen. Vuosilustoindeksit on saatu eri lähteistä (Ilvessalo 1956, Koivisto 1957, Nyysönen 1958 ja Linnamies 1958). Mainittujen lähteiden aineistot ovat tosin kaikki peräisin kangasmetsistä, mutta niin kuin Mikola (1950) on osoittanut, seuraavat suopuiden vuosilustoindeksitkin suurin piirtein kankailla kasvaneiden puiden vuosilustoindeksiä, joskin varsinkin vuoden kosteusvaihtelut näkyvät suopuissa selvemmin kuin kangasmetsissä kasvaneissa puissa. Tämä päätelmä on kuitenkin tehty luonnontilaisilla soilla kasvaneiden puiden perusteella, ja nyt käsillä olevan tutkimuksen aineisto on peräisin ojitetuilta soilta, joten kangasmailta saadut vuosilustoindeksit sopivat ilmeisesti melko hyvin tämänkin tutkimuksen aineistoon. Toisaalta on hyvin vaikea saada ojitetuilta soilta luotettavaa aineistoa kasvun vuotuisesta vaihtelusta, sillä ojitus aiheuttaa puuston kasvuun oman vaihtelunsa, joka ilmeisesti sotkee ja osin peittääkin ilmaston muutoksista johtuvat kasvun vaihtelut.

Poistuman kasvu on otettu huomioon ja laskettu samoin kuin Nyysönen (1954) on julkaisussaan esittänyt.

### 3. Aineisto ja sen edustavuus

#### 31. Koealojen lukumäärä ja vyöhykeryhmittely

Koealojen lukumäärä selviää taulukosta 7. Taulukkoon on merkitty koealojen lukumäärä suotyypeittäin eri vyöhykkeissä. Vyöhykejako — tässä tutkimuksessa se olennaisesti poikkeaa aikaisemmin käytetystä — esitetään tuonnempana.

Koealojen yhteinen määrä on siis 1368. Eri vyöhykkeissä on koealoja melko epätasaisesti. I ja IV vyöhykkeessä on runsaammin aineistoa, II ja III vyöhykkeessä kohtalaisesti, mutta V vyöhykkeessä on kovin vähän koealoja. Viimemainittu seikka aiheutuu siitä, ettei V vyöhykkeessä ole ollut vanhoja ojituksia riittävästi. Kuvista 13 ja 14 selviää koealojen sijainti suotyypeittäin. Taulukkoa ja karttoja vertaamalla toteamme, että taulukosta puuttuu useita suotyyppisiä. Siinä onkin yhdistetty eräitä harvinaisia suotyyppisiä toisiin läheisiin tyyppisiin. Siten esim. LhK on yhdistetty RhK:een, savimaasoistuma on käsitelty yhdessä KgK:n kanssa, Räk yhdessä KR:n kanssa jne. Tarkemmin tulee näistä yhdistämisistä puhe puuston suotyyppittämisen esittelyn yhteydessä.

Suotyyppien välillä on myös suuria eroja koealojen lukumäärässä. Eräät suotyypit ovat varsin runsaasti edustettuna. Tällaisia ovat ruoho- ja heinäkorpi, mustikkakorpi, varsinainen sararäme, isovarpuinen räme ja tupasvilläräme. Muutamat suotyypit ovat varsin vähäisen koeala-aineiston varassa. Näitä suotyyppisiä ovat ennen kaikkea varsinainen letto- korpi, koivulettokorpi, varsinainen lettoräme ja rämeletto sekä varsinainen letto ja varsinainen saraneva. Myös vyöhykkeisiin jakaantuminen on epätasaista. Joidenkin suotyyppien kohdalla on koeala-aineistoa melkein kaikissa vyöhykkeissä kohtalaisesti. Tällaisia suotyyppisiä ovat ruoho- ja heinäkorpi, mustikkakorpi, kangaskorpi, varsinainen sararäme, isovarpuinen räme ja tupasvilläräme. Eräiden suotyyppien koeala-aineisto on keskittynyt pääasiassa Pohjois-Suomeen. Nämä suotyypit ovat etupäässä lettoluontoisia soitteja: varsinainen lettokorpi, koivulettokorpi, varsinainen lettoräme, rämeletto sekä varsinainen letto. Nevakorvesta on koeala-aineistoa vain eteläosista maata.

Koealojen määrä ei siis ole läheskään kaikissa suotyypeissä riittävä, ja tuskin millään suotyyppillä on koealoja niin paljon, että joka vyöhyk-

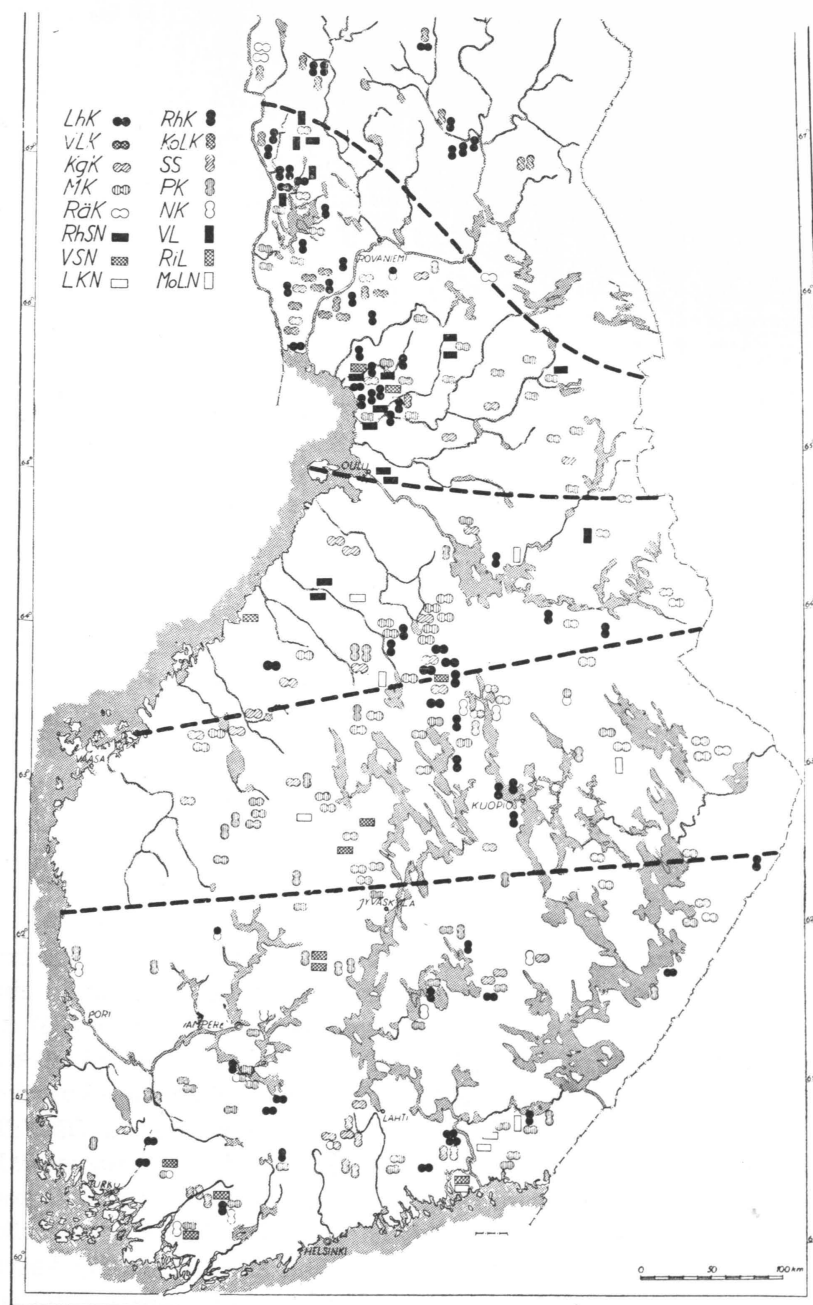
Taulukko 7. Koeala-aineisto suotyypeittäin eri ilmastovyöhykkeissä.

Tabelle 7. Moortypen- und klimazonenmäßige Verteilung des Probeflächenmaterials.

Suotyyppi Moortypen	Koealoja, kpl vyöhykkeissä Probeflächen in den verschiedenen Klimazonen					
	I	II	III	IV	V	Yhteensä Zusammen
RhK	31	12	22	47	14	126
VLK	—	—	—	16	—	16
KoLK	—	—	—	8	14	22
MK	50	56	25	40	—	171
PK	19	14	6	2	—	41
KgK	37	14	18	20	—	89
NK	12	4	—	—	—	16
VLR	—	—	—	24	4	28
RL	—	—	2	26	8	36
RhSR	2	8	30	38	—	78
VSR	48	33	60	38	10	189
PSR	—	18	20	26	—	64
HSR	20	4	4	24	4	56
KgR	6	4	12	10	—	32
KR	39	20	8	18	6	91
IR	52	29	18	24	6	129
TR	34	46	28	8	—	116
VL	—	—	6	28	—	34
VSN	18	6	6	4	—	34
Yhteensä Zusammen	368	268	265	401	66	1368

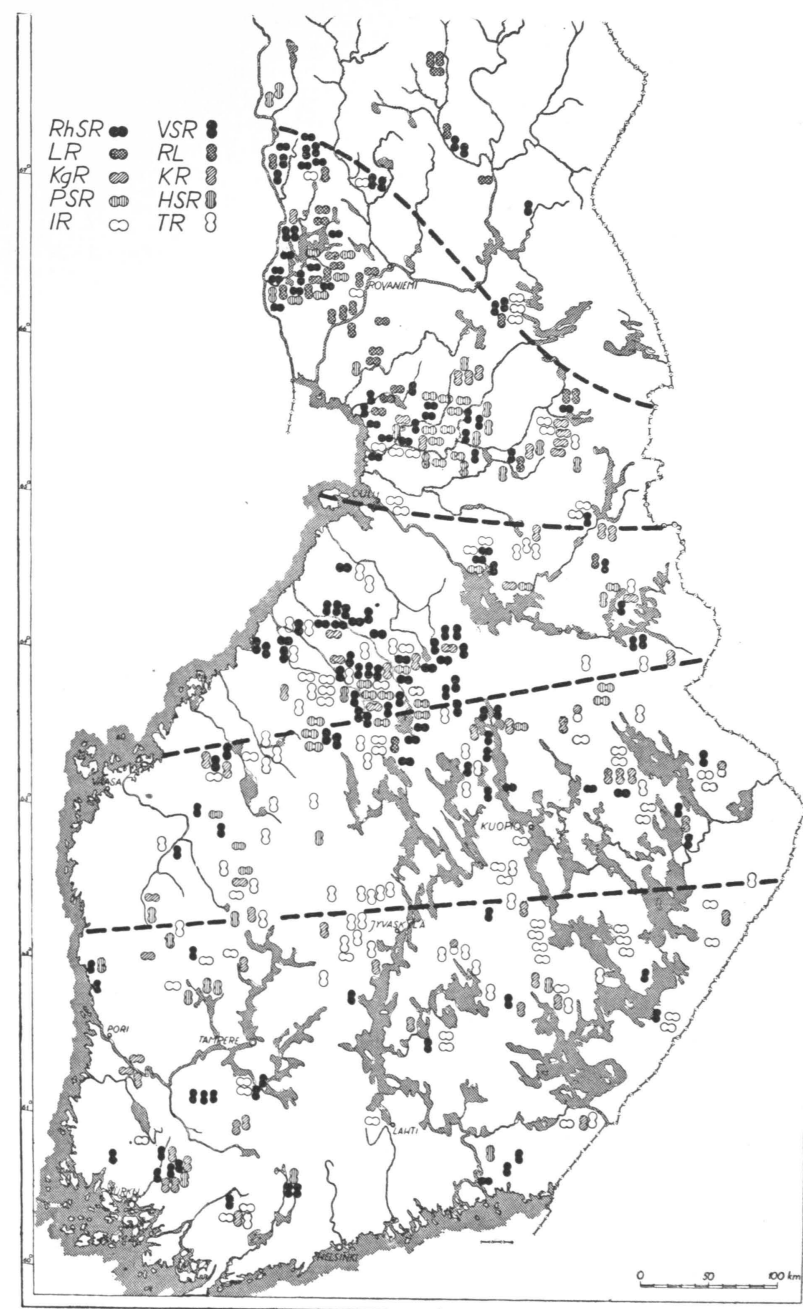
keessä voitaisiin katsoa aineisto riittäväksi. Koealojen määrää on kuitenkin pidettävä kaikkenaan suurena, sillä esimerkiksi hoidettujen männiköiden rakennetta ja kehitystä koskevassa Nyyssösen (1954) tutkimuksessa on MT:llä 42, VT:llä 96 ja CT:llä 52 koealaa, ja nämä koealat jakaantuvat vielä metsikön eri käsittelyluokkiin. Hoidettujen kuusikoiden kehitystä koskevassa Vuokilan (1956) tutkimuksessa on OMT:llä 65 ja MT:llä 54 koealaa. Hoidettujen koivikoiden kehitystä koskevassa Koiviston (1957) tutkimuksessa on OMT:n rauduskoivikoista 56 koealaa ja MT:n rauduskoivikoista vain 13 koealaa sekä OMT:n hieskoivikoista 20 koealaa. OMT:n kuusikoita käsittelevässä Kallion (1957) kasvu- ja rakennetutkimuksessa on 64 koealaa. Voidaan siis todeta, että viime aikoina meillä suoritetuissa kasvu- ja rakennetutkimuksissa käytetyt aineistot ovat olleet samaa suuruusluokkaa kuin tässä työssä tutkimusyksikön muodostava aineisto. Tosin tämän tutkimuksen ja mainittujen aineistojen koealat eivät ole tässä mielessä täysin vertailukelpoisia, koska tässä





Kuva 13. Korpityypien sekä lettojen ja nevojen koalojen sijainti. Suotyyppi-lyhennykset s. 243.

Abb. 13. Lage der den Bruchmoortypen sowie den Braun- und Weissmooren zufallenden Probeflächen. Abkürzungen der Typenbenennungen auf S. 243.



Kuva 14. Rämetyypien koalojen sijainti. Suotyyppilyhennykset s. 243.

Abb. 14. Lage der Reiser Moor-Probeflächen. Abkürzungen der Typenbenennungen auf S. 243.

työssä on käytetty pienempää koealakokoa kuin yleensä edellä mainituissa tutkimuksissa. Myös mittausten suoritus on tässä työssä ollut ekstensiivisempi kuin mainituissa tutkimuksissa. Esimerkiksi kapenemista ja kuorta ei ole mitattu joka koealalta. Lisäksi mainituissa tutkimuksissa aineisto on valittu koskemaan vain määrättyllä tavalla käsiteltyjä metsiä, joten hajaantuminen on ilmeisesti pienempää kuin tässä työssä.

On siis selvää, että jokaista suotyyppiä ei voida käsitellä vyöhykkeittäin. Tutkimuksessa onkin pyritty yhdistelemään vyöhykkeitä siten, että kussakin käsiteltävässä ryhmässä — jota seuraavassa nimitetään käsiteleryhmäksi — olisi riittävä koeala-aineisto. Vyöhykkeitä ei kuitenkaan voida yhdistellä mielivaltaisesti, joten eräiden käsittelyryhmien aineisto on yhdistämisestä huolimatta jäänyt liian pieneksi.

Seuraavassa asetelmassa esitetään käsittelyryhminä käytetyt vyöhykkeet tai vyöhykeyhdistelmät suotyypeittäin. Tätä asiaa esittävien merkin-  
töjen jälkeen on asetelmaan merkitty käsittelyryhmän koealojen lukumäärä.

RhK	I + II 43, III 22, IV + V 61	VSR	I + II 81, III 60, IV + V 48
VLK	IV 16	PSR	II 18, III 20, IV 26
KoLK	IV + V 22	HSR	I + II 24, III + IV + V 32
MK	I 50, II 56, III 25, IV 40	KgR	I + II 10, III 12, IV 10
PK	I 19, II + III + V 22	KR	I + II 59, III + IV + V 32
KgK	I 37, II + III 32, IV 20	IR	I 52, II + III 47, IV + V 30
NK	I + II 16	TR	I 34, II 46, III + IV 36
VLR	IV + V 28	VL	III + IV 34
RL	III + IV 28, V 8	VSN	I + II 24, III + IV 10
RhSR	I + II + III 40, IV 38		

Asetelma osoittaa, että käsittelyryhmissä on varsin vaihtelevasti koealoja. Muutamissa on jopa alle 10, eräissä taas yli 60 koealaa. Tässä yhteydessä ei yksityiskohtaisemmin selosteta ryhmittelyn perusteita. Ne käsitellään tuonnempana kunkin suotyypin aineiston esittelyn yhteydessä.

### 32. Relaskooppiarviointi ja sen avulla suoritettu koealojen edustavuuden kontrolli

Niin kuin edellä jo mainittiin, koealojen edustavuutta on tutkittu relaskooppiarvioinnilla. Tämä kontrolli suoritetaan siten, että verrataan koealojen mitattua kuutiomäärää kuvioiden relaskooppiarvioinnilla saatuihin kuutiomääriin.

Kuvioiden puuston arviointi relaskoopilla suoritettiin seuraavasti. Kartalle merkityllä kuviolla kuljettiin kompassin avulla linjat 50 metrin välein ja näiltä linjoilta tehtiin relaskooppiarviointi aina 50 metrin välein.

Suuren kuvion kyseessä ollen tehtiin relaskooppiarvioinnit 100 metrin välein. Kussakin tällaisessa arvioimis pisteessä suoritettiin kaksi miestä relaskooppiarvioinnin, ja lopullinen tulos saatiin näiden arviointien keskiarvona. Kaikkiaan suoritettiin kolmattakymmentätuhatta relaskooppiarviointia. Kojeena käytettiin ns. levyrelaskooppiä, joka ei ilmeisesti ole parhaimpaan tulokseen johtava väline, niin kuin Vuokila (1958) on osoittanut.

Ensin lienee syytä hieman tarkastella relaskooppiarvioinnin luotettavuutta. Nyysönen (1954) on tutkimuksessaan saanut varsin luotettavia tuloksia. Niinpä hänen arvioinneistaan on suunnilleen puolet ollut sellaisia, joissa relaskooppiä käyttäen saatu tulos on poikennut ympyräkoealan tuloksesta enintään 10 %. Alle 20 % poikkeavia on ollut yli 80 %. Tutkitut puustot ovat kuitenkin olleet rakenteeltaan melko tasaisia ja melko varttuneitakin. Tämän tutkimuksen kohteena olleet puustot ovat puolestaan suurelta osalta olleet vielä pieniä, osin jopa taimistoasteella, ja rakenteeltaan usein hyvinkin epätasaisia. Kuten Nyysönen (em.t.) huomauttaa, ei relaskooppiarvioinnilta ole tällaisissa kohteissa odotettavissa kovin suurta tarkkuutta. Seuraavassa tarkastellaan relaskooppiarvioinnin luotettavuutta tämän tutkimuksen metsiköissä. Tarkastelu tapahtuu vertaamalla koealoilta saatuja relaskooppiarvioinnin tuloksia koealojen mitattuun kuutiomäärään.

Koealoilla suoritettiin kaksi relaskooppiarviointia seuraavasti. Koealan keskipisteestä kuljettiin lähimmän ojan suunnassa 7 m molempiin suuntiin ja näissä pisteissä suoritettiin relaskooppiarviointi. Havaintojen keskiarvoa pidetään koealan relaskooppiarvioinnilla saatuna kuutiomääränä, jota verrataan koealojen mitattuun kuutiomäärään. Seuraava asetelma esittää saatuja tuloksia koko aineiston valossa.

Poikkeaminen, %	Koealoja, kpl.    %	
> + 50	27	2.4
+ 40—50	26	2.4
+ 30—40	39	3.5
+ 20—30	91	8.2
+ 10—20	189	17.1
+ 0—10	206	18.6
— 0—10	236	21.3
— 10—20	161	14.5
— 20—30	95	8.6
— 30—40	30	2.7
— 40—50	8	0.7
> — 50	0	0.0
	1108	100.0

Taulukko 8. Koealojen ja kuvioiden puuston kuutiomäärien keskiarvot suotyypeittäin ja käsittelyryhmittäin.

Tabelle 8. Moortypen- und behandlungsgruppenmässige Verteilung der Mittelwerte der Kubikmassen des Waldbestandes auf den Probeflächen und den untersuchten Gelände-figuren.

Suotyyppi Moortypen	Vyöhykkeet tai vyöhykeryhmät Klimazonen	Kuutiomäärien keskiarvot, m <sup>3</sup> /ha Mittelwerte der Kubikmassen, m <sup>3</sup> /ha	
		Koealoilla Auf den Probe- flächen	Kuvioilla Auf den Gelände- figuren
RhK	I+II, III, IV+V	153, 121, 85	135, 114, 69
VLK	IV	56	49
KoLK	IV+V	25	22
MK	I, II, III, IV	131, 104, 111, 77	120, 96, 110, 70
PK	I, II+III	93, 83	90, 81
KgK	I, II+III, IV	137, 83, 100	125, 82, 86
NK	I+II	75	67
VLR	IV+V	39	36
RL	III+IV, V	21, 16	20, 13
RhSR	II+III, IV	85, 52	79, 44
VSR	I+II, III, IV+V	81, 65, 27	77, 59, 26
PSR	II, III, IV	58, 69, 33	53, 64, 33
HSR	I+II, III+IV+V	35, 17	34, 20
KgR	I+II, III, IV	89, 77, 32	91, 77, 36
KR	I+II, III+IV+V	65, 43	69, 42
IR	I, II+III, IV+V	55, 43, 25	63, 43, 25
TR	I, II, III+IV	23, 30, 22	29, 31, 24
VL	III+IV	24	20
VSN	I+II, III+IV	25, 16	23, 18

Aineistosta saadaan keskiarvoksi  $102.6 \pm 0.6$  ja hajonnaksi 19.8. Arviointitulokset näyttävät siis johtavan hieman todellista kuutiomäärää suurempiin lukuihin (vrt. myös Vuokila 1958). Tapauksia, joissa poikkeaminen on ollut alle 10 %, on ollut n. 40 % ja tapauksia, joissa poikkeaminen on ollut alle 20 %, on ollut yli 70 % sekä alle 30 %:n poikkeamia n. 90 %. Tulokset siis osoittavat, että tutkituissa metsiköissä ei relaskooppiarviointi ole antanut yhtä hyviä tuloksia kuin varttuneissa ja tasarakenteisissa metsissä. Tulokset ovat kuitenkin siinä määrin hyviä, että suhteellisen suuressa aineistossa keskiarvot ovat varsin luotettavia, ja että relaskooppiarviointi antaa hyvän mahdollisuuden koealojen edustavuuden kontrolliin.

Taulukossa 8 on esitetty suotyypeittäin ja käsittelyryhmittäin koealojen mitatut kuutiomäärät sekä kuvioiden relaskooppiarvioinnilla saadut kuutiomäärät. Numeroiden vertailu osoittaa, että eräillä suotyypeillä koealojen kuutiomäärät ovat suurempia kuin kuvioiden kuutiomäärät.

Eräillä suotyypeillä on puolestaan kuvioiden kuutiomäärä ollut suurempi kuin koealojen. Edellisissä tapauksissa koealat ovat ilmeisesti tulleet asetuiksi keskimääräistä suuripuustoisempiin kohteisiin, jälkimmäisissä suotyypeissä puolestaan keskimääräistä pienipuustoisempiin kohteisiin. Koealojen edustavuus näyttää kuitenkin keskimäärin erittäin hyvältä. Jos laskeamme koealojen kuutiomäärät sadanneksina kuvioiden kuutiomäärästä ja tarkastelemme käsittelyryhmien jakaantumista sadannesluokkiin, saamme seuraavan asetelman.

Koealojen kuutiomäärä,

% kuvioiden kuutiomäärästä	71—80	81—90	91—100	101—110	111—120	121—130
Käsittelyryhmiä, kpl	1	4	7	21	7	2

Kun tarkastelemme saatuja tuloksia suotyyppiryhmittäin, havaitsemme tuloksissa johdonmukaisuutta. Kaikissa korpityypeissä ja parhailla rämetyypeilläkin on koealojen kuutiomäärä suurempi kuin kuvioiden kuutiomäärä. Sen sijaan huonommilla rämetyypeillä on koealojen kuutiomäärä pienempi kuin kuvioiden kuutiomäärä. Tästä havainnosta johtuu helposti seuraavaan selitykseen: Hyvillä ja suhteellisen suuripuustoisilla suotyypeillä on relaskooppiarviointiin joutunut tutkittavan kuvion reunamilta myös huonomman ja pienipuustoisemman suotyypin havaintoja, ja nämä alentavat keskiarvoa. Huonommilla ja pienipuustoisilla suotyyppikuvioilla on taas ympäröiviltä paremmilta suotyypeiltä tullut arviointiin mukaan keskimääräistä suuripuustoisempia havaintoja, joiden vaikutus keskiarvoon on ollut suurentava. Tällainen päätelmä selittää koealojen ja kuvioiden kuutiomäärien eron ainakin osaksi. Tästä huolimatta on katsottu aiheelliseksi kunkin suotyypin aineiston esittelyn yhteydessä erikseen tarkastella myös koealojen edustavuutta. Tässä todetaan koealojen edustavuudesta vain yleisesti, että keskimäärin koealat edustavat kohtalaisen hyvin kuvioitansa ja että esitettävät tulokset eivät siis ole ainakaan kovin paljon parempia eivätkä huonompia kuin keskimääräiset ojitustulokset.

### 33. Eräitä lisäpiirteitä koeala-aineiston laadusta

Jokaisen suotyypin yksityiskohtaisen käsittelyn yhteydessä on esitetty joukko koealatietoja. Näistä koealataulukoista selviää mm. ojituksen ikä, puuston keskimääräinen ikä, kuivatuksessa käytetty ojastotyyppi, sarkaleveys jne. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat tavalla tai toisella koeala-aineiston käyttökelpoisuuteen. Näistä voidaan päätellä, onko aineisto heterogeeninen vai homogeeninen ja missä määrin se on yleensä käyttökelpoinen. Eräitä näistä tekijöistä on kuitenkin syytä tarkastella yleisemminkin.

Sarkaleveys vaikuttaa tietenkin ratkaisevasti puuston kasvuun. Yleensä on voitu todeta, että mitä tiheämpää ojitusta on käytetty, sitä paremmin metsä ojitusalueella kasvaa. Täten siis vertailukelpoisuus vaatisi, että kuivatus olisi yhtä tehokas kaikilla koealoilla. Tutkimus ja kokemus ovat kuitenkin osoittaneet, että kuivatusteho ei riipu yksinomaan käytetystä sarkaleveydestä. Suotyyppi, turvelaji, suon kaltevuus, ojien asettelu ja ojien koko vaikuttavat kaikki kuivatustehoon (L u k k a l a 1929). Ei näin ollen ole mahdollistakaan saada sellaista koeala-aineistoa, jossa kuivatusteho olisi kaikilla koealoilla sama.

Tässä tutkimuksessa ei ole pyritty rajoittamaan koeala-aineistoa sanotussa mielessä. Koealat on otettu täysin riippumatta sarkaleveydestä. Aineiston esittelyssä on näin ollen syytä tarkastella sarkaleveyttä. Kuten edellä jo kävi ilmi, olisi tietysti parempi, jos kuivatusteho voitaisiin määrittää suoraan, mutta koska se on mahdotonta, on täytynyt tyytyä tarkastelemaan vain sarkaleveyttä. Koealat on otettu parittain siten, että toinen koeala on asetettu saran keskelle ja toinen siten, että oja sivuaa sitä. Yleensä on siis toinen koeala asetettu saran keskelle, ja sarkaleveys eli ojien välinen etäisyys on näissä tapauksissa katsottu sellaisenaan käyttökelpoiseksi. Varsin usein koealat on kuitenkin otettu sellaisista paikoista, joissa ei ole ollut selvää sarkaojastoa. Eräissä tapauksissa on koealat jouduttu ottamaan jopa yhden ojan käsittävistäkin suokuvioista. Tällaisessa tapauksessa ei ole voitu määrittää sarkaleveyttä suoraan mittaamalla, vaan on täytynyt käyttää menetelmää, joka pyrkii ottamaan huomioon lähimpien ojien vaikutuksen ja muuntamaan niiden vaikutuksen sarkaojaston kanssa vertailukelpoiseksi. Sarkaleveyden vaikutusta puuston kasvuun käsittelevässä luvussa esitetään tämä menetelmä.

Taulukossa 9 esitetään koealaparien jakaantuminen sarkaleveyden mukaan. Koska Etelä-Suomi ja Pohjois-Suomi ovat sarkaleveyden puolesta jossakin määrin toisistaan poikkeavia, on taulukossa esitetty tulokset erikseen Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen kohdalla. Lisäksi on erotettu korvet omaksi ryhmäkseen, samoin rämeet, nevat ja letot on käsitelty omana ryhmänään. Nevojen ja lettojen kohdalla ei kuitenkaan ole tuloksia esitetty erikseen Pohjois-Suomesta ja Etelä-Suomesta, koska aineisto on tällaiseen esitykseen liian pieni.

Taulukosta voimme todeta, että valtaosa, n. 90 % aineistosta keskittyy sarkaleveyksien 51—100 välille. Sarkaleveyksien 61—90 alueilla on hieman yli 60 % koealapareista. Ylivoimaisesti suurin on sarkaleveysluokka 71—80 m, jossa on neljännes koko aineistosta. Keskiarvoksi on koko maassa saatu 79.0 m.

Eri suotyyppiryhmien välillä ei näytä olevan suuria eroja. Keskiarvot ovat varsin lähellä toisiaan. Sen sijaan on Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä selviä eroja. Yleinen havainto on, että Etelä-Suomessa on sarkaleveys

Taulukko 9. Koealaparien jakaantuminen sarkaleveyden mukaan erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

Tabelle 9. Verteilung der Probeflächenpaare nach den Grabenabständen, gesondert für Südfinnland (S-F) und Nordfinnland (N-F).

Sarka- leveys, m <i>Graben- abstand, m</i>	Korvet <i>Bruchmoore</i>			Rämeet <i>Reisermoores</i>			Nevat ja letot <i>Weiss- und Braunm.</i>	Keski- määrin <i>Im Mittel</i>
	E-S <i>S-F</i>	P-S <i>N-F</i>	Keskim. <i>Mittel</i>	E-S <i>S-F</i>	P-S <i>N-F</i>	Keskim. <i>Mittel</i>		
% koealapareista — % der Probeflächenpaare								
31 — 40	1.6	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	2.6	0.4
41 — 50	3.3	0.0	1.7	3.2	3.1	3.1	2.6	2.6
51 — 60	16.3	12.9	14.6	16.2	5.2	10.1	7.9	11.6
61 — 70	19.5	18.1	18.8	28.2	12.7	19.6	21.1	19.4
71 — 80	32.4	19.0	26.0	29.3	21.3	25.0	29.0	25.4
81 — 90	11.4	19.3	15.5	12.4	22.7	18.1	10.5	16.8
91 — 100	6.5	19.3	13.0	4.9	22.7	14.7	21.1	14.5
101 — 110	4.1	5.2	4.6	0.5	6.6	3.9	2.6	4.1
111 — 120	4.9	4.3	4.6	3.2	2.2	2.7	2.6	3.3
121 — 130	0.0	0.0	0.0	0.5	2.2	1.4	0.0	0.9
131 — 140	0.0	0.9	0.4	1.6	1.3	1.4	0.0	1.0
Yhteensä <i>Zusammen</i>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Keskim. m. <i>Mittel, m.</i>	74.4	81.9	78.0	74.0	84.3	79.7	77.6	79.0

ollut pienempi kuin Pohjois-Suomessa. Varsinkin rämetyypeissä on Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä selvä ero. Pohjois-Suomessa on sarkaleveyden keskiarvo n. 10 m suurempi kuin Etelä-Suomessa. Korpityyppien kohdalla ei ero tosin ole näin suuri. Tämä seikka aiheutuu ainakin osaksi siitä, että laajoja yhtenäisiä korpialueita on Pohjois-Suomessa vähän. Usein Pohjois-Suomen korpialueet ovat kapeita korpijuotteja, ja tällaisissa tapauksissa on ojasta kauempana olevat koealat (b-koealat) olleet pakko sijoittaa suhteellisen lähelle ojaa. Lienee syytä korostaa, että luvut eivät sellaisenaan kuvasta käytettyjä sarkaleveyksiä, vaan tarkoittavat yksinomaan tässä tutkimuksessa käytettyjen koealojen suhdetta ojiin.

Tarkastelun lopputuloksena on sanottava, että koeala-aineisto on tässä mielessä varsin heterogeeninen, mutta samalla tarkastelu on osoittanut, että koealat edustavat meillä yleisesti käytettyjä sarkaleveyksiä (vrt. Heikurainen 1957 b). Kun koeala-aineistoa myöhemmin käsitellään tyypeittäin, ei esim. kasvuluvun tarkastelussa ole annettu täyttä painoa sellaisille tapauksille, joissa on ollut ylisuuri sarkaleveys.



Ojituksen ikäkin vaikuttaa tuloksiin. Esim. L u k k a l a (1937) on todennut, että puuston elpymisessä tapahtuu aluksi jyrkkä nousu, joka kuitenkin n. 10—15 vuoden kuluttua alkaa muuttua laskusuunnaksi ja jatkuu sitten n. 25 vuoden kuluttua suurin piirtein tasaisena, mutta kuitenkin huomattavasti korkeampana kuin kasvu ennen ojitusta. Virolaisen Hainlan (1957) tutkimusten mukaan on todettu myös tämän tapainen rytmi puuston kasvun elpymisessä, ja huippukohta sattui hänen tutkimissaan tapauksissa n. 15 v. ojituksen jälkeen. Keskellä sarkaa oli elpyminen hitaampaa, ja myös kasvun pieneneminen tapahtui myöhemmin. Täten siis ojan läheisyydellä sen paremmin kuin kasvupaikan ravinnepitoisuudellakaan ei näytä olevan selvää vaikutusta optimikasvun pituuteen, kuten L u k k a l a k i n (em.t.) mainitsee. Sen sijaan on Sveitsin metsäojituksilla, joissa on käytetty erittäin pientä sarkaleveyttä (6—10 m), todettu, että paksuuskasvun paraneminen kesti n. 5—6 vuotta, minkä jälkeen se on jatkunut ilman selvää laskua (G r ü n i g 1955).

Jo aikaisemmin on mainittu, että Etelä-Suomessa tutkimukset kohdistuivat vv. 1930—39 ja Pohjois-Suomessa vv. 1926—37 suoritettuihin ojituksiin. Tähän mennessä ei kuitenkaan ole lähemmin tarkasteltu, miten koeala-aineisto jakaantuu sanotussa suhteessa. Seuraavassa ei käsitelläkään ojitusvuotta, vaan ojituksen ikää, se kun sopii tarkasteluun paremmin siitä syystä, että tutkimuksia on suoritettu kolmena vuotena.

Ojitusikä tutkimushetkellä, v. ....	16— 17	18— 19	20— 21	22— 23	24— 25	26— 27	28— 29	Keskiarvo v.
	% koealoista							
Etelä-Suomi .....	16.2	18.9	34.8	21.6	7.0	—	1.5	20.4
Pohjois-Suomi .....	3.0	10.8	31.6	29.2	17.8	4.1	3.5	22.0
Koko maa .....	9.2	14.6	33.1	25.6	12.8	2.1	2.6	21.2

Asetelmasta näkyy, että valtaosa aineistosta on 18—25 v:n ikäisiltä ojituksilta. N. 85 % koealoista sattuu näiden ikärajojen sisään. Keskimääräiseksi ojitusiäksi on saatu 21.2 vuotta. Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen välillä on melkoinen ero. Etelä-Suomessa on keskimääräiseksi ojitusiäksi saatu 20.4 v. ja Pohjois-Suomessa 22.0 v. Pohjois-Suomen tutkitut ojitukset ovat siis olleet n. 2 vuotta vanhempia. Syynä on aineiston keräämisessä suoritettujen rajoituksen lisäksi se, että Pohjois-Suomessa tutkimukset suoritettiin vv. 1956—57 ja Etelä-Suomessa v. 1955.

Tarkastelun perusteella voimme ensinnäkin todeta, että tässä mielessä aineisto on varsin homogeeninen. Sen sijaan on jo vaikeampaa päätellä, miten aineistoon on suhtauduttava yleistämistä ajatellen. Edustavatko koealat ojituksen jälkeisiä huipputuloksia, ovatko metsät vielä ojituksen jälkeen elpymässä, vai jo huipun sivuuttaneina laskeneet ns. vanhojen ojitusten kasvun tasolle? Koska kuutiokasvu tarkoittaa kuitenkin mittaus-

jakson keskimääräistä kasvua, on tässä yleistyksessä saaduista ojitusiän keskiarvoista syytä vähentää Etelä-Suomessa 5 ja Pohjois-Suomessa 2.5 vuotta. L u k k a l a n tutkimusten (1937) mukaan koealojen metsät edustaisivat lähinnä huippua. On kuitenkin muistettava, että koska tutkittujen kohteiden ojat ovat olleet valtaosaltaan koskemattomia ja osin melko huonossa kunnossakin (vrt. s. 18), on taantuminen voinut tapahtua aikaisemmin kuin L u k k a l a n tutkimissa tapauksissa. Hainlan (em.t.) tutkimusten mukaan koealat edustaisivat myöskin huippua, mutta hänen tutkimuksensa kohdistuivat ojituksiin, joissa sarkaleveys oli paljon suurempi kuin tämän työn kohteissa, ja olosuhteet poikkesivat muutenkin meikäläisistä. Näinollen lienee varovaisinta vain todeta, että tutkimuksen tulokset edustavat n. 15—20 vuotisia ojituksia ja jättää yleistämistä koskevat varmat päätelmät tekemättä, varsinkin kun puuston ojituksen jälkeinen kasvun rytmi ei liene vielä lopullisesti selvitetty. Mainitut tutkimukset viittaavat kuitenkin siihen, että tutkitut kohteet edustaisivat puuston ojituksen jälkeistä kasvun huippua.

Viimeaikaiset puuston kasvua ja rakennetta koskeneet tutkimukset (Nyyssönen 1954, Vuokila 1956 ja Koivisto 1957) ovat osoittaneet, että puuston käsittelyllä on varsin ratkaiseva merkitys puuston kehitykseen. Näin ollen on syytä tarkastella, minkälaisia tutkittujen koealojen puustot ovat tässä mielessä olleet. Tavallaan asiaa on jo selvitetty suoritettuja toimenpiteitä esiteltäessä (vrt. s. 24).

Tässä yhteydessä tarkastellaan vain kasvun mittausjakson aikana suoritettuja toimenpiteitä. Näin tehdään siitä syystä, että vain tänä ajanjaksona suoritettut poistot vaikuttavat poistuman kasvuna kuutiokasvulukuihin. Seuraavassa asetelmassa on esitetty niiden koealojen määrä, joilla mittausjakson aikana on suoritettu hakkuita eli joilla poistuman kasvu on otettu huomioon.

Hakkuilla käsiteltyjä koealoja,	Korvet		Rämeet		Nevat ja letot	
	E-S	P-S	E-S	P-S	Koko maa	Yhteensä Koko maa
kpl	37	12	37	35	5	127
%	22.4	14.8	13.4	25.4	13.2	18.0

Asetelmasta voimme todeta, että vajaa 20 % koealoista on ollut mittausjakson aikana hakkuilla käsiteltyjä. Pohjois-Suomessa on hakkuilla käsiteltyjen koealojen määrä ollut korpien kohdalla huomattavasti pienempi kuin Etelä-Suomessa, mutta rämeiden kohdalla asianlaita on päinvastoin. Tarkastelusta on yleisesti sanottava, että koealat edustavat pääosaltaan hakkaamattomia koealoja.

Kasvupaikan korkeus merenpinnasta vaikuttaa tietysti myös puun kasvuun. Esim. Heikinheimon (1921, s. 11) tutkimusten mukaan

on pääteltävissä, että 100 metrin korkeusero vastaisi n. 100 km:n eroa pohjoisessa sijainnissa. Tätä silmälläpitäen on jokaisen koealan korkeus merenpinnasta pyritty selvittämään katsomalla Suomen kartastosta koealan sijaintipaikan korkeus. Tätä määrittystä on yritetty vielä tarkentaa maastossa tehdyillä muistiinpanoilla koealan sijainnista läheisiin järviin sekä yleensä seudun korkeustasoon nähden. Määrittysten epävarmuuden vuoksi oli tyydyttävä vain 50 m:n luokkaväleihin. Tarkastelussa on maa jaettu etelä- ja pohjoisosaan ja vielä länsi- ja itäosaan (vrt. s. 97), koska tässä suhteessa oli odotettavissa eroja. Seuraava asetelma esittää koealojen prosenttisen jakaantumisen sijaintipaikan korkeuden mukaan:

Korkeus, m mpy.	0—50	50—100	100—150	150—200	200—250	250—300
Etelä-Suomi						
Länsiosa .....	13.8	33.3	38.5	14.4	—	—
Itäosa .....	7.8	25.3	52.0	9.7	5.2	—
Pohjois-Suomi						
Länsiosa .....	11.5	19.0	41.9	20.8	6.8	—
Itäosa .....	—	1.1	14.3	33.0	43.9	7.7

Asetelma osoittaa, että korkeuserot ovat suhteellisen pieniä, mutta kuitenkin sitä suuruusluokkaa, että niiden huomioon ottaminen olisi aineiston käsittelyssä ollut suotavaa. Näin ei kuitenkaan ole voitu tehdä lähinnä siitä syystä, ettei tätä seikkaa koskevia perusteita ole vielä maassamme riittävästi selvitetty.

#### 4. Puuston kasvun alueellisuus

##### 4.1. Vyöhykejaon tarpeellisuus

Suomi on pitkä maa. Eteläisimmät osat Suomea ovat noin 60° pohjoista leveyttä ja pohjoisessa Suomi ulottuu 70°:een pohjoista leveyttä. Myös itä-länsisuunnassa on maantieteellisiä eroja, joita vielä korostaa merien vaikutus etelä- ja länsirannikolla. Lisäksi Suomi on ilmastollisesti niin pohjoisessa, että lämpötila on meillä hyvinkin ratkaiseva kasvutekijä. Meteorologiset havainnot osoittavat, että maassamme on suuria ilmastollisia eroja, esim. kasvukauden tehoisan lämpötilan summa on etelässä n. 1200° ja pohjoisessa vain noin 500° (Keränen 1942).

On selvää, että puuston kasvussa täytyy näkyä kasvupaikan maantieteellisen sijainnin vaikutus. Valtakunnan metsien linja-arviointien tulokset osoittavatkin selvästi, että näin on. Sekä kuutiomäärä että kasvu ovat Pohjois-Suomessa huomattavasti pienempiä kuin vastaavilla kasvualustoilla Etelä-Suomessa (Ilvessalo 1957). Samaa voidaan todeta myös Ilvessalon (1920 ja 1937) tutkimuksista, jotka koskevat luonnonnormaalien metsien kehitystä Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

Soiden kuivatustuloksia silmälläpitäen on Lukkala (1939) esittänyt ilmastollisen vyöhykejaon. Tämä jako perustuu lähinnä lämpötilahavaintoihin sekä jossakin määrin myös metsäojituksista saatuihin kokemuksiin (Lukkala 1938). Maa on jaettu viiteen ilmastolliseen metsäojitusvyöhykkeeseen. Tässä jaossa ei kuitenkaan esitetä ojitusalueiden puuston kasvulukuja vyöhykkeittäin. Vyöhykejaon merkitys esitetään vain siten, että katsotaan soiden ojituskelppoisuuden rajan etelästä pohjoiseen vyöhykkeittäin kohoavan aina parempia suotyypppejä kohti. Lukkala (1939, s. 31) sanookin, että vyöhykejako ei ole lopullinen, vaan se vaatii vielä tuekseen runsaasti maan eri osissa tehtäviä havaintoja ja tutkimuksia.

Käsillä olevan luvun tarkoitus on pyrkiä selvittämään metsäojitusten tuloksia eri puolilla maata lähinnä puuston kasvun perusteella. Koska aineistoa ei ole kerätty nimenomaan tätä selvittelyä varten, on selvää, että tutkimustulokset eivät voi olla lopullisia, mutta aineisto on kuitenkin niin laaja, että se tarjoaa mahdollisuuden tarkastella myös käsillä olevaa

aihetta. Tähän tutkimukseen on pakottanut myös käytännön tarve, koska monien metsäojitusta koskevien ratkaisujen perustaksi on jo pitemmän aikaa kaivattu tietoja metsäojitustulosten alueellisesta erilaisuudesta. Ja ilman vyöhykejakoja ei puustotietojen esittäminen olisi ollut mahdollista tässä tutkimuksessa.

#### 42. Menetelmän ajatus

Tutkimuksella pyritään selvittämään ojitettujen soiden puuston kasvun erot maamme eri osissa. Koska on ilmeistä, että ilmasto on erojen pääasiallinen aiheuttaja, pyritään mahdollisuuksien mukaan eliminoimaan kaikki muut puuston kasvuun vaikuttavat tekijät. Tämän takia verrataan toisiinsa puuston kasvua samalla suotyypillä eri puolilla maata. Koska tutkimuksen kohteina ovat ojitetut suot, on eliminointi ennen kaikkea kuivatuksen erilaisuus. Tutkimuksessa tähän pyritään siten, että tutkitaan vain ojan välittömästä läheisyydestä otettuja koealoja, jolloin voidaan pitää todennäköisenä, että kuivatustehon erilaisuudet ovat ainakin suhteellisen vähäisiä.

Yhden suotyypin koeala-aineisto on kuitenkin liian pieni alueellisten erojen luotettavaan selvittelyyn ja sikälikin epävarma, että saman suotyypin kasvualustan hyvyyden eli maaperäboniteetin (vrt. s. 223) ei välttämättä tarvitse säilyä samana etelästä pohjoiseen ja idästä länteen. Parempaan tulokseen päästään, jos tarkastelu voidaan suorittaa useampien suotyyppien avulla. Tässä tutkimuksessa onkin tarkasteltu useampia suotyyppisiä. Ennen kuin eri suotyyppien tulokset voidaan yhdistää, on puuston kasvu eri puolilla maata saatava toisiinsa verrannolliseksi, ts. yhteismitalliseksi. Tämä saadaan aikaan siten, että tietyllä alueella, joksi tutkimuksessa on otettu eteläinen osa maamme, on kullakin tarkasteltavalla suotyypillä puuston kasvua merkitty 100:lla ja tähän kasvuun on verrattu saman suotyypin kasvulukuja muualla maassa. Puuston kasvua osoittavana tunnuksena on tutkimuksessa pidetty vuotuista kuutiokasvua, jota on tarkasteltu kuutiomäärän funktiona.

Käytännössä on tutkimus tapahtunut siten, että vuotuisen kuutiokasvun luvut on asetettu akselistolle, jossa vaaka-akselilla on puuston kuutiomäärä ja pystyakselilla vuotuinen kuutiokasvu. Etelä-Suomen koealoille, tarkemmin sanoen leveyspiirin 62° eteläpuolella oleville koealoille, on piirretty suotyyppittäin kasvukäyrä tasoittamalla graafisesti pisteiden mukaan. Eräiden suotyyppien kohdalla on kuitenkin täytynyt ottaa mukaan myös muutamia koealoja tämän rajan pohjoispuolelta, mutta kuitenkin varsin läheltä sitä. Näin saatua käyrää nimitetään *peruskäyräksi*, ja sitä merkitään 100:lla. Tämän jälkeen lasketaan kaikkien koealojen kasvulukujen suhde saatuun peruskäyrään sadanneksina; tätä lukua nimi-

tetään suhteelliseksi kasvuluvuksi. Peruskäyrät on siis piirretty maamme eteläisimmän osan (60°—62°) koealojen perusteella. Näin on voitu tehdä kuitenkin vain niiden suotyyppien kohdalla, joiden koealat ovat jakaantuneet tasaisesti kautta maan. Näiden suotyyppien koealat muodostavat ns. *pääaineiston*.

Aineistoon sisältyy kuitenkin myös sellaisia suotyyppisiä, joilta ei ole tarpeeksi koealoja maan eteläosasta. Tätä aineistoa nimitetään *lisäaineistoksi*.

Lisäaineiston peruskäyrä on piirretty sellaisen suppean alueen koealojen perusteella, jolla ko. suotyyppi on ollut tarpeeksi edustettuna. Näin saatua peruskäyrää on merkitty sillä luvulla, joka pääaineiston perusteella on saatu sille alueelle, ja sen jälkeen on laskettu koealojen kasvulukujen suhde näin saatuun ja merkittyyn peruskäyrään.

Koealojen suhteellisten kasvulukujen mukaan on sitten laskettu kullekin leveysasteelle erikseen vielä tämän leveysasteen länsi-, itä- ja keskiosien keskiarvot. Saadut keskiarvoluvut on merkitty akselistoon, jossa leveysaste on vaaka-akselilla ja suhteellisten kasvulukujen keskiarvo pystyakselilla. Pisteiden mukaan on piirretty kuvaaja, josta on karttaan merkitty suhteellisten kasvulukujen muuttuminen luokkavälein. Täten on esim. suhteellisen kasvuluvun 80 sijaintipaikoiksi saatu kolme pistettä, yksi länsikaistaan, yksi keskikaistaan ja yksi itäkaistaan. Kun nämä pisteet yhdistetään, saadaan viiva, jossa ojitettujen soiden puuston kasvu on 80 % perusalueeksi yalitun Etelä-Suomen puuston kasvusta. Kartalle piirretyt viivat osoittavat siis vuotuisen kuutiokasvun suhteita maan eri osissa.

Paremmiin kuin vuotuinen kuutiokasvu kuvastaisi puuston kasvun erilaisuutta kuitenkin keskimääräinen kasvu (vuotuinen kasvu = juokseva vuotuinen kasvu ja keskimääräinen kasvu = keskimääräinen vuotuinen kasvu). Tämän takia on eräiden esimerkkien valossa tarkasteltu vuotuisen kuutiokasvun ja keskimääräisen kasvun välistä suhdetta, ja saatuja tuloksia apuna käyttäen on vuotuisen kuutiokasvun muuttumista osoittavista kuvaajista konstruoitu keskimääräisen kasvun muuttumista osoittavat kuvaajat. Näiden kuvaajien tulokset on sitten merkitty kartalle. Saadut viivat kuvaavat siis ojitettujen soiden puuston kasvun alueellisia eroja.

Tuloksia ei ole tulkittava ojituksen edullisuuden muuttumista kuvaaviksi. Koska ojitusten kustannuksien mahdollista alueellista eroavuutta sen paremmin kuin saatavien puutavaralajien ja hakkuutulojenkaan mahdollisia alueellisia eroja ei ole vielä tarpeeksi selvitetty, ei ojituksen alueellisen edullisuuden tutkimiseen ole ollut perusteita. Toisaalta kyllä tiedetään, että edullisuutta koskevat erot olisivat ilmeisesti suurempia kuin mitä kasvun perusteella saadaan. Niinpä Nyysösen (1958, s. 55) mukaan MT:n ja CT:n tuoton suhde kasvun perusteella on 100—50 ja rahatuoton suhde n. 100—30. Edelleen on syytä huomauttaa, ettei sanottuja

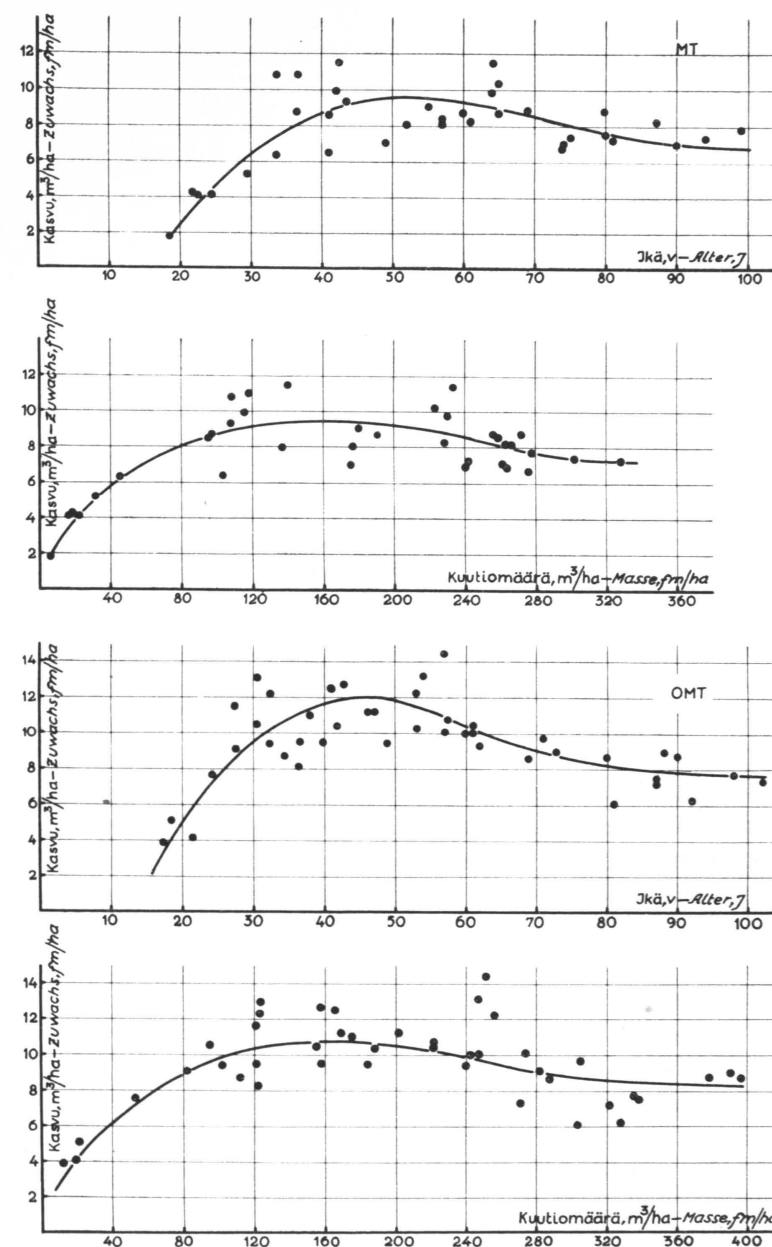
tuloksia ole syytä rinnastaa kangasmaiden metsien kasvun alueellisiin eroihin. Tosin tulokset tässäkin mielessä osoittavat suuntaa, ja niin kuin myöhemmin nähdään, näyttävät hyvin sopivan yhteen niiden tutkimustulosten kanssa, joita aikaisemmin on saatu.

#### 43. Kuutiokasvun tarkasteleminen kuutiomäärän funktiona

Tavallisesti puuston kasvua tarkastellaan puuston iän mukaisena muuttujana. Ikä ei kuitenkaan ole tässä tutkimuksessa osoittautunut käyttökelpoiseksi tunnuksiksi. Syynä tähän on se, että ensinnäkin ojitusaluiden metsät ovat rakenteeltaan eri-ikäisiä, toiseksi puuston ikä sellaisenaan ei voi olla käyttökelpoinen tunnus, koska puu yleensä on osan iästään kasvanut luonnontilaisella suolla ja osan ojitetulla suolla; lisäksi ojituksen ikäkin on aineistomme puitteissa erilainen. Näistä syistä johtuen on tässä tutkimuksessa jouduttu kuutiokasvulukuja tarkastelemaan puuston kuutiomäärän mukaisina muuttujina. Kasvun esittäminen kuutiomäärän funktiona ei meillä ole yleisesti käytetty tapa, mutta esim. amerikkalaisissa metsänarvioimismenetelmissä on pidetty kuutiomäärää yhtenä tärkeimmistä puuston kasvuun vaikuttavista tekijöistä (vrt. esim. Spurr 1952). Myös suomalaisissa tutkimuksissa esiintyy ajatus kuutiokasvun tarkastelemisesta kuutiomäärän funktiona lähinnä kuitenkin eri tavalla käsiteltyjen metsiköiden kasvulukuja toisiinsa verrattaessa (esim. Nyysönen 1954, s. 117 ja Kuusela 1956, s. 11).

Puuston kasvuhan riippuu puuston iästä, kuutiomäärästä, tilasta, kasvualustasta, säästä jne. Toisaalta ikä ja kuutiomäärä, samoin kuin osaksi puuston tilakin ovat ainakin jossakin määrin toisistaan riippuvia tekijöitä. On näin ollen selvää, että kuutiokasvun muuttuminen kuutiomäärän mukaan on tietyllä tavalla lakiperäinen. Metsikön varttuessa, siis kuutiomäärän suurenessa, kuutiokasvukin suurenee tiettyyn rajaan asti. Nimitämme tätä rajaa maksimikasvuksi. Tämän jälkeen vuotuinen kasvu alkaa vähetä. Kuutiokasvun käyrä tällä tavalla piirrettynä muistuttaa kuitenkin hyvin paljon kuutiokasvun käyrää iän mukaisena muuttujana piirrettynä.

Tarkastelemme kysymystä lähemmin Vuokilan (1956) aineiston perusteella. Kuvaan 15 on merkitty OMT:n ja MT:n koealojen kuutiokasvut kuutiomäärän mukaisina muuttujina sekä erikseen iän mukaisina muuttujina. Kuvasta voidaan todeta, että kuutiokasvun tasoittaminen käyräksi tapahtuu molemmissa tapauksissa yhtä suurella varmuudella. Toisin sanoen kuutiokasvun kuvaaminen kuutiomäärän mukaisena muuttujana on täysin mahdollista ainakin tässä mielessä.



Kuva 15. OMT- ja MT-kuusikon kasvun kehitys Vuokilan (1956) aineiston mukaan erikseen metsikön iän ja kuutiomäärän perusteella tarkasteltuna.

Abb. 15. Zuwachsentwicklung des OMT- und des MT-Fichtenbestandes, nach dem Material von Vuokila (1956) getrennt auf Grund des Bestandesalters und der Kubikmasse untersucht.



Seuraavassa vertaamme eri kasvupaikkojen kasvukäyriä samalta maantieteelliseltä alueelta kerätyn aineiston valossa. Otamme tarkasteltavaksi Vuokilan OMT:n ja MT:n aineistot. Jos piirrämme kasvukäyrät edellä esitetyllä tavalla molemmille metsätyypeille, toteamme, että kasvukäyristä saadut kasvuluvut suhtautuvat toisiinsa hyvin samalla tavalla. Toisin sanoen, jos merkitsemme esim. OMT:n käyrää sadalla, on MT:n käyrä koko välillä noin 90. Samoin voidaan piirtää Ilvessalon (1920) luonnonnormaalien metsien kehitystä osoittavien taulukojen perusteella kasvukäyrät Etelä-Suomen VT:n ja CT:n männiköille ja todeta, että käyrien suhde on n. 52, ja edelleen, että tämä suhde pysyy koko välin melko tavalla samana, niin kuin seuraavat asetelmat osoittavat:

Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	20	40	60	80	100	120	140	160	180
	kasvu, m <sup>3</sup> /ha/v								
Vuokila, OMT	4.0	6.2	7.8	8.8	9.7	10.3	10.6	10.8	10.7
„ MT	3.7	5.7	7.1	8.0	8.8	9.2	9.3	9.4	9.3
MT, % OMT:stä	93	92	91	91	91	89	88	87	87
	kasvu, m <sup>3</sup> /ha/v								
Ilvessalo, VT	2.6	3.9	4.7	5.2	5.6	5.9	6.1		
„ CT	1.4	2.0	2.4	2.7	2.9	3.0	3.0		
CT, % VT:stä	54	51	51	52	52	51	49		

Tällainen kasvulukujen yhdenmukaisuus ei kuitenkaan jatku mihin asti tahansa. Maksimikasvun lähetessä suhde alkaa poiketa ensin vähän ja sen jälkeen hyvinkin selvästi. Edelleen voidaan käyristä todeta, että maksimikasvu saavutetaan sitä pienemmissä kuutiomäärissä, mitä huonommasta kasvualustasta on kysymys. Eri puulajien välillä ei tällaista kasvulukujen yhdenmukaisuutta ole. Tämä onkin luonnollista, koska eri puulajien kasvurytmi on kovin erilainen.

Saman kasvualustan, esim. saman suotyypin puuston kasvukäyrät ilmastollisesti erilaisilla alueilla näyttävät suhtautuvan toisiinsa samaan tapaan kuin äsken esitetyt kasvukäyrät, siis eri metsätyyppien kasvukäyrät samalla maantieteellisellä alueella. Koska kangasmailta ei tällaista vertailukelpoista aineistoa ole, on seuraavassa esitetty asian valaisemiseksi eräitä tuloksia tämän tutkimuksen aineistosta (vrt. kuva 21, s. 103):

Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	20	40	60	80	100	120	140	160	180
	kasvu, m <sup>3</sup> /ha/v								
RhK P (alueella 60°—62°)	5.6	7.3	8.4	9.2	9.9	10.3	10.7	10.9	
RhK 1 (alueella 65°—67°)	3.1	4.2	5.0	5.6	6.2	6.5	6.7	6.8	
1, % P:stä	55	58	60	61	63	63	63	62	

	kasvu, m <sup>3</sup> /ha/v							
MK P (alueella 60°—62°)	4.1	5.5	6.6	7.4	8.1	8.5	8.7	
MK 1 (alueella 62°—64°)	3.5	4.9	5.9	6.6	7.1	7.5	7.7	
MK 2 (alueella 65°—66°)	2.3	3.1	3.7	4.0	4.1	4.1		
1, % P:stä	85	89	89	89	88	88	89	
2, % P:stä	56	56	56	54	51	48		
	kasvu, m <sup>3</sup> /ha/v							
VSR P (alueella 60°—62°)	2.6	4.1	5.0	5.6	6.1	6.4	6.6	
VSR 1 (alueella 63°—64°)	2.0	3.2	4.0	4.6	5.0	5.2	5.3	
1, % P:stä	77	78	80	82	82	81	80	

Kasvulukujen suhde säilyy siis suurin piirtein samana. Samoin näemme (vrt. kuva 21, s. 103), että maksimikasvu saavutetaan sitä pienemmissä kuutiomäärissä mitä pohjoisemman aineiston perusteella käyrä on piirretty. Suoritetun tarkastelun perusteella voimme todeta, että saman kasvualustan puitteissa eri maantieteellisillä alueilla kuutiokasvulukujen suhde pysyy melko tavalla samana. Tosin eroa on, ja varsinkin maksimikasvun jälkeen ero on suuri, mutta koska tässä aineistossa on etupäässä pienipuustoisia koealoja, jotka eivät vielä ole saavuttaneet maksimikasvua, ei tämä haitta tule kovin selvänä esille. Voimme siis pitää peruskäyrän mukaan laskettuja kuutiokasvun suhteellisia lukuja yhteismitallisina ja näin verrata koealojen kuutiokasvutuloksia eri alueilla välittämättä kuutiomäärästä.

#### 44. Vyöhykejaossa käytetty aineisto

##### 44.1. Aineiston rajoittaminen

Alkuperäinen aineisto, josta asiaa on lähdetty tarkastelemaan, oli niin kuin edellä jo mainittiin 1368 koealaa (vrt. s. 71). Tässä tarkastellaan kuitenkin vain a-koealoja, ts. ojien reunalla olevia koealoja. Selvää on, että vielä nytkin jää aineistoon kuivatustehon erilaisuutta, mutta ilmeisesti on kuitenkin suurin vaihtelu jo saatu eliminoiduksi.

Koko aineisto käsittää koealoja kaikkiaan 19 suotyypistä. Kuten edellä on esitetty, eivät kaikki suotyypit kuitenkaan sovi aineistoksi tähän tutkimukseen, sillä useissa tyypeissä on aineisto ollut liian pieni ja koealojen jakaantuminen alueellisesti sopimaton. Pääaineistoksi on otettu kaikkiaan vain 5 suotyyppiä, nimittäin ruoho- ja heinäkorpi, mustikka-korpi, kangaskorpi, varsinainen sararäme ja isovarpuinen räme. Kaikissa näissä suotyypeissä on koealojen jakaantuminen kautta maan melko tavalla tasaista. Tässä mainittujen suotyyppien lisäksi on kuitenkin aineis-

tossa eräitä, joilta on koealoja ainakin jossakin osassa maata ollut runsaasti. Nämä suotyypit ovat lisääaineistona. Lisääaineistoon on otettu seuraavat suotyypit: ruohoinen sararäme, huonompi sararäme, tupasvillaräme ja korpiräme.

Kaikki mainittujen suotyyppien koealat eivät kuitenkaan ole kelvanneet aineistoksi. Koska eri puulajien kasvun rytmi on kovin erilainen, on puulajisuhteiden perusteella jouduttu rajoittamaan aineistoa siten, että korpityyppien koealoista on hyväksytty aineistoon vain kuusivaltaiset koealat ja vastaavasti rämetyyppien koealoista vain mäntyvaltaiset koealat.

Myös metsänhoidollisen tilan suhteen on täytynyt rajoittaa aineistoa. Aineistosta on täytynyt jättää pois koealat, jotka ovat olleet metsänhoidollisen tilansa puolesta III a-luokkaa (vrt. s. 21) eli vajaatuottoisia, uudistettavassa tilassa olevia metsiä. Näin rajoitettuun aineistoon on kertynyt yhteensä 393 koealaa.

#### 442. Pääaineisto

Varsinainen aineisto, jolle tutkimus pääosaltaan rakentuu, käsittää siis 5 suotyyppiä. Taulukossa 10 on esitetty aineiston jakaantuminen suotyypeittäin ja leveysasteittain. Koealojen yhteinen lukumäärä on 264. Yleisesti voidaan todeta, että kaikkien suotyyppien kohdalla on koealojen jakaantuminen jokseenkin tasaista. Tosin eräiden suotyyppien kohdalla on Pohjois-Suomen pohjoisimmissa osissa vain vähän koealoja. Seuraavassa tarkastellaan suotyypeittäin peruskäyrän piirtämistä. Pääaineiston peruskäyrät on esitetty kuvassa 16.

**Ruoho- ja heinäkorpi.** — Tähän suotyyppiin on yhdistetty myös lehtokorvet ja saniaisokorvet. Suotyypin aineiston muodostaa 38 koealaa, joiden jakaantumisessa on toivomisen varaa. Niinpä alueelle 62°—63° ei ole sattunut yhtään koealaa ja alueella 64°—65° on vain 1 koeala. Peruskäyrä on piirretty alueen 60°—62° koealojen perusteella. Peruskäyrän piirtäminen on koealojen harvalukuisuuden vuoksi ollut epävarmaa, mutta kun käyrän piirtämisen tueksi otettiin Vuokilan OMT:n käyrä, oli piirtäminen jo helpompaa.

**Mustikkakorpi.** — Aineisto on melko suuri, yhteensä 69 koealaa. Jakaantuminen on myös melko tasaista paitsi pohjoisimmilla alueilla (67°—68°), joilta mustikkakorpi puuttuu kokonaan. Peruskäyrä on piirretty 19 koealan perusteella, jotka kaikki ovat alueelta 60°—62°. Käyrän piirtäminen ei tietysti ole ollut täysin varmaa, mutta kun oli ensin piirretty Vuokilan MT:n käyrä, osoittautui, että pisteiden perusteella oli hieman syytä poiketa tästä, ja täten käyrän piirtäminen näytti täysin luotettavalta.

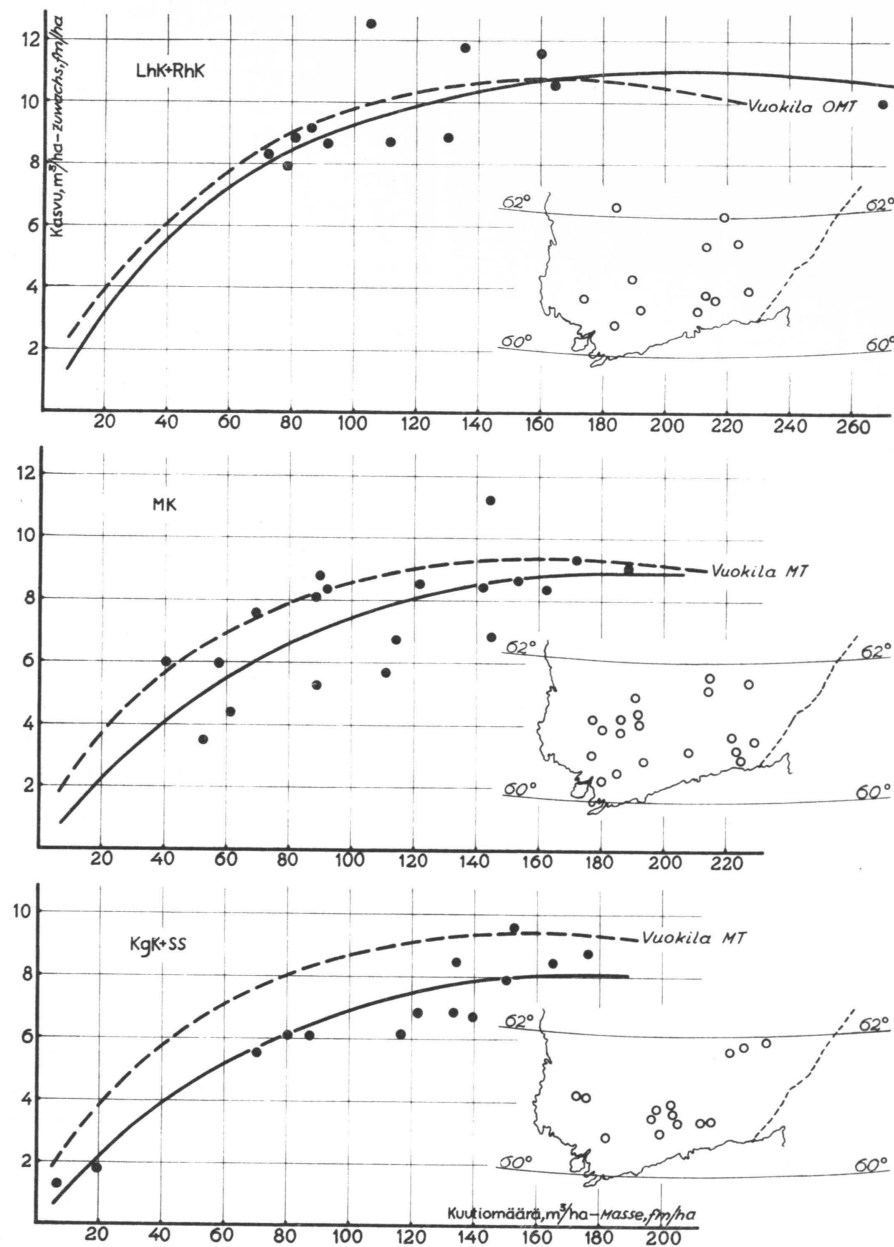
Taulukko 10. Pääaineiston koealojen jakaantuminen leveysasteiluokkiin.  
Tabelle 10. Verteilung der Probeflächen des Hauptmaterials nach dem Breitengrad.

Suotyyppi Moortypen	60°— 61°	61°— 62°	62°— 63°	63°— 64°	64°— 65°	65°— 66°	66°— 67°	67°— 68°	Yhteensä Zusammen
Rhk	5	7	0	7	1	4	8	6	38
MK	10	9	15	16	4	11	4	0	69
KgK	8	6	2	5	4	3	3	1	32
VSR	6	11	2	20	10	9	6	7	71
IR	3	8	14	13	9	5	0	2	54
Yhteensä Zusammen	32	41	33	61	28	32	21	16	264

**Kangaskorpi.** — Kangaskorpeen on yhdistetty ns. savimaasoistuman koealat, jotka muuten ”Soiden ojituskelppoisuus”-kirjasessakin\*) on ilmeisesti viety yhteen kangaskorpien kanssa, koska niitä ei tässä mainita omana suotyyppinä. Aineisto on pääaineiston suotyypeistä pienin, vain 32 koealaa. Koealojen jakaantuminen on ainakin sikäli tasaista, että jokaiseen asteväliin on sattunut ainakin yksi koeala. Peruskäyrä on piirretty 14 koealan mukaan. Näistä on kaksi tosin ollut vasta taimistovaiheessa olevia. Vuokilan MT:n käyrää tukena käyttäen on käyrä kuitenkin voitu piirtää melko luotettavasti. Kaikki koealat sijoittuvat alueelle 60°—62°.

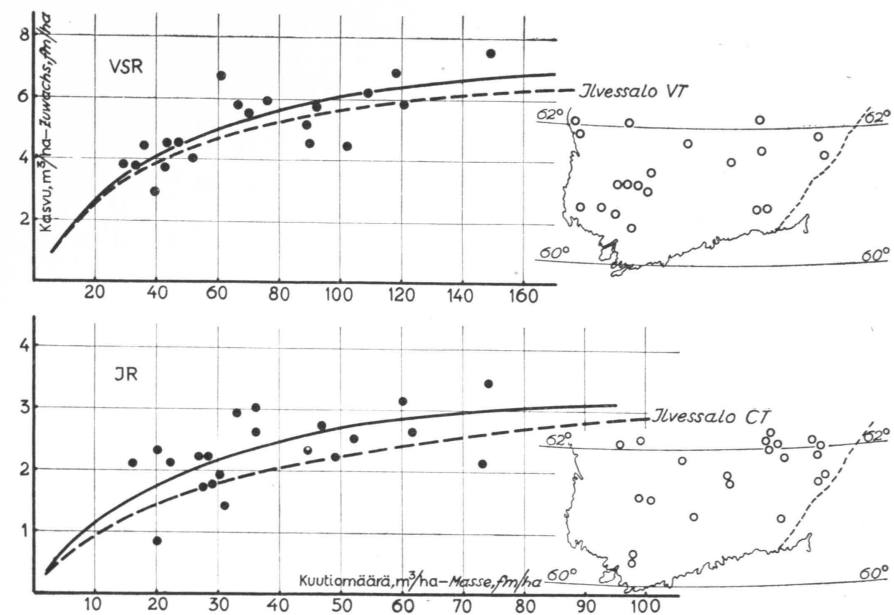
**Varsinainen sararäme.** — Tässä tyypissä on suurin aineisto, yhteensä 71 koealaa. Aineisto on levinnyt tasaisesti yli maan aina Lappiin asti. Peruskäyrä on voitu piirtää 20 koealan perusteella melko luotettavasti. Peruskäyrän koealoista tosin pari sijaitsee hieman 62° leveyspiirin pohjoispuolella, mutta kuitenkin varsin lähellä sitä. Peruskäyrä poikkeaa jonkin verran Ilvessalon VT:n käyrästä, jota on käytetty tukena käyrän piirtämisessä.

\*) Koska julkaisuun ”Soiden ojituskelppoisuus” (O. J. Lukkala—Mauno J. Kotilainen, 1951, 5. painos) joudutaan usein viittaamaan, käytetään siitä tuonempana vain nyt esitettyä viittausta.



Kuva 16. Pääaineiston peruskäyrät sekä niiden piirtämisessä käytettyjen koealojen sijainti.

Abb. 16. Grundkurven des Hauptmaterials und die Lage der bei deren Ausarbeitung benutzten Probestflächen.



Isovarpuinen räme. — Myös tällä suotyypillä on melkoinen aineisto, yhteensä 54 koealaa, jonka leviäminen on kuitenkin jossakin määrin epätasaista. Varsinkin pohjoisessa on isovarpuista rämettä vähän. Peruskäyrä on piirretty 21 koealan perusteella. Näistä koealoista on tosin muutama 62° leveyspiirin pohjoispuolella, mutta melko lähellä tätä rajaa. Ilvessalon CT:n käyrää apuna käyttäen on peruskäyrä voitu piirtää melkoisella luotettavuudella.

#### 443. Lisäaineisto

Kuten edellä jo on esitetty, oli eräiden suotyyppien koealojen jakaantuminen siinä määrin alueellista, että niitä ei voitu käyttää pääaineiston tapaan, mutta koealoja oli kuitenkin siksi runsaasti ja tietyllä alueella tasaisesti jakaantuneena, että tuen hankkiminen pääaineistolle oli niiden avulla houkuttelevaa. Loppujen lopuksi osoittautui, että lisäaineiston mukaan ottaminen ei muuttanut tuloksia, vaan toi varsinkin pohjoisten osien alueellisuuden selvittämiseen tervetullutta lisävahvistusta. Lisäaineisto on esitetty taulukossa 11. Seuraavassa esitetään suotyypeittäin lisäaineisto ja kunkin suotyypin kohdalla peruskäyrän piirtämisessä varteenotettuja näkökohtia. Peruskäyrät on esitetty kuvassa 17.

Ruohoinen sararäme. — Tähän suotyyppiin on yhdistetty varsinainen lettoräme. Tällaiseen yhdistämiseen katsottiin olevan aihetta,

Taulukko 11. Lisäaineiston koealojen jakaantuminen leveysasteluokkiin.  
Tabelle 11. Verteilung des Nebenmaterials nach dem Breitengrad.

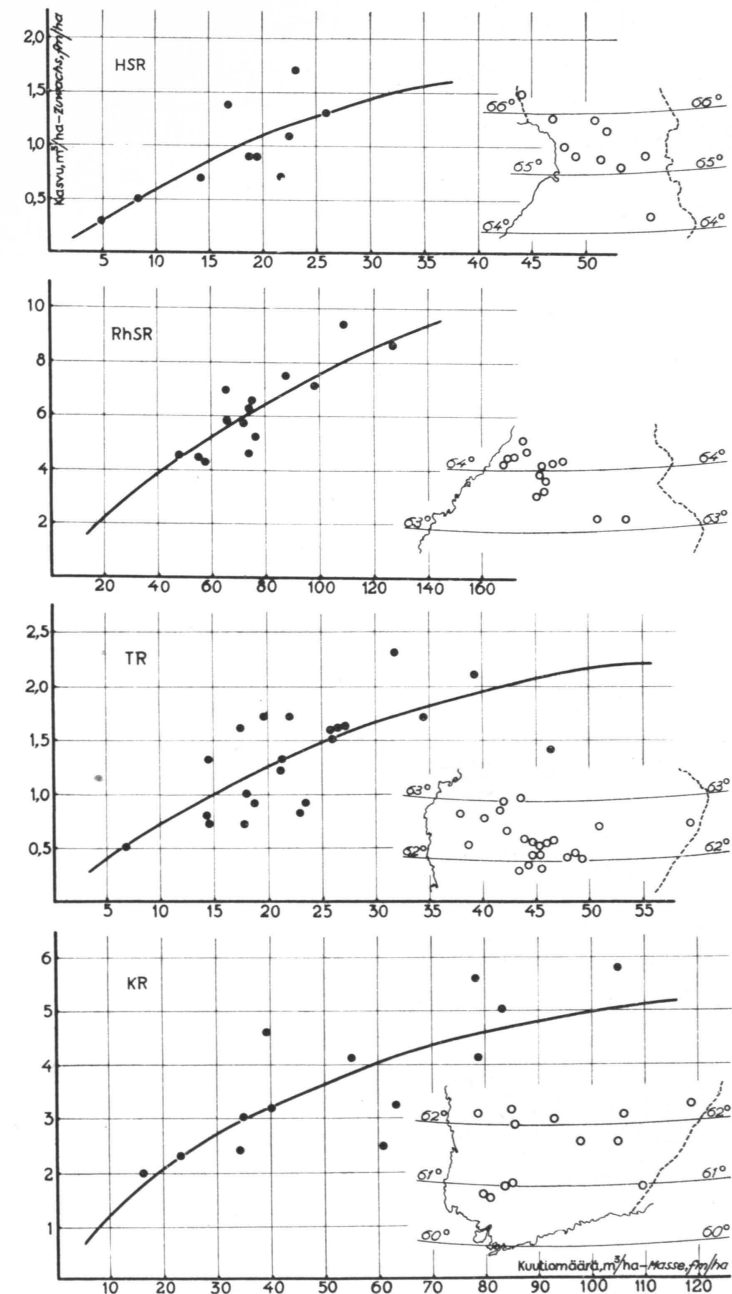
Suotyyppi Moortypen	60°— 61°	61°— 62°	62°— 63°	63°— 64°	64°— 65°	65°— 66°	66°— 67°	67°— 68°	Yh- teensä Zu- sammen
RhSR	0	0	0	6	8	5	14	6	39
HSR	1	0	4	0	1	8	1	0	15
TR	2	0	21	9	8	8	0	0	48
KR	4	4	5	11	3	0	0	0	27
Yhteensä Zusammen	7	4	30	26	20	21	15	6	129

koska nämä suotyytit eivät tulostensa puolesta sanottavasti poikkea toisistaan (vrt. s. 164). Aineistona on yhteensä 39 koealaa, pääasiassa Pohjois-Suomesta. Levinneisyys ulottuu kuitenkin alueelle 63°—64° asti. Peruskäyrän aineistona on 14 koealaa alueelta 63° 30'—64° 30'. Pari koealaa menee tosin hieman tämän rajan eteläpuolelle. Käyrän piirtäminen oli suhteellisen varmaa, koealojen pieni kuutiomäärähajonta on tosin käyrän luotettavuutta pienentävä tekijä. Pääaineiston perusteella näin saadulle käyrälle on annettu arvo 80.

Huonompi sararäme. — Aineisto on varsin pieni, vain 15 koealaa, ja jakaantuminen on epätasaista, mutta käyrän piirtäminen voitiin 10 koealan perusteella kuitenkin suorittaa melkoisella varmuudella. Nämä koealat sijaitsevat kahta poikkeusta lukuunottamatta keskitetysti alueella 65°—66°. Pääaineiston mukaan peruskäyrä sai arvon 60.

Tupasvillaräme. — Aineisto on suuri ja koealojen leviäminen kohtalaisen tasaista. Tosin pohjoisimmista osista puuttuvat tupasvillarämeet tyystin. Yhteensä on koealoja 48 kpl. Peruskäyrä on piirretty 22 koealan perusteella, ja kuten voimme nähdä, melkoisella varmuudella. Peruskäyrän koeala-aineisto sijaitsee alueella 62°—63°, paria poikkeusta lukuunottamatta, jotka nekin ovat lähellä 62° leveyspiirin rajaa. Pääaineiston perusteella on peruskäyrä saanut arvon 95.

Korpiräme. — Aineisto on suhteellisen pieni, vain 27 koealaa ja jakaantuminenkin on melko epätasaista. Vaikka peruskäyrän aineisto on suurimmaksi osaksi peräisin samalta alueelta kuin pääaineiston peruskäyrien aineistot, ei sitä sen pienuuden ja epätasaisen jakaantumisen vuoksi ole haluttu ottaa pääaineistoon. Peruskäyrä on piirretty 13 koealan perusteella, jotka sijaitsevat pääasiassa jo mainitulla alueella, eräät yltävät kuitenkin 62° 30' rajaan asti. Suotyypin peruskäyrä on saanut arvon 98.



Kuva 17. Lisäaineiston peruskäyrät sekä niiden piirtämisessä käytettyjen koealojen sijainti.

Abb. 17. Grundkurven des Nebenmaterials und die Lage der bei deren Ausarbeitung benutzten Probestellen.



#### 45. Vuotuisen kasvun suhteelliset luvut

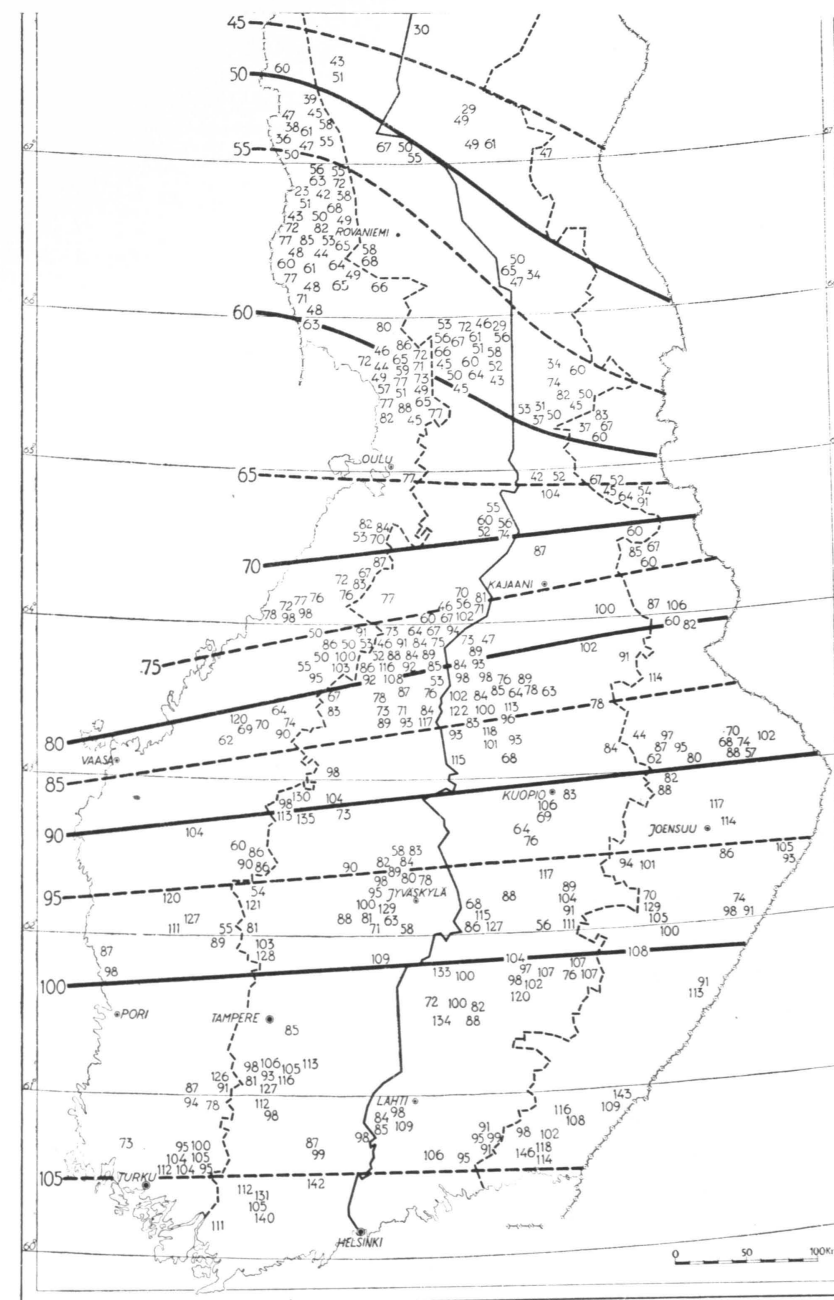
##### 451. Muuttuminen pohjois-eteläsuunnassa

Pääaineiston ja lisäaineiston peruskäyrien mukaan saatiin koealoille kuvan 18 osoittamat suhteelliset luvut. Kun lasketaan keskiarvot leveysasteittain, saadaan seuraava asetelma. Asetelmaan on merkitty myöskin keskiarvon keskivirheet. Lisäksi on vielä esitetty vastaavat tunnuksat vain pääaineiston perusteella laskien.

Leveysaste	60°— 61°	61°— 62°	62°— 63°	63°— 64°	64°— 65°	65°— 66°	66°— 67°	67°— 68°
	koko aineisto							
Keskiarvo	105	102	93	83	72	58	57	49
Keskivirhe	±2.7	±2.4	±2.5	±1.9	±2.4	±2.0	±2.3	±2.1
	Pääaineisto							
Keskiarvo	104	103	92	83	73	57	57	50
Keskivirhe	±2.8	±2.2	±2.8	±2.3	±3.1	±2.6	±2.3	±2.4

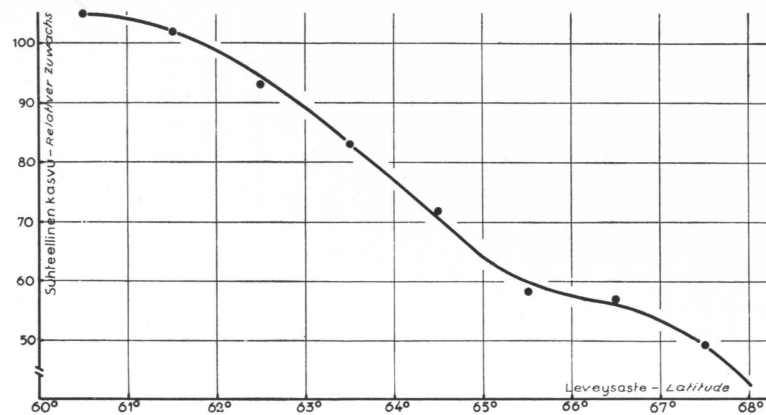
Asetelmasta havaitaan ensinnäkin, että lisäaineisto ei ole olennaisesti muuttanut tuloksia, mutta kyllä vahvistanut niitä. Luvuista nähdään myös, että hajaantuminen on melko suuri. Sama asia näkyy myös kuvasta 18. Saatujen keskiarvojen perusteella voidaan kuitenkin piirtää luotettavasti kuvaaja, joka osoittaa suhteellisten lukujen muuttumisen etelästä pohjoiseen siirryttäessä (vrt. kuva 19). Koska hajaantuminen on melkoinen, on näyttänyt tarpeelliselta tasoittaa pisteiden muodostamaa kuvaajaa eräissä kohdin. Kuvan mukaan on muuttuminen ensin etelässä melko hidasta, mutta suurin piirtein leveyspiirin 62° kohdalla se muuttuu nopeammaksi ja jatkuu melkein suoraviivaisena noin 65° leveyspiirin kohdalle, noin 67° leveyspiiriin asti se on jälleen hyvin hidasta ja alenee tämän jälkeen nopeasti. Edellä esitettyssä tuloksessa ovat mukana sekä kuusivaltaiset että mäntyvaltaiset koealat. Tällainen yhdistäminen on ollut mahdollista, koska puulajien välillä vastoin odotuksia ei tässä suhteessa ollut mitään selviä eroja, kuten seuraava asetelma osoittaa:

Leveysaste	60°— 61°	61°— 62°	62°— 63°	63°— 64°	64°— 65°	65°— 66°	66°— 67°	67°— 68°
	Kuusivaltaiset							
Keskiarvo	103	104	93	85	67	59	57	53
Keskivirhe	±3.2	±4.1	±3.6	±3.4	±5.9	±3.2	±2.4	±2.7
	Mäntyvaltaiset							
Keskiarvo	108	101	92	81	74	58	57	46
Keskivirhe	±4.8	±3.0	±3.3	±2.3	±2.6	±2.5	±3.6	±2.8



Kuva 18. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun suhteelliset luvut ja niiden perusteella saadut puuston kasvun alueellisuutta osoittavat viivat. Kuvassa näkyy myöskin maan jako länsi-, keski- ja itäosaan.

Abb. 18. Relative Zahlen für den laufenden Zuwachs und die auf deren Grundlage erhaltenen Linien für die Regionalität des Zuwachses. Das Bild zeigt auch die Einteilung des Landes in einen westlichen, mittleren und östlichen Teil.



Kuva 19. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun suhteellisten lukujen muuttuminen leveysasteittain.

Abb. 19. Breitengradmässige Veränderung der relativen Zahlen für den laufenden Zuwachs.

Asetelmasta voidaan todeta, että puulajien välillä ei tässä suhteessa ole ainakaan niin suuria eroja, että ne olisivat tulleet tarkastelussa esille. Keskivirheiden perusteella on näet pääteltävissä, että männyn ja kuusen erot tuskin yhdessäkään tapauksessa ovat merkitseviä. Tästä syystä ei seuraavissa käsittelyissä erotetakaan puulajeja toisistaan, vaan käsitellään koko aineisto yhdistettynä. Tulosta ei kuitenkaan ole tulkittava siten, että kuusen ja männyn välillä ei olisi eroja, mutta erot ovat ilmeisesti niin pieniä, että ne eivät tässä tuloksessa ole tulleet esille. Samoin on syytä todeta, että mahdolliset erot näiden puulajien välillä eivät ilmeisesti pääse häiritsemään tulosten luotettavuutta, koska kaikissa tutkimuksen yksiköissä, siis leveysasteissa, kuusivaltaisten ja mäntyvaltaisten koealojen lukumäärien suhde on suurin piirtein sama.

#### 452. Muuttuminen itä-länsisuunnassa

Puuston kasvun muuttuminen pohjoisesta etelään ei tarvitse olla samanlaista itäosissa ja länsiosissa maata. Sitä osoittavat esim. lämpötilaisotermiit, joiden suunta ei ole läheskään sama kuin leveyspiirien. Niinpä esim. L u k k a l a n vyöhykejaossa tämä seikka tulee hyvin selvästi esille.

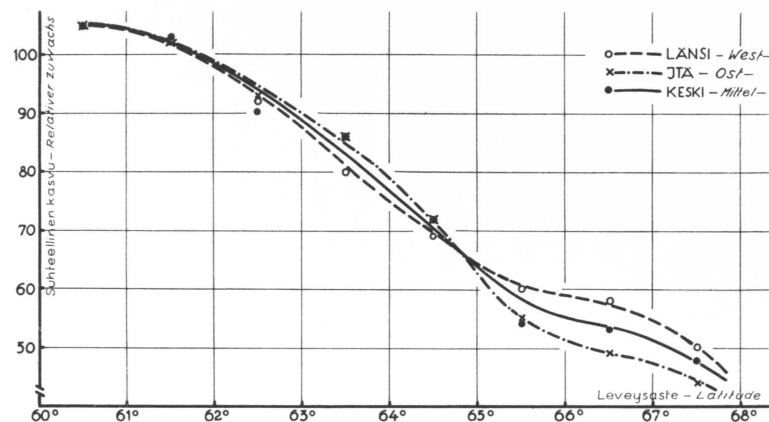
Itä-länsisuunnassa tavattavaa mahdollista muuttumista on tutkittu jakamalla maa ensin kahtia siten, että maan rajojen sisäpuolelle jäävän leveyspiirinosan keskipiste määritettiin ja näiden pisteiden kautta vedet-

tiin viiva. Koealojen paikallistamisen helpottamiseksi tämä viiva kuitenkin vedettiin kunnan rajoja seuraten. Lisäksi erotettiin keskiosa maata omaksi vyöhykkeekseen siten, että sekä itä- että länsiosat jaettiin kahteen osaan samaan tapaan kuin edellä on esitetty ja keskiosana maata pidettiin näin syntyneiden rajojen väliin jäävää osaa (vrt. kuvaa 18). Seuraava asetelma esittää puuston kasvun alueellisuutta näin tehdyn jaon puitteissa.

Leveysaste	60°— 61°	61°— 62°	62°— 63°	63°— 64°	64°— 65°	65°— 66°	66°— 67°	67°— 68°
Länsiosa								
Keskiarvo	105	102	92	80	72	60	58	50
Keskivirhe	±3.9	±3.3	±3.8	±2.7	±2.5	±2.1	±2.5	±2.2
Keskiosa								
Keskiarvo	105	103	90	86	69	54	53	48
Keskivirhe	±3.7	±2.9	±3.2	±2.1	±4.0	±2.4	±5.1	±3.8
Itäosa								
Keskiarvo	105	102	93	86	72	55	49	44
Keskivirhe	±3.8	±3.6	±3.3	±2.7	±5.0	±4.6	±6.3	±5.0

Selväpiirteisenä tuloksena havaitaan, että pohjoisosassa, 65° leveyspiiristä ylöspäin länsiosan kasvuluvut ovat selvästi suurempia kuin itäosan. Keskivirheet ovat tosin suuria, mutta kun sama tuloksen suunta jatkuu pohjoisessa loppuun asti, on tulosta pidettävä varsin luotettavana. Maan keskiosan luvut ovat länsiosan ja itäosan välissä. Etelämpänä eivät länsi- ja itäosien välillä olevat erot näytä yhtä selviltä, joskin 63° ja 64° kohdalla näyttää ilmeiseltä, että itäosien luvut ovat suurempia kuin länsiosien luvut.

Kuvassa 20 on tulokset esitetty graafisesti. Pisteiden tasoittaminen on ollut välttämätöntä, jotta tuloksen ilmeinen yleissuunta tulisi esille. Käyrästöstä havaitaan, että eteläosissa lukujen muuttuminen on idässä ja lännessä samanlainen. 63° leveyspiirin tienoilla länsiosan luvut ovat kuitenkin pienempiä kuin itäosan ja suurin tämä idän ja lännen välinen ero on 63° ja 64° välissä. Ennen 65° leveyspiiriä suunta kuitenkin muuttuu. Länsiosien luvut ovat nyt selvästi suurempia kuin itäosien. Suurimmillaan ero on 66° ja 67° välissä. 67° jälkeen ero näyttää jälleen pienenävän. Keskikaista näyttäisi kaikissa vaiheissa kulkevan itä- ja länsiosien välissä. Tosin eräät keskiarvot ovat pienempiä kuin itä- ja länsiosien, toiset puolestaan suurempia kuin kumpikaan näistä, mutta tällaiset poikkeamat eivät ilmeisesti ole merkitseviä, vaan aiheutuvat aineiston pienuudesta.



Kuva 20. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun suhteellisten lukujen muuttuminen leveysasteittain länsi-, keski- ja itäosissa maata.

Abb. 20. Breitengradmässige Veränderung der relativen Zahlen für den laufenden Zuwachs im westlichen, mittleren und östlichen Teil des Landes.

#### 453. Muuttumisen merkitseminen kartalle

Kuvan 20 perusteella voidaan kartalle merkitä kutakin vuotuisen kasvun suhteellista lukua osoittamaan kolme pistettä, yksi maan keskiviivalle, toinen itäosan keskiviivalle ja kolmas länsiosan keskiviivalle. Kuvassa 18 on merkitty tällaiset pisteet viiden yksikön välein. Kun kartalla yhdistetään samaa suhteellista lukua olevat pisteet, saadaan viivasto, joka havainnollisesti kuvaa vuotuisen kasvun perusteella kasvun erilaisuutta ojitetuilla soilla eri puolilla maata.

Viivastossa on syytä kiinnittää huomiota seuraaviin pääpiirteisiin. Eteläosassa kasvun muuttuminen on pientä ja itä- ja länsiosissa kutakuinkin rinnakkaista. Leveyspiirin 62° jälkeen on pieneneminen nopeaa, varsinkin länsiosissa kun se itäosissa on sen sijaan selvästi hitaampaa. Viivat saavat länteen päin laskevan suunnan. Ennen 65° leveyspiiriä pieneneminen kuitenkin hidastuu lännessä ja jyrkkenee voimakkaasti idässä. Suomussalmen kohdalle syntyy ruuhkautuma, ja tämän jälkeen viivat saavat jyrkästi länteen päin nousevan suunnan. Lapissa näyttää suunta jälleen tasoittuvan.

Esitetty viivasto ei tietenkään voi olla yksityiskohdissa täysin paikansa pitävä, esim. viivojen kulku Pohjanlahden rannikolla ja toisaalta itärajalta ei voi olla todellisia luonnonsuhteita varmasti kuvastava. Suoraksi piirretty viiva voi todellisuudessa olla ehkä jyrkästikin itäosassa

laskeva ja lännessä nouseva, mutta yhtä hyvin saattaa olla päinvastoin. Kuten edellä jo on selvinnyt, pystyvät esitetyt viivat kuitenkin melko luotettavasti tulkitsemaan puuston kasvun muuttumisen yleistä suuntaa ja suuruuttakin vuotuisen kuutiokasvun perusteella tarkasteltuna.

#### 46. Keskimääräisen kasvun suhteelliset luvut

Juokseva vuotuinen kuutiokasvu ei kuvasta puuston kasvun todellisia eroja. Parempi tunnus alueellisten erojen todellisten suhteiden ilmaise-miseksi olisi varmaan kokonaiskasvu tietyn kiertoajan kuluessa jaettuna kiertoajan vuosien lukumäärällä eli keskimääräinen kasvu. Kun esim. Vuokilan OMT:n ja MT:n vuotuisten kuutiokasvulukujen suhde on laskettuna keskiarvoina esim. 20 kuutiometrin välein 90, on keskimääräisten kasvulukujen suhde 80 vuoden kiertoajalla 78 (vrt. Vuokila 1956 s. 78). Edelleen kun Ilvessalon VT:n ja CT:n vuotuisten kasvulukujen suhde on 53, on keskimääräisten kasvulukujen suhde vain 47. Ilmeisesti siis keskikasvun perusteella ero eri kasvupaikkojen ja siis myös eteläosien ja pohjoisosien välillä on suurempi kuin esitetyt käyrät osoittavat.

Koska ojitukset ovat vielä nuoria eikä siis puuston koko kiertoajan kehityksestä ole olemassa tietoja, on keskimääräisen kasvun laskenta vielä tällä hetkellä normaaleja menetelmiä käyttäen mahdotonta. Siihen tarjoutuu tilaisuus vasta kun on tarpeeksi aineistoa koko kiertoajan ikäisiltä ojitusalueilta. Tämän tutkimuksen aineiston valossa voidaan kuitenkin yrittää selvittää keskimääräisen kasvun suhteita ainakin suuntaa ja suuruusluokkaa osoittavina. Vaikka laskentaperusteet eivät keskimääräisen kasvun laskentaa varten olekaan riittävät, voidaan eräin oletuksin ja yksinkertaistuksin päästä keskimääräisen kasvun suhteisiin, jotka epäluotettavuudestaan huolimatta antavat puuston kasvun todellisista alueellisista eroista paremman kuvan kuin vuotuinen juokseva kuutiokasvu.

Jos oletamme, että puuston kasvu säilyy ojituksen iän lisääntyessä samana kuin nyt 20 vuotta vanhoilla ojitusalueilla, siis että kuutiomäärältään samanlainen puusto kasvaa 20-vuotisella ojitusalueella samoin kuin esim. 80-vuotisella ojitusalueellakin, voimme yrittää laskea keskimääräiset kasvut esitetyistä käyristä. Koska kuitenkin poistumasta ei ole tietoa, täytyy keskimääräisen kasvun laskennassa käyttää seuraavaa yksinkertaista menetelmää: Kasvukäyrän mukaan lisätään vuosi vuodelta sen osoittama kasvu kuutiomäärään, kunnes päästään maksimikasvuun. Tämän jälkeen kuvitellaan poistettavaksi vuosittain kasvun määrä. Kierto-

ajaksi on otettu kaikissa tyypeissä 80 vuotta. Laskenta täytyy tietysti aloittaa jostakin kuutiomäärästä. Nyt on alkupuustoksi aina otettu Ilvessalon taulukoista (1920, 1937) ko. suotyyppiä lähinnä vastaavan metsätyypin 10 vuotiaan tai 20 vuotiaan puuston kuutiomäärä.

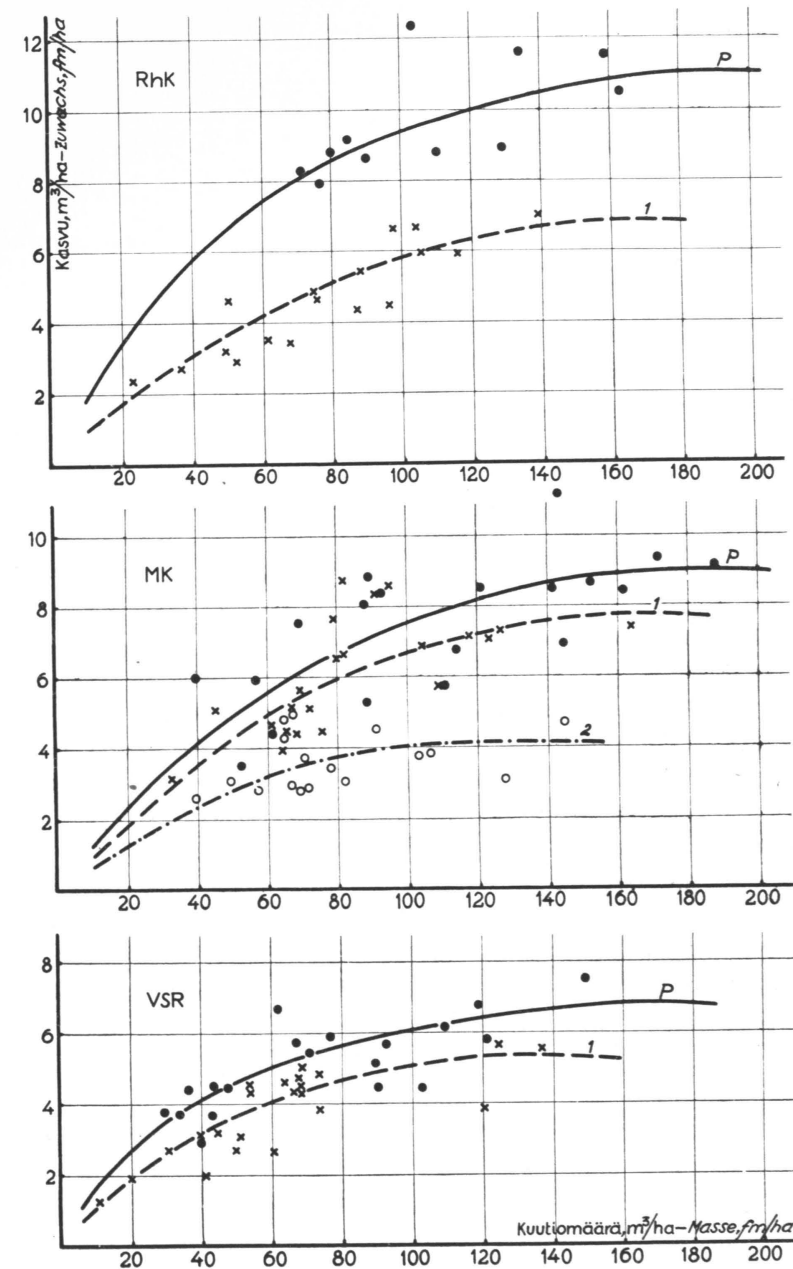
Tällaiseen keskimääräisen kasvun laskentaan sisältyy tietysti monta epätarkkuutta ja olettamustakin, eikä laskelmaa ole käsitettävä edes yritykseksi laskea todellisia keskimääräisiä kasvuja. Sen sijaan laskelma kytkee tuomaan esille keskimääräisen kasvun suhteet eri puolilla maata suurin piirtein oikein.

Kuvassa 21 on piirretty esimerkkeinä ruoho- ja heinäkorven, mustikkakorven ja varsinaisen sararämeen kasvukäyriä eri puolilta maata. Ylin käyrä on kysymyksessä olevan suotyypin ns. peruskäyrä (vrt. s. 84), ja sen alapuolella olevan käyrän tai käyrien koealojen sijainti selviää sivulta 89. Käyristä on laskettu pisteiden perusteella keskiarvot suhteellille kasvuluvuille juoksevan vuotuisen kasvun perusteella, sekä edellä esitetyllä tavalla keskimääräinen kasvu ja suotyypeittäin viimeksimainittujen suhteet peruskäyrän keskimääräiseen kasvuun. Tulokset ovat seuraavassa asetelmassa:

Suotyyppi	RhK		MK		VSR		IR	
Vuotuisen kasvun suht. luku	100	59	100	88	53	100	81	58
Keskimääräinen kasvu	8.4	4.3	6.0	4.9	2.4	5.2	3.7	2.4
Keskimääräisen kasvun suht. luku	100	53	100	82	40	100	71	45

Luvuista näemme, että keskimääräisen kasvun suhdeluku on aina pienempi kuin vuotuisen kasvun suhdeluku paitsi tietenkin peruskäyrän kohdalla, jolloin myös keskimääräisen kasvun suhdeluku on merkitty 100:ksi. Jos tarkasteltava käyrä kulkisi peruskäyrän yläpuolella, olisi tietysti keskimääräisen kasvun suhdeluku suurempi kuin vuotuisen kasvun suhdeluku. Edelleen näemme asetelmasta, että ero vuotuisen kasvun ja keskimääräisen kasvun suhdelukujen välillä on sitä suurempi mitä pienempiä ne ovat.

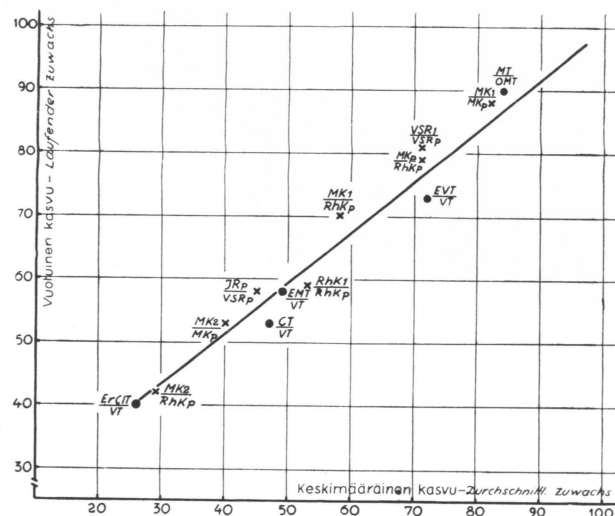
Vuotuisen kasvun ja keskimääräisen kasvun suhdelukujen välinen riippuvuus näyttäisi olevan kuvattavissa suoralla, niin kuin kuvasta 22 nähdään. Kuvassa on pystyakselilla vuotuinen kasvu ja vaaka-akselilla keskimääräinen kasvu. Pisteet on saatu esitetystä asetelmasta, ja näiden lisäksi on laskettu vielä Ilvessalon VT:n, EVT:n, EMT:n, CT:n ja ErCIT:n käyristä sekä Vuokilan OMT:n ja MT:n käyristä vastaavia lukuja siten, että mäntyvaltaisten metsien peruskäyränä on pidetty VT:n käyriä ja kuusivaltaisten OMT:n käyriä. Saatujen pisteiden tasoittaminen



Kuva 21. Eräiden suotyyppien puuston kasvukäyriä maan eri osista.

Abb. 21. Zuwachskurven für den Baumbestand einiger Moortypen in verschiedenen Teilen des Landes.





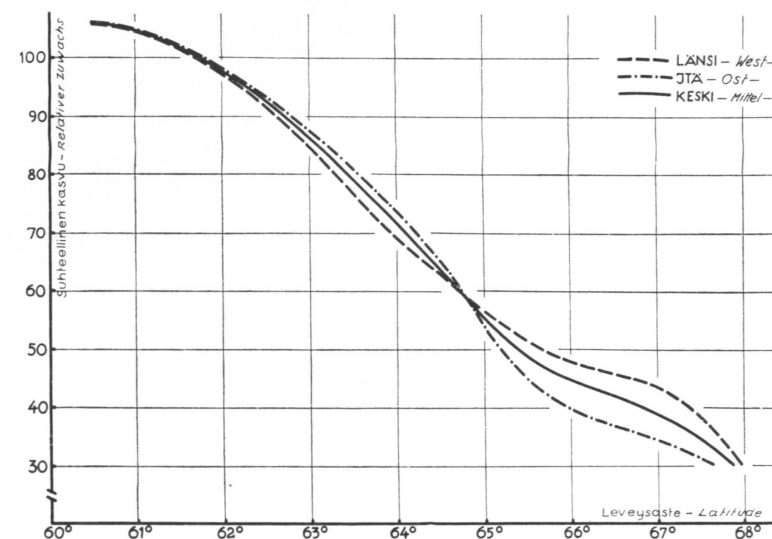
Kuva 22. Juoksevan vuotuisen kasvun ja keskimääräisen kasvun suhteellisten lukujen välinen riippuvuus.

Abb. 22. Gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis der relativen Zahlen für den laufenden und den durchschnittlichen Zuwachs.

suoraksi näyttää olevan perusteltavissa. Ilmeisesti kuvaaja on kuitenkin käyrä, koska sen täytyy kulkea origon kautta. Tutkitun suhteen teoriaan ei ole voitu syventyä perusteellisemmin, koska siihen ei tässä tutkimuksessa ole riittävää aineistoa, on vain eräiden esimerkkien valossa tutkittu minkälainen ko. suhde suurin piirtein on.

Suorasta voidaan lukea kutakin vuotuisen kasvun lukua vastaava keskimääräisen kasvun suhdeluku. Täten voidaan muuttaa kuvassa 20 esitetyt vuotuisen kasvun suhdeluvun muuttumista osoittavat kuvaajat keskimääräisen kasvun suhdelukuja osoittaviksi kuvaajiksi (kuva 23). Ja edelleen voidaan näin saaduista kuvaajista piirtää kartalle viivasto, joka osoittaa keskimääräisen kasvun alueellisuutta maassamme (vrt. kuva 24).

Niin kuin edellä jo on mainittu, sisältyy tähän tutkimuksen osaan — jossa tavallaan vuotuinen kasvu muunnetaan keskimääräiseksi kasvuksi — siinä määrin olettamuksia ja yksinkertaistuksia, että saatu viivasto ei voi olla edes yhtä varma kuin vuotuisen kasvun perusteella saatu viivasto. Mutta toisaalta lienee varmaa, että nyt saadut viivat kuvaavat ojitettujen soiden puuston kasvun todellisia eroja paremmin kuin vuotuisen kasvun perusteella piirretyt.



Kuva 23. Keskimääräisen kasvun suhteellisten lukujen muuttuminen leveysastein länsi-, keski- ja itäosissa maata.

Abb. 23. Breitengradmässige Veränderung der Zahlen für den durchschnittlichen Zuwachs im westlichen, mittleren und östlichen Teil des Landes.

#### 47. Tulosten tarkastelua

Seuraavassa tarkastellaan saatuja tuloksia eräiden muiden puuston kasvun alueellisuutta tai ilmastoa koskevien tietojen valossa. Ilves-salo (1950) on laskenut alueittain verokuutiolukuja. Koska verokuutioluku on sama kuin vuotuinen kuutiokasvu keskimäärin hehtaaria kohden, eivät Ilvessalon esittämät luvut ole tarkalleen tässä tutkimuksessa esitettyjen kanssa vertailukelpoisia; niihin vaikuttavat metsien metsänhoidollinen tila, ikäluokkien jakaantuminen jne, mutta ne kuvastanevat kuitenkin melkoisessa määrin samaa asiaa. Seuraavaan asetelmaan on laskettu kasvualustatyypeittäin verokuutiolukujen suhteelliset arvot kul-lekin verokuutioalueelle siten, että eteläisintä aluetta (alue 9) on merkitty 100:lla. Lisäksi asetelmaan on laskettu alueittain näiden suhteellisten lukujen keskiarvot.

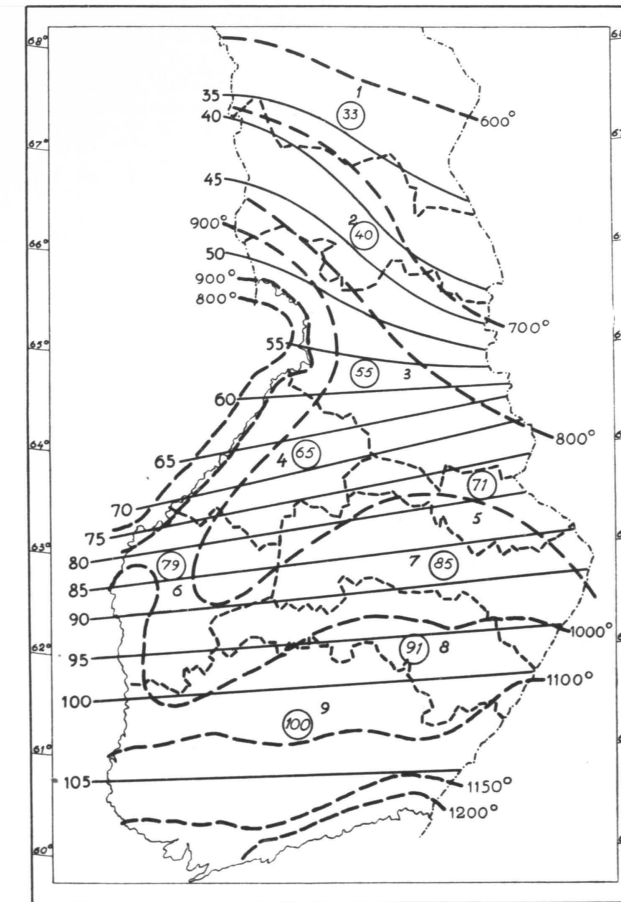
Alue	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	suhteellinen luku								
OMT					77	81	85	90	100
MT	34	41	57	68	73	80	86	93	100
VT—EVT	39	45	57	61	67	82	88	94	100
CT	35	50	58	62	69	77	85	92	100
Kp I	31	35	54	65	73	81	88	92	100
Rä I	28	33	50	67	67	72	78	83	100
Keskiarvo	33	40	55	65	71	79	85	91	100

Kuvaan 24 on merkitty Ilvessalon verokuutioalueet sekä niiltä saadut suhteellisten lukujen keskiarvot. Kun vertaamme niitä tässä tutkimuksessa saatuihin kasvun alueellisuutta osoittaviin käyriin, huomaamme, että ne sopivat yllättävän hyvin yhteen. Kun otamme huomioon Ilvessalon aluejaon karkeuden, ei loppujen lopuksi voi löytää yhtään selvää poikkeusta näiden eri tavalla saatujen tulosten väliltä.

Ilmaston tunnuksista kuvastanee maassamme kasvukauden tehoisan lämpötilan summa ehkä parhaiten puuston kasvun ilmastollisia edellytyksiä. On näin ollen mielenkiintoista verrata tässä työssä saatuja käyriä kasvukauden tehoisan lämpötilan summan käyriin. Kuvassa 24 on piirretty Keräsen (1942) mukaan nämä lämpötilojen käyrät. Käyrien vertaaminen kasvun alueellisuutta kuvaaviin viivoihin osoittaa, että niiden suunnassa on paljon yhteisiä piirteitä. Pohjoisimmassa osassa ne ovat käytännöllisesti katsoen yhdensuuntaisia, ja etelässäkin hyvin samantapaisia. Sen sijaan 800° ja 900° käyrät poikkeavat melkoisesti samalla kohtaa sijaitsevista kasvun alueellisuutta osoittavista käyristä. Lämpötilojen 900°-käyrän nousu Pohjanlahden rannikolla kuvastanee kuitenkin niin pienellä alueella olevia eroja, etteivät ne ole voineet tulla tässä tutkimuksessa esille. Samoin on 900°-käyrän kulku itärajalla luonteeltaan sellainen, ettei se puustotutkimuksessa ole voinut tulla esille. Karkeasti tasoittaen olisi siis 900°-käyrän kulkukin yhdensuuntainen tässä tutkimuksessa saatujen vastaavan alueen kasvun alueellisuutta osoittavien viivojen kanssa. 800°-käyrän suunta on selvästi jyrkemmin länttä kohti nouseva kuin saman alueen puuston kasvun viivat, eikä tämä ero näytä olevan ainakaan luotettavasti selitettävissä. Mahdollisesti selitys olisi etsittävässä korkeussuhteiden vaikutuksesta.

Tarkastelemalla kesäkuukausien lämpötilojen isotermejä yleensäkin, voidaan todeta, että niiden suunta on käytännöllisesti katsoen samantapainen kuin tässä tutkimuksessa esitettyjen puuston kasvun alueellisuutta osoittavien käyrien (vrt. Suomen kartasto 1925 sekä Keränen 1954). Sen sijaan vuoden keskilämpötilaisotermi tai talvikuukausien lämpötilaisotermi poikkeavat hyvinkin selvästi edellä esitettyjen käyrien kulusta. Varsinkin Etelä-Suomen osalla käyrät silloin saavat idästä länteen nousevan suunnan, kun sen sijaan kasvukauden isotermien suunta on Suomen eteläpuoliskossa yleensä idästä länteen laskeva. Pohjoispuoliskon käyrät ovat suurin piirtein samanlaisia, olipa tarkasteltavana kasvukauden, vuoden keskilämpötilan tai talvikuukausien isotermi.

Voimme siis todeta, että ne tulokset, joita meillä tähän mennessä on saatu puuston kasvun alueellisuudesta, hyvin tukevat tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia. Saatujen tulosten ja ilmastotietojenkaan välillä ei näytä olevan ainakaan pahoja ristiriitaisuuksia. Sen sijaan on todettava, että meillä tehdyt ns. kasvillisuusvyöhykkeet (Kalela 1958) eivät täysin



#### 48. Metsäojituksen ilmastolliset vyöhykkeet

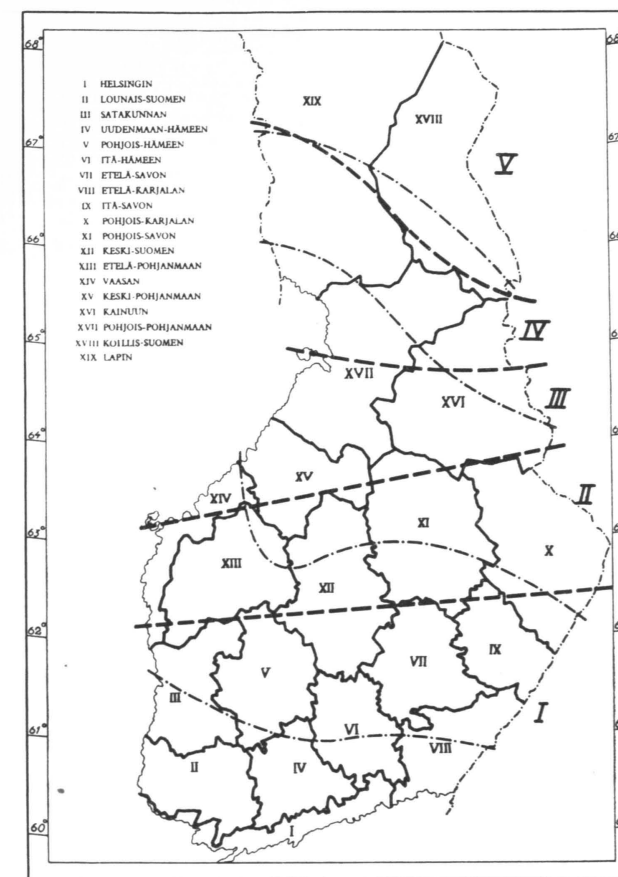
Samalla kuin saatujen tulosten perusteella voidaan tehdä tutkimuksemme puustotulosten esittämistä varten vyöhykejako, on myös näyttänyt olevan syytä esittää uusi metsäojituksen ilmastollinen vyöhykejako.

Lukkalan esittämässä vyöhykejaossa on viisi vyöhykettä, ja koska tähän on totuttu ja lukumäärä muutenkin näyttää hyvin sopivan, on uuteen vyöhykejakoon otettu sama lukumäärä vyöhykkeitä. Jako on pyritty saamaan tasaväliseksi, toisin sanoen sellaiseksi, että puuston kasvun muutokset vyöhykkeestä vyöhykkeeseen olisivat samaa suuruusluokkaa. Ennen kuin jako vyöhykkeisiin voidaan suorittaa, on ratkaistava metsäojituksen pohjoisraja. Metsäojituksen pohjoisrajaa ei liene koskaan mahdollista tarkoin määrittää, mutta viimeaikaisten kokemusten ja käytännön mukaan on jo totuttu käytännöllisenä pohjoisrajana pitämään Lukkalan neljännen ja viidennen vyöhykkeen rajaa. Näin on tehty esimerkiksi metsähallinnon tarkoituksia varten harkitussa ns. toimenpiderajassa (Osara 1956). Mainittu raja vastaa suurin piirtein suhdeluvun 40 viivaa tässä tutkimuksessa.

Voidaan sopia siitä, että esitetty metsäojituksen pohjoisraja on yksi vyöhykeraja ja sen eteläpuolella oleva osa on jaettava neljään osaan. Kun tämä vaihtelu on 106—40, saadaan vyöhykkeen vaihteluväliksi 16.5. Tällöin sattuu ensimmäisen vyöhykkeen pohjoisraja 89.5-viivalle, toisen vyöhykkeen raja 73- ja kolmannen 56.5-viivalle.

Käytännön vyöhykejaossa olisi myös pyrittävä siihen, että se mikäli mahdollista noudattaisi jo käytännössä olevia aluejakoja. Metsätaloudessa tällainen jako on metsänhoitolautakuntien jako. Edellä saadut teoreettiset vyöhykerajat sattuvat tässäkin mielessä melko hyvin, ja esitettyjä teoreettisia rajoja voidaan hieman siirtää käytännön näkökohtien mukaan. Tosin lautakuntien rajat eivät ilmeisesti ole pysyviä, mutta tuskin niihin suurempia muutoksia lähivuosikymmeninä on odotettavissa, koska esim. Valtakunnan suunnittelutoimiston käyttämä aluejakokin noudattelee suurin piirtein samoja linjoja kuin lautakuntajako.

Edellä esitetyillä perusteilla on vyöhykejako tehty kuvassa 25 esitetyn mukaisesti. Käytännössä voidaan tyytyä vielä karkeampaan jakoon siten, että Helsingin, Lounais-Suomen, Satakunnan, Uudenmaan-Hämeen, Pohjois-Hämeen, Itä-Hämeen, Etelä-Savon, Etelä-Karjalan ja Itä-Savon metsänhoitolautakunnat kuuluisivat ensimmäiseen vyöhykkeeseen. Toiseen vyöhykkeeseen kuuluisivat Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon, Keski-Suomen, Etelä-Pohjanmaan ja Vaasan metsänhoitolautakuntien alueet. Kolmanteen ja neljanteen vyöhykkeeseen kuuluisivat Keski-Pohjanmaan, Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin metsänhoitolautakunnat. Lapin metsänhoitolautakunnasta kuitenkin pohjoisimmat kunnat, Muonio, Kit-



Kuva 25. Metsäojituksen ilmastolliset vyöhykkeet ja niiden soveltaminen. Pistekatkoviiivat ovat Lukkalan esittämiä vyöhykerajoja, katkoviivat tässä tutkimuksessa saatujen vyöhykkeiden rajoja ja murtoviivat metsänhoitolautakuntien rajoja.

Abb. 25. Die Klimazonen der Waldentwässerung und deren Anwendung. Die Strichelpunktlinien sind Zonengrenzen nach Lukkala, die gestrichelten Linien bezeichnen in dieser Untersuchung aufgestellten Grenzen, die Bruchlinien sind Grenzen der Bezirksforstaußschüsse.

tilä, Sodankylä ja tietysti Enontekiö, Inari ja Utsjoki kuuluisivat viidennen vyöhykkeeseen, johon myös kuuluisi Koillis-Suomen metsänhoitolautakunta kokonaan. Kolmannen ja neljännen vyöhykkeen raja kulkisi kuitenkin poikki Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan metsänhoitolautakuntien.

Vyöhykejaon käytännöllinen merkitys voidaan ilmaista seuraavasti: kun ensimmäisessä vyöhykkeessä puuston kasvua ojitetuilla soilla merkitään luvulla 100, on se toisessa vyöhykkeessä n. 83, kolmannessa vyöhykkeessä n. 66 ja neljännessä vyöhykkeessä n. 50. Viidennessä vyöhyk-

keessä on puuston kasvu jo niin mitätön, ettei siellä enää kannata ainakaan laajemmassa mitassa metsäoijitusta suorittaa. Viidennelle vyöhykkeelle ei ole voitu esittää kasvun suhteellista lukua, koska vyöhykkeellä ei tavallaan ole pohjoisrajaa. Etelärajalla se olisi 40.

Lopuksi lienee vielä syytä tarkastella koealojen sijaintipaikan korkeutta (vrt. s. 82). Vaikka tätä tekijää ei olekaan voitu käsittelyssä ottaa huomioon, on asiantilan pelkällä toteamisellakin oma arvonsa. Kun laskettiin koealojen sijaintipaikan keskimääräinen korkeus eri vyöhykkeissä ja erikseen vielä länsi- ja itäosissa maata saatiin seuraavat tulokset:

Vyöhyke .....	I	II	III	IV	V
			m mpy.		
Länsi .....	94	114	111	115	195
Itä .....	94	142	181	217	200

Luvuista voimme todeta, että kolmannessa ja varsinkin neljännessä vyöhykkeessä itäosan koealat ovat sijainneet huomattavasti korkeammalla kuin länsiosan koealat. Neljännessä vyöhykkeessä ero on jo niin merkittävä, että sillä on ollut ilmeinen vaikutus tuloksiin. Näyttäisi jopa siltä, että neljännen vyöhykkeen pohjoisrajan jyrkkä kaartuminen selittyisi ainakin osaksi itä- ja länsiosien koealojen korkeuserosta johtuvaksi.

## 5. Puusto eri suotyypeillä

### 51. Eräitä esitystavan suuntaviivoja

Kun seuraavassa käsitellään puustotuloksia suotyypeittäin tai tyyppi-ryhmittäin, kuvauksen pääpaino kohdistuu puuston kasvuun. Siihen liittyen esitellään ensinnäkin suotyyppi, lähinnä sen homogeenisuus tai heterogeenisuus, ja tapauksissa, jolloin samaan kuvaukseen on yhdistetty useampia suotyyppisiä, perustellaan tämä yhdistäminen. Edelleen esitellään aineisto primääriaineistotaulukkoon perustuen. Tällöin pidetään jälleen silmällä aineiston homogeenisuutta kuivatustehon, metsänhoidollisen tilan, puulajisuhteiden, puuston iän jne. suhteen. Kaikkien tällaisten tarkastelujen perusteella pyritään toisaalta saamaan kasvukäyrien tasoitukseen oikea tausta, ja toisaalta käsitys siitä, mitä tasoituskäyrien antamat tulokset edustavat.

Kasvun selvittämiseen tähtäävien tarkastelujen lisäksi on kuvauksessa mukana eräitä puuston yleispiirteiden esityksiä. Näihin kuuluvat kuutiomäärän, pohjapinta-alan ja puulajisuhteiden keskiarvojen esittely. Kuvaukseen on vielä otettu puuston pohjapinta-alan kasvua esittäviä lukuja, jotka voivat antaa lisävalaistusta puuston kuvaukseen.

Vaikka edellä jo on esitetty sekä koealojen edustavuus relaskooppihavaintojen valossa että myös vyöhykkeittäinen käsittelyryhmiin jako, seuraavassa tarkastellaan molempia hieman lähemmin, edellistä nimenomaan kulloisenkin suotyypin koealojen edustavuutta ja jälkimmäistä vyöhykeryhmittelyn tarpeellisuutta ja oikeutusta silmälläpitäen.

Lopuksi verrataan saatuja kasvulukuja "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasessa (Lukkala—Kotilainen 1951) esitettyihin vuotuisen kasvun lukuihin, joiden tarkka merkitys ei kuitenkaan ole kirjoittajalle täysin selvinyt. Ilmeisesti niillä kuitenkin tarkoitetaan keskimääräistä kasvua eikä vuotuista kasvua (juokseva vuotuinen kasvu = vuotuinen kasvu ja keskimääräinen vuotuinen kasvu = keskimääräinen kasvu). Täten "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasen luvut eivät ole sellaisenaan vertailukelpoisia tässä tutkimuksessa saatujen vuotuisen kasvun lukujen kanssa, mutta karkeaan vertailuun ne kyllä antavat mahdollisuuden.

Primääriaineiston taulukossa esitetään suotyypin lähempi määrittely.



Tapauksissa, jolloin suotyyppi on muistuttanut selvästi jotakin muuta suotyyppiä, on tyyppimäärityksen jälkeen lisätty suotyypin vivahdus. Seuraavana ovat taulukossa ojituksen ikä mittausvuonna, ojustotyyppi (vrt. s. 67), sarkaleveys, turvesyvyys erikseen a- ja b-koealoilta, turvelaji ja turpeen maatumisaste 0.1—0.3 m:n syvyydestä, pohjamaan laatu niissä tapauksissa, jolloin turvesyvyys on alle 0.5 metrin. Tämän jälkeen seuraavat kuvaukset metsästä: metsänhoidollinen tila (vrt. s. 21), metsikön ikä erikseen a- ja b-koealoilta, samoin vallitseva puulaji, pohjapinta-ala, kuutiomäärä ja kuutiokasvu. Pohjapinta-ala tarkoittaa mittaushetken kuoretonta pohjapinta-alaa ja kuutiomäärä mittaushetken kuorellista kuutiomäärää. Kuutiokasvulla ymmärretään puuston vuotuista kuoretonta kasvua keskimäärin mittausjakson aikana. Niin kuin aikaisemmin on esitetty I ja II vyöhykkeen kasvuluvut ovat 10 vuoden ja muut 5 vuoden kairauksen perusteella laskettuja. Koealat on järjestetty taulukkoon koealaparin kuutiomäärien mukaan, jotta taulukon koealaparien pisteet löytyvät haluttaessa kasvukäyrien piirroksista.

Kasvukäyrän piirtämisessä ja kuvauksissa esiintyvien keskiarvojen laskemisesta lieenee vielä paikallaan muutama sana. Kasvuluvut on kaikki ensin merkitty akselistoon, jossa vaaka-akselilla on koealan puuston kuorellinen kuutiomäärä laskettuna mittausjakson keskikuutiomääränä (vrt. Nyysönen 1954 s. 108) ja pystyakselilla vuotuinen kuutiokasvu kuorettomana. Pisteitä tasoitettaessa ovat siis olleet mukana sekä a-koealat että b-koealat. Esitettäviin piirrokseen on kuitenkin merkitty vain koealaparin keskiarvoja osoittava piste. Tasointu on suoritettu käsivaraisesti ryhmäkeskiarvoja apuna käyttäen. Edelleen on tasoituksessa käytetty apuna saman suotyypin tai tyyppiryhmän muiden vyöhykkeiden tai vyöhykeryhmien käyriä samoin kuin läheisten suotyyppienkin vastaavia käyriä. Eräissä tapauksissa on lisäksi verrattu saatuja tasointikäyriä metsätyyppien kasvukäyriin. Tällainen varovaisuus ja punnitseminen on ollut tarpeen, koska aineisto eräiden käyrien kohdalla on ollut pieni ja pisteiden kaavamainen tasointu olisi saattanut johtaa eräissä tapauksissa luonnottomiin kasvukäyriin. Kasvukäyriä piirrettäessä on ollut hyvänä apuna 95 Metsäntutkimuslaitoksen koealaa eri koeojitusalueilta. Tämän arvokkaan vertailuaineiston käyttöön sai tekijä asianomaisen luvan.

Kuutiomäärän, pohjapinta-alan ja puulajisuhteiden keskiarvot on esitetty erikseen koko aineistosta ja erikseen hakkaamattomilta koealoilta laskettuina. Näin on tehty, jotta toisaalta saataisiin käsitys hakkauksien määrästä ja toisaalta voitaisiin verrata suotyyppien keskiarvolukuja ilman hakkauksia. Näitä tavoitteita ei kuitenkaan täysin saavuteta, koska hakkaukset ovat ilmeisesti kohdistuneet keskimäärin voimakkaampina suuripuustoihin koealoihin.

## 52. Korpityypit

### 521. Ruoho- ja heinäkorpi

Taulukko 12. Ruoho- ja heinäkorven koealat.

Tabelle 12. Probeflächenprotokoll für den Kräuter- und Grasbruch.

1. Koealaparin n:o — Nr. des Probeflächenpaares. 2. Alkuperäinen suotyyppi — Ursprünglicher Moortyp. 3. Ojituksen ikä, v. — Alter der Entwässerung, J. 4. Ojustotyyppi — Typ des Grabennetzes. 5. Sarkaleveys, m — Grabenabstand, m. 6. Turvesyvyys, m a-koealalla — Tiefe der Torfschicht, m auf der a-Probefläche. 7. Turvesyvyys, m b-koealalla — Tiefe der Torfschicht, m auf der b-Probefläche. 8. Turvelaji ja maatumisaste — Torfart und Humifizierungsgrad. 9. Pohjamaa — Mineralboden. 10. Metsänhoidollinen tila — Waldbaulicher Zustand. 11. Metsikön ikä, v. a-koealalla — Alter des Bestandes auf der a-Probefläche, J. 12. Metsikön ikä, v. b-koealalla — Alter des Bestandes auf der b-Probefläche, J. 13. Vallitseva puulaji a-koealalla — Vorherrschende Holzart auf der a-Probefläche. 14. Vallitseva puulaji b-koealalla — Vorherrschende Holzart auf der b-Probefläche. 15. Pohjapinta-ala, m<sup>2</sup>/ha a-koealalla — Grundfläche auf der a-Probefläche, m<sup>2</sup>/ha. 16. Pohjapinta-ala, m<sup>2</sup>/ha b-koealalla — Grundfläche auf der b-Probefläche, m<sup>2</sup>/ha. 17. Kuutiomäärä, m<sup>3</sup>/ha a-koealalla — Kubikmasse auf der a-Probefläche, m<sup>3</sup>/ha. 18. Kuutiomäärä, m<sup>3</sup>/ha b-koealalla — Kubikmasse auf der b-Probefläche, m<sup>3</sup>/ha. 19. Kuutiokasvu, m<sup>3</sup>/ha/v. a-koealalla — Kubikzuwachs auf der a-Probefläche, m<sup>3</sup>/ha/J. 20. Kuutiokasvu, m<sup>3</sup>/ha/v. b-koealalla — Kubikzuwachs auf der b-Probefläche, m<sup>3</sup>/ha/J.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	LhK	16	A	78	0.2	0.3	MC 9	Hs	II a	40	30	Ko	Ko	12.2	13.0	78	82	4.9	4.2
2	LhK-SS	21	A	62	0.4	0.1	MC 7	Hs-Sv	II a	40	40	Ko	Ko	23.8	23.9	123	116	8.3	6.7
3	LhK-KgK	21	B	58	0.2	0.1	MC 7	Sr	III b	40	40	Ku	Ku	21.1	14.1	143	95	8.6	5.6
4	LhK-SS	21	A	70	0.1	0.1	MC 6	Sv	I b	50	50	Ku	Ku	15.9	14.4	105	99	7.9	8.5
5	RhK-LhK	19	C	—	0.2	—	MC 6	Hk	I b	40	—	Ko	—	18.8	—	132	—	8.8	—
6	RhK-MK	20	A	80	1.8	2.0	MC 7	—	II a	40	40	Ku	Ku	22.2	19.2	140	112	9.2	5.9
7	LhK-SS	21	A	56	0.2	0.1	MC 6	Sv	I b	40	30	Ku	Ku	20.4	13.9	134	79	8.7	7.3
8	LhK-KgK	16	A	74	0.1	0.2	MC 9	Hs	II a	30	40	Ko	Mä	18.3	19.3	122	143	6.3	5.7
9	RhK-LhK	16	B	87	0.5	0.1	MC 7	Ht	II b	50	40	Ku	Ku	22.9	15.3	180	120	8.8	6.6
10	RhK-LhK	20	B	107	0.3	0.3	MC 7	Hk	II b	40	50	Ku	Ku	26.1	18.2	178	150	12.5	8.3
11	RhK	20	C	87	1.8	1.9	MC 7	—	II a	60	50	Ku	Ku	29.0	17.7	225	115	10.5	6.8
12	RhK-LhK	23	C	98	0.3	0.4	MC 7	Sr	II b	50	60	Ku	Ku	28.6	26.3	203	159	11.7	7.8
13	LhK	20	B	72	0.1	0.1	MC 7	Hk	II a	60	50	Mä	Mä	31.1	21.1	244	152	9.0	7.0
14	RhK-MK	23	A	53	1.2	0.7	MC 7	—	I b	40	40	Ku	Ku	24.2	19.0	163	140	11.6	11.9
15	LhK	17	A	60	0.2	0.4	MC 8	Sv	II a	50	50	Mä	Mä	32.1	33.9	239	231	7.6	6.8
16	LhK-KgK	22	C	70	0.2	0.2	MC 7	Hk	II a	60	60	Ku	Ku	35.4	35.0	327	325	10.0	10.0

#### Vyöhyke II — Zone II

17	RhK	24	C	113	2+	1.5	MC 8	—	II a	30	30	Ku	Ku	23.3	10.0	113	43	7.7	2.8
18	RhK	16	A	75	0.6	0.7	MC 7	—	I a	50	50	Ku	Ko	29.9	22.5	170	122	11.9	8.4
19	RhK	19	A	78	0.4	0.3	MC 7	Hk	II a	40	40	Ku	Ku	29.8	29.0	156	154	12.1	11.3
20	RhK-MK	19	A	71	1.9	2+	MC 8	—	II a	40	50	Ko	Ko	27.9	27.5	170	164	10.1	9.0
21	RhK-LhK	19	B	83	0.3	0.4	MC 7	Hk	I b	50	60	Ku	Ku	18.2	24.2	107	162	10.0	9.4
22	RhK-LhK	19	A	86	0.8	0.3	MC 7	Hk	I b	70	80	Ku	Ku	21.7	27.0	173	229	7.5	7.4

#### Vyöhyke III — Zone III

23	RhK-MK	22	A	58	0.8	0.7	MC 7	—	II a	15	15	Ko	Ko	13.6	12.4	56	53	6.1	5.7
24	RhK-MK	22	A	69	1.0	0.9	MC 7	—	II a	15	15	Ko	Ko	20.4	11.3	91	47	9.9	5.2
25	LhK-KgK	20	B	83	0.2	0.2	MC 6	Sr	II b	50	40	Mä	Ku	16.2	13.3	113	83	5.1	5.1
26	RhK	20	A	100	0.5	0.7	MC 7	—	II a	60	70	Ko	Mä	21.7	19.3	108	99	7.6	5.2
27	LhK-RhK	22	A	90	0.3	0.2	MC 7	Hs	II a	80	70	Ku	Ku	21.4	20.7	120	106	7.7	7.5
28	RhK-LhK	21	A	93	0.3	0.2	MC 7	Ht	I b	40	30	Ku	Ku	21.7	15.7	126	88	8.6	7.5
29	LhK	22	A	98	0.3	0.2	MC 7	Hs	II a	60	90	Ku	Ku	21.9	24.8	115	150	8.7	8.3
30	LhK-KgK	22	A	93	0.2	0.4	MC 7	Sr	I a	40	90	Ku	Ku	22.6	23.2	139	139	9.5	7.1
31	RhK-LhK	21	A	58	0.5	0.2	MC 8	Sr	II a	60	60	Ko	Ko	24.4	23.6	157	141	7.2	6.0
32	RhK-LhK	21	B	90	0.8	0.8	MC 8	Sr	II a	60	60	Ko	Ko	26.4	24.3	155	179	8.6	7.5
33	LhK-RhK	22	A	93	0.3	0.5	MC 7	Sr	I a	80	70	Ku	Ku	33.1	24.3	253	145	10.2	9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke IV — Zone IV																			
34	RhK	20	A	93	0.8	2+	MC 8	—	II a	40	40	Ko	Ko	13.4	13.4	50	55	3.7	4.1
35	RhK-LhK	20	B	61	1.0	0.8	MC 7	—	II a	80	90	Ku	Ku	7.1	12.8	30	72	2.4	3.1
36	RhK-MkK	23	A	95	0.4	0.7	MC 8	Sr	I b	50	50	Ko	Ko	16.7	12.1	62	49	3.9	2.8
37	RhK-LhK	20	B	66	0.5	0.7	MC 7	—	II a	70	90	Ku	Ku	13.2	10.8	59	46	3.2	1.8
38	RhK-NK	25	B	85	0.5	0.4	MC 7	—	II a	30	30	Ko	Ko	16.6	13.8	67	52	4.2	3.7
39	RhK-NK	21	A	64	0.8	0.9	MC 7	—	II a	30	30	Ko	Ko	19.6	11.3	87	46	5.9	2.8
40	RhK	19	B	70	0.3	0.4	MC 8	Hs	I b	90	80	Ko	Ko	16.3	11.8	78	54	3.4	2.6
41	RhK-MK	22	A	74	1.8	1.9	MC 7	—	II a	60	70	Ku	Mä	15.2	15.4	70	65	3.5	3.3
42	RhK-RhSR	23	A	70	0.5	0.7	MC 8	Ht	II a	30	50	Ko	Ko	21.3	17.4	85	72	6.9	4.8
43	RhK-VLK	18	A	80	1.0	1.0	MC 8	—	I b	50	90	Ku	Ku	16.8	18.3	60	88	4.7	3.6
44	RhK	21	A	87	0.5	0.7	MC 8	—	II a	40	40	Mä	Mä	19.3	17.7	88	81	5.9	4.2
45	RhK-MK	22	A	78	1.3	0.8	MC 7	—	II a	50	40	Ko	Ko	20.6	14.0	101	60	5.4	4.1
46	RhK-NK	25	B	60	0.6	0.4	MC 7	—	II a	30	30	Ko	Ko	22.0	17.2	103	72	6.4	5.6
47	LhK	25	A	90	0.2	0.2	MC 6	Sr	II a	50	40	Ko	Ko	19.5	17.1	89	79	4.8	4.4
48	RhK-MkK	23	B	81	0.7	0.3	MC 8	Sr	I b	60	60	Ku	Ku	19.4	16.4	89	75	4.6	3.2
49	RhK-RhSR	23	A	80	0.6	0.6	MC 8	Ht	II a	40	30	Ko	Ko	25.7	17.4	124	77	6.7	5.0
50	RhK	21	A	70	0.8	0.8	MC 8	—	II a	40	40	Ko	Ko	22.7	20.8	112	95	6.4	5.5
51	RhK-LhK	25	C	92	0.3	0.4	MC 8	Hk	II a	100	80	Ko	Ko	23.3	19.9	114	91	4.1	3.0
52	LhK	23	B	88	0.2	0.3	MC 9	Sr	I b	70	70	Ko	Ko	25.4	21.3	117	110	6.6	4.1
53	LhK-KgK	18	A	80	0.4	0.4	MC 6	Ht-Sr	II a	100	80	Ku	Ku	22.1	19.7	109	111	4.4	3.8
54	LhK	23	B	63	0.4	0.2	MC 9	Sr	I b	60	80	Ko	Ko	25.2	22.0	123	108	5.9	4.8
55	RhK-LhK	23	B	100	1.0	1.7	MC 9	—	III a	40	60	Ko	Ko	26.6	22.3	147	110	6.0	4.3
56	RhK-LhK	25	B	70	0.3	0.3	MC 8	Hk	II a	80	100	Ko	Ko	24.0	27.3	125	149	3.6	3.7
57	RhK-LhK	23	A	—	0.4	—	MC 9	Sr	II a	40	—	Ku	—	28.7	—	159	—	7.0	—

Vyöhyke V — Zone V																			
58	RhK	22	A	63	1.1	1.1	MC 7	—	I b	60	70	Ko	Ku	10.4	11.5	45	53	2.7	2.9
59	LhK	20	B	88	0.3	0.1	MC 7	Hk	III a	40	50	Ko	Ko	12.7	14.0	52	63	3.0	3.1
60	RhK	22	A	72	1.0	1.1	MC 7	—	I b	70	80	Ku	Ku	12.8	11.5	61	61	2.9	2.5
61	RhK	24	A	90	1.0	1.7	MC 8	—	III a	50	50	Ko	Ko	16.8	16.0	76	69	5.0	4.2
62	RhK	19	A	64	1.4	2+	MC 8	—	II a	70	70	Ko	Ko	15.5	14.6	75	69	3.3	2.7
63	RhK-VLK	24	B	70	0.8	0.5	MC 8	Ht	II a	100	100	Ku	Ku	18.6	19.1	99	101	4.3	5.4
64	RhK-VLK	24	B	70	0.4	0.6	MC 8	Ht	II a	100	80	Ku	Ku	23.4	19.9	133	111	5.9	4.8

Ruoho- ja heinäkorven kanssa käsitellään yhdessä myös lehtokorpi-koealat. Näin tehdään lähinnä siitä syystä, että lehtokorpien aineisto ei ole riittävä, ja toisaalta sen takia, että lehtokorven tulokset näyttävät hyvin samantapaisilta kuin ruoho- ja heinäkorven tulokset. Eräät lehtokorpikoealat tosin viittaavat siihen, että lehtokorpi jäisi puuston kasvussa huonommaksi kuin ruoho- ja heinäkorpi. Tähän kysymykseen palataan myöhemmin turpeen paksuuden vaikutusta puuston kasvuun tutkittaessa (vrt. s. 175—177).

Suotyyppiryhmä ei siis ole läheskään tyydyttävän homogeeninen. Voidaan sanoa, että lehtokorpien lukuunottamatta on tähän tyyppiryhmään viety kaikki runsasravinteiset korvet. Tyyppiryhmä on siis tavallaan ravinteiden runsauden suhteen rajaton ylöspäin. Huonompiin suotyyppiin päin raja on sen sijaan kohtalaisen selvä. Tyyppiryhmä rajoittuu tässä mielessä mustikkakorpiin ja kangaskorpiin. Tyyppiryhmän väljyys ja heterogeenisuus huomioon ottaen on ymmärrettävä, että puustotuloksissakin on melkoista vaihtelua.

Tyyppiryhmän aineisto käsittää kaikkiaan 62 koealaparia ja 2 yksittäiskoealaa, yhteensä siis 126 koealaa (vrt. taul. 12). Koealojen maantieteellinen jakaantuminen ei ole läheskään ihanteellinen. Varsinkin II vyöhykkeen koealojen lukumäärä on pieni, ja niiden jakaantuminen vyöhykkeessäkin keskittyy vain pariin viereiseen kuntaan. Tämän takia ei II vyöhykettä käsitelläkään omana ryhmänä, vaan yhdessä I vyöhyk-

keen koealojen kanssa. Samoin on V vyöhykkeen koealojen lukumäärä liian pieni tulosten luotettavaan tarkasteluun, joten ne on käsitelty yhdessä IV vyöhykkeen koealojen kanssa.

Koealojen edustavuus relaskooppiarvioinnin valossa selviää seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I+II	153	135
III	121	114
IV+V	85	69

Ilmeisesti koealat on siis sijoitettu normaalia suuripuustoisempiin paikkoihin, ts. seuraavassa esitettävät puustotiedot antavat liian edullisen kuvan ruoho- ja heinäkorpien sekä lehtokorpien ojitustuloksista. Ja jos tässä tutkimuksessa saadut tulokset halutaan yleistää koko suotyyppiryhmän ojitustuloksia koskeviksi, on ainakin kuutiomäärää korjattava alaspäin. Vaikka kasvun kontrollia ei tässä mielessä ole mahdollista suorittaa, lienee syytä olettaa, että myös tässä mielessä koealat antavat jonkin verran liian edullisen kuvan.

Taulukon 13 perusteella voimme todeta, että kuutiomäärä on eteläosissa maata yli 150 m<sup>3</sup>/ha, ja III vyöhykkeessäkin kuutiomäärä on keskimäärin 120 m<sup>3</sup>/ha. Pohjois-Suomessa on keskikuutiomäärä vielä hieman alle 90 m<sup>3</sup>/ha. Hakkaamattomilla koealoilla on kuutiomäärä jonkin verran suurempi.

Taulukko 13. Ruoho- ja heinäkorven puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 13. Angaben über den Waldbestand der Kräuter- und Grasbrücher nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
		Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
I + II	43	153	22.6	12	55	33
III	22	121	20.7	5	47	48
IV + V	61	85	18.0	7	41	52
		Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
I + II	24	161	24.5	18	42	40
III	18	125	21.6	3	45	52
IV + V	45	88	18.4	10	39	51

Eteläosissa maata on ruoho- ja heinäkorpien sekä lehtokorpien ojitus-alueilla puuston pohjapinta-ala noin 23 m<sup>2</sup>/ha, hakaamattomilla lähes 25 m<sup>2</sup>/ha. III vyöhykkeissäkin pohjapinta-ala nousee yli 20 m<sup>2</sup>/ha ja pohjoisessa 18 m<sup>2</sup>/ha.

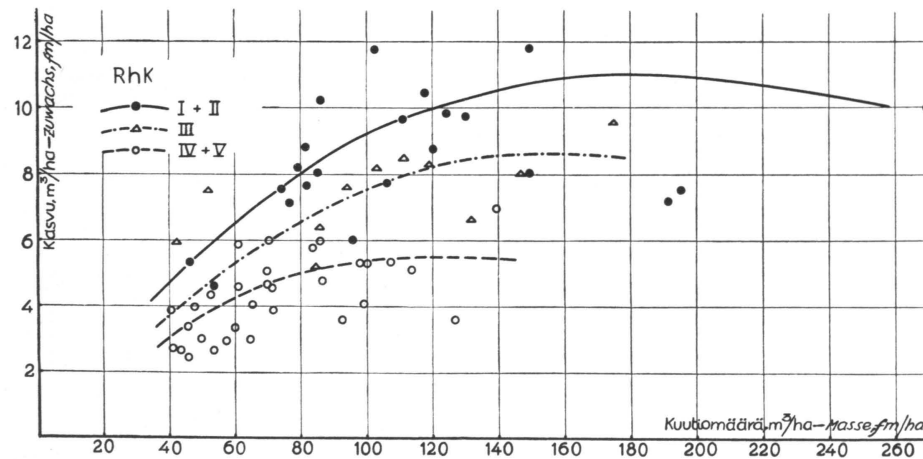
Puulajisuhteita koskevat tulokset osoittavat, että ruoho- ja heinäkorpien sekä lehtokorpien puustot ovat sekametsiä, joissa kuusi ja koivu kilpailevat valta-asemasta. Mäntyä on yleensä vain vähämerkityksellisenä sekapuuna. Koealoista on kuusivaltaisia 59 ja mäntyvaltaisia 10. Ilmasto-vyöhykkeiden välillä näyttää olevan sikäli eroa, että koivuvaltaisuus on etelässä vähäisempi kuin pohjoisessa. I ja II vyöhykkeessä on 21 % koealoista koivuvaltaisia, kun taas IV ja V vyöhykkeessä nousee koivuvaltaisten koealojen määrä 64 %:iin.

Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu osoittautui seuraavan asetelman mukaiseksi. Asetelman luvut on saatu tasoitetuista käyristä.

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä		
	I+II	III	IV+V
15	0.68	0.65	0.60
20	0.84	0.82	0.76
25	0.97	0.93	0.86

Asetelman luvuissa kiinnittää erityisesti huomiota, että III vyöhykkeen pohjapinta-alan kasvuluvut ovat kovin lähellä I ja II vyöhykkeen lukuja.

Vuotuinen kuutiokasvu selviää kuvasta 26. Kuten edellä tyyppi-ryhmän luonnetta kuvattaessa jo ilmeni, on tyyppiryhmä siinä määrin



Kuva 26. Ruoho- ja heinäkorven puuston kasvukäyrät.

Abb. 26. Zuwachskurven für den Kräuter- und Grasbruch.

heterogeeninen, että kuutiokasvussa täytyy olla melkoista vaihtelua. Vuotuista kasvua osoittavien pisteiden tasoittaminen ei olekaan ollut helppoa. Ryhmäkeskiarvoja koko aineistosta laskemalla on kuitenkin päästy joltiseenkin luotettavuuteen.

Tasotuskäyriä piirrettäessä ei eräiden koealojen tuloksille ole annettu täyttä painoa. Tällaisia ovat savi- tai hiesusavipohjaiset ohutturpeiset lehtokorvet (koealaparit 1, 8 ja 15), joissa vielä usein on kangaskorven vivahdetta (koealaparit 8 ja 25), sekä liian vanhaa puustoa kasvavat koealat (22, 51 ja 56). Oman epävarmuutensa tuovat vielä lukuisat koivuvaltaiset koealat, joilla puuston kasvun rytmi on ollut kuusikoista poikkeava (esim. koealaparit 23, 24, 31 ja 32).

Mainittakoon, että Metsäntutkimuslaitoksen aineisto, jota on voitu vertailla lähinnä I ja IV vyöhykkeessä, on hyvin tukenut tämän tutkimuksen tuloksia.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjaseen mukaan on tämän suotyyppi-ryhmän puuston vuotuinen kasvu ojitetuna 5.0–7.0 m<sup>3</sup>/ha. Käyrien mukaan on jo 50 m<sup>3</sup>:n metsikössä III vyöhykkeessä saavutettu mainittu alaraja, ja yläraja ohitetaan jo 100 m<sup>3</sup>:n metsikössä. Etelämpänä nämä rajat saavutetaan vielä pienemmissä puustoissa, ja IV+V vyöhykkeessäkin esitetty alaraja saavutetaan jo 80 m<sup>3</sup>:n metsiköissä.

## 522. Mustikkakorpi

Taulukko 14. Mustikkakorven koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 14. Probeflächenprotokoll für den Heidelbeerbruch. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Vyöhyke I — Zone I																				
1	MK	23	C	101	1.1	2+	MSC	8	—	II a	40	40	Ku	Ku	13.9	9.0	76	44	6.0	2.4
2	Mk-KgK	17	C	70	0.3	0.1	MC	6	Hs	II a	20	20	Ku	Ku	15.2	8.8	78	46	4.4	3.9
3	MK	22	C	64	0.5	0.5	MSC	6	Sr	II a	30	40	Ku	Ku	13.5	13.7	71	74	3.5	3.5
4	MK	23	C	112	1.3	1.6	MSC	8	—	II a	60	50	Ku	Ku	21.9	9.3	141	40	8.4	1.8
5	MK	17	A	52	0.8	0.7	MC	6	—	I b	30	30	Ko	Mä	13.5	14.3	64	77	5.9	5.4
6	MK-PK	17	A	52	1.8	1.2	MCS	6	—	II a	40	40	Ku	Ku	21.8	17.3	114	96	7.6	5.7
7	MK-PK	24	A	72	1.9	2+	MSC	7	—	II a	60	50	Ku	Ku	17.0	15.7	83	77	4.3	3.4
8	MK	20	B	69	0.8	2+	MSC	6	—	I b	40	40	Ku	Ku	16.0	19.7	90	98	4.7	5.1
9	MK-LhK	23	B	80	0.4	0.3	MC	6	Hk	I a	60	60	Ku	Ku	24.2	12.7	154	66	6.7	3.8
10	MK	16	C	73	1.3	0.6	MC	6	—	II a	50	50	Ku	Ku	23.2	23.6	136	106	8.1	5.1
11	MK	16	C	—	0.5	—	MC	6	Sr	II a	30	—	Mä	—	21.5	—	133	—	6.6	—
12	MK	23	A	82	2+	2+	MSC	7	—	III b	70	80	Ku	Ku	13.4	9.1	99	61	5.6	3.7
13	MK	22	C	51	0.2	0.3	MSC	6	Sr	II a	40	40	Ko	Ku	24.2	22.3	143	136	8.8	5.9
14	MK	20	A	43	1.1	1.2	MC	6	—	II a	50	30	Ku	Ku	31.7	20.0	213	106	11.9	8.2
15	MK	21	A	66	1.0	0.9	MC	7	—	II a	40	40	Ko	Ko	28.3	24.7	171	147	9.5	9.3
16	MK	24	A	78	1.8	1.7	MSC	7	—	II a	40	40	Mä	Mä	26.1	26.6	149	156	7.0	6.8
17	MK	21	A	57	1.4	1.6	MC	7	—	II a	70	70	Ku	Ku	28.8	27.0	171	165	8.5	8.4
18	MK	16	A	72	0.9	0.7	MC	7	—	II a	60	50	Mä	Ku	34.8	27.4	194	134	8.4	6.1
19	MK-KgK	21	C	105	0.4	0.6	MC	7	—	I a	70	70	Ku	Ku	27.4	24.3	183	161	6.7	5.9
20	MK	20	A	77	1.4	1.7	MC	7	—	II b	60	60	Ku	Ku	23.1	25.9	171	188	8.6	6.6
21	MK	19	A	82	1.7	1.1	MSC	7	—	III a	100	90	Ku	Ku	26.1	32.1	152	199	3.6	4.4
22	MK-KgK	20	C	108	0.5	0.2	MC	5	Sr	II a	70	80	Ku	Ku	35.7	21.7	241	141	9.0	3.7
23	MK-RhK	19	A	65	2+	2+	MC	8	—	II a	50	50	Ku	Ku	29.7	24.5	226	180	9.3	7.1
24	MK	17	A	80	2+	2+	MC	7	—	I b	60	60	Ku	Ku	21.1	14.6	146	100	8.5	8.6
25	MK-RhK	19	A	57	2+	2+	CM	7	—	I b	50	60	Ko	Ko	16.7	14.4	142	108	7.9	8.0
26	MK	21	B	—	0.6	—	MC	6	Sr	I a	60	—	Ku	—	37.6	—	213	—	8.3	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke II — Zone II																			
27	MK-MrK	22	A	76	1.2	1.0	MSC 5	—	II b	60	60	Ku	Ku	9.5	14.6	42	72	8.2	5.3
28	MK	21	C	89	0.5	0.3	MC 6	Hk	III b	30	30	Ko	Ko	14.7	7.4	70	38	4.6	3.0
29	MK-KgK	20	B	76	0.6	0.4	MC 7	Hs	I b	30	30	Ko	Ku	19.5	12.8	92	61	6.7	2.7
30	MK-MkK	24	B	113	0.3	0.5	MC 6	—	I a	60	60	Ku	Ku	18.9	12.3	94	54	4.4	3.1
31	MK-MkK	21	C	67	0.8	0.7	MC 6	—	I a	70	70	Ku	Ku	18.2	15.4	89	72	4.6	3.6
32	MK-KgK	23	A	70	0.2	0.6	MC 7	Sr	II a	50	30	Ku	Ku	15.4	13.5	80	63	5.1	5.8
33	MK-KgK	23	B	77	0.5	0.6	MC 7	—	I a	50	40	Ku	Ku	17.6	13.5	91	74	4.4	3.3
34	MK-PK	20	B	94	0.8	0.9	MSC 6	—	II a	40	40	Ku	Ku	22.4	14.7	125	82	7.6	5.2
35	MK-PK	22	A	66	0.8	0.5	MSC 7	—	I b	30	30	Ko	Ko	18.4	12.2	101	63	6.5	4.8
36	MK-PK	22	A	76	0.7	0.4	MSC 7	—	I b	30	30	Ku	Mä	28.6	14.2	117	72	8.7	5.8
37	MK	23	C	113	2+	2+	MSC 6	—	II b	50	50	Ku	Ku	15.3	13.3	74	84	3.9	3.1
38	MK-PK	22	A	73	0.8	0.5	MSC 7	—	I a	30	30	Mä	Ku	16.6	25.6	75	133	5.1	6.7
39	MK	20	B	106	0.3	0.5	MC 7	—	I a	40	60	Ku	Ku	18.0	18.3	104	112	5.6	6.3
40	MK-MkK	20	C	84	0.4	0.3	MC 7	Hk	II a	60	40	Ku	Ku	16.8	15.2	86	82	4.4	3.0
41	MK-PK	19	B	115	0.5	0.6	MC 6	Sr	II a	60	40	Mä	Mä	29.9	14.8	163	69	7.1	4.9
42	MK	20	B	68	1.8	2.0	MC 7	—	II a	50	50	Ku	Ku	18.9	19.5	122	128	5.9	7.5
43	MK-KR	23	B	61	0.6	1.3	MSC 6	—	I a	70	90	Ku	Ku	21.0	15.1	123	77	5.7	2.3
44	MK-KgK	21	A	78	0.4	0.6	MC 7	Hk	II a	80	90	Ku	Ku	22.7	16.0	135	73	7.1	3.9
45	MK-MkK	20	C	69	0.8	0.6	MC 8	—	II a	40	40	Ko	Ko	24.6	21.2	146	115	6.8	5.8
46	MK	23	B	72	2+	2+	MSC 6	—	I b	60	60	Ku	Ku	18.4	16.0	115	91	8.1	5.8
47	MK	21	B	70	0.5	0.4	MC 7	Ht	I a	50	50	Ku	Ku	17.1	14.1	90	76	8.5	7.4
48	MK-KgK	21	A	80	0.5	0.3	MC 7	Hk	II a	70	70	Ku	Ku	20.9	22.8	113	133	8.4	7.0
49	MK-RhK	21	B	70	0.5	0.5	MC 7	Ht	I a	60	50	Ku	Ku	22.8	23.6	125	120	10.8	9.8
50	MK-RhK	18	A	71	0.8	0.3	MC 7	—	II a	60	60	Ku	Ku	23.2	23.1	143	131	7.2	6.0
51	MK	19	C	84	0.3	0.5	MC 7	—	II a	50	50	Mä	Mä	24.9	24.8	166	166	7.0	6.8
52	MK-KgK	19	A	78	0.4	0.4	MC 6	Ht	I a	100	90	Ku	Ku	19.9	18.7	135	133	3.4	3.0
53	MK	17	C	56	0.8	0.5	MC 6	—	II a	60	60	Ku	Ku	29.5	22.9	182	146	7.3	7.2
54	MK	23	B	93	2+	1.0	MSC 6	—	I b	60	60	Ku	Ku	21.2	20.0	147	144	8.0	8.7

## Vyöhyke III — Zone III

55	MK-MrK	25	A	69	0.5	1.5	MSC 7	—	III a	130	70	Ku	Ko	16.6	13.3	78	61	2.0	1.5
56	MK-KR	22	A	56	1.7	2+	MC 7	—	II a	70	70	Ku	Ku	21.3	16.1	100	73	6.6	4.0
57	MK-KR	26	B	77	1.6	—	MC 7	—	I a	30	—	Ku	—	20.2	—	87	—	5.1	—
58	MK	17	A	90	2+	2+	MC 7	—	II a	90	80	Ku	Ku	13.8	19.8	75	107	2.4	3.6
59	MK	17	A	93	2+	2+	MC 7	—	II a	50	70	Ko	Ko	19.8	16.9	107	86	5.3	4.3
60	MK	22	C	84	1.7	0.6	MC 7	—	III a	150	150	Ku	Ku	18.7	13.0	126	72	2.6	1.8
61	MkK	27	A	84	0.6	0.5	MC 6	—	II a	50	60	Ku	Ku	17.9	20.3	95	116	4.5	5.2
62	MK-RhK	22	A	76	0.8	0.7	MC 7	—	II a	100	60	Ku	Ku	16.0	25.0	86	143	3.4	8.2
63	MK-MrK	28	C	56	1.0	0.9	MSC 7	—	II a	60	70	Ku	Ku	15.5	20.2	93	131	3.4	3.5
64	MK	17	A	118	0.5	1.2	MC 6	—	II a	110	90	Ku	Ku	15.3	18.3	101	123	3.3	3.6
65	MkK	27	A	112	0.4	0.9	MC 6	—	II a	60	70	Ku	Ko	24.3	23.8	145	135	5.3	6.9
66	MkK	17	A	93	0.4	0.4	MC 7	—	I b	80	90	Ku	Ku	19.1	23.0	128	167	5.6	7.5
67	MkK	17	A	110	0.6	0.4	MC 7	—	I b	100	110	Ku	Ku	27.1	24.8	190	186	4.9	3.4

## Vyöhyke IV — Zone IV

68	MK	19	B	51	0.4	0.6	MSC 7	—	I b	30	30	Ku	Ku	5.9	4.1	20	13	1.7	1.0
69	MkK	19	A	82	0.4	0.3	MC 8	Ht	II a	70	40	Ko	Ko	14.4	10.6	70	43	3.4	2.5
70	MK-MrK	25	A	71	1.7	1.6	MSC 6	—	II a	40	60	Ku	Ko	15.1	13.2	59	52	3.1	1.9
71	MK-MrK	19	A	95	2+	2+	MSC 8	—	II b	100	90	Ko	Ko	15.3	9.9	76	40	2.9	2.1
72	MK-MrK	25	A	68	1.5	1.5	MSC 6	—	II a	80	100	Ku	Ku	17.7	9.6	78	37	2.8	1.2
73	MK-MrK	19	A	95	2+	2+	MSC 8	—	II b	70	90	Ku	Ku	11.4	14.6	47	75	2.6	2.7
74	MK-LhK	22	A	54	0.3	0.5	MSC 7	Sr	II a	70	60	Ku	Ku	13.4	10.6	76	56	4.3	2.1
75	MK-MrK	19	B	97	1.1	0.8	MSC 7	—	II a	80	90	Ko	Ku	18.4	9.1	90	38	3.0	1.2
76	MK	20	A	55	2+	2+	MSC 7	—	II a	80	80	Ku	Ku	12.7	13.7	66	66	2.8	2.4
77	MK-LhK	22	A	60	0.3	0.3	MSC 7	Sr	II a	60	80	Ku	Ku	13.7	12.8	81	65	4.9	3.6
78	MK-MrK	19	A	94	0.3	0.3	MC 7	Hk	I a	50	50	Ku	Ku	18.1	12.1	88	58	3.4	1.9
79	MK-KR	25	B	87	1.9	1.4	MSC 6	—	I a	40	70	Mä	Ku	16.3	14.6	77	67	3.7	2.3
80	MK-MrK	22	A	59	0.4	0.8	MC 8	—	II a	60	60	Ku	Ku	16.3	13.8	79	74	4.8	2.7
81	MK	20	B	52	1.1	0.9	MSC 7	—	II a	70	80	Ko	Ko	21.0	11.7	104	60	4.5	1.8
82	MK-KR	25	B	106	0.3	0.3	MSC 7	Sr	II a	60	70	Ko	Ku	15.4	15.1	78	90	2.8	2.5
83	MK-MrK	20	A	76	1.5	1.3	MC 8	—	II a	70	70	Ku	Ku	24.3	16.2	117	78	3.8	2.2
84	MK	21	B	60	1.0	0.5	MC 6	—	II a	80	100	Ku	Ku	22.1	16.5	111	84	3.3	1.8
85	MK	25	B	81	1.0	1.0	MC 7	—	II a	80	80	Ku	Mä	21.9	19.4	113	91	3.7	3.5
86	MkK-RhK	20	C	71	0.5	0.3	MC 6	Sr	I a	60	80	Ku	Ku	26.5	17.4	158	93	4.7	2.9
87	MK-MrK	22	B	67	1.0	0.8	MC 8	—	II a	100	100	Ku	Ku	24.1	28.0	136	172	3.0	2.9

Niin kuin taulukosta 14 huomataan, mustikkakorpiin on yhdistetty myös ne harvalukuiset metsäkortekorvet, joita koealojen joukossa on. Puolukkakorpien esittelyssä nähdään myöhemmin, että muurainkorvet on puolestaan yhdistetty niihin. Näin käsitetty suotyypiryhmä ei siis voi olla tyyppinsä puolesta moitteettoman homogeeninen. Melkoisia eroja

on niissäkin tapauksissa, jolloin suotyyppi on määritetty mustikkakorveksi. Eräät vivahtavat ruoho- ja heinäkorpisiin tai lehtokorpisiin, eräissä on puolestaan kangaskorven tai puolukkakorven piirteitä, ja varsinkin Pohjois-Suomessa ovat muurainkorven piirteet hyvin yleisiä ja muutamilla koealoilla on ollut selvästi korpirämeenkin piirteitä.

Koealojen suotyypimäärityksen perusteella on pääteltävissä, että mustikkakorven luonne muuttuu pohjoiseen siirryttäessä. Varsinkin muurainta esiintyy runsaasti ja rämevarpujen osuus voimistuu. Silti ei yleensä ole ollut vaikeuksia tällaisten suotyyppien määrittämisessä mustikkakorviksi.

Suotyypiryhmän aineisto on suuri. Se käsittää kaikkiaan 84 koealaa ja kolme yksittäiskoealaa. Yhteensä on siis koealoja 171. Koealojen jakaantuminen on myös tyydyttävä. Vyöhykkeissä I, II, III ja IV on jokaisessa koealoja niin paljon, että ne voidaan käsitellä omana ryhmänä. Pohjoisimmassa vyöhykkeessä ei kuitenkaan ole yhtään koealaa. Tämä onkin ymmärrettävissä, sillä Lapissa on mustikkakorpi perin harvinainen suotyyppi (vrt. Ilvessalo 1957 s. 50).

Koealojen edustavuus selviää seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioiden
I .....	131	120
II .....	104	96
III .....	111	110
IV .....	77	70

Relaskooppiarvioinnilla saadut kuvioiden keskikuutiomäärät ovat siis jonkin verran pienempiä kuin koealoilta mitattujen kuutiomäärien keskiarvot. Ero ei kuitenkaan ole kovin suuri, ja se johtunee ainakin osaksi — samoin kuin muillakin hyvillä suotyypeillä — siitä, että sitä ympäröivää huonomman suotyypin puustoa on saattanut tulla arvioinnissa mukaan. Voitaneen siis todeta, että koealat on asetettu suurin piirtein kuvioiden edustaviin kohteisiin.

Taulukon mukaan on siis mustikkakorven puuston keskikuutiomäärä n. 20-vuotisilla ojitusalueilla eteläisimmässä osassa maamme n. 131 m<sup>3</sup>/ha ja hakkaamattomilla n. 137 m<sup>3</sup>/ha. Keskiosissa maata on kuutiomäärä hieman yli 100 m<sup>3</sup>/ha ja neljännessäkin vyöhykkeessä lähes 80 m<sup>3</sup>/ha. Hakkaamattomilla on keskikuutiomäärä hieman suurempi.

Pohjapinta-ala on eteläisimmässä osassa maata n. 22 m<sup>2</sup>/ha, keskiosissa n. 19 m<sup>2</sup>/ha ja pohjoisessa n. 16 m<sup>2</sup>/ha. Taulukosta 15 nähdään edelleen, että puustot ovat yleensä kuusivaltaisia. Koivua on kuitenkin melko runsaasti sekapuuna, ja mäntyäkin — varsinkin eteläosissa maata — yli 10 % kuutiomäärästä. Koealoista on 131 kuusivaltaisia, 26 koivu-



Taulukko 15. Mustikkakorven puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 15. Angaben über den Waldbestand der Heidelbeerbrücher, nach den Klimazonen.

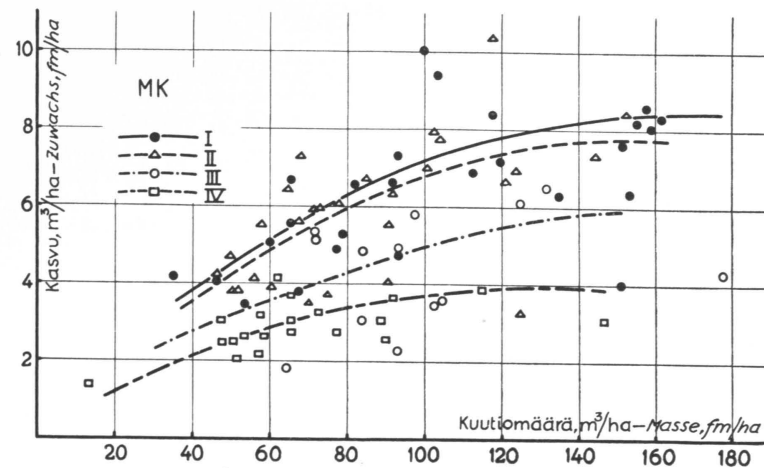
Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probelächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
	Kaikki koealat <i>Alle Probelächen</i>					
I	50	130.9	21.62	14	60	26
II	56	103.7	18.57	12	62	26
III	25	111.4	19.23	2	67	31
IV	40	76.8	15.41	4	63	33
	Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probelächen</i>					
I	38	136.6	23.06	13	60	27
II	40	110.6	19.60	12	64	24
III	21	101.2	18.46	3	66	31
IV	34	82.4	16.33	5	65	30

valtaisia ja 14 sellaisia, joissa mänty on vallitseva puulaji. Taulukosta havaitaan myös, että koivuvaltaisuus näyttää lisääntyvän pohjoiseen siirryttäessä. Taulukosta 14 voidaan laskea, että I vyöhykkeessä on 12 % koealoista koivuvaltaisia, II vyöhykkeessä 13 %, III vyöhykkeessä 16 % sekä IV vyöhykkeessä 23 %. Tulos on samansuuntainen kuin ruoho- ja heinäkorpissakin, vaikka koivuvaltaisuuden lisääntyminen pohjoiseen päin ei olekaan niin jyrkkää kuin mainitussa suotyypiryhmässä.

Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu on tasoitetuista käyristä arvioituna seuraavan asetelman mukainen:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä			
	I	II	III	IV
10	—	—	—	0.34
15	0.57	0.53	0.40	0.40
20	0.72	0.70	0.58	0.41
25	0.83	0.82	0.70	0.42

Suhteellisen runsas aineisto on tehnyt mahdolliseksi tasoittaa vuotuisen kuutiokasvun pisteet vyöhykkeittäin (vrt. kuva 27). Tasoittaminen ei kuitenkaan ole ollut helppo tehtävä. Tämän helpottamiseksi on eräitä



Kuva 27. Mustikkakorven puuston kasvukäyrät.

Abb. 27. Zuwachskurven für den Heidelbeerbruch.

poikkeuksellisia koealoja tutkittu erikseen. Yleensä on tällöin havaittu koealoissa siksi poikkeuksellisia piirteitä, että ne on käyriä piirrettäessä voitu jättää vähemmälle huomiolle.

Yleinen tällainen poikkeuksellinen piirre on puuston yli-ikäisyys (koealaparit 12, 21, 43, 52, 55, 66 ja 67). Toinen poikkeuksellisen pienen kuutiokasvuun johtanut tekijä on kovin vajavainen kuivatus (koealaparit 22, 37 ja 40). Myöskin taitamaton hakkuu on saattanut johtaa kasvun pienuuteen (koealaparit 12 ja 37). Toisaalta on aineistossa poikkeuksellisen suuriakin kasvulukuja. Näiden on voitu todeta aiheutuvan erittäin tehokkaasta ojituksesta (koealapari 4), puuston koivuvaltaisuudesta, jonka vuoksi puuston alkukehitys on ollut kuusikoihin verrattuna poikkeuksellisen nopea (N:o 15), tai suotyypin voimakkaasta varioimisesta parempaa suotyyppiä kohden (N:o 49).

Kun mainitut koealat oli jätetty pois, suoritettiin tasoittaminen ryhmäkeskiarvoja apuna käyttäen. Metsäntutkimuslaitoksen aineisto, jota on ollut käytettävissä I ja IV vyöhykkeessä, on vielä sopivasti vahvistanut käyrien piirtämistä.

"Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasen mukaan on mustikkakorven vuotuinen kuutiokasvu 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha. Saatujen käyrien mukaan on tämän arvion alaraja saavutettu IV vyöhykkeessäkin, ja III vyöhykkeessä on ylärajakin ylitetty. Etelämpänä, jota aluetta mainitut luvut koskevat, on yläraja ylitetty jo melkein puuston taimistovaiheessa.

## 523. Puolukkakorpi

Taulukko 16. Puolukkakorven koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 16. Probeflächenprotokoll für den Preisselbeerbruch. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	PK-KgK	21	A	97	0.6	0.4	MSC 5	—	III a	30	40	Ku	Ku	11.4	8.1	53	35	3.8	1.9
2	PK-IR	21	B	74	2+	2+	MSC 6	—	I b	30	30	Mä	Mä	6.6	8.5	31	41	3.1	3.2
3	PK	23	A	75	1.3	1.9	MSC 6	—	I a	30	30	Ku	Ku	20.2	18.1	95	82	6.7	5.5
4	PK-KgK	21	B	115	0.5	0.3	MSC 5	Hk	III b	100	100	Ku	Ku	11.9	10.1	63	55	2.2	2.5
5	PK	21	A	75	0.4	0.3	MSC 5	Sr	II a	70	60	Ku	Ku	14.8	15.2	76	75	2.8	2.5
6	PK-KR	19	A	78	1.5	—	MSC 5	—	II a	60	—	Ku	—	19.4	—	109	—	5.3	—
7	PK	21	B	93	0.9	0.8	MSC 6	—	I b	40	40	Ku	Ku	19.0	11.9	122	64	6.3	3.0
8	PK	17	B	82	0.5	0.6	MSC 6	Hs	II a	50	50	Mä	Mä	28.1	15.0	155	62	7.7	3.0
9	PK	20	A	75	2+	2+	MSC 6	—	III a	80	90	Mä	Mä	20.2	14.5	137	90	4.6	2.5
10	PK	20	A	55	1.0	0.6	MSC 5	—	II a	60	50	Ko	Ko	20.8	22.8	122	138	5.0	6.8
11	PK-KgK	21	A	63	0.3	0.4	MSC 7	Ht	I b	50	50	Ku	Ku	24.0	20.8	178	156	5.4	4.0
Vyöhyke II — Zone II																			
12	PK-PsR	24	B	78	0.4	0.5	MSC 6	Hk	I b	20	20	Ko	Ko	18.5	15.6	88	73	7.5	6.5
13	PK-KR	19	B	57	0.7	0.6	MSC 6	—	I a	40	40	Ko	Ko	23.5	10.4	122	55	5.4	2.7
14	PK-MkK	21	A	67	0.4	0.5	MSC 6	Ht	I b	40	40	Ku	Ku	15.1	14.5	77	81	4.9	3.4
15	PK-MrK	18	A	—	1.1	—	MSC 6	—	I a	50	—	Ku	—	17.8	—	78	—	7.0	—
16	PK	19	B	70	0.8	0.6	MSC 7	—	II a	50	40	Ku	Ku	22.9	11.6	128	64	5.8	3.2
17	PK	17	B	71	0.3	0.5	MSC 4	Hs	II a	50	40	Ku	Ku	16.1	19.7	90	108	3.5	3.7
18	PK-MkK	21	A	73	0.3	0.6	MSC 6	Ht	I a	50	50	Mä	Ku	22.6	21.6	146	151	6.9	5.7
Vyöhyke III — Zone III																			
19	PK-KR	23	B	106	0.4	0.5	MSC 7	Hk	II b	30	30	Ku	Ku	12.2	10.1	45	37	3.7	2.9
20	MrK	24	B	90	0.5	0.4	MSC 7	Ht	II a	60	90	Ku	Ku	10.4	14.1	39	67	2.8	2.3
21	PK-KR	23	B	115	0.2	0.4	MSC 7	Hk	II b	30	30	Ku	Ku	15.2	14.6	67	62	6.0	4.2
Vyöhyke IV — Zone IV																			
22	PK-KR	21	B	82	0.6	0.7	MSC 6	—	II a	60	70	Ku	Ku	12.6	12.9	50	52	2.5	2.2

Puolukkakorven aineisto on melko pieni, vain 20 koealapia ja 2 yksittäiskoealaa, siis yhteensä 42 koealaa. Koealojen jakaantuminen on lisäksi epätasaista. I vyöhykkeessä on puolet kaikista koealoista, II vyöhykkeessä 13 ja III vyöhykkeessä vain 6 sekä IV vyöhykkeessä vain 2 koealaa. Pohjoisimmassa vyöhykkeessä ei ole koealoja ollenkaan. Näin ollen on aineistoa käsiteltävä siten, että II ja III vyöhyke yhdistetään. IV vyöhykkeen koealapia ei voida käyttää ollenkaan.

Suotyyppinä puolukkakorpi on kovin heterogeeninen. Se käsittää kaikki ns. huonommat varsinaiset korvet. Aluskasvillisuudessa on usein vivahdusta rämeisiin ja kangaskorpiin. Puolukkakorpi yhtyykin ravinne-sarjan alapäässään lähinnä korpirämeisiin. Koealojen edustavuus selviää seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I	93	90
II+III	83	81

Asetelman luvuista voimme todeta, että koealat on keskimäärin onnistuttu sijoittamaan kuvioita hyvin edustaviin kohteisiin.

Taulukko 17. Puolukkakorven puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 17. Angaben über den Waldbestand der Preisselbeerbrücher, nach den Klimazonen.

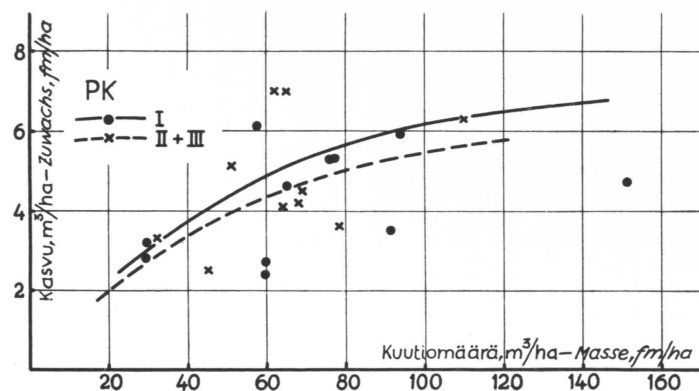
Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % <i>der Kubikmasse</i>			
				Mä	Ku	Ko	
		Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>					
I	21	93.1	16.41	31	47	22	
II+III	19	82.8	16.21	13	51	36	
		Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>					
I	13	95.5	17.72	26	45	29	
II+III	11	93.8	17.37	13	54	33	

Taulukosta 17 näemme, että I vyöhykkeessä on kuutiomäärä kohonnut hieman yli 90 m<sup>3</sup>/ha ja II + III vyöhykkeessä n. 80 m<sup>3</sup>/ha. Jo tässä vaiheessa voimme todeta, että kuutiomäärät ovat selvästi pienempiä kuin esim. mustikkakorven kuutiomäärät. Pohjapinta-ala on I vyöhykkeessä keskimäärin 17 m<sup>2</sup>/ha ja II + III vyöhykkeessä melkein sama. Nämä ovat samoin kuin kuutiomäärätkin pienempiä kuin mustikkakorven vastaavat luvut.

Puulajisuhteiltaan puolukkakorven puusto on yleensä kuusivaltaista, mutta myös mäntyä ja koivua on melkoisesti. Koealoista on 29 kuusi-valtaista, 7 mäntyvaltaista ja 6 koivuvaltaista. Jälleen on puulajisuhteiden muuttumisessa etelästä pohjoiseen havaittavissa samaa suuntausta kuin muissakin tähän asti tutkituissa korpityypeissä. Koivuvaltaisuus lisääntyy pohjoiseen päin siirryttäessä. Kun I vyöhykkeessä on noin 10 % koealoista koivuvaltaisia, on II + III vyöhykkeessä n. 20 % koealoista koivuvaltaisia.

Kuvassa 28 esitetään puolukkakorven puuston vuotuinen kuutiokasvu. Tasoituskäyrän piirtäminen oli melko epävarmaa, pisteitä on vähän ja näistäkin täytyi jättää eräitä vaille täyttä painoa niiden poikkeavan luonteen vuoksi.

Koealaparit 4 ja 9 ovat puustoltaan yli-ikäisiä ja koealapari 12 on nuori koivikko, ja ilmeisesti tämän vuoksi sen vuotuinen kuutiokasvu on muusta aineistosta poikkeavan korkea.



Kuva 28. Puolukkakorven puuston kasvukäyrät.

Abb. 28. Zuwachskurven für den Preiselbeerbruch.

Kuvan 28 perusteella on I vyöhykkeessä vuotuinen kuutiokasvu kohonnut vähän yli 6.5 m³/ha ja II + III vyöhykkeessä jäänyt alle 6 m³/ha. Puolukkakorven puuston vuotuinen kasvu jää siis selvästi alle mustikkakorven vastaavan kasvun. Samaa todistavat myös pohjapinta-alan vuotuisen kasvun luvut, jotka selviävät seuraavasta asetelmasta:

Pohjapinta-ala, m²/ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m²/ha
10	0.42
15	0.56
20	0.68

I vyöhykkeen ja II + III vyöhykkeen pohjapinta-alan vuotuisen kasvun luvuissa ei ole selvää eroa, joten ne on asetelmassa yhdistetty.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasessa on puolukkakorpi viety II ojituskelpoisuusluokkaan, ja sen mukaan on vuotuiselle kuutiokasvulle annettu luvut 4.0—5.0. Tässä tutkimuksessa saatujen kasvulukujen mukaan näyttäisi tämä arvio suurin piirtein pitävän paikkansa, vaikka I vyöhykkeessä mainittu kasvun yläraja onkin selvästi ylitetty.

## 524. Kangaskorpi

Taulukko 18. Kangaskorven koalat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 18. Probeflächenprotokoll für den gemeinen Bruchwald. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Vyöhyke I — Zone I																				
1	SS	17	A	58	0.1	0.1	MC 7	Sv	I b	10	10	Ku	Ku	3.5	4.1	11	13	1.2	1.3	
2	KgK	23	C	40	0.2	0.1	MC 6	Hk	I b	10	10	Mä	Mä	7.0	4.3	25	15	1.7	1.1	
3	KgK	17	B	—	0.1	—	MC 5	Hs	II a	30	—	Ku	—	17.2	—	102	—	5.5	—	
4	SS	20	A	57	0.1	0.2	MSC 7	Sv	II a	40	40	Ku	Ku	18.4	14.3	122	72	6.0	3.7	
5	KgK	17	B	54	0.2	0.3	MC 7	Sr	II a	40	40	Ku	Ku	15.7	15.0	115	98	6.0	5.9	
6	SS	17	C	68	0.2	0.2	MC 7	Sv	III a	90	90	Ku	Ku	19.5	16.4	115	105	5.9	2.6	
7	SS	21	A	58	0.2	0.1	MS 6	Sv	I a	60	50	Ku	Ku	19.0	12.3	151	90	6.1	4.3	
8	KgK	17	B	65	0.2	0.2	MC 5	Hs	III a	100	110	Ku	Ku	19.0	12.6	167	102	4.9	2.1	
9	SS	20	A	74	0.3	0.2	MSC 6	Sv	I b	40	50	Ku	Ku	28.2	22.8	174	144	6.7	4.8	
10	KgK-LhK	24	A	75	0.2	0.1	MC 8	Hs	I b	50	50	Ku	Ku	26.0	20.4	184	150	8.4	5.8	
11	KgK	21	B	89	0.2	0.1	MSC 6	Sr	II b	40	40	Ku	Ku	24.8	20.4	167	128	9.5	6.5	
12	SS	25	B	51	0.2	0.3	MC 7	Sv	II b	50	70	Mä	Mä	24.8	22.0	188	169	7.0	5.0	
13	SS-LhK	24	A	63	0.2	0.1	MC 8	Hs-Sv	II a	50	50	Ku	Ku	23.9	24.6	179	180	6.6	5.9	
14	SS-LhK	21	B	63	0.1	0.1	MC 6	Sv	I b	40	50	Ku	Ku	20.1	20.3	137	163	6.7	7.6	
15	SS	25	A	78	0.4	0.4	MC 7	Sv	II b	50	50	Mä	Mä	27.2	21.2	209	155	6.1	5.7	
16	KgK	21	B	83	0.1	0.1	MSC 7	Sr	II a	40	40	Ku	Ku	31.2	23.2	214	167	8.3	6.3	
17	KgK-MK	18	C	93	0.2	0.3	MC 7	Sr	II a	70	70	Ku	Ku	27.4	21.4	226	152	8.6	5.6	
18	SS	25	A	80	0.4	0.3	MC 7	Sv	I b	60	60	Mä	Mä	23.0	23.1	168	173	6.3	6.4	
19	SS-LhK	21	B	48	0.1	0.1	MC 6	Sv	I b	60	60	Ku	Ku	22.5	24.3	158	222	7.8	9.6	
Vyöhyke II — Zone II																				
20	KgK	16	C	98	0.4	0.3	MSC 6	Ht	III a	30	30	Ko	Ko	16.2	7.7	74	32	4.1	2.4	
21	KgK-KgR	19	B	57	0.2	0.3	MSC 7	Sr	II b	40	60	Ku	Ku	13.6	8.6	71	36	3.7	1.9	
22	KgK-PK	18	A	82	0.2	0.2	MCS 5	Ht	III b	80	70	Ku	Ku	13.6	9.2	74	43	3.6	1.4	
23	KgK-PK	19	B	52	0.2	0.2	MCS 4	Sr	III b	80	80	Ku	Ko	17.8	13.0	105	73	4.8	3.2	
24	KgK-MK	19	A	71	0.3	0.2	MC 6	Ht	I a	90	100	Ku	Ku	14.4	17.2	91	121	3.8	4.3	
25	KgK	17	B	73	0.2	0.4	MSC 6	Hs	I b	60	60	Mä	Mä	16.7	18.1	124	121	4.3	4.6	
26	KgK-MK	23	C	—	0.3	—	MC 6	Sr	I a	40	—	Ku	—	20.0	—	133	—	5.4	—	
27	KgK	23	B	80	—	0.2	MC 6	Sr	III b	—	50	—	Ku	—	20.0	—	150	—	5.8	—
Vyöhyke III — Zone III																				
28	KgK-PK	21	A	60	0.2	0.3	MSC 7	Ht	II a	70	70	Ku	Ku	10.6	8.9	48	33	2.1	1.3	
29	KgK-PK	21	A	60	0.3	0.1	MSC 7	Ht	II a	50	60	Ku	Ku	12.1	9.9	55	45	3.0	2.2	
30	KgK	26	C	98	0.3	0.3	MC 7	Sr	II a	30	60	Ku	Ku	16.6	12.1	67	54	5.9	1.9	
31	KgK	21	A	90	0.3	0.2	MSC 6	Hk	I b	40	30	Ku	Ku	11.1	9.0	62	44	4.8	4.0	
32	KgK-RäK	17	A	145	0.3	0.1	MSC 6	Hk	I b	90	120	Ku	Ku	10.7	12.3	56	75	1.9	1.5	
33	KgK	21	B	84	0.1	0.2	MSC 6	Hk	I a	30	30	Ko	Ko	21.2	12.2	107	53	8.6	3.8	
34	KgK-MkK	20	C	112	0.3	0.2	MSC 5	Hk	II b	40	40	Ku	Ku	15.7	16.9	81	91	5.1	5.3	
35	KgK-MK	23	C	103	0.3	0.3	MC 7	Hk-Ht	I b	30	30	Ku	Ko	12.2	14.9	67	80	6.4	6.9	
36	KgK-KgR	25	B	66	0.2	0.2	MSC 7	Ht	II a	70	80	Mä	Mä	22.6	27.8	117	158	6.1	6.4	
Vyöhyke IV — Zone IV																				
37	KgK-LhK	23	A	69	0.2	0.2	MC 7	Ht	II a	50	50	Ko	Ko	17.3	12.5	80	51	5.2	2.5	
38	KgK	22	B	73	0.9	0.2	MC 7	Kiv.	II b	60	70	Ku	Ku	17.5	9.1	92	45	4.1	1.6	
39	KgK-LhK	18	A	70	0.2	0.2	MC 6	Ht-Sv	II a	120	120	Ku	Ku	18.1	13.0	94	59	3.9	1.8	
40	KgK	19	A	88	0.2	0.2	MC 7	Hk	I a	60	60	Ku	Ku	13.9	16.2	69	88	2.3	3.6	
41	KgK	20	A	115	0.2	0.2	MSC 6	Sr	II a	60	60	Ku	Ku	17.9	15.6	91	79	3.6	2.5	
42	KgK-LhK	23	A	78	0.3	0.4	MC 7	Sr	III a	90	100	Ko	Ko	22.3	22.4	116	104	4.1	3.7	
43	KgK-LhK	23	A	98	0.2	0.3	MC 7	Sr	II a	100	100	Ku	Ku	20.1	23.3	111	122	4.0	4.6	
44	KgK	22	C	65	0.2	0.2	MC 7	Sr	II a	130	100	Ku	Ku	24.3	21.5	137	121	3.9	3.3	
45	KgK	19	A	80	0.3	0.3	MC 7	Hk	I a	60	80	Ko	Ku	24.3	24.3	131	135	4.7	3.9	
46	KgK	18	A	70	0.1	0.2	MC 7	Ht-Sr	II a	100	110	Ku	Ku	23.1	18.8	146	123	3.7	2.8	

Kangaskorpi ei ole suotyyppinä yhtenäinen. Erittäin merkittävä on sellaisten koalojen osuus, joissa pohjamaa on savea tai hiesusavea. Suotyyppittelyssämme ei ole aikaisemmin esitetty tällaisia soita omana tyyppinä. Pintakasvillisuus on näillä savipohjaisilla ohutturpeisilla soilla kuitenkin niin erikoinen ja normaalista kangaskorvesta poikkeava, että niiden erottaminen omaksi suotyyppiksi on hyvin perusteltavissa. Tässäkin tutkimuksessa ei näiden erikoislaatuisten soiden kasvillisuutta ole yksityiskohtaisemmin kuvattu. Mainittakoon vain, että talvikkilajien

esiintyminen on hyvin silmiinpistävää. Seuraavassa käytämme näistä soista nimitystä savimaasoistuma (SS). Tätä nimitystä on Kms. Tapion kenttätöissä käytetty jo parikymmentä vuotta (vrt. Keltikangas 1950 s. 20).

Savimaasoistumat esiintyvät vain I vyöhykkeessä ja siinäkin vain eteläisellä rannikkoalueella ja Lounais-Suomessa. Yli puolet I vyöhykkeen kangaskorpikoealoista on savimaasoistumia. Vaikka savimaasoistumat on tässä tutkimuksessa yhdistetty kangaskorpiin, ja tulokset näyttävät antavan tällaiseen yhdistämiseen mahdollisuuden, voisi runsaampi aineisto tuoda esille erikoispiirteitä myös savimaasoistuman puuston kasvussa. Yhdistäminen johtuu siis yksinomaan aineiston pienuudesta.

Muutenkin on kangaskorpien suotyypiryhmä melko heterogeeninen. Eräät koealat muistuttavat mustikkakorpia, eräät puolukkakorpia (vrt. Lukkala—Kotilainen 1951: paremmat kangaskorvet ja huonommat kangaskorvet). Monissa koealoissa on lehtokorven piirteitä ja eräissä kangasrämeiden, jopa rääseikkökorpienkin vivahdusta.

Kangaskorpien aineisto on melko suuri, kaikkiaan on 43 koealaparia ja 3 yksittäiskoealaa, yhteensä siis 89 koealaa. Jakaantuminen ei kuitenkaan ole läheskään ihanteellinen, esim. II vyöhykkeessä on vain 14 koealaa, ja V vyöhykkeestä kangaskorven koealat puuttuvat tyystin. Seuraavassa tarkastelussa on II vyöhykkeen koealat yhdistetty III vyöhykkeen koealoihin.

Koealat edustavat melko hyvin tutkittavia kuvioita, niin kuin nähdään seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I .....	137	125
II+III .....	83	82
IV .....	100	86

Tosin varsinkin IV vyöhykkeessä ovat koealat ilmeisesti joutuneet keskimääräistä huomattavasti runsaspuustoisempiin kohteisiin.

Kangaskorpien kuutiomäärät ovat varsin suuria. Etelä-Suomessa on keskiarvo 137 m<sup>3</sup>/ha, eikä edes yli 200 m<sup>3</sup>/ha ole harvinainen. II ja III vyöhykkeessä on kuutiomäärä sen sijaan paljon pienempi. Keskiarvoksi on saatu 83 m<sup>3</sup>/ha. IV vyöhykkeessäkin kuutiomäärien keskiarvo on huomattavasti tätä suurempi. Tämä tavallaan ristiriitainen tulos on selitettävissä siten, että II ja III vyöhykkeessä on kangaskorpien puustossa suoritettu hakkuita yli puolella koealoista, kun sen sijaan IV vyöhykkeessä on vain kaksi koealaa hakkuilla käsitelty.

Pohjapinta-ala on sekä I että IV vyöhykkeessä keskimäärin n. 19 m<sup>2</sup>/ha. Sen sijaan II ja III vyöhykkeessä on pohjapinta-ala n. 15 m<sup>2</sup>/ha.

Taulukko 19. Kangaskorven puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 19. Angaben über den Waldbestand der gemeinen Bruchwälder, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
		Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
I	37	137.1	19.14	20	66	14
II+III	32	83.0	14.79	18	53	29
IV	20	99.7	18.78	—	68	32
		Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
I	17	136.6	19.78	5	80	15
II+III	15	82.5	15.58	26	46	28
IV	18	103.2	19.38	—	66	34

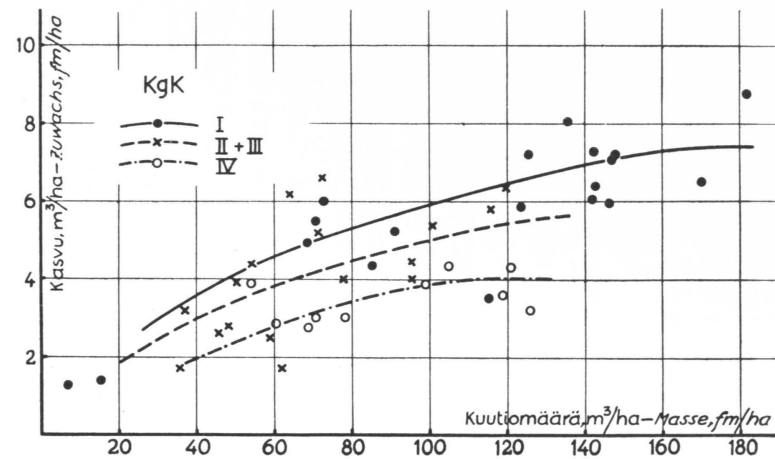
Taulukosta 19 näemme edelleen, että kuusi on kangaskorvissakin vallitseva puulaji. Mäntyä ja koivua on kuitenkin runsaasti sekapuuna. Koealoista on kuusivaltaisia 66, mäntyvaltaisia 12 ja koivuvaltaisia 11. Edelleen taulukosta näkyy sama tulos kuin muillakin korpityypeillä, koivun osuus voimistuu etelästä pohjoiseen. Niinpä I vyöhykkeessä ei ollut yhtään koivuvaltaista koealaa, kun taas IV vyöhykkeessä oli 25 % koealoista tällaisia.

Pohjapinta-alan vuotuiseksi kasvuksi on piirrettyjen käyrien perusteella saatu vyöhykkeittäin seuraavan asetelman osoittamat luvut:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä		
	I	II+III	IV
10	—	0.36	—
15	0.50	0.50	0.42
20	0.56	0.56	0.48
25	0.60	0.60	0.52

Erikoisesti on syytä panna merkille, että I ja II+III vyöhykkeen pohjapinta-alan vuotuiset kasvuluvut ovat yhtäsuuret.





Kuva 29. Kangaskorven puuston kasvukäyrät.

Abb. 29. Zuwachskurven für den gemeinen Bruchwald.

Kuutiokasvun luvut on tasoitettu käyriksi kuvassa 29. Eräitä koealoja ei kuitenkaan ole niiden poikkeuksellisen luonteen vuoksi otettu huomioon käyriä tasoitettaessa.

Koealapareissa 6, 8 ja 32 on puusto yli-ikäistä ja vuotuinen kuutiokasvu on sen vuoksi poikkeuksellisen pieni. Eräiden koealojen kuutiokasvu oli sen sijaan siinä määrin normaalia suurempi, että nekin on jätetty huomioonottamatta tasoitettaessa pisteitä käyräksi. Tällaisia ovat koealaparit 35 ja 37, joissa molemmissa oli selvästi nähtävissä paremman suotyypin vivahtusta.

Metsäntutkimuslaitoksen aineisto, jota on ollut käytettävissä lähinnä I vyöhykkeessä, on hyvin tukenut tässä saatuja kasvukäyriä.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasen mukaan on kangaskorpien ojituksen jälkeinen puuston vuotuinen kasvu 4.0–5.0 m³/ha. Saatujen käyrien mukaan on IV vyöhykkeessäkin saavutettu mainittu kasvun alaraja ja I vyöhykkeessä alaraja saavutetaan jo n. 50 m³:n metsiköissä ja yläaraja n. 70 m³:n metsiköissä.

### 525. Nevakorpi

Taulukko 20. Nevakorven koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 20. Probeflächenprotokoll für das weissmoorartige Bruchmoor. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	NK	16	C	35	1.0	1.3	CS 4	—	II a	20	10	Mä	Mä	15.0	4.9	61	10	4.7	1.7
2	NK	17	B	48	0.3	0.3	MSC 8	Sr	II a	20	10	Ko	Ko	15.6	10.3	67	39	5.0	3.4
3	NK	22	A	80	1.3	1.3	MSC 6	—	II a	20	20	Ko	Ko	10.0	11.2	46	49	4.9	3.8
4	NK	20	A	60	1.4	1.4	MC 7	—	II a	30	30	Ko	Ko	15.5	13.6	73	63	5.6	4.3
5	NK	23	B	46	2+	1.8	MC 6	—	I b	30	40	Ko	Ko	12.3	10.4	86	81	6.1	5.2
6	NK-RhNK	20	B	90	0.5	0.6	MC 7	Hs	III a	40	30	Ko	Ko	21.8	26.3	127	157	9.2	10.2
Vyöhyke II — Zone II																			
7	NK-MK	22	C	93	0.6	0.4	MSC 6	Sv	I a	40	40	Mä	Mä	21.6	8.7	102	45	6.7	2.6
8	NK	22	A	64	0.4	0.3	MC 7	Sv	I a	40	40	Ku	Ku	17.0	17.8	94	93	6.4	5.8

Suotyypin aineisto on pieni, se käsittää ainoastaan 8 koealaparia. Vain I ja II vyöhykkeessä on esiintynyt tätä suotyyppiä, II vyöhykkeessä tosin vain kaksi koealaparia. Tulokset, jotka on saatu käsittelemällä kaikki koealat yhtenä ryhmänä, edustavat siis Etelä-Suomea.

Koealoissa on niiden vähälukuisuuden lisäksi muutakin toivottavaa, niinpä kuivatus on eräillä koealoilla (1 ja 7) epätäydellinen. Tyyppi on kuitenkin suhteellisen homogeeninen, oikeastaan vain koealapari 6 poikkeaa selvästi toisista, se on hyvin lähellä ruohoista nevakorpea. Tämän takia se onkin jätetty kasvulukujen tarkastelun ulkopuolelle. Koealojen edustavuus on kohtalaisen hyvä; koealojen kuutiomäärä on 75 m³/ha ja kuvioiden 67 m³/ha. Lienee kuitenkin todettava, että koealat on sijoitettu jonkin verran keskimääräistä parempiin kohteisiin.

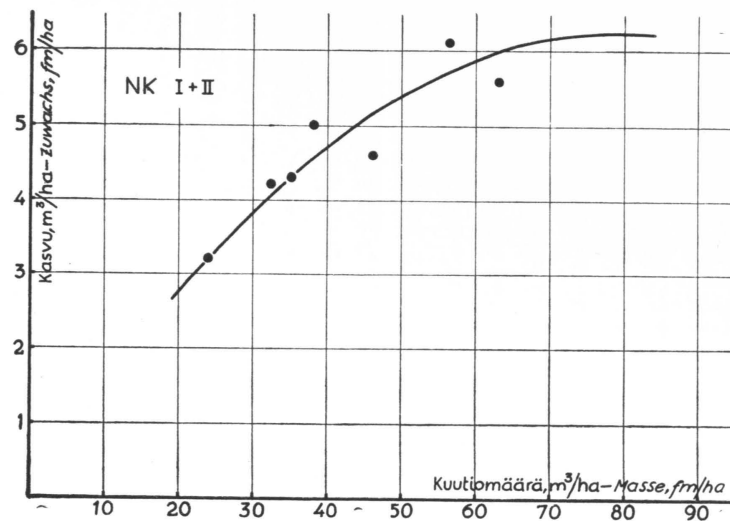
Taulukko 21. Nevakorven puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 21. Angaben über den Waldbestand der weissmoorartigen Brücher, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % <i>der Kubikmasse</i>		
				Mä	Ku	Ko
I+II	16	Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
		75.1	14.50	22	19	59
I+II	14	Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
		73.9	14.84	25	20	55

Taulukon 21 perusteella voimme todeta, että puuston kuutiomäärä on keskimäärin 75 m³/ha ja pohjapinta-ala n. 15 m²/ha. On kuitenkin muistettava, että yleensä koivikoiden kehitys on metsikön alkuvaiheessa varsin ripeä, ja saatuja kuutiomäärän ja pohjapinta-alan tuloksia on arvosteltava tätä taustaa vasten.

Nevakorven puuston vuotuinen kuutiokasvu selviää kuvasta 30. Niin kuin jo edellä mainittiin, on koealapari 6 täytynyt jättää käsittelyn ulkopuolelle. Käyrän piirtäminen 14 pisteen avulla on tietysti epävarmaa, mutta kun saatua käyrää verrattiin toisaalta OMT:n hoidettujen hieskoivikoiden (vrt. Koivisto 1957) sekä toisaalta OMT:n ja MT:n luonnonnormaalien koivikoiden (Ilvessalo 1920) vastaavalla tavalla piirrettyihin kasvukäyriin, todettiin, että saatu käyrä näyttää luontevalta. Lisäksi käytettävissä on ollut eräitä Metsäntutkimuslaitoksen nevakorpikoealoja, joiden tulokset ovat tukeneet tässä saatuja tuloksia.



Kuva 30. Nevakorven puuston kasvukäyrä.

Abb. 30. Zuwachskurven für das weissmoorartige Bruchmoor.

Käyrän muoto on jyrkästi nouseva, ja jos sitä verrataan esim. mustikkakorven kuusikon kasvukäyriin, havaitaan, että käyrä kulkee sitä ylempanä ja nousee jyrkemmin. On kuitenkin muistettava, että koivikon kehitys on nuorella iällä ja siis myös pienissä kuutiomäärissä hyvin nopea, mutta kasvun kulminoituminen sattuu paljon aikaisemmin kuin esim. kuusikossa (vert. Kuusela 1956 ja Koivisto em.). Koealojen kuutiomäärät ovat niin pieniä, ettei kasvun kulminoituminen ole vielä tullut käyrässä esille. Edellä mainittujen tutkimusten mukaan on kuitenkin oletettavissa, että maksimikasvu saavutetaan pian esitetyn käyrän jatkeella ja tämän jälkeen kasvun suunta on melko jyrkästi laskeva.

Tähän mennessä on siis 65 m³/ha sisältävässä metsikössä saavutettu 6 m³/ha:n vuotuinen kasvu, ja ilmeisesti se vielä jonkin verran nousee metsikön varttuessa. Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu selviää seuraavasta asetelmasta:

Pohjapinta-ala, m²/ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m³/ha
10	0.60
15	0.78

Asetelman luvuissa kiinnittää huomiota niiden suuruus. Verrattuna esim. ruoho- ja heinäkorten vastaaviin lukuihin ne ovat selvästi suurempia. On kuitenkin muistettava, että viimeksimainitulla tyyppillä puustot ovat yleensä kuusivaltaisia ja nevakorvessa koivuvaltaisia.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjassa on nevakorven puuston vuotuinen kasvu ojitettuna merkitty 4.0–5.0 m³/ha. Tutkimuksen mukaan on mainittu kasvun ylärajakin jo saavutettu ja ilmeisesti kasvu vielä puuston varttuessa hieman nousee, joskaan ei koivikoissa enää kovin paljon. Sen sijaan on ilmeistä, että jos puusto olisi kuusi- tai mäntyvaltaista, vuotuinen kuutiokasvu nousisi vielä voimakkaasti.

### 53. Rämetyypit

#### 531. Ruohoinen sararäme

Taulukko 22. Ruohoisen sararämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 22. Probeflächenprotokoll für das kräuterreiche Seggenreisermoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	RhSR	22	A	50	1.3	1.5	C 6	—	I b	30	40	Mä	Mä	16.3	20.8	97	115	8.2	8.9
Vyöhyke II — Zone II																			
2	RhSR-RL	23	A	55	2+	1.8	MSC 7	—	II a	30	30	Mä	Mä	15.8	9.2	69	39	3.4	2.4
3	RhSR-VSR	19	A	69	1.6	2+	MSC 7	—	I b	30	30	Mä	Mä	15.8	21.0	77	97	5.7	6.6
4	RhSR	21	A	76	2+	2+	SC 7	—	I a	50	50	Mä	Mä	31.3	27.8	168	159	9.3	8.3
5	RhSR	12	A	61	2.0	2+	MC 7	—	I a	70	60	Mä	Mä	29.2	23.2	148	110	8.5	5.7
Vyöhyke III — Zone III																			
6	RhSR-RL	24	B	101	0.9	1.0	EuSC 7	—	I a	40	40	Mä	Mä	4.1	3.2	14	11	1.1	0.9
7	RhSR-VSR	21	A	66	0.3	0.3	MC 6	Ht	I b	30	30	Ko	Mä	14.7	12.7	60	53	4.5	3.8
8	RhSR-VSR	23	A	49	0.7	0.7	MSC 6	—	I b	40	40	Ko	Mä	14.5	13.7	68	67	4.4	4.8
9	RhSR	25	A	98	0.5	0.5	MC 7	Ht	II a	50	40	Mä	Ko	20.6	11.4	89	46	4.5	2.8
10	RhSR	24	B	64	0.3	0.4	MC 7	Hk	III a	50	50	Ko	Ko	13.2	12.8	64	65	3.2	3.7
11	RhSR-VSR	27	A	105	0.5	0.4	MSC 7	—	II a	40	40	Mä	Mä	17.7	12.1	86	49	4.5	2.3
12	RhSR	22	A	78	0.5	0.6	MC 8	—	I b	30	40	Ko	Ko	18.0	14.7	88	64	5.6	4.0
13	RhSR-VSR	17	A	76	2+	2+	MSC 6	—	I b	30	30	Mä	Mä	21.4	18.5	85	76	6.9	5.8
14	RhSR-VSR	23	A	59	0.5	0.5	MSC 6	—	I b	50	50	Mä	Mä	13.9	16.5	70	88	4.2	4.5
15	RhSR	20	B	81	0.5	0.6	MC 6	Sr	II a	40	50	Ko	Ko	21.0	15.4	93	71	6.5	4.1
16	RhSR	20	A	43	0.5	0.5	MC 8	Sr	II a	40	40	Mä	Mä	18.8	17.7	90	87	5.1	5.3
17	RhSR	20	A	66	0.6	0.8	MC 8	Sr	II a	40	40	Ko	Mä	20.4	19.5	91	96	6.2	4.8
18	RhSR	25	A	57	1.9	1.9	MSC 8	—	I a	60	60	Mä	Mä	23.2	16.6	113	77	4.8	3.4
19	RhSR	22	A	84	0.4	0.3	MC 8	Ht	I b	30	40	Ko	Ko	22.7	26.0	107	137	7.4	8.5
20	RhSR	22	A	74	0.3	0.3	MC 8	Ht	II a	40	40	Mä	Mä	22.5	24.9	116	133	7.0	7.3
Vyöhyke IV — Zone IV																			
21	RhSR-VSR	19	A	56	0.4	0.3	MSC 8	Hk	I b	20	30	Mä	Mä	8.9	8.0	27	28	2.5	1.9
22	RhSR	21	A	69	1.0	0.5	SC 6	—	I a	20	20	Mä	Mä	9.6	6.9	33	25	2.1	1.4
23	RhSR	19	A	98	0.7	0.5	MSC 8	Hk	I a	30	20	Mä	Mä	10.0	8.2	37	27	2.4	1.9
24	RhSR	19	A	94	0.6	0.4	MSC 8	Hk	I a	30	30	Mä	Mä	13.2	5.3	46	17	2.8	1.0
25	RhSR	17	A	100	1.2	1.0	MSC 7	—	I a	40	60	Mä	Mä	11.7	9.9	42	37	2.1	1.5
26	RhSR-Rhk	19	A	83	1.0	0.8	MC 7	—	II a	90	90	Mä	Mä	10.3	9.3	39	40	1.7	1.7
27	RhSR-VLR	20	A	97	0.8	1.0	EuSC 7	—	I a	70	50	Mä	Mä	11.5	10.1	44	39	2.3	2.3
28	RhSR-VSR	17	A	86	0.6	0.4	MSC 7	—	I a	60	70	Mä	Mä	11.2	11.6	45	42	1.8	1.8
29	RhSR	22	A	93	0.2	0.3	MC 7	Ht	II a	40	30	Mä	Mä	17.3	10.7	66	38	3.9	2.3
30	RhSR-VLR	20	A	97	1.0	1.4	EuSC 7	—	I a	40	60	Mä	Mä	13.0	8.4	51	33	2.5	2.8
31	RhSR	19	A	98	0.6	0.5	MSC 8	Hk	I a	40	30	Mä	Ko	15.7	12.7	62	49	4.4	3.7
32	RhSR-VLR	20	A	97	2+	1.4	EuSC 7	—	I a	40	50	Mä	Mä	12.8	9.8	52	41	5.0	3.3
33	RhSR-VSR	28	A	86	0.4	0.5	MC 8	Ht	II a	50	60	Mä	Mä	18.1	16.5	72	64	4.8	3.3
34	RhSR	21	A	77	1.0	1.0	MC 7	—	II a	50	60	Mä	Mä	18.4	12.5	78	55	3.9	2.2
35	RhSR	21	B	78	1.1	1.4	MC 7	—	II a	60	50	Mä	Ko	21.1	11.4	93	42	3.6	1.9
36	RhSR	22	B	98	0.1	0.1	MC 7	Ht	II a	40	40	Ko	Mä	19.1	15.3	81	62	4.6	2.9
37	RhSR	21	A	81	1.1	1.1	MC 7	—	III a	40	40	Ko	Ko	19.4	15.0	87	59	5.4	3.3
38	RhSR-Rhk	19	A	91	1.3	1.8	MC 7	—	II a	50	90	Mä	Mä	16.5	15.6	70	70	3.6	3.4
39	RhSR-Rhk	22	B	60	1.4	1.5	MC 6	—	II a	80	80	Mä	Mä	18.2	20.5	86	94	3.3	3.4

Ruohoinen sararäme on suotyyppinä suhteellisen homogeeninen. Luonnollisesti on tässäkin tyypissä liukumista sekä parempiin että huonompiin suotyyppeihin päin. Ruohoinen sararäme yhtyy karummasta päästään varsinaisiin sararämeisiin, ja kaikkein rehevimmät ruohoiset sararämeet muistuttavat selvästi ruoho- ja heinäkorpia. Kuten taulukosta 22 nähdään, on koeala-aineistossakin runsaasti tällaisia yhtymäkohtia paitsi varsinaisiin sararämeisiin ja ruoho- ja heinäkorpisiin myös lettorämeisiin. Koeala-aineisto on kohtalainen, kaikkiaan aineistossa on 38 koealaparia. Aineisto on kuitenkin keskittynyt pääasiassa Pohjois-Suomeen. I vyöhykkeessä on vain 1 koealapari, II vyöhykkeessä 4 koealaparia, sen sijaan III ja IV vyöhykkeessä on kohtalainen aineisto. Tästä johtuen onkin seuraavassa ruohoinen sararäme käsitelty kahtena ryhmänä, III vyöhyke ja IV vyöhyke erikseen. Edelliseen käsittelyryhmään on yhdistetty harvakuiset I ja II vyöhykkeen koealat.

Koeala-aineiston edustavuus on melko hyvä, kuten seuraavasta asetelmasta havaitaan:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
II+III .....	85	79
IV .....	52	44

Asetelmasta tosin nähdään, että koealojen kuutiomäärä on jonkin verran suurempi kuin kuvioiden kuutiomäärä, mutta ero on kuitenkin niin pieni, että koealojen edustavuutta on pidettävä varsin hyvänä.

Taulukko 23. Ruohoisen sararämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 23. Angaben über den Waldbestand der kräuterreichen Seggenreisermoore, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
		Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
II+III	38	84.8	17.78	57	2	41
IV	38	51.9	12.99	70	3	27
		Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
II+III	24	86.7	17.97	61	3	36
IV	36	53.2	13.25	71	2	27

Taulukosta 23 näemme, että II ja III vyöhykkeen koealojen kuutiomäärä on saavuttanut noin 85 m<sup>3</sup>/ha:n rajan ja IV vyöhykkeen koealojen keskikuutiomäärä on n. 52 m<sup>3</sup>/ha. Pohjapinta-alat ovat II ja III vyöhykkeessä lähes 18 m<sup>2</sup>/ha ja IV vyöhykkeessä 13 m<sup>2</sup>/ha. Puulajisuhteista voidaan taulukon perusteella sanoa, että koealat ovat selvästi mäntyvaltaisia. Koivua on kuitenkin suhteellisen runsaasti, kuusta vain nimeksi. Taulukosta voidaan edelleen päätellä, että koivuvaltaisuuden muuttuminen etelästä pohjoiseen siirryttäessä on nyt päinvastaista kuin yleensä korpityypeillä. Koivuvaltaisuus näyttää vähenevän etelästä pohjoiseen siirryttäessä. Niinpä I, II ja III vyöhykkeen koealoista on 12 koivuvaltaisia, kun sen sijaan IV vyöhykkeen koealoista on vain 5 koivuvaltaisia.

Pohjapinta-alan vuotuista kasvua on voitu tutkia tasoitettujen käyrien avulla. Aineisto on tarpeeksi suuri, ja lisäksi hajaantuminen ei ole kovin suurta, joten pohjapinta-alan vuotuinen kasvu on voitu tasoittaa käyräksi. Käyrien perusteella on saatu seuraava asetelma:

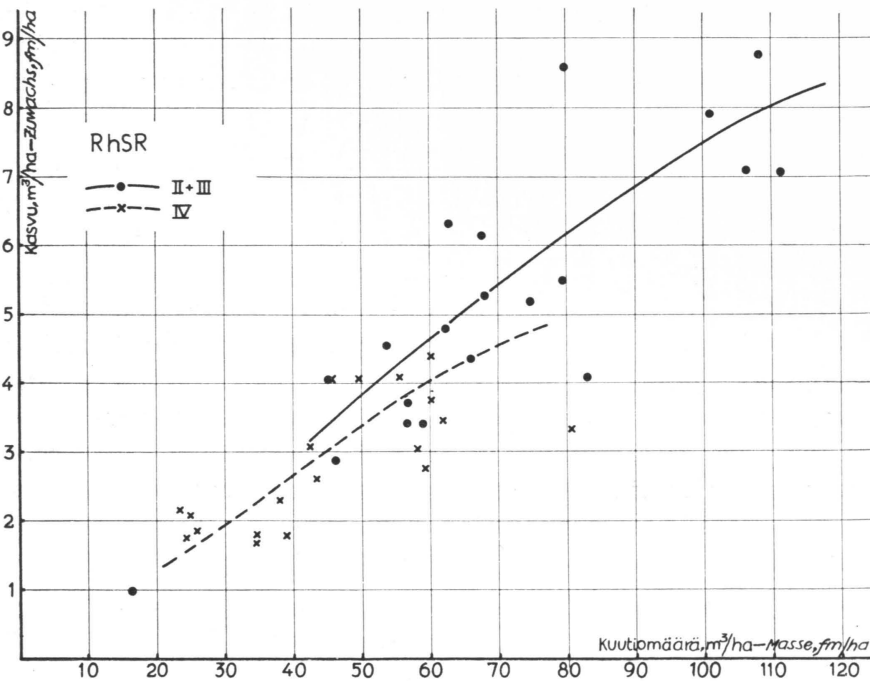
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä	
	II+III	IV
10	—	0.46
15	0.65	0.60
20	0.87	0.75
25	1.09	—

Pohjapinta-alan kasvu on asetelman mukaan kohonnut jo varsin korkealle. Eteläisimmässä vyöhykeryhmässä on jo ylitetty 1 m<sup>2</sup>/ha:n vuotuinen kasvu ja IV vyöhykkeessäkin on sentään saavutettu jo 0.75 m<sup>2</sup>/ha:n vuotuinen kasvu.

Vuotuisen kuutiokasvulukujen tasoittaminen käyräksi on voitu suorittaa normaalilla tavalla, joskin eräiden koealojen kasvuluvuille ei ole annettu täyttä painavuutta.

Tällaisia koealoja ovat eteläisemmässä vyöhykeryhmyksessä koealapari 18, jossa puusto on melko iäkäs, koealapari 11, jonka kuivatus on vaillinainen ja koealapari 10, jossa metsänhoidollinen tila on selvästi huono. Edelleen on koealapari 1, joka sijaitsi I vyöhykkeessä, poikennut selvästi muiden koealaparien tuloksista. IV vyöhykkeen koealoista ovat lähinnä koealaparit 38 ja 39 sellaisia, jotka ovat jääneet muita heikommiksi. Tähän on ilmeisesti syynä puuston vanhuus.

Käyrät osoittavat, että eteläisimmässä vyöhykkeessä hieman yli 100 m<sup>3</sup> sisältävässä metsikössä on vuotuinen kasvu n. 8 m<sup>3</sup>/ha ja IV vyöhykkeen



Kuva 31. Ruohoisen sararämeen puuston kasvukäyrät.

Abb. 31. Zuwachskurven für das kräuterreiche Seggenreisermoor.

käyrästä voimme todeta, että n. 80 m<sup>3</sup>:n metsikössä on kasvu n. 5 m<sup>3</sup>/ha. Käyrien muoto on sikäli normaalista poikkeava, että käyrä nousee aluksi hitaasti ja myöhemmin jyrkästi. Tämä aiheutunee siitä, että pienempi-kuutioiset koealat muistuttavat tyyppinsä puolesta varsinaisia sararämeitä tai mahdollisesti rämelettojakin, niin kuin taulukosta 22 voidaan päätellä.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasessa ruohoiset sararämeet on viety II hyvyysluokkaan, ja niiden vuotuseksi kuutiokasvuksi ojituksen jälkeen on arvioitu 4.0–4.5 m<sup>3</sup>/ha. Esitetyt tulokset osoittavat, että tämä arvio on varsin varovainen, ovathan molemmat esitetyt käyrät jo selvästi ylittäneet tässä mainitut kuutiokasvuluvut, vaikka metsiköt ovat kuutiomäärältään vielä varsin pieniä ja lisäksi sijainneet pohjoispuoliskossa maamme.

### 532. Varsinainen sararäme

Taulukko 24. Varsinaisen sararämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 24. Probeflächenprotokoll für das eigentliche Seggenreisermoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	VSR-HSR	20	B	140	1.3	1.3	SC 5	—	II a	40	30	Mä	Mä	14.0	3.8	67	12	4.5	0.6
2	VSR-VSN	21	B	59	0.2	0.1	C 7	Hk	I a	20	20	Mä	Mä	13.0	10.6	51	50	3.8	3.0
3	VSR	16	A	69	1.0	1.6	SC 7	—	I b	10	10	Ko	Ko	14.3	7.8	54	25	5.9	3.0
4	VSR	22	A	82	2+	2+	MSC 7	—	II b	20	20	Ko	Ko	12.7	12.2	50	48	3.7	3.6
5	VSR	16	A	64	1.0	0.9	SC 7	—	III a	10	10	Ko	Ko	14.3	13.4	63	49	4.9	4.0
6	VSR	21	A	64	1.8	2+	MSC 8	—	III b	20	30	Ko	Ko	13.7	11.3	56	54	4.4	3.8
7	VSR	18	A	80	2+	2+	MSC 6	—	II a	40	40	Ko	Mä	13.5	11.7	59	50	3.7	2.5
8	VSR	20	A	84	0.8	0.9	MC 6	—	II a	40	30	Ko	Mä	16.3	10.5	74	37	4.0	1.4
9	VSR-HSR	23	B	67	1.5	1.2	MS 5	—	I b	30	30	Mä	Mä	16.2	6.9	92	29	5.8	1.9
10	VSR-HSR	17	A	67	2+	2+	MS 6	—	I a	50	40	Mä	Mä	11.1	15.0	58	74	2.9	3.4
11	VSR	17	A	63	0.6	0.4	C 7	Sv	III a	30	30	Ko	Ko	14.6	12.3	72	64	4.0	3.7
12	VSR	21	A	64	0.3	0.4	MC 7	Ht	II a	40	40	Ko	Ko	21.5	15.4	87	65	6.0	3.8
13	VSR-HSR	23	B	60	1.1	1.4	MS 5	—	I b	30	30	Mä	Mä	12.4	13.4	66	73	4.5	3.9
14	VSR-RhSR	23	A	88	2+	2+	SC 6	—	II a	40	40	Mä	Mä	21.4	15.9	104	79	6.7	3.9
15	VSR	21	A	61	2+	0.9	MSC 8	—	III b	40	40	Ko	Ko	19.9	18.1	103	91	5.5	6.1
16	VSR-VIR	23	B	66	0.8	0.2	MSC 5	—	II a	40	30	Mä	Mä	20.9	13.6	114	58	5.1	3.4
17	VSR	21	A	82	0.3	0.2	MSC 6	Ht	I a	40	30	Mä	Mä	20.0	15.2	113	83	5.9	4.2
18	VSR-HSR	22	B	67	0.7	0.5	MS 6	Sr	I b	70	40	Mä	Mä	16.1	11.7	92	69	4.5	3.9
19	VSR-HSR	22	A	64	0.3	0.4	SM 7	Sr	II a	70	70	Mä	Mä	24.9	15.6	159	88	5.8	3.3
20	VSR	20	A	72	1.2	1.3	CS 7	—	II a	40	40	Ko	Ko	21.8	22.9	128	141	5.7	5.5
21	VSR-HSR	22	A	66	0.5	0.4	SM 7	Sr	II a	70	70	Mä	Mä	21.4	21.3	130	137	4.4	3.8
22	VSR	20	A	60	1.8	1.8	MSC 7	—	II a	60	60	Mä	Mä	17.8	16.2	115	106	6.8	5.4
23	VSR	21	A	54	0.5	0.7	MC 7	Ht	II a	50	50	Mä	Mä	27.6	28.3	148	162	6.2	7.1
24	VSR	24	B	71	2+	2+	SC 6	—	II a	40	40	Mä	Mä	31.0	21.4	196	131	7.5	4.3
Vyöhyke II — Zone II																			
25	VSR-RL	16	A	75	2+	2+	C 5	—	II a	10	20	Mä	Mä	4.7	5.5	14	19	1.0	0.9
26	VSR-PSR	19	B	87	1.3	0.7	SC 6	—	I b	20	30	Mä	Mä	7.7	7.5	35	31	3.1	2.6
27	VSR	23	A	70	2+	2+	SC 5	—	I b	30	30	Mä	Mä	8.1	9.8	33	38	2.3	2.9
28	VSR	21	A	72	2+	2+	CS 5	—	II a	40	40	Mä	Mä	12.2	8.2	58	41	2.8	1.5
29	VSR	23	A	81	2+	2+	SC 5	—	II a	40	30	Ko	Ko	12.8	8.2	64	31	3.9	1.7
30	VSR-VLR	28	A	67	2+	2+	MSC 6	—	II a	30	30	Mä	Mä	13.0	8.8	58	35	3.1	2.1
31	VSR-HSR	18	A	53	1.7	1.6	MCS 6	—	II a	30	30	Ko	Ko	13.1	12.0	56	52	3.1	2.5
32	VSR-VLR	28	A	95	2+	2+	MSC 6	—	II a	40	40	Ko	Ko	17.4	15.7	77	43	4.3	1.6
33	VSR-PSR	21	A	78	0.5	0.4	MCS 6	Ht	II a	30	30	Ko	Ko	15.7	16.9	80	90	5.2	5.8
34	VSR-PSR	16	C	84	0.4	0.4	MS 6	Hs	III a	70	70	Mä	Mä	14.3	7.9	109	47	3.3	1.2
35	VSR	22	A	73	1.8	1.6	MCS 6	—	I b	40	40	Mä	Mä	12.7	12.5	66	66	4.8	3.6
36	VSR-RhSR	19	B	53	2+	2.0	MErC 6	—	I b	30	30	Ko	Mä	17.8	10.0	96	45	7.1	4.0
37	VSR	19	B	78	1.0	1.5	MSC 7	—	II a	30	40	Mä	Mä	22.2	17.7	114	80	7.1	5.7
38	VSR-RhSR	22	A	55	2+	2+	MSC 6	—	I b	40	40	Mä	Mä	24.6	16.7	150	87	7.3	4.2
39	VSR-PSR	16	C	82	0.5	0.3	MCS 6	Hs	I b	40	40	Mä	Mä	22.4	21.2	136	131	6.2	5.0
40	VSR-RhSR	22	A	60	2+	2+	MSC 6	—	I b	40	40	Mä	Mä	24.9	25.7	151	163	7.6	7.8
41	VSR-PSR	16	B	68	—	0.3	MCS 7	Hs	I b	—	50	—	Mä	—	25.7	—	178	—	8.7
Vyöhyke III — Zone III																			
42	VSR-HSR	26	A	104	0.6	0.4	MCS 5	Hk	I b	20	30	Mä	Ko	4.4	4.9	15	19	1.3	1.2
43	VSR-HSR	26	A	64	1.2	1.0	CS 4	—	I b	40	30	Mä	Mä	5.7	5.1	26	21	1.9	1.5
44	VSR-VTR	20	B	81	1.0	0.8	SC 6	—	I b	30	30	Mä	Mä	7.3	4.2	31	16	2.7	1.1
45	VSR-HSR	25	A	100	1.3	1.4	MSC 6	—	III b	70	70	Mä	Mä	8.5	6.3	35	27	1.9	1.0
46	VSR	21	A	78	2+	2+	MSC 7	—	II a	30	40	Mä	Mä	14.3	7.9	55	29	3.1	1.4
47	VSR	26	A	63	1.2	0.8	CS 5	—	I b	30	30	Ko	Ko	15.0	7.6	57	26	4.6	2.4
48	VSR-RL	24	A	82	1.5	2.0	MSC 6	—	I a	30	40	Mä	Mä	9.6	7.2	53	31	3.2	1.1
49	VSR	19	A	74	0.2	0.3	MSC 7	Hk	I b	40	40	Mä	Mä	11.2	10.7	47	43	3.1	3.5
50	VSR	23	A	78	0.6	0.6	MSC 6	—	I b	50	40	Mä	Mä	9.7	8.3	41	35	1.9	1.8
51	VSR-RhSR	20	A	80	0.7	1.2	MSC 8	—	I a	60	50	Mä	Mä	13.1	10.6	55	40	2.7	2.0
52	VSR	24	A	52	0.5	1.0	MSC 6	—	II a	40	30	Mä	Ko	14.3	8.8	67	33	2.6	1.8
53	VSR-HSR	25	A	73	0.8	0.4	MSC 7	Hk	III a	50	50	Ko	Ko	13.0	12.2	55	52	3.3	3.0
54	VSR-HSR	21	A	98	2+	2+	MSC 5	—	II a	50	50	Mä	Mä	12.1	11.7	59	52	3.3	2.3
55	VSR	23	A	93	0.7	0.8	MSC 6	—	I b	50	50	Mä	Mä	13.8	7.3	66	33	4.6	1.2
56	VSR	23	B	100	0.7	1.4	MSC 7	—	I b	30	40	Mä	Mä	16.2	8.9	77	37	4.3	1.9
57	VSR-RhSR	17	A	89	2+	2+	MSC 6	—	I b	50	50	Mä	Mä	15.4	14.6	65	62	4.3	4.3
58	VSR	20	B	63	0.4	0.4	MC 6	Sr	I b	50	40	Ko	Ko	12.3	11.1	58	50	4.5	3.7
59	VSR-VKR	19	A	70	1.0	0.6	MSC 7	—	II a	30	30	Ko	Mä	16.4	16.8	63	65	4.5	5.1
60	VSR-RhSR	23	A	78	2+	1.7	MC 6	—	I b	30	30	Ko	Ko	15.8	12.4	83	55	5.0	3.3
61	VSR-HSR	21	A	78	2+	2+	MSC 5	—	I b	50	40	Mä	Mä	13.9	11.9	69	57	5.1	3.3
62	VSR	24	B	95	0.5	0.4	MC 7	Hk	II a	30	50	Ko	Mä	17.7	16.7	82	60	4.5	2.3
63	VSR-VTR	22	A	66	1.1	1.5	SC 6	—	II a	40	40	Ko	Ko	19.3	16.8	83	68	5.0	3.4
64	VSR-RL	24	A	89	1.0	1.5	MC 5	—	II b	40	40	Ko	Mä	14.8	12.8	73	65	3.8	2.8
65	VSR	24	B	84	0.5	0.4	MC 7	Hk	II a	50	60	Mä	Mä	22.2	21.5	86	88	5.5	3.7
66	VSR-PSR	22	A	73	0.9	0.9	MSC 6	—	II a	70	80	Mä	Mä	15.4	19.5	81	105	4.7	5.3
67	VSR	24	A	49	0.8	0.5	MSC 6	—	II a	40	50	Ko	Ko	16.4	17.5	86	94	4.8	3.6
68	VSR-KGR	23	A	80	0.5	0.3	MSC 7	Ht	I b	50	50	Mä	Mä	21.2	10.3	123	51	6.9	2.7
69	VSR-PSR	22	B	106	0.7	0.7	MSC 6	—	I b	50	50	Mä	Mä	25.9	22.2	151	121	5.5	4.7
70	VSR-PSR	22	A	78	0.4	0.7	MSC 6	—	II a	80	80	Mä	Mä	25.6	26.7	141	155	5.6	5.0
71	VSR	22	A	75	2.0	2+	MSC 7	—	II a	70	70	Mä	Mä	22.7	25.4	130	168	3.8	4.5



## Vyöhyke IV — Zone IV

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
72	VSR-HSR	20	A	66	1.9	2+	MCS 5	—	I a	20	20	Mä	Mä	2.7	2.2	9	7	0.6	0.3
73	VSR-HSR	20	A	66	2+	2+	MCS 5	—	I a	30	20	Mä	Mä	3.0	1.8	10	6	0.6	0.3
74	VSR-HSR	21	A	100	2+	2+	MSC 6	—	I a	30	30	Mä	Mä	3.0	3.6	9	10	0.6	0.6
75	VSR	19	A	68	0.5	0.7	SC 7	—	I b	30	30	Mä	Mä	5.2	3.8	17	12	1.3	0.9
76	VSR	22	B	80	1.1	1.4	MSC 6	—	II a	30	70	Mä	Mä	5.3	4.7	16	15	1.3	0.5
77	VSR-HSR	20	A	78	0.6	0.9	SC 6	—	II a	40	40	Mä	Mä	5.7	4.7	21	18	1.3	1.1
78	VSR-RhSR	20	A	95	0.6	0.6	MSC 6	—	I b	40	50	Mä	Mä	7.5	6.8	27	28	1.3	1.5
79	VSR	20	A	66	0.8	0.6	MCS 6	—	II a	40	30	Mä	Mä	8.1	4.8	35	18	1.1	0.8
80	VSR	22	A	99	1.5	0.8	MSC 6	—	II a	50	70	Mä	Mä	8.0	6.1	31	22	1.2	0.5
81	VSR-HSR	19	A	98	2.0	1.8	MSC 6	—	I a	40	40	Mä	Mä	8.1	8.7	29	28	1.4	1.1
82	VSR-HSR	25	B	98	0.5	0.7	MSC 7	—	I a	30	30	Mä	Mä	9.6	8.1	36	30	2.2	2.0
83	VSR-RhSR	20	A	95	0.8	0.9	MSC 6	—	I b	40	50	Mä	Mä	11.3	7.1	44	25	2.8	1.3
84	VSR	19	B	75	1.2	0.4	MSC 6	—	I a	50	50	Mä	Mä	7.9	10.8	30	39	1.6	1.8
85	VSR	25	A	85	1.2	1.3	MSC 6	—	I a	30	30	Mä	Mä	10.3	11.2	32	39	1.6	2.1
86	VSR	22	B	79	1.3	1.4	MSC 6	—	II a	20	50	Mä	Mä	13.5	6.7	50	25	3.2	1.1
87	VSR	19	A	79	0.7	0.8	MSC 6	—	I a	50	50	Mä	Mä	8.3	10.5	31	42	1.5	1.4
88	VSR	19	A	81	1.1	1.8	MSC 6	—	I a	40	30	Mä	Mä	12.4	10.1	45	37	2.3	2.8
89	VSR-RhSR	23	A	126	1.1	1.0	MSC 5	—	I a	60	40	Mä	Mä	16.7	7.5	68	26	3.5	1.1
90	VSR-RhSR	23	A	113	1.0	1.3	MSC 5	—	I a	40	50	Mä	Mä	16.9	7.9	69	29	3.7	1.2

## Vyöhyke V — Zone V

91	VSR (rim.)	21	C	99	2+	1.1	EuSC 5	—	I a	40	40	Mä	Mä	4.2	3.3	13	10	0.7	0.4
92	VSR-RhSR	22	B	107	1.9	2+	MSC 7	—	I a	30	20	Mä	Mä	6.3	4.0	20	11	1.5	0.7
93	VSR-RhSR	22	B	124	1.8	0.6	MSC 7	—	I a	40	40	Mä	Mä	8.0	4.6	30	17	1.1	0.8
94	VSR	19	A	66	0.4	0.5	MSC 6	Ht	II a	50	60	Mä	Mä	8.7	7.6	34	31	1.7	1.1
95	VSR	19	A	82	0.4	0.3	MSC 6	Ht	II a	70	80	Mä	Mä	8.5	10.8	38	48	1.1	1.3

Varsinainen sararäme on suotyyppinä melko homogeeninen. Tosin siinäkin on liukumista sekä parempiin että huonompiin suotyyppisiin. Runsasravinteisemmässä variantissa yhtyy varsinainen sararäme toisaalta ruohosiin sararämeisiin, jopa lettorämeisiin ja niukkaravinteisempi variantti huonompiin sararämeisiin. Myös pallosararämeisiin ja rämelettoihin on aineiston koealoissa selviä yhtymäkohtia. Ovatpa eräät koealat muistuttaneet suotyyppinsä puolesta varsinaisia saranevoja, eräät isovarpuisia rämeitä, kangsarämeitä, jopa korpirämeitäkin. Kaiken kaikkiaan on kuitenkin sanottava, että varsinaisen sararämeen aineisto on suotyypin puolesta kohtalaisen homogeeninen.

Koeala-aineiston alueellinen jakaantuminen on myös varsin hyvä. Tosin V vyöhykkeessä on vain 5 koealaparia, samoin on III vyöhykkeessä suhteellisen vähän koealoja. Koeala-aineisto on osaksi käsitelty vyöhykkeittäin, osaksi on vyöhykkeitä ryhmitelty. Ryhmittely on suoritettu kuitenkin vain kasvulukuja tasoitettaessa. Muussa yhteydessä on kukin vyöhyke käsitelty omana ryhmänään. Aineiston edustavuus selviää seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I	84	80
II	78	73
III	65	59
IV	28	27
V	25	22

Asetelmasta havaitsemme, että koealojen edustavuus on varsin hyvä. Tosin näyttäisi II ja III vyöhykkeessä koealojen keskikuutiomäärä olevan sen verran suurempi kuvioilta saatua keskikuutiomäärää, että ilmeisesti näissä vyöhykkeissä ovat koealat tulleet asetetuksi hieman keskimääräistä suuripuustoisempiin kohteisiin.

Taulukko 25. Varsinaisen sararämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 25. Angaben über den Waldbestand der eigentlichen Seggenreiser Moore, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
	Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>					
I	48	83.9	16.15	55	5	40
II	33	78.0	14.67	69	3	28
III	60	64.5	13.69	66	2	32
IV	38	28.1	7.65	90	2	8
V	10	25.2	6.61	91	4	5
	Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>					
I	34	91.9	17.30	56	5	39
II	18	59.3	12.58	59	4	37
III	28	76.3	16.12	59	4	37
IV	32	28.6	7.78	89	3	8
V	10	25.2	6.61	91	4	5

Taulukosta 25 näemme, että kuutiomäärät ovat I vyöhykkeessä kohonneet lähelle 85 m<sup>3</sup>/ha, mutta V vyöhykkeessä kuutiomäärä on vain 25 m<sup>3</sup>/ha. Kuutiomäärä pienenee etelästä pohjoiseen varsin kauniina sarjana. Tosin hakkaamattomien koealojen kohdalla on II vyöhykkeessä pienempi kuutiomäärä kuin III vyöhykkeessä. Tämä seikka aiheutunee ensinnäkin II vyöhykkeen hakkaamattomien koealojen pienestä lukumäärästä ja toisaalta myös siitä, että II vyöhykkeessä on käsitelty nuoren metsän harvennuksilla runsaasti juuri suuripuustoisempia kohteita. Myös pohjapinta-alan kohdalla on näkyvissä sama kaunis sarja. Pohjapinta-ala on I vyöhykkeessä jo ylittänyt 16 m<sup>2</sup>/ha, ja V vyöhykkeessä se on vain n. 6.5 m<sup>2</sup>/ha. Hakkaamattomissa koealoissa on nytkin II vyöhykkeen koealojen puuston pohjapinta-ala pienempi kuin III vyöhykkeen puuston pohjapinta-ala. Syyt ovat samat, jotka esitettiin jo kuutiomäärän kohdalla.

Puulajisuhteista toteamme, että mänty on yleensä vallitseva puulaji. Varsinkin pohjoisessa on sararämeiden puuston muodostanut melkein yksinomaan mänty, mutta etelässä on koivu varsin tasaväkinen männyn kilpailija. Lisäksi taulukon luvut osoittavat, että koivun osuuden pieneminen etelästä pohjoiseen tapahtuu melko kauniina sarjana. Tämä näkyy varsinkin hakkaamattomien koealojen puulajisuhteita osoittavista numeroista. Koivun osuuden pieneminen etelästä pohjoiseen on siis tällä tyyppillä samanlainen kuin edellisellä.

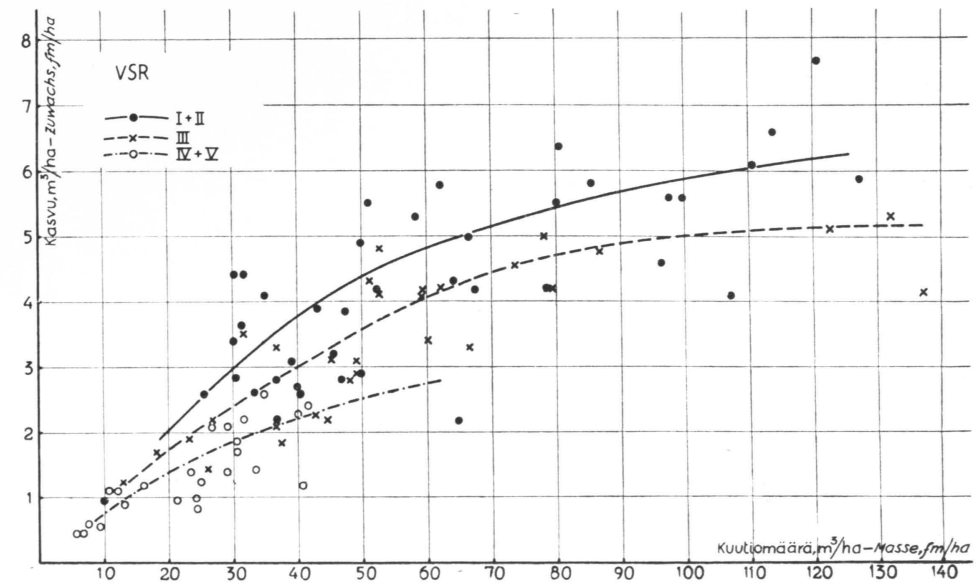
Aineiston runsaus on tehnyt mahdolliseksi pohjapinta-alan vuotuisten kasvulukujen tasoittamisen. Näistä tasoitetuista käyristä saatuja tuloksia esittää seuraava asetelma:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä				
	I	II	III	IV	V
5	—	0.29	0.27	0.24	0.20
10	0.50	0.45	0.44	0.42	0.31
15	0.65	0.58	0.57	0.55	—
20	0.75	0.70	0.67	—	—
25	0.82	0.78	0.70	—	—

Luvuista toteamme, että I vyöhykkeessä on suuripuustoisemmilla koealoilla jo ylitetty 0.80 m<sup>2</sup>/ha:n vuotuinen pohjapinta-alan kasvu ja III vyöhykkeessäkin on saavutettu suuripuustoisimmilla koealoilla 0.70 m<sup>2</sup>/ha:n vuotuinen pohjapinta-alan kasvu. Sen sijaan IV ja varsinkin V vyöhykkeessä ovat pohjapinta-alan vuotuiset kasvuluvut jo huomattavasti pienempiä.

Kuutiokasvun tasoittamisessa on I ja II vyöhyke yhdistetty. Syynä ei niinkään ole ollut aineiston pienuus vaan se, että II vyöhykkeen kasvuluvut eivät ole selvästi poikenneet I vyöhykkeen kasvuluvuista. Tämä aiheutuu siitä, että II vyöhykkeen koealoilla on suoritettu hakkuita varsin runsaasti, kun sen sijaan I vyöhykkeen koealoista on vain harva käsitelty hakkuilla. Täten II vyöhykkeen koealat edustavat suurelta osalta hakkuilla käsiteltyjä eli hoidettuja metsiköitä, kun sen sijaan I vyöhykkeen koealat edustavat pääasiassa luonnontilaisia metsiköitä. Ja niinkuin useissa tutkimuksissa on todettu, hoidettujen metsiköiden kasvu ylittää luonnontilaisten metsiköiden kasvun huomattavasti (vrt. esim. Nyssönen 1954 ja Vuokila 1956). V vyöhyke on puolestaan yhdistetty IV:n kanssa, koska sen aineisto on liian pieni.

Siitä huolimatta, että varsinainen sararäme on suotyyppinä melko homogeeninen, on koeala-aineistossa kuitenkin sellaisia koealapareja, joiden kasvutuloksille ei ole kasvulukuja tasoitettaessa voitu antaa täyttä painoa.



Kuva 32. Varsinaisen sararämeen puuston kasvukäyrät.

Abb. 32. Zuwachskurven für das eigentliche Seggenreisermoor.

I ja II vyöhykkeen koealoista ovat eräät puustoltaan liian vanhoja, ja puuston elpymiskyky on ollut vaillinainen. Tällaisia koealoja ovat esim. koealaparit 21 ja 34. Lisäksi näissä koealoissa on selvästi vivahdusta huonompiin sararämeisiin. Samoin on koealaparissa 10 vivahdus huonompiin sararämeisiin niin voimakas, ettei sen kasvuluville ole voitu antaa täyttä painoa. Toisaalta on osa koealoista sellaisia, joissa kasvuluvut ovat kofvuvaltaisuuden takia nousseet normaalia suuremmiksi. Tällaisia ovat koealaparit 3, 4, 5 ja 6. Edelleen eräissä koealoissa on selvästi vivahdusta ruohoisiin sararämeisiin (koealapari 40).

III vyöhykkeessä on koealapareissa 45 ja 48 selvästi vivahdusta huonompiin suotyyppisiin, edellisellä huonompiin sararämeisiin ja jälkimmäisellä rämelettoihin ja tästä syystä kasvuluvut ovat jääneet normaalia pienemmiksi, eikä niille ole voitu antaa täyttä painoa tasoituskäyrää piirrettäessä. Samoin kuin edellisessäkin käsittelyryhmässä, on III vyöhykkeessäkin osa koealoista koivuvaltaisia, ja näin ollen koealojen kasvuluvut ovat nousseet normaalia suuremmiksi. Tällaisia koealapareja ovat 47, 58 ja 59. IV ja V vyöhykkeen poikkeuksellisista koealoista mainittakoon koealapari 93, jossa kuivatus on vaillinainen sekä koealapari 95, jonka puusto on vanhaa ja elpymiskyvytöntä.

Tasoitetuista kasvukäyristä voimme todeta, että eteläisimmässä osassa maataamme varsinaisten sararämeiden puuston kasvu on hieman yli 100 m<sup>3</sup> sisältävissä metsiköissä ylittänyt 6 m<sup>3</sup>/ha ja III vyöhykkeessäkin on n. 100 m<sup>3</sup> sisältävässä metsikössä ylitetty 5 m<sup>3</sup>/ha. Sen sijaan IV ja V vyöhykkeen kasvuluvut ovat jääneet vielä 60 m<sup>3</sup> sisältävissä metsiköissäkin alle 3 m<sup>3</sup>/ha. Ilmeisesti 3 m<sup>3</sup>/ha saavutetaan kasvun ollessa suurimmillaan, mutta tuskin sitä sanottavasti ylitetään.

"Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasessa varsinaiset sarakämeet on viety III hyvyysluokkaan ja kasvuksi on ilmoitettu 3.5 m<sup>3</sup>/ha. Tämän tutkimuksen tulokset ovat Etelä-Suomen osalta ja myöskin III vyöhykkeen osalta runsaasti ylittäneet sanotun kasvuluvun.

### 533. Pallosarakäme

Taulukko 26. Pallosarakämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 26. Probeflächenprotokoll für das *Carex globularis* -Reisermoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke II — Zone II																			
1 PSR	23 B	85	0.4	0.5	MS 5	Hs	I b	20	20	Mä	Mä	10.4	4.1	44	17	3.5	1.1		
2 PSR-VIR	22 A	74	1.7	1.8	MS 4	—	II b	40	60	Ko	Mä	9.7	7.4	40	32	2.4	1.3		
3 PSR	21 A	70	0.5	0.6	MCS 6	Hk	I a	30	30	Mä	Mä	14.0	8.8	64	36	4.0	2.2		
4 PSR-KgR	29 B	60	0.4	0.5	MCS 5	Sr	I a	50	40	Mä	Mä	12.3	8.3	53	42	2.4	2.1		
5 PSR-KgR	16 C	111	0.6	0.5	MCS 7	Ht	I a	30	30	Mä	Mä	18.3	10.6	87	55	4.9	2.5		
6 PSR	22 A	76	0.5	0.6	MS 6	—	I a	60	60	Mä	Mä	12.2	11.4	63	57	2.6	2.2		
7 PSR-VSR	20 B	63	0.5	0.6	MSC 6	—	II a	20	20	Mä	Mä	21.1	17.1	106	81	7.9	6.3		
8 PSR	28 C	98	0.5	0.1	MS 5	Hk	II a	30	40	Mä	Mä	16.2	13.6	74	59	4.4	4.2		
9 PSR	28 C	94	0.4	0.6	MS 6	Hk	II a	30	30	Mä	Mä	16.2	16.1	72	70	4.8	4.6		
Vyöhyke III — Zone III																			
10 PSR	22 A	82	1.0	0.8	CS 4	—	I b	40	60	Mä	Mä	5.0	4.8	23	19	1.1	0.7		
11 PSR-HSR	25 B	104	0.5	0.5	MCS 6	Hk	I a	40	50	Mä	Mä	9.2	9.0	37	35	1.5	0.9		
12 PSR	20 B	109	0.3	0.3	MCS 8	Sr	II a	30	40	Mä	Mä	11.4	9.5	40	38	2.6	1.3		
13 PSR	25 A	84	0.3	0.4	MCS 6	Hk	I a	60	80	Mä	Mä	12.1	7.6	54	32	2.4	1.2		
14 PSR-HSR	25 B	98	0.3	0.6	MCS 6	Hk	I a	50	50	Mä	Mä	13.3	12.5	61	57	2.5	1.8		
15 PSR	20 A	95	0.4	0.3	MS 6	Hk	II a	60	50	Mä	Mä	14.0	14.4	65	62	3.1	2.9		
16 PSR-VSR	22 A	67	0.5	0.5	MCS 7	Sr	II a	50	60	Ko	Ko	17.9	16.3	87	83	4.5	3.2		
17 PSR	23 A	140	0.3	0.3	MCS 6	Ht	I b	40	40	Mä	Mä	19.6	18.4	102	98	5.0	5.6		
18 PSR-RhSR	22 A	62	0.3	0.3	MSC 6	Hk	I a	50	40	Mä	Mä	24.2	17.9	138	94	6.3	4.1		
19 PSR	27 A	83	0.3	0.4	MCS 7	—	II a	50	40	Ko	Mä	23.5	19.5	143	111	5.3	5.6		
Vyöhyke IV — Zone IV																			
20 PSR-VSR	20 A	97	0.9	1.4	MSC 8	—	I a	50	40	Mä	Mä	5.0	4.9	15	15	1.0	1.4		
21 PSR-KgR	20 A	84	0.6	0.8	MSC 8	—	I a	60	50	Mä	Mä	6.0	3.4	18	10	1.2	0.6		
22 PSR-VSR	22 A	94	0.3	0.2	MSC 6	Ht	II a	30	30	Mä	Mä	5.2	3.5	18	11	0.9	0.8		
23 PSR	25 B	94	0.8	0.9	MCS 6	Hk	I a	60	60	Mä	Mä	7.0	4.1	21	12	0.7	0.3		
24 PSR	25 B	101	0.7	0.7	MCS 6	Hk	I a	50	70	Mä	Mä	8.9	5.3	32	19	1.3	0.8		
25 PSR-KgR	22 A	94	0.2	0.3	MSC 6	Ht	II a	60	50	Mä	Mä	8.7	8.2	33	28	1.7	1.6		
26 PSR-KgR	22 A	94	0.1	0.2	MSC 6	Ht	II a	40	40	Mä	Ko	11.1	8.9	39	30	2.5	1.9		
27 PSR	29 B	99	0.7	0.3	MCS 7	Hk	I a	40	30	Mä	Mä	9.4	8.1	38	31	2.1	1.4		
28 PSR	29 B	140	0.4	0.5	MSC 7	Hk	II a	50	50	Mä	Mä	14.7	8.6	55	35	3.6	1.9		
29 PSR	29 B	76	0.5	0.4	MSC 7	Hk	II a	50	50	Mä	Mä	9.9	10.9	41	49	2.0	1.8		
30 PSR	25 B	60	0.6	0.4	MSC 6	—	I b	40	40	Mä	Mä	13.8	4.2	61	13	2.9	0.6		
31 PSR	22 A	93	0.2	0.3	MSC 7	Hk	II a	50	50	Mä	Mä	14.8	12.5	58	53	3.5	2.6		
32 PSR	22 A	93	0.3	0.4	MSC 7	Hk	II a	50	50	Mä	Ko	17.1	11.3	75	42	4.1	2.1		
33 PSR	25 B	80	0.3	0.6	MSC 6	—	I b	40	60	Mä	Mä	10.1	9.7	45	36	2.5	1.5		

Pallosarakäme on suotyyppinä heterogeeninen. Ensinnäkin turvekerroksen paksuudessa on melkoisia eroja. Tyypillinen pallosarakäme esiintyy yleensä kuitenkin ohutturpeisena (0.3—0.6 m), mutta koeala-aineistossa on mukana paksuturpeisiakin pallosarakämeitä. Lisäksi pallosarakäme yhtyy moniin suotyyppisiin. Usein ohutturpeisimmat pallosarakämeet muistuttavat kangasrämeitä, hieman syväturpeisemmat, suhteellisen runsasravinteiset pallosarakämeet puolestaan varsinaisia sarakämeitä ja niukkaravinteiset pallosarakämeet puolestaan huonompia sarakämeitä. Saattaapa pallosarakämeissä esiintyä ruohosiakin piirteitä.

Tässä tutkimuksessa on tyypillinen pallosarakäme käsitetty kuitenkin ohutturpeiseksi suoksi, jossa *Carex globularis* on ylivoimaisesti vallitseva. Tästä rajoituksesta huolimatta on koeala-aineisto tyypimielessä melko tavalla heterogeeninen. Koeala-aineisto on pienekkö, kaikkiaan 33 koealapia. Alueellisesti on jakaantuminen kuitenkin melko hyvä. Koealoja on etupäässä vain niiltä seuduista, joilla pallosarakämettä yleensäkin esiintyy puhtaana. Näyttäisi siltä, että pallosarakämeen levinneisyysalue käsittää Keski-Suomen pohjoisosat, Pohjanmaan, Kainuun ja Perä-Pohjan. Niinpä koeala-aineistosta puuttuu kokonaan I ja V vyöhyke. Muissa vyöhykkeissä on koealoja melko tasaisesti, ja jokainen vyöhyke on voitu käsitellä omana ryhmänään. Koealojen edustavuus on kohtalainen, kuten seuraavasta asetelmasta selviää. Tosin II ja III vyöhykkeissä koealat näyttäisivät osuneen vähän keskimääräistä parempiin kohteisiin.

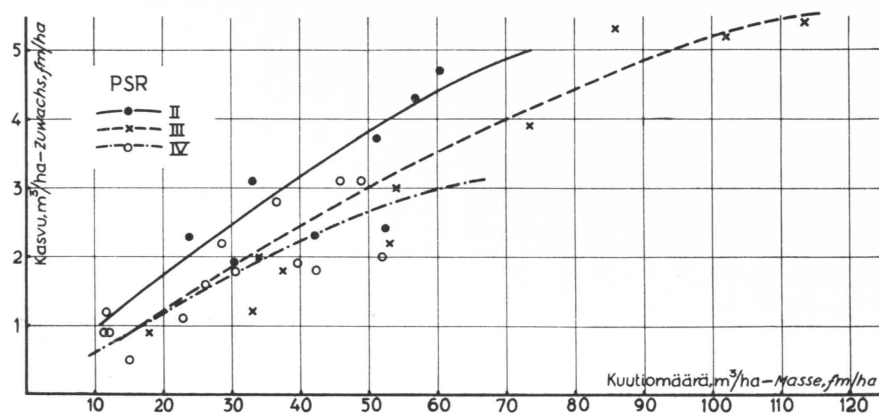
Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha koealoilla	kuvioilla
II .....	58	53
III .....	69	64
IV .....	33	33

Taulukko 27. Pallosarakämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 27. Angaben über den Waldbestand der *Carex globularis*-Reisermoor, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
		Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
II	18	58.4	12.64	69	4	27
III	20	68.9	14.00	73	3	24
IV	28	33.4	8.76	83	△	17
		Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
II	14	65.6	14.00	71	1	28
III	16	71.1	14.52	69	3	28
IV	24	32.5	8.64	80	△	20

Taulukon 27 luvuista havaitsemme, että kuutiomäärä on II vyöhykkeessä pienempi kuin III vyöhykkeessä. Tämä tavallaan omituinen tulos aiheutuu ilmeisesti aineiston pienuudesta. IV vyöhykkeessä on kuutiomäärä kuitenkin jo selvästi pienempi kuin II ja III vyöhykkeessä. Sama



Kuva 33. Pallosararämeen puuston kasvukäyrät.

Abb. 33. Zuwachskurven für das Carex globularis-Reisermoor.

asia näkyy myös pohjapinta-alasta. Puulajisuhteissa näkyy edelleenkin koivun osuuden pieneneminen pohjoiseen päin siirryttäessä, ei tosin niin jyrkkänä kuin edellä ruohoisissa ja varsinaisissa sararämeissä. Mänty on vallitsevana myös eteläisimmässä vyöhykkeessä. Kuusta on vain nimeksi. Pohjapinta-alan vuotuista kasvua osoittavat luvut on voitu tasoittaa, vaikkakin epävarmasti, ja seuraava asetelma esittää tuloksia:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä		
	II	III	IV
5	—	0.20	0.20
10	0.44	0.39	0.37
15	0.66	0.54	0.50
20	0.84	0.65	—

Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu on siis sitä pienempi mitä pohjoisemmasta vyöhykkeestä on kysymys. II vyöhykkeessä on ylitetty 0.8 m<sup>2</sup>/ha, III vyöhykkeessä 0.6 m<sup>2</sup>/ha ja IV vyöhykkeessä 0.5 m<sup>2</sup>/ha.

Koealojen kuutiokasvulukujen tasoittaminen käyräksi on ollut vaikeaa, koska hajonta on tyyppin heterogeenisuudesta johtuen suuri. Käyttämällä apuna muiden suotyyppien esim. varsinaisen sararämeen varmempia käyriä ja laskemalla koko koeala-aineistosta keskiarvoja, siis myöskin a- ja b-koealat mukaan lukien, on käyrät kuitenkin voitu joltisellakin varmuudella piirtää.

Tässäkin suotyyppissä on eräitä siinä määrin poikkeuksellisia koealoja, ettei niiden tuloksia ole tasoituskäyrää piirrettäessä voitu käyttää täydellä painolla. Niinpä esim. II vyöhykkeessä ovat koealaparit 2 ja 4 vieraan suotyyppin vivahteisia ja ensiksi mainittu

koeala lisäksi syväturpeinenkin. Koealaparissa 6 on puolestaan puusto huomattavasti muiden koealojen puustoa vanhempaa. III vyöhykkeessä ovat koealaparit 10 ja 14 syväturpeisia ja koealapari 11 huonomman sararämeen vivahteinen. IV vyöhykkeessä ovat puolestaan koealaparit 23 ja 24 syväturpeisia. Toisaalta ovat eräät koealat olleet suotyyppinsä puolesta keskimääräistä parempia. Sellainen on esim. koealapari 7, joka on varsinaisen sararämeen vivahteinen.

Käyrien mukaan vuotuinen kasvu on sekä II että III vyöhykkeessä ylittänyt 5 m<sup>3</sup>/ha ja IV vyöhykkeessä puolestaan 3 m<sup>3</sup>/ha. ”Soiden ojitus-kelpoisuus”-kirjasessa rinnastetaan pallosararämeet huonoihin sararämeisiin ja ilmoitetaan kuutiokasvuksi 2.0—2.5 m<sup>3</sup>/ha. Tämän tutkimuksen mukaan on arvio siis ollut aivan liian varovainen. Niin kuin myöhemmin nähdään, pallosararämeet eroavatkin selvästi muista huonommista sararämeistä.

### 534. Huonompi sararäme

Taulukko 28. Huonomman sararämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 28. Probeflächenprotokoll für das schlechtere Seggenreisermoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	HSR	17	B	62	2+	2+	ErS 4	—	Ia	20	20	Mä	Mä	4.5	2.4	15	7	0.9	0.4
2	HSR	17	C	78	2+	2+	CS 5	—	IIa	20	40	Mä	Mä	2.6	3.5	8	13	0.3	0.5
3	HSR-VIR	20	A	77	1.7	1.9	MCS 5	—	Ia	35	35	Mä	Mä	5.4	3.2	19	11	0.7	0.4
4	HSR	17	C	53	1.8	2+	CS 5	—	IIa	30	20	Mä	Mä	6.8	2.3	26	7	1.0	0.4
5	HSR	17	B	62	2+	2+	SC 5	—	IIa	20	20	Mä	Mä	7.2	2.6	34	8	1.5	0.5
6	HSR	22	A	80	1.2	1.3	MSC 6	—	IIa	30	40	Mä	Mä	7.8	6.6	30	27	1.4	1.4
7	HSR	16	A	66	2+	2+	SC 5	—	Ia	40	40	Mä	Mä	15.1	7.9	69	27	4.2	0.8
8	HSR-VSR	20	B	70	2+	2+	SC 6	—	Ia	50	40	Mä	Mä	15.8	10.0	78	38	4.9	1.8
9	HSR-KgR	21	B	97	0.4	0.3	MC 6	Hk	Ia	50	40	Mä	Mä	14.6	12.4	82	64	3.0	2.2
10	HSR-KgR	22	C	113	0.4	0.3	MSC 6	Sr	Ia	60	50	Mä	Mä	19.8	8.2	111	41	3.7	1.9
Vyöhyke II — Zone II																			
11	HSR	19	B	67	0.4	0.7	MSC 6	—	IIa	20	30	Mä	Mä	6.5	9.9	23	38	1.5	2.0
12	HSR-VSR	19	A	72	2+	2+	CS 4	—	Ia	50	50	Mä	Mä	7.7	6.2	34	23	2.0	1.1
Vyöhyke III — Zone III																			
13	HSR	20	B	85	0.5	0.3	MSC 7	Hk	IIa	30	40	Mä	Mä	7.8	5.6	28	22	1.7	0.8
14	HSR-PSR	23	A	124	0.7	0.9	CS 4	—	Ia	70	80	Ko	Mä	8.6	6.1	36	21	1.3	0.4
Vyöhyke IV — Zone IV																			
15	HSR	25	B	115	0.5	0.3	SC 6	Sr	Ia	10	20	Mä	Mä	1.4	2.7	4	8	0.3	0.4
16	HSR	22	B	60	0.9	2+	CS 5	—	Ia	20	100	Mä	Mä	1.7	1.5	6	5	0.3	0.2
17	HSR-VIR	25	B	78	1.8	2+	MS 7	—	Ib	70	70	Mä	Mä	4.4	1.6	16	5	0.7	0.2
18	HSR-VSR	26	B	77	0.7	0.7	MCS 5	—	Ia	20	20	Mä	Mä	6.7	1.8	21	5	1.4	0.4
19	HSR (rahk.)	19	B	84	1.1	1.1	SC 6	—	Ia	30	40	Mä	Mä	3.2	4.5	10	15	0.5	0.4
20	HSR-VSR	25	B	106	0.6	0.7	MSC 6	—	Ia	40	40	Mä	Mä	7.6	2.2	31	7	1.3	0.4
21	HSR-VSR	22	A	93	1.7	1.4	MSC 6	—	Ia	30	30	Mä	Mä	6.3	4.8	21	17	0.9	0.7
22	HSR	25	B	91	0.8	1.0	MCS 5	—	Ia	30	20	Mä	Mä	5.5	5.7	21	18	0.9	1.1
23	HSR-VIR	20	A	75	1.7	1.7	S 5	—	IIa	70	80	Mä	Mä	5.7	4.0	23	16	0.7	0.6
24	HSR-VSR	22	A	93	2.0	1.7	MSC 6	—	Ia	40	40	Mä	Mä	7.4	6.3	25	23	1.1	1.1
25	HSR-VIR	20	A	100	2.0	2.0	S 5	—	IIa	100	70	Mä	Mä	8.5	2.6	39	9	0.9	0.3
26	HSR-VSR	25	B	126	0.7	0.4	MSC 6	—	Ia	50	40	Mä	Mä	11.4	4.8	46	16	2.5	0.5
Vyöhyke V — Zone V																			
27	HSR-VSR	20	A	75	0.6	0.4	MSC 6	Hk	Ia	20	10	Mä	Mä	1.4	0.4	4	1	0.2	0.1
28	HSR-VSR	20	A	67	0.5	0.6	MSC 6	Hk	Ia	40	40	Mä	Mä	3.2	2.9	10	9	0.5	0.5



Huonompi sararäme ei ole suotyyppinä yksikäsitteinen. Sen jälkeen kuin pallosararämeet on siitä poistettu, jäävät "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasen mukaan jäljelle vain ns. rahkaiset sararämeet. Tässä tutkimuksessa on kuitenkin huonomman sararämeen käsite ymmärretty laajempaan. Siihen on viety kaikki ne rämeet, joissa tasapinta on ollut trofialtaan suursaranevaa heikompaa. Rahkamättäitä on kyllä esiintynyt yleisesti, mutta rahkamättäisyys ei ole mitenkään määräävä tekijä.

Aineisto on pienenlainen, yhteensä se sisältää 28 koealaparia. Parhaiten ovat edustettuina I ja IV vyöhyke, muissa vyöhykkeissä onkin vain 2 koealaparia. Tästä johtuen on vyöhykkeet yhdistelty siten, että I vyöhykkeen kanssa käsitellään II vyöhykkeen koealat ja IV vyöhykkeen kanssa III ja V vyöhykkeen koealat.

Aineisto on hyvin kuvioita edustava, niin kuin nähdään seuraavasta asetelmasta:

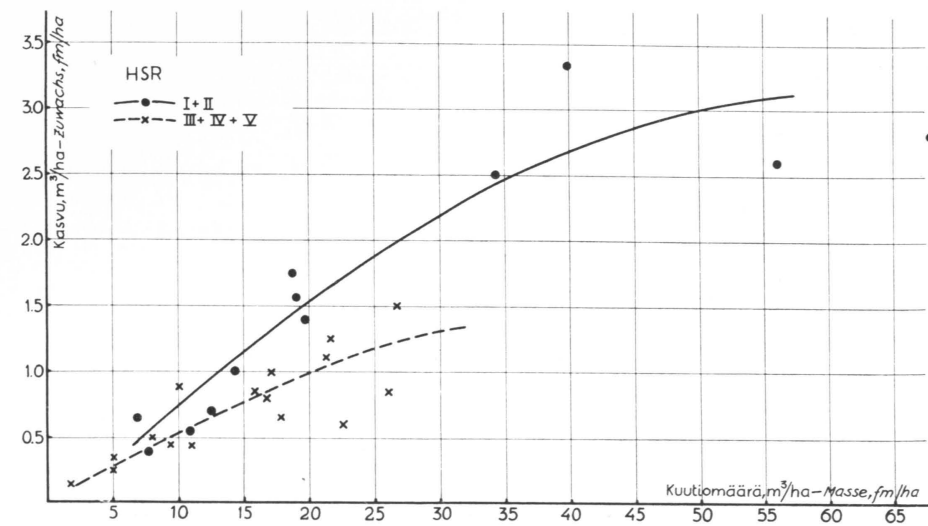
Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I+II .....	35	34
III+IV+V .....	17	20

Taulukosta 29 näemme, että kuutiomäärä on eteläpuoliskossa maata n. 35 m<sup>3</sup>/ha ja pohjoispuoliskossa vain n. 17 m<sup>3</sup>/ha. Pohjapinta-alat ovat myös vielä kovin pieniä. Puulajisuhteita esittävistä luvuista näemme, että mänty on selvästi vallitseva puulaji, mutta eteläpuoliskossa on koivuakin melko paljon. Pohjoisessa koivun osuus on jo pienempi.

Taulukko 29. Huonomman sararämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 29. Angaben über den Waldbestand der schlechteren Seggenreisermoor, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
		Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
I+II	24	34.7	7.87	79	1	20
III+IV+V	32	16.8	4.63	95	△	5
		Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
I+II	24	34.7	7.87	79	1	20
III+IV+V	30	17.2	4.74	96	△	4



Kuva 34. Huonomman sararämeen puuston kasvukäyrät.

Abb. 34. Zuwachskurven für das schlechtere Seggenreisermoor.

Pohjapinta-alan kasvu on voitu tasoittaa luotettavasti. Tulokset ovat seuraavassa asetelmassa:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä	
	I+II	III+IV+V
5	0.22	0.20
10	0.40	0.34
15	0.50	—

Myös kuutiokasvulukujen tasoittaminen on voitu suorittaa melko tyydyttävästi. Tosin aineistossa on nytkin ollut eräitä poikkeuksellisia koealoja, joita ei ole voitu täysin käyttää hyväksi.

Eteläisessä vyöhykeryhmässä on koealapari 8 vivahtanut varsinaiseen sararämeeseen ja tämä näkyy kasvuluvuissa. Koealaparit 9 ja 10 ovat puolestaan vaillinaisesti kuivatettuja ja kangsarämeen vivahteisiakin, ja ilmeisesti tämän takia kasvuluvut ovat jääneet normaalia pienemmiksi.

Pohjoisen vyöhykeryhmän poikkeuksellisista koealoista on mainittava koealapari 18, joka on varsinaisen sararämeen vivahteinen ja ilmeisesti tästä johtuen jonkin verran normaalia parempikasvuinen. Koealapari 25 on puolestaan sikäli poikkeuksellinen, että kasvuluvut ovat jääneet kovin pieniksi. Syynä on ilmeisesti puuston suuri ikä ja osaksi kuivatuksen vaillinaisuuskin.

Tasotuskäyrien mukaan on huonomman sararämeen puuston kasvu kohonnut eteläpuoliskossa maattamme hieman yli 3 m<sup>3</sup>/ha ja pohjoispuoliskossa jäänyt vielä alle 1.5 m<sup>3</sup>/ha. Tosin puusto on vielä suurim-

maksi osaksi nuorta, ja ilmeisesti kasvu vielä kohoaa puuston varttuessa, mutta käyrien suunta viittaa kuitenkin siihen, että kasvu tuskin paljonkaan enää nousee. Nykyisellään eteläpuoliskon kasvuluvut vastaavat melko tarkalleen "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasen lukuja. Kasvuluvuiksi on siinä ilmoitettu 2.0—2.5 m<sup>3</sup>/ha.

### 535. Korpiräme

Taulukko 30. Korpirämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 30. Probeflächenprotokoll für das bruchmoorartige Reiseremoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	VKR	17	A	65	2+	2+	MS 5	—	II a	20	20	Ko	Ko	8.0	8.5	27	30	2.0	2.2
2	VKR	17	A	65	2+	2.0	MS 5	—	II a	20	20	Ku	Mä	10.1	7.0	37	22	2.3	1.4
3	VKR	19	A	68	2+	2+	MS 5	—	II a	30	40	Mä	Mä	10.6	6.6	49	28	2.4	1.1
4	MKR	20	A	79	1.8	2.0	MCS 5	—	I a	30	30	Ko	Ko	10.7	9.9	54	44	3.0	2.3
5	MKR-NK	17	B	74	0.8	0.8	MCS 5	—	I b	30	20	Mä	Mä	13.9	10.8	62	46	4.6	3.5
6	VKR	21	A	68	0.3	0.4	MS 6	Hk	III a	50	50	Ko	Ko	9.9	7.7	55	38	2.1	1.9
7	MKR-PK	23	B	111	0.7	0.8	MCS 6	—	I a	40	30	Mä	Mä	20.8	8.3	111	29	5.6	1.7
8	VKR-PK	19	A	78	—	1.8	MCS 5	—	III a	—	90	—	Mä	—	9.7	—	54	—	0.8
9	VKR	20	B	140	2+	1.9	MCS 5	—	III b	50	70	Ko	Mä	12.0	15.7	56	87	3.2	3.8
10	VKR	21	A	68	0.5	0.4	MS 5	Hk	III a	100	40	Mä	Mä	13.0	10.5	76	56	1.8	1.9
11	VKR-PK	21	B	67	1.6	2+	MS 6	—	I b	40	50	Mä	Mä	19.1	10.3	105	49	4.1	2.3
12	VKR	17	C	76	1.2	0.8	MCS 5	—	II a	70	70	Ku	Ku	15.4	14.1	76	70	2.4	2.3
13	VKR	23	B	129	1.1	1.2	MCS 5	—	III a	70	60	Mä	Mä	17.4	12.2	93	56	3.0	2.7
14	MKR-PK	19	C	76	0.4	0.5	SM 6	—	II a	60	60	Ku	Ku	16.1	15.0	92	89	5.1	4.6
15	VKR-MKR	18	A	59	2+	2+	MSC 6	—	II a	70	80	Mä	Ku	13.7	14.5	80	80	3.2	2.4
16	VKR-PK	21	A	80	0.4	0.5	MS 6	Ht	III a	70	80	Ku	Ku	16.2	16.3	86	82	2.7	2.3
17	MKR-KgR	22	B	76	0.3	0.2	MC 6	Sr	II a	60	60	Mä	Mä	18.5	12.3	115	83	5.0	2.5
18	MKR-KgR	22	B	94	0.2	0.3	MC 6	Sr	II a	40	40	Mä	Mä	15.9	21.6	82	124	4.1	4.3
19	VKR	22	A	88	2+	2+	MCS 6	—	III a	80	90	Mä	Mä	16.4	18.1	108	113	2.7	2.4
20	VKR-KgK	21	A	77	0.3	0.3	MSC 6	Ht	III a	80	70	Mä	Mä	16.4	20.3	115	137	3.2	4.1
Vyöhyke II — Zone II																			
21	VKR	20	B	54	1.0	0.7	MCS 4	—	III b	50	50	Ku	Ku	10.5	4.3	39	15	2.4	0.9
22	MKR	18	A	63	0.7	0.6	MCS 5	—	II a	40	40	Ku	Mä	8.1	10.3	33	39	3.3	2.1
23	VKR-PSR	23	B	88	0.6	0.4	MS 5	Hs	II a	40	40	Ku	Ku	11.1	8.7	52	38	3.3	1.8
24	VKR-KgR	24	B	54	0.5	0.4	MS 5	Sr	III a	80	80	Ku	Ku	8.6	6.1	40	27	1.6	1.2
25	VKR	18	A	65	—	1.4	MSC 6	—	I a	—	60	—	Ku	—	11.4	—	43	—	1.5
26	VKR	21	A	57	0.6	0.8	MS 6	Hk	I b	70	90	Mä	Mä	12.7	9.3	55	47	3.4	1.6
27	VKR-KgR	24	B	71	0.3	0.2	MS 5	Sr	III a	80	80	Ku	Ku	11.5	7.6	60	36	2.3	1.5
28	VKR-VIR	18	A	80	2+	—	MS 6	—	I a	70	—	Mä	—	11.1	—	55	—	2.1	—
29	VKR	20	C	112	1.6	1.5	MS 6	—	I a	50	50	Mä	Mä	15.9	8.5	78	59	2.6	2.0
30	VKR	21	A	62	0.6	0.3	MS 7	Hk	I b	60	50	Mä	Mä	13.7	11.3	74	50	3.7	2.4
31	MKR	22	A	60	2+	2+	MCS 7	—	II a	60	60	Mä	Mä	21.0	19.2	116	110	5.8	4.3
Vyöhyke III — Zone III																			
32	MKR	21	B	48	0.7	0.5	MCS 4	—	II a	40	50	Ku	Ku	8.2	8.7	38	45	1.9	2.1
33	VKR	20	A	84	2+	2+	MS 3	—	III b	80	90	Ko	Mä	8.0	5.6	44	35	1.0	0.7
34	VKR	21	A	42	0.3	0.7	MCS 6	—	II a	50	50	Ko	Mä	11.7	9.1	59	46	3.3	2.4
35	MKR	26	B	102	2+	2+	MSC 7	—	II a	50	50	Mä	Mä	11.8	12.0	52	58	2.2	1.5
Vyöhyke IV — Zone IV																			
36	VKR-VIR	25	B	73	1.4	1.8	MCS 7	—	II a	30	30	Mä	Mä	3.8	3.2	16	11	1.1	0.4
37	VKR-KgR	20	B	93	0.1	0.2	MCS 6	Sr	III a	70	110	Ku	Ku	8.0	5.6	36	24	1.5	0.7
38	VKR	22	B	63	0.3	0.2	MCS 5	Hk	II a	90	110	Ku	Ku	5.2	10.5	16	42	0.4	0.8
39	MKR	25	B	63	1.8	1.8	MS 6	—	II a	50	50	Ku	Ku	10.1	5.2	43	22	1.9	1.6
40	MKR	25	B	85	1.6	1.3	MCS 7	—	II a	60	80	Mä	Mä	8.7	7.7	39	38	0.9	0.7
41	VKR	20	A	66	0.3	0.2	MS 6	Sr	III a	90	90	Mä	Ko	13.1	10.7	56	46	1.6	1.7
42	MKR	25	B	85	0.8	0.9	MCS 7	—	II a	60	70	Mä	Mä	15.0	10.1	60	49	2.1	1.5
43	VKR	20	A	73	0.3	0.5	MS 6	Sr	III a	100	100	Mä	Mä	14.7	12.0	75	64	1.5	0.8
44	MKR	24	B	108	0.3	0.3	MS 6	Hk	III a	80	200	Mä	Mä	27.2	13.5	143	86	4.9	1.3
Vyöhyke V — Zone V																			
45	RäK-KgR	20	A	91	0.3	0.3	MCS 5	Ht	III a	60	60	Ku	Ku	5.6	4.0	21	15	1.1	0.8
46	RäK-KgR	20	A	89	0.6	0.3	MCS 5	Ht	III a	60	60	Ku	Ku	3.8	5.9	15	23	0.8	0.8
47	RäK	22	A	69	0.3	0.3	MCS 7	Ht	III a	60	60	Ku	Ku	7.6	7.5	30	33	1.5	1.4

Korpirämeestä on yleensä erotettu kaksi alatyyppeä, varsinainen korpiräme ja mustikkakorpiräme, jotka voivat olla hyvinkin erilaisia (vrt. Lukkala—Kotilainen 1951). Tässä tutkimuksessa on mustikkakorpiräme käsitetty sellaiseksi korpirämevariantiksi, jossa mustikka on selvästi vallitsevana. Yleensä mustikkakorpiräme näyttää paremmalta, jopa niin, että voisi olettaa sen syntyneen korprien rämettymisen kautta. Varsinainen korpiräme on puolestaan vaikuttanut karummalta ja kirjoittaja on saanut sen käsityksen, että tämä suotyyppi on syntynyt rämeiden, lähinnä isovarpuisten rämeiden kuusettumisen vaikutuksesta.

Suotyypin vaihtelu on siis suuri. Mustikkakorpiräme saattaa joskus olla hyvinkin puolukakorven ja varsinainen korpiräme isovarpuisen rämeen kaltainen. Jos turvekerros on lisäksi ohut, saattaa korpiräme vivahtaa kangasrämeeseen, jopa kangaskorpeenkin. Suotyyppiryhmä on siis varsin heterogeeninen, ja näin ollen on tuloksiltakin odotettavissa suurta hajontaa. Lisäksi pohjoisimmassa vyöhykkeessä esiintyvät räseikkökorvet on yhdistetty korpirämeisiin.

Koeala-aineisto on kohtalainen, kaikkiaan 45 koealaparia ja yksi yksittäiskoeala. I vyöhykkeessä on suurin aineisto ja pohjoisimmassa pienin. Myös III ja IV vyöhykkeen koealojen lukumäärä on aivan liian pieni, jotta näitä vyöhykkeitä voitaisiin käsitellä omana ryhmänään. V vyöhykkeen koealat ovat lisäksi kaikki räseikkökorpia.

Koeala-aineiston heterogeenisuutta lisää vielä se, että hyvin useat korpirämeet ovat metsänhoidollisen tilansa puolesta vajaatuottoisia (vrt. s. 45). Myös puulajisuhteet ovat varsin sekavat. Eräillä koealoilla on mänty vallitsevana, mutta hyvin suurella osalla kuusi; myös koivua esiintyy melkoisesti. Aineiston epätasaisen jakaantumisen ja heterogeenisuuden vuoksi on käsittely ollut pakko suorittaa siten, että I ja II vyöhyke ovat omana ja III, IV ja V vyöhyke omana käsittelyryhmänä.

Aineiston edustavuus on hyvä, kuten seuraavasta asetelmasta nähdään:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I+II	65	69
III+IV+V	43	42

Kuutiomäärä on I ja II vyöhykkeessä keskimäärin n. 65 m<sup>3</sup>/ha ja pohjoispuoliskossa n. 43 m<sup>3</sup>/ha. Pohjapinta-alan vastaavat luvut ovat 12.5 ja 9.2 m<sup>2</sup>/ha. On syytä kiinnittää huomiota erojen pienuuteen. Useimpien suotyyppien kohdalla erot ovat huomattavasti suurempia. Tämä aiheutuu siitä, että puusto on jo ojitettaessa ollut melko kookasta, ja kun kasvu on lisäksi pieni, eivät kuivatuksen vaikutuksesta eri ilmastoalueille syntyneet erot ole päässeet muodostumaan kovin suuriksi.

Taulukko 31. Korpikämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 31. Angaben über den Waldbestand der bruchmoorartigen Reiser Moore, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % <i>der Kubikmasse</i>		
				Mä	Ku	Ko
		Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
I+II	59	64.7	12.53	45	35	20
III+IV+V	32	43.2	9.17	39	36	25
		Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
I+II	47	66.6	12.66	40	39	21
III+IV+V	30	43.4	9.33	38	38	24

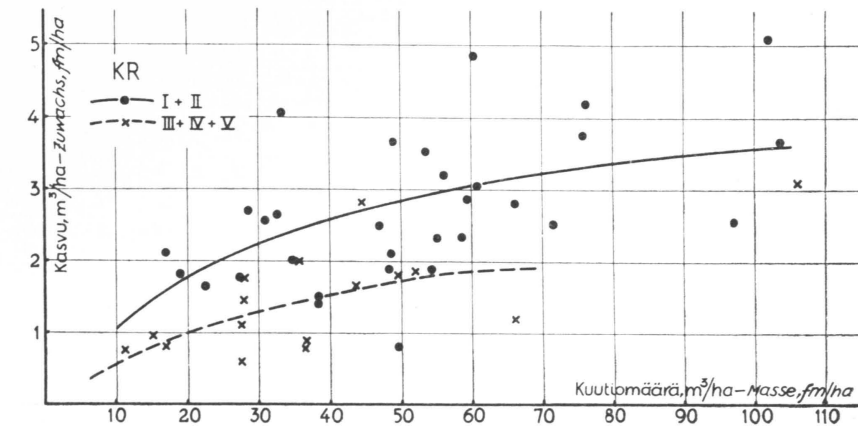
Puulajisuhteista voidaan päätellä, että kuusi ja mänty ovat hyvin tasaveroisia ja että koivuakin on melkoisesti. Vyöhykeryhmien välillä ei ole selviä eroja eikä yleensä korpityypeille tai rämetypeille ominaista puulajisuhteiden muutosten suuntaa pohjoisesta etelään. Niin kuin aikaisemmin on esitetty, on korpikämeiden metsänhoidollinen tila huono, ja tämä aiheutuu pääasiassa kasvualustalle sopimattomasta puulajista ja lisäksi siitä, että puusto on usein ollut yli-ikäistä elpyäkseen.

Pohjapinta-alan kasvu on voitu tasoittaa melkoisella varmuudella ja tulokset selviävät seuraavasta asetelmasta:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä	
	I+II	III+IV+V
5	0.18	0.14
10	0.34	0.28
15	0.48	0.40
20	0.59	0.45

Luvuissa kiinnittää huomiota niiden pienuus. Pohjapinta-alan vuotuisen kasvun luvut ovat tähän asti käsitellyistä suotyypeistä ehkä pienimpiä. 20 m<sup>2</sup>/ha sisältävissä metsiköissä pohjapinta-alan kasvu on etelässä n. 0.6 m<sup>2</sup>/ha ja pohjoisessa hieman yli 0.4 m<sup>2</sup>/ha.

Kasvulukujen suuri hajonta, joka selittyi sekä suotyypin että metsien metsänhoidollisen tilan heterogeenisuudesta aiheutuvaksi, on tietysti tehnyt kasvulukujen tasoittamisen vaikeaksi. Koko aineistosta ryhmäkeskiarvoja laskien on päädytty kuvan 35 osoittamiin käyriin. Suurta hajontaa



Kuva 35. Korpikämeen puuston kasvukäyrät.

Abb. 35. Zuwachskurven für das bruchmoorartige Reiser Moor.

voidaan taulukon 30 avulla selittää, mutta nyt esitettävät poikkeukselliset koealat eivät ole poikkeuksellisia siinä mielessä kuin useiden muiden suotyyppien kohdalla, koska poikkeukselliset koealat kuuluvat tämän suotyypin aineiston peruspiirteisiin.

Ehkä hajonnan selittämiseksi on syytä esitellä muutamia aivan erityisesti poikkeavia koealoja esimerkin luontoisina. Niinpä I+II vyöhykkeessä ovat koealaparit 5 ja 14 normaalia paremmin kasvaneita. Suotyyppi on edellisessä selvästi nevakorven vivahteinen ja jälkimmäisessä puolukkakorven vivahteinen. Koealapari 31 on puolestaan normaalia parempikasvuinen ensinnäkin siitä syystä, että se on mustikkakorpiäme. Lisäksi on metsänhoidollinen tila tyydyttävä ja puusto mäntyvaltaista ja sarkaleveyskin on melko pieni. Poikkeuksellisen alhaisia tuloksia ovat antaneet esim. koealaparit 8, 19, 24 ja 25. Näistä 8 ja 25 ovat b-koealoja, a-koealaa ei ole voitu ottaa ja ensiksi mainitun puusto on lisäksi vanhaa ja elpymiskyvytöntä. Koealaparit 19 ja 24 ovat puustonsa puolesta vanhoja ja suotyyppi on varsinainen korpikäme. Lisäksi metsänhoidollinen tila on huono. Myös kuivatus on jossakin määrin epätäydellinen. Samoin ovat pohjoisessa vyöhykeryhmässä koealaparit 38 ja 43 puustoltaan poikkeuksellisen vanhoja, ja ilmeisesti tästä syystä kasvuluvut ovat jääneet normaalia alhaisemmiksi. Koealaparit 32, 34 ja 44 ovat puolestaan keskimääräistä parempikasvuisia, kaksi edellistä ilmeisesti erittäin tehokkaan kuivatuksen vaikutuksesta, ja metsänhoidollinen tilakin on näillä koealoilla tyydyttävä. Viimeksi mainittu on puolestaan ohutturpeinen mustikkakorpiäme, jossa varsinakin a-koeala on kohtalaisen nuorta männikköä.

Tähän tapaan voidaan päätellä, että korpikämeen tulokset olisivat olleet ilmeisesti tässä tutkimuksessa saatuja huomattavasti parempia, jos olisi tutkittu vain mäntyvaltaisia ja metsänhoidollisen tilansa puolesta ainakin tyydyttäviä kohteita. On siis syytä korostaa, että käyrien esittämät tulokset edustavat metsänhoidollisen tilan puolesta heikkoja ja useimmiten kuusivaltaisia korpikämeen puustoja.

Käyrien mukaan on eteläpuoliskossa maata n. 100 m<sup>3</sup>/ha sisältävässä metsikössä vuotuinen kasvu n. 3.5 m<sup>3</sup>/ha ja pohjoispuoliskossa n. 70 m<sup>3</sup>/ha metsikössä lähes 2 m<sup>3</sup>/ha. ”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasessa on korpi-rämeiden kasvuluvuiksi ilmoitettu 3.0—4.0. Tässä tutkimuksessa saadut tulokset jäävät siis vähän pienemmiksi, mutta kuten edellä on mainittu, tulokset ilmeisesti olisivat huomattavasti parempia, jos olisi tutkittu metsänhoidollisen tilan puolesta tyydyttäviä tapauksia, joissa valtapuuna olisi ollut mänty.

### 536. Kangasräme

Taulukko 32. Kangasrämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 32. Probeflächenprotokoll für den anmoorigen Heidewald.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	KgR-VSR	22	C	69	0.2	0.2	MS 6	Ht	II a	20	20	Mä	Mä	17.5	17.0	83	77	5.5	5.6
2	KgR-IR	21	A	76	0.2	0.3	MS 6	Ht	II a	50	70	Mä	Mä	15.9	12.3	79	68	3.3	1.1
3	KgR-IR	21	A	73	0.2	0.3	MS 6	Ht	II a	60	60	Mä	Mä	20.2	16.5	131	106	3.3	1.9
Vyöhyke II — Zone II																			
4	KgR-KgK	21	C	73	0.3	0.3	MS 6	Sr	I a	50	50	Mä	Mä	15.2	14.3	86	81	2.8	2.2
5	KgR-VSR	19	C	92	0.2	0.3	MS 6	Hk	I b	40	50	Mä	Mä	16.6	14.1	97	81	5.1	3.6
Vyöhyke III — Zone III																			
6	KgR-PSR	26	A	77	0.4	0.3	MS 6	Sr	I b	30	40	Mä	Mä	8.2	7.6	35	29	2.6	2.0
7	KgR	20	B	96	0.2	0.3	MS 6	Hk	II a	50	50	Mä	Mä	10.6	8.9	73	39	4.6	2.4
8	KgR	23	B	107	0.1	0.2	MCS 6	Hk	I b	50	50	Mä	Mä	13.2	8.4	72	35	3.3	1.5
9	KgR-KgK	20	B	94	0.3	0.2	MCS 7	Sr	II a	50	70	Ko	Mä	16.4	11.6	73	56	3.3	1.5
10	KgR	24	A	70	0.1	0.1	MCS 4	Hk-Ht	I b	70	70	Mä	Mä	17.0	7.2	141	58	3.9	1.8
11	KgR-RhSR	20	B	60	0.2	0.2	MC 7	Sr	II a	70	60	Mä	Mä	27.9	26.7	158	158	5.0	4.5
Vyöhyke IV — Zone IV																			
12	KgR-KgK	21	B	69	0.3	0.2	MS 5	Hk	I b	20	20	Mä	Mä	4.8	5.6	18	22	1.5	1.5
13	KgR-KgK	19	A	87	0.2	0.2	MSC 6	Sr	III a	90	100	Ku	Ku	6.0	6.9	25	29	1.1	1.0
14	KgR-KgK	19	A	90	0.3	0.4	MSC 6	Sr	III a	110	80	Ku	Ku	7.2	7.8	31	31	0.9	0.7
15	KgR	26	C	84	0.1	0.2	MCS 7	Sr	I a	50	60	Mä	Mä	9.8	11.1	38	38	2.4	1.4
16	KgR-KgK	21	C	99	0.5	0.3	MS 6	Hk	I b	30	40	Mä	Mä	8.8	9.6	41	46	1.9	2.2

Kangasrämekin on varsin heterogeeninen suotyyppiryhmä. Niinpä ”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasessa on erotettu neljä alatyyppeä. Mainitussa kirjassa esitetty määritelmä ”kangasrämeet ovat laihanpuoleisen tai laihan metsämaan ohutturpeisia soistumisasteita”, sisältää sen, että tämä suotyyppi voi esiintyä varsin eriarvoisilla kivennäismailla ja koska turvekerros on ohut, on pohjamaan vaikutus ratkaiseva. Niinpä kangasrämeen koeala-aineistoa esittelevässä taulukossa onkin melkein jokaisen koealaparin kohdalla viittaus siihen, että suotyyppi ei ole tyypillinen, mikäli tyypillistä kangasrämettä on olemassakaan.

Koeala-aineisto on pieni, se käsittää vain 16 koealaparina. Lisäksi koealat ovat jakaantuneet ympäri maan, joten aineiston käsitteleminen on ollut vaikeaa. Käsitteilyryhmiksi on kuitenkin otettu I ja II vyöhyke

yhdistettyinä, III vyöhyke erikseen ja IV erikseen. Aineiston edustavuus on hyvä, kuten selviää seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I+II	89	91
III	77	77
IV	32	36

Taulukko 33. Kangasrämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

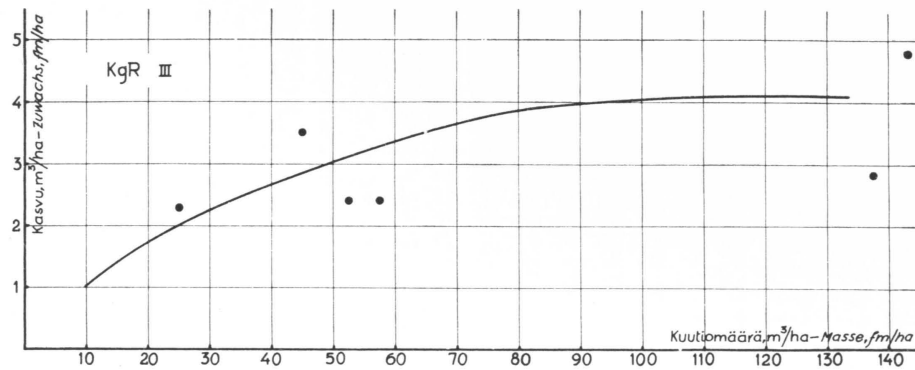
Tabelle 33. Angaben über den Waldbestand der anmoorigen Heidewälder, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
	Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>					
I+II	10	88,8	15,95	84	6	10
III	12	77,3	13,64	72	2	26
IV	10	31,8	7,73	37	40	23
	Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>					
I+II	8	88,8	16,11	80	8	12
III	6	92,9	17,03	67	3	30
IV	6	31,9	8,12	18	54	28

Taulukon 33 mukaan on eteläisemmissä vyöhykkeissä kuutiomäärä keskimäärin n. 90 m<sup>3</sup>/ha ja IV vyöhykkeessä vain 32 m<sup>3</sup>/ha. Aineiston pienuuden vuoksi eivät luvut anna mahdollisuutta tarkempaan analysointiin. Pohjapinta-ala on n. 16 m<sup>2</sup>/ha etelässä ja n. 8 m<sup>2</sup>/ha pohjoisessa. Puulajisuhteissa on sikäli erikoista, että etelässä ja vielä III vyöhykkeessäkin mänty on ylivoimaisesti vallitsevin puulaji, mutta pohjoisessa kuusi voittaa kilpailussa männyn. Koivun osuus näyttää lisääntyvän pohjoiseen päin niin kuin yleensäkin rämetyypeillä. Onko kuusen yleistyminen pohjoisessa todellista vai mahdollisesti vain aineiston pienuudesta johtuvaa, ei ole tämän aineiston perusteella varmasti todettavissa. Eräänä syynä voi olla sekin, että kangasrämeet ovat pohjoisessa usein räseikkö-korpien luontoisia.

Pohjapinta-alan vuotuisen kasvun lukuja ei ole aineiston pienuuden vuoksi voitu tasoittaa, mutta jonkinlaisina suuntaa osoittavina lukuina





Kuva 36. Kangasrämeen puuston kasvukäyrä.

Abb. 36. Zuwachskurven für den anmoorigen Heidewald.

on laskettu vyöhykkeittäin keskiarvolukuja, jotka on esitetty seuraavassa asetelmassa:

Ilmastovyöhyke	I+II	III	IV
Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	16.0	13.0	8.0
Pohjapinta-alan kasvu, m <sup>2</sup> /ha/v.	0.50	0.40	0.25

Myöskään vuotuisen kuutiokasvun lukuja ei ole voitu kaikissa käsittelyryhmissä tasoittaa ja koska hajonta on kovin suuri, ei I ja II vyöhykkeessä ja IV vyöhykkeessä ole voitu piirtää kasvukäyrää ollenkaan. Näiden kohdalta vain viitataan taulukkoon 32. Sen sijaan on III vyöhykkeen kasvuluvut voitu tasoittaa käyttäen tukena Metsäntutkimuslaitoksen melko runsasta vastaavalta alueelta saatua koeala-aineistoa. Ja koska niiden osoittamat tulokset sopivat erinomaisesti yhteen tässä saatujen tulosten kanssa, on kasvukäyrä rohjettu esittää. Käyrä osoittaa, että III vyöhykkeessä on saavutettu 4 m<sup>3</sup>/ha:n vuotuinen kasvu, joka käy hyvin yksiin "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasessa esitettyjen lukujen kanssa.

### 537. Isovarpuinen räme

Isovarpuinen räme on melko homogeeninen suotyyppi. Tosin "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasessa erotetaan useita alatyyppejä, joista vaivaiskoivu-isovarpuinen räme ilmoitetaan paremmaksi kuin muut isovarpuisen rämeen alatyypit. Ilmeisesti näin onkin, ja kun tässä tutkimuksessa isovarpuista rämettä pidetään yhtenä suotyyppinä, aiheutuu tästä luonnollisesti aineiston heterogeenisuutta. Jonkin verran on aineistossa myös sellaisia koealoja, joissa on havaittavissa vieraita piirteitä. Runsaaravin teisessä variantissa on usein varsinaisen sararämeen piirteitä ja joskus

Taulukko 34. Isovarpuisen rämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.  
Tabelle 34. Probeflächenprotokoll für das Zwergstrauch-Reisermoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1 VIR (rahk.)	19 B	107	2+	2+	S 5	—	—	II b	20	20	Mä	Mä	8.4	3.5	30	13	2.1	0.6	
2 VIR	20 A	57	1.0	2+	MS 5	—	—	Ia	40	50	Mä	Mä	5.9	4.2	26	19	0.8	0.6	
3 VIR-ITR	23 A	53	0.5	0.5	MS 6	Ht	—	Ib	20	20	Mä	Mä	7.1	5.4	32	22	2.1	1.6	
4 VIR	19 B	80	2+	2+	ErS 5	—	—	Ia	40	40	Mä	Mä	10.7	2.8	53	11	3.0	0.4	
5 VIR	17 A	70	0.5	0.6	SM 4	Hk	—	Ia	20	20	Mä	Mä	10.4	9.4	36	40	2.3	2.4	
6 VIR	20 A	53	2+	2+	MS 5	—	—	Ia	40	40	Mä	Mä	8.6	7.3	38	32	1.7	1.1	
7 VkiR	21 B	58	1.5	1.6	MS 6	—	—	Ib	30	40	Mä	Mä	10.0	10.2	34	36	2.2	2.2	
8 VIR	22 A	73	1.0	1.0	MS 5	—	—	Ia	50	50	Mä	Mä	9.7	9.6	39	41	2.2	2.1	
9 VIR-HSR	23 B	62	1.7	1.2	MS 5	—	—	IIa	30	40	Mä	Mä	9.5	7.6	39	31	1.4	0.7	
10 VkiR	21 B	72	1.9	1.9	MS 6	—	—	Ib	30	30	Mä	Mä	10.9	12.8	45	51	2.9	3.6	
11 VIR	18 A	64	2.0	2+	MS 5	—	—	Ia	50	40	Mä	Mä	9.5	10.9	41	47	1.9	1.5	
12 VkiR	23 A	75	2+	2+	MCS 5	—	—	Ia	40	40	Mä	Mä	10.1	11.0	38	55	1.7	1.6	
13 VIR	22 A	78	2+	2+	MS 5	—	—	Ia	50	60	Mä	Mä	13.2	10.2	57	42	2.3	1.2	
14 VIR	22 A	88	1.5	1.5	MS 4	—	—	IIa	40	40	Mä	Mä	12.6	9.6	69	48	2.5	2.6	
15 VIR	21 B	73	1.8	2+	MS 4	—	—	Ib	40	50	Mä	Mä	12.8	9.4	59	43	2.2	1.3	
16 VIR	22 B	85	1.9	1.8	MS 4	—	—	IIa	40	40	Mä	Mä	10.8	11.5	54	74	2.6	2.3	
17 VIR	17 A	70	1.6	1.1	MCS 7	—	—	Ia	50	50	Mä	Mä	18.1	12.7	83	48	4.5	2.1	
18 VIR	21 A	68	0.2	0.6	MS 5	Ht	—	IIIa	70	70	Mä	Mä	11.5	9.5	62	49	2.1	1.4	
19 VIR	17 A	48	2+	2+	SM 8	<sup>1)</sup>	—	Ia	30	30	Mä	Mä	18.6	12.5	96	59	4.5	3.3	
20 VIR	22 A	80	2+	2+	MS 5	—	—	Ia	50	50	Mä	Mä	13.7	14.8	60	68	2.7	2.1	
21 VIR	16 A	68	2+	2+	MS 7	—	—	IIa	80	80	Mä	Mä	13.7	11.4	80	60	3.1	1.5	
22 VIR-ITR	23 A	48	0.3	0.3	MS 6	Ht	—	Ib	90	100	Mä	Mä	11.4	9.3	71	58	2.6	2.0	
23 VIR	21 A	78	2+	2+	MS 5	—	—	IIb	80	90	Mä	Mä	13.3	11.6	74	63	2.1	2.1	
24 VIR	18 A	67	1.9	2.0	S 4	—	—	IIIa	110	100	Mä	Mä	18.1	11.4	104	63	1.7	1.0	
25 VkiR-KR	21 A	100	0.6	0.4	MS 6	—	—	Ib	80	80	Mä	Mä	11.3	11.6	71	74	3.4	2.9	
26 VkiR	21 B	74	0.5	0.8	MCS 8	—	—	Ia	60	60	Mä	Mä	22.3	12.9	212	111	4.9	3.1	
Vyöhyke II — Zone II																			
27 VIR	18 A	84	2+	2+	MS 4	—	—	IIa	50	50	Mä	Mä	3.9	2.6	14	8	0.7	0.4	
28 VIR	19 A	68	2+	2+	CS 5	—	—	Ia	40	40	Mä	Mä	10.3	4.2	40	13	1.8	0.5	
29 VIR	19 A	74	1.6	1.1	MS 6	—	—	IIa	60	70	Mä	Mä	8.1	8.2	28	28	0.7	0.6	
30 VIR	21 A	74	2+	2+	MS 5	—	—	Ia	40	40	Mä	Mä	8.0	6.3	39	26	1.8	0.7	
31 VIR-KR	20 A	58	2+	2+	MERS 5	—	—	IIa	40	30	Mä	Mä	9.3	6.8	36	25	1.4	1.4	
32 VkiR-PSR	24 B	48	0.8	0.8	MCS 6	—	—	Ib	30	40	Mä	Mä	9.3	7.9	40	32	2.7	1.8	
33 VIR-VKR	18 A	75	—	2.0	MERS 5	—	—	Ia	—	70	—	Mä	—	7.6	—	37	—	1.0	
34 VIR	21 A	76	1.1	1.4	MS 4	—	—	Ia	50	50	Mä	Mä	11.0	7.1	50	28	1.9	1.3	
35 VIR	18 A	53	2+	2+	MS 5	—	—	Ia	50	50	Mä	Mä	9.0	10.2	39	40	1.8	1.4	
36 VIR-KR	20 B	75	2+	1.7	MERS 5	—	—	IIa	80	70	Mä	Mä	8.9	8.1	44	37	1.1	1.2	
37 VIR	21 A	76	0.8	0.9	MS 4	—	—	Ia	40	40	Mä	Mä	10.7	7.7	49	34	1.8	0.9	
38 VIR	21 B	84	2+	2+	MS 4	—	—	Ib	60	60	Mä	Mä	9.3	10.4	49	55	2.1	1.6	
39 VIR	19 B	65	2+	2+	MS 5	—	—	IIa	40	40	Mä	Mä	11.9	10.5	60	52	2.2	2.3	
40 VIR-HSR	22 A	80	0.5	0.4	MS 5	Hs	—	IIa	70	70	Mä	Mä	14.7	11.1	82	60	2.2	1.4	
41 VkiR	18 A	70	1.3	1.5	MCS 5	—	—	IIa	80	80	Mä	Mä	14.3	12.1	77	61	3.1	2.4	
Vyöhyke III — Zone III																			
42 VIR	25 A	81	0.8	0.8	MS 7	Hs	—	IIa	30	40	Mä	Mä	3.1	4.7	11	17	0.6	0.7	
43 VIR-PSR	28 B	81	1.4	2+	MS 4	—	—	Ia	40	50	Mä	Mä	7.9	6.3	34	29	1.1	0.7	
44 VIR	28 A	89	2+	2+	MERS 6	—	—	Ia	30	30	Mä	Mä	11.4	5.9	51	24	2.6	1.2	
45 VIR	25 A	85	1.0	0.9	MS 7	Hs	—	IIa	40	40	Mä	Mä	10.3	10.6	40	40	1.7	1.6	
46 VIR	22 A	135	1.4	1.5	MS 4	—	—	Ia	20	70	Mä	Mä	10.2	10.5	45	47	3.6	1.4	
47 VkiR	21 A	58	0.5	0.5	MCS 5	—	—	Ia	60	50	Mä	Mä	11.6	8.2	55	34	2.4	1.4	
48 VIR-PSR	28 C	106	1.5	1.4	MS 4	—	—	Ia	60	40	Mä	Mä	14.4	9.9	74	41	3.0	1.4	
49 VIR	28 A	76	1.9	2+	MERS 6	—	—	Ia	40	40	Mä	Mä	16.0	12.5	69	52	2.5	1.6	
50 VIR	22 A	82	0.6	0.5	MS 3	Hk	—	Ia	60	60	Mä	Mä	19.4	13.0	100	63	4.2	2.6	
Vyöhyke IV — Zone IV																			
51 VIR-HSR	25 A	53	1.3	1.4	MCS 6	—	—	Ia	30	30	Mä	Mä	2.1	1.3	6	4	0.2	0.1	
52 VkiR	22 A	62	1.6	1.2	MS 7	—	—	Ia	50	40	Mä	Mä	4.3	4.6	16	11	0.5	0.4	
53 VIR-HSR	25 A	53	0.8	0.9	MCS 6	—	—	Ia	30	30	Mä	Mä	5.2	4.4	17	13	1.0	0.9	
54 VIR-HSR	23 A	88	1.5	1.6	MCS 7	—	—	Ia	60	70	Mä	Mä	5.7	3.7	18	12	1.2	0.6	
55 VIR-HSR	20 B	94	0.8	1.1	MCS 5	—	—	IIa	40	40	Mä	Mä	5.7	5.4	21	22	1.1	1.0	
56 VkiR-VSR	20 A	66	0.8	0.5	MS 6	—	—	IIa	50	60	Mä	Mä	8.3	6.0	31	21	1.4	0.7	
57 VIR	28 A	82	0.4	0.4	MS 6	Sr	—	Ia	50	40	Mä	Mä	8.7	6.2	33	19	1.0	0.7	
58 VkiR	28 B	88	1.1	0.7	MS 7	—	—	Ia	60	60	Mä	Mä	9.1	8.3	35	28	1.7	1.0	
59 VkiR-VSR	20 A	66	0.9	1.0	MS 6	—	—	IIa	50	60	Mä	Mä	9.9	11.2	33	40	1.9	1.7	
60 VkiR	20 A	95	2+	1.9	MS 5	—	—	IIIa	110	150	Mä	Mä	6.0	7.2	27	35	1.0	0.5	
61 VkiR-KR	22 A	47	2+	2+	MCS 7	—	—	IIa	160	100	Mä	Mä	9.2	8.5	51	40	1.3	0.6	
62 VkiR-VSR	21 A	93	1.4	1.5	MCS 5	—	—	Ia	60	60	Mä	Mä	13.9	11.3	62	46	2.3	1.3	
Vyöhyke V — Zone V																			
63 VIR-KR	22 A	89	2+	2+	MS 7	—	—	Ia	70	80	Mä	Mä	5.5	3.3	18	13	0.4	0.3	
64 VIR-KR	22 A	78	2+	2+	MS 7	—	—	Ia	70	70	Mä	Mä	4.9	4.2	17	16	0.7	0.6	
65 VIR-KR	22 A	70	1.0	0.8	MS 6	—	—	Ia	50	70	Mä	Mä	7.0	6.8	25	27	0.9	0.8	

<sup>1)</sup> 15 cm:ssä hiiltä — Bei 15 cm Kohle.

myös korpirämeen piirteitä. Toisaalta on suotyyppi saattanut muistuttaa tupasvillärämettä ja huonompaa sararämettäkin (vrt. taulukko 34). Kaiken kaikkiaan on kuitenkin sanottava, että aineisto on tyyppimielessä melko tyydyttävä.

Aineiston määrä on kohtalaisen suuri: se käsittää kaikkiaan 64 koealaparia ja yhden yksittäisen koealan eli yhteensä 129 koealaa. Alueellinen jakaantuminen on myös hyvä. Tosin pohjoisimmassa vyöhykkeessä on vain kolme koealaparia, eikä III vyöhykkeen koeala-aineistokaan ole riittävä, siinä on vain 9 koealaparia.

Koeala-aineisto on käsitelty seuraavalla tavalla ryhmittäin: I vyöhykkeen koealat omana ryhmänään, II ja III vyöhykkeet yhdessä ja IV ja V vyöhykkeet yhtenä ryhmänä. Aineiston edustavuutta esittää seuraava asetelma:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I	55	63
II+III	43	43
IV+V	25	25

Koeala-aineiston edustavuus on pohjoisemmissa vyöhykeryhmissä erinomaisen hyvä, mutta I vyöhykeryhmässä heikko. Näyttäisi todella siltä, että I vyöhykkeessä koealat ovat joutuneet normaalia heikko-puustoisempiin kohteisiin.

Taulukko 35. Isovarpuisen rämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 35. Angaben über den Waldbestand der Zwergstrauch-Reisermoor, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
	Kaikki koealat Alle Probeflächen					
I	52	54.9	10.87	92	2	6
II+III	47	42.6	9.43	95	1	4
IV+V	30	25.2	6.59	94	3	3
	Hakkaamattomat koealat Unabgeholzte Probeflächen					
I	36	57.8	11.28	91	1	8
II+III	43	42.5	9.45	95	1	4
IV+V	30	25.2	6.59	94	3	3

Taulukon 35 mukaan on I vyöhykkeessä kuutiomäärä keskimäärin n. 55, II ja III vyöhykkeessä 43 ja IV ja V 25 m<sup>3</sup>/ha. Pohjapinta-alan keskimääräisten lukujen kohdalla nähdään myös sama kaunis sarja. Mänty on ylivoimaisesti vallitseva puulaji, kuusta on vain nimeksi. Koivun osuuden pieneneminen pohjoiseen päin siirryttäessä näkyy kauniisti.

Koeala-aineiston runsaus on antanut mahdollisuuden tasoittaa pohjapinta-alan vuotuista kasvua osoittavat luvut ja seuraava asetelma osoittaa tulokset:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä		
	I	II+III	IV+V
5	0.21	0.19	0.16
10	0.35	0.31	0.29
15	0.43	0.41	—

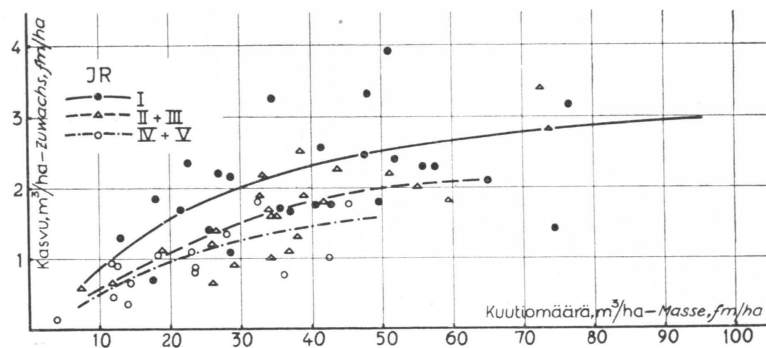
Pohjapinta-alan kasvu on siis moniin muihin suotyypppeihin verrattuna varsin vaatimatonta ja eri vyöhykkeiden tai vyöhykeryhmien välillä on kasvussa selviä eroja.

Kuutiokasvun lukujen tasoittaminen on myös ollut mahdollista ja se on voitu suorittaa melko luotettavasti, mutta hajaantuminen on kuitenkin ollut melkoista. Niinpä eräille varsin poikkeuksellisille koealoille ei ole tasoituskäyriä piirrettäessä voitu antaa täyttä painoa.

Esim. I vyöhykkeessä on koealapari 26 jätetty pois kuvasta lähinnä sen takia, että sen kuutiomäärä on poikkeuksellisen suuri, ja käyrää olisi tämän takia täytynyt epävarmoin perustein jatkaa huomattavasti. Koealaparit 10, 17 ja 19 ovat myös poikenneet muista sikäli, että kasvu on niissä huomattavasti normaalia suurempi. Ensimmäinen näistä on vaivaiskoivu-isovarpuista rämettä, toinen ja kolmas puolestaan poikkeaa muista lähinnä turpeenladun puolesta. Turve on näillä koealoilla huomattavasti maatuneempaa kuin yleensä isovarpuisen rämeen koealoilla, ja lisäksi toisessa on esiintynyt selvä hiilikerroskin n. 15 cm:n syvyydessä. Poikkeuksellisen huonoja tai pienikasvuisia koealoja ovat I vyöhykkeessä koealaparit 2 ja 24, joissa puusto on yli-ikäistä ja ilmeisesti tämän takia heikosti elpyvää. Myös koealapari 9 poikkeaa normaalitapauksista. Tämän syynä on suotyypin poikkeaminen huonompaa sararämettä muistuttavaksi.

II ja III vyöhykkeessä ovat koealaparit 41 ja 50 poikenneet normaalista siten, että niiden kasvu on huomattavasti suurempi. Edellinen on vaivaiskoivu-isovarpuinen räme ja jälkimmäinen puolestaan hyvin ohutturpeinen. Poikkeuksellisen huonoja kasvulukuja on saatu koealapareilta 29 ja 33. Molemmissa on puusto yli-ikäistä ja jälkimmäinen on lisäksi yksittäiskoeala, joka on otettu saran keskeltä. IV ja V vyöhykkeessä on koealapari 59 antanut normaalia huomattavasti paremmat kasvuluvut johtuen ilmeisesti siitä, että suotyypissä on selvästi vivahdusta varsinaiseen sararämeeseen, kun puolestaan koealapari 60 on normaalia heikompikasvuinen ja tämän syynä on ilmeisesti puuston yli-ikäisyys.

Käyrien mukaan on eteläisimmässä osassa maata, siis I vyöhykkeessä, saavutettu 3 m<sup>3</sup>/ha:n vuotuinen kasvu, II ja III vyöhykkeessä on jo



Kuva 37. Isovarpuisen rämeen puuston kasvukäyrät.  
Abb 37. Zuwachskurven für das Zwergstrauch-Reisermoor.

selvästi ylitetty  $2 \text{ m}^3/\text{ha}$ :n vuotuinen kasvu ja IV ja V vyöhykkeessä on saavutettu n.  $1.5 \text{ m}^3/\text{ha}$ :n vuotuinen kasvu. Tosin käyrät koskevat vain suhteellisen nuoria puustoja, ja ilmeisesti kasvuluvut vielä jonkin verran nousevat puuston varttuessa, mutta käyrien suunta näyttää viittaavan siihen, ettei kuutiokasvu metsikön varttuessa enää kovin paljon nouse. "Soiden ojituskelppoisuus"-kirjasen mukaan kuuluvat isovarpuiset rämeet osaksi III ja osaksi IV hyvyysluokkaan. Kolmanteen kuuluu vaivaiskoivuräme, jonka vuotuiseksi kasvuksi on ilmoitettu  $3.5 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Muiden isovarpuisten rämeiden alatyypin kasvuksi on ilmoitettu  $2.0\text{--}2.5 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Näyttäisi siis siltä, että tässä tutkimuksessa saavutetut tulokset käyvät suurin piirtein yksiin "Soiden ojituskelppoisuus"-kirjasen esittämien tulosten kanssa.

### 538. Tupasvillaräme

Tupasvillaräme on tosin selväpiirteinen suotyyppiryhmä, mutta sisältää kuitenkin melko tavalla eriarvoisia kasvualustoja. Esim. isovarpuiset tupasvillarämeet ovat arvattavasti parempia kuin varsinaiset tupasvillarämeet. Edelleen on suotyyppin liukumista toisiin suotyyppihin, varsinkin sararämeisiin, selvästi nähtävissä (vrt. "Soiden ojituskelppoisuus": tupasvillasararämeet), ja toisaalta tupasvillarämeet ovat usein enemmän tai vähemmän rahkaisia ja saattavat tällöin saada rahkarämeeseenkin vivahtavia piirteitä. Kaikki nämä tupasvillarämeen vivahteet ovat edustettuina tässäkin aineistossa.

Aineisto on melko suuri, kaikkiaan 58 koealapia. Alueellisesti aineisto on jakaantunut melko tasaisesti. Pohjoisimmasta vyöhykkeestä tosin puuttuvat koealat tyystin ja IV vyöhykkeessäkin on vain 8 koealaa, jotka on yhdistetty III vyöhykkeen koealojen kanssa samaksi käsittelyryhmäksi. Muut vyöhykkeet on käsitelty omana ryhmänään.

Taulukko 36. Tupasvillarämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 36. Probeflächenprotokoll für das Wollgrasreisermoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1 VTR (rahk.)	18 A	70	2+	2+	ErS 4	—	I a	10	10	Mä	Mä	1.4	0.9	4	3	0.3	0.2		
2 ITR	16 B	56	2+	2+	ErS 4	—	I a	40	50	Mä	Mä	3.3	4.5	10	14	0.5	0.7		
3 ITR (rahk.)	21 A	72	2+	1.9	ErS 4	—	I b	20	20	Mä	Mä	4.7	1.8	16	5	1.3	0.5		
4 VTR	16 A	56	2+	2+	S 5	—	II a	30	30	Mä	Mä	5.6	3.7	17	12	0.7	0.4		
5 VTR	19 A	105	2+	2+	ErS 5	—	I a	20	20	Mä	Mä	6.9	3.5	23	11	1.3	0.6		
6 ITR	20 A	54	2+	2+	ErS 5	—	I b	20	20	Mä	Mä	3.5	8.1	11	28	0.7	1.8		
7 VTR	19 B	86	2+	2+	ErS 5	—	I a	50	60	Mä	Mä	7.0	3.4	31	13	1.7	0.5		
8 ITR	20 A	56	1.8	1.7	ErS 4	—	I a	20	20	Mä	Mä	7.6	4.0	32	17	2.0	1.2		
9 VTR	23 B	140	2+	2+	ErS 4	—	II a	40	40	Mä	Mä	7.7	3.2	29	10	1.2	0.3		
10 VTR	22 A	100	0.7	2+	ErS 5	—	I a	40	40	Mä	Mä	6.9	4.1	29	14	0.8	0.4		
11 ITR	23 B	82	1.0	0.9	ErS 5	—	I b	30	30	Mä	Mä	7.2	5.1	30	18	1.7	0.8		
12 VTR	19 A	118	2+	1.8	ErS 5	—	I a	40	50	Mä	Mä	6.7	8.2	19	34	0.7	1.1		
13 ITR	23 A	70	2+	1.9	ErS 4	—	II a	40	40	Mä	Mä	6.9	7.0	25	29	0.9	0.7		
14 VTR	25 B	83	2+	2+	ErS 5	—	I a	40	60	Mä	Mä	6.9	6.0	36	22	1.6	0.4		
15 VTR	20 A	50	2+	2+	ErS 4	—	II b	50	50	Mä	Mä	6.7	9.6	30	44	1.3	2.3		
16 VTR	22 B	89	1.0	0.9	ErS 7	—	I a	30	30	Mä	Mä	9.0	5.5	43	25	2.3	0.8		
17 ITR	17 A	73	2+	2.0	ErS 6	—	I a	60	50	Mä	Mä	11.0	10.0	55	46	1.4	1.4		

### Vyöhyke II — Zone II

18 VTR	19 B	79	2+	2+	ErS 5	—	I a	30	30	Mä	Mä	3.3	3.5	10	11	0.5	0.4		
19 ITR	24 B	78	1.7	0.8	ErS 5	—	I b	20	20	Mä	Mä	6.8	2.7	24	9	1.1	0.5		
20 ITR	18 B	53	0.7	0.8	ErS 6	—	I a	40	30	Mä	Mä	7.8	3.2	29	10	1.9	0.5		
21 ITR	17 C	84	2+	2+	S 4	—	I b	40	30	Mä	Mä	5.6	3.1	22	12	0.7	0.5		
22 ITR	20 A	71	2+	2+	ErS 4	—	I b	30	40	Mä	Mä	5.6	5.2	20	17	0.8	0.6		
23 VTR	19 B	56	1.5	0.8	ErS 4	—	I a	30	30	Mä	Mä	6.2	4.0	25	15	1.5	0.9		
24 VTR	21 B	77	2+	1.4	ErS 4	—	I a	40	40	Mä	Mä	5.6	5.5	24	22	1.0	0.7		
25 ITR	22 A	54	1.2	0.8	CS 7	—	I b	30	30	Mä	Mä	7.7	8.0	28	27	1.6	1.3		
26 ITR-PSR	24 A	90	1.0	0.9	ErS 4	—	I a	50	60	Mä	Mä	6.9	5.1	24	21	1.1	0.8		
27 ITR	19 A	72	0.5	0.5	ErS 4	Hk	II b	50	50	Mä	Mä	6.9	5.3	27	19	1.3	0.7		
28 ITR-HSR	24 B	93	1.8	2+	ErS 4	—	I b	20	20	Mä	Mä	8.8	6.4	36	27	2.0	1.4		
29 ITR-PSR	24 A	75	1.1	1.2	ErS 4	—	I a	50	50	Mä	Mä	6.1	5.8	26	25	1.3	1.0		
30 VTR (rahk.)	20 A	63	2+	2+	ErS 5	—	I a	40	40	Mä	Mä	7.1	5.6	29	24	0.9	0.7		
31 ITR-VSR	17 A	68	2+	2+	ErS 4	—	I a	40	30	Mä	Mä	8.5	7.6	35	29	1.6	1.0		
32 ITR	21 A	79	2+	2+	MS 5	—	I a	50	40	Mä	Mä	8.2	7.3	36	29	1.6	0.7		
33 ITR	21 B	68	1.0	2+	MS 5	—	II a	40	40	Mä	Mä	10.3	4.7	51	17	2.1	0.7		
34 ITR	19 C	71	2+	2+	ErS 4	—	I a	50	50	Mä	Mä	6.0	7.6	37	33	1.5	1.3		
35 ITR	19 A	85	2.0	1.8	ErS 4	—	II a	60	60	Mä	Mä	8.9	9.3	32	28	1.1	0.7		
36 ITR-HSR	24 C	115	2+	1.8	ErS 4	—	II b	30	40	Mä	Mä	10.2	8.8	42	41	1.9	1.3		
37 ITR	18 A	60	0.5	0.3	ErS 5	Ht	I a	40	40	Mä	Mä	10.4	12.4	51	63	2.8	3.2		
38 ITR	19 A	63	0.3	0.3	ErS 4	Hk	II b	80	90	Mä	Mä	10.2	8.5	47	39	2.1	1.6		
39 VTR	22 A	61	2+	2+	ErS 4	—	III b	50	50	Mä	Mä	8.8	8.6	36	45	1.7	1.7		
40 ITR-VSR	21 A	85	0.7	2.0	ErCS 4	—	II a	70	80	Mä	Mä	11.9	13.4	63	69	2.3	2.3		

### Vyöhyke III — Zone III

41 ITR	24 A	90	1.3	1.2	ErS 5	—	I a	30	30	Mä	Mä	3.1	3.9	5	6	0.4	0.3		
42 VTR (rahk.)	20 A	97	2+	2+	ErS 4	—	I a	50	40	Mä	Mä	4.6	1.4	15	5	0.4	0.2		
43 ITR	22 A	75	1.5	1.5	ErS 4	—	I b	30	30	Mä	Mä	4.8	2.9	15	9	0.7	0.4		
44 VTR (rahk.)	28 B	80	2+	2+	ErS 4	—	I a	50	50	Mä	Mä	5.5	1.7	23	6	0.7	0.2		
45 VTR (rahk.)	20 B	72	1.8	1.1	ErS 5	—	I a	40	40	Mä	Mä	4.4	3.8	17	14	0.7	0.5		
46 VTR	22 B	74	2+	2+	ErS 4	—	II a	20	20	Mä	Mä	7.1	1.7	27	5	1.5	0.2		
47 ITR (rahk.)	23 A	72	1.8	1.5	ErS 4	—	III a	60	60	Mä	Mä	5.8	1.7	26	6	0.6	0.2		
48 VTR	21 A	70	1.0	0.9	ErS 4	—	II a	40	40	Mä	Mä	6.6	3.5	24	11	1.1	0.2		
49 ITR-HSR	23 A	71	2+	1.1	ErS 5	—	I a	30	30	Mä	Mä	6.2	3.4	24	12	1.0	0.7		
50 ITR	23 A	80	1.2	1.0	ErS 4	—	I a	30	40	Mä	Mä	6.5	3.7	26	12	1.1	0.4		
51 ITR	21 A	78	2+	2+	MS 5	—	I a	60	60	Mä	Mä	7.4	7.0	29	28	0.7	0.7		
52 VTR-VSR	24 A	80	1.0	0.8	ErS 4	—	II a	40	50	Mä	Mä	11.9	3.4	55	13	3.2	0.7		
53 VTR-VSR	21 A	70	0.6	0.6	ErS 4	—	II a	40	40	Mä	Mä	14.8	9.2	55	32	2.5	1.5		
54 ITR	22 A	49	1.9	1.8	ErS 5	—	II a	60	60	Mä	Mä	10.8	18.0	51	76	1.9	2.9		

### Vyöhyke IV — Zone IV

55 VTR	24 B	88	1.9	1.7	ErS 5	—	I a	40	40	Mä	Mä	6.9	0.8	26	3	1.4	0.2		
56 VTR-HSR	19 A	93	2+	2+	ErS 4	—	II a	70	80	Mä	Mä	4.1	3.4	15	14	0.4	0.3		
57 ITR	24 C	126	0.3	0.5	ErS 6	—	II a	110	90	Mä	Mä	6.3	2.2	27	9	0.8	0.3		
58 ITR	24 C	85	1.9	0.9	ErS 6	—	II a	80	110	Mä	Mä	6.4	8.1	30	40	0.7	0.8		

Taulukko 37. Tupasvillarämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 37. Angaben über den Waldbestand der Wollgrasreiser Moore, nach den Klimazonen.

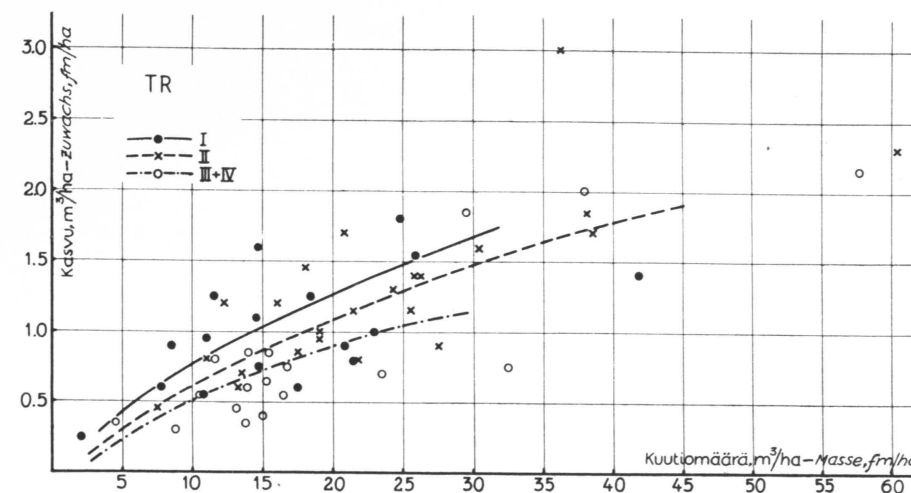
Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>						
I	34	23.1	5.82	95	2	3
II	46	30.1	7.15	93	2	5
III+IV	36	22.0	5.63	96	△	4
Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>						
I	26	23.2	5.82	96	2	2
II	28	31.0	7.21	92	1	7
III+IV	34	22.5	5.73	96	△	4

Koealojen edustavuus on kohtalaisen hyvä, niin kuin seuraava asetelma osoittaa:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuviolla
I .....	23	29
II .....	30	31
III+IV .....	22	24

I vyöhykkeen koealojen kohdalla näyttää kuitenkin siltä, että koealat on asetettu normaalia pienempipuustoisiiin kohteisiin. On kuitenkin muistettava, että relaskooppiarviointi on tehty pienikuutioisissa puustoissa, joissa tulokset ovat epävarmoja.

Taulukon 37 luvuissa kiinnittää huomiota ennen kaikkea, että I vyöhyke on puuston kuutiomäärältään pienempi kuin II vyöhyke. Selitystä tällaiseen on vaikea löytää. Ehkäpä tämä selittyy ainakin osaksi sillä, että I vyöhykkeessä on suhteellisesti enemmän varsinaista tupasvillarämettä kuin II vyöhykkeessä, jossa on runsaasti isovarpuisia tupasvillarämeitä. Myös on III + IV vyöhykkeen puuston kuutiomäärä melkein I vyöhykkeen lukujen luokkaa. Tämä puolestaan selittyy siten, että I ja II vyöhykkeessä on suurin osa koealoista hakkuilla käsiteltyjä, kun taas III + IV vyöhykkeen koealoja ei ole sanottavasti hakattu. Hakkaamattomien koealojen kuutiomäärän ja pohjapinta-alan luvut ovat tosin aivan saman suuntaista tulosta osoittavia kuin kaikkien koealojenkin luvut, mutta koska hakkuut ovat tietysti kohdistuneet etupäässä suuri-



Kuva 38. Tupasvillarämeen puuston kasvukäyrät.  
Abb. 38. Zuwachskurven für das Wollgrasreiser Moor.

puustoisiiin koealoihin, eivät todelliset erot tule näkyviin hakkaamattomienkaan koealojen keskiarvoluvuissa.

Puusto on melkein yksinomaan mäntyvaltaista, vain nimeksi on kuusta ja koivua. Tämä seikka on selvästi nähtävissä sekä etelässä että pohjoisessa.

Runsaan aineiston varassa on pohjapinta-alan kasvuluvut voitu tasoittaa ja tulokset selviävät seuraavasta asetelmasta:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>3</sup> /ha vyöhykkeissä		
	I	II	III+IV
5	0.21	0.20	0.16
10	0.37	0.34	0.27

Pohjapinta-alan kasvuluvut ovat pieniä, mutta ero eri vyöhykkeiden välillä on kuitenkin selvä.

Samoin on voitu tasoittaa vuotuisen kuutiokasvun luvut, joskin hajonta on ollut huomiota herättävän suuri. Jo tämä suuri hajonta viittaa siihen, että suotyypissä on suurta vaihtelua. Tällaisen suuren vaihtelun olemassaoloon on lisäksi saatu tukea Metsäntutkimuslaitoksen melkoisesta koeala-aineistosta. Toisaalta on mainittu aineisto antanut hyvää tukea tasoituskäyrien piirtämisessä.

On syytä jälleen luetella eräitä poikkeuksellisia koealoja, jotta tulosten suureen hajontaan saataisiin ainakin osaksi selitystä. I vyöhykkeessä on koealaparin 8 puusto poikkeuksellisen hyväkasvuinen. Syynä tällaiseen on ilmeisesti tyypin vivahdus isovarpuiseen rämeeseen sekä tehokas kuivatus. Poikkeuksellisen pieni on kuutiokasvu koe-



alapareilla 10, 12 ja 13. Näistä ovat koealaparit 10 ja 12 varsinaisia tupasvillärämeitä ja kuivatustehokin on heikko, mutta koealaparin 13 poikkeuksellisen pienen kuutiokasvun syytä ei ole voitu selittää.

II vyöhykkeessä ovat koealaparit 20, 28 ja 37 puustoltaan poikkeuksellisen hyväkasvuisia. Kaikki nämä koealaparit ovat isovarpuisia tupasvillärämeitä ja lisäksi koealapari 28 on huonomman sararämeen vivahteinen, koealaparit 20 ja 37 ovat lisäksi erittäin tehokkaasti kuivatettuja ja melko ohutturpeisiakin. Sen sijaan koealapareilla 30 ja 35 on puuston kasvu keskimääräistä pienempi. Edellinen on rakkainen tupasvilläräme ja jälkimmäinen suhteellisen vanhaa puustoa kasvava, ja luultavasti puuston heikko kasvu on johtunut näistä syistä.

III + IV vyöhykkeen koealapareista ovat 53 ja 54 puuston kasvun puolesta keskimääräistä parempia. Tämä on selitettävissä osaksi suotyypistä johtuvaksi. Edellinen on selvästi varsinaiseen sararämeeseen vivahtava ja jälkimmäinen isovarpuiseen rämeeseen vivahtava. Lisäksi edellisessä on suhteellisen ohut turvekerros ja jälkimmäisessä erittäin tehokas kuivatus. Koealaparien 51 ja 58 puuston kasvu on puolestaan keskimääräistä heikompi. Syynä on ilmeisesti puuston iäkkäys, vaikka onkin myönnettävä, että eräillä muillakin koealapareilla on puuston ikä samaa luokkaa, mutta kasvuluvut eivät ole silti poikenneet normaalista.

Huolimatta jo edellä kuvatusta suuresta vaihtelusta on käyrät voitu piirtää, ja Metsäntutkimuslaitoksen aineiston tukemina ne tuntuvat hyvin luotettavilta. Niiden mukaan on kasvu I ja II vyöhykkeessä ylittänyt 1.5 m<sup>3</sup>/ha, mutta vain poikkeustapauksessa se on ylittänyt 2.0 m<sup>3</sup>/ha. Käyrän perusteella näyttäisi lisäksi siltä, ettei puuston varttuessaan sanottavasti ylitetä 2.0 m<sup>3</sup>/ha. III + IV vyöhykkeen käyrä on ylittänyt 1.0 m<sup>3</sup>/ha, mutta normaalitapauksessa se tuskin koskaan saavuttaa 1.5 m<sup>3</sup>/ha.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasen esittämät kasvuluvut ovat ehkä hieman suurempia kuin mitä tässä tutkimuksessa on saatu. Sen mukaan on nimittäin kasvu niittyvillärämeillä 2.0 m<sup>3</sup>/ha. Näyttäisi siis siltä, että aikaisemmin on tupasvillärämeiden kasvu arvioitu hieman paremmaksi, kuin tässä tutkimuksessa saadut tulokset osoittavat.

## 54. Lettoluontoiset suotyypit ja nevat

### 54.1. Varsinainen lettokorpi

Taulukko 38. Varsinaisen lettokorven koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 38. Probeflächenprotokoll für den Braunmoorbruch. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke IV — Zone IV																			
1	VLK-RhK	20	A	88	0.9	1.3	MBC 7	—	II a	40	30	Ko	Ko	15.6	8.7	60	28	4.2	2.0
2	VLK-RhK	18	A	80	0.9	1.0	MBC 7	—	II a	40	40	Ko	Ko	14.0	11.7	51	39	4.6	3.7
3	VLK-KoLK	23	B	99	1.0	1.0	MC 7	—	II a	50	60	Ko	Ku	14.1	9.0	56	34	4.3	1.7
4	VLK-KoLK	23	B	93	1.3	0.9	MC 7	—	II a	40	50	Ko	Ko	13.6	11.0	51	43	3.5	2.5
5	VLK-RhK	18	A	80	0.7	0.9	MBC 7	—	II a	40	40	Ku	Ko	16.3	13.0	64	43	5.0	3.9
6	VLK-RhK	23	B	97	2.4	0.6	MC 7	—	II a	70	80	Ko	Ku	10.8	13.1	49	70	2.3	2.5
7	VLK-RhK	18	A	80	1.1	0.5	MBC 7	—	II a	70	80	Ku	Ku	11.6	20.6	37	95	3.1	4.6
8	VLK-RhK	23	C	80	0.7	0.7	MC 7	—	II a	100	100	Ku	Ku	17.9	13.5	99	76	3.4	3.1

Varsinaisia lettokorpiä on ollut vain 8 koealapia. Koealat ovat vielä kovin suppealta alueelta, nimittäin Ala-Tornion ja Tervolan kunnista. Lisäksi näissäkin koealoissa on toivomisen varaa. Eräät koealaparit (3 ja 6) ovat aivan vaillinaisesti kuivatettuja, ja eräissä puusto on yli-ikäistä (koealaparit 6 ja 8). Koska lettokorpien ojitustuloksista ei aikaisemmin ole julkaistu mitään tietoja, lienevät tämän vajavaisen koealaineiston tulokset esittämisen arvoisia.

Kasvistollisesti koeala-aineisto on yhtenäinen. Paria poikkeusta lukuunottamatta kaikki koealat ovat varsinaisia lettokorpiä, joissa on ruoho- ja heinäkorven vivahdetta.

Koealojen edustavuus on melko hyvä. Koealojen mittaustulosten perusteella on keskimääräiseksi kuutiomääräksi saatu 56 m<sup>3</sup>/ha, ja kuvioiden keskikuutiomäärä relaskooppiarvioinnin perusteella on 49 m<sup>3</sup>/ha. Hieman keskimääräistä parempiin kohteisiin koealat siis kuitenkin näyttävät asetetun.

Taulukon 39 perusteella toteamme, että puustot ovat koivuvaltaisia, vaikka kuusi onkin kilpaillut melko tasavertaisesti koivun kanssa.

Aineisto on niin pieni, ettei vuotuisen kuutiokasvun eikä vuotuisen pohjapinta-alan kasvunkaan lukuja ole voitu luotettavasti tasoittaa käyräksi. Kuvassa 39 esitetään kuitenkin kasvukäyrä, jonka tukena on käytetty muutamia Metsäntutkimuslaitoksen koealoja sekä seuraavan suotyypin, koivulettokorven kasvukäyrää.

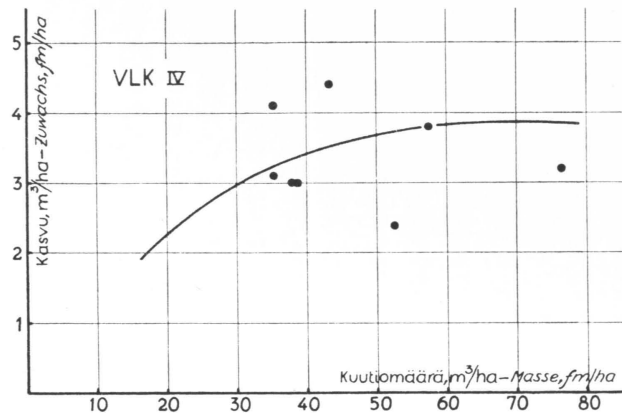
Jos kuutiokasvusta lasketaan erikseen keskiarvot ns. onnistuneille tapauksille siten, että jätetään pois koealaparit 6 ja 8, joissa pieneen kasvuun on ollut syynä puustojen yli-ikäisyys sekä vaillinaisen kuivatus, niin saadaan tulokseksi, että 42 m<sup>3</sup>:n puusto on kasvanut 3.6 m<sup>3</sup>/ha. Pohjapinta-alan vuotuiseksi kasvuksi saadaan vastaavalla tavalla 0.57 m<sup>2</sup>/ha.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjanen ilmoittaa varsinaisten lettokorpien puuston vuotuiseksi kasvuksi 5.0—7.0. Luvut on tarkoitettu kuitenkin

Taulukko 39. Lettokorven puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 39. Angaben über den Waldbestand der Braunmoorbrücher, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
IV	16	Kaikki koealat (hakkaamattomia) <i>Alle Probeflächen (unabgeholzt)</i>				
		55.8	13.41	—	44	56



Kuva 39. Varsinaisen lettokorven puuston kasvukäyrä.  
Abb. 39. Zuwachskurven für den eigentlichen Braunkohlebruch.

maan eteläosaa koskeviksi, joten niiden vertaaminen nyt saatuihin tuloksiin ei ole mahdollista.

#### 542. Koivulettokorpi

Taulukko 40. Koivulettokorven koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 40. Probeflächenprotokoll für den Birken-Braunkohlebruch. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke IV — Zone IV																			
1 KoLK	23	A	95	2+	2+	BC 8	—	III a	50	40	Ko	Ko	7.2	3.2	31	11	1.5	0.7	
2 KoLK	20	A	99	2+	2+	BC 6	—	II a	20	30	Ko	Ko	9.3	9.4	27	28	1.5	2.0	
3 KoLK	23	A	100	2+	2+	BC 8	—	III a	50	60	Ko	Ko	9.8	4.8	47	18	1.9	0.9	
4 KoLK	26	A	90	2+	2+	BC 8	—	III a	30	30	Ko	Ko	16.3	11.4	62	41	4.3	2.6	
Vyöhyke V — Zone V																			
5 KoLK	20	A	78	2+	2+	BC 7	—	III a	40	30	Ko	Ko	1.6	2.0	5	6	0.3	0.4	
6 KoLK	19	A	75	1.9	1.5	BC 8	—	III a	30	10	Ko	Mä	6.4	1.2	21	4	1.5	0.4	
7 KoLK	22	A	78	2+	2+	BC 7	—	II a	40	30	Ko	Ko	5.5	3.4	16	9	1.3	0.7	
8 KoLK	20	A	52	1.4	1.4	BC 7	—	III a	50	50	Ko	Ko	5.7	4.4	20	14	1.1	0.7	
9 KoLK	22	A	80	2+	2+	BC 7	—	III a	50	40	Ko	Ko	6.9	4.6	23	13	1.2	0.7	
10 KoLK-RhNK	21	B	102	2+	1.6	BC 7	—	III a	40	40	Ko	Ko	8.0	4.4	28	14	1.5	1.1	
11 KoLK-RhNK	21	B	102	2+	0.8	BC 7	—	III a	60	60	Ko	Ko	12.2	13.1	51	59	2.8	2.8	

Koivulettokorvenkin aineisto on pieni. Lisäksi se on jakaantunut melko laajalle alueelle. IV vyöhykkeessä on 4 koealaparia ja V vyöhykkeessä 7 koealaparia. Yhteensä koealoja on siis 22. Koska aineisto on näin pieni, on katsottu tarpeelliseksi käsitellä se yhtenä ryhmänä. Muuten aineisto on varsin homogeeninen, suotyyppi itse on tarkoin rajoitettu, eikä vivahduksia esiinny sanottavasti. Vain kaksi koealaparia on sellaista, että suotyyppi ei ole aivan puhdas. Metsänhoidollisesti ja puuston rakenteen puolesta aineisto niinkään on hyvin homogeeninen, samoin turvesuhteiden ja kuivatuksen tehokkuudenkin puolesta.

Taulukko 41. Koivulettokorven puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

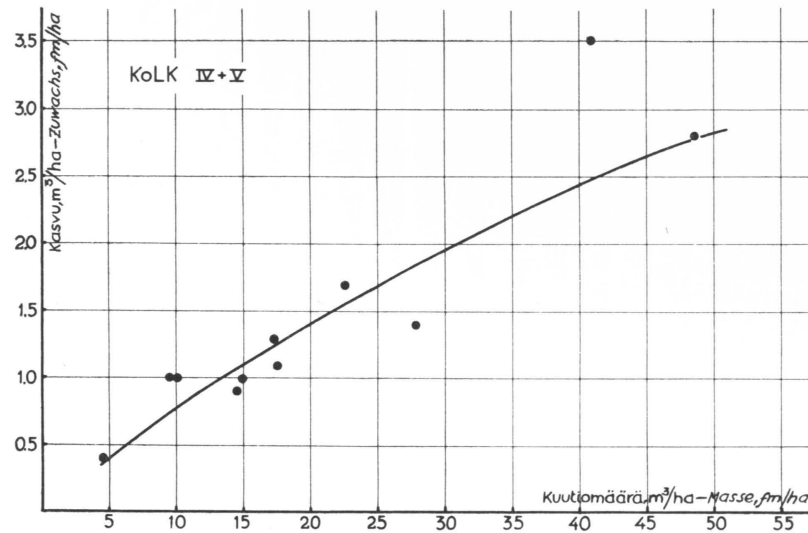
Tabelle 41. Angaben über den Waldbestand der Birken-Braunkohlebruch, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
IV + V	22	Kaikki koealat (hakkaamattomia) <i>Alle Probeflächen (unabgeholzt)</i>				
		24,8	6,85	4	3	93

Koealojen kyky edustaa kuvioitaan on melkein moitteeton, sillä relas-kooppiarvioinnin perusteella saatiin kuvioiden keskimääräiseksi kuutiomääräksi 22 m³/ha ja koealojen kuutiomäärien keskiarvo oli 25 m³/ha.

Taulukko 40 osoittaa, että puustot ovat melkein puhtaita koivikoita, vain yhdellä koealalla on mänty vallitseva puulaji. Puuston kuutiomäärät ovat aivan pieniä, keskiarvoksi on saatu 24.8 m³/ha. Myös pohjapinta-ala on pieni, vain 6.85 m²/ha. Tämä ei kuitenkaan merkitse, että puustot olisivat taimistoja. Sitä todistavat taulukossa 40 olevat puuston iän luvutkin. Puusto on kehittynyt koivulettokorven tyyppillisistä hieskoivuryhmistä, jotka ovat kuivatuksen vaikutuksesta rehevöityneet. On näin ollen selvää, että saadut tulokset eivät esim. puuston kasvun suhteen anna oikeaa kuvaa suotyypin todellisista mahdollisuuksista. Jos ojitusalue olisi uudistettu esim. männyn hajakylvöllä, olisivat tulokset saattaneet olla aivan toiset. Tällaisen metsikön kehitystä on kuitenkin turha lähteä nyt esitettävien tulosten valossa ennustamaan. On vain tyydyttävä toteamaan tutkittujen hieskoivikoiden puustotiedot. Lisäksi ovat eräät maastossa tavatut koivulettokorpien mäntykylvöt osoittautuneet aluksi hyvin menestyviksi, mutta 15—20 vuotiaina on niiden kasvu tyrehtynyt, ja taimistot näyttävät tuhoutuvan täydellisesti. Syy on ilmeisesti sama kuin varsinaisilla letoillakin (vrt. s. 171).

Koivulettokorven puuston kasvu selviää kuvasta 40. Vaikka pisteitä on vain 11, on vuotuisen kuutiokasvun käyrä voitu piirtää suhteellisen varmasti. Koeala 4 sijaitsee muita huomattavasti etelämpänä, ja tämän takia sitä ei otettu huomioon käyrää piirrettäessä. 50 m³/ha sisältävässä metsikössä on saavutettu n. 2.7 m³/ha:n vuotuinen kuutiokasvu. Käyrän suunta on vielä nouseva, joten metsikön varttuessa kuutiokasvu ilmeisesti tulee vielä huomattavasti suuremmaksi. Toisaalta on muistettava, että koivikkojen kasvun kulminoituminen tapahtuu varsin aikaisessa metsikön kehitysvaiheessa (vrt. Koivisto 1957).



Kuva 40. Koivulettokorven puuston kasvukäyrä.

Abb. 40. Zuwachskurven für den Birken-Braunmoorbruch.

Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu on tasoitettusta käyrästä arvioiden seuraava:

Pohjapinta-ala, m²/ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m³/ha
5	0.24
10	0.49

Samasta syystä kuin varsinaisten lettokorprien kasvulukujakaan ei voitu verrata "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjaseen esittämiin, ei nytkään tätä vertailua voida suorittaa.

#### 543. Varsinainen lettoräme

Taulukko 42. Varsinaisen lettorämeen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 42. Probeflächenprotokoll für das eigentliche Braunmoor-Reisermoor. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke IV — Zone IV																			
1	VLR-VSR	19	A	92	1.2	1.1	EuSC 6	—	I b	40	40	Mä	Mä	6.8	2.8	21	8	1.4	0.4
2	VLR-VSR	23	A	84	2.4	2.4	ESC 6	—	I a	20	20	Mä	Mä	5.3	5.7	16	18	1.2	1.0
3	VLR-RL	20	A	84	1.8	2.4	EuSC 7	—	II a	40	40	Mä	Mä	6.2	4.1	22	15	1.0	0.8
4	VLR-RL	20	A	84	1.3	1.5	EuSC 7	—	II a	60	60	Mä	Mä	7.7	6.6	28	27	1.3	1.2
5	VLR-RL	20	A	98	1.4	1.9	EuSC 7	—	I a	50	60	Mä	Mä	12.5	7.0	43	23	2.4	1.2
6	VLR	25	B	81	0.4	0.3	MSC 7	Sr	II a	30	40	Ko	Mä	10.0	13.3	33	51	2.7	2.2
7	VLR	25	B	89	0.2	0.2	MSC 7	Sr	II a	30	30	Mä	Mä	17.4	9.4	66	30	5.2	2.0
8	VLR	23	B	52	0.7	0.3	MSC 6	—	I a	40	40	Mä	Ko	12.3	12.1	43	46	2.9	2.9
9	VLR-RL	20	A	94	1.3	1.7	EuSC 7	—	I a	60	30	Mä	Mä	14.0	9.0	62	33	4.6	1.8
10	VLR	23	A	115	1.9	1.8	MEuSC 7	—	I a	20	20	Mä	Mä	12.1	15.3	57	58	3.8	4.1
11	VLR	23	A	115	1.4	1.5	MEuSC 7	—	I a	30	30	Mä	Mä	19.0	15.9	71	61	4.5	3.9
12	VLR	23	A	115	1.4	1.3	MEuSC 7	—	I a	20	30	Mä	Mä	21.0	18.6	83	73	5.8	4.2
Vyöhyke V — Zone V																			
13	VLR	24	A	90	2.4	2.4	EuSC 7	—	I a	40	60	Mä	Mä	7.0	6.9	22	28	1.5	1.5
14	VLR	20	A	88	1.4	1.5	MSC 6	—	II a	60	50	Mä	Mä	9.2	6.4	39	26	1.3	0.8

Taulukko 43. Varsinaisen lettorämeen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.  
Tabelle 43. Angaben über den Waldbestand der eigentlichen Braunmoor-Reisermoor, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha	Pohjapinta-ala, m²/ha	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
		<i>Kubikmasse, m³/ha</i>	<i>Grundfläche, m²/ha</i>	Mä	Ku	Ko
IV+V	28	Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>				
		39.4	10.47	76	5	19
IV+V	26	Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>				
		41.3	10.91	76	5	19

Tämä suotyyppi on kuvattu jo aikaisemmin (Heikurainen 1957 d), joten tässä tyydytään esittelemään vain eräitä tuloksia. Varsinaisen lettorämeen aineisto ei ole suuri. Se käsittää 14 koealaa. Koeala-aineisto on kuitenkin keskitetyltä alueelta ja sikäli käyttökelpoinen. IV vyöhykkeessä on 24 koealaa ja V vyöhykkeessä 4. Koealojen edustavuus on myös melko hyvä, sillä koealojen kuutiomäärien keskiarvoksi on saatu 39 m³/ha, ja kuvioiden keskiarvoksi on saatu 36 m³/ha.

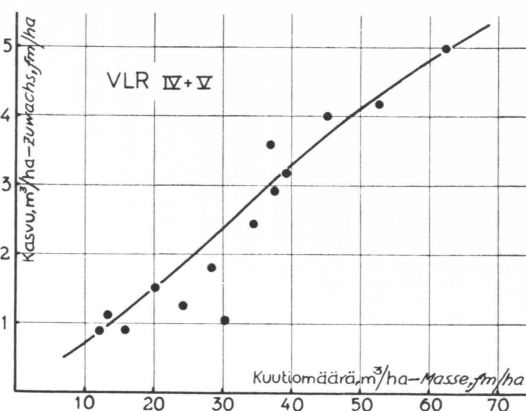
Taulukon 43 perusteella voimme todeta, että varsinaisten lettorämeiden puuston kuutiomäärä on jo noin 40 m³/ha ja pohjapinta-ala lähes 11 m²/ha. Puulajisuhteita osoittavista luvuista nähdään, että mänty on selvästi vallitseva puulaji. Koealoista onkin vain kaksi koivuvaltaisia. Kuusta on esiintynyt vain nimeksi.

Pohjapinta-alan vuotuista kasvua osoittavat luvut on saatu tasoitettuista käyrästä, ja ne ovat seuraavan asetelman mukaiset:

Pohjapinta-ala, m²/ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m³/ha
5	0.21
10	0.52
15	0.79
20	0.97

Pohjapinta-alan kasvu on siis kohonnut suuripuustoisilla koealoilla jo varsin suureksi, sehän on melkein 1 m³/ha.

Kuutiomäärän vuotuinen kasvu selviää kuvasta 41. Kuvan perusteella voimme todeta, että vuotuinen kuutiokasvu on jo ylittänyt 5 m³/ha ja ilmeisesti kasvu vielä metsän varttuessa nousee. Käyrässä on erikoista se, että se on aluksi varsin loiva ja myöhemmin nousee jyrkästi. Syynä



Kuva 41. Varsinaisen lettorämeen puuston kasvukäyrä.  
Abb. 41. Zuwachskurven für das eigentliche Braunmoor-Reisermoor.

on ilmeisesti, että pienikuutioiset koealat ovat muistuttaneet suotyyppinsä puolesta rämelettoja, niin kuin taulukosta 42 voidaan nähdä. Jos myös pienikuutioiset koealat olisivat puhtaita varsinaisia lettorämeitä, olisi käyrän muoto ilmeisesti jo alussa jyrkästi nouseva.

”Soiden ojituskelppoisuus”-kirjaseen mukaan on parempien lettorämeiden puuston kasvu ollut 5 m³/ha. Täten siis tämän tutkimuksen tulokset ovat hyvin vastanneet esitettyä arviointia. On kuitenkin muistettava, että arviointi koskee Etelä-Suomea ja tämän tutkimuksen aineisto on peräisin Pohjois-Suomesta.

#### 544. Rämeletto

Taulukko 44. Rämeleton koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 44. Probeflächenprotokoll für das reisermoorartige Braunmoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke II — Zone II																			
1 RL		21	A	62	2.0	2+	EuSC 6	—	I a	100	100	Mä	Mä	8.0	5.1	29	17	0.8	0.7
Vyöhyke III — Zone III																			
2 RL		22	A	85	0.8	0.7	BC 7	—	III a	40	40	Mä	Mä	11.9	11.9	53	51	2.4	2.1
Vyöhyke IV — Zone IV																			
3 RL		20	A	101	2+	2+	BC 7	—	III a	70	70	Mä	Mä	0.9	1.4	3	4	0.1	0.1
4 RL		20	A	90	1.1	1.7	BC 7	—	I a	60	60	Mä	Mä	1.9	1.9	6	5	0.3	0.2
5 RL		20	A	110	0.5	0.5	MBC 6	—	II a	30	20	Mä	Mä	3.9	1.5	12	4	0.6	0.2
6 RL		19	A	89	1.2	0.9	SC 8	—	I b	40	40	Mä	Mä	3.3	3.5	9	11	0.4	0.6
7 RL		29	A	87	0.3	0.5	BC 8	Hk	I a	30	30	Mä	Mä	2.7	3.9	9	12	0.4	0.3
8 RL		23	A	81	1.1	0.9	EuSC 7	Sr	I a	70	100	Mä	Mä	4.6	5.5	16	20	0.9	0.8
9 RL		20	A	100	0.5	0.6	MSC 7	Hk	I b	40	40	Mä	Mä	4.3	6.4	16	22	0.6	1.2
10 RL		20	A	98	1.0	0.7	MaC 6	—	II a	90	60	Mä	Mä	5.5	5.3	18	20	0.7	0.8
11 RL-VLR		20	A	80	0.5	1.4	EuSC 6	—	II a	70	30	Mä	Mä	9.2	2.7	37	8	1.1	0.5
12 RL		21	A	80	1.1	0.9	EuSC 7	—	II a	70	70	Mä	Mä	7.2	3.0	30	16	0.8	0.4
13 RL-VLR		21	A	80	1.3	1.3	EuSC 7	—	II a	40	20	Mä	Mä	12.2	4.1	50	12	2.8	1.1
14 RL		20	A	75	0.6	0.8	EuSC 6	—	II a	50	70	Mä	Mä	7.8	6.3	32	26	1.0	0.7
15 RL-RhSR		20	A	84	2+	2+	EuSC 7	—	I a	80	100	Mä	Mä	13.8	6.9	62	28	2.3	1.0
Vyöhyke V — Zone V																			
16 RL		20	A	80	1.9	2+	BC 5	—	I a	20	20	Mä	Mä	2.0	2.2	7	8	0.2	0.3
17 RL		20	A	78	0.9	1.0	BC 6	—	I a	70	50	Mä	Mä	3.0	2.9	10	10	0.4	0.4
18 RL		22	B	74	1.0	0.9	EuSC 6	—	I a	60	40	Mä	Mä	4.3	4.1	14	14	0.7	0.7
19 RL		20	A	80	2+	2+	BC 6	—	III a	110	120	Mä	Mä	7.5	7.4	32	32	0.8	0.7

Rämelettokin on käsitelty jo aikaisemmin (Heikurainen 1957 d), ja tyyppin luonnetta esiteltäessä viitataan vain mainittuun julkaisuun. Tässä on kuitenkin aineisto käsitelty kokonaisuudessaan, kun se mainitussa julkaisussa oli rajoitettu koskemaan vain pääasiassa IV vyöhykettä.

Aineisto käsittää kaikkiaan 19 koealapia. Valtaosa (26) koealoja on IV vyöhykkeessä, V vyöhykkeessä on 8 koealaa. II ja III vyöhykkeessä on 1 koealapari kummassakin. III vyöhykkeen koealapari yhdistetään käsittelyssä IV vyöhykkeen koealapareihin ja V vyöhykkeen koealat käsitellään erikseen omana käsittelyryhmänä, vaikka niiden lukumäärä ei tällaiseen oikeastaan oikeuttaisikaan. Ne ovat kuitenkin niin paljon tuloksiltaan toisista poikkeavia, että niiden esitleminen omana ryhmänä on tuntunut tarpeelliselta, vaikka tulokset täten olisivatkin epävarmoja.

Koealojen edustavuus on hyvä, kuten selviää seuraavasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m³/ha	
	koealoilla	kuvioilla
III+IV	21	20
V	16	13

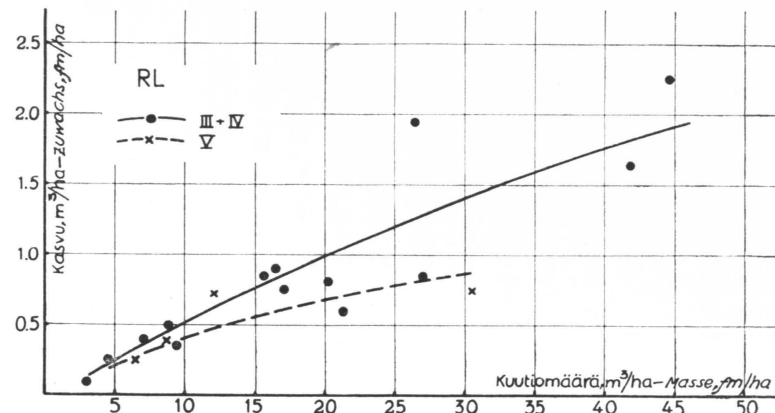
Koska kuitenkin kuutiomäärät ovat pieniä, ei tuloksia voida pitää kovin luotettavina. Asetelman luvut osoittavat kuitenkin, että koealoja ei ole otettu kovin paljon normaalia paremmista eikä huonommistakaan kohteista.

Taulukko 45. Rämeleton puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 45. Angaben über den Waldbestand der reisermoorartigen Braunmoore, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m³/ha <i>Kubikmasse, m³/ha</i>	Pohjapinta-ala, m²/ha <i>Grundfläche, m²/ha</i>	% kuutiomäärästä % <i>der Kubikmasse</i>		
				Mä	Ku	Ko
Kaikki koealat <i>Alle Probeflächen</i>						
III+IV	28	21.2	5.18	91	3	6
V	8	15.9	4.18	99	1	△
Hakkaamattomat koealat <i>Unabgeholzte Probeflächen</i>						
III+IV	24	22.3	5.66	89	4	7
V	8	15.9	4.18	99	1	△





Kuva 42. Rämeleton puuston kasvukäyrät.

Abb. 42. Zuwachskurven für das braunmoorartige Reisermoor.

Taulukon 45 luvuissa kiinnittää huomiota sekä kuutiomäärien että pohjapinta-alojen pienuus, esim. varsinaiseen lettorämeeseen verrattuna luvut ovat paljon pienempiä. Puulajisuhteita esittävät luvut osoittavat, että mänty on poikkeuksetta vallitseva puulaji. Koivua ja kuusta on vain nimeksi.

Koska pohjapinta-ala on kovin pieni, voidaan sen vuotuista kasvua tarkastella vain pienemmissä pohjapinta-alaluokissa. III + IV vyöhykkeessä on 5 m<sup>2</sup>/ha sisältävässä metsikössä pohjapinta-alan vuotuinen kasvu n. 0.20 m<sup>2</sup>/ha ja V vyöhykkeessä n. 0.15 m<sup>2</sup>/ha.

Kuutiokasvulukujen tasoittaminen käyräksi on III ja IV vyöhykkeen koealojen kohdalla käynyt kohtalaisen luotettavasti, hajonta on tosin melkoinen. Hajonta on kuitenkin suurelta osalta selitettävissä.

Niinpä koealapari 13, joka on poikennut selvimmin — se on nimittäin normaalia parempikasvuinen — on varsinaisen leton vivahteinen, kun taas koealaparit 12 ja 14, joilla kasvu on pienempi kuin muilla, ovat suotyypiltään puhtaita rämelettoja ja puustoltaankin melko vanhoja.

Saadut käyrät osoittavat, että puuston kuutiokasvu on pieni, ja kuten jo mainitussa julkaisussa on aikaisemmin esitetty, paljon pienempi kuin varsinaisilla lettorämeillä. ”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasessa on nämä lettorämeet (”rahkaiset ynnä muut heikohkot lettorämeet”) viety II luokkaan ja kasvuksi on ilmoitettu 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha. Esitetyt kasvukäyrät jäävät paljon tämän alle. Tosin ”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjaseen luvut on esitetty Etelä-Suomea tarkoittaviksi.

## 545. Letot ja ruohoiset saranevat

Taulukko 46. Lettojen ja ruohoisten saranevojen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 46. Probeflächenprotokoll für das Braunmoor und das kräuterreiche Seggenweissmoor. Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1	Rh Mol. N	24	B	75	2+	2+	CS 4	—	Ia	10	10	Mä	Mä	4.0	1.8	13	5	0.8	0.3
Vyöhyke II — Zone II																			
2	Rh Mol. N	21	A	68	1.0	0.9	CS 7	—	Ia	40	30	Mä	Mä	9.8	4.0	39	13	1.5	0.5
Vyöhyke III — Zone III																			
3	Rh Mol. N	20	A	100	0.1	0.1	MS 7	Hk	Ia	40	40	Mä	Mä	3.1	2.2	12	8	0.6	0.5
4	Rh Mol. N	22	A	75	0.3	0.3	C 6	Ht	Ia	20	20	Ko	Ko	4.3	3.5	13	11	0.8	0.8
5	RhSN-VSN	20	A	66	1.0	0.8	SC 5	—	Ia	10	10	Mä	Mä	4.7	2.8	15	9	1.0	0.6
6	VL-Warnst. L	22	A	82	2+	2+	BC 6	—	Ib	15	15	Ko	Ko	4.0	3.7	17	20	1.2	1.3
7	RhSN	20	A	61	0.9	0.9	SC 5	—	Ia	20	10	Mä	Ko	8.3	2.9	27	9	2.2	0.6
Vyöhyke IV — Zone IV																			
8	VL-Warnst. L	20	A	98	2+	2+	BC 7	—	Ib	10	10	Mä	Mä	2.6	1.3	8	4	0.7	0.4
9	VL-Recurv. L	20	A	105	0.8	1.0	EuSC 5	—	Ia	10	10	Mä	Mä	4.1	1.0	10	3	1.1	0.3
10	RhSN-VL	21	A	72	2+	2+	C 6	—	Ib	15	15	Mä	Mä	6.1	3.0	17	8	1.5	0.8
11	VL-Warnst. L	20	A	98	2+	2+	BC 7	—	Ib	10	10	Mä	Mä	6.5	1.6	20	5	1.9	0.5
12	RhSN	25	B	58	0.8	0.6	C 6	Sr	Ia	15	15	Mä	Mä	9.4	5.2	27	15	2.7	1.3
13	RhSN-VL	16	A	95	2+	2+	C 6	—	Ia	10	10	Mä	Mä	6.5	6.4	19	23	2.0	1.8
14	RhSN	25	B	67	0.8	0.5	C 6	Sr	Ia	15	15	Ko	Ko	9.8	3.1	32	10	2.5	1.0
15	VL-Warnst. L	23	B	84	2+	2+	BC 7	—	Ib	20	20	Mä	Mä	9.3	5.2	31	16	2.5	1.2
16	RhSN	21	A	98	1.7	2+	C 7	—	IIa	20	10	Ko	Ko	11.2	6.4	33	17	2.5	1.3
17	RhSN-RhSR	25	A	74	0.9	1.0	C 7	—	Ia	20	30	Mä	Mä	12.3	8.4	42	30	2.7	1.1
18	RhSN	21	A	94	2+	2+	MC 7	—	IIIa	30	40	Ko	Ko	10.7	12.6	38	45	2.5	2.9
19	RhSN	25	A	35	0.8	0.6	C 6	—	Ib	25	25	Ko	Ko	9.2	7.5	50	41	3.7	3.1
20	RhSN	25	A	74	1.5	1.4	C 6	—	Ib	20	20	Mä	Mä	11.8	13.9	42	50	2.7	3.2
21	RhSN	25	A	68	1.0	1.3	C 6	—	IIa	20	20	Mä	Mä	13.5	14.1	45	51	3.0	2.5

Tämä suotyyppiryhmä on heterogeeninen. Muuta yhteistä ei tähän ryhmään viedyllä koealoilla oikeastaan olekaan kuin se, että alkuperäinen suotyyppi on ollut ennen ojitusta puuton ja joko ruohoinen tai ruskosamaleinen (vrt. Huikari 1952). Taulukosta 46 näemme, että letot ovat melkein yksinomaan *Warnstorffianum*-lettoja. Esim. rimpiset letot puuttuvat kokonaan. Näitäkin on tosin tutkimukseen joutunut mukaan, mutta ne ovat kaikki olleet niin huonosti metsittyneitä, tai sitten puusto on hyvän alkukehityksen jälkeen suorastaan kuollut tai ainakin niin pahasti taantunut kehityksessään, ettei puustokoealoja ole voitu ottaa (vrt. s. 49). Taulukossa 46 ovat mukana myös ne muutamat ruohoiset *Molinia*-nevat, jotka ovat sattuneet tutkittavaksi, mutta muuten ei näitä koealapareja ole voitu käsitellä muiden kanssa yhdessä. Taulukosta voidaan kuitenkin nähdä, että mainitunlaiset nevatyyppit ovat kasvultaan huomattavasti heikompia kuin muut taulukossa esiintyvät letto- ja nevatyyppit. Toisin sanoen, tässä on käsitelty vain ne koealat, jotka ovat joko ruohoisia saranevoja tai *Warnstorffianum*-lettoja, koealaparia 9 lukuunottamatta, joka on ollut *Recurvum*-seinäsammal-letto.

Edeltäkäsini oli odotettavissa, että ruohoinen saraneva ja letot poikkeaisivat toisistaan selvästi (vrt. Lukkala—Kotilainen 1951). Mutta

kun osoittautui, ettei näillä tämän aineiston puitteissa ollut selvää eroa, ne on käsitelty yhdessä.

Aineisto on pieni, se käsittää yhteensä vain 17 koealaparua. Koealojen alueellinen jakaantuminen on kuitenkin tehnyt käsittelyn mahdolliseksi. Kaikki koealat on käsitelty yhtenä ryhmänä ja täten on saatu tuloksille melkoista luotettavuutta. Koska IV vyöhykkeen koealat ovat ylivoimaisesti suurimpana ryhmänä, edustavat tulokset lähinnä IV vyöhykkeen tuloksia.

Koealat ovat edustaneet kohtalaisesti kuvioitaan, kuten nähdään seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
III+IV	24	20

Taulukosta 47 näemme, että kuutiomäärä on keskimäärin n. 25 m<sup>3</sup>/ha ja pohjapinta-ala n. 7 m<sup>2</sup>/ha. Mänty on vallitseva puulaji, mutta koivuaikin on melkoisesti. Taulukko 46 osoittaa, että kuusi koealaparua on koivuvaltaista, mutta kaikissa muissa on vallitsevana puulajina mänty.

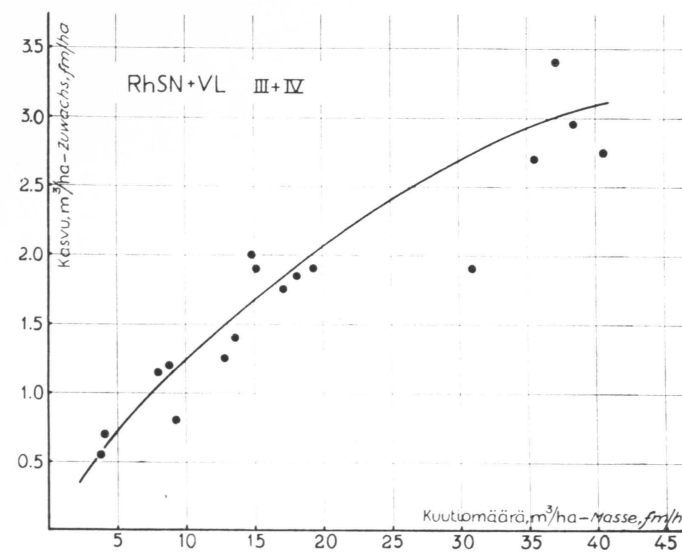
Taulukko 47. Lettojen ja ruohoisen saranevan puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 47. Angaben über den Waldbestand der Braunmoore und der kräuterreichen Seggenweissmoore, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
Kaikki koealat Alle Probeflächen						
III+IV	34	24.4	7.09	72	△	28
Hakkaamattomat koealat Unabgeholzte Probeflächen						
III+IV	20	25.1	7.77	69	△	31

Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu on tasoitettu käyräksi ja tulokset ovat seuraavan asetelman mukaiset:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä III+IV
5	0.34
10	0.57
15	0.77



Kuva 43. Ruohoisen saranevan ja varsinaisen leton puuston kasvukäyrä.

Abb. 43. Zuwachskurven für das kräuterreiche Seggenweissmoor und das eigentliche Braunmoor.

Pohjapinta-alan vuotuisen kasvun luvut ovat siis jo melko suuria, vaikka kysymyksessä on vasta taimistovaiheessa olevat metsiköt.

Vuotuisen kuutiokasvun lukujen tasoittaminen on käynyt päinsä ilman suurempia vaikeuksia (vrt. kuva 43). Poikkeuksellisia koealoja ovat oikeastaan vain koealaparit 5 ja 17, joissa molemmissa on vierasta suotyyppivivahdusta. Kun käyrä tosiasiaassa kuvaa IV vyöhykkeen tuloksia, on puuston kasvua pidettävä hyvänä. Kasvuhan on jo noin 40 m<sup>3</sup>/ha sisältävissä nuorissa metsiköissä ylittänyt 3.0 m<sup>3</sup>/ha:n vuotuisen kasvun ja ilmeisesti kasvu yhä vielä puuston varttuessa nousee.

”Soiden ojituskelpoisuus”-kirjasessa on Warnstorffianum-letot viety I:een ja ruohoiset saranevat II ojituskelpoisuusluokkaan ja edellisten kasvuksi on ilmoitettu 4.5–5.5 m<sup>3</sup>/ha ja jälkimmäisten kasvuksi 4.0–4.5 m<sup>3</sup>/ha. Mainittuihin lukuihin ei kasvu ole tutkituissa tapauksissa yltänyt, mutta aineisto onkin Pohjois-Suomesta, kun sen sijaan mainitut luvut tarkoittavat maamme eteläpuoliskoa.

Erikseen on syytä mainita lyhyesti lettotyypin mäntykylvöistä. Kuten aikaisemmin on jo esitetty, ovat aluksi hyvin lupaavat taimistot myöhemmin n. 15–20 vuoden iässä alkaneet kitua ja osin jo täysin tuhoutuneetkin. Tuhoutumisen syyt ovat todennäköisyyden mukaan lettosoiden erikoisesta ravinnetaloudesta johtuvia. Niinpä Malmström (1956 a ja 1956 b) pitää selvänä, että tämantapaisten soiden (kalkmyrar) kunnollinen metsänkasvu edellyttää kali- tai fosforilannoitusta tai

molempia. Lettosoiden kalin ja fosforin puutteen on todennut myös Valmari (1956). Lisäksi saattaa *Molinia*-valtaisilla soilla olla kysymys kalkin puutteesta tai sen vaikeasta liukenevaisuudesta (Puustjärvi 1957 ja 1958). Rimpisillä lettosoilla saattaa lisäksi olla kysymys turpeen epäedullisesta fysikaalisesta rakenteestakin (Huikari 1951 ja 1953 a).

#### 546. Varsinaiset saranevat

Taulukko. 48. Varsinaisten saranevojen koealat. Vrt. taul. 12, s. 113.

Tabelle 48. Probeflächenprotokoll für das eigentliche Seggenweissmoor.  
Vgl. Tab. 12, S. 113.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vyöhyke I — Zone I																			
1 VSN-LkN	18	A	60	2+	2+	ErS 3	—	I b	10	10	Mä	Mä	0.4	0.5	1	1	0.1	0.1	
2 VSN-LkN	18	A	71	2+	2+	SC 6	—	I b	10	10	Mä	Mä	1.1	1.1	3	3	0.2	0.2	
3 VSN	21	A	93	2+	2+	SC 5	—	I a	10	10	Mä	Mä	2.6	0.5	9	2	0.6	0.1	
4 VSN	21	A	80	2+	2+	C 6	—	II a	10	10	Ko	Ko	2.5	2.8	9	10	0.8	0.8	
5 VSN	17	C	70	0.4	0.9	CS 5	—	I a	10	10	Ko	Ko	5.1	1.5	17	6	1.3	0.4	
6 VSN-LkN	21	A	80	2+	2+	CS 5	—	II a	20	20	Ko	Ko	3.0	2.7	10	12	0.7	0.8	
7 VSN-LkN	24	B	68	2+	2+	SC 6	—	II a	20	20	Mä	Mä	15.7	6.1	77	27	4.9	1.7	
8 VSN	21	B	49	0.6	0.4	C 6	—	I b	30	30	Ko	Ko	18.2	11.7	90	59	6.7	4.9	
9 VSN	21	A	54	1.8	2+	SC 6	—	II a	40	40	Ko	Ko	13.9	17.0	70	98	3.1	3.0	
Vyöhyke II — Zone II																			
10 VSN-LkN	24	A	87	2+	2+	ErS 4	—	I a	15	15	Mä	Mä	2.0	1.4	7	4	0.5	0.3	
11 VSN	20	A	78	2+	2.0	SC 5	—	II a	15	15	Mä	Mä	4.8	2.7	14	7	1.3	0.6	
12 VSN-VSR	20	A	78	1.7	1.6	SC 5	—	II a	15	15	Ko	Ko	11.5	6.9	43	28	3.3	2.1	
Vyöhyke III — Zone III																			
13 VSN-LkN	20	A	84	2+	2+	SC 5	—	I a	20	20	Mä	Mä	1.8	1.2	6	3	0.3	0.2	
14 VSN-LkN	21	A	70	2+	2+	SC 5	—	I a	20	20	Mä	Mä	6.1	7.3	22	30	1.1	1.3	
15 VSN-RhSN	19	A	74	0.4	0.3	C 7	Hk	I b	30	30	Ko	Mä	7.1	7.6	26	31	1.7	1.9	
Vyöhyke IV — Zone IV																			
16 VSR (rimp.)	26	B	93	2+	2+	SC 6	—	I a	20	30	Mä	Mä	2.3	2.2	6	7	0.5	0.4	
17 VSN-RhSN	23	A	113	2+	2+	SC 7	—	II a	30	20	Ko	Ko	7.2	3.2	21	9	1.4	0.5	

Suotyyppi ei ole moitteettoman homogeeninen. Tosin varsinaiset saranevat, jotka ovat tässä tutkimuksessa sama asia kuin varsinaiset suur-saranevat (vrt. Lukkala—Kotilainen 1951), on selväpiirteinen suotyyppi, mutta koeala-aineistossa on runsaasti liukumista huonompiin suotyyppisiin, etenkin lyhytkortisiin nevoihin.

Aineisto on pieni, sitä voidaan pitää niin pienenä, etteivät tulokset ole luotettavia, varsinkin kun koealojen puuston kuutiomäärä on pieni. Suurin osa koealoista on aivan taimistoasteella. Koealapareja on yhteensä 17. I vyöhykkeessä on eniten koealoja, muissa vain vähän. Tästä huolimatta on III ja IV vyöhyke käsitelty yhtenä ryhmänä, II vyöhykkeen koealat on yhdistetty I vyöhykkeeseen.

Koealojen edustavuus selviää seuraavasta asetelmasta:

Ilmasto- vyöhyke	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha	
	koealoilla	kuvioilla
I+II	25	23
III+IV	16	18

Luvut osoittavat, että koealat on asetettu suurin piirtein edustaviin kohteisiin.

Taulukko 49 osoittaa, että kuutiomäärä on eteläpuoliskossa n. 25 ja pohjoispuoliskossa n. 16 m<sup>3</sup>/ha. Pohjapinta-alat ovat n. 6 ja 4 m<sup>2</sup>/ha. Varsinkin etelässä ovat mänty ja koivu kilpailleet vallitsevan puulajin asemasta. Hakkaamattomilla koealoilla on koivu vallitsevampi kuin mänty, mutta kaikki koealat mukaanlukien mäntyä on keskimäärin hieman enemmän kuin koivua. Syy tähän on, että taimistojen raivauksien yhteydessä ovat hakkaukset kohdistuneet juuri koivuun. Pohjoispuoliskossa on mänty vallitseva, mutta koivuakin on suhteellisen runsaasti. Taulukon 48 mukaan on eteläpuoliskossa 12 koealaa koivuvaltaista ja mäntyvaltaisia on saman verran. Pohjoispuoliskossa on vain 3 koealaa koivuvaltaista ja 7 mäntyvaltaista. Puulajisuhteiden muuttumisessa etelästä pohjoiseen on siis havaittavissa samantapainen piirre kuin rämeilläkin.

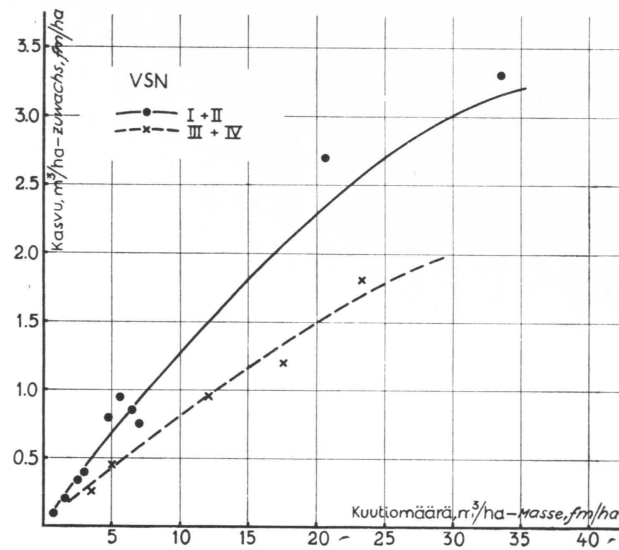
Taulukko 49. Varsinaisten saranevojen puustotietoja ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 49. Angaben über den Waldbestand der eigentlichen Seggenweissmoore, nach den Klimazonen.

Ilmasto- vyöhyke <i>Klimazone</i>	Koealoja, kpl <i>Probeflächen</i>	Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha <i>Kubikmasse, m<sup>3</sup>/ha</i>	Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha <i>Grundfläche, m<sup>2</sup>/ha</i>	% kuutiomäärästä % der Kubikmasse		
				Mä	Ku	Ko
		Kaikki koealat Alle Probeflächen				
I+II	24	25.3	5.66	53	△	47
III+IV	10	16.0	4.59	70	1	29
		Hakkaamattomat koealat Unabgeholzte Probeflächen				
I+II	18	24.9	5.71	47	1	52
III+IV	9	12.9	3.89	75	1	24

Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu selviää seuraavasta asetelmasta:

Pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	Pohjapinta-alan vuotuinen kasvu, m <sup>2</sup> /ha vyöhykkeissä	
	I+II	III+IV
5	0.33	0.26
10	0.53	0.41
15	0.64	—



Kuva 44. Varsinaisen saranevan puuston kasvukäyrät.

Abb. 44. Zuwachskurven für das eigentliche Seggenweissmoor.

Pohjapinta-alan vuotuista kasvua osoittavat luvut ovat melko suuria. Ero eteläpuoliskon ja pohjoispuoliskon välillä on huomiota herättävän suuri. On kuitenkin muistettava, että koivun ripeä alkukehitys on syynä nimenomaan eteläpuoliskon korkeaan pohjapinta-alan kasvuun. Tämä seikka onkin otettava huomioon verrattaessa eteläpuoliskon ja pohjoispuoliskon lukuja toisiinsa. Eteläpuoliskossa luvut ovat peräisin suurelta osalta koivuvaltaisilta koealoilta, kun taas pohjoispuoliskon koealat ovat etupäässä mäntyvaltaisia.

Sama seikka on pidettävä mielessä kuutiokasvun vuotuisten kasvulukujen tasoituskäyriä tarkasteltaessakin. Käyrät on voitu piirtää melko luotettavasti aineiston pienuudesta huolimatta. Koealaparit 8 ja 9 on kuvasta jätetty pois vain esitysteknillisistä syistä, muuten niitä on kyllä käytetty käyrien piirtämisessä apuna. Erikoisen poikkeuksellisia koealoja ei tällä suotyypillä ole aineistossa esiintynytkään. Tulokset osoittavat, että eteläpuoliskossa maata on jo 35 m³/ha sisältävissä metsiköissä ylitetty 3.0 m³/ha:n vuotuinen kasvu ja pohjoispuoliskossakin 30 m³/ha sisältävässä metsikössä on saavutettu 2.0 m³/ha:n vuotuinen kasvu. "Soiden ojituskelpoisuus"-kirjasessa esitetään varsinaisten saranevojen kasvuksi 3.0 m³/ha, joten eteläpuoliskon tulokset näyttävät ylittävän tämän arvion. Käyrä tuskin kuitenkaan enää kovin paljon nousee siitä syystä, että kysymyksessä ovat nimenomaan koivuvaltaiset metsiköt ja koivun kasvu kulminoi varsin nuorella iällä (vrt. s. 207). Näyttää siis ilmeiseltä, että aikaisempi käsitys on osunut suurin piirtein oikeaan.

## 6. Eräitä ojitettujen soiden puuston kasvuun vaikuttavia tekijöitä

Edellisissä kappaleissa on suotyypin ja ilmastovyöhykkeiden lisäksi mainittu muitakin syitä, jotka vaikuttavat puuston kasvuun. Tällaisia tekijöitä on tähän mennessä jouduttu käsittelemään lähinnä aineiston heterogeenisuutta aiheuttavina tekijöinä. Seuraavassa tarkastellaan lähemmin kolmea ilmeisesti tärkeintä tämänlaatuista puuston kasvuun vaikuttavaa tekijää, turpeen paksuutta, metsänhoidollista tilaa ja sarkaleveyttä. Koska aineistoa ei ole kerätty näiden tekijöiden selvittämistä varten, ei se ole läheskään sopiva näiden muutenkin varsin vaikeasti selvitettävien tekijäkompleksien tutkimiseen. Täten on myös selvää, että esitettaviin tuloksiin on suhtauduttava varauksin. Samoin on selvää, ettei käsittelyssä ole voitu mennä kovin yksityiskohtaiseen erittelyyn. On ollut tyydyttävä vain muutamien karkeiden piirteiden esittämiseen.

Kaikkien mainittujen tekijöiden tutkimisessa käytetään pääpiirteis-  
sään samanlaista menetelmää. Esitettyjä puuston kasvun käyriä pidetään keskiarvoista kasvua osoittavina, ja kasvulukujen hajonta käyrän ympärillä on tutkimuksen kohteena. Käytännössä tutkimus tapahtuu siten, että koealojen kasvuluvuille lasketaan ns. suhteelliset kasvuluvut merkitsemällä käyrää 100:lla (vrt. s. 84). Näin saadun numeroaineiston ja kulloinkin tutkittavan tekijän välinen mahdollinen riippuvuus pyritään selvittämään. Suhteellinen kasvuluku on tietysti laskettu kullekin koealalle sen kasvukäyrän perusteella, johon koeala kuuluu. Tällaisen suhteellisen kasvuluvun laskentaan sisältyy eräitä virhemahdollisuuksia, joihin on jo aikaisemmin viitattu (vrt. s. 88—90), ja näihin virhemahdollisuuksiin on vieläkin syytä kajota, mutta koska eri tarkastelulla, siis turpeen syvyyden, metsänhoidollisen tilan ja sarkaleveyden tarkastelulla, on kullakin omat erityisesti vaikuttavat virhemahdollisuutensa, on tämä tarkastelu parasta suorittaa myöhemmin kulloinkin sille kuuluvassa yhteydessä.

### 6.1. Turvekerroksen syvyys

Turvekerroksen syvyys mitattiin kullakin koealalla vähintään kahdesta paikasta eli niistä kohdista, joista relaskooppiarvioinnit tehtiin. Näiden mittauksien keskiarvo merkittiin koealan turpeen syvyydeksi.



Jos turvekerroksen syvyys näytti koealalla olevan epätasainen, tehtiin vielä useampia mittauksia. Koska tässä tutkimuksessa käytetään a- ja b-koealojen kasvulukujen keskiarvoa, on turvesyvyys otettu näiden koealojen keskiarvona. Käsittelyä varten koealat jaetaan turpeen syvyyden perusteella kolmeen luokkaan, 0.1—0.4 m, 0.5—0.8 m ja yli 0.8 m.

Suhteellinen kasvuluku on laskettu a- ja b-koealojen kasvulukujen keskiarvosta. Tutkimuksen aineistoa ei kuitenkaan ole voitu käyttää kokonaisuudessaan, aineistoa on täytynyt karsia. Tämä on tehty seuraavilla perusteilla. Sellaiset suotyypit, joissa koealan turvesyvyys on ollut yksinomaan vain ohut tai syvä, on jätetty pois. Siten esim. kangaskorpi ja tupasvillaräme ovat jääneet tästä käsittelystä pois. Edellisellä turvekerros on aina ollut ohut ja jälkimmäisellä aina syvä. Vain sellaiset suotyypit, joissa jakaantuminen turvesyvyyden mukaan on ollut suhteellisen tasainen, on hyväksytty aineistoon.

Koska oli syytä odottaa, että erilaisilta suotyypeiltä saataisiin erilainen tulos, oli aineisto ryhmitettävä suotyyppien perusteella. Jokaisen suotyypin käsitteleminen erikseen olisi kuitenkin hajoittanut aineiston liian pieniin osiin. Tämän takia on aineisto jaettu vain kahteen osaan, ns. hyvät suotyypit, johon ryhmään ovat kuuluneet RhK, MK, PK, NK ja RhSR sekä ns. huonot suotyypit, johon ovat kuuluneet VSR, PSR, HSR, KR ja IR.

Taulukko 50. Turvekerroksen paksuuden vaikutus puuston kasvuun.

Tabelle 50. Einfluss der Dicke der Torfschicht auf den Zuwachs.

	Turvekerroksen paksuus, m Tiefe der Torfschicht, m		
	0.1—0.4	0.5—0.8	> 0.8
Hyvät suotyypit <i>Gute Moortypen</i>	95	102	94
Huonot suotyypit <i>Schlechte Moortypen</i>	97	103	97

Taulukossa 50 esitetään tulokset. Ensinnäkin todettakoon tuloksista, että koealaparien lukumäärä on ollut hyvien suotyyppien ryhmässä turvesyvyysluokittain 64, 68 ja 83 kpl ja huonojen suotyyppien ryhmässä vastaavasti 39, 71 ja 150 kpl. Tulosten testaaminen osoitti, että hyvien suotyyppien ryhmässä 0.1—0.4 m turvesyvyysluokan ja 0.5—0.8 m turvesyvyysluokan ero ja samaten viimeksimainitun ja yli 0.8 m turvesyvyysluokan ero on ollut melkein merkitsevä (\*), mutta huonojen suotyyppien ryhmässä eivät erot osoittaneet edes tätä tilastollista luotettavuutta.

Esitetyn ryhmittelyn puitteissa tutkittiin myös sellaisia puuston kasvuun vaikuttavia tekijöitä kuin sarkaleveys, metsänhoidollinen tila ja

ojastosysteemi. Tarkastelu osoitti, ettei mikään näistä tekijöistä ollut jakaantunut tuloksiin vaikuttavalla tavalla. On siis ilmeistä, että saadun tuloksen aiheuttaja on todella turpeen syvyys.

Tuloksen perusteella on todettava, ettei turvesyvyys näytä ainakaan selvästi vaikuttavan puuston kasvuun. Se yleinen käsitys, että ohuturpeisuus olisi suon metsäojituskelpoisuutta jopa ratkaisevasti parantava tekijä (vrt. esim. Malmström 1952), ei siis saa tukea tämän tutkimuksen tuloksista. Tulosten mukaan näyttäisi olevan mahdollista, että hyvin ohut turvekerros pikemminkin on puuston kasvua pienentävä tekijä. Tämäkään käsitys ei ole tuntematon. Esimerkiksi venäläinen Елпатьевский (1955) toteaa, että aivan ohutturpeiset metsäojituskohteet eivät ole antaneet parhaita tuloksia. Onkin täysin mahdollista, että tehokkaasti kuivatettuna aivan ohut turvekerros muodostaa eristävän kerroksen, joka huonontaa kasvualustan lämpötiloutta ja vesitalouttakin.

Kun turvekerros on tarpeeksi syvä, esim. 0.5 m, ei se pääse kuivumaan eristäväksi kerrokseksi ja ilmeisesti kivennäismaan läheisyys vielä tuntuu ravinnetaloudessa. Tosin puiden juuret eivät enää yllä kivennäismaahan, mutta pohjamaan vaikutus onkin ilmeisesti siinä, että siitä liuenneita ravinteita nousee juuriston ulottuville vesien haihtumisvirtailujen mukana (vrt. Heikurainen 1955 s. 68).

Kun turvekerros on tarpeeksi syvä (esim. syvämpi kuin 0.8 m), ei pohjamaan edullinen vaikutus enää tunnu. Toisaalta syväturpeisimmat suot ovat saattaneet olla suotyyppinsä karumpaa varianttia, ja saatu tulos saattaa johtua ainakin osaksi tästä seikasta.

Kysymys kokonaisuudessaan on niin monitahoinen, ettei tämän tutkimuksen antamille tuloksille ole syytä antaa kovin suurta painoa. Ilmeistä kuitenkin on, ettei ohutturpeisuus ilman muuta merkitse metsäojituskelpoisuuden paranemista. Ja ohutturpeisilla soilla täytyy pohjamaan laadullakin olla ratkaiseva merkitys (vrt. Huikari 1952).

## 62. Metsänhoidollinen tila

Metsänhoidollista tilaa on jo aikaisemmin käsitelty (s. 20—23), ja siinä yhteydessä on todettu, että III metsänhoidollisen tilan luokkaan joutuneet metsät ovat olleet vajaatuottoisia. Tähän mennessä ei kuitenkaan ole lähemmin ilmoitettu, missä määrin erilainen metsänhoidollisen tilan luokka näkyy puuston kasvussa. Asiaa tutkitaan samaan tapaan kuin edellä turvesyvyyden vaikutustakin. Suhteelliset luvut lasketaan nytkin a- ja b-koealojen keskiarvon perusteella. Tässä käsittelyssä aineisto on kuitenkin karsimattomana mukana. Näin saatu suhteellisten lukujen aineisto järjestetään metsänhoidollisen tilan luokkien mukaan ja lasketaan

keskiarvot kussakin metsänhoidollisen tilan luokassa. Asiaa tutkittiin aluksi suotyyppiryhmittäin ja vielä ilmastovyöhykkeittäinkin. Tarkastelu osoitti kuitenkin, että tulokset olivat hyvin samantapaisia kaikissa näissä ryhmissä, joten lopulliset tulokset voidaan esittää yhdistettyinä taulukossa 51.

Taulukko 51. Metsänhoidollisen tilan vaikutus puuston kasvuun.  
Tabelle 51. Einfluss des waldbaulichen Zustandes auf den Zuwachs.

	Metsänhoidollinen tila Waldbaulicher Zustand					
	I a	I b	II a	II b	III a	III b
Suhteellinen luku Relative Zahl	101	106	98	100	88	88
Koealapareja, kpl Probeflächenpaare	162	112	257	36	40	14

Metsänhoidollisen tilan vaikutusta tutkittaessa selvitettiin myös vastaavissa ryhmissä sarkaleveys, turpeen paksuus ja ojastotyyppi. Mikään näistä tekijöistä ei osoittanut sellaista ryhmittymistä, että tulos saattaisi johtua jostakin edellä mainituista tekijöistä. Saadun tuloksen aiheuttajana on siis ilmeisesti yksinomaan metsänhoidollinen tila.

Taulukon luvut osoittavat, että ensinnäkin metsänhoidollisen tilan III luokkaan kuuluneilla koealoilla on suhteellisen luvun keskiarvo huomattavasti pienempi kuin muissa luokissa. Ero on tilastollisesti hyvin merkitsevä (\* \* \*). Muissa luokissa erot eivät osoittautuneet merkitseviksi, tosin I b-luokan keskiarvon ja muiden luokkien keskiarvojen välinen ero on melkein merkitsevä (\*). Erityisesti on syytä panna merkille, että I ja II luokan keskiarvot eivät ainakaan selvästi poikkea toisistaan.

Saadut tulokset ansaitsevat lähempää tarkastelua. Hyvässä tai tyydyttävässä tilassa olleet metsät ovat siis kasvaneet suurin piirtein yhtä hyvin kuin epätyydyttävässä tilassa olleet metsätkin. Sen sijaan on hoidetuissa metsissä (I b) vuotuinen kasvu jonkin verran suurempi kuin käsittelemättömissä metsissä, ja lievästi harsituissakin (II b) on suhteellisten lukujen keskiarvo hieman suurempi kuin hoitotoimenpiteitten viivästyksen vuoksi epätyydyttävään tilaan joutuneissa metsissä. Kuten edellä jo mainittiin, eivät nämä erot, varsinkaan viimeksi mainittu, ole tilastollisesti merkitseviä, mutta esim. Vuokilan (1956) hoidettujen kuusikoiden ja Ilvessalon (1920) luonnonnormaalien kuusikoiden kasvukäyriä vertaamalla tulos näyttäisi selvältä (vrt. s. 203). Samoin on Nyysösen (1954) tutkimuksista pääteltävissä, että jos kuutiokasvua tarkastellaan kuutiomäärän funktiona, on harvennetuissa metsiköissä kasvu

suurempi kuin harventamattomissa. Hoidetuissa metsissä siis sama puumäärä tuottaa enemmän kuin hoitamattomissa, varsinkin kun kasvu keskittyy hoidetussa metsikössä puuston teknillisesti arvokkaimpaan osaan, ja hoitamattomissa metsissä jakaantuu myös teknillisesti täysin arvottomaan roskaapuustoon.

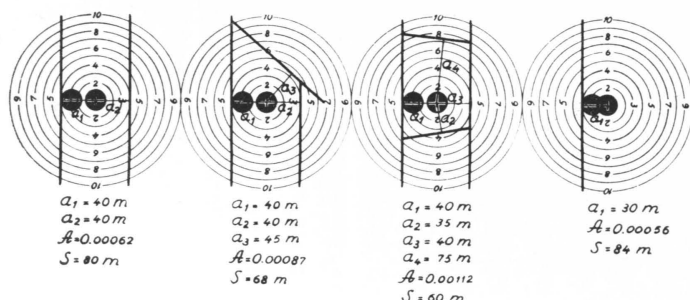
Vaikka metsänhoidollisen tilan III luokan aineisto on etenkin b-luokan kohdalta kovin pieni, ovat suhteellisten kasvulukujen keskiarvot muihin metsänhoidollisen tilan luokkiin verrattuna merkitsevästi pienempiä. Lisäksi on otettava huomioon, että monien suotyyppien metsänhoidollisen tilan III luokan muodostavat suureksi osaksi koivuvaltaiset koealat, joiden kasvu on puulajista johtuen nuorissa metsissä havupuiden kasvua suurempi. Sama huomautus koskee myös epätyydyttävässä tilassa olevia metsiä, ja ehkä tästä seikasta osaltaan johtuukin, ettei I ja II luokan välillä voitu havaita selvää eroa.

Tulos näyttäisi olevan ristiriidassa esim. Sarvaksen (1944) ja Nyysösen (1954) tulosten kanssa, joissa todetaan harsittujen metsiköiden kasvu esim. kasvuprosentteina tarkasteltuna olevan suurin piirtein samaa luokkaa kuin luonnonnormaalien ja hoidettujenkin. On kuitenkin muistettava, että valtaosan III luokkaan joutuneista metsistä muodostavat yli-ikäiset metsät, jotka ovat jo ojitettaessa olleet niin vanhoja, että niiden elpyminen on ollut vaillinaista. Näin analysoiden päädytäänkin sellaiseen tulokseen, että metsänhoidollisen tilan III luokkaan kuuluneiden metsien pieni kasvu johtuu etupäässä yli-ikäisistä metsistä.

### 63. Sarkaleveys

#### 631. Sarkaleveyden mittaaminen

Ojitettujen soiden puuston kasvuun vaikuttaa maapohjan lisäksi ratkaisevasti kuivatuksen tehokkuus. Tämä kasvupaikkatekijä on kuitenkin vaikeasti mitattavissa. Viimeaikaiset tutkimukset viittaavat lisäksi siihen, ettei oikeastaan saisi puhua kuivatuksen tehokkuudesta, parempi olisi puhua vesitalouden tilasta (vrt. esim. Huikari 1953 a ja 1953 b sekä Heikurainen 1955 b ja 1957 b). Näin on varsinkin silloin, kun kasvupaikkatekijöiden muuttamista tarkoittavia toimenpiteitä tarkastellaan taloudellisena toimintana. Liian tehokkaalla kuivatuksella saattaa olla jopa haitallisiakin vaikutuksia puuston kasvuun ja varmaa on, ettei kuivatustehon suurentaminen sarkaleveyttä pienentämällä ja ojia syventämällä mihin määrään tahansa ole taloudellisesti edullista (vrt. Heikurainen 1957 b). Niinpä E. D. Caño (1958) on Latvian metsäojituksilla laskenut, että taloudellisesti edullisin sarkaleveys on 100 m ja että esim.



Kuva 45. Sarkaleveyden määrittämismenetelmän eräitä esimerkkejä.

Abb. 45. Einige Beispiele zum Bestimmungsverfahren des Grabenabstandes.

200 m:n sarkaleveys on antanut saman taloudellisen tuloksen kuin 40 m:n sarkaleveyskin.

Kuivatustehon mittaaminen tutkimuksissa on tavallisesti tapahtunut pohjavesipinnan mittaamisena ja ilmeisesti tämä tapa antaa hyvän kuvan suon vesitaloudesta, ja ennen kaikkea tällä tavalla voidaan selkeästi ja yksikäsitteisesti ilmaista vesitalouden ainakin erästä piirrettä. Pohjavesipinnan mittaaminen ei kuitenkaan ollut tässä työssä mahdollista, koska merkitseviin tuloksiin pääseminen edellyttää pitkän ajanjakson mittaussarjoja. Tässä työssä oli tyydyttävä mittaamaan kuivatuksen tehokkuus sarkaleveyttä apuna käyttäen. Tällä tavalla on kuitenkin monia heikkouksia. Kuivatuksen tehokkuuteen vaikuttaa sarkaleveyden lisäksi monta muuta tekijää, ojien kunto ja koko, turvelaji, ojien asettelu jne.

Sarkaleveyskään ei ole aina yksinkertaisesti mitattavissa. Sellaisissa tapauksissa, jolloin koealat on otettu selvältä saralta, jossa ojat ovat yhdensuuntaisia ja b-koeala on asetettu saran keskelle, on sarkaleveys sama kuin ojien välinen etäisyys. Mutta koealoja on otettu myöskin runsaasti siten, ettei b-koeala ole keskellä sarkaa tai sellaisista kohteista, joissa ei ole ollut selkeätä sarkaojitusta tai ojasto on ollut ns. yhden ojan systeemi (vrt. kuva 45). Tällaisista kohteista sarkaleveyden mittaaminen ei ole ollut mahdollista ilman erikoista menetelmää. Tässä työssä käytetty sarkaleveyden määrittämismenetelmä lähtee siitä ajatuksesta, että ojan vaikutus on kääntäen verrannollinen sen etäisyyden neliöön. Toisin sanoen ojan, jonka etäisyys koealan keskipisteestä on  $a$ , vaikutus voidaan ilmaista lausekkeella

$$\frac{1}{a^2}$$

Kun pisteeseen (koealan keskipisteeseen) vaikuttaa useampia ojia, on niiden yhteisvaikutus sarkaojitussysteemiin, siis kahden ojan vaikutukseen muunnettuna seuraavan lausekkeen mukainen. Merkitään tätä yhteisvaikutusta sarkaojajäsysysteemiin muunnettuna kirjaimella  $A$ .

$$A = \frac{\frac{1}{a_1^2} + \frac{1}{a_2^2} + \dots + \frac{1}{a_n^2}}{2}$$

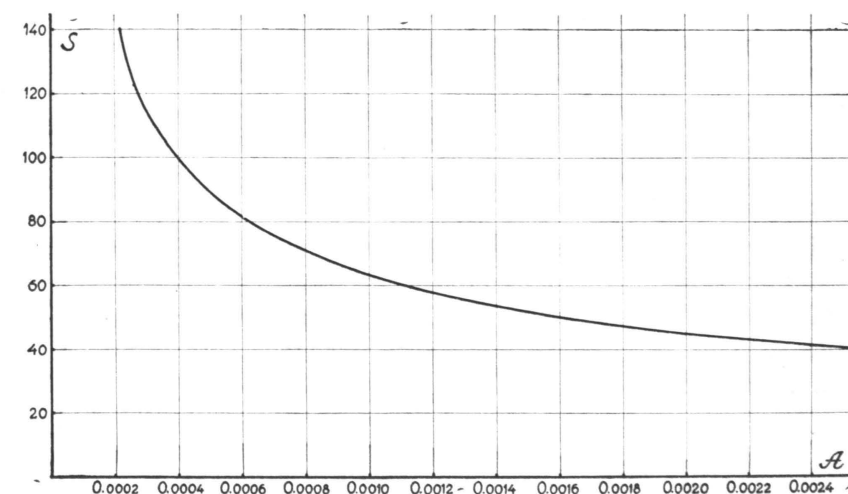
Jotta yhteisvaikutus  $A$  saadaan muunnetuksi takaisin sarkaleveydeksi, on lausekkeesta otettava neliöjuuri, otettava sen käänteisluku ja kerrottava vielä kahdella. Näin saadaan sarkaleveys  $S$ .

$$S = \sqrt{\frac{2}{\frac{1}{a_1^2} + \frac{1}{a_2^2} + \dots + \frac{1}{a_n^2}}}$$

Laskutoimituksia voidaan helpottaa laskemalla valmiiksi ojan eri etäisyyksille arvot  $\frac{1}{a^2}$ . Näistä arvoista on esimerkkejä seuraavassa asetelmassa.

$a$	20	25	30	35	40	45	50	...
$\frac{1}{a^2}$	0.00125	0.00080	0.00056	0.00041	0.00031	0.00025	0.00020	...

Asetelman mukaisesta taulukosta saadaan yhteenlaskun avulla  $A$ , jonka muuntaminen sarkaleveydeksi tapahtuu kätevästi graafisen piirroksen avulla (kuva 46).



Kuva 46. Nomogrammi, jonka avulla yhteisvaikutus ( $A$ ) muutetaan sarkaleveydeksi ( $S$ ).

Abb. 46. Nomogramm, mittels dessen die Gemeinwirkung  $A$  zum Grabenabstand  $S$  umgerechnet wird.

Ojan etäisyyden määrittämiseksi valmistettiin eri mittakaavoille (1:4000, 1:8000 ja 1:10000) ympyrästä (vrt. kuva 45), joiden avulla — asettamalla ympyrästä keskipiste b-koealan keskipisteeseen — voitiin suoraan lukea kaikkien koealaan vaikuttavien ojien etäisyys koealan keskipisteestä. Koealaan vaikuttaviksi ojiksi katsottiin vain ne ojat, jotka rajoittivat koealan sijaintikuviota ja lisäksi näistäkin vain ne ojat, jotka olivat 100 m:n etäisyydellä tai sitä lähempänä koealan keskipisteestä.

Esitetty menetelmä johtaa oikeaan tulokseen ainakin silloin, kun kysymyksessä on selvä sarka ja koeala on saran keskellä. Toisaalta ei tällaista menetelmää tietysti tässä tapauksessa tarvitakaan. Mutta myös muissa tapauksissa näyttää menetelmä johtavan järkeviltä vaikuttaviin tuloksiin (vrt. kuva 45).

Menetelmä siis olettaa, että ojan vaikutus on kääntäen verrannollinen sen etäisyyden neliöön. Ajatus on meille tuttu fysiikasta yleisen veto-voiman lakina. Kun tutkitaan, miten pohjavesipinta asettuu turvemailla eri etäisyydellä ojasta, saadaan käyrä, joka suurin piirtein toteuttaa mainittua periaatetta. Tosin tällainen käyrä jää loivemmaksi, mutta on muistettava, että pohjavesipinnan nykyiseen korkeuteen ojitetulla suolla vaikuttaa ojien lisäksi mm. puuston haihduttava vaikutus ja lisäksi ojien vaikutukseksi on katsottava vain osa siitä syvyydestä, jossa pohjavesi on. Kaikki tällaiset seikat vaikuttavat siihen suuntaan, että pohjavesikäyrä todella lähimain toteuttaa esitettyä periaatetta.

Ojan vaikutuksen käsitekin on tarkemmin määrittelemätön, ja ilmeisesti se on niin monien ilmiöiden yhteisvaikutusta, ettei sen tarkka mittaaminenkaan ole mahdollista. Täten on siis pakko tyytyä esitetynlaiseen käsitteeseen, jota ei edes voida lähemmin määritellä. Tutkimuksilla voidaan tätä käsitettä ehkä vielä selventää, ja saada sitä kautta perusteita myös ojan vaikutuksen ja sen etäisyyden väliseen suhteeseen. Jos esitetty periaate, ojan vaikutus on kääntäen verrannollinen sen etäisyyden neliöön, osoittautuu virheelliseksi, on esitetty menetelmä muilta osin silti käyttökelpoinen.

Tämän teoreettisen tarkastelun jälkeen voimme todeta, että valtaosa tässä tutkimuksessa esiintyvistä koealoista on ollut normaalilla sarkaojituksella, joten esitetyn menetelmän mahdolliset puutteet eivät voi vaikuttaa ratkaisevasti niihin tuloksiin, joita seuraavassa esitetään sarkaleveyden vaikutuksesta puuston kasvuun.

### 632. Sarkaleveyden vaikutusta koskevat tulokset

Aikaisemmin on jo sarkaleveyden vaikutuksesta puuston kasvuun esitetty eräitä ennakkotietoja (Heikurainen 1957 b). Esitys oli kuitenkin laadittu yleistajuiseen muotoon, ja tuloksia yksinkertaistettiin

kirjoituksen luonteen mukaisesti. Tämän jälkeen on kuitenkin kerätty lisää aineistoa, ja entinenkin aineisto on käsitelty uudestaan.

Kuten aikaisemmin on esitetty, koealat otettiin parittain. Toinen koeala otettiin siten, että oja sivusi sitä. Toinen, b-koeala, puolestaan sijoitettiin yleensä saran keskelle, ja niissä tapauksissa, jolloin se ei ole ollut keskellä, on edellä esitetyllä menetelmällä pyritty sarkaleveyden laskemiseen siten, että b-koealan keskipiste vastaisi saran keskikohtaa. Ojan läheisen koealan keskipiste oli siis n. 12.6 m ojan reunasta, ja koeala ulottuu aina n. 25.2 m ojasta. Näinollen a-koealakaan ei edusta puhtaasti ojan reunaosia. Jos sarka on hyvin kapea, esim. 50 m, ulottuu a-koeala saran keskelle saakka. Täten on selvää, että kuivatuksen tehokkuus vaikuttaa myös a-koealan puuston kasvuun. Ehkä on vielä syytä tuoda esille se, että ojamaiden vaikutus ei voi a-koealallakaan olla kovin suuri, sillä vaikka olettaisimme ojamaiden ulottuvan 3 m ojan reunasta, jää tämä pinta-ala vain n. 5 %:iin koealan koko pinta-alasta.

Taulukko 52. Sarkaleveyttä tutkittaessa käytetty aineisto, koealapareja, kpl.

Tabelle 52. Das Material zur Untersuchung des Grabenabstands (Anzahl Probeflächenpaare).

	Sarkaleveys, m Grabenabstand, m				
	< 61	61—70	71—80	81—90	> 90
Eteläpuolisko Südhälfte	81	94	120	67	80
Pohjoispuolisko Nordhälfte	19	35	47	44	83

Kuitenkin a-koealan ja b-koealan kuivatustehossa täytyy olla eroja, ja ero on ilmeisesti sitä suurempi mitä suurempi on sarkaleveys. Täten a- ja b-koealojen puuston kasvun vertaaminen soveltuu tarkastelukohteeksi sarkaleveyden vaikutusta tutkittaessa.

Taulukossa 52 on esitetty aineiston määrä ja sen jakaantuminen. Sarkaleveysluokkaväliksi on otettu 10 m, mutta alle 61 m sarkaleveydet on yhdistetty omaksi ja yli 91 m omaksi luokakseen, koska mainittuja arvoja pienempiä tai suurempia sarkaleveyksiä on ollut suhteellisen vähän.

Tarkastelu voidaan siis suorittaa vain melko pienellä sarkaleveysvaihteluvälillä. Olisi tietysti ollut toivottavaa, että olisi voitu tarkastella myös pienempiä sarkaleveyksiä, mutta koska niitä ei käytännön töissä juuri ole käytetty, ei tällaisen aineiston keräämiseen ole ollut mahdollisuuksia.



Aineisto on jaettu ilmastovyöhykkeiden perusteella kahteen ryhmään, eteläpuoliskoon ja pohjoispuoliskoon. Alunperin tosin käsiteltiin aineisto ilmastovyöhykkeittäin, mutta tällöin aineisto jäi liian pieneksi, eivätkä tulokset tulleet esille luotettavina. Sen sijaan tässä vyöhykkeittäisessä tarkastelussa voitiin todeta, että I, II ja III vyöhykkeen tulokset olivat samansuuntaisia, kun sen sijaan IV ja V vyöhykkeen tulokset poikkesivat selvästi edellisistä ja muodostivat keskenään oman ryhmänsä. Näin aineisto voitiin käsitellä tässä mielessä kahtena ryhmänä: eteläpuoliskona, joka käsittää I, II ja III vyöhykkeen sekä pohjoispuoliskona, joka käsittää IV ja V ilmastovyöhykkeen. Suoritettu jako ei merkitse sitä, etteikö nyt yhdessä käsiteltävien vyöhykkeiden välillä saattaisi olla eroja, mutta aineiston pienuudesta tai oikeammin aineiston suuresta hajonnasta johtuen nämä erot eivät tulleet tarkastelussa kyllin selvinä esille.

Esitettyyn aineistoon sisältyvät kaikki koealaparit yksittäiskoealoja luonnollisesti lukuunottamatta. Aineistossa on runsaasti sellaisia koealapareja, joissa a- ja b-koealojen puuston kasvun eroon vaikuttavat muutkin syyt kuin sarkaleveys. Puulajisuhteet ovat saattaneet olla siinä määrin erilaiset a- ja b-koealoilla, että tästä johtuen puuston kasvu on ollut erilainen ja koealojen välillä on saattanut olla myös metsänhoidollisia eroja, jopa siinä määrin, että sarkaleveyden mahdollisesti aiheuttama ero peittyi tämän syyn aiheuttamien erojen alle jne. Tällaisten koealaparien aineistosta karsimista ei ole kuitenkaan katsottu asialliseksi useastakin syystä. Aineiston karsimisen rajat on vaikea määrätä luotettavasti, ja jos karsimisen tielle olisi lähdetty, olisi tuloksena ollut valittu aineisto, jolla on omat vaaransa.

Taulukon 52 perusteella voimme todeta, että etenkin eteläpuoliskossa aineisto on suuri ja pohjoispuoliskossakin pienintä sarkaleveyttä lukuunottamatta melkoinen. Pohjoispuoliskon alle 61 metrin sarkaleveysluokan tuloksiin onkin syytä suhtautua varauksin.

Mainittakoon, että tuloksia on käsitelty myös suotyypeittäin tai suotyypiryhmittäin, mutta jälleen aineiston pienuudesta ja heterogeenisuudesta johtuen tulokset eivät olleet selväpiirteisiä. Suotyypiryhmien välillä tuntui tosin olevan eroja, kuten jo aikaisemmin on esitetty (vrt. Heikurainen 1957 b). Mainittuja tuloksia ei kuitenkaan voida pitää tilastollisesti luotettavina, ja tästä syystä ei niitä tässä yhteydessä ole esitetty.

Ensin tarkastelemme taulukon 53 perusteella erikseen a-koealojen ja b-koealojen suhteellisten kasvulukujen keskiarvoja sarkaleveysluokittain eteläpuoliskossa maata. Ojan läheisen koealan eli a-koealan suhteellisten lukujen keskiarvot pienenevät aluksi sarkaleveyden suurenessa, mutta 71—80 m:n luokasta alkaen ei enää tapahdu muuttumista, ja 61—70 sarkaleveysluokan keskiarvokin on jo tilastollisesti tarkasteltuna samaa

suuruusluokkaa kuin sitä suurempien sarkaleveysluokkien keskiarvot. Varmaksi tulokseksi siis jää, että vain kapeimman sarkaleveysluokan suhteellinen luku on ollut suurempi kuin muissa sarkaleveysluokissa. Näyttäisi siis siltä, että a-koealojen kasvuun on sarkaleveydellä ollut vaikutusta vain, jos sarkaleveys on ollut pienempi kuin 61 m. Tämä tulos onkin luonnollinen, koska sarkaleveyden suurenessa yli 50 m:n, a-koeala ei enää ulotu keskelle sarkaa, joten toisen ojan eli ts. sarkaleveyden vaikutus ei enää tätä suuremmissa sarkaleveyksissä sanottavasti tunnu.

Taulukko 53. Puuston kasvun riippuvuus sarkaleveydestä a- ja b-koealojen perusteella tarkasteltuna.

Tabelle 53. Abhängigkeit des Zuwachses vom Grabenabstand, untersucht an den a- und b-Probeflächen.

	Sarkaleveys, m Grabenabstand, m				
	< 61	61—70	71—80	81—90	> 90
Eteläpuolisko Südhälfte					
a-koealat a-Probeflächen	112.2	108.5	105.3	105.0	108.5
b-koealat b-Probeflächen	103.1	93.5	88.8	84.5	85.2
Keskiarvo Mittel	107.7	101.0	97.1	94.8	96.8
Erotus Differenz	9.1	15.0	16.5	20.5	23.3
Pohjoispuolisko Nordhälfte					
a-koealat a-Probeflächen	119.6	104.9	105.0	104.7	107.1
b-koealat b-Probeflächen	96.3	91.3	94.5	89.2	95.1
Keskiarvo Mittel	108.2	98.1	99.8	96.9	101.1
Erotus Differenz	22.8	13.6	10.5	15.5	12.0

Keskisaran koealan eli b-koealan kasvuluvut pienenevät säännöllisesti sarkaleveyden suurenessa. Tosin suurimmassa sarkaleveysluokassa on hieman suurempi keskiarvo kuin sitä edellisessä, mutta tuloksen yleisuuntaan ei tämä poikkeus vaikuta. Muuttuminen on lisäksi huomattavasti suurempaa kuin a-koealojen kohdalla. Kun a-koealalla pienimmän ja toiseksi suurimman sarkaleveysluokan keskiarvojen ero on 7.2, on vastaava luku b-koealojen keskiarvoissa 18.6, ja kuten taulukosta nähdään, a- ja b-koealojen lukujen välinen ero suurenee säännöllisesti sarkaleveyden

kasvaessa. Erotus on pienimmässä sarkaleveysluokassa ollut vain 9.1 ja suurimmassa se on jo 23.3.

Sarkaleveys on siis eteläpuoliskossa vaikuttanut molempiin koealoihin, mutta sarkaleveyden vaikutus ojan läheisen koealan kasvuun loppui jo toisessa sarkaleveysluokassa (61—70 m). Sen sijaan on sarkaleveys vaikuttanut keskisaran koealan kasvuun jyrkemmin ja jatkuvasti leveimpään sarkaleveysluokkaan asti. Ojan reunan koealan ja keskisaran koealan puuston kasvun ero on sitä suurempi, mitä suurempi sarkaleveys on ollut. Lisäksi näyttäisi siltä, että sarkaleveyden suuretessa ero kasvaa ensin voimakkaasti tasaantuen myöhemmin suuremmissa sarkaleveyksissä.

Koko saran puuston kasvuun, jolla tässä ymmärretään a- ja b-koealan puuston kasvun keskiarvoa, on tietysti edellä sanotun mukaan sarkaleveydellä myös ollut selvä vaikutus, ja taulukon luvuista näkyy, että suurissa sarkaleveyksissä on puuston kasvu vain hitaasti kohonnut sarkaleveyden pienetessä, mutta pienemmissä sarkaleveyksissä on sarkaleveyden pienemisen vaikutus ollut huomattavasti jyrkempi.

Pohjoispuoliskon tulokset poikkeavat täysin eteläpuoliskon tuloksista. Jos jätämme kapeimman sarkaleveysluokan pois, koska sen aineisto on liian pieni, voimme todeta, etteivät tulokset osoita mitään selvää riippuvuutta sarkaleveyden ja puuston kasvun välillä. Voimme vain todeta, että ojan reunan koealat ovat kasvaneet paremmin kuin keskisaran koealat ja että ero on keskimäärinkin pienempi kuin eteläpuoliskossa. Pohjoispuoliskossa on a- ja b-koealojen kasvulukujen ero ollut noin 13 ja eteläpuoliskossa ero on jäänyt näin pieneksi vasta pienimmässä sarkaleveysluokassa.

Seuraavassa tutkimme sarkaleveyden vaikutusta b-koealojen ja a-koealojen suhteellisten kasvulukujen osamäärän perusteella. Edellisessä tarkastelussa, jossa siis käsiteltävä numeroaineisto saatiin erikseen a- ja b-koealojen kasvulukujen suhteesta kasvukäyriin, on hajonnan pääasiallisena syynä se, että monet muut tekijät kuin sarkaleveys aiheuttavat poikkeamista kasvukäyrästä. b-koealan ja a-koealan suhteellisten kasvulukujen osamäärä on tässä mielessä parempi tarkasteluperuste. Yleensä lähemmäs sijaitsevilla a- ja b-koealoilla suotyypin, metsänhoidollinen tila, puulajisuhteet ym. tämän laatuiset hajontaa aiheuttavat tekijät ovat samoja, ja täten saman kuvion a- ja b-koealojen puuston kasvun erot johtuvat pääasiallisesti erilaisesta kuivatustehosta eli sarkaleveydestä.

Taulukkoon 54 on laskettu jo edellä selostettua ryhmitystä käyttäen koealapareittain saatujen osamäärien keskiarvot. Jälleen tuloksissa näkyy sama suunta kuin jo edellä esitetyissä. Eteläpuoliskossa ovat luvut sitä pienempiä mitä suuremmasta sarkaleveydestä on kysymys, mutta pohjoispuoliskossa ei ole selvää suuntausta. Erot ovat niin pieniä, etteivät ne ole

merkitseviä. Tosin pienimmän sarkaleveysluokan keskiarvoluku on muita huomattavasti pienempi, mutta kuten aikaisemmin on ollut puhe, aineisto on tässä sarkaleveysluokassa liian pieni.

Taulukko 54. Sarkaleveyden vaikutus puuston kasvuun ilmaistuna b-koealan puuston kasvun suhteena a-koealan puuston kasvuun.

Tabelle 54. Einfluss des Grabenabstands auf den Zuwachs, ausgedrückt durch das Verhältnis der Zuwachswerte der b-Probeflächen zu denen der a-Probeflächen.

	Sarkaleveys, m Grabenabstand, m				
	< 61	61—70	71—80	81—90	> 90
Eteläpuolisko Südhälfte	93.2	88.1	86.3	83.3	81.3
Pohjoispuolisko Nordhälfte	80.8	89.8	90.8	87.8	91.1

Lopuksi tarkastelemme vielä, minkä verran koealapareista on ollut sellaisia, joissa b-koealan ja a-koealan kasvulukujen suhde on ollut tiettyä lukua suurempi. Näiksi raja-arvoiksi otamme 90, 85 ja 80. Lisäksi laskemme vielä näin saaduille lukusarjoille keskiarvot sarkaleveysluokittain. Tulokset esitetään taulukossa 55.

Taulukko 55. Sellaisten koealaparien osuus aineistosta, joissa b/a on tiettyä rajaa suurempi, % koealaparien lukumäärästä.

Tabelle 55. Prozentanteil solcher Probeflächenpaare am gesamten Material, bei denen b/a einen bestimmten Grenzwert überschreitet.

	Sarkaleveys, m — Grabenabstand, m					Keski- määrin
	61	61—70	71—80	81—90	90	Im Mittel
b/a > 90						
Eteläp. — Südhälfte	51.3	50.0	39.3	35.9	35.9	42.6
Pohjoisp. — Nordhälfte	18.8	42.4	47.5	45.2	52.0	45.8
b/a > 85						
Eteläp. — Südhälfte	59.0	54.6	54.3	40.6	42.3	51.0
Pohjoisp. — Nordhälfte	31.3	57.6	60.0	54.8	54.3	54.2
b/a > 80						
Eteläp. — Südhälfte	69.2	67.0	57.1	56.3	46.2	59.3
Pohjoisp. — Nordhälfte	62.5	66.7	67.3	59.5	58.6	62.2
Keskiarvo — Mittel						
Eteläp. — Südhälfte	59.8	57.2	50.3	44.3	41.5	51.0
Pohjoisp. — Nordhälfte	37.5	55.8	58.3	53.2	55.3	54.1

Kaikkien raja-arvojen kohdalla on eteläpuoliskoa koskeva tulos samansuuntainen. Prosenttiluvut ovat sitä suurempia mitä pienemmästä sarkaleveydestä on kysymys, ja keskiarvon lukusarja on kauniin johdonmukainen. Sen sijaan pohjoispuoliskon tulokset ovat jälleen vaikeasti tulkittavia. Raja-arvon ollessa 90 on prosenttiluku sitä suurempi mitä suurempi on sarkaleveys, mutta raja-arvon 80 tulokset jo ovat päinvastaisia. Suurimmat prosenttiluvut ovat 61—80 sarkaleveysluokissa, ja sitä suuremmissa sarkaleveysluokissa prosenttiluku on pienempi. Pienimmän sarkaleveysluokan keskiarvolukuun ei nytkään ole syytä kiinnittää vakavaa huomiota. Tulos merkitsee sitä, että pohjoispuoliskossa on suurilla sarkaleveysillä varsin usein saavutettu kautta koko saran melkein yhtäläinen puuston kasvu. Ilmeisesti näitä tapauksia lähemmin tutkimalla saadaankin asiaan uutta valaistusta.

Kun tutkitaan minkä verran niistä koealapareista, joissa sarkaleveys on ollut yli 90 m ja b-koealan kasvun suhde a-koealan kasvuun yli 90, on kuulunut eri suotyyppeihin, todetaan, että suhteellisesti runsaimmin niitä on ollut lettoluontoisilla soilla ja sararämeillä. Sen sijaan korvissa ja karuimmilla rämeillä on tällaisten koealaparien osuus vähäinen, kuten seuraavasta asetelmasta havaitaan. Asetelmassa on korpiin viety kaikki korvet koivulettokorpija lukuunottamatta, sararämeisiin VLR, RhSR, VSR, PSR ja HSR. Muut rämeet ovat omana ryhmänään ja letot käsittävät lettojen lisäksi myös koivulettokorvet ja rämeletot.

	Kaikkiaan koe- alapareja, kpl	Koealapareja, joissa $b/a > 90$ kpl	% koealapareista
Korpia .....	16	4	25.0
Sararämeitä .....	43	26	60.5
Rämeitä .....	9	3	33.3
Lettoja .....	14	11	78.6

Näyttäisi siis siltä, että Pohjois-Suomen erikoinen tulos johtuisi lähinnä lettojen ja sararämeiden ojituksista. Toisin sanoen Pohjois-Suomen lettojen ja sararämeiden puuston kasvuun ei käytetty sarkaleveys ole vaikuttanut ratkaisevasti. Kun niistä lettoluontoisista koealapareista, joissa sarkaleveys on ollut yli 90 m, on 3/4 ollut sellaisia, joissa puuston kasvu on keskisaralla ollut suurin piirtein sama kuin saran reunallakin ja kun sararämeiden koealoista on vastaavasti yli 60 % ollut tällaisia, täytyy tulosta pitää huomion arvoisena. Muidenkin suotyyppiryhmien kohdalla on ollut varsin runsaasti näitä suurella sarkaleveydellä ojitettuja hyvin onnistuneita tapauksia, mutta ei kuitenkaan läheskään samassa määrässä kuin lettoluontoisilla soilla ja sararämeillä.

Syitä pohdittaessa tulee ensimmäiseksi mieleen turvelaji, joka lettoluontoisilla soilla ja sararämeillä on voimakkaasti saravaltaista. Turve-

laji ei kuitenkaan voi tulosta yksin selvittää, sillä Etelä-Suomen sararämeillä on turvelaji suurin piirtein sama kuin Pohjois-Suomessakin, ja siellä ei tällaista tulosta ole saatu. Perimmäinen syy täytyy siis olla suurilmastossa. Näihin syihin on jo viitattu aikaisemmassa kirjoituksessa (Heikurainen 1957 b), eikä niihin tässä yhteydessä ole mitään lisättävää.

Sarkaleveyttä koskevat tulokset ovat siis tuoneet esille varsin mielenkiintoisia seikkoja nimenomaan Pohjois-Suomen kohdalla. Sarkaleveyskysymysten selvittäminen vaatii kuitenkin runsaasti lisätutkimuksia. Tässä esitettyjen tulosten perusteella voidaan vain sanoa, että ainakin lettoluontoisilla suotyypeillä ja sararämeillä voidaan Pohjois-Suomessa käyttää suurempaa sarkaleveyttä kuin Etelä-Suomessa. Käytännön sovelutusten kohdalla viitataan jälleen aikaisempaan kirjoitukseen, jota luettaessa on kuitenkin otettava vakavasti ne varaukset, joita siinä on tehty.

## 7. Suotyyppien puuston vertaaminen toisiinsa sekä eräisiin kangasmetsätyyppeihin

Edellä on esitetty puustotietoja suotyypeittäin. Tässä luvussa kootaan esitetyt tiedot ja verrataan eri suotyyppien muutamia puustotunnuksia. Vertailtavaksi otetaan ensinnäkin kuutiomäärä, toiseksi tarkastellaan puulajisuhteita ja puuston teknillistä kelpoisuutta sekä lopuksi puuston kasvua. Vertaamalla suotyyppijä keskenään pyritään selvittämään suotyyppien keskinäinen hyvyysjärjestys. Edelleen verrataan mainittuja puuston piirteitä kangasmaiden puustoihin. Viimeksi mainitulla vertailulla ei niinkään pyritä rinnastamaan suotyyppijä kangasmetsätyyppeihin, vaan halutaan antaa lukijalle vertauskohtia, jotta tulosten antama kuva tulisi selvemmäksi.

### 7.1. Kuutiomäärä

Kuutiomäärällä tarkoitetaan tässä mittaushetken kuorellista kuutiomäärää. Koska koealat ovat edustaneet kuvioitaan kuutiomäärän puolesta suhteellisen hyvin, voidaan katsoa, että tulokset kuvastavat yleensä eri suotyyppien n. 20 vuotta vanhoilla ojitusalueilla olevaa kuutiomäärää. Kuutiomäärä ei tietenkään yksin ilmaise tyyppien välisiä hyvyyseroja, mutta koska suurin osa kuvioista on ollut hakkaamattomia, on kuutiomäärä tässäkin mielessä käyttökelpoinen tunnus.

Taulukosta 56 nähdään suotyyppien keskikuutiomäärät eri ilmasto-vyöhykkeissä. Ensinnäkin voidaan todeta, että yleensä puuston kuutiomäärät ovat suurimmat I vyöhykkeessä ja pohjoiseen päin siirryttäessä kuutiomäärä pienenee vyöhyke vyöhykkeeltä. Jos I vyöhykkeessä kuutiomääriä merkitään 100:lla ja muissa vyöhykkeissä lasketaan kuutiomäärien suhteelliset arvot tähän verrattuna sekä näin saatujen lukujen keskiarvot vyöhykkeittäin, saadaan seuraavan asetelman mukaiset tulokset.

I	II	III	IV	V
100	90	78	58	33

II vyöhykkeessä on kuutiomäärä siis ollut keskimäärin 90 %, III vyöhykkeessä 78 %, IV vyöhykkeessä 58 % ja V vyöhykkeessä 33 %

I vyöhykkeen kuutiomäärästä. Eri suotyyppien välillä on suuriakin eroja, mutta aineisto ei ole sen luontoinen, että se antaisi mahdollisuuden tarkastella näitä eroja yksityiskohtaisemmin. Tuloksista on myös uskallettua vetää pitemmälle meneviä johtopäätöksiä ilmastovyöhykkeiden välisistä eroista, koska hakkuut sekä eräiden suotyyppien aineiston pienuus tekevät esitetyn kaltaisen keskiarvolaskennan epävarmaksi. On vain tyydyttävä toteamaan, että III vyöhykkeessä kuutiomäärät ovat noin 3/4, IV vyöhykkeessä runsas 1/2 ja V vyöhykkeessä noin 1/3 maamme eteläosan kuutiomäärästä. Kuutiomääriin on tietysti vaikuttanut sekä ennen ojitusta ollut kuutiomäärä että ojituksen jälkeinen puuston kasvu, ja on syytä panna merille, että kuutiomäärien suhteellisten lukujen erot ovat jonkin verran pienemmät kuin suhteellisten kasvulukujen erot (vrt. s. 110).

Taulukko 56. Suotyyppien keskikuutiomäärät (m<sup>3</sup>/ha) eri ilmasto-vyöhykkeissä.

Tabelle 56. Mittlere Kubikmassen (m<sup>3</sup>/ha) der Moortypen in den verschiedenen Klimazonen.

Suotyyppi Moortypen	Ilmastovyöhyke — Klimazone				
	I	II	III	IV	V
RhK	156	147	121	88	76
VLK	—	—	—	56	—
KoLK	—	—	—	33	20
MK	131	104	111	77	—
PK	93	96	53	51	—
KgK	137	96	72	100	—
NK	72	83	—	—	—
VLR	—	—	—	41	29
RL	—	—	52	19	16
RhSR	106	108	79	52	—
VSR	84	78	65	28	25
PSR	—	58	69	33	—
HSR	36	29	27	17	6
KgR	91	86	77	32	—
KR	71	53	47	48	23
IR	55	41	46	27	19
TR	23	30	22	21	—
VL*)	—	—	16	26	—
VSN	28	17	20	11	—

\*) RhSN + VL



Kuutiomäärien perusteella voidaan laskea suotyyppien keskinäinen hyvyysjärjestys seuraavalla tavalla. Kussakin ilmastovyöhykkeessä merkitään ruoho- ja heinäkorven kuutiomäärä 100:lla ja muiden suotyyppien kuutiomäärät lasketaan suhteessa ruoho- ja heinäkorven kuutiomäärään ilmastovyöhykkeittäin. Näin saadaan seuraava asetelma.

RhK	100	KgR	54	KoLK	32
MK	84	NK	51	IR	31
KgK	82	VSR	45	RL	29
RhSR	65	PSR	45	VL	22
VLK	64	VLR	43	TR	19
PK	56	KR	41	HSR	18
				VSN	15

Parhaaksi suotyyppiksi ruoho- ja heinäkorven jälkeen osoittautuu mustikkakorpi. Kangaskorpi on lähellä mustikkakorpea. Sen jälkeen seuraakin ruohoinen sararäme ja varsinainen lettokorpi. Vasta tämän jälkeen tulee puolukkakorpi. Edelleen on syytä panna merkille, että nevakorpi seuraa vasta kangasrämeen jälkeen ja kohta nevakorven jälkeen varsinainen sararäme ja pallosararäme. Pienimmät kuutiomäärät ovat varsinaisella saranevalla, ja suurin piirtein samaa suuruusluokkaa ovat kuutiomäärät huonommalla sararämeellä ja tupasvillarämeellä. Varsinainen letto ja rämeletto seuraavat tämän jälkeen. Erityisesti on syytä huomata, että varsinaisella lettorämeellä kuutiomäärä on huomattavasti suurempi kuin rämeletolla.

Samasta syystä kuin edellä esitettiin vyöhykkeitten välisessä vertailussa, ei esitetyn perusteella ole syytä asettaa suotyyppijärjestykseen. Nykyinen kuutiomäärä ilmaisee tosin ennen kaikkea suotyyppien liiketaloudellista hyvyttä, olkoonpa se sitten ennen ojitusta olleen puuston tai ojituksen jälkeisen puuston kasvun tulosta (vrt. mm. Kaitera 1947, Keltikangas 1950 ja 1953). On kuitenkin muistettava, että varsinkin niillä suotyyypeillä, joilla kuutiomäärä on ollut melko suuri, on suoritettu hakkuita runsaammin kuin sellaisilla suotyyypeillä, joilla kuutiomäärät ovat olleet pieniä, joten esitetyt luvut eivät ilmaise koko suotyyppien tuottamaa puumäärää. Lisäksi on ojitusikä tutkituissa tapauksissa ollut niin lyhyt, että nykyinen kuutiomäärä ei voi kuvata suotyyppien välisiä hyvyyseroja, vaikkapa poistumakin voitaisiin esittää. Esitetystä heikkouksista huolimatta lukusarja antaa kuitenkin jonkinlaisen kuvan suotyyppien välisistä eroista ja luo pohjaa varsinkin liiketaloudellisen hyvyysjärjestyksen arvioinnille.

Lopuksi verrataan suotyyppien keskikuutiomääriä metsätyyppien ja kasvullisten korprien ja rämeiden kuutiomääriin, jotka on saatu valtakunnan metsien III linja-arvioinnin tuloksista (Ilvessalo 1956, s. 75).

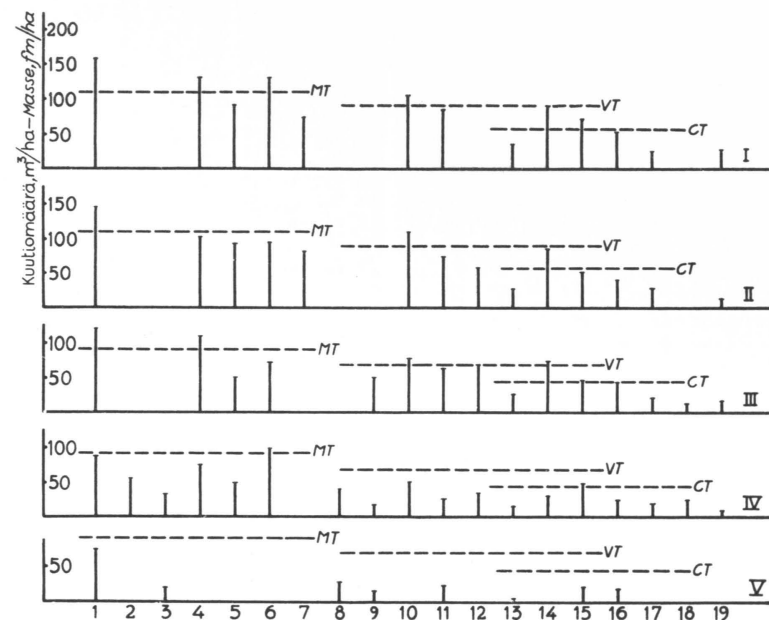
Lisäksi on seuraavaan asetelmaan, jossa nämä vertailtavat luvut esitetään, otettu myös samassa tutkimuksessa esitetyt ojitettujen soiden, lähemmin sanottuna turvekankaiden, muuttumien ja ojikkojen keskikuutiomäärät.

	Eteläpuolisko	Pohjoispuolisko
Lehto ja lehtomaiset	109	84
MT, pMT, VMT	110	93
HMT	—	62
VT, EVT	89	69
EMT	—	54
CT, ErCT, CIT	57	46
Korpimaat	73	56
Rämemaat	50	38
Turvekankaat	91	46
Muuttumat	58	33
Ojikat	55	

Vertailun helpottamiseksi esitetään kuva 47. Voimme todeta, että I vyöhykkeessä mustikkatyyppin kuutiomäärän ylittävät ruoho- ja heinäkorven, mustikkakorven ja kangaskorven kuutiomäärät. Puolukkakorven kuutiomäärä jää jo selvästi pienemmäksi, samoin nevakorven. Sen sijaan ruohoisen sararämeen kuutiomäärä on jo lähellä mustikkatyyppin kuutiomäärää ja ylittää selvästi puolukkatyyppin kuutiomäärän. Myös kangasrämeen kuutiomäärä ylittää VT:n kuutiomäärän. Muut jäävät jo pienemmiksi. Tosin varsinaisen sararämeen kuutiomäärä on lähellä VT:n kuutiomäärää ja ylittää selvästi CT:n kuutiomäärän. Samoin korpisrämeen ja isovarpuisen rämeenkin kuutiomäärä ylittää CT:n kuutiomäärän, muut jäävät alapuolelle. Erityisen pieniä ovat HSR:n, TR:n ja VSN:n kuutiomäärät.

Toisessa vyöhykkeessä vain ruoho- ja heinäkorpi ylittää mustikkatyyppin kuutiomäärän. Tosin mustikkakorpi, puolukkakorpi ja kangaskorpi ovat sitä melko lähellä. Nevakorpi jää jo selvästi pienemmäksi, vaikka onkin — ilmeisesti aineiston pienuudesta johtuen — II vyöhykkeessä suurempi kuin I vyöhykkeessä. VT:n kuutiomäärän ylittävät samoin kuin I vyöhykkeessä ruohoinen sararäme ja kangasräme, ja CT:n kuutiomäärän ylittävät varsinainen sararäme ja pallosararäme. Korpisrämekin on sitä lähellä. Muiden rämetyyppien kuutiomäärät jäävät jo paljon alle CT:nkin kuutiomäärän.

III vyöhykkeessä on suotyyppien kuutiomääriä verrattu pohjoispuoliskon metsätyyppien kuutiomääriin ja kuvasta näkyy, että mustikkatyyppin ylittävät ruoho- ja heinäkorpi ja mustikkakorpi. VT:n ylittävät kangaskorpi, ruohoinen sararäme, pallosararäme ja korpisräme. Varsinainen sararäme on myös hyvin lähellä VT:n kuutiomäärää ja ylittää selvästi CT:n kuutiomäärän, johon ylittävät myös korpisräme ja isovarpuinen räme.



Kuva 47. Suotyyppien keskikuutiomäärän vertaaminen eräiden metsätyyppien keskikuutiomääriin. 1 = RhK, 2 = VLK, 3 = KoLK, 4 = MK, 5 = PK, 6 = KgK, 7 = NK, 8 = VLR, 9 = RL, 10 = RhSR, 11 = VSR, 12 = PSR, 13 = HSR, 14 = KgR, 15 = KR, 16 = IR, 17 = TR, 18 = VL ja 19 = VSN.

Abb. 47. Vergleich der mittleren Kubikmassen der Moortypen mit denen einiger Waldtypen. Die Nummern an den Spaltenköpfen beziehen sich auf die in der finnischen Tabellenrubrik verzeichneten Abkürzungen der Moortypen, deren Erklärung auf S. 243 zu finden ist.

IV vyöhykkeessä yltää mustikkatyyppin kuutiomäärään vielä kangaskorpi ja ruoho- ja heinäkorpiakin melkein. VT:n kuutiomäärään yltää mustikkakorpi ja CT:n kuutiomäärään varsinainen lettokorpi, puolukka-korpi, ruohoinen sararäme ja korpiräme. Varsinainen lettoräme on myös lähellä CT:n tasoa, mutta muut jäävät selvästi alle CT:n kuutiomäärään.

V vyöhykkeessä ei MT:n kuutiomäärään yllä yksikään suotyyppi ja VT:nkin ylittää vain ruoho- ja heinäkorpi. Muut eivät yllä edes CT:n kuutiomäärään. Tosin on huomattava, että mustikkakorpi, puolukka-korpi, kangaskorpi ja ruohoinen sararäme puuttuvat pohjoisimmasta vyöhykkeestä kokonaan.

Esitetyllä vertailulla on haluttu antaa suotyyppien ojitusalueilla esiintyvän puuston määrästä havainnollinen kuva. Tarkoitus ei ole ollut rinnastaa suotyyppiejä metsätyyppeihin. Sellaiseen ei tämä vertailu oikeuta, sillä Ilvessalon esittämät keskikuutiomäärät on saatu kulloinkin koko metsätyypin alalta, siihen on siis kuulunut kaiken ikäisiä metsiköitä. Vertailu on joka tapauksessa osoittanut, että varsin useiden

suotyyppien ojitusalueilla puusto ei kuutiomäärältään ole sen pienempi kuin keskimäärin metsätyypeilläkään, vaikka tutkitut kohteet ovat olleet vasta suhteellisen nuoria ojituksia.

Valtakunnan metsien III linja-arvioinnin perusteella oli kasvullisten korprien keskikuutiomäärä 73 m<sup>3</sup>/ha ja kasvullisten rämeiden 50 m<sup>3</sup>/ha eteläosassa maataamme ja pohjoispuoliskossa vastaavat luvut olivat 56 ja 38. Voimme siis todeta, että n. 20 vuotta vanhoilla korpiojitusalueilla on kaikkien korpityyppien keskikuutiomäärä ollut suurempi kuin kasvullisten korprien keskikuutiomäärä, ja varsin useilla rämetyypeilläkin kuutiomäärä on ollut suurempi. Ilvessalon esittämien turvekankaiden ja muuttumien keskikuutiomäärät jäävät myös pienemmiksi kuin yleensä korpityyppien keskikuutiomäärät, mutta ovat suurempia kuin useimpien rämetyyppien keskikuutiomäärät. Tämä onkin luonnollista, koska Ilvessalon esittämiin lukuihin sisältyy sekä korpia että rämeitä. Ojikkojen keskikuutiomäärä on pienempi kuin tässä tutkimuksessa saadut luvut lukuunottamatta heikompia rämeitä ja nevoja sekä V vyöhykkeen lukuja. Tämäkin on ymmärrettävää, koska ojikot ovat etupäässä olleet hiljattain ojitettuja soita.

## 72. Puulajisuhteet

Puulajisuhteilla on tärkeä merkitys sekä metsänhoidollista tilaa että ojituksen taloudellista tulosta arvioitaessa. Edellisessä tapauksessa on näin lähinnä siinä mielessä, että puulajisuhteista pystytään arvostelemaan, kasvaako kasvupaikalla biologisesti oikea puulaji tai puulajisekoitus ja jälkimmäisessä tapauksessa sen takia, että puulajisuhteista riippuu, minkälaista puutavaraa hakkuissa saadaan.

Edellä suotyyppittäisessä käsittelyssä on esitetty myös puulajisuhteet käsittelyryhmittäin. Taulukossa 57 on tulokset koottu ja esitetty ilmasto-vyöhykkeittäin. Kaikille luvuille ei tietysti voida antaa suurtakaan merkitystä, koska aineisto on eräiltä kohdin liian pieni (vrt. s. 71).

Taulukon luvuista havaitsemme, että korvet ovat olleet yleensä kuusi-valtaisia ja rämeet mäntyvaltaisia. Kuitenkin parhaista korvista on ruoho- ja heinäkorpi pohjoisessa ollut koivuvaltainen. Lisäksi ovat pohjoissuomalaiset lettokorpityypit olleet koivuvaltaisia samoin kuin etelässä neva-korpikin. Rämeet ovat tosin kaikki keskimäärin olleet mäntyvaltaisia, mutta etelässä on parhailla rämeillä ollut koivua melko runsaasti. Samoin on asianlaita nevoilla, varsinkin etelässä. Tulos on sama kuin edellä on useaan otteeseen jo esitetty, nimittäin että pohjoiseen päin siirryttäessä koivuvaltaisuus lisääntyy korvissa ja pienenee rämeillä.

Taulukko 57. Eri suotyyppien puulajisuhteet ilmastovyöhykkeittäin.

Tabelle 57. Holzartenverhältnisse der Moortypen in den verschiedenen Klimazonen.

Suotyyppi Moortypen	Ilmastovyöhykkeet — Klimazone														
	I			II			III			IV			V		
	Mä	Ku	Ko	Mä	Ku	Ko	Mä	Ku	Ko	Mä	Ku	Ko	Mä	Ku	Ko
	% puuston kuutiomäärästä — % der Kubikmasse														
RhK	17	54	29	△	57	43	5	47	48	9	38	53	3	50	47
VLK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	44	56	—	—	—
KoLK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	△	99	5	4	91
MK	14	60	26	12	62	26	2	67	31	4	63	33	—	—	—
PK	29	48	23	16	47	37	3	60	37	△	60	40	—	—	—
KgK	20	66	14	19	53	28	17	53	30	△	68	32	—	—	—
NK	22	11	67	25	43	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VLR	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	5	23	100	△	△
RL	—	—	—	—	—	—	50	10	40	94	3	3	99	1	△
RhSR	85	△	15	65	11	24	55	△	45	70	3	27	—	—	—
VSR	54	5	41	69	3	28	67	2	31	89	3	8	91	4	5
PSR	—	—	—	69	4	27	73	2	25	81	△	19	—	—	—
HSR	78	1	21	82	△	18	72	3	25	98	△	2	100	△	△
KgR	83	3	14	85	10	5	72	2	26	37	40	23	—	—	—
KR	45	30	25	45	44	11	49	19	32	47	32	21	3	68	29
IR	92	2	6	94	1	5	97	△	3	94	2	4	93	7	△
TR	94	2	4	93	2	5	95	△	5	99	1	△	—	—	—
VL	—	—	—	—	—	—	72	0	28	71	1	28	—	—	—
VSN	50	1	49	60	△	40	72	△	28	68	2	30	—	—	—

Koivuvaltaisuuden lisääntyminen korpityypeillä ja pieneneminen rämetyypeillä etelästä pohjoiseen, on sellaisenaan mielenkiintoinen ilmiö, jota lieenee syytä tutkia lähemmin. Tätä varten tarkastelemme korpikoealoja seuraavalla tavalla ryhmiteltyinä, ruoho- ja heinäkorvet omana ryhmänään ja muut korvet, mustikkakorpi, puolukkakorpi ja kangaskorpi omana ryhmänään. Samoin jaamme rämeet kahteen ryhmään, sararämeet, joihin kuuluvat ruohoinen sararäme, varsinainen sararäme, pallosararäme ja huonompi sararäme, ja toiseksi ryhmäksi otamme isovarpuiset rämeet ja tupasvillarämeet. Lisäksi tarkastelemme vielä erikseen lettorämeitä, siis varsinaista lettorämettä ja rämelettoa yhtenä ryhmänä sekä nevoja ja lettoja omana ryhmänään. Katsomme ensin tuloksia ruoho- ja heinäkorven kohdalla.

Ilmasto- vyöhyke	Mä	Ku	Ko
	% kuutiomäärästä		
I .....	17	54	29
II .....	△	57	43
III .....	5	47	48
IV .....	9	38	53
V .....	3	50	47

Koivun osuus siis lisääntyy etelästä pohjoiseen siirryttäessä 29 %:sta aina yli 50 %:n. Havupuiden osuus vähenee vastaavasti. Kuusen ja männyn osuuden muutoksissa ei ole selvää suuntausta.

Karumpien korprien kohdalla ovat tulokset seuraavanlaiset:

Ilmasto- vyöhyke	Mä	Ku	Ko
	% kuutiomäärästä		
I .....	19	60	21
II .....	14	58	28
III .....	8	61	31
IV .....	3	64	33

Jälleen voimme todeta, että koivun osuus on kasvanut 21 %:sta 33 %:iin. Koivun osuuden lisääntyminen on siis selvä, mutta ei ilmeisesti yhtä suuri kuin parhaissa korvissa. Männyn osuus näyttäisi pienenävän ja kuusen osuus pysyvän melkein muuttumattomana.

Lettorämeiden kohdalla ovat tulokset seuraavan asetelman mukaiset:

Ilmasto- vyöhyke	Mä	Ku	Ko
	% kuutiomäärästä		
III .....	50	10	40
IV .....	83	4	13
V .....	99	1	△

Tulos on jälleen selvä, koivun osuus vähenee etelästä pohjoiseen mentäessä 40 %:sta melkein nollaan. Seuraavana tarkastelemme sararämeiden ryhmää:

Ilmasto- vyöhyke	Mä	Ku	Ko
	% kuutiomäärästä		
I .....	62	4	34
II .....	69	4	27
III .....	65	2	33
IV .....	83	2	15
V .....	94	3	3

Koivun osuus pienenee 34 %:sta aina 3 %:iin. Koivun pieneneminen on siis selvä, mutta ei kuitenkaan yhtä jyrkkä kuin lettorämeiden kohdalla.

Seuraavassa asetelmassa on esitetty huonompien rämeiden puulajisuhteiden muuttuminen:

Ilmasto- vyöhyke	Mä	Ku	Ko
	% kuutiomäärästä		
I .....	93	2	5
II .....	93	2	5
III .....	96	△	4
IV .....	95	2	3

Koivun osuus on siis yleensä pieni, mutta sen osuuden pieneneminen etelästä pohjoiseen näyttää kuitenkin ilmeiseltä.

Nevojen ja lettojen ryhmässä on puulajisuhteiden muuttuminen seuraavan asetelman mukainen:

Ilmasto- vyöhyke	Mä	Ku	Ko
	% kuutiomäärästä		
I .....	50	1	49
II .....	60	△	40
III .....	72	△	28
IV .....	71	1	28

Jälleen toteamme, että koivun osuus pienenee etelästä pohjoiseen mentäessä. Siis samansuuntainen tulos kuin rämetypeillä. Tässä ryhmässä samoin kuin rämeidenkin ryhmissä, joissa kuusen osuus on häviävän pieni, voidaan selvästi havaita männyn osuuden lisääntyminen koivun osuuden pienetessä.

Esitetyt tulokset voidaan koota seuraavasti: Puulajisuhteet muuttuvat etelästä pohjoiseen siirryttäessä siten, että korvissa koivun osuus lisääntyy. Tämä muutos on sitä jyrkempi, mitä paremmasta suotyyppistä on kysymys. Rämetypeillä samoin kuin nevoilla ja letoilla koivun osuus pienenee mitä pohjoisemmaksi siirrytään, ja muutos on nytkin sitä jyrkempi mitä paremmasta suotyyppistä on kysymys. Tämän selväpiirteisen tuloksen selittäminen ei kuitenkaan ole yksinkertaista. Seuraavassa kuitenkin eräitä otaksumia, jotka osaltaan selittänevät saatua tulosta.

Ensinnäkin toteamme, että koivua on ollut sitä enemmän mitä paremmasta kasvualustasta on kysymys, kuitenkin niin, että korvet ja rämeet käsitetään eri ryhmiksi. Tämä tulos käy yksiin aikaisempien tutkimusten kanssa (vrt. esim. Heikurainen 1953 s. 100). Koivua on siis pidettävä vaateliaampana puulajina kuin havupuuta.

Puulajisuhteitten vyöhykkeittäinen muuttuminen on ilmeisesti yhteydessä eri puulajien erilaisen siementuoton ja toiseksi erilaisten kasvu-paikkavaatimusten kanssa. Se että koivun osuus korvissa lisääntyy pohjoiseen siirryttäessä on ilmeisesti seuraus siitä, että havupuut — ennen

kaikkea kuusi — eivät pohjoisessa tuota siementä läheskään yhtä useana vuotena eivätkä niin paljon kuin koivu. Varsinkin kuusen siemensato alenee jyrkästi pohjoiseen siirryttäessä (vrt. Sarvas 1956). Lisäksi koivu uudistuu vesomalla, jota eivät puolestaan havupuut tee. Täten siis koivulla on pohjoisessa suuremmat mahdollisuudet kuin kuusella täyttää ojituksen jälkeen syntynyt vapaa kasvutila.

Mutta mistä sitten johtuu rämeiden päinvastainen tulos? Ensinnäkin on todettava, että siementuotossa on mänty pohjoisessa selvästi koivun rinnalla kilpailukykyisempi kuin kuusi. Tämä ei kuitenkaan yksin riitä selitykseksi. Ilmeisesti mänty on rämeillä kilpailukykyisempi kuin koivu, ja pohjoisessa tämä männyn parempi soveltuvuus rämeille merkitsee, että rämeet kehittyvät siellä mäntyvaltaisiksi, kun taas Etelä-Suomen suotuisissa ilmasto-olosuhteissa ei koivun huono viihtyminen rämeillä tule niin selvästi esille, ja tuloksena saattaa olla jopa koivuvaltainen metsä.

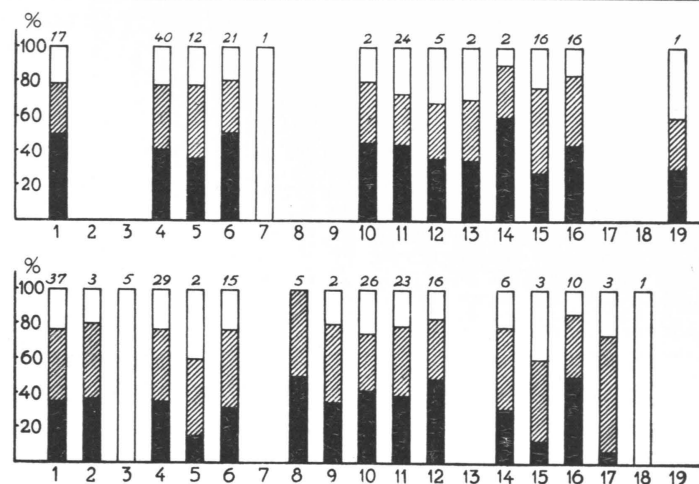
### 73. Teknillinen kelpoisuus

Puuston teknillinen kelpoisuus, toisin sanoen se, minkälaista puutavaraa hakkuissa saadaan, on tietysti ratkaiseva arvosteltaessa ojitustuloksen kannattavuutta. Aivan yleisesti on ojitusalueiden puuston laadusta se käsitys, että puusto on teknillisesti huonoa (vrt. esim. Heiskanen 1957). Mainittua tutkimusta lukuunottamatta ei ojitusalueilla kasvavien puiden teknillistä laatua ole aikaisemmin tutkittu, ja tämäkin tutkimus kohdistuu yksinomaan koivuun. Tutkimus osoitti, että suomaalla kasvavat koivut olivat teknilliseltä laadultaan selvästi heikompia kuin kangasmailla kasvaneet. Tosin Heiskanen korostaa, että tutkitut suolla kasvaneet koivut olivat syntyneet ennen ojitusta.

Tässäkin tutkimuksessa on puuston teknillistä laatua voitu tutkia vain silmävaraisen arvioinnin varassa. Syynä on ollut ensinnäkin, että metsiköt ovat suurelta osalta olleet vielä nuoria ja vain harvoissa tapauksissa tukkipuun mitan täyttäviä. Puuston pienuuden takia ei useilla kuvioilla suoritettu ollenkaan teknillisen kelpoisuuden arviointia, mutta kuvioilla, joissa harvennukset tuottavat jo ainespinotavaraa, on puuston teknillinen kelpoisuus pyritty määrittämään arvioimalla minkä verran metsiköstä saadaan päätehakkuissa tukkipuuta, ainespinotavaraa ja mikä osa jää vain polttopuiksi.

Luokitus on siis luonteeltaan ennustava. Näin ollen on ymmärrettävää, että arvioinnin suorittajan subjektiivinen käsitys on vaikuttanut tuloksiin. Tulokset onkin käsitettävä siten, että ne kuvastavat vain tekijänsä käsitystä asiasta.





Kuva 48. Suotyyppien puuston teknillinen kelpoisuus. Mustattu osa tukkipuuta, viivoitettu ainespinotavaraa ja varjostamaton polttopuuta. Ylempi kuva esittää Etelä-Suomea, alempi Pohjois-Suomea. Suotyyppinumerointi sama kuin kuvassa 47.

Abb. 48. Technische Nutzbarkeit des Baumbestandes der Moortypen. Schwarz: Stammholz, schraffiert: Schichtnutzholz, weiss: Brennholz. Oben: Südfinnland, unten: Nordfinnland. Bezifferung der Moortypen wie in Abb. 47.

Tulokset on esitetty kuvassa 48. Jo siitä voimme todeta, että useimilla suotyypeillä tukkipuun osuus jää alle 50 %. Vain ruoho- ja heinäkorpi, kangaskorpi ja kangasräme ylittävät tämän määrän. Hyvin suurella osalla suotyyppijä jää polttopuun osuudeksi noin 30 % ja nevoilla aina 40 %. Nevakorvissa on koko puusto ollut yksinomaan polttopuiksi kelpaavaa. Tosin sekä nevoilla että nevakorvissa on tutkittu vain yksi kuvio, joten tuloksille ei voida näiltä osin antaa suurtakaan merkitystä.

Pylväiden päällä olevat numerot tarkoittavat tutkittujen kuvioiden lukumäärää.

Pohjois-Suomessa on tilanne ollut vielä huonompi. Vain varsinaisella lettorämeellä, ruohoisella sararämeellä, pallosararämeellä ja isovarpuisella rämeellä on tukkipuun osuudeksi arvioitu yli 40 %. On syytä panna merkille, että rämetyytit ovat pohjoisessa olleet puuston teknillisen kelpoisuuden puolesta selvästi parempia kuin korpityypit. Syynä on jo edellä käsitelty puulajisuhde. Erityisen huonoja ovat Pohjois-Suomessa olleet koivulettokorpi, puolukkakorpi, korpiräme, tupasvillaräme ja letot. Tosin näissä kaikissa suotyypeissä on aineisto ollut pieni.

Saadut arviointitulokset osoittavat, että teknillinen kelpoisuus on todella heikko. Jos otamme vertailtavaksi normaalien kangasmetsien puustokuutiometrin rakenteen esim. Kallion (1958 s. 40) esittämien lukujen valossa, saamme 90 vuoden ikäluokasta seuraavan asetelman:

Tukkipuuta 60 %.	Polttopuuta 10 %.
Ainespinotavaraa 25 %.	Tähdeosuus 5 %.

Tämän tutkimuksen kasvupaikoista ei yksikään ole antanut näin edullista kuvaa puuston teknillisestä kelpoisuudesta. Edelleen, jos muunnamme Ilvessalon (1956 s. 188) esittämän hakkuusuunnitteen puustokuutiometrin rakenteen prosenttiseksi, saamme seuraavan asetelman.

Tukkipuuta 27 %.  
Ainespinotavaraa 35 %.  
Polttopuuta 38 %.

Asetelman lukujen vertaaminen saatuihin tuloksiin osoittaa, että ojitusalueiden puuston teknillinen kelpoisuus on heikompi kuin koko valtakunnan metsien hakkuusuunnitteen, ja on kuitenkin muistettava, että Ilvessalon esittämään hakkuusuunnitteeseen kuuluu hyvin paljon kasvatushakkuutakin, kun sen sijaan tässä tutkimuksessa suoritettu arviointi pyrkii ennustamaan vain päätehakkuussa kertyvän puumäärän rakenteen.

Saadut tulokset eivät kuitenkaan merkitse, että ojitusalueilla kasvava puusto ei saattaisi olla teknilliseltä kelpoisuudeltaan huomattavasti parempaakin, jos metsiä olisi hoidettu, ja varsinkin jos puusto olisi syntynyt ojituksen jälkeen. Nythän valtaosa metsistä oli saanut kehittyä luonnontilassa, ja nevoja ja lettoja lukuunottamatta puusto on ollut pääasiassa ennen ojitusta syntynyttä.

#### 74. Puuston kasvu

Edellä on suotyypeittäisen käsittelyn yhteydessä esitetty kuutiokasvu koealoittain, samoin on esitetty kuutiokasvulukujen tasoittaminen käyräksi käsittelyryhmittäin. Ryhmät sisälsivät joko yhden tai kaksi ilmastovyöhykettä, joskus jopa kolmekin. Samassa yhteydessä on myös esitetty lukuja pohjapinta-alan kasvusta. Seuraavassa tarkastellaan esitettyjä tuloksia yhdistettyinä, verrataan eri suotyyppien ja ilmastovyöhykkeiden tuloksia sekä suoritetaan vertailu muutamien kangasmetsätyyppien vastaaviin lukuihin. Kasvukäyrien ja niistä saatujen kasvulukujen lisäksi tarkastellaan nykyistä keskikasvua, joka saadaan nykyisen keskikuutiomäärän ja kasvukäyrien avulla.

##### 74.1. Vuotuinen kuutiokasvu

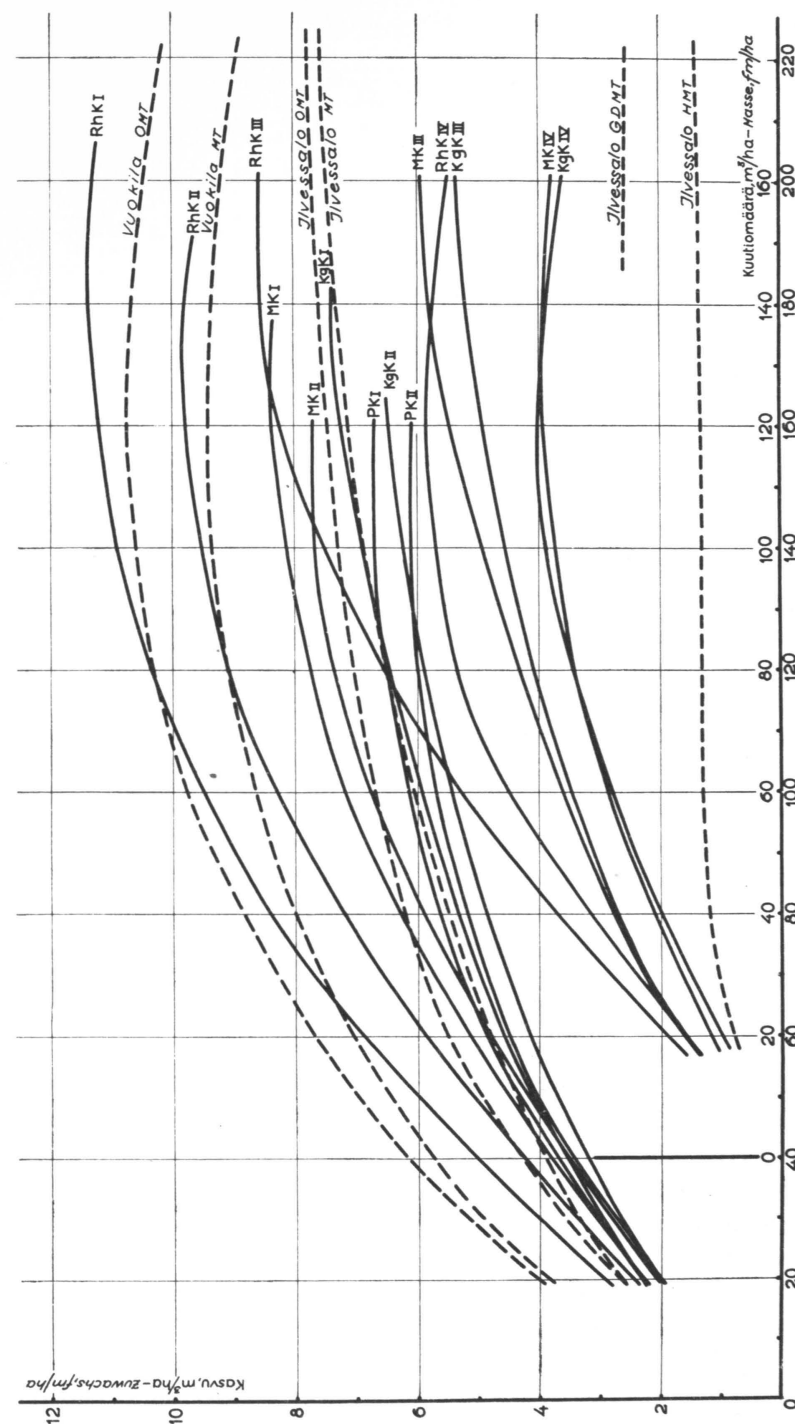
Aluksi kootaan yhteen kuusivaltaisten suotyyppien tulokset. Tämä tapahtuu lukien esitetyistä kasvukäyristä, jotka on koottu yhteen kuvassa 49. Kuvassa on kuitenkin suotyypeittäisen käsittelyn yhteydessä esitetyt käyrät, jotka saattoivat koskea kahta tai useampaakin ilmasto-

vyöhykettä, hajoitettu yhtä ilmastovyöhykettä koskeviksi. Hajoittaminen on tapahtunut seuraavasti: Vyöhykejaon yhteydessä saatujen vyöhykkeiden vuotuisen kuutiokasvun suhteellisten lukujen ( $I = 100$ ,  $II = 87$ ,  $III = 73$  ja  $IV = 58$ , vrt. s. 97) perusteella on hajoitettavalle käyrälle laskettu suhteellinen luku ko. käyrään kuuluvien eri vyöhykkeen koealojen keskiarvona. Kullekin koealaparille (tai yksittäiskoealalle) on annettu vyöhykkeensä suhteellinen luku, ja hajoitettava käyrä on saanut näiden lukujen keskiarvon. Jos hajoitettavaan käyrään on kuulunut tarpeeksi koealoja kahdesta vyöhykkeestä, on käyrälle saatua suhteellista lukua ja esitettyjä vyöhykkeiden keskimääriä suhteellisia lukuja hyväksikäyttäen piirretty käyrät molemmille vyöhykkeille. Jos jonkin vyöhykkeen koeala-aineisto on ollut pieni, ei tälle vyöhykkeelle ole piirretty käyrää, mutta sen sijaan on piirretty korjattuna sen vyöhykkeen käyrä, jossa aineisto on ollut tarpeeksi runsas. Tällä useita vyöhykeitä sisältäneiden käyrien hajoittamisella tai korjaamisella on haluttu saada kaikki esitetyt käyrät vain yhtä vyöhykettä koskeviksi.

Niin kuin edellä (s. 196) on esitetty, on varsinkin pohjoisissa vyöhykkeissä koivuvaltaisuuskin melko runsaasti edustettuna etenkin ruoho- ja heinäkorvessa, mutta koivuvaltaisten koealojen erottaminen omaksi ryhmäkseen olisi hajoittanut aineistoa liiaksi, ja tästä syystä on näiden muutamien koivuvaltaisten koealojen annettu olla yhdessä kuusivaltaisten kanssa.

Kuvassa 49 olevien I ja II vyöhykkeen käyrien eli maamme eteläpuoliskon käyrien rinnalle on asetettu Ilvessalon (1920) OMT- ja MT-kuusikon käyrät sekä Vuokilan (1956) vastaavien metsätyyppien kasvukäyrät. Niin kuin Vuokila (s. 64) on esittänyt, ovat hänen saamansa kasvuluvut huomattavasti suurempia kuin Ilvessalon. Tärkein tulosten erilaisuuden syy on, että Ilvessalon luvut on saatu luonnonnormaaleista ja Vuokilan tulokset hoidetuista kuusikoista. Myös laskentatavan erilaisuus saattaa aiheuttaa tulosten erilaisuutta. Tämän tutkimuksen tulokset on saatu samoilla laskentamenetelmillä kuin Vuokilan tulokset, mutta metsiköt ovat olleet rakenteeltaan keskimäärin ehkä lähempänä Ilvessalon tutkimusmetsiköitä. Toisin sanoen tutkimustavan ja metsikön rakenteen huomioonottaen eivät tämän tutkimuksen tulokset ole täysin rinnastettavissa kumpaankaan vertailuaineistoon.

Pohjoispuoliskon käyrien rinnalle on asetettu Ilvessalon (1937) GDMT- ja HMT-kuusikon käyrät. Nämä käyrät eivät ilmeisesti ole alkuunkaan rinnastettavissa nyt esitettyihin tuloksiin. Edellisellä metsätyypillä on käyrä alkanut vasta niistä kuutiomääristä, joihin tämän tutkimuksen aineisto päättyy ja HMT:n käyrä tarkoittanee ns. sekundäärimetsikön kasvua (Sirén 1955).



Kuva 49. Kuusivaltaisten suotyyppien puuston kasvukäyrät I ja II vyöhykkeessä sekä III ja IV vyöhykkeessä ja eräiden metsätyyppien kuusikoiden vastaavia käyriä.  
Abb. 49. Zuwachskurven des Baumbestandes fichtenbeherrschter Moortypen in den Zonen I und II sowie III und IV nebst entsprechenden Kurven für die Fichtenbestände einiger Waldtypen.

Varsinkin eteläpuoliskon käyriä tarkasteltaessa havaitaan suotyyppien puuston ja kangaskuusikoiden kasvukäyrien kulussa selvä ero. Kangaskuusikoiden kasvukäyrät kulkevat pienemmissä kuutiomäärissä suotyyppien puuston kasvukäyrien yläpuolella, mutta suuremmissa kuutiomäärissä suotyyppien käyrät leikkaavat kangaskuusikoiden käyrät ja kulkevat sen jälkeen niiden yläpuolella. Kangaskuusikoiden käyrät ovat siis alussa jyrkemmin nousevia, mutta varsinkin Vuokilan esittämässä käyrässä ne kaartuvat aikaisemmin laskeviksi. Tämä havainto kaivannee lähempää selitystä. Syy on todennäköisesti seuraavanlainen. Suotyyppien koealaineistossa ovat suotyyppin karumman variantin koealat myös kuutiomääränsä puolesta pieniä, ja niiden vaikutus käyrän alapäässä on sitä laskeva. Samoin ovat suotyyppien rehevimmät koealat myös suuripuustoisempia, ja näin ovat käyrien loppupäät nousseet. Suotyyppien puuston kasvukäyrien alkupää toisin sanoen edustaa suotyyppien huonompaa ja loppupää parempaa varianttia. Tietysti käyrän alapäässäkin saattaa olla suotyyppin rehevän variantin koealoja, joiden kuutiomäärä on vain syystä tai toisesta pieni, ja käyrän loppupäässä on myös suotyyppin keskimääräistä karumpia koealoja, mutta ilmeisesti koealojen jakaantuminen on keskimäärin kuvatus kaltainen, ja käyrät saavat tämän vuoksi kangaskuusikoiden käyristä poikkeavan kulun. Samaan suuntaan kuin suotyyppien varioiminen vaikuttaa ilmeisesti myös kuivatusteho. Tehokkaasti kuivatut koealat ovat suuripuustoisia, ja puuston kasvu on myös tällaisilla koealoilla normaalia suurempi, ja puolestaan kuivatusteholtaan heikot kohteet ovat pienipuustoisia ja kasvunkin puolesta keskimääräistä heikompia.

Kuvasta 49 havaitsemme, että ruoho- ja heinäkorpi I vyöhykkeessä on selvästi paras. Seuraavana on saman suotyyppin II vyöhykkeen käyrä, ja vasta sen jälkeen selvästi sitä heikompana on mustikkakorven I vyöhykkeen käyrä. Seuraavana on mustikkakorven II vyöhykkeen käyrä, ja vasta näiden alapuolella ovat kangaskorpi ja puolukkakorpi I vyöhykkeessä sekä kangaskorpi ja puolukkakorpi II vyöhykkeessä. Vimeksi mainittujen välillä ei ole suurtakaan eroa.

Ruoho- ja heinäkorven I vyöhykkeen käyrä on tosin pienissä kuutiomäärissä jäänyt selvästi Vuokilan OMT-käyrän alapuolelle, mutta jo 120 m<sup>3</sup>/ha kohdalla käyrät leikkaavat toisensa ja tämän jälkeen ruoho- ja heinäkorven käyrä kulkee Vuokilan OMT-käyrän yläpuolella. Sen sijaan ruoho- ja heinäkorven II vyöhykkeen käyrä ei yllä missään vaiheessa OMT-käyrään, mutta ylittää kyllä Vuokilan MT-käyrän suuremmissa kuutiomäärissä. Mustikkakorven I vyöhykkeen käyrä ylittää tosin jo melko pienissä puustoissa Ilvessalon OMT-käyrän, mutta ei yllä Vuokilan MT-käyrään missään vaiheessa. Samoin saavuttaa mustikkakorven II vyöhykkeen käyrä Ilvessalon OMT-kasvukäyrän, ja Ilvessalon MT-käyrän se ylittää jo varsin pienissä puustoissa. Kangaskorven I vyöhykkeen ja

puolukkakorven I vyöhykkeen käyrät kulkevat Ilvessalon MT-käyrän kanssa melkein koko matkan samassa, mutta II vyöhykkeessä näiden suotyyppien puustojen kasvu näyttää jäävän selvästi pienemmäksi kuin Ilvessalon esittämä MT:n kasvu.

Pohjoispuoliskossa näyttävät ruoho- ja heinäkorven III ja IV vyöhykkeen käyrät poikkeavan muista käyristä selvästi. Ne ovat muita jyrkempiä ja kulminoivat aikaisemmin. Syynä tähän on suotyyppin puuston koivuvaltaisuus. Käyrät ovat saaneet koivikoille ominaisia piirteitä. Käyrien järjestys on pohjoispuoliskossa selvä, ylimpänä ovat ruoho- ja heinäkorven III ja IV vyöhykkeen käyrät, seuraavina mustikkakorven III vyöhykkeen käyrä ja sitten kangaskorven III vyöhykkeen käyrä ja selvästi näiden alapuolella mustikkakorven ja kangaskorven IV vyöhykkeen käyrät käytännöllisesti katsoen toisiinsa yhtyneinä. Niin kuin edellä jo esitettiin, ei vertailua vastaavan alueen kangaskuusikkoihin voida suorittaa.

Taulukkoon 58 on kerätty kuvan 49 esittämistä käyristä vuotuisen kuutiokasvun luvut 20 m<sup>3</sup>:n välein. Kultakin käyrältä on arvot luettu vain niin pitkälle kuin käyrä on yltänyt. Eräitä pohjoispuoliskon käyriä on kuitenkin hieman jatkettu siitä, mihin ne suotyypeittäisen esittelyn yhteydessä voitiin aineiston perusteella piirtää. Näin on tehty siksi, että kaikki käyrät saataisiin ulottumaan 160 m<sup>3</sup>:iin asti. Tätä taas pidettiin tarpeellisena sen takia, että kaikki käyrät saataisiin toistensa kanssa verrannollisiksi laskettaessa käyrien suhdetta Ilvessalon MT-kuusikon käyrään.

Taulukossa on myös laskettu kaikkien käyrien suhteellinen luku Ilvessalon MT-kuusikon käyrään verrattuna. Tämä laskenta on suoritettu seuraavasti: Kussakin kuutiomääräluokassa on MT:n kasvulukua merkitty 100:lla, ja jokaisen käyrän vastaavan kuutiomääräluokan kasvuluvun suhde on laskettu MT:n kasvulukuun. Sen jälkeen on laskettu suotyypeittäin ja vyöhykkeittäin saatujen suhteellisten lukujen keskiarvot kuutiomäärällä punnittuina. Laskentatapa on siis sama, jota käytettiin puuston kasvun ilmastollisia eroja tutkittaessa (vrt. s. 88). Taulukkoon on merkitty eräiden suotyyppien kohdalla kaksi suhteellista lukua, alempana oleva luku on laskettu koko käyrästä ja ylempi vain katkoviivaan ulottuvasta osasta kasvulukuja. Yleensä nämä luvut eivät poikkea toisistaan paljonkaan, ja tällöin on myöhemmässä käsittelyssä käytetty ylempänä olevaa lukua, koska nämä luvut ovat keskenään paremmin vertailukelpoisia. Mutta eräiden suotyyppien kohdalla on lopulliseksi luvuksi otettu keskiarvo molemmista luvuista. Näin on tehty syistä, jotka selviävät myöhemmin ko. tapauksen yhteydessä.

Suhteellisten kasvulukujen avulla pyritään suotyyppien puuston kasvun erot saamaan havainnollisiksi ja yhdellä numerolla esitettäviksi, joita numeroita voidaan helposti edelleen käsitellä. Näin tehdään myöskin muiden suotyyppiryhmien kohdalla, ja Ilvessalon mustikkatyyppin käyriä





lella ovat varsinaisen lettokorven ja koivulettokorven IV vyöhykkeen käyrät, jotka eivät loppujen lopuksi jää kovinkaan paljon jälkeen varsinaisen saranevan I vyöhykkeen käyrästä. Vertailtavaksi otetut Pohjois-Suomen CDMT- ja MT-koivikot jäävät paljon jälkeen varsinaisen lettokorven ja koivulettokorven käyrästä. On kuitenkin otettava huomioon, että Ilvessalon koivikot ovat luonnonnormaaleja metsiköitä, kun puolestaan tämän tutkimuksen koivikoissa on ilmeisesti kasvutilaa vielä runsaasti käytettävissä.

Taulukko 59. Koivuvaltaisten suotyyppien vuotuisen kasvun luvut.

Tabelle 59. Laufender Zuwachs in den birkenbeherrschten Moortypen der verschiedenen Klimazonen.

Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha Kubikmasse, m <sup>3</sup> /ha	Vuotuinen kasvu, m <sup>3</sup> /ha Laufender Zuwachs, m <sup>3</sup> /ha				
	MK koivu Birke	NK I	VLK IV	KoLK IV	VSN I
10	1.8	1.7	1.2	0.9	1.4
20	3.0	2.9	2.2	1.6	2.4
30	3.9	4.0	3.0	2.2	3.1
40	4.5	4.9	3.4	2.8	3.5
50	4.8	5.5	3.7	3.3	3.8
60	5.1	6.1	3.8	3.6	4.0
70	5.3	6.3	3.8	3.7	4.1
80	5.5	6.4	3.8	3.7	4.2
90	5.6	6.4	3.7	3.6	4.2
100	5.7	6.3	3.6	3.4	4.3
Suht. luku Relative Zahl	100	113	70	64	77

Taulukkoon 59 on merkitty vuotuisen kasvun luvut sekä MT-koivikon että tutkittujen suotyyppien käyrästä. Edelleen on laskettu suhteelliset luvut, niin kuin edellä on esitetty. Lukujen perusteella on hyvyysjärjestys seuraava; NK I, VSN I, VLK IV ja KoLK IV. Lienee syytä panna merkille varsinaisen saranevan eteläisimmän vyöhykkeen ja lettokorpien IV vyöhykkeen suhteellisten lukujen varsin pieni ero.

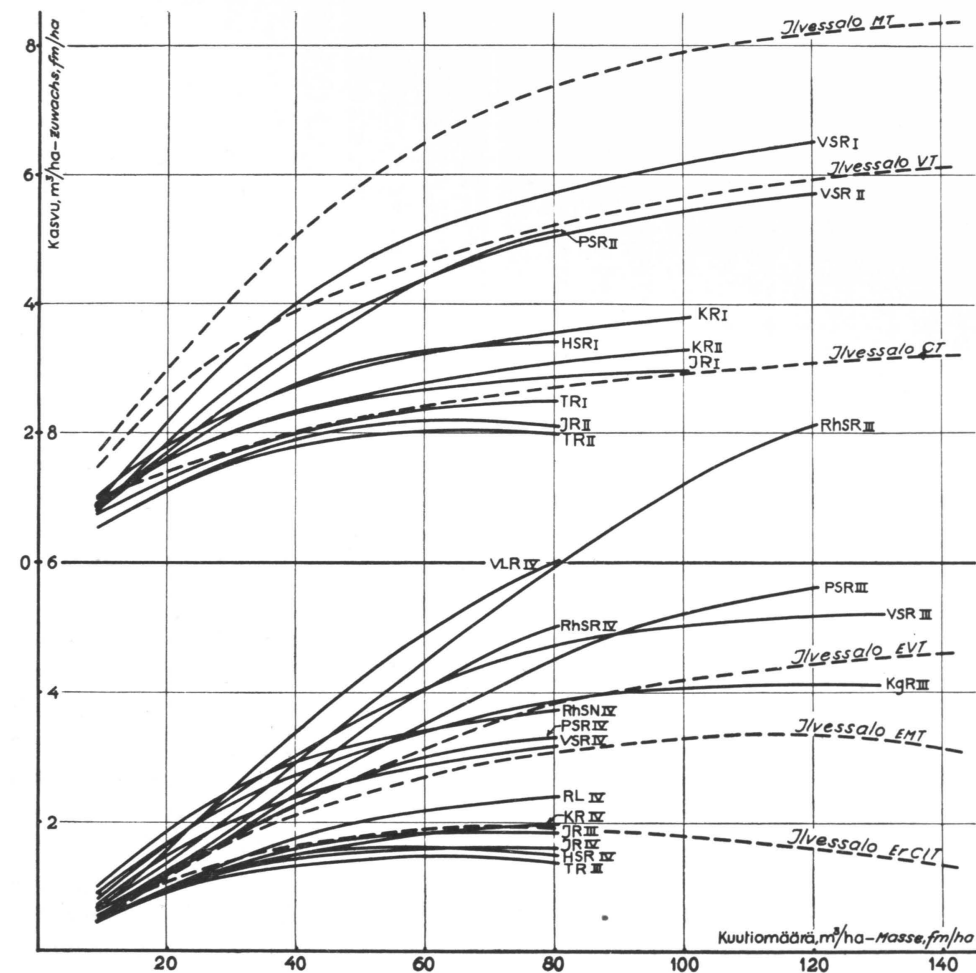
Mäntyvaltaisten suotyyppien käyriä on niin monta, että selvyiden vuoksi eteläpuoliskon ja pohjoispuoliskon käyrät esitetään erikseen (kuva 51). Eteläpuoliskon käyrien kanssa esitetään yhdessä Ilvessalon MT-, VT- ja CT-männiköiden kasvukäyrät. Kangasmänniköiden ja tutkittujen suomänniköiden käyrät ovat melko tavalla samanmuotoisia. Oikeastaan vain varsinaisen sararämeen I vyöhykkeen käyrä poikkeaa kangasmän-

niköiden käyrästä samaan tapaan kuin edellä esitettiin kuusivaltaisten suotyyppien käyrästä.

Sen sijaan pohjoispuoliskon käyrissä on eräitä, jotka ovat männikön tavanomaisesta käyrästä selvästi poikkeavia. Ruohoisen sararämeen molempien vyöhykkeiden käyrät ja varsinaisen lettorämeen käyrä poikkeavat normaalista männikön käyrästä samaan tapaan kuin korpityyppien käyrätkin. Selitys on nyt sama kuin edellä. Molemmat suotyyppit, ruohoinen sararäme ja varsinainen lettoräme ovat varioivia suotyyppiejä. Edelliset liittyvät rajatta varsinaisiin sararämeisiin ja varsinainen lettoräme puolestaan rämelettoihin. Toisaalta ravinteisuus saattaa olla sangen erilainen tyyppillisissäkin tapauksissa. Edustavathan mainitut suotyyppit rämeiden trofian huippuja, ja raja eutrofiaan päin on näin ollen tavallaan auki. Ruohoisen sararämeen käyrän alkupäässä on siis ilmeisesti varsinaisen sararämeen koealoja tai ainakin siihen voimakkaasti vivahtavia, kun taas käyrän yläpäässä on ruohoisen sararämeen kaikkein rehevimpiä tapauksia. Varsinaisen lettorämeen käyrän alapäässä on ilmeisesti rämelettokoealoja tai siihen vivahtavia, kun puolestaan käyrän yläpäässä on kasaantunut puiden kasvuolosuhteilta parhaita koealoja.

Edelleen voidaan panna merkille, että kangsarämeen ja ruohoisen saranevan käyrät poikkeavat kangasmänniköiden käyrien suunnasta siten, että ne ovat aluksi jyrkemmin nousevia. Jälkimmäisessä tapauksessa lienee syynä se, että suotyyppin puustossa on esiintynyt melko runsaasti koivua ja kasvukäyrä on saanut koivikon kasvukäyrän piirteitä. Edellisen suotyyppin käyrän erikoinen muoto voi johtua aineiston pienuudestakin. Kangsarämeen aineistohan oli kovin pieni ja heterogeeninen (vert. s. 150), mutta syynä voi olla myös se, että kangsarämeellä on usein ojitettaessa ollut vanha, elpymiskyvytön tai heikosti elpyvä puusto, ja keskimäärin se on elpynyt sitä heikommin mitä suurempaa ja vanhempaa se on ollut.

Eteläpuoliskon käyrissä on nähtävissä kaksi ryhmää, varsinainen sararäme I ja II vyöhykkeessä ja pallosararäme II vyöhykkeessä muodostavat oman ryhmänsä, joka on varsin lähellä VT-männikön käyrää. Muut käyrät keskittyvät CT-männikön käyrän molempin puolin. Kangsaräme I vyöhykkeessä ja huonompi sararäme I vyöhykkeessä ovat selvästi sen yläpuolella, kangsaräme II vyöhykkeessä ja isovarpuinen räme I vyöhykkeessä vain hieman CT-käyrän yläpuolella ja tupasvillaräme I vyöhykkeessä, isovarpuinen räme II vyöhykkeessä ja tupasvillaräme II vyöhykkeessä sen alapuolella, ensiksi mainittu kuitenkin melkein siihen yhtyen. Erityisesti on syytä panna merkille, että varsinainen sararäme ja pallosararäme II vyöhykkeessä melkein yhtyvät toisiinsa ja että pallosararäme II vyöhykkeessä on paljon yläpuolella huonomman sararämeen I vyöhykkeen käyrää. Tähän seikkaan on syytä kiinnittää huomiota lähinnä sen takia, että HSR ja PSR on aikaisemmin käsitetty metsäojituskelpoisuu-



Kuva 51. Mäntyvaltaisten suotyyppien puuston kasvukäyrät I ja II vyöhykkeessä sekä III ja IV vyöhykkeessä ja eräiden metsätyyppien männiköiden vastaavia käyriä.

Abb. 51. Zuwachskurven des Baumbestandes kiefernbeherrschter Moortypen in den Zonen I und II sowie III und IV nebst entsprechenden Kurven für die Kiefernbestände einiger Waldtypen.

deltaan samanarvoisiksi suotyypeiksi. Edelleen on syytä panna merkille, että korpiräme on sijoittunut käyrästä huonommin kuin aikaisemmat käsitykset antoivat aihetta odottaa. Korpirämeen I vyöhykkeen käyrä käytännöllisesti katsoen yhtyy huonomman sararämeen I vyöhykkeen kanssa ja jää paljon varsinaisen sararämeen I vyöhykkeen käyrän alapuolelle.

Pohjoispuoliskon suotyyppien kasvukäyrien vertailuksi on otettu Ilvessalon (1937) Perä-Pohjolan luonnnonnormaalien EVT-, EMT- ja

ErCIT-männiköiden käyrät. EVT-männikön käyrän yläpuolelle asettuvat ruohoinen sararäme III vyöhykkeessä, varsinainen lettoräme IV vyöhykkeessä, ruohoinen sararäme IV vyöhykkeessä, pallosararäme III vyöhykkeessä ja varsinainen sararäme III vyöhykkeessä, jopa varsinkin kaksi ensiksi mainittua paljonkin mainitun käyrän yläpuolelle. On kuitenkin muistettava, että III vyöhyke on huomattavasti etelämpänä kuin Ilvessalon Perä-Pohjolan aineisto, joka vastanee suurin piirtein IV vyöhykettä. Mainittakoon, että ruohoinen sararäme III vyöhykkeessä ja varsinainen lettoräme IV vyöhykkeessä ylittävät varsinkin suurissa kuutiomäärissä varsinaisen sararämeen I vyöhykkeen käyrään asti, jopa ylittävätkin sen.

EVT-männikön kasvukäyrän kanssa samaa suuruusluokkaa ovat vielä kangasräme III vyöhykkeessä ja ruohoinen saraneva IV vyöhykkeessä. Pienemmissä kuutiomääräluokissa ne jopa ylittävätkin EVT:n käyrän.

EMT-männikön käyrän kanssa melkein yhdessä kulkevat pallosararäme ja varsinainen sararäme IV vyöhykkeessä. On jälleen syytä panna merkille, että PSR ja VSR käytännöllisesti katsoen yhtyvät toisiinsa IV vyöhykkeessä. Muut käyrät RL IV, KR IV, IR III ja IV sekä HSR IV ja TR III muodostavat oman ryhmänsä, joka keskittyy ErCIT:n molemmille puolille. Erityisesti on syytä huomata RL:n IV vyöhykkeen käyrän kulku ja verrata sitä VLR:n käyrään. Tämä lettorämeiden kahtiajako on tosin esitetty jo aikaisemmin (vrt. Heikurainen 1957 d). Taulukkoihin 60 ja 61 on käyrästä poimittu 10 m³:n välein vuotuisen kasvun luvut. Taulukossa 60 on I ja II vyöhykkeen käyrät ja taulukossa 61 III ja IV vyöhykkeen käyrät. Laskettujen suhteellisten lukujen avulla saadaan suotyypit vyöhykkeittäin järjestetyksi hyvyysjärjestykseen ja samalla voidaan tarkastella suotyyppien kasvun suhdetta MT-männikön kasvuun.

Suhteellisten kasvulukujen kohdalla on syytä kiinnittää huomiota ruohoisen sararämeen III vyöhykkeen ja pallosararämeen III vyöhykkeen lukuihin. Koko käyrältä lasketut arvot ovat näissä tapauksissa huomattavasti suurempia kuin katkoviivaan asti lasketut arvot. Syynä tähän on jo edellä käsitelty kasvukäyrän erikoinen muoto. Jos näissä tapauksissa tyytyisimme yksinomaan pienempään suhteelliseen lukuun, tulisi suotyypin puuston kasvu ilmeisesti aliarvioiduksi, koska suotyyppien rehevämman variantin vaikutus jäisi vähäiseksi ja karumpi variantti pääsisi vaikuttamaan tuloksiin liian painavasti. Toisaalta ei tunnu järkevältä sekään, että näissä tapauksissa otettaisiin suurempi luku merkitseväksi. Lopulliseksi suhteelliseksi luvuksi, joita käytetään myöhemmässä aineiston käsittelyssä, on otettu lukujen keskiarvo, siis ruohoisen sararämeen III vyöhykkeessä 74 ja pallosararämeen III vyöhykkeessä 57.

Suhteellisten lukujen perusteella on eri ilmastovyöhykkeissä suotyyppien järjestys seuraava: VSR I, RhSR III, VLR IV, VSR II, PSR II, VSR III, RhSR IV, PSR III, RhSN IV, KgR III, KR I, HSR I, VSR IV,

Taulukko 60. Mäntyvaltaisten suotyyppien vuotuisen kasvun luvut I ja II vyöhykkeessä.

Tabelle 60. Laufender Zuwachs in den kiefernbeherrschten Moortypen der Klimazonen I und II.

Kuutiomäärä, m <sup>3</sup> /ha Kubikmasse, m <sup>3</sup> /ha	Vuotuinen kasvu, m <sup>3</sup> /ha Laufender Zuwachs, m <sup>3</sup> /ha									
	MT Mänty Kiefer	VSR		PSR	HSR	KR		IR		TR
		I	II			I	II	I	II	
10	1.8	1.0	0.9	0.9	0.8	1.1	1.9	0.8	0.6	0.8
20	3.0	2.2	1.9	1.7	1.6	1.2	1.6	1.6	1.1	1.2
30	4.1	3.2	2.7	2.5	2.2	2.3	2.6	2.0	1.6	1.7
40	5.0	3.9	3.4	3.1	2.7	2.7	2.3	2.3	1.9	2.0
50	5.8	4.6	3.9	3.8	3.1	3.0	2.6	2.5	2.1	2.2
60	6.5	5.1	4.4	4.4	3.2	3.2	2.8	2.7	2.2	2.4
70	7.0	5.4	4.8	4.9	3.3	3.4	2.9	2.8	2.2	2.4
80	7.4	5.7	5.0	5.1	3.4	3.5	3.1	2.8	2.1	2.5
90	7.7	5.9	5.3	—	—	3.7	3.2	2.9	—	—
100	7.9	6.2	5.4	—	—	3.8	3.3	3.0	—	—
110	8.0	6.3	5.6	—	—	—	—	—	—	—
120	8.2	6.5	5.7	—	—	—	—	—	—	—
130	8.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Suht. luku Relative Zahl	100	77	67	66	50	51	44	42	33	37
		78	68			50	43	41		32

PSR IV, KR II, IR I, TR I, RL IV, IR II, TR II, IR III, KR IV, IR IV, HSR IV ja TR III. Tässä yhteydessä on syytä todeta, että eteläisimmän vyöhykkeen isovarpuisen rämeen ja tupasvillarämeen puuston kasvu on jäänyt pienemmäksi kuin IV vyöhykkeessä varsinaisen lettorämeen, ruohoisen sararämeen, ruohoisen saranevan, varsinaisen sararämeen ja pallosararämeen puuston kasvu.

Mustikkatyyppin männikön kasvuun verrattuna voidaan todeta, että varsinaisen sararämeen I vyöhykkeen puuston kasvu on ollut n. 3/4.

Taulukko 61. Mäntyvaltaisten suotyyppien vuotuisen kasvun luvut III ja IV vyöhykkeessä.

Tabelle 61. Laufender Zuwachs in den kiefernbeherrschten Moortypen der Klimazonen III und IV.

Kuutio- määrä, m <sup>3</sup> /ha Kubikmasse, m <sup>3</sup> /ha		Vuotuinen kasvú, m <sup>3</sup> /ha — Laufender Zuwachs, m <sup>3</sup> /ha															
		MT Mänty Kiefer	VLR IV	RhSR		VL IV	VSR		PSR		KgR III	RL IV	IR		HSR IV	KR IV	TR III
				III	IV		III	IV	III	IV			III	IV			
10	1.8	0.7	0.7	0.7	1.1	0.9	0.8	0.5	0.6	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
20	3.0	1.6	1.4	1.3	1.9	1.7	1.5	1.2	1.2	1.7	1.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
30	4.1	2.5	2.1	1.9	2.5	2.4	2.0	1.8	1.7	2.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2
40	5.0	3.4	2.9	2.6	2.9	3.0	2.3	2.4	2.3	2.7	1.8	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3
50	5.8	4.2	3.7	3.4	3.2	3.6	2.6	3.0	2.7	3.0	2.0	1.8	1.6	1.6	1.6	1.7	1.4
60	6.5	4.9	4.4	4.0	3.4	4.0	2.9	3.5	3.0	3.4	2.2	1.8	1.6	1.6	1.6	1.8	1.5
70	7.0	5.5	5.2	4.6	3.6	4.4	3.0	4.0	3.2	3.6	2.3	1.8	1.6	1.6	1.6	1.9	1.5
80	7.4	6.0	5.9	5.0	3.8	4.7	3.2	4.4	3.3	3.8	2.4	1.9	1.6	1.5	1.5	1.9	1.4
90	7.7	—	6.6	—	—	4.9	—	4.9	—	4.0	—	—	—	—	—	—	—
100	7.9	—	7.2	—	—	5.0	—	5.2	—	4.0	—	—	—	—	—	—	—
110	8.0	—	7.7	—	—	5.1	—	5.4	—	4.1	—	—	—	—	—	—	—
120	8.2	—	8.1	—	—	5.1	—	5.6	—	4.1	—	—	—	—	—	—	—
130	8.3	—	—	—	—	5.2	—	—	—	4.1	—	—	—	—	—	—	—
Suht. luku Relative Zahl	100	73	67	60	55	61	45	53	45	53	33	28	26	26	28	23	

korpirämeen I vyöhykkeen n. 1/2 ja tupasvillärämeen I vyöhykkeen vain n. 1/3 MT-männikön kasvusta.

Lopuksi esitetään vielä taulukko 62, jossa on koottu kaikki edellä esitetyt vuotuisen kasvun suhteelliset luvut, kun luonnonnormaalin MT-metsikön kasvua maamme eteläpuoliskossa on merkitty 100:lla.

Sellaisten suotyyppien kohdalla, joissa ei kaikissa ilmastovyöhykkeissä ole ollut tarpeeksi aineistoa tai aineisto on puuttunut tyystin, on taulukkoa äsken saatujen lukujen lisäksi täydennetty siten, että puuttuvat kasvuluvut on laskettu sen suhteen avulla, joka eri ilmastovyöhykkeille puuston ilmastollisia eroja tutkittaessa saatiin (vrt. s. 202). Nämä luvut on taulukossa esitetty sulkeissa. Niille suotyypeille, jotka esiintyvät vain Pohjois-Suomessa, ei ole I ja II vyöhykkeen lukuja katsottu tarpeelliseksi esittää. Tällaisia suotyyppisiä ovat lettoluontoiset suotyypit. Näiden lisäksi on kangaskorpi jätetty täydentämättä, koska sen aineisto oli kovin pieni ja heterogeeninen.

Taulukko 62. Vuotuisen kasvun suhteelliset luvut suotyypeittäin eri vyöhykkeissä, kun MT = 100.

Tabelle 62. Relative Zahlen für den laufenden Zuwachs in den verschiedenen Moortypen und Klimazonen, wenn MT = 100.

Suotyyppi Moortypen	Ilmastovyöhyke — Klimazone			
	I	II	III	IV
RhK	153	133	119	86
VLK	—	—	(88)	70
KoLK	—	—	(81)	64
MK	114	108	81	57
NK	113	(98)	(82)	(66)
KgK	99	89	74	57
PK	98	90	(72)	(57)
VLR	—	—	(92)	73
RhSR	(101)	(88)	74	60
VSR	77	67	61	45
PSR	(76)	66	57	45
KgR	—	—	53	—
KR	51	44	(36)	28
HSR	50	(44)	(37)	26
IR	42	33	28	26
TR	37	32	(27)	23
RL	—	—	(45)	33
VL	(95)	(83)	(69)	55
VSN	77	(67)	(56)	(45)

Esitetynlaisen täydentämisen ei tietysti tarvitse johtaa aivan oikeaan tulokseen. Tehtävä on ollut sekä interpoloiva (esim. TR III) että ekstrapoloiva (esim. NK II, III ja IV sekä PSR I), ja oikean tuloksen saaminen edellyttäisi, että puuston vuotuisen kasvun suhteet eri vyöhykkeissä olisivat kaikilla suotyypeillä samat. Näin ei kuitenkaan tarvitse olla. Toisaalta tässä tutkimuksessa ei ole pystytty osoittamaan sitä, että mainitut suhteet olisivat eri suotyypeillä erilaiset, päinvastoin tulokset viittaavat siihen, että eri tyypeillä puuston vuotuisen kasvun suhteet vyöhykkeestä vyöhykkeeseen olisivat suurin piirtein samat.

Asian valaisemiseksi esitetään seuraava asetelma, joka on laskettu siten, että kussakin suotyyppissä on I vyöhykkeen suhteellista kasvulukua merkitty 100:lla ja muiden vyöhykkeiden kasvuluvut on laskettu suhteessa tähän. Tapauksissa, jolloin I vyöhykkeessä ei ole ollut kasvulukua, on sitä seuraavan vyöhykkeen kasvuluku merkitty samaksi kuin muiden saman vyöhykkeen lukujen keskiarvo, ja muiden vyöhykkeiden kasvuluvut on sen jälkeen laskettu suhteessa näin saatuun lukuun.

Suo- tyyppi	Ilmastovyöhyke			
	I	II	III	IV
RhK	100	87	78	56
MK	100	94	70	50
KgK	100	90	75	58
PK	100	92	—	—
RhSR	—	—	(74)	58
VSR	100	87	79	58
PSR	—	(88)	75	59
KR	100	86	—	55
HSR	100	—	—	52
IR	100	79	67	62
TR	100	86	—	62
Keskiarvo	100	88	74	57

Asetelmasta toteamme, että eri suotyyppien luvut kulloinkin samassa vyöhykkeessä ovat samaa suuruusluokkaa. Yksityisten lukujen kohdalla on tosin melkoisia poikkeamiakin keskiarvosta, mutta tällainen poikkeaminen ilmeisesti johtuu aineiston pienuudesta tai koealojen epätasaisesta jakaantumisesta kyseessä olevassa vyöhykkeessä. Tämän voi päätellä siitä, että viereisessä vyöhykkeessä poikkeaminen on usein ollut päinvastaista. Oikeastaan vain mustikkakorven kohdalla näyttää poikkeamisessa olevan selvää suuntausta. Toisessa vyöhykkeessä luku on huomattavasti suurempi kuin keskiarvo ja kolmannessa sekä varsinkin neljännessä vyöhykkeessä paljon pienempi kuin keskimäärin muilla suotyypeillä. Selitys voi olla kuusen huonossa soveltuvuudessa pohjoisiin ilmasto-oloihin (vrt. Sirén 1955). Se, että sama seikka ei näy muilla korpityypeillä, lähinnä ruoho-



ja heinäkorvella ja kangaskorvella, johtuneet siitä, että Pohjois-Suomessa näiden suotyyppien puustot ovat melko tavalla koivuvaltaisia (vrt. s. 115 ja 127).

Palaamme jälleen tarkastelemaan taulukkoa 62. Taulukon osoittamia puuston vuotuisen kasvun suhteita havainnollistaaksemme otamme muutamien esimerkin. Suurimman (RhK I) ja pienimmän (TR IV) välisestä eroista saa hyvän käsityksen, kun mainitsee, että jälkimmäinen on vain 15 % edellisestä. Edelleen voidaan panna merkille, että isovarpuisen rämeen I vyöhykkeessä oleva luku jää pienemmäksi kuin varsinaisen sararämeen ja pallosararämeen luvut IV vyöhykkeessä ja että mustikkakorpi, kangaskorpi ja puolukkakorpi ovat IV vyöhykkeessä saaneet korkeammat luvut kuin korpiräme ja huonompi sararäme eteläisimmässä vyöhykkeessä. Tällaisia mielenkiintoisia ja suotyyppien keskinäistä hyvyysjärjestystä valaisevia esimerkkejä voitaisiin luetella lisäksi.

#### 742. Nykyinen kuutiokasvu keskimäärin

Puuston kasvua voidaan tarkastella myös nykyisen keskikavun valossa. Edellä (s. 191) on esitetty suotyyppien keskimääräinen kuutiomäärä vyöhykkeittäin ja suotyyppien kasvukäyrät samoin vyöhykkeittäin (s. 203—210). Katsomalla näistä käyristä keskikuutiomäärää vastaava kasvu saadaan nykyinen (mittaushetken) keskikasvu eri suotyypeille vyöhykkeittäin. Samat varaukset, jotka olemme tehneet keskikuutiomäärän ja kasvukäyrien esittelyssä on tietysti nytkin tehtävä. Lyhyesti voidaan todeta, että suotyyppien keskinäisten suhteiden arvostelussa joutuvat sellaiset suotyypit, jotka ovat olleet ojitettaessa puuttomia tai pienipuustoisia, huonompaan asemaan kuin ne syotyypit, joissa on ojitettaessa ollut melkoinen elpymiskykyinen puusto. Täten esim. kangaskorpi ja kangasräme saavat suhteettoman korkeita kasvulukuja, ja toisaalta nevat ja vielä sararämeet ja nevakorvetkin saavat pieniä kasvulukuja. Toisin sanoen nykyinen keskikasvu kuvastaa kasvun aiheuttaman kuutiomäärän lisäksi ennen ojitusta ollutta kuutiomäärää. Toisaalta, kuten esim. Kaitera (1947) ja Keltikangas (1950) ovat korostaneet, suon liiketaloudelliseen ojituskelpoisuuteen täytyykin ennen ojitusta suolla olleen puuston vaikuttaa ratkaisevasti.

Täten siis esitettävä nykyinen keskikasvu ei anna oikeaa kuvaa suotyyppien ja vyöhykkeitten välisistä eroista, mutta se tuo kuitenkin varsin merkittävän lisän kasvun tarkasteluun. Tulokset esitetään taulukossa 63. Taulukon luvut osoittavat, kuinka suurina eroja puuston kasvussa suotyyppien välillä loppujen lopuksi on. Esim. III vyöhykkeessä on tupasvillarämeen kasvu vain 9 % I vyöhykkeen ruoho- ja heinäkorven puuston

Taulukko 63. Nykyinen vuotuinen keskikasvu ( $m^3/ha$ ) suotyypeittäin eri ilmastovyöhykkeissä.

Tabelle 63. Gegenwärtiger Mittelwert des Zuwachses ( $m^3/ha$ ) in den verschiedenen Moortypen und Klimazonen.

Suotyyppi Moortypen	Ilmastovyöhyke — Klimazone			
	I	II	III	IV
RhK	11.2	9.7	8.3	5.5
VLK	—	—	—	3.8
KoLK	—	—	—	2.4
MK	8.0	6.9	5.3	3.3
NK	6.4	—	—	—
KgK	6.9	5.3	3.9	3.8
PK	6.0	5.6	3.5	—
VLR	—	—	—	3.5
RhSR	—	9.0	5.8	3.5
VSR	5.8	5.0	4.2	1.9
PSR	—	4.3	3.9	1.9
KgR	—	—	3.8	—
HSR	2.5	—	—	0.9
KR	3.4	2.6	—	1.6
RL	—	—	—	0.9
IR	2.6	1.9	1.7	1.2
TR	1.4	1.5	1.0	—
VL	—	—	—	2.3
VSN	3.0	—	—	—

kasvusta. Toisaalta voidaan todeta, että esim. varsinaisen lettorämeen ja ruohoisen sararämeen IV vyöhykkeen puuston kasvu on jopa hieman suurempi kuin samassa vyöhykkeessä mustikkakorven kasvu ja että mainitut luvut ovat suurempia kuin esim. huonomman sararämeen, korpirämeen ja isovarpuisen rämeen kasvuluvut I vyöhykkeessä.

Mainittakoon vielä, että valtakunnan metsien III inventoinnin mukaan oli eteläpuoliskossa maata esim. lehtojen ja lehtomaisten metsämaiden keskikasvu 4.5, mustikkatyyppin 4.0, puolukkatyyppin 2.9 ja kanervatyyppin 1.9  $m^3/ha$  ja pohjoispuoliskossa vastaavasti lehto- tai lehtomaisilla mailla 2.2, mustikkatyyppiä vastaavilla mailla 2.1, variksenmarja-puolukkatyypillä 1.5, variksenmarja-mustikkatyyppillä 1.0 ja varpu-jäkälätyyppillä 0.9  $m^3/ha$  (Ilvessalo 1956 s. 116). Tätä taustaa vasten tarkasteltuna tutkitut, n. 20 v. vanhojen metsäojitusalueiden nykyiset puuston keskikasvuluvut ovat todella ilahduttavan suuria. Tosin esitetyt kangasmaiden

kasvuluvut eivät ole sellaisenaan vertailukelpoisia tässä tutkimuksessa saatujen kanssa, koska kangasmaiden keskikasvuun sisältyvät kaiken ikäiset metsät, jopa uudistusalatkin.

#### 743. Pohjapinta-alan kasvu

Pohjapinta-alan kasvua ei ole tässä tutkimuksessa tutkittu yhtä perusteellisesti kuin kuutiokasvua. Suotyypeittaisen käsittelyn yhteydessä on kuitenkin esitetty eräitä keskimääräisiä lukuja pohjapinta-ala kasvusta. Tässäkään osassa ei tarkastella pohjapinta-alan kasvua perusteellisemmin, mutta koska esitetyt pohjapinta-alan kasvuluvut toisaalta näyttävät tuovan uuttakin, suoritetaan seuraavassa pohjapinta-alan kasvulukujen lyhyt vertailu.

Tarkastelu suoritetaan vain Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen kohdalla erikseen. Etelä-Suomena pidetään I ja II vyöhykettä ja Pohjois-Suomena IV vyöhykettä. Eräiden suotyyppien kohdalla ei käsittelyryhmä ole ollut tarkalleen edellä mainittu. Tällöin on pyritty tuloksen korjaamiseen siten, että tulokset vastaisivat esitettyä ilmastovyöhykejakoja. Esim. jos luvut on annettu I ja II vyöhykkeestä erikseen, on Etelä-Suomea koskeva luku otettu näiden keskiarvona jne. Tarkastelu suoritetaan vain eräitä oleellisia piirteitä valaisevana. Otamme ensin tarkasteltavaksi sellaiset metsiköt, joiden pohjapinta-ala on ollut 10 m<sup>2</sup>/ha. Etelä-Suomen osalta voidaan esittää seuraava asetelma.

Suotyyppi	PK	NK	VSR	HSR	KR	IR	TR	VSN
m <sup>2</sup> /ha/v. ....	0.42	0.60	0.48	0.40	0.34	0.34	0.35	0.53

Luvuissa kiinnittää huomiota ensinnäkin se, että nevakorvella ja varsinaisella sararämeellä on ollut suurempi pohjapinta-alan kasvu kuin puolukkakorvella. Kuutiokasvun ja pohjapinta-alan kasvun välillä oleva epäsuhde johtune siitä, että nevakorpi ja varsinainen sararäme ovat ensinnäkin olleet melko tavalla koivuvaltaisia ja toiseksi siitä, että mainittujen suotyyppien puustot ovat nuoria ja tiheitä, kun taas puolukkakorvella on pieni pohjapinta-ala huolimatta suhteellisen suuresta kuutiomäärästä, ts. puolukkakorven puusto on harvaa ja suhteellisen vanhaa. Sama seikka tulee ehkä vielä räikeämmin esille, kun tarkastelemme 20 m<sup>2</sup>/ha sisältävien metsien pohjapinta-alan kasvua Pohjois-Suomessa.

Suotyyppi	RhK	MK	KgK	VLR	RhSR	KR
m <sup>2</sup> /ha/v. ....	0.76	0.41	0.48	0.97	0.75	0.45

Asetelman mukaan on varsinaisella lettorämeellä pohjapinta-alan kasvu huomattavasti suurempi kuin ruoho- ja heinäkorvella, ja ruohoisella

sararämeelläkin se on käytännöllisesti katsoen sama kuin ruoho- ja heinäkorvella. Korpirämeellä on pohjapinta-alan kasvu suurempi kuin mustikkakorvella.

Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen ero pohjapinta-alan kasvussa on kyllä selvä, mutta tarkasteltavan tunnuksen luonteesta johtuen kuitenkin pienempi kuin kuutiokasvujen välinen ero. Seuraavassa on eräiden suotyyppien pohjapinta-alan kasvu Etelä- ja Pohjois-Suomessa sellaisissa metsiköissä, joissa pohjapinta-ala on ollut 10 m<sup>2</sup>/ha.

Suotyyppi	VSR	PSR	HSR	KR	IR	TR
m <sup>2</sup> /ha/v. E-S ....	0.48	0.44	0.40	0.34	0.34	0.35
- „ - P-S ....	0.42	0.37	0.34	0.28	0.29	0.24

Pohjois-Suomen ja Etelä-Suomen suhde on vain n. 80 %, kun se kuutiokasvujen välillä oli lähes 50 % (vrt. s. 215). Sama asia näkyy myös seuraavasta asetelmasta, jossa tarkastellaan korpityyppejä, kun pohjapinta-ala on 20 m<sup>2</sup>/ha.

Suotyyppi	RhK	MK	KgK
m <sup>2</sup> /ha/v. E-S .....	0.84	0.71	0.56
- „ - P-S .....	0.76	0.41	0.48

Edellä esitetyn asian lisäksi kiintyy luvuissa huomio mustikkakorven Pohjois-Suomessa esiintyvään kovin alhaiseen pohjapinta-alan kasvuun. Tämä on seikka, joka on tullut esille myös kuutiomäärän kasvussa ja ilmeisesti johtuu siitä, että Pohjois-Suomessa mustikkakorpi on rakenteeltaan jossakin määrin muista korvista poikkeava. Puusto on siellä harvaa ja vanhaa.

Suotyyppien välisiä hyvyseroja eivät pohjapinta-alan kasvut pysty edellä esitetyn perusteella kuvastamaan samassa määrässä selväpiirteisesti kuin kuutiokasvu. Mutta jos tarkastelemme erikseen korpia ja rämeitä, saadaan kyllä samantapainen tulos kuin kuutiomäärän mukaankin tarkastellen. Seuraavassa asetelmassa on eräiden rämetyyppien pohjapinta-alan kasvulukuja Pohjois-Suomessa, kun metsikön pohjapinta-ala on 10 m<sup>2</sup>/ha.

Suotyyppi	VLR	RhSR	VSR	PSR	HSR	KgR	KR	IR	TR
m <sup>2</sup> /ha/v. ....	0.52	0.46	0.42	0.37	0.34	0.25	0.28	0.29	0.24

Asetelman luvut käyvät suurin piirtein yksiin jo edellä esitetyn kuutiokasvun mukaisen järjestyksen kanssa. Tosin kangasrämeellä ja korpirämeellä on pohjapinta-alan kasvu ollut odotettua pienempi. Tämä johtuu jälleen siitä, että näillä suotyypeillä puusto on ollut varttuneempaa kuin esim. huonommalla sararämeellä. Korprien vastaava vertailu suori-

tetaan muutamien korpityyppien kohdalla Etelä-Suomesta, kun pohjapinta-ala on 20 m<sup>2</sup>/ha.

Suotyyppi	RhK	MK	PK	KgK
m <sup>2</sup> /ha/v. ....	0.84	0.71	0.68	0.56

Kangaskorven luku on pienempi kuin mitä kuutiokasvun perusteella olisi voinut odottaa. Syy on jälleen se, että kangaskorpi on ollut muita suotyyppiejä keskimäärin harvempipuustoinen ja puut ovat olleet melko suuria.

Pohjapinta-alan kasvu on siis tukenut kuutiokasvun vertailusta saatua käsitystä, mutta samalla se on tuonut esille eräitä metsikön rakenteesta johtuvia erikoispiirteitä, joiden ymmärtäminen on tarpeen tehtäessä lopullisia yhteenvetoja suotyyppien keskinäisestä hyvyysjärjestyksestä.

## 8. Suotyyppien metsäojituskelpoisuus

### 81. Aikaisemmat tutkimukset suotyyppien metsäojituskelpoisuudesta

Suotyyppien metsäojituskelpoisuutta on tutkittu useampia teitä kulkien. Jo C a j a n d e r (1913) lausui sen ajatuksen, että kuivatettuina suotyypit muuttuvat kukin tietyksi metsätypiksi. Hän johtui tällaiseen päätelmään tarkastelemalla vanhoja luonnonkuivatuksia ja edelleen siitä toteamuksesta, että sama metsätyyppi saattoi esiintyä varsin erilaisella maaperällä, miksei silloin myös turvealustalla.

Täten C a j a n d e r hahmoitteli jo sen suotyyppien metsäojituskelpoisuutta koskevan tutkimustavan, jossa tutkitaan ojituksilla aikaansaatua pintakasvullisuutta, ts. pyritään selvittämään, minkä metsätypin aluskasvillisuuteen eri suotyyppien kuivatukset johtavat, ja täten päätellään välillisesti metsäojituskelpoisuus rinnastamalla kuivuneet suot metsätyyppeihin myös taksatoorisesti.

T a n t t u (1915) kiteytti tutkimuksillaan C a j a n d e r i n ajatuksen suotyyppien metsäojituskelpoisuudesta ns. viljavuussarjakäsitteeksi, jolla hän tarkoitti sitä, että suotyypit kuuluvat viljavuussarjoihin, joiden kunkin lopullisena muuttumistuloksena on metsätyyppi. Näitä viljavuussarjoja on viisi, OMT, MT, VT, CT ja CIT. Kussakin viljavuussarjassa on erilaisia kuivatusasteita luonnontilaisista märistä soista aina metsätyyppeihin asti. Nämä päätelmät T a n t t u teki lähinnä pintakasvillisuuden perusteella vanhoilta nälkävuosien aikaisilta ojituksilta.

Vasta sitten kun I l v e s s a l o (1921) oli valmistanut kasvu- ja tuotto- taulut, ts. antanut metsätyypeille myös taksatoorisen sisällön, kävi mahdolliseksi verrata suotyyppien kuivatustuloksien puustoja metsätyyppien vastaavaan ja täten yrittää vahvistaa jo esitettyä kelpoisuusluokitusta. Ensimmäisessä taksatoorisin keinoin soiden metsäojituskelpoisuutta selvittelevässä tutkimuksessa M u l t a m ä k i (1923) päätyi tulokseen, että kuivatettujen soiden puusto vastaa metsätyyppien puustoa sikäli, kun niiden aluskasvillisuus on ollut metsätyyppien aluskasvillisuuden kaltaista. Näin näytti siis C a j a n d e r i n esittämä ja myöhemmin T a n t t u n kehittämä ajatus suotyyppien muuttumisesta metsätyypeiksi saaneen myös taksatoorisen todistuksen.

Suotyyppien muuttuminen metsätyypeiksi on joutunut myöhemmin uudelleen tutkimuksen kohteeksi, eivätkä tulokset ole varauksetta tukeneet edellä esitettyä. Jo ennen mainittua Multamäen tutkimusta ruotsalainen Melin (1917) tutki Norrlannin soiden vanhoja kuivatustuloksia ja tuli sellaiseen johtopäätökseen, että metsätyyppistä riippumatta kuivatuksen tulos on ollut mustikkatyyppi tai sitä lähellä oleva kangaskasvillisuus. Meillä ovat Lukkalan tutkimukset (1929, 1937 ja 1951) osoittaneet, että normaalilla metsäojituksella tuskin koskaan saavutetaan lopullista metsätyyppin pintakasvillisuutta. Hiljattain ilmestyneestä Saraston väitöskirjasta (1957) käy myös vakuuttavasti esille tämä, jo ilmeisesti kestäväna totuutena pidettävä tulos. Mahdollisesti erittäin tehokkaalla kuivatuksella ja pitkän ajan kuluessa voi turvealustallekin syntyä metsätyyppiä ainakin hyvin lähellä oleva kasvillisuus, kuten Keltikangas (1945) tutkimuksessaan esittää. Minkä metsätyyppin kaltaiseksi lopputulos kussakin tapauksessa muodostuu, jäänee lähinnä teoreettisen pohdinnan varaan.

Edellä esitetty tapa tutkia soiden metsäojituskelpoisuutta, jossa selvitetään suotyyppin muuttumistuloksen pintakasvillisuus ja tällaisen kasvillisuustyyppin puusto metsätyyppihin rinnastaen, näyttää siis olevan vailla teoreettista pohjaa. Keltikangas (em.t.) on muutenkin osoittanut, ettei kuivatuksen tuloksena syntynyt kasvillisuus ole pysyvää, se ei siis ole metsätyyppiin rinnastettavissa tässäkään mielessä, ja lisäksi se ilmeisesti kuvastaa vain hitaasti kasvuolosuhteiden muuttumista. Pintakasvillisuus siis toisin sanoen kulkee ikäänkuin kuivatustuloksen jäljessä eikä täten pysty kuvastamaan puuston kasvuolosuhteita.

Lukkala onkin käyttänyt suotyyppien metsäojituskelpoisuuden tutkimuksissaan edellisistä periaatteesta täysin poikkeavaa tietä. Hän on yksinkertaisesti tutkinut eri suotyyppien puustoja ojituksen jälkeen. Samoin hän on "Soiden ojituskelppoisuus"-kirjasessaan (Lukkala—Kotilainen 1951) luopunut suoranaista ojituskelppoisuuden metsätyyppihin rinnastamisesta, joskin luokkien lukumäärässä on yhä edelleen säilynyt vanhan rinnastuksen jäljet.

Vielä on mainittava eräs suotyyppien metsäojituskelpoisuuden tutkimusmenetelmä, jota meillä on paljon käytetty. Se on kasviekologiaan perustuva päättely. Maassamme onkin tällä alalla vankka pohja. Pesola (1917 ja 1955), Kotilainen (1927 ja 1951), Kivinen (1933), Lumiala (1945) jne., vain eräitä tärkeimpiä tutkimuksia mainitaksemme, ovat selvittäneet suokasvien kasvupaikkatekijöitä niin yksityiskohtaisesti, että luonnontilaisen suon pintakasvillisuudesta voidaan välittömästi päätellä kasvualustan laatu ja täten myös arvioida metsäojituskelpoisuus.

Metsäojituskelpoisuusluokituksen pääsuuntaviivat ovat siis peräisin

Cajanderin, Tantun ja Multamäen tutkimuksista. Nykyisen sisältönsä metsäojituskelpoisuusluokitus on kuitenkin saanut Lukkalan suorittamista ojitettujen soiden puustotutkimuksista sekä Kotilaisen pintakasvillisuusboniteettiin perustuvasta arvioinnista varsinkin niiden suotyyppien osalta, joista ei ole ollut tarpeeksi puustotutkimuksia.

## 82. Luokituksen teoriaa

Soiden metsätaloudelliseen käyttöarvoon tähtäävän luokituksen perusteita ja käsitteitä lienee syytä tarkastella lähemmin. Tässä yhteydessä mainitaan usein käsitteet trofia, boniteetti ja metsäojituskelpoisuusluokka. Viimeksimainitun yhteydessä puhutaan vielä erikseen taloudellisesta metsäojituskelpoisuusluokasta.

Trofiakäsitteellä tarkoitetaan lähinnä kemiallis-fysikaalisten kasvutekijöiden summaa, joka on pääteltävissä aluskasvillisuudesta, sen lajistollisesta koostumuksesta ja vitaliteetista. Edelleen se on mitattavissa kemiallinen menetelmin. Käsite ei sulje sisäänsä eräitä puuston kannalta varsin tärkeitä kasvutekijöitä. Maantieteellisen sijainnin ja sen aiheuttaman suurilmaston se jättää pois. Se ei myöskään sulje sisäänsä kasvualustan vesitaloutta kokonaisuudessaan. Tosin virtaava vesi usein merkitsee korkeampaa trofiaa kuin seisova, mutta esim. hyvin vetinen kasvualusta saattaa trofialtaan olla parempi kuin suhteellisen kuiva kasvualusta. Trofiaa ei olekaan käytetty metsätaloudelliseen käyttöarvoon tähtäävän luokituksen perusteena sellaisenaan.

Boniteettikäsitteellä on totuttu ymmärtämään kasvupaikan kykyä tuottaa puuta. Näin siis boniteettikäsite tarkoittaa kaikkien kasvutekijöiden yhteisvaikutusta, joka on soilla mitattavissa ojituksen jälkeisenä puuston kasvuna. Soiden boniteettikäsitteen ovat Kotilainen ja Valmari myöhemmin laajentaneet koskemaan myös viljelyskasvien satoja (vrt. Valmari 1951 ja 1956). On myös puhuttu maaperäboniteetista (Valmari 1956: edaphische Bonität), joka siis jättää ainakin suurilmaston vaikutuksen käsitteensä ulkopuolelle. Edelleen on puhuttu metsikköboniteetista, jolla on haluttu korostaa puuston itsensä vaikutusta sen tuottoon. Edelleen on puhuttu aktuaalista ja potentiaalista boniteetista (vrt. Sirén 1955). Näiden boniteettikäsitteiden esittäminen on jo merkki siitä, ettei boniteettikäsitettä ole tutkijain piirissä pidetty yksiselitteisenä. Voidaan ensinnäkin kysyä, minkä puulajin tai puurodun kasvusta boniteetti kulloinkin on mitattava. Mahdollisesti sille kasvualustalle sopivimman puulajin muodostamasta metsiköstä. Sopivinta puulajia tai -rotua ei ehkä kuitenkaan tiedetä, ja metsäpuiden rodunjalostus avaa tällä alalla yhä



uusia mahdollisuuksia. Edelleen voidaan kysyä, mikä kasvu on mitattava, keskimääräinen kuutiokasvu vai juokseva vuotuinen kuutiokasvu tai mahdollisesti kuiva-aineen painon kasvu, joka saattaa antaa aivan toisia tuloksia kuin kuutiokasvu.

Alkuperäisessä merkityksessään suon boniteetti ilmeisesti tarkoittaa sen kykyä kuivatettuna tuottaa puuta, mutta muita maanparannustoimenpiteitä ei voida ottaa huomioon. Kuitenkin kuivatus on jo itsessään ei vain vesitaloutta järjestävä toimenpide, vaan syvällisesti myös maan ravinnetalouteen vaikuttava, ja teoreettisesti ottaen kuivatuksen ja lannoituksen välinen raja ei ole niinkään selvä. Lannoituksen ei puolestaan aina tarvitse olla ravinteita lisäävä, vaan yleensä ravinnetaloutta edulliseen suuntaan ohjaava.

Näemme siis, ettei boniteettikäsite ole mitenkään selvä ja yksiselitteinen, mutta puutteistaan huolimatta sen periaate on käyttökelpoinen käytännön luokitukseen pyrittäessä.

Kuten edellä on esitetty, metsäojituskelpoisuusluokituksen alkuperäinen perusta on teoreettisesti kestävä. Metsäojitettujen soiden rinnastaminen aluskasvillisuuden perusteella metsätyyppeihin ei ole saanut kiistämätöntä tukea tutkimuksista. Samoin on edellä esitetty, että nykyiset metsäojituskelpoisuuden luokat onkin tehty toisin; luonnontilaiset suot on ryhmitelty viiteen luokkaan niiden ojituksen jälkeisen puuntuotto-kyvyn perusteella. Viiteen luokkaan jako on peräisin alkuperäisestä luokituksista. Näemme siis, että nykyinen metsäojituskelpoisuuden luokittelu käsitteenä on itse asiassa sama kuin boniteettikäsite. Nykyinen käytäntö on kuitenkin johtanut siihen, että boniteetilla ymmärretään yleensä suon viljelyskelpoisuutta ja metsäojituskelpoisuus on erottunut omaksi luokitukseksi, joka tosin nojaa vanhaan boniteettikäsitteeseen, mutta on saanut omia lisäpiirteitään. Niinpä L u k k a l a — K o t i l a i n e n (1951) mainitsee, että ns. metsittämisvaikeus on otettu huomioon luokituksessa.

Missään ei tiedettävästi ole tarkoin määritelty, mitä metsäojituskelpoisuuden luokituksella ymmärretään, eikä sen määrittäminen täysin sitovasti liene mahdollistakaan. Samat kysymykset, jotka teimme boniteettikäsitteen yhteydessä puuntuotto-kyvyn mittaamisesta, on nytkin tehtävä, ja näihin kysymyksiin voidaan vastata vain osittain. Lisäksi luonnontilaisen suon puusto vaikuttaa ojituksen kanattavuuteen ratkaisevasti. Lisäksi on muistettava, että luonnontilaisella suolla oleva erilainen puusto aiheuttaa hyvinkin suuria eroja ojitetun suon puuston kiertoajassa ensimmäisen puusukupolven aikana.

Eräillä suotyypeillä puusto kasvaa kohtalaisesti ilman ojitustakin ja vaikka ojituksen jälkeinen puuston kasvu on hyvä, ei ojituksen aikaan-

saama puuston kasvun lisäys ole ehkä niin suuri kuin jollakin toisella suotyypillä, joka on ojitettaessa ollut melkein puuton.

Täten soiden metsäojituskelpoisuuden luokituksessa joudutaan pakosta taloudellisten edullisuuslaskelmien eteen, ja tällöin tietysti on lähellä se ajatus, että koko luokitus perustettaisiin näille laskelmille. Voimme ajatella, että suon metsäojittamisesta koituva hyöty lasketaan ja luokitus rakennetaan tälle pohjalle. Tosin tällainen laskelma on monestakin syystä epävarma, kuten esim. S a a r i (1942) on osoittanut. Sen sijaan voidaan jo varmemmin verrata erilaisia ojituksia toisiinsa, ja tällaisten suhteellista edullisuutta osoittavien laskelmien tekeminen onkin huomattavasti luotettavampaa (vrt. esim. K e l t i k a n g a s 1950). Tosin maamme nuoret metsäojitukset eivät vielä anna tällaisten laskelmien tekemiseen tarpeellisia perusteita, mutta kuvitelkaamme, että aineistoa olisi riittämiin koko kiertoajan ikäisiltä metsäojituksilta, joilta olisi selvitetty puuston kasvu sekä hakkuissa saatavat puutavaralajit ja että puuston kasvu myös ennen ojitusta tiedettäisiin. Ojituksen toteuttamiskustannukset pitäisi myös tietää. Viime vuosien kehitys on kuitenkin osoittanut, että kustannukset saattavat muuttua, ja kustannusten muuttuminen ei muuta vain absoluuttista edullisuutta, vaan myös edullisuuden suhteita. Oletetaan kuitenkin, että metsäojituskustannukset säilyisivät muuttumattomina. Edullisuuslaskelmiin vaikuttaa ratkaisevasti se aika, joka kuluu ojitushetkestä loppuhakkuuseen. Tämän ns. odotusajan pituus riippuu ratkaisevasti puuston määrästä ja elpymiskyvystä ojitettaessa. Samallakin suotyypillä se saattaa olla hyvin erilainen. Samoin vaihtelee metsänhoitotöiden tarve ja kustannukset samallakin suotyypillä varsin väljissä rajoissa. Joskus on suolla jo ojitettaessa elpymiskykyinen nuori metsä, ja toisessa paikassa samalla suotyypillä on metsä hankittava esim. istuttamalla. Samoin vaihtelee luonnontilaisten soiden puuston kasvu samalla suotyypilläkin varsin laajassa asteikossa.

Jo nämä seikat riittävät osoittamaan, että taloudellisiin edullisuuslaskelmiin perustuva soiden metsäojituskelpoisuuden luokitus on mahdoton. Sen sijaan on selvää, että suon metsäojituskelpoisuutta arvioitaessa tai mieluummin laskettaessa on käytettävä edullisuuslaskelmia. On siis pidettävä erillään soiden metsäojituskelpoisuuden luokitus ja metsäojituskelpoisuuden laskeminen. Edellisen on tapahduttava puhtaasti biologisella pohjalla ja jälkimmäinen on laskettava biologisesta metsäojituskelpoisuudesta lähtien sijoittamalla laskelman kaavaan kulloinkin sopivat taloudelliset tekijät.

Suotyyppien biologinen metsäojituskelpoisuuden luokitus on tässä tutkimuksessa sama kuin suotyypin kyky tuottaa puuta ojitettuna. Suotyypin kyky tuottaa puuta on pyritty selvittämään tässä tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella. Koska puuntuotto-kyky on samallakin

suotyypillä eri ilmastoalueilla erilainen, on luokitus tehty suoritettun ilmastovyöhykejaon puitteissa. Kukin suotyyppi saa siis jokaisessa ilmastovyöhykkeessä sen puuntuottokykyä kuvastavan luvun. Suurimmaksi puuntuottokykyä osoittavaksi luvuksi on otettu 10. Täten seurataan vanhaa 10-asteikkoa soiden hyvyyden luokituksessa (esim. Warén 1925, Kotilainen 1927). Näitä lukuja voidaan nimittää esim. metsäojitusboniteetiksi huolimatta edellä esitetystä boniteettikäsitteen arvostelusta. Jos metsäojituskelpoisuusluokituksessa edelleen halutaan pitää kiinni viisijaosta, voidaan näin kernaasti tehdä siten, että metsäojitusboniteetit 9 ja 10 merkitään ensimmäiseksi luokaksi, 8 ja 7 toiseksi luokaksi jne.

Esitettävä luokitus poikkeaa siis periaatteessa ennen käytetystä siinä, että sama suotyyppi saattaa esiintymisalueestaan riippuen kuulua eri luokkiin. Maaperäboniteetti tai trofia saattaa suotyypillä olla kautta maan sama, mutta metsäojitusboniteettiin tai metsäojituskelpoisuusluokkaan vaikuttaa myös suotyypin esiintymispaikka.

Toinen ero ennen käytettyyn luokitukseen verrattuna on siinä, että luokitus ei ole sidottu metsätyyppeihin eikä viisijakoon, mutta käytännössä tällä erolla ei ole sanottavaa merkitystä, koska suoritettu luokitus voidaan pelkistää viiteen luokkaan, joille kullekin lisäksi löytyy ainakin eteläosassa maata suurpiirteiset vastineensa metsätyyppien joukosta. Tajuttavuutta ajatellen voi tällainen näennäinen rinnastaminen olla paikallaan.

### 83. Luokituksen suorittaminen

Suoritettavan luokituksen tärkein tehtävä on suotyypin puuntuotto-kyvyn määrittäminen. Keskimääräinen kasvu antaisi tästä täydellisen kuvan, mutta sitä emme valitettavasti voi laskea. Siihen ovat metsäojituksemme vielä liian nuoria. Seuraavassa emme käytä mitään kaavaa puuntuottokykyä ilmaisevien lukujen määrittämisessä, vaan pyrimme tässä tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella harkitsemaan mahdollisimman oikean luvun. Edellä olemme luvussa 741 käsitelleet vuotuista kuutiokasvua ja verranneet saatuja tuloksia mustikkatyypin kasvulukuihin. Tämän vertailun keskiarvotuloksiksi esitimme kullekin suotyypille ilmastovyöhykkeittäin suhteellisen kasvuluvun (taul. 62). Lisäksi olemme luvussa 742 esittäneet keskimääräisten kuutiomäärien ja kasvukäyrien perusteella nykyisen keskikasvun suotyypeittäin ja ilmastovyöhykkeittäin (taul. 63) Metsänhoidollisen tilan, puulajisuhteiden, pohjapinta-alan kasvun, vyöhykejaossa saatujen tulosten ym. selvittelyjen perusteella tunnemme saatujen kasvulukujen taustan ja voimme ne asettaa oikeaan valoon.

Taulukko 64. Vuotuisen kasvun ja nykyisen keskikasvun suhteelliset luvut, kun RhK I vyöhykkeen luvut merkitään sadalla.

Tabelle 64. Relative Werte für den laufenden Zuwachs und den gegenwärtigen Mittelwert des Zuwachses in den verschiedenen Klimazonen, wenn RhK in Klimazone I = 100.

Suotyyppi Moortypen	Ilmastovyöhyke — Klimazone							
	I		II		III		IV	
	Vuotuinen kasvu Laufender Zuwachs	Keskikasvu Mittelwert des Zuwachses	Vuotuinen kasvu Laufender Zuwachs	Keskikasvu Mittelwert des Zuwachses	Vuotuinen kasvu Laufender Zuwachs	Keskikasvu Mittelwert des Zuwachses	Vuotuinen kasvu Laufender Zuwachs	Keskikasvu Mittelwert des Zuwachses
RhK	100	100	87	87	78	74	56	49
VLK	—	—	—	—	58	—	46	34
KoLK	—	—	—	—	53	—	42	21
MK	75	71	71	62	53	47	37	29
NK	74	57	64	—	54	—	43	—
KgK	65	62	58	47	48	35	37	34
PK	64	54	59	50	47	31	37	—
VLR	—	—	—	—	60	—	48	31
RhSR	66	—	58	80	48	52	39	31
VSR	50	52	44	45	40	38	29	17
PSR	50	—	43	38	37	35	29	17
KgR	—	—	—	—	35	34	—	—
KR	33	30	29	23	24	—	18	14
HSR	33	22	29	—	24	—	17	8
IR	27	23	22	17	18	15	17	11
TR	24	13	21	13	18	9	15	—
RL	—	—	—	—	29	—	24	8
VL	62	—	54	—	45	—	36	21
VSN	50	27	44	—	37	—	29	—

Tärkeimmät perusteet luokitukseen saamme vuotuisen kasvun suhteellisista luvuista ja nykyisen keskikasvun luvuista. Mainitut luvut on vain muunnettava vertailukelpoisiksi, mikä tapahtuu siten, että merkitsemme ruoho- ja heinäkorven I vyöhykkeen lukuja 100:lla molemmissa tapauksissa ja laskemme muille luvuille uuden arvon tällä perusteella. Saadut luvut on kerätty taulukkoon 64.

Taulukon luvut osoittavat, että nykyisen keskikasvun luvut yleensä ovat jyrkemmin pieneneviä kuin vuotuisen kasvun luvut. Jo aikaisemmin olemme todenneet (s. 104), että suotyyppien vuotuisen kasvun luvut antavat pienemmät erot eri suotyyppien välillä kuin keskimääräinen kasvu. Täten siis vuotuisen kasvun osoittamia eroja on lopullisessa luokituksessa jyrkennettävä. Toisaalta olemme todenneet, että nykyinen keskikasvu antaa ainakin eräiden suotyyppien välisistä eroista liian jyrkän kuvan. Täten luokituksen täytyy osua esitettyjen vuotuisen kasvun ja nykyisen keskikasvun lukujen väliin. Koska nykyinen keskikasvu kuitenkin on epävarmempi johtuen siitä, että alkuperäisen suotyypin puusto on ratkaisevasti vaikuttanut nykyiseen kuutiomäärään ja sitä tietä nykyiseen keskikasvuun, pidämme vuotuisen kasvun lukuja seuraavassa luokituksessa perustana, jota pyrimme harkiten korjaamaan nykyisen keskikasvun sekä muidenkin edellä viitattujen tulosten perusteella.

Suoritettava luokitus jää siis harkinnan varaiseksi, mutta harkintaan on tutkimus antanut hyviä perusteita, ja kuten luokituksen teoriaa tarkastellessamme totesimme, ei suotyyppien metsäojituskelpoisuusluokitus voi koskaan olla teoreettisilta perusteiltaan aukoton. Siihen tulee aina kuulumaan harkintaa, olkoonpa aineisto millainen tahansa. Taulukossa 65 on esitetty edellä sanotuilla perusteilla harkitut tutkittujen suotyyppien metsäojitusboniteettiluvut. Koska kuitenkin useiden suotyyppien kohdalla on melkein mahdoton ratkaista numeron tarkkuudella boniteettilukua, on näihin tapauksiin sisällytetty vaihtelurajat.

#### 84. Luokituksen ja kasvulukujen vertaaminen aikaisemmin esitettyyn

Esitetty luokitus poikkeaa periaatteessa aikaisemmin käytetystä (Lukkala—Kotilainen 1951) siinä, että kukin suotyyppi saa vyöhykkeittäin erilaisia metsäojitusboniteetin arvoja. Tämän rakenteellisen eron lisäksi on syytä tarkastella eri suotyyppien keskinäistä järjestystä ja suotyyppien sijoittumista yleensä näissä luokituksissa. Tätä tarkastelua varten on taulukkoon 65 merkitty myös Lukkala—Kotilaisen luokitus sellaisenaan sekä siten muunnettuna, että hyvyysluokat vastaavat tämän tutkimuksen boniteettiarvoja.

Taulukko 65. Suotyyppien metsäojitusboniteetti.  
Tabelle 65. Waldentwässerungsbonität der Moortypen.

Suotyyppi Moortyp	Lukkala—Kotilainen		Metsäojitusboniteetti ilmastovyöhykkeessä Waldentwässerungsbonität in Klimazone			
	Hyvyys- luokka Gütekasse	Muunnettu hyvyysluokka Umgerechnete Gütekasse	I	II	III	IV
RhK	I	10—9	10	9	8—7	6—5
VLK	I	10—9	—	—	6—5	4
KoLK	I	10—9	—	—	5	4—3
MK	II	8—7	8—7	7—6	5	4—3
NK	II	8—7	7	6	5	4
KgK	II	8—7	6	6—5	5—4	4—3
PK	II	8—7	6	6—5	5—4	4—3
VLR	I	10—9	—	—	6—5	5—4
RhSR	II	8—7	7—6	6	5	4—3
VSR	III	6—5	5	5—4	4	3—2
PSR	IV	4—3	5	4	4—3	3—2
KgR	III	6—5	—	—	4—3	—
KR	III	6—5	4—3	3	3—2	2
HSR	IV	4—3	3	3—2	2	2—1
IR	IV	4—3	3—2	2	2—1	2—1
TR	IV	4—3	2	2—1	2—1	1
RL	II	8—7	—	—	3	2
VL	II	8—7	6	5	5—4	4—3
VSN	III	6—5	5	4	4—3	3—2

Ruoho- ja heinäkorven boniteettiluvut sopivat tietysti yhteen aikaisemman luokituksen kanssa, koska suotyyppi edustaa molemmissa luokituksissa huippua. Sen sijaan varsinainen lettokorpi ja koivulettokorpi ovat tässä tutkimuksessa osoittautuneet heikommiksi kuin aikaisemmin on esitetty. Tosin aineistoa on ollut vain pohjoisimmissa vyöhykkeissä, mutta vertaamalla näitä suotyyppiejä esim. kahteen seuraavaan, mustikkakorpeen ja nevakorpeen, todetaan, että ilmeisesti ensimmäisessä vyöhykkeessä saataisiin pienemmät boniteettiluvut kuin aikaisemmin esitetty luokitus edellyttää.

Mustikkakorpi on saanut boniteettiluvut, jotka vastaavat tarkalleen aikaisempaa käsitystä. Samoin on nevakorpi vastannut odotuksia. Kangaskorpi ja puolukkakorpi ovat tässä tutkimuksessa saaneet vähän pienempiä arvoja kuin aikaisemmin esitetty hyvyysluokka edellyttää. Hyvyysluokka II vastaisi boniteettilukuja 8—7 ja molemmat suotyypit

ovat ensimmäisessä vyöhykkeessä saaneet boniteettiluvun 6. Molemmat suotyypit ovat tosin vuotuisen kasvun perusteella lähellä boniteettia 7, joten ero ei ole ainakaan räikeä.

Varsinaisesta lettorämeestä on sanottava samaa kuin varsinaisesta lettokorvestakin, mutta näyttäisi siltä, ettei ero aikaisemmin esitetyn luokituksen ja tässä saadun boniteetin välillä ole niin suuri, että sitä voitaisiin pitää merkitseväenä. Ruohoinen sararäme on vastannut odotuksia samoin varsinainen sararäme. Sen sijaan on pallosararämeelle saatu melkein samat boniteettiluvut kuin varsinaiselle sararämeellekin, ja jos vertaamme niitä Lukkala—Kotilaisen esittämään luokitukseen huonommasta sararämeestä, johon pallosararäme on aikaisemmin yhdistetty, ovat ne luokkaa parempia.

Kangasarämeen aineisto oli kovin pieni, eikä sen lukujen vertailua voida siten suorittaa vakavasti. Mutta näyttäisi kuitenkin siltä, että tulokset sopivat hyvin yhteen aikaisemmin esitetyn luokituksen kanssa. Korpisämen boniteettilukuja on pyörästetty ylöspäin, lähinnä siitä syystä, että puuston metsänhoidollinen tila oli kovin huono. Tästä huolimatta jäävät boniteettiluvut astetta huonommiksi kuin Lukkala—Kotilaisen luokitus.

Huonomman sararämeen samoin kuin isovarpuisen rämeenkin tulokset vastaavat melko tarkoin aikaisempaa käsitystä, mutta tupasvillarämeen boniteetti jää aikaisemman arvioinnin alapuolelle. Neljättä hyvyysluokkaa vastaisi nimittäin boniteetti 4—3 ja tämän tutkimuksen mukaan tupasvilla-rämeen boniteetti on vain 2.

Rämeletto jää — samoin kuin yleensä lettoluontoiset suotyypit — heikommaksi kuin Lukkala—Kotilaisessa on esitetty (rämeletto = rahkaiset ym. heikohkot lettorämeet). Tosin aineistoa on vain pohjoisimmissa vyöhykkeissä, mutta rinnastaminen esim. korpisämeisiin viittaa siihen, että eteläisimmässä vyöhykkeessä boniteetti tuskin olisi suurempi kuin 4, ja aikaisemmin sille annetun hyvyysluokan perusteella sen pitäisi olla 7—8.

Ruohoiset saranevat ja varsinkin niihin liittyvät varsinaiset letot jäävät heikommiksi kuin aikaisemmin on edellytetty. Sen sijaan varsinaiset saranevat ovat suurin piirtein vastanneet entistä käsitystä.

Suotyyppittaisen käsittelyn yhteydessä todettiin, että monien suotyyppien nyt saadut kasvuluvut poikkesivat Lukkala—Kotilaisen esittä-mästä. Vertailua haittasi kuitenkin se, että Lukkala—Kotilaisen esittämät kasvuluvut tarkoittivat ilmeisesti keskimääräistä kasvua, jota ei tämän tutkimuksen perusteella ole voitu laskea. Lukkala—Kotilaisen esittämät keskimääräisen kasvun luvut voidaan kuitenkin muuntaa ns. maksimikavun luvuiksi (vrt. s. 86). Tämä muuntaminen on suoritettu Ilves-salon (1920) kasvu- ja tuottotaulujen perusteella asettamalla taulukoiden

osoittamat suurimmat keskimääräisen kasvun luvut pystyakselille ja juoksevan vuotuisen kasvun maksimiluvut vaaka-akselille. Näin saatiin käyrä, jonka perusteella Lukkala—Kotilaisen esittämät keskimääräisen kasvun luvut voidaan muuntaa juoksevan vuotuisen maksimikavun luvuiksi.

Taulukko 66. Suotyyppien puuston maksimikavsu.

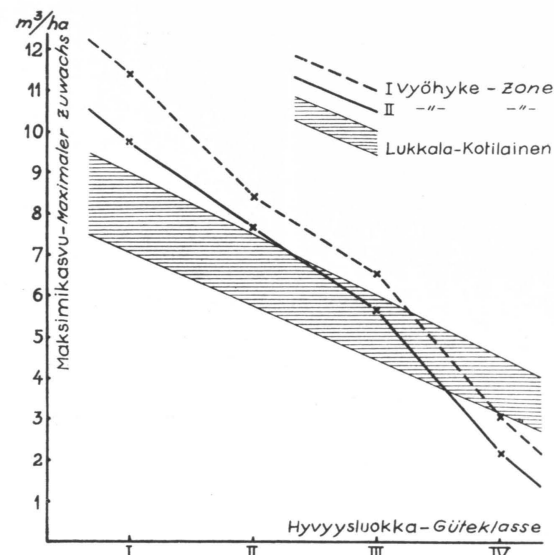
Tabelle 66. Maximaler Zuwachs der Moortypen.

Suotyyppi Moortyp	Maksimikavsu, m <sup>3</sup> /ha — Maximaler Zuwachs m <sup>3</sup> /ha				
	Lukkala — Kotilainen	Ilmastovyöhyke — Klimazone			
		I	II	III	IV
RhK	7.0 — 9.0	11.4	9.8	8.4	5.8
VLK	7.0 — 9.0	—	—	—	3.8
KoLK	7.0 — 9.0	—	—	—	3.7
MK	6.0 — 7.0	8.4	7.7	5.9	3.9
PK	6.0 — 7.0	6.7	6.1	—	—
KgK	6.0 — 7.0	7.4	6.5	5.3	4.0
NK	6.0 — 7.0	6.4	—	—	—
VLR	7.0 — 9.0	—	—	—	(6.0)
RL	6.0 — 7.0	—	—	—	2.4
RhSR	6.0 — 7.0	—	—	(8.1)	—
VSR	4.5 — 6.0	(6.5)	(5.7)	(5.2)	(3.2)
PSR	3.0 — 4.5	—	(5.1)	(5.6)	(3.2)
HSR	3.0 — 4.5	3.4	—	—	1.6
KgR	4.5 — 6.0	—	—	4.1	—
KR	4.5 — 6.0	3.8	3.2	—	1.9
IR	3.0 — 4.5	3.0	2.1	1.9	1.6
TR	3.0 — 4.5	2.5	2.0	1.5	—
VL	6.0 — 7.0	—	—	—	3.8
VSN	4.5 — 6.0	4.3	—	—	—

Kuvien 49, 50 ja 51 käyrästä voidaan poimia suotyyppien maksimikavun luvut ilmastovyöhykkeittäin. Taulukossa 66 on esitetty nämä luvut sekä niitä vastaavat Lukkala—Kotilaisen esittämät luvut. Koska kuitenkin monien suotyyppien kohdalla maksimikavua ei vielä ole aineiston perusteella saavutettu, on nämä, ilmeisesti vielä nousevat maksimikavut, merkitty sulkeisiin.

Taulukosta selviää, että ruoho- ja heinäkorven maksimikavsu on vielä II vyöhykkeessäkin ylittänyt Lukkala—Kotilaisen arvion, samoin mustikkakorpi. Varsinainen sararäme on tosin ensimmäisessä vyöhyk-





Kuva 52. Lukkala—Kotilaisen luokituksen ja tässä tutkimuksessa saadun luokituksen jyrkkyys toisiinsa verrattuna.

Abb. 52. Das Klassengefälle der Einteilung von Lukkala—Kotilainen, verglichen mit dem in dieser Untersuchung gefundenen.

keessä ylittänyt aikaisemman arvion, mutta toisessa vyöhykkeessä luvut jo käyvät yksiin. Sen sijaan huonoimpien suotyyppien, isovarpuisten rämeiden ja tupasvillärämeiden maksimikasvu jää ensimmäisessäkin vyöhykkeessä pienemmäksi kuin Lukkala—Kotilaisen luvut.

Edellä olevan perusteella näyttää ilmeiseltä, että hyvien ja huonojen suotyyppien kasvulukujen välinen ero on todellisuudessa suurempi kuin aikaisemmin on esitetty. Kuvasta 52 tämä seikka käy selvästi esille. Kuvassa edustaa I hyvyyssluokkaa ruoho- ja heinäkorpri, II luokkaa mustikkakorpi, III luokkaa varsinainen sararäme ja IV luokkaa isovarpuinen räme. Maksimikasvun muuttumista hyvyyssluokasta toiseen osoittava kuvaaja olisi vielä jyrkempi, jos toista hyvyyssluokkaa olisi valittu edustamaan puolukkakorpi, kolmatta esimerkiksi korpiräme ja neljättä tupasvilläräme.

Vaikka tutkimus on osoittanut eräiden suotyyppien aikaisemmassa metsäojituskelpoisuuden arvioinnissa ilmeisiä puutteita, ja vaikka aikaisempi luokitus näyttää kokonaisuudessaan liian loivalta, on se kuitenkin pääkohdiltaan pitänyt paikkansa. Tämä ei tietysti ole sattuma, sillä aikaisempikin luokitus perustuu tutkimuksiin, jotka lisäksi kokonaisuutena ovat olleet laajempia ja monipuolisempia kuin nyt esitetty tutkimus. Nyt esitetyn vertailun perusteella ei voi olla ihaillematta sitä kriittisyyttä, jolla aikaisempi luokitus jo kolme vuosikymmentä sitten luotiin, aikana, jolloin nykyinen järjestelmällinen metsäojitustoimintamme vasta alkoi.

## 9. Puustoa koskevien tulosten tiivistelmä

Ojitusalueiden puuston kasvun alueellisten erojen selvittäminen oli puustoa-aineiston käsittelyn kannalta välttämätöntä. Maa jaettiin viiteen ilmastolliseen vyöhykkeeseen siten, että puuston kasvun muuttuminen vyöhykkeestä toiseen oli yhtä suuri. Kun merkitsemme eteläisimmän vyöhykkeen kasvua luvulla 100, on kasvu toisessa vyöhykkeessä 83, kolmannessa 66 ja neljännessä 50. Tutkimuksessa saatu vyöhykejako poikkeaa monin paikoin aikaisemmin esitetystä vyöhykejaosta. Eteläisimmät vyöhykkeet ovat leveämpiä kuin Lukkalan vyöhykejaossa ja pohjoiset puolestaan kapeampia. Vyöhykerajojen suunta on etelässä melko suoraan lännestä itään, kun ne aikaisemmassa taipuivat luoteesta kaakkoon. Myös pohjoisempaan saatiin vyöhykerajat loivemmin luoteesta kaakkoon kaartuviksi kuin aikaisemmassa.

Runsaan koeala-aineiston varassa oli mahdollisuus tutkia useimpien maassamme yleisesti esiintyvien suotyyppien puustoa noin 20 v. vanhoilla metsäojituksilla. Nevojen ja lettojen aineisto ei tosin riittänyt yksityiskohtaisempaan suotyyppien erittelyyn. Edelleen puuttuivat huonoimmat eli Lukkala—Kotilaisen luokituksen viidennen hyvyyssluokan suot melkein tyystin. Tutkimuksessa pyrittiin kukin suotyyppiä käsittelemään ilmasto-vyöhykkeittäin. Kaikkien suotyyppien kohdalla ei aineisto kuitenkaan riittänyt näin yksityiskohtaiseen tarkasteluun, vaan usein viereisten ilmastovyöhykkeiden koealat jouduttiin yhdistämään samaksi käsittelyryhmäksi. Näin tehtiin varsinkin puuston kasvua tarkasteltaessa. Tiivistelmässä ei ole syytä esittää suotyypeittäin tulosten yhteenvedoa, mainittakoon vain eräitä yleisiä tuloksia.

Kuutiomäärä oli varsinkin korpityypeillä kohonnut jo kangasmaiden kuutiomääriä vastaavaksi, mutta ojitettaessa puuttomilla tai vähäpuisilla suotyypeillä kuutiomäärät yleensä olivat vain joko taimistometsiä tai riukumetsiä vastaavia. Ilmastovyöhykkeiden välillä oli selviä eroja. Niinpä samalla suotyyppillä toisessa vyöhykkeessä kuutiomäärä oli 90 %, kolmannessa 78 %, neljännessä 58 % ja viidennessä vain 33 % ensimmäisen vyöhykkeen kuutiomäärästä.

Koska ojitusalueita ei ollut sanottavasti hakkuin käsitelty, oli koeala-aineiston varassa hyvä tilaisuus tutkia ojituksen jälkeistä puulajisuhteiden

kehitystä. Ensinnäkin voitiin todeta, että nykyinen puulajisuhde on varsin kiinteässä riippuvuussuhteessa suotyyppiin. Kullakin suotyyppillä puulajisuhteet kehittyvät sille ominaisella tavalla. Korpityypeillä on yleensä kuusi ja rämetyypeillä mänty vallitseva puulaji. Samoin näyttävät nevat ja letot kehittyvän luontaisesti mäntyvaltaisuutta kohti. Koivun osuus oli ojitusalueilla yleisesti ottaen suuri, ja mitä parempi suotyyppi oli kysymyksessä, sitä enemmän puustolla oli taipumusta kehittyä koivuvaltaiseksi. Niinpä tulokset osoittivat, että parhaat korvet, esim. ruoho- ja heinäkorvet, olivat usein koivuvaltaisia, samoin parhaat rämeet, esim. ruohoiset ja varsinaiset sararämeet. Ojitusalueen maantieteellinen sijainti vaikuttaa kuitenkin tähän kehitykseen jopa ratkaisevasti. Etelässä ovat parhaat rämeet usein olleet koivuvaltaisia samoin kuin rehevät nevatkin, kun sen sijaan pohjoisessa puulajikehitys vain harvoin johtaa koivuvaltaisuuteen mainituilla suotyypeillä. Korpityypeillä on pohjoisessa kehitys johtanut varsin usein koivuvaltaisuuteen, näin on asia etenkin parhailla korpityypeillä, jotka puolestaan etelässä useimmiten pystyvät säilyttämään kuusivaltaisuutensa.

Ojitusalueiden puuston teknillistä kelpoisuutta voitiin tutkia vain silmävaraisella arvioinnilla. Tulokset osoittivat, että tässä mielessä puustot ovat huonompia kuin yleensä kangasmailla. Teknillinen kelpoisuus on riippuvuussuhteessa suotyyppiin ja varsinkin puulajisuhteisiin. Koivuvaltaiset puustot ovat teknilliseltä kelpoisuudeltaan heikoimpia. Puuston huono teknillinen kelpoisuus on kuitenkin suurelta osalta seurausta metsien hoitamattomuudesta. Ja tulokset viittasivat siihen, että jos ojitusalueiden metsiä hoidetaan ja varsinkin jos puusto saa kehittyä alusta alkaen ojitetulla suolla, ei ole mitään syytä olettaa, että puuston teknillinen kelpoisuus olisi huonompi kuin kangasmaillakaan.

Eri suotyyppien puuston kasvua tutkittiin vyöhykkeittäin tasoittamalla koealoilta mitatut kasvuluvut käyriksi siten, että vuotuinen kuutiokasvu oli pystyakselilla ja metsikön kuutiomäärä vaaka-akselilla. Näin saatuja kasvukäyriä verrattiin toisiinsa sekä muutamien metsätyyppien vastaaviin kasvukäyriin. Jotta eri suotyyppien ja ilmastovyöhykkeiden puuston kasvukäyrät saatiin keskenään vertailukelpoisiksi, verrattiin kaikkia käyriä Ilvessalon Etelä-Suomen luonnonnormaalin mustikkatyyppin puuston käyriin. Kuusivaltaisia verrattiin MT-kuusikon, mäntyvaltaisia MT-männikön ja koivuvaltaisia MT-koivikon käyriin.

Näistä vertailuista mainittakoon, että ruoho- ja heinäkorven puuston kasvu ylitti huomattavasti MT-kuusikon kasvun vielä toisessa vyöhykkeessäkin, samoin mustikkakorpi. Kangaskorpi ja puolukkakorpi jäivät hieman alle MT-kuusikon kasvun ensimmäisessäkin vyöhykkeessä. Mäntyvaltaisista suotyypeistä ei mikään yltänyt MT-männikön kasvuun, esim. varsinaisen sararämeen kasvu ensimmäisessä vyöhykkeessä oli n. 77 %

siitä, ja huonomman sararämeen ja korpirämeen puuston kasvu jäi vain puoleen MT-männikön kasvusta. Tosin parhaat rämetyyppit puuttuivat eteläisimmistä vyöhykkeistä, näiden kasvu olisi ilmeisesti etelässä hyvinkin noussut MT-männikön tasolle. Niinpä varsinaisen lettorämeen kasvu vielä neljännessä vyöhykkeessä oli 73 % ja ruohoisen sararämeen kasvukin n. 60 % MT-männikön kasvusta. Mainittakoon vielä, että isovarpuisen rämeen puuston kasvu neljännessä vyöhykkeessä oli vain neljännes MT-männikön kasvusta. Koivuvaltaisista suotyypeistä ainakin nevakorpi ensimmäisessä vyöhykkeessä ylitti MT-koivikon kasvun, mutta varsinaisen saranevan kasvu oli vain 77 % siitä. Näistä suhteellisista kasvuluvuista saa hyvän käsityksen suotyyppien ja ilmastovyöhykkeiden vaikutuksesta ojituksen jälkeiseen puuston kasvuun, niinpä ruoho- ja heinäkorven ensimmäisen vyöhykkeen ja tupasvillarämeen neljännen vyöhykkeen suhde on 153—26, ja esim. varsinaisen sararämeen puuston kasvu neljännessä vyöhykkeessä oli vähän suurempi kuin isovarpuisen rämeen ensimmäisessä vyöhykkeessä.

Kun verrattiin suotyyppien nykyistä vuotuista kasvua, tulivat hyvien ja huonojen ojituskohteiden erot vielä suuremmiksi. Niinpä ruoho- ja heinäkorprien nykyinen kasvu ensimmäisessä vyöhykkeessä on 11.2 m<sup>3</sup>/ha ja rämelettojen neljännessä vyöhykkeessä vain 0.9 m<sup>3</sup>/ha. Ehkä vielä yllättävämpää oli todeta, että varsinaisten sararämeiden puuston kasvu kolmannessa vyöhykkeessä oli suurempi kuin mustikkakorpien neljännessä vyöhykkeessä.

Koska koeala-aineisto oli otettu edustavaa menetelmää käyttäen, sisältyy siihen tietysti monia muitakin puuston kasvuun vaikuttavia tekijöitä kuin suotyyppi ja koealan maantieteellinen sijainti. Sellaisia ovat esim. turvekerroksen syvyys, metsänhoidollinen tila ja sarkaleveys. Ilmeisesti tämän laatuista tekijöitä on useampiakin, mutta tässä yhteydessä tutkittiin erikseen vain näiden tekijöiden vaikutusta. Tutkimusmenetelmä oli kaikkien tekijöiden kohdalla sama: kasvukäyrää pidettiin normaalia kasvua osoittavana ja koealojen kasvulukujen hajaantuminen tämän käyrän ympärillä oli tutkimuksen kohteena.

Tulokset osoittivat, ettei turvekerroksen paksuudella ole vastoin aikaisemmin yleisesti esitettyä käsitystä selvää vaikutusta puuston kasvuun. Näytti jopa siltä, että aivan ohut turvekerros pikemminkin vähensi kuin lisäsi puuston kasvua. Tulosten perusteella näyttääkin todennäköiseltä, ettei ohutturpeisuus ilman muuta merkitse metsäojituskelpoisuuden paranemista.

Metsänhoidollisen tilan vaikutus puuston kasvuun ilmeni selvänä sellaisissa vajaatuottoisissa metsissä, joiden puusto oli jo ojitettaessa ollut liian vanhaa elpyäkseen tai sitten puulajisuhteiltaan sopimatonta. Samoin näytti todennäköiseltä, että harvennushakkuilla voitiin puuston

kasvua lisätä ja että lievähkö harsinta, joka oli aiheuttanut metsikön viemisen metsänhoidollisen tilan puolesta epätydyttävien metsien ryhmään, ei vaikuttanut puuston kasvuun ainakaan sitä pienentävästi. On kuitenkin muistettava, että kuutiokasvua tarkasteltiin kuutiomäärän mukaisena muuttujana. Edelleen on syytä korostaa, kuten julkaisun ensimmäisessä osassa on lähemmin esitetty, että metsien hoitamattomuus on usein merkinnyt sille kasvualustalle sopimatonta puulajisuhdetta tai puuston yli-ikäisyyttä jopa epätäydellistä metsittymistäkin, ja nämä tekijät ovat vaikuttaneet voimakkaasti ojitusalueiden puuston kasvua pienentäen.

Sarkaleveyden vaikutusta puuston kasvuun tutkittaessa päädyttiin tuloksiin, jotka viittaavat siihen, että suurilmasto vaikuttaa sarkaleveyden ja puuston kasvun väliseen riippuvuuteen. Sarkaleveyden vaikutus puuston kasvuun oli nimittäin erilainen etelä- ja pohjoisosissa maata. Etelä-Suomessa ja ilmeisesti vielä pitkälle Keski-Suomessa ja mahdollisesti Pohjois-Suomen eteläosissakin puuston kasvu oli sitä suurempi mitä pienempää sarkaleveyttä oli käytetty. Mutta pohjoisimmissa ilmastovyöhykkeissä varsinkin niillä suotyypeillä, joiden turve oli saravaltaista, ei sarkaleveyden ja puuston kasvun välistä korrelaatiota voitu löytää. Tosin tutkittava sarkaleveyden vaihtelu jäi olosuhteiden pakosta verraten pieneksi, n. 50 m—100 m, mutta tulokset merkinnevät kuitenkin sitä, että pohjoisessa tullaan toimeen harvemmalla ojastolla kuin etelässä ainakin mainituilla saraturvevaltaisilla suotyypeillä.

Julkaisun lopussa esitettiin tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin nojautuen suotyyppien metsäojituskelpoisuuden luokitus, joka perustuu ojituksen jälkeiseen puuston kasvuun. Kullekin suotyypille annettiin ilmastovyöhykkeittäin puuston kasvua kuvaava arvo (10—0), jota nimettiin metsäojitusboniteetiksi. Metsäojitusboniteetti on siis puhtaasti biologinen suure, joka sellaisenaan ei vielä riitä taloudellisen metsäojituskelpoisuuden mitaksi. Viimemainittu on arvioitava tai laskettava kullekin ojitustapaukselle erikseen ottamalla huomioon sellaiset taloudelliset tekijät kuin puuston kasvu ennen ojitusta, kustannukset, tulot ja odotusaika. Metsäojitusboniteetti on tarkoitettu näiden taloudellisten arviointien tai laskelmien lähtökohdaksi.

Kun saatuja metsäojitusboniteettilukuja verrataan aikaisemmin esitettyyn suotyyppien metsäojituskelpoisuuden luokitukseen, todetaan että useimpien suotyyppien kohdalla luokitukset sopivat hyvin yhteen. Selvän poikkeuksen tekevät kuitenkin lettoluontoiset suotyypit, jotka on aikaisemmassa luokituksessa arvosteltu paremmiksi. Myös korpiräme sai tässä tutkimuksessa pienemmän metsäojitusboniteetin kuin aikaisempi luokitus olisi edellyttänyt. Huonommista sararämeistä näyttää tulosten perusteella olevan syytä erottaa pallosararäme omaksi suotyypikseen ja antaa sille huomattavasti korkeampi metsäojitusboniteetti kuin muille huonommille

sararämeille. Tutkimuksen mukaan näytti myös siltä, että aikaisempi luokitus on ollut liian loiva. Hyvien suotyyppien ojituksen jälkeinen puuntuottokyky on toisin sanoen arvioitu liian pieneksi ja huonojen suotyyppien puolestaan liian suureksi.

Koska tutkimukset koskivat n. 20 vuotta sitten metsäojitettuja soita, ei tuloksia ole syytä yleistää sitä vanhempia ojituksia koskeviksi. Tämän tutkimuksen perusteella emme voi sanoa mitään varmaa kasvun jatkumisesta iän lisääntyessä. Esitetyt tulokset ovat vain "väliaikatietoja", joiden antama kuva ei liene lopullinen. Tulevien tutkimusten tehtäväksi jää nyt saadun kuvan tarkistaminen.

## Kirjallisuusluettelo

- Cajander, A. K., 1909. Über Walddtypen. AFF 1.1.
- , 1913. Studien über die Moore Finnlands. AFF 2.3.
- Grünig, Peter Ernst, 1955. Über den Einfluss der Entwässerung auf die Flachmoorvegetation und auf den Zuwachs der Fichte und Bergföhre im Flyschgebiet der Voralpen. Mittell. d. Schweiz. Anst. f.d. forst. Versuchsw., B. XXXI, H. 2.
- Hainla, V., 1957. Siirdesoomännikute kuivendamise tulemustest Eestis. Metsanduslikud uusimused I, Tartu.
- Heikinheimo, Olli, 1921. Suomen metsärajametsät ja niiden vastainen käyttö. Referat: Die Waldgrenzwälder Finnlands und ihre künftige Nutzung. Comm. Inst. Forest. Fenn. 4.2.
- Heikurainen, Leo, 1953. Die kiefernbewachsenen eutrophen Moore Nord-Finnlands. Eine Moortypenstudie aus dem Gebiet des Kivalo-Höhenzuges. Selostus: Pohjois-Suomen mäntyäkasvatavat eutrofiset suot. Kivalovaarojen alueella suoritettu suotyyppitutkimus. Ann. Bot. Soc. "Vanamo", Tom. 26. N:o 2.
- , 1954. Rämemänniköiden uudistamisesta paljaaksihakkausta käyttäen. Referat: Über natürliche Verjüngung von Reisermoorkiefernbeständen unter Anwendung von Kahlschlag. AFF 61.27.
- , 1955 a. Muistio vanhoilla ojitusalueilla saaduista kokemuksista. Vuosina 1930—1939 toteutetuilta hankkeilta koonnut v. 1925. Keskusmetsäseura Tapion moniste.
- , 1955 b. Rämemännikön juuriston rakenne ja kuivatuksen vaikutus siihen. Referat: Der Wurzel Aufbau der Kiefernbestände auf Reisermoorböden und seine Beeinflussung durch die Entwässerung. AFF 65.3.
- , 1956 a. Vanhojen ojitusalueiden puustosta ja sen kasvusta. Alustavia tuloksia Tapion vv. 1930—1939 toteuttamia metsäojitushankkeita koskevasta tutkimuksesta. Keskusmetsäseura Tapion moniste.
- , 1956 b. Yksityismailla suoritettujen metsäojitusten nykyinen tila. Summary: The present state of drained areas in farm forests. MA 6—7, 1956.
- , 1956 c. Ojitusalueiden metsien hoito. Metsäkäsi kirja I, 656—675.
- , 1957 a. Alustavia tietoja vanhojen metsäojitusten tilasta ja tuloksista, pääasiassa metsähallinnon Pohjois-Suomen metsäojituksia silmälläpitäen. Metsähallituksen moniste.
- , 1957 b. Metsäojien syvyys ja ojituksen tiheys. Summary: Depth and spacing of forest ditches. MA 6—7, 1957.
- , 1957 c. Metsäojien syvyyden ja pintaleveyden muuttuminen sekä ojien kunnon säilyminen. Summary: Changes in depth and top width of forest ditches and the maintaining of their repair. AFF 65.5.
- , 1957 d. Lettoräme ja sen metsäojituskelpoisuus. Summary: Eutrophic pine bogs and their suitability for draining. SF 93.2.
- , 1958. Ohjeet metsäojitusten jälkitarkastusta varten. Keskusmetsäseura Tapio.

- Heiskanen, Veijo, 1957. Raudus- ja hieskoivun laatu eri kasvupaikoilla. Summary: Quality of the common birch and the white birch on different sites. Comm. Inst. Forest. Fenn. 48.6.
- Huikari, Olavi, 1951. Havaintoja ojitettujen rimpinevojen taimettumista ehkäisevistä tekijöistä. Suo N:o 1, 1951.
- , 1952. Suotyyppin määrittäminen maa- ja metsätaloudellista käyttöarvoa silmällä pitäen. Summary: On the determination of mire types, especially considering their drainage value for agriculture and forestry. SF 75.
- , 1953 a. Puiden kasvua ehkäisevistä tekijöistä luonnontilaisilla soilla. Summary: Factors preventing the growth of trees on swamps in natural state. MA 7, 1953.
- , 1953 b. Tutkimuksia ojituksen ja tuhkalannoituksen vaikutuksesta eräiden soiden pieneliöstöön. Summary: Studies on the effect of drainage and ash fertilization upon the microbes of some swamps. Comm. Inst. Forest. Fenn. 42.2.
- , 1958. Metsäojituksen koneellistamisesta. Referat: Über die Mechanisierung der Waldentwässerung. Comm. Inst. Forest. Fenn. 49.7.
- Ilvessalo, Yrjö, 1920. Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. Referat: Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland. AFF 15.4.
- , 1937. Perä-Pohjolan luonnnonnormaalien metsiköiden kasvu ja kehitys. Summary: Growth of natural normal stands in central north-Suomi (Finland). Comm. Inst. Forest. Fenn. 24.2.
- , 1948. Pystypuiden kuutioimis- ja kasvunlaskentataulukot. Helsinki.
- , 1950. Metsämaiden veroluokitus. Summary: Classification of forest lands for taxation. MA 6, 1950.
- , 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. Comm. Inst. Forest. Fenn. 47.1.
- , 1957. Suomen metsät metsänhoitolautakuntien toiminta-alueittain. Valtakunnan metsien inventoinnin tuloksia. Summary: The forests of Finland by forestry board districts. Results of the national forest inventory. Comm. Inst. Forest. Fenn. 47.3.
- Jäntti, August, 1945. Pientalouksien laidunolot ja niiden parantaminen. WSOY.
- Kalela, Aarno, 1958. Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja Ragnar Hult. Terra N:o 1, 1958.
- Kaitera, Pentti, 1947. Hyödyn arvioinnista yhteisissä maankuivatusyrityksissä. Suomen Maanmittari-Yhdistyksen Aikak., 11—12, 1946.
- Kaivola, Antti, 1939. Några iakttagelser vid eftergranskningar av Keskusmetsäseura Tapios skogsdikningsföretag. Skogsbruket, N:o 4, 1939.
- Kallio, Kustaa, 1957. Käenkaali-mustikkatyyppin kuusikoiden kehityksestä Suomen lounaisosassa. Taksatoris-liiketaloudellinen tutkimus. Summary: On the development of spruce forests of the Oxalis-Myrtillus site type in the south-west of Finland. Forest mensuration and management research. AFF 66.3.
- , 1958. Tutkimuksia hakkauslaskelmasta ja siihen perustuvasta metsän tuottoarvosta I. Referat: Untersuchungen über die Hiebssatzberechnung und auf dieser basierten Betriebswerte des Waldes. AFF 68.1.
- Keltikangas, Valter, 1945. Ojitettujen soitten puuntuottokyky eli viljavuus metsätyyppiteorian valossa. Referat: Bördigheten eller virkesproduktionsförmågan å dikade torvmarker i skogstypsteorins belysning. AFF 53.1.



- Keltikangas, Valter, 1950. Suotyyppien liiketaloudellisesta ojituskelpoisuusjärjestyksestä. Referat: Über die betriebswirtschaftliche Reihenfolge der Moortypen in der Waldentwässerung. AFF 58.4.
- 1953. Voidaanko ja miten metsäojituksessa ottaa huomioon kannattavuusnäkökohdat? Summary: Is it possible and if so in what way to take profitability viewpoints into consideration in swamp drainage for forestry purposes? MA 12, 1953.
- Keränen, J., 1942. Lämpötila ja lämpötila maatalousilmastollisina tekijöinä Suomessa. Referat: Wärmehaushalt und Temperatur als agrarklimatologische Faktoren in Finnland. Terra 54: 1—2, 1942.
- 1954. Lämmityskausi ja sen lämpötekijät Suomen ilmastossa. Referat: Die Heizperiode und deren Wärmefaktoren im Klima Finnlands. AFF 62.1.
- Kivinen, Erkki, 1933. Suokasvien ja niiden kasvualustan kasvinravintoainesuhteista. Referat: Untersuchungen über den Gehalt an Pflanzennährstoffen in Moorpflanzen und an ihren Standorten. Acta Agraria Fenn. 27.
- Koivisto, Pentti, 1957. Etelä-Suomen hoidettujen raudus- ja hieskoivikoiden kehityksestä. Lisensiaattityö. Konekirjoite.
- Kolehmainen, V. A., 1955. Havaintoja kulituksen merkityksestä metsiemme uudistamisessa. Referat: Beobachtungen über die Bedeutung des Abschwendens bei Verjüngung von finnischen Wäldern. SF 85.
- Kotilainen, Mauno J., 1927. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens. Eine pflanzenökologische Studie mit Rücksicht auf die praktische Bewertung der Ergebnisse. Wiss. Veröff. Finn. Moorkulturver. 7.
- 1951. Über die Verbreitung der meso-eutrophen Moorpflanzen in Nordfinnland. Wiss. Veröff. Finn. Moorkulturver. 19.
- Kuusela, Kullervo, 1956. Hakkuilla käsiteltyjen koivikoiden rakenteesta ja kasvusta. Summary: On the structure and growth of birch stands treated with cuttings. SF 90.3.
- 1958. Kasvuennusteen suorittaminen hakkuulaskelman yhteydessä. Summary: Increment forecast in connection with cutting budget. AFF 67.7.
- Lindfors, Jarl, 1930. Vackra bestånd på torvmark. YYV III, s. 129—141.
- Linnamies, Olavi, 1958. Valtion metsät sekä niiden hoidon ja käytön yleissuunnitelma. Vuosien 1951—1955 inventoinnin tuloksia. Käsikirjoitus.
- Lukkala, O. J., 1929. Tutkimuksia soiden metsätaloudellisesta ojituskelpoisuudesta erityisesti kuivatuksen tehokkuutta silmälläpitäen. Referat: Untersuchungen über die Waldwirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit der Moore. Comm. Inst. Forest. Fenn. 15.
- 1937. Nälkävuosien suonkuivausten tuloksia. Referat: Ergebnisse der in den Hungerjahren angelegten Moorentwässerungen. Comm. Inst. Forest. Fenn. 24.3.
- 1938. Suomen jakaminen ilmastollisiin metsäojitusvyöhykkeisiin. Metsälehti N:o 42.
- 1939. Soiden metsäojituskelpoisuus. Keskusmetsäseura Tapio.
- 1951. Kokemuksia Jaakkoinsoon koeojitusalueelta. Summary: Experiences from Jaakkoinsoo experimental drainage area. Comm. Inst. Forest. Fenn. 39.6.
- Lukkala, O. J. — Kotilainen, Mauno J., 1951. Soiden ojituskelpoisuus. Keskusmetsäseura Tapio.
- Lumiala, O. V., 1945. Über die Standortsfaktoren bei den Wasser- und Moorpflanzen sowie deren Untersuchung. Ann. Acad. Scient. Fenn., A, IV Biologica, 6.
- Malmström, Carl, 1952. Svenska gödslingsförsök för belysande av de näringsekologiska villkoren för skogsväxt på torvmark. Comm. Inst. Forest. Fenn. 40.17.

- Malmström, Carl, 1956 a. Om möjligheterna att omföra myrmark till produktiv skogsmark. Särtryck ur Beten Vallar Mossar, häfte Nr 9.
- 1956 b. Om skogsproduktionens näringsekologiska förutsättningar och möjligheterna att påverka dem. Medd. f. stat. Skogsforskningsinst. No 47.
- Melin, Elias, 1917. Studier över de norrländska myrmarkernas vegetation. Norrländskt Handbibliotek 7.
- Mikola, Peitsa, 1950. Puiden kasvun vaihteluista ja niiden merkityksestä kasvu-tutkimuksissa. Summary: On variations in three growth and their significance to growth studies. Comm. Inst. Forest. Fenn. 38.5.
- Multamäki, S. E., 1923. Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden metsänkasvusta. Referat: Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden. AFF 27.1.
- 1933. Havaintoja valtion metsäojituksista. Helsinki.
- 1942. Kuusen taimien paleltuminen ja sen vaikutus ojitettujen soiden metsittämiseen. Referat: Das Erfrieren der Fichtenpflanzen in seiner Wirkung auf die Bewaldung entwässerten Moore. AFF 51.1.
- Nyyssönen, Arne, 1954. Hakkuilla käsiteltyjen männiköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: On the structure and development of finnish pine stands treated with different cuttings. AFF 60.4.
- 1954. Metsikön kuutiomäärän arvioiminen relaskoopin avulla. Summary: Estimation of stand volume by means of the relascope. Comm. Inst. Forest. Fenn. 44.6.
- 1958. Kiertoaika ja sen määrittäminen. Summary: Rotation and its determination. Comm. Inst. Forest. Fenn. 49.6.
- Osara, N. A., 1956. Toimenpideraja. Metsähallituksen tiedonantolehti N:o 2, 1956.
- Pesola, Vilho, A., 1917. Rahkasammalien (*Sphagnum*) suhteesta hiilihappoiseen kalkkiin ( $\text{CaCO}_3$ ). Suomen Metsätiet. Seur. pöytäkirj. 1917.
- 1955. Über die Vegetation der Moore und feuchten Wiesen im Norden Kuusamos und Südwesten Sallas in Nordfinnland. Acta Societ. pro Fauna et Flora Fennica 72 N:o 18.
- Puustjärvi, V., 1957. On the base status of peat soils. Acta Agriculturae Scandinavia VIII:2, 190—223.
- 1958. Moliniasoiden metsäojitustulosten heikkouteen johtavista syistä. Summary: On the factors resulting in difficult reforestation of *Molinia* bogs. Suo N:o 2, 1958.
- Ranckén, Torsten, 1930. Data om Röjsjö mosse och dikningarna där under femton decennier. YYV III, s. 65—71.
- Saari, Eino, 1942. Metsäojituksen yksityistaloudellisen edullisuuden määrittäminen. Referat: Die Abschätzung der privatwirtschaftlichen Einträglichkeit der forstlichen Entwässerungen. AFF 50.16.
- Sarasto, Juhani, 1957. Metsän kasvattamiseksi ojitettujen soiden aluskasvillisuuden rakenteesta ja kehityksestä Suomen eteläpuoliskossa. Referat: Über Struktur und Entwicklung der Bodenvegetation auf für Walderziehung entwässerten Mooren in der südlichen Hälfte Finnlands. AFF 65.7.
- Sarvas, Risto, 1944. Tukkipuun harsintojen vaikutus Etelä-Suomen yksityismetsiin. Referat: Einwirkung der Sägestamplenterungen auf die Privatwälder Südfinnlands. Comm. Inst. Forest. Fenn. 33.1.
- 1956. Puulajit. Metsäkäsikirja I, s. 454—474.
- Sirén, Gustaf, 1955. The development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology. Lyhennelmä: Pohjois-Suomen paksusammalkankaiden kuusimetsien kehityksestä ja sen ekologiasta. AFF 62.4.
- Spurr, Stephen H., 1952. Forest Inventory. New York.

Suomen Kartasto, 1925. Otava.

Tanttu, Antti, 1915. Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä. Referat: Studien über die Aufforstungsfähigkeit der entwässerten Moore. AFF 5.2.

— 1941. Metsäojituksen edullisuus. Keskusmetsäseura Tapio.

Valmari, Arvi, 1951. Boniteettikysymys kenttäkokeiden valossa. Referat: Die Bonitätsfrage im Lichte von Feldversuchen. Suo 2, s. 65—70.

— 1956. Über die edaphische Bonität von Mooren Nordfinnlands. Selostus: Pohjois-Suomen soiden maaperäboniteetista. Acta Agralia Fenn. 88.1.

Warén, H., 1925. Soiden käytännöllis-tieteellinen tutkiminen Suomen Suonviljelysyhdistyksen soveltamien menetelmien mukaan. Referat: Die praktischwissenschaftliche Untersuchung der Moore nach den vom Finnischen Moorkulturverein. Wiss. Veröff. Finn. Moorkulturver. 6.

Vuokila, Yrjö, 1956. Etelä-Suomen hoidettujen kuusikoiden kehityksestä. Summary: On the development of managed spruce stands in southern Finland. Comm. Inst. Forest. Fenn. 48.1.

— 1958. Hieman relaskoopikojeiden tarkkuudesta. MA 8—9, 1958.

Yli-Vakkuri, Paavo, 1958 a. Metsänviljelyn tavoitteet ja saavutukset. MA 2, 1958.

— 1958 b. Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden kulotuksesta. Referat: Untersuchungen über das Absengen als waldbauliche Massnahme auf entwässerten Torfböden. AFF 67.4.

Сабо, Е. Д. 1958. Проентирование высокодоходных лесосушительных систем. институт леса академии наук союза сср.

Елпатьевский М. П. 1955. Объекты лесосушения, показатели и техника их выделения, Л., изд-во ЦНИИЛХ.

## Lyhennyksiä — Abkürzungen

### Suotyypit — Moortypen

HSR	= huonempi sararäme — schlechteres Seggenreisermoor
ITR	= isovarpuinen tupasvillaräme — Zwergstrauch-Wollgrasreisermoor
KgK	= kangaskorpi — gemeiner Bruchwald
KgR	= kangasräme — anmooriger Heidewald
KoLK	= koivulettokorpi — Birken-Braunmoorbruch
LhK	= lehtokorpi — Hainartiger Bruchwald
LkN	= lyhytkortinen neva — kurzhalbiges Weissmoor
MK	= mustikkakorpi — Heidelbeerbruch
MkK	= metsäkortekorpi — Equisetum silvaticum-Bruch
MKR	= mustikkakorpiräme — Heidelbeer-Reisermoor
MrK	= muurainkorpi — Multbeerbruch
NK	= varsinainen nevakorpi — eigentlicher Weissmoorbruch
PK	= puolikkakorpi — Preisselbeerbruch
PSR	= pallosaräme — Carex globularis-Reisermoor
rahk.	= rahkainen — Sphagnum fuscum-reich
Recurv.L	= Recurvum-letto — Recurvum-Braunmoor
RhK	= ruoho- ja heinäkorpi — Kräuter- und Grasbruch
Rh Mol.N	= ruohoinen Molinia-neva — kräuterreiches Molinia-Weissmoor
RhNK	= ruohoinen nevakorpi — kräuterreicher Weissmoorbruch
RhSN	= ruohoinen saraneva — kräuterreiches Seggenweissmoor
RhSR	= ruohoinen sararäme — Seggenreisermoor
RiL	= rimpiletto — Rimpi-Braunmoor
rim.	= rimpinen — Mit Rimpis
RL	= rämeletto — weissmoorartiger Bruch
RäK	= räselekkökorpi — Fichten-Reisermoor
SS	= savimaasoistuma — anmooriger Tonboden
TR	= tupasvillaräme — Wollgrasreisermoor
Warnst.L	= Warnstorfianum-letto — Warnstorfianum-Braunmoor
VIR	= varsinainen isovarpuinen räme — eigentliches Zwergstrauch-Reisermoor
VkIR	= vaivaiskoivu isovarpuinen räme — Betula nana-Zwergstrauch-Reisermoor
VKR	= varsinainen korpiräme — eigentliches bruchmoorartiges Reisermoor
VL	= varsinainen letto — eigentliches Braunmoor
VLK	= varsinainen lettokorpi — eigentlicher Braunmoorbruch
VLR	= varsinainen lettoräme — eigentliches Braunmoor-Reisermoor
VSN	= varsinainen saraneva = suursaraneva — eigentliches Seggenweissmoor = Grossseggenweissmoor
VSR	= varsinainen sararäme — eigentliches Seggenreisermoor
VTR	= varsinainen tupasvillaräme — eigentliches Wollgrasreisermoor

### Metsätyypit — Waldtypen

CT	= Calluna-Typ
EMT	= Empetrum — Myrtillus-Typ
ErCIT	= Ericaceae — Cladina-Typ
EVT	= Empetrum — Vaccinium-Typ
GDMT	= Geranium — Dryopteris — Myrtillus-Typ
HMT	= Hylocomium — Myrtillus-Typ
MT	= Myrtillus-Typ
OMT	= Oxalis — Myrtillus-Typ
VT	= Vaccinium-Typ

## Turvelajit — Torfarten

BC	=	ruskosammalsaraturve — <i>Bryales</i> — <i>Cyperaceae</i> -Torf
C	=	saraturve — <i>Cyperaceae</i> -Torf
CM	=	sarametsäturve — <i>Cyperaceae</i> -Waldtorf
CS	=	sararahkaturve — <i>Cyperaceae</i> — <i>Sphagnum</i> -Torf
ErS	=	tupasvillarahkaturve — <i>Eriophorum</i> — <i>Sphagnum</i> -Torf
EuSC	=	eutrofinen rahkasaraturve — <i>eutropher Sphagnum</i> — <i>Cyperaceae</i> -Torf
MBC	=	ruskosammalsaraturve, jossa runsaasti puujätteitä — <i>Bryales</i> — <i>Cyperaceae</i> -Torf mit reichlichen Holzresten
MCS	=	metsäsararahkaturve — Wald- <i>Cyperaceae</i> — <i>Sphagnum</i> -Torf
MErC	=	tupasvillasaraturve, jossa runsaasti puujätteitä — <i>Eriophorum</i> — <i>Cyperaceae</i> -Torf mit reichlichen Holzresten
MErS	=	tupasvillarahkaturve, jossa runsaasti puujätteitä — <i>Eriophorum</i> — <i>Sphagnum</i> -Torf mit reichlichen Holzresten
MEuSC	=	eutrofinen rahkasaraturve, jossa runsaasti puujätteitä — <i>eutropher Sphagnum</i> — <i>Cyperaceae</i> -Torf mit reichlichen Holzresten
MS	=	metsärahkaturve — Wald- <i>Sphagnum</i> -Torf
MSC	=	metsärahkasaraturve — Wald- <i>Sphagnum</i> — <i>Cyperaceae</i> -Torf
S	=	rahkaturve — <i>Sphagnum</i> -Torf
SC	=	rahkasaraturve — <i>Sphagnum</i> — <i>Cyperaceae</i> -Torf
SM	=	rahkametsäturve — <i>Sphagnum</i> -Waldtorf

## Maalajit — Bodenarten

Hk	=	hiekkä — Grobsand
Hs	=	hiesu — Schluff
Ht	=	hieta — Feinsand
Sr	=	sora — Kies
Sv	=	savi — Ton

## Puulajit — Holzarten

Ko	=	koivu — Birke
Ku	=	kuusi — Fichte
Mä	=	mänty — Kiefer

## Referat:

# ÜBER WALDBAULICH ENTWÄSSERTETE FLÄCHEN UND IHRE WALDBESTÄNDE IN FINNLAND

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung .....	247
Gegenwärtiger Zustand der Entwässerungsflächen .....	249
Das Material .....	249
Nutzung der Entwässerungsflächen .....	249
Der Entwässerungserfolg .....	250
Zustand der Gräben .....	250
Waldbaulicher Zustand der Wälder .....	251
Waldbaulicher Zustand und durchgeführte Pflegemassnahmen sowie ihr Bedarf, nach Moortypengruppen dargestellt .....	252
Der Waldbestand auf den Entwässerungsflächen .....	257
Das Material und seine Bearbeitung .....	257
Regionalität des Bestandeszuwachses .....	259
Notwendigkeit einer Zoneneinteilung .....	259
Das Material der Zoneneinteilung .....	259
Regionale Veränderung des Zuwachses .....	260
Die Klimazonen der Waldentwässerung .....	262
Der Waldbestand auf den verschiedenen Moortypen .....	263
Einige den Bestandeszuwachs auf entwässerten Mooren beeinflussende Faktoren .....	268
Dicke der Torfschicht .....	268
Waldbaulicher Zustand .....	269
Einfluss des Grabenabstandes .....	270
Vergleich der Moortypen miteinander und mit einigen Heidewaldtypen .....	273
Kubikmasse .....	273
Holzartenverhältnisse .....	274
Technische Nutzbarkeit .....	274
Bestandeszuwachs .....	275
Entwässerungsfähigkeit der Moore .....	278

## Einleitung

Hier ist den Lesern im Ausland zunächst kurz die Waldentwässerungstätigkeit in Finnland darzustellen, um dadurch einen klareren Hintergrund für die vorliegende Untersuchung über die waldbaulich entwässerten Flächen und ihre Waldbestände in unserem Lande zu schaffen.

Bisher sind in Finnland etwa eine Million Hektar entwässert worden, und man schätzt, dass es im Lande noch ungefähr vier Millionen Hektar entwässerungstaugliche Moorflächen gibt. Die bisherige Waldentwässerungstätigkeit zerfällt deutlich in vier Abschnitte. In den Jahren 1909 bis 1928 wurden Waldgräben vorwiegend in Staatsforsten und in Wäldern von Holzwarengesellschaften angelegt. Im Jahre 1928 wurde das erste Waldverbesserungsgesetz erlassen, das auch privaten Waldbesitzern die Möglichkeit gab, staatliche Unterstützung für Waldentwässerungen zu erhalten. Die Waldentwässerungstätigkeit setzte nun ausserordentlich lebhaft ein, und diese Periode dauerte sodann bis zum Kriegeausbruch im Jahre 1939, als diese Arbeit fast völlig aufhörte. Erst in diesem Jahrzehnt ist sie wieder erneut in Gang gekommen, vor allem, nachdem sich der Gebrauch des Grabenpflugs zu einer billigen und effektiven Massenarbeitsform entwickelt hatte (vgl. Huikari 1958).

Entsprechend den obigen Angaben verteilen sich die im Lande heute bestehenden Waldentwässerungen auf drei qualitativ deutlich verschiedene Gruppen. Die vor dem Jahre 1928 durchgeführten Entwässerungen sind im allgemeinen noch nicht technisch einwandfrei. Das Grabennetz war falsch angelegt, und der Entwässerungsfolg auch sonst schwach. Die aus den Jahren 1929—39 stammenden Entwässerungen sind schon technisch fortgeschritten, und auch ihre Menge ist beträchtlich, indem sie eine Fläche von fast einer halben Million Hektar umfassen. Die nach den Kriegen durchgeführten Entwässerungen schliesslich sind heute noch jung. Im ganzen betrachtet, bieten also gerade die Entwässerungen der zweiten Periode von 1929—39 ein geeignetes Material, wenn es gilt, den gegenwärtigen Zustand einer Waldentwässerungsfläche und den durch die Entwässerung auf ihr erzielten Waldbestand zu untersuchen. Aus diesem Grunde wurde auch die vorliegende Untersuchung lediglich auf diese Entwässerungen beschränkt.

Die Untersuchung zerfällt in zwei Teile. Der erste beschäftigt sich mit der heutigen Nutzung der entwässerten Flächen, dem auf ihnen erzielten Entwässerungserfolg, dem gegenwärtigen Zustand der Gräben und dem waldbaulichen Zustand der auf den Flächen wachsenden Wälder. Im zweiten Teil werden der gegenwärtige Waldbestand der Entwässerungsflächen, seine Kubikmasse sowie seine Holzarten- und Zuwachsverhältnisse einer Betrachtung unterzogen.

Die Untersuchung ist in ihrer Art keineswegs die erste in Finnland. Alle diese Fragen sind hier schon früher erörtert worden, im ganzen genommen sind aber die betreffenden Untersuchungen heute schon veraltet, ausserdem haben sie im allgemeinen lediglich der Klärung irgendeiner Teilfrage des Gesamtproblems gegolten. Das erschwert die



Gewinnung eines Gesamtüberblickes über diese Fragen und bedingt, dass unsere Kenntnisse vom aktuellen Zustand der Entwässerungsflächen sowie von den auf ihnen erzielten Erfolgen in vielem unzureichend sind. Die vorliegende Arbeit sucht diese Fragen eingehender als bisher zu beantworten und dadurch die wissenschaftliche Grundlage zu festigen, auf der die Waldentwässerungstätigkeit in Finnland ruht.

Helsinki, den 12. März 1959.

Der Verfasser

## Gegenwärtiger Zustand der Entwässerungsflächen

### Das Material

Die Untersuchung gründet sich auf okuläre Schätzung auf den nach dem Auswahlverfahren ausersehenen Entwässerungsflächen und innerhalb dieser auf getrennte Geländefiguren. Die Lage der Entwässerungsflächen ist aus Abb. 1 (S. 12) ersichtlich, aus der gleichfalls hervorgeht, wie viele Geländefiguren auf jeder Entwässerungsfläche eingehender untersucht worden sind. Im ganzen sind 230 Entwässerungsflächen mit einem Gesamtareal von 45 000 Hektar untersucht worden, das sind 16 % vom gesamten Flächeninhalt der in die Untersuchung einbezogenen Entwässerungsflächen (Tab. 1. S. 11). Die Ergebnisse werden für Süd- und Nordfinnland getrennt mitgeteilt. In Südfinnland ist die untersuchte Gesamtfläche grösser als in Nordfinnland. Weil aber der zusammengerechnete Flächeninhalt der Waldentwässerungen in Südfinnland grösser als im Norden ist, ist das Untersuchungsprozent dort kleiner als in der Nordhälfte des Landes geblieben. Die südfinnischen Entwässerungsflächen stehen zum überwiegenden Teil in privatem Besitz, die nordfinnischen liegen in Staatsforsten.

Die auf den Geländefiguren angestellten Untersuchungen, die hauptsächlich mehr der Klärung des waldbaulichen Zustandes sowie der Ermittlung der bereits durchgeführten und künftig erforderlichen waldbaulichen Massnahmen dienen, umfassen bei einer Anzahl der Figuren von 623 eine Gesamtfläche von 5 880 Hektar. Die moortypenmässige Verteilung dieses Materials ist aus Tab. 2 (S. 26) ersichtlich.

### Nutzung der Entwässerungsflächen

Bei der allgemeinen Untersuchung wurden alle für die Landwirtschaft oder für sonstige ausserwaldwirtschaftliche Zwecke in Anspruch genommenen Entwässerungsflächen und alle als Viehweiden benutzten Flächen in die Karte eingetragen. Die Untersuchung ergab folgendes Resultat.

	Bebaut		Beweidet	
Südfinnland .....	1522 ha	5.8 %	496 ha	1.9 %
Nordfinnland .....	330 „	1.8 „	220 „	1.2 „
Ganz Finnland .....	1852 ha	4.1 %	716 ha	1.6 %

Wie ersichtlich, steht der überwiegende Teil der zu waldbaulichen Zwecken entwässerten Flächen fortgehend im Dienste der Waldwirtschaft. Zwar haben die landwirtschaftlichen Rodungen schon jetzt einen beträchtlichen Umfang angenommen, allgemein hat man aber in Finnland befürchtet, dass noch grössere Gebiete dem Bereich der Waldwirtschaft entzogen worden sind.

### Der Entwässerungserfolg

Es wurde folgende Einteilung zur Beurteilung des Entwässerungserfolgs benutzt.

- I (gut): Wirkung der Entwässerung auf das Waldwachstum gut und unabhängig von der Entfernung zum Graben in grossen Zügen ähnlich.
- II (befriedigend): Mässig gute Wirkung, nimmt aber mit wachsender Entfernung vom Graben ab.
- III (schlecht): Eine Wirkung ist nur in Grabennähe nachweisbar, auf der Schlagmitte keine deutliche Wachstumserholung.

Die Ergebnisse, ausgedrückt in Prozent von den untersuchten Entwässerungsflächen, erhellen aus nachstehender Übersicht.

	I	II	III
Südfinnland .....	44	42	14
Nordfinnland .....	31	45	24
Ganz Finnland .....	39	43	18

Auf alten Entwässerungsflächen besteht also ein erheblicher Bedarf an Nachentwässerung, auch wenn immerhin andererseits zu sagen wäre, dass es falsch sein, eine unzureichende Entwässerung ohne weiteres als fehlerhaft zu bezeichnen. Eine effektivere Entwässerung setzt eine grössere Grabendichte und dadurch höhere Hektarkosten voraus. Doch ist das Ergebnis so zu deuten, dass auf den der III. Klasse zugefallenen Entwässerungsflächen eine Nachentwässerung durchgeführt werden müsste. Ohne eine solche wären die für diese Flächen bereits aufgewandten Mittel vergeudet. Die Entwässerungsflächen der II. Klasse wiederum sind grossenteils solche, auf denen ein befriedigender Entwässerungserfolg nur durch Instandhaltung der heutigen Gräben erzielt werden kann.

### Zustand der Gräben

Auch der Zustand der Gräben wurde nach einer dreistufigen Skala beurteilt.

- I (gut): Auch ohne eigentliche Besserungen einwandfrei arbeitende Gräben.
- II (befriedigend): Hier und da weniger bedeutende den freien Lauf des Wassers störende Hindernisse, nur kleinere Instandsetzungen nötig.
- III (schlecht): Bis auf einen schmalen Spalt zusammengefallene Gräben, Gräben mit zahlreichen störenden Hindernissen, wie Hiebsresten, hinabgerollten Steinen und Soden, ferner bis zur Untauglichkeit versandete und verschlammte oder so schlimm verwachsene Gräben, dass eine schleunige Räumung des Grabens so gut wie seiner ganzen Länge nach notwendig erscheint.

Folgende Übersicht zeigt die Ergebnisse in Prozent von den untersuchten Gräben.

	I	II	III
Südfinnland .....	32	42	26
Nordfinnland .....	36	37	27
Ganz Finnland .....	34	40	27

Es sei dabei erwähnt, dass bei der in den Jahren 1951–53 durchgeführten 3. Reichwaldschätzung fast dieselben Werte gefunden worden sind (Ilvessalo 1956).

Ein Vergleich mit früheren Befunden über den Zustand der Waldgräben (Kaivola 1939) zeigte, dass sich eine rasche Verschlechterung vollzogen hat. So waren z.B. nach diesen älteren Ermittlungen 9 % der 7 jährigen Waldentwässerungen auf die III. Klasse entfallen. 13 Jahre später betrug also der Anteil der in diese Klasse eingegangenen Waldentwässerungen, wie die obige Zusammenstellung zeigt, schon 26 %.

Der Zustand der Waldgräben erscheint in diesem Lichte unzweifelhaft fast besorgniserregend, nicht minder auch seine dauernde Verschlechterung. In Erwägung der Lage und des Räumungsbedarfes hat man sich jedoch zu vergegenwärtigen, dass ein befriedigender Waldwuchs nicht unbedingt einen tadellosen Zustand sämtlicher Gräben voraussetzt. Nachdem einmal das Moor nach der Entwässerung abgetrocknet ist und sich wieder bewaldet hat, sorgt seinerseits auch der wüchsige Wald durch den Transpirationsvorgang für die nötige Entwässerung des Moores. Offenbar sollten sich denn auch die Besserungen lediglich auf dringliche Fälle sowie auf Gräben in Schlüsselstellung beschränken.

Das Ergebnis der Untersuchung gemahnt immerhin, das Problem der Instandhaltung der Waldgräben ernstlich zu beachten. Einerseits sollte danach gestrebt werden, ein wirtschaftliches Verfahren für das Verbessern von Waldgräben zu finden. Ein solches ist heute bereits in Vorbereitung (Huikari 1958). Andererseits käme es darauf an, die künftigen Waldentwässerungen so zu planen und so durchzuführen, dass der Zustand der Gräben möglichst gut erhalten bliebe.

### Waldbaulicher Zustand der Wälder

In diesem Teil der Untersuchung kam folgende Einteilung zur Anwendung.

- I Waldbaulicher Zustand zum mindesten befriedigend.
  - a — von Natur aus.
  - b — durch Pflegemassnahmen.
- II Waldbaulicher Zustand unbefriedigend, der Bestand aber noch erziehungsfähig.
  - a — vernachlässigt.
  - b — durch Hauungen in waldbaulich unbefriedigenden Zustand versetzt.
- III Verjüngungsbedürftig.
  - a — für die Erzeugung der erforderlichen neuen Baumgeneration ist im Anschluss an die Entwässerung nicht gesorgt worden.
  - b — durch Hauungen in verjüngungsbedürftigen Zustand versetzt.

Die Beurteilung des waldbaulichen Zustandes wurde sowohl auf den Entwässerungsflächen als auch getrennt auf den Geländefiguren durchgeführt, auf jenen unter ausschliesslicher Berücksichtigung der Hauptklassen, auf diesen auch mit Bezug auf die Untereinheiten der obigen Zustandseinteilung. Die in Prozent des untersuchten Areals ausgedrückten Ergebnisse gehen aus den zwei folgenden Übersichten hervor.

Für die Entwässerungsflächen:

	I	II	III
Südfinnland .....	39	44	17
Nordfinnland .....	43	29	28
Ganz Finnland .....	41	37	22

Für die Geländefiguren:

	I	II	III
Südfinnland .....	39	44	18
Nordfinnland .....	45	27	28
Ganz Finnland .....	42	35	23

Der waldbauliche Zustand der Wälder ist also auf den Entwässerungsflächen tatsächlich schlecht. Fast ein Viertel von ihnen ist so unproduktiv, dass der Bestand dringend verjüngt werden müsste, und mehr als ein Drittel ist in Gefahr, in die Gruppe der schlechtwüchsigen Wälder zu rücken, wenn nicht rechtzeitig nötige Pflegemassnahmen eingeleitet werden. In Nordfinnland ist die Lage noch schlimmer. Bei einem Vergleich der Zahlen mit Ilvessalos (1956) entsprechenden Werten für die produktiven Waldböden, ist ersichtlich, dass sich die Wälder der Entwässerungsflächen in schlechterem Zustand als die der Mineralböden befinden. So hat es unproduktive Wälder auf Mineralboden nur bei 14 % von der Gesamtfläche der produktiven Waldböden gegeben, bei den Entwässerungsflächen hat ihr Anteil dagegen etwa 23 % betragen.

Die Ergebnisse der nach Geländefiguren durchgeführten Untersuchung verraten schon die Ursachen, die dem schlechten waldbaulichen Zustand der Wälder der Entwässerungsflächen zugrunde liegen. Nachstehend eine Übersicht der für die Unterklassen gefundenen Werte:

	I		II		III	
	a	b	a	b	a	b
Südfinnland .....	20	19	37	7	9	8
Nordfinnland .....	33	12	25	2	25	3

Weil die Unterklasse a unberührte, die Unterklasse b wiederum durchforstete Wälder umfasst, kann geschlossen werden, dass eben das Fehlen der Pflegemassnahmen die wichtigste Ursache für den schlechten Zustand der Wälder ausmacht. Ist doch besonders in der zweiten und dritten Klasse der Anteil der Unterklasse a gegenüber dem der Unterklasse b bemerkenswert hoch. Andererseits erweisen die Zahlen auch, dass die Wälder der Entwässerungsflächen nicht in erwähnenswerterem Grade durch Hauungen beeinträchtigt worden sind.

#### Waldbaulicher Zustand und durchgeführte Pflegemassnahmen sowie ihr Bedarf, nach Moortypengruppen dargestellt

Der Vegetationstyp eines im Naturzustand befindlichen Moores oder der Moortyp (Cajander 1913, Lukkala—Kotilainen 1951) erwies sich bei der Untersuchung als brauchbare waldbauliche Einheit. Der Moortyp bestimmt ausschlaggebend die nach der Entwässerung einsetzende Holzartenentwicklung, den Bedarf an waldbaulichen Massnahmen auf der Fläche usw. Auch später besteht zwischen dem Moortyp und der Entwicklung des Waldbestandes ein deutliches Abhängigkeitsverhältnis. Es leuchtet daher ein, dass die Untersuchung des waldbaulichen Zustandes sowie des Bedarfes an waldbaulichen Massnahmen am vorteilhaftesten auf Grund der Moortypen geschieht. Weil sich aber einige Moortypen vom waldbaulichen Gesichtspunkt aus gut vereinigen lassen, wird die Behandlung im Rahmen von Moortypengruppen vorgenommen.

Beim Abschätzen der waldbaulichen Massnahmen wurde folgende Einteilung benutzt.

- I Pflanzenbestandspflege.
  - a — Durchreiserung und Durchforstung.
  - b — Befreiung des Pflanzenbestandes.
- II Erziehungshieb.
  - a — Durchforstung.
  - a<sub>1</sub> — Durchforstung des Jungwuchses.
  - b — Lichtungshieb.
  - c — Instandhaltungshieb.
  - d — Plentern.
- III Verjüngungshieb.
  - a — Kahlschlag.
  - b — Samenschlag.
  - c — Dunkelschlag.
- IV Künstliche Verjüngung.
  - a — Aussaat bzw. Anpflanzung von Kiefer.
  - b — Anpflanzung von Fichte.
- V Keine Massnahmen erforderlich.
  - a — Pflegemassnahmen erledigt.
  - b — durch Hauungen in ruhebedürftigen Zustand versetzt.
  - c — von Natur aus.
  - d — nicht lohnend.

Die Einteilung nimmt nach Möglichkeit Bezug auf sämtliche in Frage kommenden Hiebsarten. Die Gruppe II a<sub>1</sub>, "Durchforstung des Jungwuchses", ist jedoch parallel mit anderen Waldpflegemassnahmen mehr offizieller Natur gebraucht worden. Dadurch ist diese Gruppe stets entweder in der Durchreiserung und Durchforstung des Pflanzenbestandes oder in der Durchforstung der Erziehungshiebe mit enthalten. Sie bildet lediglich ein Mittel zur statistischen Aufnahme derjenigen waldbaulichen Hauungen, aus denen keine Hiebseinnahmen zu erzielen sind. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 3 (S. 52), 4 (S. 53), 5 (S. 54) und 6 (S. 55) dargestellt. Sie mögen nachstehend in den Hauptzügen nach den Moortypengruppen besprochen werden.

Beste Brücher. — Die Typengruppe umfasst Kräuter- und Grasbrücher sowie hainartige Bruchwälder. Kennzeichnend für sie ist der hohe Anteil der in unbefriedigendem Zustand befindlichen Wälder. Dies ist verständlich, denn man ist nach der Entwässerung vom Waldbestand des bisherigen Wildmoores ausgegangen, ohne dass bei der raschen Entwicklung der Wälder auf diesen nährstoffreichen Moortypen Hauungen in nennenswertem Umfang ausgeführt worden wären. Dadurch hat die vernachlässigte Pflege zu einer raschen Verschlechterung des waldbaulichen Zustandes geführt, zu dessen Wiederherstellung Erziehungshiebe dringend nötig sind. Diese sind grösstenteils einträgliche Durchforstungen. Auch erheblicher Bedarf an Bestandesverjüngung liegt zumal in Nordfinnland vor, wo auf den besten Bruchmooren oft die Birke überhandgenommen hat. Ein Teil dieses unproduktiven Areals wird künstlich zu erneuern sein. Von den Ergebnissen kann schliesslich erwähnt werden, dass nur 18 % der besten Brücher Südfinnlands im Augenblick der Untersuchung nicht pflegebedürftig waren. Für Nordfinnland betrug der entsprechende Wert nur 6 %.

Gemeine Bruchmoore. — Auch in dieser Gruppe, die die Heidelbeerbrücher, Preisselbeerbrücher und gemeinen Bruchwälder umfasst, ist der Anteil der nicht befriedigenden Wälder gross, und zwar auch in diesem Falle hauptsächlich infolge vernachlässig-

ter Pflege. Da man ebenfalls hier vom Waldbestand des Wildmoores ausgegangen ist und Pflegemassnahmen nicht in erwähnenswertem Masse ergriffen worden sind, hat die Entwicklung der Wälder eine falsche Richtung eingeschlagen. Erziehungshiebe erfordert mehr als die Hälfte dieses Areals. Verjüngungsbedürftig sind in erster Linie Wälder, in denen der Baumbestand zu alt gewesen ist, um noch erholungsfähig zu sein. Solche Wälder haben in Südfinnland 18 % und in Nordfinnland 23 % vom Flächeninhalt der vorliegenden Moortypengruppe ausgemacht. Der Anteil der nicht pflegebedürftigen gemeinen Bruchmoore beträgt in Südfinnland 14 %, in Nordfinnland 23 %.

Weiss- und Braunmoorbrücher. — Hier wurden die hauptsächlich südfinnischen Weissmoorbrücher und die nordfinnischen Braunmoorbrücher aufgenommen. Alle diese Moortypen zeichnen sich durch ihren vor der Entwässerung spärlichen und meistens auch erheblich birkenreichen Waldbestand aus. Nach der Entwässerung ist man im allgemeinen von diesem ursprünglichen Waldbestand ausgegangen, und das Ergebnis ist dann ein birkenbeherrschter, häufig dazu noch ausschlagbürtiger, technisch völlig minderwertiger Birkenbestand gewesen. So befindet sich denn ein bedeutender Teil der Wälder auf den Entwässerungsflächen heute in unproduktivem Zustand, in Südfinnland allerdings nur 13 %, in Nordfinnland aber um so mehr, 64 %. Dieses ganze Waldareal ist erneuerungsbedürftig, und zumal in Nordfinnland ist der Bedarf an diesbezüglichen Massnahmen gross. In Südfinnland hat man jedoch unter dem herrschenden Birkenbestand nicht selten einen Niederwald von Kiefern und insbesondere Fichten, der befreit werden müsste. Als Schluss ergibt sich, dass die Waldpflege auf den Weiss- und den Braunmoorbrüchern so sehr vernachlässigt ist, dass sich der überwiegende Teil der Nutzungsfläche in völlig unproduktivem Zustand befindet. Lässt sich eine auf diese Typengruppe entfallende Entwässerungsfläche in Verbindung mit der Entwässerung zugleich nicht auch bewalden, was in den meisten Fällen durch künstliche Verjüngung zu geschehen hätte, so hat es auch keinen Zweck, in diesen Fällen Mittel für die Entwässerung aufzuwenden.

Beste Reisermoore. — Zu dieser Gruppe wurden die kräuterreichen Seggenreisermoore und die eigentlichen Braunmoor-Reisermoore gerechnet. Der gegenwärtige waldbauliche Zustand ist ziemlich gut, der Anteil der völlig unproduktiven Flächen verschwindend klein, etwa zwei Drittel befinden sich in befriedigendem Zustand. Das Material der Typengruppe ist allerdings gering und gestattet keine weitgehenden Schlüsse. Der gute waldbauliche Zustand hat folgenden Hintergrund. Zur Zeit der Entwässerung sind die Moore gut bestockt gewesen, und da die Pflanzenbestände durch die Entwässerung sichtlich gefördert worden sind, hat das zu Durchforstungen angeregt. Das Ergebnis ist heute ein schöner und gutwüchsiger junger Kiefernwald. Der Bedarf an Erziehungshieben ist immerhin recht bedeutend, in Südfinnland bei nicht minder als 70 %, in Nordfinnland bei etwa 50 % der Gesamtfläche aller hierhergehörigen Böden. In Nordfinnland ist jedoch die Entwicklung viel träger als in Südfinnland gewesen, so dass die Pflanzenbestände dort immer noch pflegebedürftig sind. Nicht minder als 38 % des Areals befinden sich in dieser Entwicklungsphase.

Seggenreisermoore. — Diese Gruppe umfasste die anmoorigen Heidewälder, die eigentlichen Seggenreisermoore und die *Carex globularis*-Reisermoore. Bei der Entwässerung sind die Flächen spärlich bewaldet gewesen, und danach hat man sich im allgemeinen lediglich mit der Weiterentwicklung der Bestockung begnügt. Zumal in Südfinnland sind die Bestände stark birkendurchsetzt gewesen, und da jegliche Pflegemassnahmen gefehlt haben, ist der Kiefernunterwuchs unter der Birke zugrunde gegangen. Daraus folgt, dass namentlich in Südfinnland der Anteil der unproduktiven Flächen bedeutend ist. Da nur wenig Pflegemassnahmen nach der Entwässerung durchgeführt worden sind, ist der waldbauliche Zustand der Bestände auch unter Berücksichtigung der überhaupt recht trägen Waldentwicklung auf diesen verhältnismässig dürrtigen Reisermooren ziemlich

schwach. In Südfinnland sind auf mehr als der Hälfte des Areals Erziehungshiebe dringend notwendig. Sie werden aber zum grossen Teil unergiebig Jungwalddurchforstungen sein. Auch der Anteil der verjüngungsbedürftigen Wälder ist gross, er beläuft sich auf ein knappes Viertel. Der weitaus grösste Teil dieses Areals muss dazu auf künstlichem Wege verjüngt werden, weil als Samenbäume geeignete Kiefern nicht in genügendem Masse vorhanden sind. In Nordfinnland ist der Verjüngungsbedarf nicht ebenso gross, denn in den Wäldern dieser Typengruppe dominiert dort meistens die Kiefer, und die Entwicklung der Bestände ist auch sonst träger, weshalb die Vernachlässigung der Bestandespflege noch nicht gleicherweise verhängnisvoll wie in Südfinnland auf den Zustand der Wälder einzuwirken vermocht hat. Dagegen sind Erziehungshiebe bei 60 % der Seggenreisermoore Nordfinnlands nötig. Mehr als die Hälfte davon entfällt auf Jungwalddurchforstungen, der Rest ist gewinnbringend.

Zwergstrauch- und Wollgrasreisermoore. — Zwergstrauch-Reisermoore und Wollgrasreisermoore sind hier zu einer Moortypengruppe zusammengefasst worden. Ihnen gemeinsam ist in der Wildmoorphase ein schwach entwickelter, kiefernbeherrschter Waldbestand auf dürrtiger Unterlage. In der Mehrzahl der Fälle ist man nach der Entwässerung vom bereits vorhandenen Bestand ausgegangen und mit wenigen Pflegemassnahmen ausgekommen. Wo aber die Waldentwicklung träge gewesen und holzartlich einwandfrei ausgerichtet gewesen ist, da ist der Zustand der Wälder nicht besonders schlecht. In Südfinnland befinden sich 57 %, in Nordfinnland 63 % in befriedigendem Zustand. Unproduktive Wälder gibt es in dieser Gruppe in Südfinnland nur 9 %, in Nordfinnland 20 %. Unproduktiv sind in erster Linie Bewaldungen geblieben, in denen der Baumbestand seines hohen Alters wegen nicht mehr erholungsfähig gewesen ist. In der Verjüngung dieser Wälder liegt denn auch der Schwerpunkt der Waldpflegemassnahmen bei dieser Moortypengruppe. Meistens genügt dabei die natürliche Verjüngung entweder in Schirmschlag- oder in Dunkelschlagstellung. Natürlich sind auch Erziehungshiebe erforderlich, gegenüber den anderen Moortypengruppen jedoch nur wenig. In Südfinnland befanden sich bei der Untersuchung 33 % des zu dieser Gruppe gezählten Waldareals in nicht pflegebedürftigem Zustand, in Nordfinnland 56 %.

Das von diesen dürrtigen Reisermooren vom waldbaulichen Zustand zu gewinnende Bild ist also recht trostreich. Offenbar hat man es in dieser Hinsicht mit der bestmöglichen Moortypengruppe zu tun. Die Holzartenverhältnisse zeigen die richtige Entwicklung, die Verjüngung ist sicher, und auch die Verzögerung der Pflegemassnahmen vermag nicht schlimmeren Schaden anzurichten.

Bruchmoorartige Reisermoore. — Der Waldbestand ist auf den Wildmoorflächen dieser Typengruppe Kiefernwald, mit Fichtenunterwuchs durchsetzt. Die Kiefern können sogar die Masse eines kleinen Stammnutzholzes erlangen. Bei der Entwässerung ist man fast ausnahmslos von diesem bereits vorhandenen Waldbestand ausgegangen, aber indem die Unterlage für die Fichte zu dürrtig ist und beim Hieb meistens die Kiefernüberhälter aus dem Bestand entfernt worden sind, ist ein kümmernder Fichtenbestand die Folge gewesen. Der waldbauliche Zustand ist demnach ausserordentlich schlecht. In Südfinnland sind 42 % des hierhergehörenden Areals unproduktiv, in Nordfinnland 71 %. Diese ganze Fläche wäre mit Kiefern neuzubestocken, und da oft Mangel an geeigneten Samenkiefern besteht, werden die Böden teilweise einer künstlichen Verjüngung zu unterziehen sein. Daneben bedarf es auch der Erziehungshiebe. Nur 10 % des Areals wurden bei der Untersuchung als nicht pflegebedürftig erachtet.

Die Untersuchungen haben erwiesen, dass die gegenwärtige Lage zukünftig eine ganz neuartige Einstellung zu der Bewirtschaftung der Wälder auf den bruchmoorartigen Reisermooren fordert. In den meisten Fällen ist der Wald in Verbindung mit der Entwässe-



rung in Kiefern-Samenschlagstellung zu hauen. Unterlässt man dies, so ist es überhaupt am besten, die bruchmoorartigen Reiser Moore nicht zu entwässern.

Weiss- und Braunmoore. — Hier sind alle vor der Entwässerung baumlosen Moore unterzubringen. Diese Eigenschaft des Moores ist im Hinblick auf die spätere Entwicklung der Wälder von so entscheidender Bedeutung, dass sie dazu berechtigt, diese Typen als eine geschlossene waldbauliche Gruppe zu behandeln.

Im Anschluss an die Entwässerung sind in Südfinnland auf mehr als der Hälfte der hier in Betracht kommenden Fläche, in Nordfinnland auf einem Drittel (33 %) Kiefern-saaten durchgeführt worden. Man hat, m.a.W., in Südfinnland 45 % und in Nordfinnland 62 % des Areals der natürlichen Bewaldung überlassen. Die Zahlen für den gegenwärtigen waldbaulichen Zustand erweisen, dass diese Massnahmen unzulänglich gewesen sind. In Nordfinnland befindet sich mehr als die Hälfte des Areals in unproduktivem Zustand. Ein zu der schlechten Lage beitragender Faktor ist auch die vernachlässigte Pflege des auf den Flächen entstandenen Anwuchses. Heute besteht auf den entwässerten Weissmoorflächen in Südfinnland ein beträchtlicher Bedarf an waldbaulichen Massnahmen, und etwa 8 % der Fläche, wo der Waldwuchs fehlgeschlagen hat, müssten bewaldet werden. In Nordfinnland ist die Hälfte aller Weiss- und Braunmoorentwässerungen so beschaffen, dass es sich ohne Düngungen nicht lohnt, auf ihnen etwas anzufangen. Eine Sache für sich ist es dann, inwiefern die Düngung wirtschaftlich durchführbar ist (vgl. z. B. Malmström 1956 a). Als Schlussbetrachtung ergibt sich, dass Weiss- und Braunmoore bei der Entwässerung stets künstlich bewaldet werden müssten. Sie können sich zwar auch natürlich bestocken, das Ergebnis ist aber in den meisten Fällen ein ungleichmässiger Pflanzenbestand mit ungeeigneter Holzartenzusammensetzung.

\* \* \*

Obwohl die Ergebnisse an sich keine Verallgemeinerung zulassen, kann aus ihnen berechnet werden, dass auf den gegenwärtigen Entwässerungsflächen Finnlands etwa 70 000 ha der Jungwaldpflege, etwa 400 000 ha der Erziehungshiebe und etwa 80 000 ha der Verjüngung bedürftig sind. Versäumt man die rechtzeitige Durchführung dieser Aufgaben, so gehen die Erfolge der Waldentwässerung zum grossen Teil verloren. Schon jetzt hat die vernachlässigte Pflege der Wälder der Entwässerungsflächen gewaltige Verluste gezeitigt. Die dargestellten Ergebnisse gemahnen weiterhin, im Anschluss an neue Entwässerungen auf keinen Fall die Pflege des Waldes zu vernachlässigen. Die Untersuchungen haben deutlich zu erkennen gegeben, dass Waldentwässerung ohne anschliessende Pflege der Wälder nur eine halbe Massnahme ist, die oft ohne das gewünschte Ergebnis bleibt.

## Der Waldbestand auf den Entwässerungsflächen

### Das Material und seine Bearbeitung

Der Waldbestand der Entwässerungsflächen wurde auf von 5 Ar umfassenden Kreisprobestflächen untersucht, die paarweise so gewählt wurden, dass die eine auf der Mitte des Schlags, die andere am Grabenrand lag. Waren die Bäume gross und weitständig, so wurden zwei Probestflächen statt einer abgesteckt. Weil die Probestflächen so gewählt wurden, dass sie den Durchschnitt der betreffenden Moorfigur vertraten, wurde eine Kontrolle durch Relaskopschätzung als notwendig erachtet. Sodann wurden auf den Probestflächen für die Kubierung und die auf Bohrungen gegründete Zuwachsberechnung mit Hilfe von Tabellen nach Ilvessalo (1948) alle nötigen Charakteristika des Waldbestandes ermittelt. War der Anteil kleiner Bäume (unter 7 m) beträchtlich, so wurde die Zuwachsberechnung nach der Differenzenmethode ausgeführt. Die Jahresschwankungen des Zuwachses wurden mittels aus verschiedenen Quellen bezogener Jahresringindices auszuschalten versucht. Der Zuwachs des Abgangs wurde bei der Zuwachsberechnung berücksichtigt.

Die Anzahl der Probestflächen sowie ihre moortypen- und klimazonmässige Verteilung sind aus Tab. 7 (S. 71) und den Abbildungen 13 (S. 72) und 14 (S. 73) ersichtlich. Die Repräsentanz des Probestflächenmaterials wurde mit Hilfe von Relaskopschätzung durch Vergleich der auf den Probestflächen gemessenen Kubikmasse mit der durch Relaskopschätzung der ganzen Moorfigur erhaltenen untersucht. Die Ergebnisse sind in Tab. 8 (S. 76) dargestellt. Wie ersichtlich, vertreten die Probestflächen im Durchschnitt die Figuren recht gut. Jedenfalls sind also die mitgeteilten Ergebnisse nicht viel besser und auch nicht viel schlechter als die durchschnittlichen Entwässerungserfolge.

Das Probestflächenmaterial wurde in keiner Weise begrenzt. Es dürfte deshalb angebracht sein, auf einige Umstände einzugehen, die etwa auf die Probestflächenbefunde einwirken könnten. Die Grabendichte, oder also die Effektivität der Entwässerung, ist für die Waldentwicklung natürlich von ausschlaggebender Bedeutung. Doch wurden die Probestflächen ganz unabhängig vom gegenseitigen Abstand der Gräben gewählt. Tab. 9 (S. 79) zeigt, wie sich die Probestflächen im Verhältnis zu der Grabendichte verteilen. Wie ersichtlich, fällt der überwiegende Teil des Materials in den Bereich von 51—100 m Grabendichte; durchschnittlich hat die Grabendichte 79 m betragen. Festgestellt sei, dass das Probestflächenmaterial in dieser Beziehung den hierzulande üblichen Grabendichten gut entspricht.

Auch das Alter der Entwässerung, die seit der Entwässerung vergangene Zeit, kann auf die Ergebnisse einwirken. Im allgemeinen erholt sich das Wachstum des Waldbestandes auf der Fläche nach der Entwässerung zunächst kräftig, erreicht sein Maximum und beginnt dann entweder nachzulassen oder hält sich unverändert im Rahmen der normalen Entwicklung (vgl. Lukkala 1937, Grünig 1955, Hainla 1957). Für eine sichere Beurteilung der Ergebnisse wäre es ausserordentlich wichtig zu wissen, in welchem Stadium des Wachstums der untersuchte Waldbestand sich befunden hat. Leider kennen wir

den Wachstumsrhythmus nach der Entwässerung noch nicht gut genug und haben uns darum lediglich mit einer Feststellung des Entwässerungsalters der untersuchten Probestflächen zu begnügen. Nachstehende Zusammenstellung zeigt die diesbezügliche Verteilung des Probestflächenmaterials in Prozent aller Probestflächen.

Entwässerungsalter bei der Untersuchung, J.	16— 17	18— 19	20— 21	22— 23	24— 25	26— 27	28— 29	Mittel J.
	% der Probestflächen							
Südfinnland .....	16.2	18.9	34.8	21.6	7.0	—	1.5	20.4
Nordfinnland .....	3.0	10.8	31.6	29.2	17.8	4.1	3.5	22.0
Ganz Finnland .....	9.2	14.6	33.1	25.6	12.8	2.1	2.6	21.2

Der Schwerpunkt des Materials liegt also in den 18- bis 25 jährigen Entwässerungen; der Gesamtmittelwert beträgt etwa 21 Jahre. In dieser Hinsicht kann also das Material als ziemlich einheitlich gewertet werden. Trotzdem, wie gesagt, der Wachstumsrhythmus des Waldes nach der Entwässerung noch nicht eingehend bekannt ist, deuten die obengenannten Untersuchungen darauf hin, dass man es auf den untersuchten Probestflächen mit dem Stadium des maximalen Wachstums zu tun hat. Und weiter ist aus dem Probestflächenmaterial festzustellen, dass es zum überwiegenden Teil unabgeholzte Flächen umfasst.

Das Probestflächenmaterial wird hier in Tabellen im Anschluss an die Behandlung der einzelnen Moortypen wiedergegeben. Darin finden sich neben der Probestflächennummer der ursprüngliche Moortyp (Abkürzungen auf S. 243), die eventuelle Tönung zu einem anderen Moortyp hin, das Alter der Entwässerung im Jahre der Messung, der Typ des Grabennetzes (A = normaler Beetgrabentyp; B = unbestimmtes Grabennetz, bei dem Abflussgräben und Beetgräben nicht deutlich zu unterscheiden sind; C = Eingrabentyp, bei dem allerdings auch kurze Stichgräben zu den grössten Moorzungen ausgehen können), die Grabendichte, die Mächtigkeit der Torfschicht getrennt für die a- und die b-Probestflächen, Art und Humifizierungsgrad des Torfes im Tiefenbereich von 0.1—0.3 m und in Fällen mit weniger als 0.5 m Torf die Beschaffenheit des Mineralbodens. Danach folgen die Aufzeichnungen über den Wald, den waldbaulichen Zustand, das Alter des Bestandes getrennt für die a- und die b-Probestflächen, ebenso über die herrschende Holzart, die Grundfläche, die Kubikmasse und den Kubikzuwachs. Die Grundfläche gilt als unberindetes, die Kubikmasse als berindetes Mass im Augenblick der Messung. Der Kubikzuwachs bedeutet den mittleren Bestandesmassenzuwachs ohne Rinde im Verlauf der Messungsperiode. Die Probestflächen sind in den Tabellen nach den Kubikmassen der Probestflächenpaare geordnet, damit die den Probestflächenpaaren entsprechenden Punkte nach Wunsch in den Abbildungen mit den Zuwachskurven wiedergefunden werden können (vgl. Tab. 12, S. 113).

Der Kubikzuwachs gilt hier als Funktion der Kubikmasse. Das Bestandesalter konnte nicht angewandt werden, weil die Waldbestände der Entwässerungsflächen inner Struktur nach ungleichaltrig sind und weil die Bäume im allgemeinen während eines Teiles ihres Lebens auf Wildmoor, während des anderen wiederum auf entwässertem Moor gewachsen sind. Die Behandlung des Kubikzuwachses als Funktion der Kubikmasse ist an sich keineswegs neu. So gilt z.B. bei den amerikanischen Zuwachsberechnungen die Kubikmasse als eines der wichtigsten Kriterien für den Bestandesmassenzuwachs (vgl. z.B. Spurr 1952). Auch bei finnischen Zuwachsuntersuchungen ist der Gedanke aufgeworfen worden, den Kubikzuwachs als Funktion der Kubikmasse zu betrachten (Nyyssönen 1954; Kuusela 1956). Aus Abb. 15 (S. 87) ist zu entnehmen, dass der Kurvenausgleich der Zuwachszahlen gleich sicher ist, einerlei ob man nun auf der Abszisse das Alter oder die Kubikmasse angibt.

## Regionalität des Bestandeszuwachses

### Notwendigkeit einer Zoneneinteilung

Es ist klar, dass auch die geographische Lage des Standortes im Zuwachs des Waldbestandes zum Ausdruck kommen muss, besonders wenn es sich um ein so langgestrecktes Land wie Finnland handelt, wo im Süden die Summe der effektiven Temperatur der Vegetationsperiode nach Keränen (1942) etwa 1200°, im Norden dagegen nur etwa 500° beträgt. Aus den Untersuchungen von Ilvessalo (1920, 1937, 1957) geht auch wirklich hervor, dass sowohl Masse als Zuwachs der Waldbestände in Nordfinnland erheblich kleiner als auf entsprechenden Böden in Südfinnland sind.

Mit Bezug auf die Entwässerungserfolge hat Lukkala (1939) eine klimatische Zoneneinteilung ausgearbeitet, die sich hauptsächlich auf die Temperaturverhältnisse gründet (vgl. Abb. 25, S. 109). Als Kriterium für die Einteilung haben ferner auch die verfügbaren Zuwachszahlen gedient, aber das diesbezügliche Material ist sehr spärlich gewesen, und so hat denn auch die Einteilung lediglich als präliminär gelten können. In der jetzt vorliegenden Untersuchung wird die Regionalität des Zuwachses auf Grund der Messungsergebnisse auf den Probestflächen erörtert und dann einer neuen Zoneneinteilung zugrunde gelegt. Schon die Behandlung und Darstellung der Zuwachsergebnisse setzt eine solche Zoneneinteilung voraus.

### Das Material der Zoneneinteilung

Das Material für die Zoneneinteilung wurde durch Auslese aus dem im vorhergehenden dargestellten Material erhalten. Zur Ausschaltung der Unterschiede im Entwässerungserfolg werden hier nur die a-Probestflächen berücksichtigt, die also in unmittelbarer Grabennähe gelegen sind. Das ganze Material umfasst Probestflächen von insgesamt 19 Moortypen. Bei mehreren Moortypen ist jedoch das Material zu klein. Ebenso kann die geographische Verteilung der Probestflächen weniger geeignet sein. Zum sog. Hauptmaterial wurden darum nur fünf Moortypen gewählt, nämlich der Kräuter- und Grasbruch, der Heidelbeerbruch, der gemeine Bruchwald, das eigentliche Seggenreisermoor und das Zwergstrauch-Reisermoor. In allen diesen Moortypen gibt es Probestflächen in gleichmässiger Verteilung über ganz Finnland. Ausser diesen wurden in die Untersuchung noch solche Moortypen einbezogen, die wenigstens in irgendeinem Teil des Landes reichlich durch Probestflächen vertreten sind. Diese Moortypen, das kräuterreiche Seggenreisermoor, das schlechtere Seggenreisermoor, das Wollgrasreisermoor und das bruchmoorartige Reisermoor, bilden das sog. Nebenmaterial.

Nicht alle Probestflächen der oben aufgezählten Moortypen konnten indessen für die Untersuchung verwendet werden. Wegen des sehr ungleichen Wachstumsrhythmus der Holzarten wurden von den Probestflächen der Bruchmoortypen nur die fichtenbeherrschten und von denen der Reisermoorarten entsprechend nur die kiefernbeherrschten miteinbezogen. Auch in bezug auf den waldbaulichen Zustand musste das Material eingeschränkt werden, und zwar durch Auslassen derjenigen Probestflächen, deren waldbaulicher Zustand der Gruppe III a (siehe S. 251) entsprach, d.h. aller unproduktiven und erneuerungsbedürftigen Bestände. In dieser Umgrenzung umfasst das Material im ganzen 393 Probestflächen.

Tab. 10 (S. 91) zeigt die moortypen- und breitengradmässige Verteilung der Probestflächen des Hauptmaterials, Tab. 11 (S. 94) entsprechend die des Nebenmaterials.

## Regionale Veränderung des Zuwachses

Die regionale Veränderung des Zuwachses wurde folgendermassen untersucht. Für jeden Moortyp des Hauptmaterials wurde auf Grund der südlich 62° n.Br. gelegenen Probeflächen die Kurve des laufenden Zuwachses gezeichnet. Diese Kurven bringt Abb. 16 (S. 92—93). Weil auf jeden Moortyp in diesem Gebiet nur ziemlich wenige Punkte entfallen sind, wurden zu ihren Ausgleich die entsprechenden Kurven einiger Waldtypen zu Hilfe genommen, Kurven, die auf Grund der Untersuchungen von Vuokila (1956) und Ilvessalo (1920) gezeichnet worden. Die so gezeichnete Kurve wird Grundkurve genannt und mit 100 bezeichnet. Für alle Probeflächen wurde sodann die auf die Grundkurve des jeweils betreffenden Moortyps bezogene relative Zuwachszahl errechnet. Die Grundkurven des Nebenmaterials wurden immer für diejenigen Gebiete gezeichnet, aus denen für den betreffenden Moortyp Probeflächen eben in geeigneter Anzahl vorlagen. Diese Kurven sind in Abb. 17 (S. 95) dargestellt. Diesen Grundkurven des Nebenmaterials wurde derjenige relative Zahlenwert beigelegt, der sich auf Grund des Hauptmaterials für dasselbe Gebiet ergeben hatte. So erhielt die Grundkurve des kräuterreichen Seggenreisermoores den Wert 80, die des schlechteren Seggenreisermoores den Wert 60, die des Wollgrasreiseremoors den Wert 95 und die des bruchmoorartigen Reiseremoor den Wert 98. Auf Grund dieser Kurven wurden sodann für sämtliche Probeflächen des Nebenmaterials die relativen Zuwachszahlen ermittelt. Erwähnt sei, dass die Miteinbeziehung des Nebenmaterials das Ergebnis nicht verändert, wohl aber ganz wesentlich gestützt hat.

Abb. 18 (S. 97) bringt die so gewonnenen relativen Zahlen für den laufenden jährlichen Zuwachs des Waldbestandes auf den Probeflächen. Nach den Breitengraden durchgeführte Mittelwertberechnungen ergaben folgendes:

Breitengrad	60°—	61°—	62°—	63°—	64°—	65°—	66°—	67°—
	61°	62°	63°	64°	65°	66°	67°	68°
Mittelwert	105	102	93	83	72	58	57	49
Mittlerer Fehler	±2.7	±2.4	±2.5	±1.9	±2.4	±2.0	±2.3	±2.1

Abb. 19 (S. 98) zeigt diese Ergebnisse graphisch ausgeglichen. Durch Aufteilen des Landes in einen westlichen, mittleren und östlichen Teil und durch entsprechende Berechnung der Mittelwerte der relativen Zahlen von Breitengrad zu Breitengrad, getrennt für diese drei Gebiete, wurde Klarheit über die Veränderung des Zuwachses auch in ost-westlicher-Richtung erhalten. Als Westteil wurde die Westhälfte des Landes westlich der Mittellinie, als Ostteil seine Osthälfte östlich davon betrachtet. Als Mittelteil gilt der von den Mittellinien des Ost- und des Westteils eingeschlossene Streifen. Zur Erleichterung der Ortsbestimmung der Probeflächen hat die ostwestliche Teilung des Landes längs den Gemeindegrenzen stattgefunden, und darum erscheinen die Grenzlinien auf der Karte als Bruchlinien. Folgende Übersicht zeigt die Ergebnisse.

Breitengrad	60°—	61°—	62°—	63°—	64°—	65°—	66°—	67°—
	61°	62°	63°	64°	65°	66°	67°	68°
Westteil								
Mittelwert	105	102	92	80	72	60	58	50
Mittlerer Fehler	±3.9	±3.3	±3.8	±2.7	±2.5	±2.1	±2.5	±2.2
Mittelteil								
Mittelwert	105	103	90	86	69	54	53	48
Mittlerer Fehler	±3.7	±2.9	±3.2	±2.1	±4.0	±2.4	±5.1	±3.8
Ostteil								
Mittelwert	105	102	93	86	72	55	49	44
Mittlerer Fehler	±3.8	±3.6	±3.3	±2.7	±5.0	±4.6	±6.3	±5.0

Die Ergebnisse sind in Abb. 20 (S. 100) graphisch dargestellt und daraus in die Karte Abb. 18 (S. 97) übertragen. Bei dem so gebildeten Liniensystem sei auf folgende Hauptzüge hingewiesen. Im Südteil des Landes ist die Zuwachsveränderung gering und im Osten sowie im Westen ziemlich parallel verlaufend. Nördlich 62° n. Br. nimmt der Zuwachs zumal im Westen nordwärts rasch ab, im Osten ist die Verminderung deutlich allmählicher. Die Linien fallen gegen Westen ab. Vor 65° n. Br. lässt indessen die Abnahme im Westen nach, steigert sich hingegen im Osten stark, und die Linien erhalten nun eine gegen Westen aufsteigende Form. In Lappland scheint wieder ein Ausgleich einzutreten.

Das dargestellte Liniensystem kann selbstverständlich nicht Anspruch auf absolute Genauigkeit machen. So spiegelt der Linienverlauf z.B. an der Küste des Bottnischen Meerbusens und andererseits an der Ostgrenze sicher nicht die tatsächlichen Verhältnisse wider. Eine auf der Karte gerade gezogene Linie kann vielleicht im Osten sogar schroff abfallen und im Westen entsprechend ansteigen, ebenso gut kann aber auch das Gegenteil eintreten. Wie oben schon erwähnt, vermögen jedoch die dargestellten Linien, vom jährlichen Kubikzuwachs aus betrachtet, die allgemeine Richtung und auch die Grösse der Zuwachsveränderung ziemlich zuverlässig auszudrücken.

Der laufende jährliche Kubikzuwachs ist kein Ausdruck für die tatsächlichen Unterschiede des Zuwachses. Ein besseres Kriterium gäbe sicherlich der durchschnittliche jährliche Zuwachs ab, also der Gesamtzuwachs innerhalb einer bestimmten Umtriebszeit geteilt durch die Länge der Umlaufzeit in Jahren. Während z.B. nach Vuokila (1956, p. 78) das Verhältnis der Zahlenwerte für den laufenden jährlichen Kubikzuwachs, berechnet als Mittelwert z.B. in Abständen von 20 m<sup>3</sup>, bei OMT und MT 90 beträgt, beläuft sich das Verhältnis der Zahlen für den durchschnittlichen Zuwachs bei einer Umtriebszeit von 80 Jahren auf 78. Und ferner, während nach Ilvessalo das Verhältnis der ersteren bei VT und CT 53 beträgt, beläuft sich das Verhältnis der letzteren auf nur 47. Offenbar ist also, vom durchschnittlichen Zuwachs ausgehend, der Unterschied in den Standorten und demgemäss auch zwischen den südlichen und nördlichen Teilen des Landes grösser, als es die Kurven ausweisen.

Weil die Entwässerungen noch jung sind und über die Entwicklung des Waldbestandes innerhalb der ganzen Umtriebszeit also keine Kenntnis vorliegt, ist die Berechnung des durchschnittlichen Zuwachses nach normalen Verfahren zurzeit noch unmöglich. Im Lichte des vorliegenden Materials kann es sich indessen lohnen, die Verhältnisse des durchschnittlichen Zuwachses jedenfalls im Hinblick auf Richtung und Grössenordnung zu ermitteln zu versuchen. Trotz unzulänglicher Grundlagen für die Berechnung kann man dabei über gewisse Annahmen und Vereinfachungen zu Werten kommen, die trotz ihrer mangelnden Exaktheit von den wirklichen regionalen Unterschieden des Zuwachses ein besseres Bild als der laufende jährliche Kubikzuwachs vermitteln.

Nehmen wir an, der Zuwachs bleibe mit zunehmendem Alter der Entwässerung dem auf heute 20 jährigen Entwässerungsflächen festzustellenden gleich, m.a.W., 20 jährige Entwässerungsflächen bestockten sich mit der gleichen Kubikmasse wie, sagen wir, 80 jährige. So kann man versuchen, den durchschnittlichen Zuwachs aus den Kurven zu berechnen, in denen der laufende jährliche Zuwachs als Funktion der Kubikmasse dargestellt. Da aber der abgang nicht bekannt ist, ist beim Berechnen des durchschnittlichen Zuwachses folgendes einfaches Verfahren anzuwenden. Man rechnet zu der Kubikmasse jährlich den aus der Zuwachskurve zu entnehmenden Zuwachsbetrag hinzu, bis man auf diese Weise zum Maximalzuwachs kommt. Danach denkt man sich jährlich eine dem Zuwachs entsprechende Kubikmasse aus dem Bestand entfernt. Die Umtriebsdauer wurde bei sämtlichen Typen mit 80 Jahren angesetzt. Die Berechnung muss natürlich mit irgendeiner Kubikmasse begonnen werden. Nun wurde zum Ausgangspunkt stets die Kubikmasse



eines 10- oder 20 jährigen Waldbestandes des dem jeweils betreffenden Moortyp am nächsten entsprechenden Walddtyps bei Ilvessalo (1920, 1937) gewählt. In eine solche Berechnung des durchschnittlichen Zuwachses gehen naturgemäss viele Ungenauigkeiten und auch reine Vermutungen ein, und sie ist denn auch nicht einmal als ein Versuch aufzufassen, zu den der Wirklichkeit entsprechenden Werten für den durchschnittlichen Zuwachs zu gelangen. Dagegen dürfte sie wohl imstande sein, die diesbezüglichen Verhältnisse in den verschiedenen Teilen des Landes jedenfalls annähernd richtig zum Ausdruck zu bringen.

Auf obige Weise wurden nun aus den mitgeteilten Material einige Beziehungen zwischen dem laufenden jährlichen und dem durchschnittlichen Zuwachs errechnet (vgl. Abb. 21 S. 103), ebenso auf Grund der Untersuchungen von Ilvessalo und Vuokila für einige Walddtypen.

Die gegenseitige Abhängigkeit der Verhältniszahlen für den laufenden jährlichen und den durchschnittlichen Zuwachs lässt sich anscheinend durch eine Gerade wiedergeben, wie sie Abb. 22 (S. 104) zeigt. Aus dieser kann die einer jeden Zahl des laufenden jährlichen Zuwachses entsprechende Verhältniszahl des durchschnittlichen Zuwachses abgelesen werden. Dadurch wird es möglich, die in Abb. 20 dargestellten, die Veränderung der Verhältniszahl des laufenden jährlichen Zuwachses angegebenden Figuren in solche umzuwandeln, die Verhältniszahlen des durchschnittlichen Zuwachses wiedergeben (Abb. 23, S. 105). Und weiter kann man an Hand der so erhaltenen Figuren auf der Karte ein Liniensystem entwerfen, das die Regionalität des durchschnittlichen Zuwachses im Lande veranschaulicht (Abb. 24, S. 107).

Die auf die Regionalität des durchschnittlichen Zuwachses bezüglichen Zahlen wurden mit denen einiger anderen Untersuchungen verglichen. Die in vorliegender Arbeit errechneten gebietlichen Mittelwerte der von Ilvessalo (1950) angeführten Waldbesteuerungszahlen sind mit den hier vorgelegten Ergebnissen ausserordentlich gut vereinbar (vgl. Abb. 24, S. 107). Ebenso zeigen die Kurven der von Keränen (1942) mitgeteilten Summen der effektiven Temperatur der Vegetationsperiode keine erwähnenswerte Abweichung von den jetzt gefundenen Kurven für die Regionalität des Zuwachses. Überhaupt auch zeigen die Isothermen der Sommermonate einen praktisch ähnlichen Verlauf wie die regionalen Zuwachskurven dieser Untersuchung (vgl. Suomen Kartasto = Atlas von Finnland 1925, Keränen 1954).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die bisherigen Befunde über die Regionalität des Zuwachses in Finnland die Resultate dieser Untersuchung gut stützen. Auch zwischen den letzteren und den klimatischen Daten besteht allem Anschein nach jedenfalls kein ernsterer Widerspruch.

#### Die Klimazonen der Waldentwässerung

Gleichzeitig, wie es also auf Grund des vorhandenen Materials möglich ist, zur Wiedergabe der auf den Waldbestand bezüglichen Ergebnisse dieser Untersuchung eine Zoneneinteilung auszuarbeiten, erschien es zweckmässig, auch eine neue klimatische Zoneneinteilung der Waldentwässerung zu schaffen. Die Einteilung von Lukkala umfasst fünf Zonen, und weil man sich an die gewöhnt hat und die Fünzfahl auch sonst geeignet erscheint, wurde sie auch der neuen Einteilung zugrunde gelegt. Es wurde eine möglichst gleichmässige Abstufung, mit annähernd gleicher Grössenordnung der Zuwachsdifferenzen von Zone zu Zone angestrebt. Bevor aber die Begrenzung der Zonen vorgenommen werden kann, ist die Frage nach der Nordgrenze der Waldentwässerung zu entscheiden. Eine

genaue Bestimmung dieser Grenze dürfte wohl nie möglich sein; gestützt auf neuere Erfahrung und Praxis hat man sich bereits gewöhnt, die Grenze zwischen den Zonen IV und V bei Lukkala als jene Grenzlinie zu betrachten. Das ist z.B. gelegentlich der zu Zwecken der Fortsverwaltung erwogenen sog. Eingriffsgrenze geschehen (Osara 1956). Diese Grenze entspricht ungefähr der Linie für die Verhältniszahl 40 in vorliegender Untersuchung.

Man kann vereinbaren, dass die erwähnte Nordgrenze der Waldentwässerung als Zonengrenze gewählt und der südlich davon gelegene Teil des Landes in vier Zonen eingeteilt wurde. Da die Verhältniszahlen des Zuwachs in diesem Gebiet zwischen 106 im Süden und 40 im Norden schwanken, wird die intrazonare Variationsamplitude folglich 16.5 betragen und die Nordgrenze der I. Zone auf die Linie 89.5, die der II. Zone auf die Linie 73 und die der III. Zone auf die Linie 56.5 entfallen.

Eine praktische Zoneneinteilung müsste möglichst auch bereits bestehende Gebiets-einteilungen berücksichtigen. In der Waldwirtschaft ist in den Bezirksforsttausschüssen eine solche Einteilung gegeben. Die oben erwähnten theoretischen Zonengrenzen sind auch in dieser Hinsicht recht gut geraten und lassen sich nach praktischen Gesichtspunkten leicht etwas korrigieren. Abb. 25 (S. 109) zeigt die auf diese Weise umrissene Zoneneinteilung.

Die praktische Bedeutung der Zoneneinteilung lässt sich folgendermassen ausdrücken. Bezeichnet man den Bestandesmassenzuwachs der entwässerten Moore in Zone I mit 100, so beträgt er in Zone II 83, in Zone III 66 und in Zone IV 50. In Zone V ist der Zuwachs schon so unbedeutend, dass sich dort Waldentwässerungen nicht mehr in grösserem Umfang lohnen. Für diese nördlichste Zone konnte eine relative Zuwachszahl nicht ermittelt werden, weil ja eine Nordgrenze bei ihr gewissermassen nicht existiert; an der Südgrenze betrüge der relative Zuwachs 40.

In Abb. 25 ist auch die in Finnland bisher angewandte Zoneneinteilung wiedergegeben. Wie man sieht, weicht die jetzt vorgelegte neue Zoneneinteilung wesentlich von der älteren ab, die ja hauptsächlich auf die Jahresisothermen der durchschnittlichen Temperatur gegründet war.

#### Der Waldbestand auf den verschiedenen Moortypen

Der Waldbestand der untersuchten Moortypen wird im folgenden nach den Klimazonen behandelt. Da bei mehreren Moortypen das Material für jede Klimazone getrennt nicht ausgereicht hat, sind sehr oft zwei, manchmal sogar drei Klimazonen zu einer Gruppe vereinigt worden. Die Bearbeitungsgruppen wurden bereits in Tab. 8 (S. 76) vorgeführt, ebenso zur Darstellung des vertretenden Charakters der Probeflächen die Probeflächenmittel der Kubikmasse und bei den Geländefiguren die mittels des Relaskops geschätzten mittleren Kubikmassen.

Bei Beschreibung des Waldbestandes nach Moortypen liegt das Hauptgewicht auf dem Kubikzuwachs. Wie weiter oben erwähnt, erfolgte der Ausgleich der Zahlen für den Kubikzuwachs derart, dass der Kubikzuwachs auf der Ordinate und die Kubikmasse auf der Abszisse abgetragen wurde. In mehreren Fällen ist der Verlauf der Kurve unsicher gewesen, und dann wurde es nötig, die schon bekannte Zuwachskurve irgendeines Walddtyps zu Hilfe zu nehmen. Ausserdem standen dem Verfasser fast 100 in verschiedenen Teilen Finnlands gelegene Probeflächen der Forstlichen Forschungsanstalt zur Verfügung. In die Diagramme sind aus darstellungstechnischen Gründen nur die einem jeden Probeflächenpaar entsprechenden Mittelwertpunkte eingetragen; beim Ausarbeiten der Kurven selbst wurden aber beide Punkte benutzt.



Ausser dem Kubikzuwachs sind in Tabellenform auch andere Angaben über den Waldbestand des betreffenden Moortyps in Form von Mittelwerten für die Kubikmasse, die Grundfläche und die Holzartenverhältnisse gemacht worden, und zwar einmal für alle Probeflächen zusammen und zweitens für die unabgeholzten Probeflächen für sich.

In der nachstehenden Übersicht wird hinter der Benennung des betreffenden Moortyps auf die Tabellen und Abbildungen mit den Angaben über den Waldbestand des Typs verwiesen. Darauf folgt eine allgemeine Charakteristik der Homogenität des Typs nebst Angabe der früheren Auffassung von den Zuwachsverhältnissen in seinem Bereich nach der Entwässerung gemäss Lukkala-Kotilainen (1951). Bei diesem Vergleich hat man sich jedoch daran zu erinnern, dass sich die dort angegebenen Zahlen auf den durchschnittlichen Zuwachs beziehen, während hier nur mit dem laufenden jährlichen Zuwachs operiert wird.

**Kräuter- und Grasbruch**, unter Einbeziehung der Hainbrücher (Probeflächendaten: Tab. 12, S. 113–114; Kubikmasse, Grundfläche und Holzartenverhältnisse: Tab. 13, S. 115; Kubikzuwachs Abb. 26, S. 116). — Der Moortyp ist nicht homogen. Er ist in bezug auf seinen Nährstoffreichtum nach oben hin gewissermassen unbegrenzt, nach unten hin bestehen Anknüpfungen besonders an den Gemeinen Bruchwald und den Heidelbeerbruch. Nach früherer Auffassung beträgt der jährliche Zuwachs in dieser Moortypengruppe nach der Entwässerung 5.0–7.0 m<sup>3</sup>/ha. Gemäss den vorliegenden Kurven ist schon in einem Waldbestand von 50 m<sup>3</sup> der Zone III die erwähnte untere Grenze erreicht, und die obere Grenze wird schon in einem 100 m<sup>3</sup>-Bestand überschritten. Weiter südlich gelangt man zu diesen Grenzwerten in noch kleineren Beständen und selbst in Zone IV+V wird die untere Grenze schon bei einem Kubikinhalt von 80 m<sup>3</sup> erreicht. Es scheint, dass man bei der Einschätzung des Bestandesmassenzuwachses auf entwässerten Kräuter- und Grasbrüchern vordem zu vorsichtig gewesen ist.

**Heidelbeerbruch** (Tab. 14 und 15, S. 117–118 und 120; Abb. 27, S. 121). — Trotz Mitberücksichtigung der wenigen *Equisetum silvaticum*-Brücher ziemlich homogen, oft mit deutlicher Neigung zu besserer Bonität, in erster Linie zu den Kräuter- und Grasbrüchern hin. Bei anderen Probeflächen waren deutliche Anknüpfungen nach unten hin, zumal zum Preisselbeerbruch, erkennbar. Das Material ist umfangreich. Nach früherer Auffassung beläuft sich der jährliche Kubikzuwachs beim Heidelbeerbruch nach der Entwässerung auf 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha. Nach den Kurven des vorliegenden Materials wurde die untere Grenze dieser Schätzung sogar in Zone IV erreicht, und in Zone III wurde auch die obere Grenze überschritten. Südlicher, worauf sich die angeführten Zahlen beziehen, wurde die obere Grenze fast schon im Jungpflanzenstadium des Waldes überschritten. Auch dieser Moortyp ist also früher anscheinend zu vorsichtig taxiert worden.

**Preisselbeerbruch** (Tab. 16 und 17, S. 122 und 123; Abb. 28, S. 124). — Das Material ist gering und der Moortyp an sich heterogen. So wurden die Multbeerbrücher hierher gestellt, und oft besteht Überleitung auch zu Reisermooren, besonders zu Bruchmoorartigen Reisermooren hin, und bisweilen ist die Grenzbestimmung auch gegen Heidelbeerbruch schwierig gewesen. Früher ist der Preisselbeerbruch in die zweite Entwässerungsfähigkeitsklasse aufgenommen und sein jährlicher Kubikzuwachs demgemäss mit 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha bewertet worden. Dies scheint nach den gefundenen Zuwachszahlen in grossen Zügen zuzutreffen, wenngleich in der Zone I die angegebene obere Grenze des Zuwachses deutlich überschritten wurde.

**Gemeiner Bruchwald** (Tab. 18 und 19, S. 125 und 127; Abb. 29, S. 128). — Auch das Material dieses Moortyps ist nicht gross und der Typ auch sonst ziemlich heterogen. Vor allem die auf Tonboden gelegenen Flächen haben sich deutlich von den anderen, die meist auf Moränelagern, unterschieden. Sie sind hier als anmoorige Tonböden (SS) bezeichnet worden. Nach früherer Auffassung beläuft sich der jährliche Zuwachs des

Waldbestandes im Gemeinen Bruchwald nach der Entwässerung auf 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha. Im vorliegenden Material wurde die erwähnte untere Zuwachsgrenze in Zone IV erreicht, und in Zone I wird sie schon bei Beständen von etwa 50 m<sup>3</sup>, die obere Grenze bei solchen von etwa 70 m<sup>3</sup> erreicht.

**Weissmoorartige Brücher** (Tab. 20 und 21, S. 128 und 129; Abb. 30, S. 130). — Diesen an sich ziemlich homogenen Moortyp gab es nur in Südfinnland, auch dort sehr spärlich. Der jährliche Zuwachs nach der Entwässerung ist zuvor mit 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha angegeben worden. Im vorliegenden Material wurde auch die genannte obere Grenze erreicht, und offenbar nimmt der Zuwachs mit dem Alter des Bestandes noch etwas zu, in Birkenbeständen allerdings nicht sehr viel. Wäre dagegen im Wald Fichte oder Kiefer vorherrschend, so würde der jährliche Kubikzuwachs offenbar noch sehr steigen.

**Kräuterreiches Seggenreisermoor** (Tab. 22 und 23, S. 131 und 132; 31, S. 134). — Homogener Moortyp, allerdings gleichfalls mit Schattierungen sowohl nach oben als nach unten hin. In letzterer Richtung geht der Moortyp in die Eigentlichen Seggenreisermoores über, während die üppiger beschaffenen Flächen an die Kräuter- und Grasbrücher oder an die Braunmoor-Reisermoore erinnern. Das Probeflächenmaterial ist von mässigem Umfang; im südlichsten Teil des Landes fehlen allerdings Probeflächen. Das Kräuterreiche Seggenreisermoor wurde vormals zu der zweiten Bonitätsklasse gezählt, mit einem geschätzten jährlichen Kubikzuwachs von 4.0–4.5 m<sup>3</sup>/ha. Dies ist im Lichte der vorliegenden Befunde als ziemlich vorsichtig zu bezeichnen, haben doch die zwei hier mitgeteilten Kurven trotz der noch geringen Kubikmasse und der überdies nördlichen Lage der in Frage stehenden Bestände die erwähnten Zuwachszahlen schon deutlich überschritten.

**Eigentliches Seggenreisermoor** (Tab. 24 und 25, S. 135–136 und 137; Abb. 32, S. 139). — Das Probeflächenmaterial ist recht umfassend sowie seine Verteilung gut, und auch als Moortyp ist das Eigentliche Seggenreisermoor homogen, obschon natürlich Anschlüsse sowohl nach unten, in erster Linie zu den Zwergstrauch-Reisermooren, als auch nach oben, hauptsächlich zum vorhergehenden Moortyp hin vorkommen. Nach früherer Auffassung beträgt der Zuwachs des Waldbestandes auf den Eigentlichen Seggenreisermoores 3.5 m<sup>3</sup>/ha. Diese Zahl ist für Südfinnland und auch für Zone III in vorliegender Untersuchung reichlich überschritten worden und erscheint darum ganz zu vorsichtig bemessen.

**Carex globularis-Reisermoor** (Tab. 26 und 27, S. 140 und 141; Abb. 33, S. 142). — Heterogen, auf typischen Flächen ist jedoch die Torfschicht dünn (0.3–0.6 m) und *Carex globularis* die ausgesprochen dominierende und tonangebende Art gewesen. Das Material enthält indessen auch einige dicktorfige Probeflächen. Es ist im ganzen ziemlich klein, dafür aber über ein verhältnismässig beschränktes Gebiet verteilt. Nach früherer Auffassung werden die *Carex globularis*-Reisermoore den schlechteren Seggenreisermoores gleichgestellt und der Kubikzuwachs mit 2.0–2.5 m<sup>3</sup>/ha angegeben. Zieht man in Betracht, dass nach dem vorliegenden Material der jährliche Kubikzuwachs sowohl in Zone II als III den Hektarwert von 5 m<sup>3</sup> und in Zone IV den von 3 m<sup>3</sup> überschritten hat, ist also die ältere Zahl weitaus zu vorsichtig bemessen gewesen. Wie weiter unten zu sehen wird, weichen die *Carex globularis*-Reisermoore in der Tat deutlich von den anderen schlechteren Seggenreisermoores ab.

**Schlechteres Seggenreisermoor** (Tab. 28 und 29, S. 143 und 144; Abb. 34, S. 145). — Der Moortyp ist nicht eindeutig, sondern umfasst alle diejenigen Komplextypen der Weissmoore und Reisermoore, wo die Weissmoorkomponente an Bonität dem Grossseggenreisermoor unterlegen gewesen ist. Die *Sphagnum fuscum*-Bülden gehören ziemlich allgemein in sein Vegetationsbild. Das Material ist ziemlich klein. Gemäss den Ausgleichskurven ist der Kubikzuwachs auf den hierhergehörigen Flächen in der Südhälfte des

Landes etwas über 3 m<sup>3</sup>/ha gestiegen, in der Nordhälfte dagegen noch unter 1.5 m<sup>3</sup>/ha geblieben. Zwar ist der Wald grösstenteils noch jung, und ganz offenbar wird der Zuwachs mit zunehmendem Alter des Bestandes noch steigen. Die Richtung der Kurven deutet aber darauf hin, dass diese Wachstumssteigerung keine grösseren Beträge mehr erreichen wird. Für die Südhälfte des Landes entsprechen die aktuellen Zuwachszahlen ziemlich genau den früher mitgeteilten, sie betragen nämlich 2.0–2.5 m<sup>3</sup>/ha.

**Bruchmoorartiges Reiseremoor** (Tab. 30 und 31, S. 146 und 148; Abb. 35, S. 149). — Der Moortyp ist heterogen, und man unterscheidet hier nach abnehmender Bonität allgemein zwei Untertypen, das Heidelbeerbruchartige Reiseremoor und das Preisselbeerbruchartige Reiseremoor. Dazu können auch die Untertypen zu anderen Moortypen hinneigen, ersterer wohl oft zum Preisselbeerbruch, letzterer sehr häufig zum Zwergstrauch-Reiseremoor. In vorliegender Untersuchung wird das Bruchmoorartige Reiseremoor als einheitlicher Moortyp behandelt. Das Material ist von mässigem Umfang, zwar ist im Norden die Anzahl der Probeflächen gering. Eine Heterogenität besteht auch insofern, als sich viele Probeflächen in unbefriedigendem waldbaulichen Zustand befunden haben, und auch die Holzartenverhältnisse sind uneinheitlich. Den Kurven gemäss beträgt der jährliche Zuwachs in einem Bestand von etwa 100 m<sup>3</sup>/ha in der Südhälfte des Landes etwa 3.5 m<sup>3</sup>/ha und in einem Bestand von etwa 70 m<sup>3</sup>/ha in der Nordhälfte nicht ganz 2 m<sup>3</sup>/ha. Verglichen mit den früheren Zuwachszahlen 3.0–4.0 m<sup>3</sup>/ha nach der Entwässerung, sind also die bei der vorliegenden Untersuchung gefundenen Werte etwas geringer. Sie wären es aber sicherlich nicht, wenn der waldbauliche Zustand auf den Probeflächen durchgehends zufriedenstellend und auf ihnen die Kiefer vorherrschend gewesen wäre.

**Anmooriger Heidewald** (Tab. 32 und 33, S. 150 und 151; Abb. 36, S. 152). — Dieser Moortyp ist ausserordentlich heterogen. So unterscheiden Lukkala-Kotilainen (1951) vier Untertypen, und die von ihnen gegebene Definition: "Die anmoorigen Heidewälder sind dünnortförmige Vermoorungsstadien eines mässig dürrtigen oder mageren Waldbodens", besagt, dass der Untergrund im Bereich dieses Moortyps ziemlich verschieden beschaffen sein kann. Und da die Torfschicht keine grosse Mächtigkeit erreicht, ist der Einfluss des Untergrundes entscheidend. Da ausserdem die Anzahl der Probeflächen gering ist, so ist es verständlich, dass die Ergebnisse unsicher sind. Wegen der starken Streuung konnte eine Zuwachskurve nur für Zone III ausgearbeitet werden. Sie deckt sich gut mit früheren Auffassungen.

**Zwergstrauch-Reiseremoor** (Tab. 34 und 35, S. 153 und 154; Abb. 37, S. 156). — Als Moortyp ist das Zwergstrauch-Reiseremoor ziemlich homogen. Zwar wird es bei uns in mehrere Untertypen geteilt, sie dürften aber hinsichtlich ihrer Entwässerungstauglichkeit einander sehr ähneln; nur das *Betula nana*-reiche Zwergstrauch-Reiseremoor mag sich von den anderen nach der besseren Richtung hin abheben. Da in vorliegender Untersuchung alle Zwergstrauch-Reiseremoore unter demselben Typengruppenbegriff zusammengefasst worden sind, hat dies naturgemäss zu einer gewissen Uneinheitlichkeit geführt. Nichtsdestoweniger ist das Zwergstrauch-Reiseremoor seinem Moortyp nach im Vergleich zu vielen anderen als homogen zu betrachten. Das Material ist ansehnlich, nur in der nördlichsten Zone ist das Zwergstrauch-Reiseremoor schwach vertreten. Nach früherer Auffassung hat der überwiegende Teil der Zwergstrauch-Reiseremoore, mit einem Hektarzuwachs von 2.0–2.5 m<sup>3</sup>, zu der IV Bonitätsklasse gehört, während die besseren, vorwiegend den Zwergbirkenmooren und den Rauschbeermoores zugezählten Flächen mit 3.5 m<sup>3</sup>/ha Zuwachs in die III Bonitätsklasse aufgenommen worden sind. Es scheint also, dass die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung der früheren Auffassung in grossen Zügen entsprechen.

**Wollgrasreiseremoor** (Tab. 36 und 37, S. 157 und 158; Abb. 38, S. 159). — Von diesem im übrigen ziemlich klar umrissenen und homogenen Moortyp wurden zwei Unter-

typen unterschieden, und zwar das anscheinend bessere Wollgras-Reiseremoor und das Eigentliche Wollgrasreiseremoor. Das Material ist ziemlich umfassend und recht gleichmässig verteilt; die nördlichsten Zonen sind allerdings zu schwach vertreten. Nach früherer Auffassung betrüge der Zuwachs 2.0 m<sup>3</sup>/ha, d.h. wohl eine Ahnung mehr als der jetzt gefundene, was auf gelinde Überschätzung hindeuten dürfte.

**Eigentlicher Braunmoorbruch** (Tab. 38 und 39, S. 160 und 161; Abb. 39, S. 162). — Das spärliche und auch regional sehr beschränkte Probeflächenmaterial ist floristisch und auch sonst homogen. Da über die Entwässerungserfolge in Braunmoorbrüchern bisher keine Angaben vorliegen, mag die Veröffentlichung der nunmehr gemachten spärlichen Befunde gerechtfertigt erscheinen. Der jährliche Massenzuwachs im Eigentlichen Braunmoorbruch ist zuvor mit 5.0–7.0 m<sup>3</sup>/ha angegeben worden. Diese Werte beziehen sich indessen auf den Südteil des Landes und sind darum nicht mit den jetzt gewonnenen Daten vergleichbar.

**Birken-Braunmoorbruch** (Tab. 40 und 41, S. 162 und 163; Abb. 40, S. 164). — Das im ganzen sehr homogene Material ist klein und lediglich auf den Nordteil des Landes beschränkt. Aus demselben Grunde wie oben ist ein Vergleich mit älteren Befunden nicht möglich, und auch sonst hat man sich beim Beurteilen der Ergebnisse daran zu erinnern, dass sie sich auf birkenbeherrschte Waldbestände beziehen und dass sich das Wachstum der Kiefer bei diesem Moortyp insofern als sonderbar erwiesen hat, als die zunächst gut aufgekommenen Pflanzenbestände oft etwa 15–20 Jahre nach der Entwässerung abgestorben sind. Die Ursache ist wahrscheinlich im Mangel an Kalium und Phosphor zu suchen (vgl. Valmari 1956). Durch Düngung würden sich wahrscheinlich die Birken-Braunmoorbrücher sogar vorzüglich mit Kiefern bestocken lassen (Malmström 1956 a und b).

**Eigentliches Braunmoor-Reiseremoor** (Tab. 42 und 43, S. 164 und 165; Abb. 41, S. 166). — Das ausschliesslich auf Nordfinnland beschränkte Probeflächenmaterial ist ziemlich bescheiden, aber mässig homogen. Dieser und der folgende Moortyp haben schon früher durch Verfasser eine eingehende Bearbeitung gefunden (Heikurainen 1957 b). Nach früherer Auffassung beträgt der Bestandesmassenzuwachs auf den besseren Braunmoor-Reiseremooren 5 m<sup>3</sup>/ha, was gut mit den Befunden der vorliegenden Untersuchung übereinstimmt. Man hat indessen zu berücksichtigen, dass sich jene frühere Schätzung ausschliesslich auf südfinnische Verhältnisse bezieht und darum gegen den Hintergrund des Ganzen als viel zu vorsichtig zu bezeichnen ist.

**Reiseremoorartiges Braunmoor** (Tab. 44 und 45, S. 166 und 167; Abb. 42, S. 168). — Auch dieses Material ist gering und lediglich auf Nordfinnland beschränkt. Nach Aufteilung der Braunmoor-Reiseremoore in zwei Untertypen (siehe Heikurainen 1953, 1957 d) bildet das Reiseremoorartige Braunmoor als Ganzes einen ziemlich einheitlichen Moortyp, natürlich im Rahmen der Variabilität, auf die auch in den zitierten Arbeiten bereits hingewiesen wird. Der Bestandesmassenzuwachs ist nach den hier mitgeteilten Kurven gering, weit geringer als auf dem Eigentlichen Braunmoor-Reiseremoor und auch bedeutend geringer als der Wert von 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha, der für diese früher in die II Bonitätsklasse aufgenommenen Braunmoor-Reiseremoore ("*Sphagnum fuscum*-reiche und andere schwache Braunmoor-Reiseremoore") angegeben worden ist. Weil sich aber letzterer ausschliesslich auf Südfinnland bezieht, ist ein direkter Vergleich mit den in vorliegender Untersuchung mitgeteilten Zahlen nicht möglich.

**Braunmoore und Kräuterreiche Seggenweissmoore** (Tab. 46 und 47, S. 169 und 170; Abb. 43, S. 171). — Wie schon aus der Überschrift geschlossen werden kann, handelt es sich um eine sehr uneinheitliche Moortypengruppe. Das Gemeinsame der hier zusammengeführten Probeflächen beschränkt sich auch lediglich darauf, dass der ursprüngliche Moortyp vor der Entwässerung entweder kräuter- oder braunmoorreich und

baumlos gewesen ist (vgl. Huikari 1952). Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass sich diese Moortypen gut zusammen behandeln lassen. Das Material stammt hauptsächlich aus Nordfinnland. Früher wurden die Braunmoore grösstenteils in die I. und die Kräuterreichen Seggenweissmoore in die II. Bonitätsklasse aufgenommen und der Zuwachs bei jenen mit 4.5–5.5 m<sup>3</sup>/ha und bei diesen mit 4.0–5.0 m<sup>3</sup>/ha angegeben. Diese Werte sind im vorliegenden Material nicht erreicht worden, so beziehen sie sich aber ausschliesslich auf die Südhälfte des Landes. Besonders bei dieser Moortypengruppe muss die oben beim Birkenbraunmoorbruch (S. 267) schon erwähnte recht häufige Erscheinung erwähnt werden, dass ein anfangs recht gut gedeihender Kiefernaufwuchs später spontan zugrunde geht. Auch die Ursachen dürften hier wie dort dieselben sein.

Eigentliche Seggenweissmoore (Tab. 48 und 49, S. 172 und 173; Abb. 44, S. 174). — Auch dieser Moortyp ist nicht einwandfrei homogen. Zwar bildet das im Material am reichlichsten vertretene Eigentliche Seggenweissmoor einen klar umrissenen Moortyp, doch findet man unter den Probeflächen auch auf dürrtigere Moortypen, insbesondere die kurzhalbmigen Weissmoore, hindeutende Züge. Das Material ist spärlich, und da sich die Bestände erst im Jungpflanzenstadium befinden, können die Ergebnisse nicht exakt zuverlässig sein. Nach früherer Angabe beträgt der Zuwachs auf den Eigentlichen Seggenweissmooren 3 m<sup>3</sup>/ha, also anscheinend weniger als nach vorliegender Untersuchung für die Südhälfte des Landes. Die Kurve wird indessen kaum mehr beträchtlicher steigen, handelt es sich doch namentlich um Bestände, die von der Birke beherrscht werden, deren Wachstum bekanntlich schon in jungen Jahren kulminiert. Die frühere Schätzung scheint also offenbar in grossen Zügen das Richtige getroffen zu haben.

#### Einige den Bestandeszuwachs auf entässerten Mooren beeinflussende Faktoren

Oben sind oft neben dem Moortyp und der Klimazone auch andere Faktoren angeführt worden, die den Zuwachs des Waldbestandes beeinflussen. Sie sind bisher nur als Faktoren, die die Heterogenität des Materials verursachen, besprochen worden. Im folgenden werden die drei offenbar wichtigsten derartigen auf den Bestandeszuwachs einwirkenden Faktoren besprochen, nämlich Torfdicke, waldbaulicher Zustand und Grabenabstand. Um alle diese Faktoren zu untersuchen, wurde in den Hauptzügen dasselbe Verfahren angewandt. Die für den Bestandeszuwachs dargestellten Kurven gelten als Darstellung des Zuwachses, und die Streuung um diese Kurve ist Gegenstand der Untersuchung. In der Praxis geschieht das Durchführen des Untersuchungsverfahrens auf die Weise, dass für die Zuwachszahlen der Probeflächen die sog. relativen Zuwachszahlen durch Bezeichnen der Kurve mit hundert berechnet werden. Eine etwaige Abhängigkeit zwischen dem so erhaltenen Material und dem jeweils zu untersuchenden Faktor wird darzulegen versucht. Die relative Zuwachszahl ist selbstverständlich für jede Probefläche auf Grund der Zuwachskurve berechnet worden, zu der die Probefläche gehört.

#### Dicke der Torfschicht

Die zur Behandlung des Materials berechneten relativen Zahlen sind aus dem Mittelwert der Zuwachszahlen der a- und b-Probeflächen berechnet worden. Im Material ist viel gestrichen worden. Solche Moore, in denen die Torfmächtigkeit ausschliesslich nur dünn oder dick gewesen ist, sind unberücksichtigt geblieben. So sind z. B. gemeiner Bruchwald, anmooriger Heidevald und Wollgrasreiseremoor von dieser Behandlung ausgeschlossen worden. Da anzunehmen gewesen ist, dass sich für die verschiedenen

Moortypen verschiedene Resultate ergeben würden, ist das Material nach den Moortypen in zwei Gruppen geschieden worden, die sog. guten Moortypen, zu denen RhK, MK, PK, NK, RhSR gehört haben, und die schlechteren Moortypen, denen VSR, PSR, HSR, KR und IR zugezählt worden sind. Nach der Torfmächtigkeit ist das Material in drei Gruppen, 0.1–0.4 m, 0.5–0.8 m und über 0.8 m, eingeteilt worden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 50 dargestellt (S. 176).

Es schiene, als wären nur mit einer Torfschicht von 0.5–0.8 m bessere Ergebnisse als mit den übrigen erzielt worden. Statistisch ist das Ergebnis allerdings nur fast signifikant (\*). Zwischen den guten und den schlechten Moortypen hat sich kein Unterschied herausstellen lassen. Das Ergebnis kann folgendermassen erklärt werden. Ist die Torfschicht sehr geringmächtig (0.1–0.4 cm), so bildet diese dünne, nachhaltig abgetrocknete Torfschicht eine isolierende Lage, die den Wärme- und auch den Wasserhaushalt des Wuchsbodens verschlechtert. Der dargestellte Gedanke ist nicht neu, denn z.B. Елпатьевский (1955) stellt fest, dass ganz dünnortrige Waldentwässerungsflächen nicht die besten Resultate gegeben haben. Wenn die Torfschicht dick genug, z.B. 0.5 m, ist, kann sie bei Abtrocknung keine isolierende Schicht abgeben, und offenbar ist die Nähe des Mineralbodens noch im Nährstoffhaushalt zu spüren. Zwar reichen die Baumwurzeln zum mindesten nicht unter den in Finnland bestehenden Verhältnissen bis in den Mineralboden, aber aus dem Untergrund aufgelöste Nährstoffe steigen mit den Verdunstungsströmungen des Wassers unaufhörlich bis in Reichweite der Wurzeln (Heikurainen 1955). Wenn die Torfschicht genügend dick ist (z.B. dicker als 0.8 m), macht sich die vorteilhafte Wirkung nicht mehr bemerkbar. Doch kann es möglich sein, dass die dicktorfigsten Moore eine kargere Variante ihres Moortyps gewesen wären und das erhaltene Ergebnis auch darauf beruht hätte.

Die Frage ist im ganzen so verwickelt, dass den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit kein sehr grosses Gewicht beizulegen ist. Doch ist es offenbar, dass Dünnortrigkeit nicht ohne weiteres ein Steigern der Entwässerungsfähigkeit bedeutet, wie z.B. Malmström (1952) behauptet hat.

#### Waldbaulicher Zustand

Bei dieser Betrachtung sind alle Probeflächen berücksichtigt und ist das Material nach den Hauptklassen des waldbaulichen Zustandes gruppiert worden (vgl. S. 251). Auch jetzt sind die relativen Zahlen aus dem Mittelwert der a- und b-Probeflächen berechnet worden. Der Sachverhalt wurde sowohl nach Moortypen als nach Klimazonen untersucht. Da sich aber herausgestellt hat, dass das Ergebnis stets gleichsinnig gewesen ist, werden die Resultate vereinigt in Tabelle 51 dargestellt (S. 178).

Die Zahlen der Tabelle erweisen, dass zunächst bei den zur dritten Klasse des waldbaulichen Zustandes gehörenden Probeflächen der Mittelwert der relativen Zahl bedeutend kleiner als bei den übrigen Klassen ist. Der Unterschied ist statistisch sehr signifikant (\*\*\*). Bei den übrigen Klassen haben sich die Unterschiede nicht als signifikant erwiesen, obschon der Unterschied zwischen dem Mittelwert der Klasse I b und dem der übrigen Klassen beinahe signifikant ist (\*). Insbesondere ist zu bemerken, dass die Mittelwerte der ersten und der zweiten Klasse wenigstens nicht deutlich voneinander abweichen. In den mit waldbaulichen Hieben behandelten Wäldern scheint jedoch der Zuwachs etwas grösser als bei den unbehandelt gebliebenen zu sein. Dasselbe wird z.B. durch Nyssöns (1954) Untersuchung erwiesen, aus deren Ergebnissen zu schliessen ist, dass, wenn der Massenzuwachs als Funktion der Kubikmenge betrachtet wird, in durchforsteten Wäldern der Zuwachs grösser als in undurchforsteten ist. Von grösserer Bedeutung als das Abnehmen des Zuwachses in ungepflegten Wäldern ist es,



dass sich der Zuwachs in den gepflegten Wäldern auf den technisch wertvollsten Teil des Bestandes beschränkt, während er sich in den ungepflegten auch auf den technisch ganz minderwertigen Schundbestand verteilt.

Die Wälder der dritten Klasse sind also im Zuwachs unverkennbar schwächer als die übrigen gewesen, aber dieser geringe Zuwachs ist vorwiegend durch die überjährigen Wälder, die nicht durch die Entwässerung aufgelebt sind, und nicht so sehr z.B. durch die Wälder bedingt, die durch Hauungen verdorben oder ihrer Holzartenverhältnisse wegen in die dritte Klasse geraten sind. Jedenfalls hat die Untersuchung erwiesen, dass zwischen dem waldbaulichen Zustand und dem Bestandeszuwachs eine deutliche Korrelation besteht. Ein guter waldbaulicher Zustand bedeutet auch einen hohen Bestandeszuwachs.

#### Einfluss des Grabenabstandes

Die Effektivität der Entwässerung ist schwer zu messen, und eigentlich wäre es besser, von dem Zustand des Wasserhaushalts zu sprechen, denn eine Entwässerung kann sogar zu effektiv sein, und es ist sicher, dass das Steigern der Entwässerungseffektivität durch Vermindern des Grabenabstandes und Vermehren der Grabentiefe auf ein beliebiges Mass wirtschaftlich nicht günstig ist (vgl. Heikurainen 1957 b). So hat Ca60 (1958) für die Waldentwässerungen Lettlands berechnet, dass der wirtschaftlich günstigste Grabenabstand 100 m beträgt und dass z.B. mit einem Grabenabstand von 200 m derselbe wirtschaftliche Erfolg wie mit einem Grabenabstand von 40 m erzielt worden ist. Da bei der vorliegenden Arbeit der Grundwasserstand nicht in genügend langen Messungsreihen gemessen werden konnte, hatte man sich damit zu begnügen, die Effektivität der Entwässerung nach dem Grabenabstand zu bestimmen. Die Teilstückbreite ist nicht leicht zu messen. Oft gibt es z.B. kein deutliches Teilstück. Deswegen ist ein eigenes Verfahren zur Messung des Grabenabstandes entwickelt worden.

Das bei dieser Arbeit angewandte Verfahren zur Messung des Grabenabstandes geht aus von dem Gedanken, dass die Wirkung des Grabens sich umgekehrt proportional zum Quadrat seines Abstandes verhält. Mit anderen Worten, die Wirkung eines Grabens, dessen Abstand vom Mittelpunkt der Probefläche  $a$  beträgt, kann durch den Ausdruck

$$\frac{1}{a^2}$$

wiedergegeben werden.

Wirken auf einen Punkt (den Mittelpunkt einer Probefläche) mehrere Gräben ein, so ist ihre Gesamtwirkung auf das Schlaggrabensystem, also auf die Wirkung zweier Gräben umgerechnet, folgendem Ausdruck entsprechend. Diese Gesamtwirkung, auf das Schlaggrabensystem umgerechnet, wird mit dem Buchstaben  $A$  bezeichnet.

$$A = \frac{\frac{1}{a_1^2} + \frac{1}{a_2^2} + \dots + \frac{1}{a_n^2}}{2}$$

Damit die Gesamtwirkung  $A$  auf den Grabenabstand zurück umgerechnet werde, ist aus dem Ausdruck die Quadratwurzel zu ziehen, sein reziproker Wert zu nehmen und noch mit 2 zu multiplizieren. So ergibt sich der Grabenabstand  $S$ .

$$S = \sqrt{\frac{2}{\frac{1}{a_1^2} + \frac{1}{a_2^2} + \dots + \frac{1}{a_n^2}}}$$

Die Rechenoperationen lassen sich erleichtern, wenn für die verschiedenen Grabenabstände die Werte  $\frac{1}{a^2}$  fertig berechnet werden. Beispiele für diese Werte enthält die folgende Zusammenstellung

$a$	20	25	30	35	40	45	50	...
$\frac{1}{a^2}$	0.00125	0.00080	0.00056	0.00041	0.00031	0.00025	0.00020	...
$\frac{1}{a^2} \cdot 2$								

Aus der in Form einer Zusammenstellung gegebenen Tabelle erhält man durch Addition  $A$ , dessen Umrechnung in den Grabenabstand mittels einer graphischen Darstellung (Abb. 46 S. 181) geschwinde vor sich geht.

Um den Grabenabstand zu bestimmen, wurden für verschiedene Massstäbe (1:4000, 1:8000 und 1:10000) konzentrische Kreise gezeichnet (vgl. Abb. 45 S. 180), mit deren Hilfe man durch Verlegen des Mittelpunktes der konzentrischen Kreise in den Mittelpunkt der b-Probefläche den Abstand aller auf die Probefläche einwirkenden Gräben von ihrem Mittelpunkt direkt ablesen konnte. Als auf die Probefläche einwirkende Gräben wurden nur diejenigen, die an die Lagefigur der Probefläche grenzten, und ausserdem von diesen nur diejenigen angesehen, die in 100 m oder weniger Abstand vom Mittelpunkt der Probefläche lagen.

Obleich das Verfahren theoretisch nicht ganz lückenlos ist, vermittelt es richtige Ergebnisse zum mindesten in den Fällen, in denen es sich um ein deutliches Schlaggrabensystem handelt, und die Ergebnisse sind auch sonst einleuchtend (vgl. Abb. 45). Das Material stammt grösstenteils aus normalen Schlaggrabensystemen, so dass die Mängel des Verfahrens wenigstens nicht ausschlaggebend auf die Ergebnisse einwirken können.

Der Einfluss des Grabenabstandes auf den Bestandeszuwachs ist auf verschiedene Weise untersucht worden. Das Material ist jedoch bei allen Verfahren dasselbe (vgl. Tabelle 52 S. 183). Bei der Behandlung sind Grabenabstandsklassen von 10 m benutzt und die Böden auf die Süd- und die Nordhälfte so verteilt worden, dass die erste, die zweite und die dritte Klimazone zur Südhälfte und die vierte und fünfte zur Nordhälfte gehören. Bedauerlicherweise bewegt sich das Material nur ziemlich eng in den Schwankungsintervallen des Grabenabstandes.

Aus Tabelle 53 (S. 185), in der die Abhängigkeit des Bestandeszuwachses der  $a$ - und  $b$ -Flächen vom Grabenabstand für sich im Lichte der relativen Zahlen dargestellt ist, ersehen wir, dass in der südlichen Hälfte der Bestandeszuwachs der grabennahen Probeflächen oder der  $a$ -Probeflächen anfangs mit dem Grabenabstand zunimmt, aber von der 70–80 m-Klasse an keine Veränderung mehr vor sich geht. Das Ergebnis bedeutet, dass auf den Bestandeszuwachs der  $a$ -Probeflächen der Grabenabstand nur einwirkt, wenn er geringer als 61 m gewesen ist. Dies Ergebnis ist natürlich, weil bei über 50 m Grabenabstand die Probefläche nicht mehr bis zur Mitte des Teilstückes reicht, so dass die Wirkung des anderen Grabens oder, mit anderen Worten, des Grabenabstandes bei noch grösserer Teilstückbreite nicht mehr nennenswert zu spüren ist.

In der südlichen Hälfte vermindern sich die Zuwachszahlen der  $b$ -Probeflächen regelmässig bei zunehmendem Grabenabstand. Ausserdem ist die Veränderung grösser, als es bei den  $a$ -Probeflächen der Fall gewesen ist. Auf den auf dem ganzen Teilstück erlangten Bestandeszuwachs, unter dem hier der Mittelwert des Bestandeszuwachses der  $a$ - und  $b$ -Probeflächen zu verstehen ist, hat der Grabenabstand auf die Weise eingewirkt, dass bei grossen Grabenabständen der Bestandeszuwachs bei abnehmendem Grabenab-



stand gestiegen, aber bei geringeren Grabenabständen die Veränderung stärker gewesen ist.

Die Ergebnisse der nördlichen Hälfte weichen durchaus von denen der südlichen ab. Die Ergebnisse erweisen keine deutliche Abhängigkeit zwischen dem Grabenabstand und dem Bestandeszuwachs. Wir können nur feststellen, dass auf den Probeflächen am Grabenrand der Bestand besser als auf den Probeflächen der Teilstückmitte gewachsen und dass der Unterschied im Mittel geringer als in der südlichen Hälfte ist.

Zweitens wird der Einfluss des Grabenabstandes auf den Bestandeszuwachs im Lichte der Quote der relativen Zuwachszahlen der b- und der a-Probefläche untersucht. In Tabelle 54 (S. 187) stehen die Ergebnisse. Aus den Ergebnissen ist dieselbe Richtung, wie oben bereits dargestellt, zu ersehen. In Tabelle 55 (S. 187) ist der Anteil solcher Probeflächen am gesamten Material betrachtet worden, bei denen die Quote der relativen Zuwachszahlen der b- und der a-Probefläche einen gewissen Wert übersteigt. Bei allen derartigen Grenzwerten ist das Ergebnis gleichsinnig. Die Prozentsätze der südlichen Hälfte sind um so grösser, je geringer die Grabenabstände sind, um die es sich handelt. Dagegen lassen sich die Ergebnisse der nördlichen Hälfte wiederum schwer deuten. Doch bedeutet das Ergebnis bei der nördlichen Hälfte, dass bei grossen Grabenabständen recht häufig auf dem ganzen Teilstück ein recht gleichartiger Bestandeszuwachs erzielt worden ist. Offenbar lässt sich durch nähere Erkundung dieser Fälle auch darüber weiterer Aufschluss gewinnen.

Wird untersucht, wie viele derjenigen Probeflächenpaare, bei denen der Grabenabstand über 90 m und das Verhältnis zwischen dem Zuwachs der Probefläche b zu dem der Probefläche a über 90 % betragen hat, zu den verschiedenen Moortypen gehört haben, so ist festzustellen, dass solche Paare auf den braunmoorartigen Mooren und den Seggenreisermoores verhältnismässig am reichlichsten gelegen haben. Dagegen bei den Brüchern und den kargsten Reiseremooren ist der Anteil derartiger Probenflächenpaare am geringsten, wie aus der beigegebenen Zusammenstellung zu ersehen ist. In der Zusammenstellung sind den Brüchern alle Brücher, abgesehen von den Birkenbraunmoor-Brüchern, und den Seggenreisermoores VLR, RhSR, VSR, PSR und HSR zugezählt worden. Die übrigen Reiseremoore stehen als eigene Gruppe, und die Braunmoore umfassen ausser den Braunmooren auch Birkenbraunmoor-Brücher und reiseremoorartige Brauchmoore.

	Insgesamt Proben- flächenpaare, St.	Probeflächen- paare, St.	% von den Proben- flächenpaaren
Bruchmoor .....	16	4	25.0
Seggenmoor .....	43	26	60.5
Reisermoor .....	9	3	33.3
Braunmoor .....	14	11	78.6

Es schiene also, als beruhte das eigenartige Ergebnis Nordfinlands in erster Linie auf den Entwässerungserfolgen der Braunmoore und der Seggenreisermoores. Bei Erörterung der Ursache wäre zunächst an die Torfart zu denken, aber allein vermag diese das Ergebnis nicht zu erklären, denn bei den südfinnischen Seggenreisermoores ist der Torf im grossen ganzen ähnlich wie bei den nordfinnischen Seggenreisermoores, und doch ist auf jenen nicht das gleiche Ergebnis erzielt worden. Zutiefst muss die Ursache im Makroklima liegen. Auf diese Ursachen ist bereits in einer früheren Untersuchung hingewiesen worden (Heikurainen 1957 b).

Doch erfordert die Klärung der Frage nach dem Grabenabstand in reichlichem Masse weitere Untersuchungen. Auf Grund der hier dargestellten Ergebnisse lässt sich

nur aussagen, dass wenigstens bei den braunmoorartigen Moortypen und bei den Seggenreisermoores in Nordfinland ein grösserer Grabenabstand benutzt werden kann, als er in Südfinland im allgemeinen anzuwenden ist. Bei praktischen Durchführungen sei nochmals auf den früheren Aufsatz hingewiesen.

### Vergleich der Moortypen miteinander und mit einigen Heidewaldtypen

Oben sind die Bestandesangaben nach Moortypen dargestellt worden. In diesem Kapitel werden die gemachten Angaben gesammelt und einige Bestandesmerkmale der verschiedenen Moortypen miteinander verglichen. Erstens wird die Kubikmenge zum Vergleich vorgenommen, zweitens werden die Holzartenverhältnisse sowie die technische Brauchbarkeit des Bestandes und schliesslich der Zuwachs des Bestandes betrachtet. Durch gegenseitigen Vergleich der Moortypen wird die Bonitätsreihenfolge der Moortypen untereinander herauszustellen versucht. Es folgt ein Vergleich der genannten Bestandeszüge mit den Bewaldungen der Heideböden. Mit letzterem Vergleich sollen nicht so sehr die Moortypen neben die Heidewaldtypen gestellt, sondern dem Leser Vergleichspunkte gegeben werden, damit das durch die Ergebnisse gestaltete Bild klar werde.

#### Kubikmasse

Da die Probeflächen in ihrem Kubikinhalte ihre Figuren recht gut vertreten, kann angenommen werden, dass die Ergebnisse im allgemeinen den Kubikinhalte auf den etwa 20 jährigen Entwässerungsflächen der verschiedenen Moortypen ausdrücken.

In Tabelle 56 (S. 191) sind die durchschnittlichen Kubikmengen der verschiedenen Moortypen nach Klimazonen dargestellt. Im allgemeinen verringert sich die Kubikmenge von Zone zu Zone nach Norden zu. Wird bei jedem Moortyp der Kubikinhalte der ersten Zone mit hundert angesetzt und werden die Verhältnisse der Kubikinhalte der übrigen Zonen demgemäss sowie danach die Mittelwerte nach Zonen berechnet, so ergibt sich folgende Zusammenstellung.

I	II	III	IV	V
100	90	78	58	33

In der zweiten Zone hat die Kubikmenge des Bestandes also 90 betragen, in der dritten 78, in der vierten 58 und in der fünften 33 % von der Kubikmenge der ersten Zone.

Werden wiederum die Moortypen nach der Bonität in eine Reihenfolge auf die Weise gebracht, dass bei jeder Zone die Kubikinhalte des Kräuter- und Gräserbruches mit hundert bezeichnet und die der übrigen Moortypen in ihrem Verhältnis dazu berechnet, so ergibt sich folgende Zusammenstellung.

RhK	100	KgR	54	KoLK	32
MK	84	NK	51	IR	31
KgK	82	VSR	45	RL	29
RhSR	65	PSR	45	VL	22
VLK	64	VLR	43	TR	19
PK	56	KR	41	HSR	18
				VSN	15

Die Reihenfolge nach den Kubikinhalten der Moortypen spiegelt gewiss nicht als einziges die zwischen ihnen bestehende Bonitätsreihenfolge, aber sie spiegelt besonders die betriebswirtschaftliche Bonität der Moortypen.

Zum Schluss werden die für die untersuchten Moortypen erhaltenen Kubikmassen mit den durchschnittlichen Kubikmassen einiger Heidewaldtypen verglichen (Ilvessalo 1956). Der Vergleich wird anhand von Abb. 47 (S. 194) angestellt. Er erweist, dass auf den 20 jährigen Entwässerungsflächen heute bei vielen Moortypen die Kubikmenge des Bestandes schon ebenso gross wie bei vielen Heidewaldtypen ist. Doch ist sie noch bei solchen Moortypen, deren Bestand bei der Entwässerung klein gewesen ist, geringer als bei jedem anderen Waldtyp.

#### Holzartenverhältnisse

In Tabellen 57 (S. 196) sind die Holzartenverhältnisse bei den verschiedenen Moortypen nach Zonen dargestellt. Aus den Ziffern der Tabelle ist zu ersehen, dass die Brücher im allgemeinen fichten- und die Reisermoore kiefernbeherrscht gewesen sind. Doch ist bei den Brüchern der Anteil der Birke in der nördlichen Zone gross, und bei den besten Reisermooren ist in der südlichen Zone desgleichen die Birke eine gemeine, ja sogar oft die vorherrschende Holzart gewesen.

Das Zunehmen der Birkendominanz bei Bruchtypen und ihre Verminderung bei Reisermoortypen von Süden nach Norden ist an sich ein interessantes Ergebnis. Analysieren wir die Ziffern von Tabelle 57 genauer, so erkennen wir ferner, dass diese Wandlung im Anteil der Fichte von einer Zone zur anderen um so deutlicher erscheint, je besser der Moortyp ist, um den es sich handelt, wenn auch derart, dass Brücher und Reisermoore als verschiedene Gruppen zu behandeln sind.

Die zonare Wandlung der Holzartenverhältnisse steht offenbar im Zusammenhang mit der verschiedenen Samenproduktion der einzelnen Holzarten und zweitens mit den verschiedenen Standortsansprüchen. Dass der Anteil der Birke an den Brüchern nordwärts zunimmt, ist offenbar eine Folge davon, dass die Nadelhölzer — vor allem die Fichte — im Norden in nicht annähernd gleich vielen Jahren und auch nicht soviel Samen wie die Birke erzeugen. Besonders der Samenertrag der Fichte vermindert sich stark nach Norden hin (vgl. Sarvas 1956). Ausserdem vermehrt sich die Birke durch Ausschlagen, was die Nadelhölzer ihrerseits nicht tun. So hat die Birke im Norden nach der Entwässerung grössere Möglichkeiten als die Fichte, den entstandenen freien Wuchsraum auszufüllen.

Worauf aber beruht dann das entgegengesetzte Ergebnis der Reisermoore? Zunächst ist festzustellen, dass in der Samenerzeugung die Kiefer im Norden zusammen mit der Birke deutlich konkurrenzfähiger als die Fichte ist. Doch erklärt dies allein nicht das gewonnene Ergebnis. Offenbar ist die Kiefer auch auf Reisermooren konkurrenzfähiger als Birke, und im Norden bedeutet diese bessere Eignung der Kiefer für Reisermoore, dass diese sich dort zur Kieferndominanz entwickeln, während wiederum in den günstigen Klimaverhältnissen Südfinnlands das schlechte Gedeihen der Birke auf Reisermooren nicht so deutlich hervortritt und das Ergebnis sogar ein Wald mit vorherrschender Birke sein kann.

#### Technische Nutzbarkeit

Die technische Nutzbarkeit des Bestandes ist in der vorliegenden Untersuchung durch okulare Schätzung so geklärt worden, dass man zu bewerten versucht hat, wieviel Stammholz, nutzbares Schichtholz aus den Waldungen (von den Probeflächen) erhalten wird und welcher Teil nur Brennholz abgibt. Die Klassifizierung ist also dem Charakter nach Vorhersage. Daher ist es zu verstehen, dass die eigene subjektive Auffassung des

Schätzenden auf die Ergebnisse eingewirkt hat. Diese spiegeln nur die Auffassung ihres Verfassers von dem Sachverhalt.

Die Ergebnisse sind in Abb. 48 (S. 200) dargestellt. Vergleichen wir diese Ergebnisse z.B. mit der von Ilvessalo (1956) dargestellten Struktur des Bestandeskubikmeters im Hiebsplan des Reiches, so sehen wir, dass die technische Nutzbarkeit des Bestandes der Entwässerungsflächen schwächer als die des Hiebsplans der Wälder des gesamten Reiches ist. Doch hat man sich daran zu erinnern, dass zu dem dargestellten Hiebsplan auch sehr viele Erziehungshiebe gehören, während die in der vorliegenden Untersuchung ausgeführte Schätzung nur die Struktur der im Abtriebsschlag anfallenden Holzmenge vorauszusagen sucht.

Doch bedeuten die erhaltenen Ergebnisse nicht, dass der in den Entwässerungsgebieten gewachsene Bestand von bedeutend besserer technischer Brauchbarkeit sein könnte wenn der Wald gepflegt worden und zumal wenn der Bestand nach der Entwässerung entstanden wäre. Nun eben haben sich die Wälder grösstenteils im Naturzustand entwickeln können, und abgesehen von den Weiss- und Braunmooren, ist der Bestand hauptsächlich vor der Entwässerung entstanden.

#### Bestandeszuwachs

Durch Vereinigung der eben dargestellten Zuwachskurven wird im folgenden bei den verschiedenen Moortypen und Klimazonen der Bestandeszuwachs betrachtet. Die Kurven für zwei oder mehrere Klimazonen sind in solche für nur eine Klimazone aufgelöst worden. Dieses Zerlegen ist auf folgende Weise vor sich gegangen. Auf Grund der relativen Zahlen (I=100, II=87, III=73 und IV=58) für den jährlichen Kubikzuwachs der im Zusammenhang mit der Zoneneinteilung erhaltenen Zonen ist für die aufzulösende Kurve die relative Zahl als Mittelwert für die Probeflächen der zu eben derselben Kurve gehörenden verschiedenen Zonen berechnet worden. Für jedes Probeflächenpaar oder jede Einzelprobefläche ist die relative Zahl ihrer Zone angegeben, und die aufzulösende Kurve hat den Mittelwert dieser Zahlen erhalten. Haben zu der aufzulösenden Kurve genügend Probeflächen von zwei Zonen gehört, so sind unter Auswertung der erhaltenen relativen Zahl der Kurve und der dargestellten durchschnittlichen relativen Zahlen der Zonen Kurven für beide Zonen gezeichnet worden. Wenn das Probeflächenmaterial einer Zone klein gewesen ist, so ist für sie keine Kurve gezeichnet worden, dagegen ist aber unter Berichtigung doch eine Kurve derjenigen Zone gezeichnet worden, in der es genügend Material gegeben hat. Durch dieses Auflösen oder Berichtigen der viele Zonen einschliessenden Kurven hat man alle dargestellten Kurven auf nur eine Zone beziehen wollen. Zunächst wird der Zuwachs der Moortypen mit vorherrschender Fichte betrachtet. In Abb. 49 (S. 203) sind alle in Rede stehenden Zuwachskurven dargestellt. Neben den Kurven der ersten und zweiten Zone sind ferner die Kurven für Ilvessalos (1920) OMT- und MT-Fichtenbestände und die entsprechenden Zuwachskurven Vuokilas für die Waldtypen dargestellt. Dass die von Vuokila dargestellten Kurven bedeutend höher als die von Ilvessalo gezeichneten verlaufen, ist in erster Linie darin begründet, dass sie für gepflegte Bestände erhalten worden sind und Ilvessalos Kurven naturnormale Wälder betreffen. Auch die Verschiedenheit der Berechnungsmethoden hat die Verschiedenheit der Ergebnisse verursachen können. Die Bestände der vorliegenden Untersuchung stehen strukturell vielleicht den Untersuchungsbeständen Ilvessalos näher, aber die Berechnungsmethoden sind bei dieser Arbeit dieselben wie bei Vuokila gewesen. In Anbetracht der Untersuchungsweise

und des Bestandaufbaues sind die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung weder dem einen noch dem anderen Vergleichsmaterial völlig nebeneinander zu ordnen.

Neben die Kurven der nördlichen Hälfte sind die GDMT- und HMT-Kurven Ilvessalos (1937) gestellt worden. Diese Kurven lassen sich offenbar kaum den darzustellenden Ergebnissen beordnen. Die Kurve des ersteren Waldtyps setzt erst bei den Kubikmassen ein, mit denen das Material der vorliegenden Untersuchung endet, und die HMT-Kurve mag den Zuwachs des sog. Sekundärbestandes betreffen (vgl. Sirén 1955).

Auf Grund von Abb. 49 lassen sich die Moortypen und ihre Klimazonen in eine Bonitätsreihenfolge bringen und kann ihr Vergleich mit den genannten Waldtypen angestellt werden. Als allgemeine Feststellung ist auszusagen, dass die beste Kurve (RhK-I) sogar die Zuwachskurve gepflegten OMT-Fichtenbestandes übertrifft und dass recht viele Zuwachskurven oberhalb der naturnormalen MT-Kurven verlaufen. So ist aus Tabelle 58 (S. 204) zu ersehen, dass das kraut- und grasreiche Bruchmoor den Zuwachs des OTM-Fichtenbestandes in Zone I, II und III übertroffen hat, der Blaubeerbruch in Zone I und II sowie der gemeine Bruchwald und auch der Preisselbeerbruch in Zone I beinahe das Niveau jenes Bestandes erreicht haben. Ein derartiges Vergleichen ist möglich gewesen mit Hilfe von relativen Zahlen, die so berechnet worden sind, dass die Zuwachszahl von MT-Fichtenbestand den Wert hundert erhalten hat. Aus den so gewonnenen relativen Zahlen sind die mit den Kubikinhalten gewogenen arithmetischen Mittelwerte berechnet worden.

Die Zuwachskurven für die Moortypen mit Birkenvorherrschaft sind in Abb. 50 (S. 207) zusammengestellt. Als Vergleichskurven sind Ilvessalos (1920) Kurven für OMT- und MT-Birkenbestand der südlichen Hälfte Finnlands und die Kurven für GDMT- und MT-Birkenbestände der nördlichen Landeshälfte (Ilvessalo 1937) genommen worden. In Tabellen 59 (S. 208) sind auf Grund dieser Kurven die Zuwachszahlen in Klassenintervallen von 10 m<sup>3</sup> dargestellt. Und wenn die Zuwachszahl von MT-Birkenbestand als Vergleichsgrund gesetzt wird, kann festgestellt werden, dass nur Weissmoorbruch in Zone I sie übersteigt. Die übrigen bleiben schlechter.

Die Zuwachskurven für die Moortypen mit vorherrschender Kiefer sind in Abb. 51 (S. 210) zusammengestellt. Im Zusammenhang mit den Kurven der südlichen Hälften sind die Zuwachskurven naturnormaler MT-, VT- und CT-Kiefernbestände gezeichnet, und zusammen mit den Kurven der nördlichen Hälfte sind die Zusatzkurven von naturnormalen EVT-, EMT- und ErCIT-Kiefernbestand Nordfinnlands dargestellt (Ilvessalo 1920 und 1937). Zunächst stellen wir fest, dass keine Kurve die von MT-Kiefernbestand übertrifft. Doch ist zu bemerken, dass in der südlichen Hälfte die üppigsten Reisermoortypen fehlen. Mit der Kurve für VT-Kiefernbestand sind VSR in der ersten und zweiten Zone sowie PSR in der zweiten Zone recht gleichwertig. Die übrigen Zuwachskurven der südlichen Hälfte sammeln sich beiderseits der Kurve für CT-Kiefernbestand. Bei der nördlichen Hälfte liegt RhSR in der dritten und vierten Zone. VLR liegt in der vierten, ja sogar VSR und PSR auch in der dritten deutlich oberhalb der EVT-Kurve. Doch ist daran zu erinnern, dass Zone III bedeutend weiter südlich liegt als das von Ilvessalo bearbeitete Material naturnormaler Wälder Nordfinnlands, das im grossen ganzen Zone IV entsprechen mag. Mit der Zuwachskurve von EVT-Bestand sind noch gleicher Grössenordnung KgR in Zone III und RhSN in Zone IV. Mit den Kurven von EMT-Bestand fallen beinahe zusammen VSR und PSR in Zone IV. Die übrigen bleiben unterhalb der EMT-Kurve und sammeln sich beiderseits von ErCIT.

In Tabelle 60 (S. 212) sind die relativen Zahlen für Zone I und II im Vergleich mit MT-Bestand und in Tabelle 61 (S. 213) entsprechend die relativen Zahlen für Zone III und IV berechnet.

In Tabelle 62 (S. 214) sind die erhaltenen relativen Zahlen vereinigt dargestellt. In der Tabelle sind ausserdem in Klammern relative Zahlen in den Zonen angegeben, in denen es kein Material gegeben hat. Diese Zahlen sind auf Grund der relativen Zahlen des in den verschiedenen Zonen erhaltenen jährlichen Zuwachses berechnet worden. Ein derartiges Ergänzen braucht natürlich nicht zu einem ganz richtigen Ergebnis zu führen. Dass Erlangen eines richtigen Ergebnisses setzte voraus, dass die Verhältnisse des jährlichen Bestandeszuwachses in den verschiedenen Zonen bei allen Moortypen gleich wären. So braucht es aber nicht zu sein. Andererseits ist es in der vorliegenden Untersuchung ebensowenig möglich gewesen, auch nur zu erweisen, dass die angeführten Verhältnisse bei den verschiedenen Moortypen verschieden gewesen wären. Vielmehr weisen die Ergebnisse darauf hin, dass bei den verschiedenen Moortypen die Verhältnisse des jährlichen Bestandeszuwachses von Zone zu Zone im grossen ganzen gleich gewesen wären. Zur Veranschaulichung der Ergebnisse von Tabelle 62 seien einige Beispiele angeführt. Von dem Unterschied zwischen dem grössten (RhK I) und dem kleinsten (TR IV) Zuwachs lässt sich eine gute Auffassung in Anbetracht dessen gewinnen, dass dieser nur 15 % von jenem ausmacht. Ferner ist zu bemerken, dass die Zahl bei Zone I für zwergstrauchreiches Reisermoor kleiner als in Zone IV für eigentliches Seggenreisermoor und *Carex globularis*-Reisermoor in Zone IV bleibt und dass Blaubeerbruch, gemeiner Bruchwald und Preisselbeerbruch in Zone IV höhere Zahlen als bruchmoorartiges Reisermoor und schlechteres Seggenreisermoor in der südlichsten Zone erhalten haben. Derartige interessante Beispiele zur Beleuchtung der gegenseitigen Bonitätsreihenfolge der Moortypen liessen sich des weiteren anführen.

Oben ist die durchschnittliche Kubikmenge der Moortypen nach Zonen und sind die Zuwachskurven der Moortypen ebenfalls nach Zonen dargestellt worden. Ersieht man aus diesen Kurven den der durchschnittlichen Kubikmasse entsprechenden Zuwachs, so erhält man den jeweiligen (im Augenblick der Messung bestehenden) durchschnittlichen Zuwachs für die verschiedenen Moortypen nach Zonen. Der jeweilige durchschnittliche Zuwachs gibt gewiss kein richtiges Bild von den zwischen den Moortypen bestehenden Unterschieden, aber er gibt doch einen recht bedeutsamen Beitrag zur Beurteilung des Zuwachses ab. Besonders für die betriebswirtschaftliche Entwässerungstauglichkeit des Moores muss doch seine Kubikmasse von ausschlaggebender Bedeutung sein. Die Ergebnisse sind in Tabelle 63 (S. 217) dargestellt. Die Zahlen der Tabelle erweisen, wie grosse Unterschiede im Zuwachs des Bestandes zwischen den Moortypen letzters bestehen. Z.B. in Zone III beträgt der Zuwachs des Wollgrasreisermoores nur 9 % von dem des Holzbestandes in kraut- und grasreichem Bruchmoor der ersten Zone. Auf der anderen Seite kann festgestellt werden, dass der Zuwachs des Bestandes in der IV. Zone von eigentlichem Braun-Reisermoor und krautreichem Seggenreisermoor sogar etwas grösser als in derselben Zone der Zuwachs von Blaubeerbruch ist und dass der Zuwachs des Bestandes der genannten Moortypen grösser ist als z.B. der von schlechterem Seggenreisermoor, bruchmoorartigem Reisermoor und Zwergstrauch-Reisermoor in Zone I.

Ferner sei angeführt, dass nach der dritten Reichswaldschätzung in der südlichen Hälfte Finnlands der durchschnittliche Zuwachs z.B. bei den Hainwäldern und hainwaldartigen Waldgeländen 4.5, beim Blaubeertyp 2.9 und beim Heidewaldtyp 1.9 m<sup>3</sup>/ha und in der nördlichen Hälfte entsprechend bei Hainwald- oder hainwaldartigen Geländen 2.2, beim Blaubeertyp 2.1, beim Krähenbeer-Preisselbeertyp 1.0, beim Krähenbeer-Blaubeertyp 1.0 und beim Zwergstrauch-Flechtentyp 0.9 m<sup>3</sup>/ha ausmacht (Ilvessalo 1956). Gegen diesen Hintergrund betrachtet, sind die heutigen durchschnittlichen Zuwachszahlen des Bestandes nach etwa 20 jährigen Waldentwässerungen wirklich erfreulich gross. Allerdings lassen sich die dargestellten Zuwachszahlen für Heideböden nicht an sich mit denen in der vorliegenden Untersuchung erhaltenen vergleichen, da der durchschnittliche



Zuwachs für Heideböden Wälder jeglichen Alters, ja sogar auch Verjüngungsflächen einschliesst.

Auch ist der Zuwachs des Grundflächeninhaltes untersucht worden, da aber seine Behandlung nicht nennenswert Neues zu der oben ausgeführten Betrachtung des Zuwachses gebracht hat, wird sie hier nicht näher dargestellt.

### Entwässerungsfähigkeit der Moore

Die Waldentwässerungsfähigkeit der Moortypen ist in Finnland anfangs auf der Grundlage eines von Cajander (1913) dargestellten Gedankens untersucht worden. Nach ihm wandeln sich die Moortypen durch Entwässerung jeder in einen bestimmten Moortyp.

Später ist jedoch in Untersuchungen festgestellt worden, dass die Moore zum mindesten nicht durch normale Waldentwässerung den Heidewaldtypen ähnlich werden (Lukkala 1929, 1937 und 1951, Sarasto 1957). Lukkala hat die Bestände der Moortypen nach der Entwässerung untersucht, und durch gegenseitigen Vergleich der Bestandsergebnisse hat er die Moore in Bonitätsklassen eingeteilt. Bei der Klassifizierung hat er jedoch die Züge der früheren neben die Waldtypen stellenden Klassifizierung auf die Weise beibehalten, dass jede Bonitätsklasse der Moore mit einem bestimmten Waldtyp verglichen wird (vgl. Lukkala-Kotilainen 1951). Bei solchen Moortypen, von denen nicht genügend Bestandesmaterial vorgelegen hat, ist die Entwässerungsfähigkeit auf moorpflanzenökologischen Grundlagen erschlossen worden.

Die heutige Klassifizierung der Waldentwässerungsfähigkeit von Mooren teilt die Moortypen auf Grund der nach ihrer Entwässerung bestehenden Holzertragsfähigkeit in fünf Bonitätsklassen ein. Die geographische Lage des Moortyps bleibt bei der Klassifizierung ganz unbeachtet, also z.B. Seggenreisermoor gehört stets zu derselben Bonitätsklasse, einerlei ob es in Südfinnland oder Lappland liegt. Die Klassifizierung gründet sich also auf die sog. Bodenbonität und lässt das Makroklima als Zuwachsfaktor ganz ohne Bedeutung. Bei Anwendung der Entwässerungsfähigkeit ist immerhin der Einfluss des Makroklimas insoweit berücksichtigt worden, als im Norden nur die in ihrer Entwässerungsfähigkeit besseren Moortypen für eine Trockenlegung empfohlen worden sind.

Auf Grund der vorliegenden Untersuchung ist eine neue Klassifizierung der Entwässerungsfähigkeit dargestellt worden. Sie gründet sich auch auf die Fähigkeit der Moortypen, nach der Entwässerung Holz zu erzeugen, und da die Holzertragsfähigkeit der Moortypen entscheidend von ihrer Lage abhängig gewesen ist, erhält derselbe Moortyp je nach dieser verschiedene Werte der Entwässerungsfähigkeit. Der Ort ist an die dargestellten Klimazonen gebunden, und so erhält jeder Moortyp in jeder Klimazone seinen eigenen Entwässerungsfähigkeitswert. Wir nennen diesen Wert die Waldentwässerungsbonität. Ihre Skala ist 10—0.

Die Klassifizierung ist also biologisch, und als solche spiegelt sie nicht die wirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit der Moortypen. In der Untersuchung ist Verfasser zu dem Schluss gekommen, dass eine wirtschaftliche Klassifizierung der Entwässerungsfähigkeit überhaupt nicht aufgebaut werden kann, denn die vielen Faktoren, die bei einer derartigen Klassifizierung zu berücksichtigen sind, stehen in keinem genügend engen Abhängigkeitsverhältnis zum Moortyp. Ausgehend von der biologischen Klassifizierung lässt sich für jedes Entwässerungsobjekt die wirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit gesondert schätzen oder berechnen.

Bei Aufstellung der Klassifizierung ist es die wichtigste Aufgabe gewesen, die Holzertragsfähigkeit der Moortypen festzulegen. Ein vollständiges Bild davon gäben

die Ziffern des durchschnittlichen Zuwachses oder des Gesamtzuwachses des Bestandes im Verlaufe einer bestimmten Umtriebszeit, aber diese Zahlen können wir leider noch nicht berechnen. Dazu sind die Waldentwässerungen Finnlands noch zu jung.

Im folgenden benutzen wir bei der Bestimmung der endgültigen Zahlen für die Holzertragsfähigkeit keine Formel, sondern suchen anhand der in der vorliegenden Untersuchung erhaltenen Ergebnisse eine möglichst richtige Zahl auszumachen. Oben haben wir den jährlichen Kubikzuwachs besprochen und die erhaltenen Ergebnisse mit den Zuwachszahlen des Blaubeertyps verglichen. Als durchschnittliches Resultat dieses Vergleiches haben wir für jeden Moortyp nach Klimazonen die relative Zuwachszahl dargestellt (Tabelle 62). Ausserdem haben wir auf Grund von durchschnittlichen Kubikmassen und Zuwachskurven den gegenwärtigen mittleren Zuwachs nach Moortypen und Klimazonen wiedergegeben (Tabelle 63). Nach den bei der Zoneneinteilung erhaltenen Ergebnissen u.a. Darlegungen über waldbaulichen Zustand, Holzartenverhältnisse, Grundflächenzuwachs kennen wir den Hintergrund der erhaltenen Zuwachszahlen und können sie in das rechte Licht rücken.

Die wichtigsten Grundlagen für die Klassifizierung lassen sich aus den relativen Zahlen für den jährlichen Zuwachs und den Zahlen für den gegenwärtigen Zuwachs gewinnen. Die besagten Zahlen sind nur so umzurechnen, dass sie miteinander verglichen werden können, was auf die Weise geschieht, dass wir die Zahlen für die I. Zone des kraut- und grasreichen Bruchmoores in beiden Fällen mit 100 ansetzen und für die übrigen Zahlen auf dieser Grundlage den neuen Wert berechnen. Die so erhaltenen Zahlen sind in Tabelle 64 (S. 227) zusammengestellt.

In Tabelle 65 (S. 229) sind die mit den obigen Begründungen erwogenen Waldentwässerungs-Bonitätszahlen der untersuchten Moortypen zusammengestellt. Auch ist in der Tabelle die entsprechende Klassifizierung von Lukkala-Kotilainen (1951) angegeben. Ferner ist ebenda die sog. umgerechnete Bonitätsklasse von Lukkala-Kotilainen vermerkt, wobei die Bonitätsklasse I den Wert 10—9, II den Wert 8—7 usw. erhalten hat. Die Bonitätsklassen sind also so umgerechnet worden, dass sie den Bonitätswerten der vorliegenden Untersuchung entsprechen.

Wenn man die jetzt erhaltene Klassifizierung mit der zuvor benutzten vergleichen will, so geschieht das am besten als ein Vergleichen der von Lukkala-Kotilainen umgerechneten Bonitätsklassen mit den Waldentwässerungsbonitätszahlen der ersten Klimazone der vorliegenden Arbeit. Ein Vergleich erweist, dass die Klassifizierungen in den Hauptpunkten gut miteinander im Einklang stehen. Nur die Bonität der braunmoorartigen Moortypen ist deutlich von der früheren Bonitätsklassifizierung abgewichen. Die Klassifizierung nach ihrer Entwässerungsfähigkeit hat man denn auch seinerzeit hauptsächlich als pflanzenökologische Folgerung ohne nennenswertes Bestandesmaterial vornehmen müssen. Ausser diesen Moortypen erwies sich anmooriger Heidewald als schlechter und *Carex globularis*-Reisermoor als besser, als die frühere Klassifizierung voraussetzte.

Nach Tabelle 66 (S. 231) und Abb. 52 (S. 232) kann ausserdem geschlossen werden, dass die frühere Klassifizierung zu eng gewesen ist. Die Holzertragsfähigkeit nach der Entwässerung der besten Moortypen ist offenbar früher zu gering und die der schlechteren zu hoch geschätzt worden. Doch ist letzters festzustellen, dass die frühere Klassifizierung in den Hauptpunkten zutreffend gewesen ist.

Da sich die Untersuchungen auf etwa 20 jährige Entwässerungsflächen bezogen haben, sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres auch auf ältere Entwässerungen auszu dehnen. Künftigen Untersuchungen bleibt es überlassen, das nunmehr gewonnene Bild zu präzisieren.