

# METSÄTYYPPIEORIA

KIRJOITTANUT

A. K. CAJANDER

HELSINKI 1925

AIN KIRJAINPAINO

## Sisältö.

	Siv.
Metsien hyvyysluokittelu .....	1
Kasvupaikka-hyvyysluokkien tähänastinen määrittäminen.....	4
Metsätyypit	
Metsätyyppien olemus .....	19
Suomen metsätyypit .....	28
Metsätyypit taksatorisessa suhteessa .....	37
Metsätyypit maaperätieteellisessä suhteessa .....	44
Metsätyypit kasvibiologisessa suhteessa .....	48
Metsätyypit metsänhoidollisessa suhteessa .....	52
Metsätyyppien sovelluttaminen metsätalouden käytäntöön .....	54
Metsätyyppien suhde muihin kasvillisuustyyppisiin .....	58
Metsätyyppien käyttö tilastollisiin selvittelyihin .....	61
Metsätyyppien merkitys asutus- ja kultuurihistorian selvittelyssä sekä suun- taviivojen antajana asutuspolitiikalle.....	64
Metsätyyppien merkitys kasvupaikkojen hyvyyden muuttumisen tarkista- misessa .....	71
Metsänhoidon kansainvälisyys metsätyyppien valossa.....	78

### **Metsien hyvyysluokittelu.**

Metsät, niinhyvin sellaisina kuin niitä tavataan luonnonoloissa, kuin minä ne esiintyvät järjestetyssä metsätaloudessa, ovat keskenään hyvin erilaisia. Jo varhain ilmeni tarve metsätaloutta varten luokitella metsät tuottonsa puolesta muutamiin pääluokkiin, ja metsätalouden kehittyessä on tämä tarve yhä lisääntynyt. — Metsien tuottoluokkia on tapana nimittää hyvyysluokiksi eli boniteeteiksi.

Luokitus on periaatteellisesti kahta eri laatua: joko luokitetaan itse metsät hyvyysluokkiin tai luokitetaan ne kasvupaikat (metsämaat), joilla metsät kasvavat. Edelliset ovat metsikkö-hyvyysluokkia (Bestandesbonitäten), jälkimmäiset ovat kasvupaikka-hyvyysluokkia (Standortsbonitäten).

Kasvupaikkoja luokitettaessa hyvyysluokkiin tarkoitetaan yhdistää yksiin luokkiin ne kasvupaikat, joiden metsäntuottokyky on sama tai suunnilleen sama, ja erottaa eri luokkiin ne, joiden tuottokyky huomattavammin eroo toisistaan.

Metsiköitä luokitettaessa hyvyysluokkiin kiinnitetään huomio paikalla tosiasiallisesti kasvavan metsikön nykyiseen todelliseen tuottoon, mikä samalla kasvupaikalla saattaa vaihdella suuresti, riippuen metsikön tiheydestä, aukkoisuudesta, käsittelytavasta y. m.

Ehtona, jotta kasvupaikkoja voitaisiin tuottokykynsä perusteella vertailla keskenään, on, että toisiinsa verrattavilla kasvupaikoilla kasvaa samanlainen metsikkö: samaa puulajia oleva, samanikäinen, yhtä tiheä, samalla tavalla hoidettu j. n. e. Objektivisimmin tällainen vertailu tapahtuu, jos verrataan kasvupaikkoja sellaisten niillä kasvavien metsikköjen tuoton perusteella, jotka, paitsi että nämä ovat samaa puulajia ja samaa ikäluokkaa, ovat normaalin tiheitä ja muutenkin normaalisesti kehitty-

neitä. Normaalitiheät normaalisesti kehittyneet metsiköt edustavat metsiköiden normaaliboniteettia. Kasvupaikkahyvyyden mittana siis yleensä pidetään normaaliboniteettia olevan metsikön tuottoa. Paikalla tosiasiallisesti kasvavan metsikön konkreettinen eli todellinen boniteetti saattaa samalla edustaa normaaliboniteettiäkin, mutta poikkeaa siitä kaikkein useimmissa tapauksissa enemmän tai vähemmän, yleensä *minus*-suuntaan, jotenka metsikön todellista boniteettia enimmäkseen voidaan ilmaista osamääränä sen normaaliboniteetista.

Kasvupaikkaboniteetin määrääminen on järjestetyssä metsätaloudessa välttämätön, koska ainoastaan se tuntien voidaan laskea, mikä puulaji on taloudellisesti kannattavin, minkä pituinen kiertoaika, millainen hoitotapa j. n. e. on edullisin; kysymyksiä, joilla on ratkaiseva merkitys metsätalouden järjestelyssä. Ilman sen tuntemista ei myöskään voida laskea metsän eikä metsämaan tuottoarvoa, joita tarvitaan esim. vahingonkorvauserien, pakkolunastuserien y. m. arvioimiseen.

Erikoisesti on mainittava, että kasvupaikkaboniteetin tarkka määrääminen on varsinkin metsätieteellisiä tutkimuksia varten välttämätön, perustuipa tutkimus vartavastaisiin kokeisiin tai vertaileviin havaintoihin metsissä, s. o. niiden kokeiden huomioimiseen, joita talous sellaiseenaan tai luonto itse on järjestänyt. Jos nimittäin tahdotaan tutkia jonkun vaikuttimen erikoisvaikutusta tai useiden määrättyjen vaikutinten yhteisvaikutusta metsään tai puihin, niin on, jotta vertailun tulos olisi pätevä, välttämätöntä huolehtia siitä, että muut tekijät tahikka vaikuttimet ovat kaikkiin havaintoesineisiin (metsikköihin tahikka puihin) nähden samat. Välttämätöntä on siis ennen kaikkea, että kokeilu- tai vertailumetsiköt (puut) kasvavat kasvien elämän kannalta eli biologisesti samanarvoisilla kasvupaikoilla, jota ehtoa metsätieteellisissä, samatenkuin kasvimaantieteellisissäkin, tutkimuksissa on monesti rikottu<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Tavallisimpia virheitä on, että verrataan havumetsää huonommalla maalla lehti- tai sekametsään paremmalla, mikä virhe aiheutuu siitä, että pääosa havumetsiä esiintyy huonommalla maaperällä kuin lehti- ja sekametsien pääosa. Sellainen vertailu tietää kuitenkin kahden tuntemattoman ratkaisemista yhdellä yhtälöllä, ja on siis loogillinen mahdottomuus.

Myöskin konkreettisella metsikköboniteetilla on luonnollisesti mitä suurin käytännöllinen merkitys. Metsänomistajalle itselleen on useimmissa tapauksissa paljon tärkeämpääkin tietää, millainen hänen metsänsä todellisuudessa on ja minkä verran se todellisuudessa tuottaa, kuin tietää, millainen se normaalitilassaan olisi ja kuinka suuri sen tuotto olisi silloin. Todellinen eli konkreettinen metsikköboniteetti on kuitenkin niin monen, osittain vielä vaillinaisesti tutkitun tekijän edeltäpäin laskemattomien yhdistelmien ynnä metsänomistajan tai -hoitajan mielivaltaisten toimenpiteiden tulos, että sen selvittely, varsinkin yksityistapauksiin nähden yleensä lankeaa tieteellisen käsittelyn ulkopuolelle; sitävastoin kasvupaikkaboniteetti on käsite, jonka tieteellinen selvittely on sekä mahdollinen että välttämätön.

### Kasvupaikka-hyvyysluokkien tähänastinen määrittelyminen.

Kasvupaikkaboniteettien eroittelemisessa on alkuaan menetelty aivan subjektiivisesti. On lähdetty siitä tosiasiasta, että kasvupaikat metsäntuottokykynsä puolesta suuresti eroavat toisistaan ja että tämä on kasvupaikalle enemmän tai vähemmän pysyvä ominaisuus, jonka astemäärään ihminen käytännössä mahdollisilla toimenpiteillään voi ainoastaan sangen ahtaissa rajoissa vaikuttaa. On muodostettu aivan mielivaltainen luku kasvupaikka-hyvyysluokkia, alkaen parastuotteisista sekä lopettaen huonotuotteisimpiin tai päinvastoin, ja on, luottaen silmän harjaantuneisuuteen sekä saavutettuun kokemukseen, viety kukin metsätalouteen käytetty kasvupaikka, maa tahikka karttakuvio siihen hyvyysluokkaan, johon se tällaisen harkinnan perusteella todennäköisimmin kuuluu.

Niinpä HEINRICH COTTA klassillisessa käsikirjassaan »Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen» (1804) neuvoo eroittamaan 100 hyvyysluokkaa, siten että täydellisesti hedelmättömän, mitään puuta tuottamaan pystymättömän maan hyvyys merkitään nollalla ja paras, mitä voidaan ajatella, merkitään sadalla. Cottan aikalainen GEORG LUDWIG HARTIG kehoittaa yhtä klassillisessa teoksessaan »Anweisung zur Taxation und Beschreibung der Forste» (1795) metsämaiden eroittelussa tyytymään hyvän, keskinkertaisen ja huonon maan eroittelemiseen, lisäten, että niin tärkeätä kuin onkin olla toimittamatta tämä arvio kevytmielisesti niin yhtä tärkeätä on, ettei siinä menetellä liian suurella huolella; ei varsinkaan ole ryhdyttävä maa-ainesten paljon aikaa vievään kemialliseen selvittelyyn eikä oltava yleensäkin liian tarkka: sellaisesta vain kärsii pääasia.

Yleisimmin lienee Keski-Euroopassa tyydytty viiden kasvullisuusluokan eroittelemiseen. Niinpä NEUMEISTERIN julkaiseman JUDEICHIN tun-

netun käsikirjan »Die Forsteinrichtung» 6. painoksessa (1904) erotetaan seuraavat viisi hyvyysluokkaa, tosin jokainen 2-asteisena:

erinomainen	1	ja	0.9
erittäin hyvä	0.8	»	0.7
hyvä	0.6	»	0.5
kohtalainen	0.4	»	0.3
huono	0.2	»	0.1

Tällainen luokitustapa on kuitenkin siihen määrään subjektiivinen, että ennen pitkää tunnettiin tarvetta edes jollakin tavoin tarkemmin määritellä hyvyysluokat. Pitkällisellä harjaantumisella, lisäksi metsätalouden järjestelyissä tutustumalla kirjanpitotietoihin eri metsistä saaduista todellisista hakkuutuloksista, tosin metsänarvostelija voi oppia toimittamaan luokittelun melkoisen johdonmukaisesti. Mutta eri metsänarvostelijoiden käytännön vakiinnuttaman arvioimiskannan välillä saattaa kuitenkin ilmetä vallan huomattavia erilaisuuksia, ja vähemmän kokeneelle arvostelijalle ei menettely semmoisenaan tarjoo minkäänlaista varmaa johtoa. On siitä syystä luokille koetettu keksiä ulkonaisia, helposti todettavissa olevia tuntomerkkejä, joiden avulla ne voitaisiin tuntea ja joiden avulla eri metsänarvostelijoiden arvostelukannat saataisiin yhdenmukaisemmiksi. Varsinkin pohjoismaissa on sellaiseen pyritty.

Esimerkkinä tästä mainittakoon, että Evon metsäopiston monivuotinen johtaja A. G. BLOMQUIST tutkimuksessaan »Tabeller framställande utvecklingen af jernåriga och slutna skogsbestånd af tall, gran och björk» (1872) jakoi Suomen etelästä pohjoiseen kolmeen kasvuvyöhykkeeseen ja erotti kussakin 3 kasvullisuusluokkaa. Jaoittelu kasvullisuusluokkiin tapahtui siten, että alimpaan luokkaan tulivat kuulumaan kuivat hiekka- ja sorakankaat, mäntynummet ja kanervanummet, joilla mänty esiintyy puhtaina metsikköinä ja joihin männynllä vaatimattomuutensa vuoksi edelleenkin kuuluu muiden puulajien rinnalla etusija; keskiluokkaan vei Blomqvist hikevähköt metsämaat, missä männyn ohella kuusi ja koivukin viihtyvät ja joita tavallisesti — siihenastisissa maanmittauskartoissa — merkittiin kaskeamiskelpoisiksi maiksi; parhaaseen luokkaan taas kuuluivat ainoastaan kasvuisimmat metsämaat ja viljelyskelpoiset maat,

joiden maalaji useimmiten oli hiekkamultaa tai savea. Pohjois-Suomessa, missä tuulet vaikuttavat paljon puiden viihdyntään, oli metsämaiden luokittelussa kiinnitettävä huomiota myöskin paikan asemaan. — Luokitustaan käytti Blomqvist tuottotaulujen laatimisen pohjana.

Toisena esimerkkinä mainittakoon Ruotsin domeenihallituksen v. 1916 antama kiertokirje »Föreskrifter angående de allmänna skogarnas indelning till ordnad hushållning». Sen mukaan on erotettava 9 kasvullisuusluokkaa. Näistä I. luokalla ymmärretään kuusen ja jalojen lehtipuiden parasta maata ja II. luokalla parasta mäntymaata, jotka luokat siis ovat harvinaisia ja tavattavina pääasiallisesti vain Etelä-Ruotsissa. Muiden luokkien suhteen huomautetaan, että boniteetti suurin piirtein alenee pohjoiseen päin mennessä, kuitenkin niin että VIII. luokkaan ovat merkittävät huonoimmat varsinaisella metsäalueella tavattavat metsämaat. IX. luokalla tarkoitetaan paikkoja, joilla havupuut tunturituulten vaikutuksesta eivät pysty muodostamaan sulkeutuneita metsiköitä, joskaan maata ei ole hylkymäänakaan pidettävä. Hylkymaiksi luetaan ne maat, joiden keskikasvu vuotta ja hehtaaria kohti, metsikön parhaimmillaankaan ollen, ei kohoo 1 m<sup>3</sup>:iin.

Aivan yleisesti on meillä Suomessa seuraava n. s. kasvullisten metsämaiden luokittelu ollut käytännössä:

- kuivat kankaat (torra moar),
- tuoreet kankaat (friska moar),
- alavat kankaat (lågmoar),
- korventapaiset maat (kärartade marker) ja
- rämeentapaiset maat (myrartade marker).

Kieltämättä tällaiset luokitukset aivan määrättyissä olosuhteissa voivat johtaa melkoisen tyydyttäviin tuloksiin, ja ilmenee niissä sitäpaitsi terve pyrkimys keinotekoisista luokitusperusteista päästä mahdollisimman luonnontaisiin. Mitä erikoisesti Suomen eteläpuoliskoon tulee, on viimeksi mainittu luokitus koko lailla luonnollinen, ja on sitä paljon käytetty. Tarkka se ei kuitenkaan ole, sillä esim. tuore kangas saattaa käsittää tuottoarvoltaan melkoisen erilaisia kasvupaikkoja, ja alava kangas on varsin epä-määräinen käsite, ellei sitä samasteta Blomqvistin parhaan luokan kanssa, jolla silläkin sentään on hyvin suuri vaihtelulaaajuus. Se seikka ettei tämä,

tosin monessa suhteessa meikäläisissä oloissa sangen luonnonmukainen jaoittelu, vastaa tarkan tuottoluokittelun vaatimuksia, onkin käytännössä johtanut siihen, että meillä useastikin on samoissa karttaselityksissä kirjoissa käytetty metsämaiden luokittelua varten 2 eri sarekettä, joista toiseen, silmän ja kokemuksen nojalla, merkitään tuotto- eli kasvullisuusluokka (I—V) ja toiseen merkitään »maaeroitukset» lyhennetyin tunnuksin (kgs. kuiva, kgs. alava j. n. e.). Tällaisten luokitusten heikkous ilmenee vielä selvemmin, jos niiden soveltamista yritetään ulottaa laajemmille alueille, esim. eteläsuomalaista luokittelua Lappiin tai Keski-Eurooppaan. Niillä on etupäässä paikallisalueettainen merkitys ja silloinkin verrattain ahtaissa rajoissa. Yleispätevää kasvupaikkojen tuottoluokittelua ei näin ylimalkaisella pohjalla näytä olevan mahdollinen aikaansaada, jos kohta siinä selvästi piileekin eräänlainen itu kasvupaikkojen luontaiseen luokitteluun.

JUSTUS v. LIEBIGIN osoitettua maaperän kemiallisen kokoomuksen erinomaisen suuren merkityksen kasvien ravitsemiselle ja siten niiden toimeentulolle yleensäkin, toivottiin sangen yleisesti kemiallisen maa-analyysin avulla voitavan täsmällisesti ratkaista kysymys maaperän — lähinnä kyllä peltomaan — boniteetista. Työ johti kuitenkin pettymyksiin. Nämät aiheutuivat osittain kemiallisen maa-analyysin puutteellisuudesta: on vaikea maaperästä uuttaa siinä olevat kasvinravintoaineet juuri sellaisissa suhteissa ja sellaisissa ulkonaisissa oloissa, kuin ne luonnossa ovat elävälle kasville tarjolla. Osittain johtuivat pettymykset siitä, että maaperän kasvinravintoaineet eivät ole ainoat kasvin elämää määräävät kasvutekijät, vaan maaperän fysikaaliset ominaisuudet, esim. sen kosteus, ilmanvaihtokyky y. m. ovat yhtä merkitseviä. Vihdoin vaikuttavat myös ilmastolliset tekijät tärkeinä kasvutekijöinä.

Mutta joskin siten maa-analyysin merkitys maanviljelyksessä on jäänyt paljon pienemmäksi, kuin alkuaan oli odotettu, niin on sillä eritoten metsätaloudessa kuitenkin todettu olevan merkitystä määrättyissä rajoissa. Niinpä on SCHÜTZE (1871) tutkimalla 6 pohjoissaksalaista metsämaata, joiden metsätaloudellisessa suhteessa oli arvioitu edustavan eri kasvullisuusluokkia, osoittanut, että niiden tuottokyky kuvastui suuressa määrässä niiden kemiallisessa kokoomuksessa, mikä selviää seuraavista nume-

roista, jotka osoittavat prosenttisia, suolahappoliukoisia ainemääriä 1.57 m syvyisessä pintakerroksessa.

Kasvullisuus- luokka	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
I	0.0501	1.8876	0.0484	0.0457	0.0129
II	0.0569	0.1622	0.0716	0.0632	0.0065
II—III	0.0464	0.1224	0.0981	0.1235	0.0097
III	0.0388	0.0963	0.0800	0.0392	0.0029
IV	0.0299	0.0270	0.0505	0.0241	0.0016
V	0.0236	0.0453	0.0438	0.0215	0.0031

Nämät luvut osoittavat, että kysymyksessä olevia aineita oli näissä olosuhteissa kaikkia I. kasvullisuusluokassa enemmän kuin V. luokassa, sekä että fosforihappo- ja kalkkimäärissä ilmeni jotenkin selvä vähentyminen suunnassa I—V.

Myöhemmin on kuitenkin v. FALCKENSTEIN osoittanut, että vielä tärkeämpiä kuin edellä mainitut ainekset ovat Pohjois-Saksan hietikkömailla mullas (humus) ja tämän tyyppi. Hän esittää analyyseistään seuraavan numerosarjan, joka, hehtaaria kohti laskettuna, osoittaa mullaksen sekä typen määrää kilogrammoissa maan 60 cm vahvassa pintakerroksessa.

Kasvullisuusluokka	Mullasta	Typeä
I	166,000	5,690
I	137,000	4,465
III	117,000	3,200
III (IV)	109,000	2,610
IV	57,000	2,141
IV	40,000	1,592
IV	48,000	1,400
IV	55,000	1,227

VALMARIN suorittamien, jäljempänä selostettavien maa-analyysien perusteella on YRJÖ LVESSALO laskenut riippuvaisuussuhteen (korrelatsio-kertoimen) normaalisesti kehittyneen metsikön kasvun sekä maan kemiallisten ominaisuuksien välillä Suomen eteläpuoliskon metsämailla ja tullut seuraaviin tuloksiin:

Korrelatsiokerroin oli

tyypeen nähden	0.736±0.056
kalkkiin »	0.612±0.069
kaliin »	0.214±0.091

fosforihappoon nähden ei mitään korrelatsiota.

Näistä maaperän kemiallisista ominaisuuksista vaikuttavat siis Suomen eteläpuoliskon metsämaiden metsänkasvukykyyn enimmänsä tyyppi ja kalkki, jossa suhteessa yhtäläisyys Schützen ja v. Falckensteinin tulosten kanssa on silmään pistävä, sitävastoin osoittautui kalipitoisuus hyvin vähän merkittäväksi ja maaperän fosforihappopitoisuus aivan merkityksettömäksi.

Tällaiset tutkimukset osoittavat, että maaperän ominaisuudet ratkaisevasti vaikuttavat sen tuottokykyyn. Jo LIEBIG (1855) esitti n. s. minimilain, jonka mukaan maaperän tuottokyky riippuisi siitä ravintoaineesta, jota maaperässä on suhteellisesti vähemmän. Maan tuottokykyä voitaisiin jatkomenoisesti parantaa lisäämällä sitä ravintoainetta, jota on suhteellisesti vähemmän, aina siihen asti että jotakin toista ainetta alkaisi olla suhteellisesti vähemmän. WOLLNY ulotti lain kohdistumaan myöskin maaperän fysikaalisiin ominaisuuksiin. Ottaen huomioon, että kasvutekijä saattaa esiintyä liiankin voimakkaana, esitti VATER tämän lain siten, että maaperän tuottokyky riippuu sen epäsuotuisimmasta ominaisuudesta.

Mutta joskin on todettavissa selvä riippuvaisuussuhde kasvupaikan tuottokyvyn sekä sen ominaisuuksien välillä, niin on siitä vielä pitkä matka kasvupaikkojen luontaiseen luokitteluun. Tosin voidaan osoittaa korrelatsiota tuoton ja kasvutekijäin välillä, mutta varsinkin uudemmat — etenkin MITSCHERLICHIN koulukunnan — tutkimukset osoittavat, että kasvutekijät vaikuttavat yhdessä, vieläpä että toisen vähemmyyttä voi korvata toisen enemmyys, eikä siten olla tekemisissä jonkun määrätyn »minimitekijän» kanssa, vaan ollaan aina pakoitettuja tarkkaamaan eri kasvutekijäin yhteisvaikutusta, olkoonpa että joku tekijä kulloinkin saattaa olla muita merkittävämpi. Erittäinkin on huomattava, että eri kasvutekijät luonnossa vaihtelevat suurella määrällä toisistaan riippumatta, ja siten muodostuu rajaton luku erilaisia suhteita niiden välillä.

Toiseen ilmastoalueeseen siirryttäessä saavat kaikki nämät suhteet puiden (kasvien) toimeentulon kannalta enemmän tai vähemmän muuttuneen merkityksen. Ja ennen kaikkea vaihtelevat toisistaan enemmän tai vähemmän riippumattomat kasvutekijät vissien ääriarvojen välillä keskeymättömästi, niin ettei niiden astemäärien välillä ole mitään äkkinäisempiä rajoja. Käsittelemällä yksinomaan kasvutekijöitä joko kutakin erikseen tai eri tavoin yhdistettyinä keskenään ei kernaasti voida ajatella aikaansaatan mitään luontaisia kokonaisuuksia, mitään luontaisia kasvupaikkaluokkia.

Jos sitävastoin jollakin muulla keinoin ensin saadaan kasvullisuusluokat, olkoonpa vaikka vain suurin piirtein, luontaisesti rajoitetuiksi, niin jatkuvilla tutkimuksilla ei voine olla mahdotonta saada kukin tuollainen kasvullisuusluokka kasvutekijöidensä puolesta määritellyksi. Vieläpä on ajateltavissa, että siten lopulta aikaansaadaan — tosin tässä tapauksessa välillistä tietä — kasvupaikkojen luontainen jaoittelu puhtaasti kasvutekijöiden pohjalla. Verrattavana tapauksena ilmastotieteen alalta mainittakoon, että W. KÖPPEN on tunnetussa julkaisussaan »Versuch einer Klassifikation der Klimate vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt» (1900) maapallon kasvillisuuden yleispiirteiden mukaan erottanut maapallolla suuren joukon ilmastoalueita, joiden ominaisuudet on määritely puhtaasti ilmastollisten tekijäin avulla ja joista ilmastollisesti vastaavat maapallon eri osissa ovat yhdistetyt samoiksi päätyypeiksi. Voidaan olettaa, että tällainen tie on kasvupaikkojenkin luokittelun alalla tarjolla.

Kun kysymyksessä on kasvupaikkojen luokittelu, niin luonnollisesti turvaututaan ensi kädessä niiden suoranaiseen luokitteluun, s. o. luokitteluun, jossa luokitteluperusteena ovat kasvupaikkojen ominaisuudet. Mutta koska metsätaloudessa ei ole niinkään kysymystä kasvupaikkojen luokittelusta semmoisenaan, vaan kysymyksessä on kasvupaikkojen luokittelu niiden metsätaloudelliseen tuottokykyyn nähden, niin on yhtä luonnollista etsiä metsän tuotosta otollista luokitusperustetta. Niin onkin itse asiassa tehty.

Tällainen puhtaasti metsän tuottoon nojautuva menettely on n. s. j u o v a m e n e t t e l y, jonka varsinaisen aatteen lienee keksinyt rans-

kalainen DE PERTHUIS (1788), mutta joka tuli yleiseen käyttöön vasta saksalaisen FR. BAURIN (1877) toimesta. Baur sitä käytti n. s. kasvu- eli tuottotaulujen laadintaan, taulujen, jotka osoittavat normaalisti kehittyvien tasaikäisten puhtaisten metsiköiden kasvua eri kasvullisuusluokissa. Baur menetteli seuraavalla tavalla:

Sillä metsäalueella, jolle oli tuottotaulut laadittava, otettiin mahdollisimman monta koealaa tasaikäisissä, yhtenäisissä, puhtaissa, säännöllisesti kehittyneissä nuoremmissa ja vanhemmissa metsiköissä, ja tuli koeala-aineiston jakaantua mahdollisimman tasaisesti kautta koko tutkittavan alueen sekä käsittää, mikäli suinkin mahdollista, kaikki kasvupaikkalaadut. Edellyttäen 5 kasvullisuusluokkaa oli kutakin puulajia saatava vähintään 150 koealaa, huomioonottaen, että aineistossa varsinkin paras ja huonoin luokka olisivat runsaasti edustetut. Koealoilla toimitettiin kaikki kasvutauluja varten tarpeelliset mittaukset. Siten hankitun aineiston käsittely tapahtui sillä tavalla, että eri koealojen puumäärät, hehtaaria kohti laskettuina, merkittiin pisteinä koordinaatistoon — kunkin puulajin koealat eri koordinaatistoihin — jonka abskissa ilmaisee koealametsikön ikää ja ordinaatta sen puumäärää. Koordinaatistossa pisteet nuorella iällä luonnollisesti kerääntyvät lähelle origoa, ja muodostavat seuraavat pisteet origosta oikealle ja ylöspäin pyrstötähden pyrstön tapaisesti yhä levenevän juovan. Nyt vedettiin vapaalla kädellä suunnilleen tämän pistepyristön ylimpien rajapisteiden kautta ja samaten myös suunnilleen alimpien rajapisteiden kautta käyrät, jotka siis koordinaatistossa tulivat rajoittaneeksi pisteistöä ylöspäin ja alaspäin. Edellyttäen, että tahdottiin erottaa 5 kasvullisuusluokkaa, jaettiin tämä rajakäyrien välinen juova näiden kanssa samanmuotoisilla käyrillä 5 yhtä leveään osajuovaan, jolloin pisteet, s. o. koealat, tulivat jaetuiksi viiteen kasvullisuusluokkaan. Kunkin osajuovan keskeltä piirrettiin edellisten käyrien mukainen käyrä, jonka katsottiin ilmaisevan kunkin kasvullisuusluokan kysymyksessä olevaa puulajia olevien normaalisten metsikköjen puumäärä- eli massakasvua ( $m^3$  pro ha) niiden varttuessa taimistosta hakkuukelpoisiksi.

Baurin käyttämä menettelytapa on siis erinomaisen yksinkertainen. Tieteellisiä vaatimuksia se ei kuitenkaan täytä. Sitä vastaan voidaan muistuttaa:



1. että menettely on ihan kaavamainen, saadut kasvullisuusluokat ovat graafillisia abstraktioita, jotka ovat tulleet aivan mielivaltaisesti rajoitetuiksi — luokkiahan voidaan erottaa 5, 6 tai useampia — ja joilla ei ole semmoisinaan mitään vastaavaisuutta luonnossa;

2. ettei menettely anna minkäänlaisia takeita siitä, että ainoakaan normaalisesti kehittyvän metsikön kasvu olisi todella sellainen, kuin piirretyt normaalikäyrät osoittavat;

3. että menettely nojautuu kokonaan parastuottoisiin ja huonotuottoisiin metsikköihin, jopa niin että on tarpeetonkin ottaa koealoja keskimmäisiltä boniteeteilta; mutta juuri noita rajaboniteetteihin kuuluvia normaalimetsikköitä on kaikkein vaikeinta saada riittävää määrää eikä Baurin itsensäkin onnistunut saada esim. pyökkimetsätaulujaan varten huonointa (V.) boniteettia muuta kuin 8 koealaa<sup>1</sup>, ja lähempi tarkastelu osoittaa, että äärimmäiset näistä 8 koealasta ovat saattaneet antaa vain erinomaisen vähän johtoa alimman rajakäyrän piirtämiselle;

4. että tosin edellisessä kohdassa mainittua puutetta voitaisiin sillä korjata, ettei normaalikäyriä nojattaisi epävarmasti määriteltävissä oleviin rajakäyriin vaan sellaiseen keskikäyriin, joka saadaan ottamalla huomioon kaikki koealapisteet ja joka siitä syystä voidaan piirtää melkoisella varmuudella, mutta ettei tätäkään keinoa voida käyttää, sillä se, koko menettelytavan pääedellytyksiä, että eri kasvullisuusluokkien normaalikasvukäyrillä olisi yhtäläinen kulku, ei ainoastaan ole todistamaton, vaan on se, kuten tämän kirjoittaja aikaisemmin (1909) on osoittanut, vieläpä todisteellisesti väärä.

Mutta olettaen, että menettely olisi edellä kosketelluissa suhteissa moitteeton, ja että siis tämän kautta koealat tosiaankin tulisivat jaetuiksi luontaisiin boniteetteihin, tarvitaan kuitenkin joku tunnus, jonka avulla nämät kamarissa muodostellut boniteetit voidaan tuntea metsässä. Sellaiseksi tunnukseksi ei puumäärä hehtaaria kohti sellaisenaan kelpaa, sillä joskin silmämääräisesti voi oppia puumäärän arvioimaan siksi luotettavasti, että sen avulla voisi metsikön Baurin mukaisesti sijoittaa suunnilleen oikeaan boniteettiinsa, niin tätä menettelyä voitaisiin sovellut-

<sup>1</sup> EICHHORNIN jalokuusikoeala aineistosta 5 koealaa kuului I. boniteettiin ja yhteensä 5 koealaa IV. sekä V. boniteettiin.

taa ainoastaan normaalisesti kehittyneisiin metsikköihin, joita todellisessa metsässä yleensä on vain hyvin pieni prosentti. Valtavin osa metsikköitä on sekä puumääränsä että muun puolesta enemmän tai vähemmän epänormaalisia, jotenka silmämääräisesti arvioitu puumäärä antaisi hyvin vähän johtoa metsikön sijoittamiselle määrättyyn juovaan; sitä varten olisi todellinen puumäärä ensin oikaistava normaaliseksi, mutta sellainen antaisi mielivallalle liian paljon sijaa, sitä enemmän, kuin eri-ikäisempi metsikkö on. Baur esitti siitä syystä boniteetin osoittajaksi metsikön keskikorkeuden kullakin iällä, minkä keskikorkeuden hän määrittäisi edellä kerrotulle aivan vastaavanlaisen graafillisen interpolatsioon avulla.

Tällaista menettelyä vastaan voidaan kuitenkin huomauttaa, että näin määrättyillä keskikorkeuskäyrillä on samat viat kuin edellä on massakasvukäyristä esitetty. Jos korkeuskäyrä täten määrätään, siis massakäyristä riippumatta, ei sitäpaitsi ole mitään takeita olemassa, että massa- ja korkeuskäyrät vastaavat toisiaan. Tämä virhemahdollisuus voidaan tosin välttää siten, että käsitellään massajuova-menettelyllä luokitetut koealat luokka luokalta erikseen piirtämällä keskikorkeuskäyrä kunkin luokan koealametsikköjen keskikorkeuksien perusteella. Mutta puhumattakaan siitä, että metsikön keskikorkeuden tarkka silmämääräinen arvioiminen ei ole aivan helppo, on metsikön keskikorkeus mitä suurimmassa määrässä riippuvainen, ei ainoastaan kasvupaikasta, vaan myös siitä, millaisia hakkauksia metsikössä on toimitettu ja yleensä siitä hoidosta, jonka alaisena metsikkö on ollut, ja on se sitä epäluotettavampi kasvupaikan tunnus, mitä epänormaalisempi metsikkö on; eri-ikäisissä metsiköissä keskikorkeus boniteetin osoittajana pettää täydellisesti. Tämän haitan korjaamiseksi on tunnuksena käytetty myös n. s. valtakorkeutta, s. o. metsikön vallitsevimman puoluokan korkeutta. Valtaluokkaan voidaan lukea metsikön hehtaaria kohti esim. 50, 100 tai 200 j. n. e. vahvinta puuta. Mutta niiden keskikorkeuden silmämääräinen arvioiminen — muu kuin silmämääräinenhan ei tässä voi tulla kysymykseen — on varsin vaikea tehtävä, ne kun ovat hajallaan muiden puiden seassa. Lisäksi on tullut todistetuksi, ettei edes valtakorkeus ole normaalistikaan kehittyneissä metsiköissä varma kasvupaikan hyvyyden mitta,

sillä Y. ILVESSALON suorittamat tutkimukset ovat osoittaneet, että mäntymetsikkö Suomen eteläpuoliskossa jo keskinkertaisella maalla (MT) saavuttaa suurimman valtakorkeutensa, keskinkertaista paremmalla maalla (OMT) männikön valtapuut tosin saavuttavat suuremman vahvuuden, mutta ei suurempaa pituutta. Tähän tulee lisäksi, että metsikön valtakorkeus saattaa aivan samallakin kasvupaikalla olla riippuvainen metsän tiheydestä: harvat männiköt esim. jäävät matalammiksi kuin normaali-tiheät. Jos metsikössä on toimeenpantu sellaisia hakkauksia, jotka kohdistuvat ainakin osittain valtapuiden luokkaan (harsinta, ranskalainen harvennus y. m.), niin valtakorkeus antaa vallan harhauttavan käsityksen kasvupaikan hyvydestä. — Valtakorkeus kelpaa siis melkein yhtä vähän kuin keskikorkeuskaan kasvullisuusluokan tunnukseksi, varsinkaan »todellisessa» metsässä, jonka metsiköt boniteetiltaan yleensä suuresti poikkeavat normaalista — joskin ne määrätyn edellytyksin molemmatkin voivat tarjota johtoa kasvupaikan hyvyyden arvioinnissa.

Baurin menettelyä vastaan voidaan lisäksi huomauttaa:

1. että kasvullisuusluokat tulevat kullekin puulajille määrättyiksi toisistaan riippumatta, jotenka kasvupaikoille ei saada mitään yhtenäistä luokittelua aikaan, vaan esim. männikköjen perusteella määrätty III. kasvullisuusluokka ei ensinkään vastaa kuusimetsien nojalla määrättyä III. kasvullisuusluokkaa ja molemmat eroavat olennaisesti pyökki- tai tammi-metsien perusteella määrättyistä kasvullisuusluokista, jommoista ei voida pitää tyydyttävänä *kasvupaikkojen* luokitteluna; sekä

2. että eri alueiden välillä ei saavuteta yhtenäisyyttä edes saman puulajin kasvullisuusluokkien välillä, vaan esim. Baierin kuusi- tai pyökki-metsien Baurin menettelyllä määrättyt boniteetit III eivät vastaa samannimisiä Pohjois-Saksan kuusi- ja pyökkiboniteetteja.

Edellä on yhtenä juovamenettelyn vikana esitetty sitä, ettei menettely anna minkäänlaisia takeita siitä, että ne normaalikasvukäyrät, joita graafillisesti määrätään, kuvastaisivat minkään normaalisesti kehittyvän metsikön kasvua. Tämän vian korjaamiseksi on olemassa erinäisiä apumenettelytapoja.

C. HEYERIN (1846) ja E. HEYERIN (1857) käytäntöön ottama j o h t o

k ä y r ä m e n e t t e l y (Leitkurvenverfahren) tietää sitä, että perustetaan pysyviä koealoja, jotka mitataan säännöllisin, esim. 5 vuotisin, väliajoin uudestaan. Yksityisten pisteiden sijasta saadaan tällöin, jos käytetään samanlaista graafillista esitystä kuin Baurin menettelyssä, aina sen mukaan kuinka monta kertaa koealaa on uudelleen mitattu, lyhyempiä tai pitempiä pistesarjoja, joiden pisteet voidaan yhdistää suorilla viivoilla. Saadaan sillä tavoin murtoviivoja, joita joko sellaisinaan voidaan käyttää johtona tai joihin nojaten piirretään erityisiä johtokäyriä, mitkä antavat ohjausta lopullisten kasvukäyrien piirtämiseen. Näiden suunta ei silloin jää riippuvaksi epävarmoista rajakäyrästä, ja tulee käyrien suunta sitä varmemmin määrättyksi, kuta kauemman aikaa koealat ovat olleet uudistuvien mittauksen alaisia. Tätä menettelyä, kuten tunnettu, ovat Keski-Euroopan metsätieteelliset koelaitokset viime vuosikymmeninä yleisesti käyttäneet.

Toinen, jo HUBERIN (1824) aikoinaan esittämä, apumenettely on TH. ja R. HARTIGIN käytäntöön ottama n ä y t t ä j ä m e n e t t e l y (Weiser-verfahren). Menettely perustuu siihen enemmän tai vähemmän oikeaan edellytykseen, että metsikön valtapuut ovat yleensä aikaisemminkin olleet valtapuina, ja että metsikön vanhetessa tosin valtuokasta yhtämittaa siirtyy puita vallittujen joukkoon, mutta että päinvastaista tapahtumaa, jo vallituksi joutuneiden puiden uudelleen varttumista valtapuiksi, on vain vähemmässä määrässä. Tästä edellytyksestä lähtien valitaan koealoja tavalliseen tapaan, ja näiden metsiköiden, eri tutkijain eri tavoin rajoittaman, valtuokan keskipuusta tai keskipuista tehdään n. s. runko-analyysi. Niiden normaalisesti kehittyneiden metsiköiden, joiden valtuokan keskipuun kasvu, runkoanalyysin avulla määrättyinä, on ollut yhtäläinen, katsotaan edustavan samaa kehityssarjaa, ja voidaan niiden avulla siis piirtää kasvukäyriä. Eri vivahduksin ovat tätä tapaa käyttäneet, Hartige ja lukuunottamatta, m. m. G. WAGENER, T. LOREY, A. SCHWAPPACH, BLOCK, Y. ILVESSALO (tarkistuskeinona) y. m.

Aivan erikoislaatuisen apumenettelyn on WERNER CAJANUS tutkimuksessaan »Ueber die Entwicklung gleichaltriger Waldbestände» (1914) etupäässä CHARLIERIN esittämiin m a t e m a a t i l l i s t i l a s t o l l i s i i n m e n e t t e l y i h i n nojaten kehittänyt. Cajanus käytti lähtö-

kohtanaan runkojakaantumissarjoja sellaisina, kuin ne saadaan koealojen puita rinnankorkeusläpimitan perusteella määräsensimetriin paksuusluokkiin luokiteltaessa. Ne normaalisesti kehittyneet metsiköt, joiden, puiden vahvuuteen perustuvan, runkojakaantumissarjan karakteristikat (keskiarvo, runkoluku, dispersio, asymmetria ja eksessi) ovat samalla metsikön iällä yhtäläisiä tai joiden poikkeavaisuus karakteristikana keskiarvosta tällä iällä vastaa enintään 3-kertaista keskivirheen määrää, katsotaan kuuluviksi tarkalleen samaan kehityssarjaan. Tätä apumenettelyä on myöskin Y. ILVESSALO käyttänyt.

Nämät apumenettelytavat, sekä erikseen että vallankin toinen toisensa täydennyksenä, antavat sangen hyvää johtoa kasvukäyriä piirrettäessä, ja tulee näiden kulkusuunta apumenettelyjen avulla epäilemättä melkoisen suurella tarkkuudella määrättyksi. Mutta metsätalouteen käytettyjen kasvupaikkojen bonitoimista ne kuitenkin hyvin vähän edistävät. Niiden avulla tosin saadaan suurella varmuudella määrättyjä kasvukäyriä, mutta niitä saadaan rajaton määrä. Nämät apumenettelyt edellyttävät kaikki, että kasvupaikkojen luokittelu on jo jollakin muulla tavalla aikaansaatu.

Metsiköiden tuottoon nojautuvilla menettelytavoilla ei siis kasvupaikkojen luokittelua ole pystytty ratkaisemaan.

Edellisessä on (siv. 6) kosketeltu pyrkimystä aikaansaada luontainen kasvupaikkaluokitus, ei mitään sellaista luokitusta, joka pohjautuu graafillisiin tai matemaattisiin abstraktioihin. Luontaista luokitusta tarvitaan erikoisesti metsänhoidollisia tarkoituksia varten, jotavastoin metsätaksatoorisiin tarkoituksiin vähemmänkin luontaiset ovat välttämättä käypä. Metsänhoidollisessa suhteessa ovat eri kasvupaikkalaadut hyvin eriarvoisia. Ensinnäkin kasvupaikka määrää puulajin valinnan: kuivimmilla kasvupaikoilla tulee meillä vain mänty kysymykseen, keskinkertaisilla menestyvät kuusi, koivu ja haapakin tyydyttävästi, mutta jo tervaleppä ja varsinkin jalommat puulajit tulevat tyydyttävästi toimeen vain parhailla kasvupaikoilla. Lisäksi samakin puulaji vaatii erilaisilla kasvupaikoilla hyvin erilaista hoitoa. Niinpä esim. mäntymetsä vaatii suuressa määrässä erilaista hoitoa riippuen siitä, kasvaako se kuivalla kankaalla

(Blomqvistin I. luokka), vai tuoreella kankaalla (II. luokka) vaiko lehtomaalla (III. luokka), käyttäksämme Blomqvistin edellä esitettyä kasvupaikkaluokittelua. Eroitus kohdistuu niinhyvin metsän uudistustapaan kuin sen kasvatushakkauksiin, jättöpuukasvatukseen, alimetsäkasvatukseen ja muiden puulajien sekoitukseen, ja ovat eroavaisuudet sangen olennaiset. Rämemännikköjen asianmukainen hoito on sitäkin erilaisempi. Metsänhoidon kannalta on näin ollen aivan välttämätöntä saada aikaan tarkka luontainen kasvupaikkojen luokittelu. Niinkauan kuin ei sellaista luokittelua ole olemassa, on tuskin odotettavissa mitään yleisempää olennaista edistystä metsänhoidon alalla. Eri puulajien, kasvupaikoista välittämättömästä, metsänhoidosta, jollaista metsänhoito nykyään yleisimmin on, on päästävä sovellettuun (erikoistutettuun) eli ehkä oikeammin sanoen luonnolliseen metsänhoitoon, joka nojautuu kasvupaikkalaatuihin. MAYRIN suurisuuntainen ajatus kehittää kansainvälinen metsänhoito näyttää sekin olevan toteutettavissa vain tällaisella pohjalla. Ne monet, osittain hyvinkin älykkäät paikalliset metsänhoitotavat, joita on muodostunut eri paikkakunnilla varsinkin Keski-Euroopassa, ovat menestyksellä yleistyttävissä ainoastaan, mikäli kasvupaikkoja voidaan luokitella biologisesti samanarvoisia kasvupaikkoja käsittäviin luokkiin ja näiden luokkien leveneminen sekä kulloinkin kysymyksessä olevan paikallismetsän luontaiset luokat tunnetaan.

Itsestään on selvää, että kasvupaikkojen sekä metsätaksatoorinen että metsänhoidollinen luokitus olisivat molemmat mieluummin rakennettavat samoille perusteille. Silloin olisi samalla saatu yhtenäinen pohja myös hyvin moniin metsätilastollisiin selvittelyihin, varsinkin kaikkiin, jotka ovat jossain suhteessa metsien tuottoon, ja yleisen tällaisen luokittelun tarve tulee sitä suuremmaksi, kun enemmän metsätilasto kehittyy kansainväliseksi.

Kaiken edellä esitetyn nojalla voidaan todeta:

1. että metsätalouteen käytettyjen kasvupaikkojen luontainen yhtenäinen yleinen kansainvälinen luokittelu on metsänarvioimisen ja yleensä metsätalouden järjestelyn, metsänhoidon ja metsätilaston sekä tähän nojautuvan metsäpolitiikan kannalta välttämätön;

2. että tällainen kasvupaikkojen luokittelu on välttämätön myös kaikkia niitä metsätieteellisiä tutkimuksia varten, joissa tulos tavalla tai toisella on riippuvainen kasvupaikasta; mutta

3. että tätä päämäärää ei ole edellä selostetuilla menettelytavoilla saavutettu, vaan on tehtävän tältä pohjalta lähtien katsottava jääneen ratkaisematta.

### Metsätyypit.

#### *Metsätyyppien olemus.*

Kaikkialla, missä kasvillisuus on niin runsas, että on olemassa taistelua tilasta eri kasviyksilöiden välillä, ovat kasvit yhtyneet, enemmän tai vähemmän säännölliseksi, kasviyhdyksiksi, joilla on määrätty levenemisensä sekä esiintymisensä ja jotka ovat luonnossa verrattain selvästi toisiaan vastaan rajoitettuja. Niinpä tavataan Suomessa kasvilajeihinsa nähden määrätynlaisesti kokoonpantuja rölli- (*Agrostis canina*-) ja ukonparta- (*Nardus stricta*-) niittyjä, jotka esiintyvät määrätynlaisilla kasvupaikoilla, on suopursu- (*Ledum palustre*-) ja juolukka- (*Myrtillus uliginosa*-) rämeitä, on monenlaisia kalliokasviyhdyksuntia, tunturikasviyhdyksuntia y. m. Samaten on olemassa metsäkasvillisuusyhdyksuntia; muistettakoon siinä suhteessa vain esim. kanervarikkaita männiköitä kuivilla hietikkökankailla, mustikkarikkaita kuusikoita tuoreilla mailla j. n. e., joilla kaikilla yhdyskunnilla on lakimääräisesti kokoonpantu kasvillisuutensa ja määrätynlainen kasvupaikkansa.

On sangen lähellä se ajatus, että kasviyhdyksuntia muodossa tai toisessa voitaisiin käyttää hyväksi kasvupaikkojen luokituksessa, ja erittäinkin metsäkasvillisuusyhdyksuntia metsäisten kasvupaikkain (metsämaiden) luokituksessa. Seuraavassa selvitetään siinä mielessä metsäkasvillisuusyhdyksuntien olemusta.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se metsätyyppiteoria, jota seuraavassa käydään selostamaan, nojautuu asiallisesti Suomessa aikaisemmin yleisesti käytettyyn metsämaiden luokitteluun, josta siv. 6 on tehty selkoa, sekä siihen kasvitopograafilliseen tutkimustyöhön, jonka J. P. NORR-LIN pani alulle Suomessa. Välittömän aiheen tähän teoriaan sai tämän kirjoittaja ollessaan v. 1904—1906 opiskelijana Evon metsäopistossa, jonka johtaja B. ERICSSON pyysi allekirjoittanutta laatimaan kuvauksen kuivien kankaiden, tuoreiden kankaiden

Kulttuurin koskematon aarniometsä on erinomaisen säännöllinen. Niinpä Itä-Siperian aarniosaloilla Lena-joen varrella tavataan mänty-metsää kuivahkoilla, lämpimillä etelärinteillä ja kuusimetsää hikevissä tai kosteissa laaksoissa muun metsämaan ollessa lehtikuusimetsän vallassa. Joen valtavilla tulvamailla muodostavat erinäiset pensaats ynnä 2 leppälajia, koivu ja kuusi pensastoja tahikka metsikköjä, joiden sijaitsevaisuus kevättulviin nähden on erinomaisen säännöllinen. Hyvin säännöllinen on myöskin se aluskasvillisuus, joka tavataan metsissä. Niinpä ne lehtikuusi- (*Larix Cajanderi*-) metsät, jotka tavataan 67. leveysasteen kohdalla, esiintyvät kahtena päätyyppinä, suopursumetsänä ja juolukkametsänä, joiden kummankin kasvillisuuden kokoonpano on määrätynlainen ja joista edellinen esiintyy hikevähköillä, jälkimmäinen hieman kosteammilla mailla; kuivimmille lehtikuusimetsille on kuitenkin puolukkasvillisuus ominainen ja tuulisille kunnaille vaivaiskoivukasvillisuus.

Näin suurta säännöllisyyttä ei tavata asutuilla seuduilla. Niinpä esim. meillä, varsinkin entisillä kaskeamisseuduilla Suomen eteläpuoliskossa saatetaan aivan samanlaisilla kasvupaikoilla tavata milloin mänty-, milloin kuusi-, koivu-, haapa- tai harmaaleppämetsää ja melkein vielä useammin ovat metsiköt enemmän tai vähemmän sekametsänluontoisia. Aarniometsän säännöllisyydestä ei ole muuta jäljellä, kuin että kuivemilla mailla on pääasiassa vain mäntymetsää, kaikkien tavallisten puula-

j. n. e. kasvipeitteestä. Kuvaukset sisältyvät B. ERICSSONIN (1906) »Metsän jakopin» siv. 3—5. Mahdottomuus kasvillisuuden nojalla tarkoin karakterisoida näitä »maaeroituksia» johti v. 1906—1908 jaoittelun uusimiseen, mikä tapahtui allekirjoittaneen julkaisussa »Ueber Waldtypen» (1909). Nimitys »metsätyyppi» aiheutui Ruotsissa käytetyistä metsäbiologisista luokitteluista, joiden luokille yleisesti käytettiin metsätyyppinimitystä; itse luokitusperusteet näissä luokitteluissa, joista tunnetuimman, A. LUNDSTRÖMIN, pääjaoitus käsitti 1) alkuperäiset, 2) johtuneet ja 3) taantuneet metsät, olivat kuitenkin asiallisesti toisia. Sen sijaan MOROSOWIN Venäjällä esittämät metsikkötyypit (Bestandestypen) eivät olleet tämän kirjoittajalle tunnettuja, eivätkä ne ole myöhemminkään mitään vaikuttaneet suomalaisen metsätyyppikäsittelyeseen. Venäläisten metsikkötyyppien eroittelemisessa nojaututaan ilmastoon, maaperän laatuun, kulttuurin vaikutukseen, puulajiin y. m. Niitä, samaten kuin ruotsalaisia metsätyyppejä, jotka kuitenkin eivät ole yleisempää käytäntöä saavuttaneet, on käytetty pääasiassa metsänhoidollisiin tarkoituksiin.

jien esiintyessä hikevämällä mailla ja jalompien puulajien vain kaikkein parhailla. Myöskin aluskasvillisuus vaihtelee suuresti.

Ainoana syynä tähän erilaisuuteen on puulajien ja yleensä kasvilajien välinen taistelu, joka aarniometsässä on saattanut herkeämättä jatkua kautta vuosituhansien, mutta joka asutummilla seuduilla, hakkuiden, kulojen, kaskeamisen y. m. johdosta, tuon tuostakin keskeytyy. Tämän taistelun voimasta saa käsityksen, kun tietää, että esim. mänty Etelä-Suomen kuivien kankaiden (CT) normaalisesti kehittyneissä männiköissä Y. ILVESSALON mukaan 25 vuoden ikäisenä tarvitsee 0.60 m<sup>2</sup> kasvualan, 50 vuoden ikäisenä 1.99 m<sup>2</sup>, 75 vuoden iällä 3.81 m<sup>2</sup>, 100 vuoden iällä 6.83 m<sup>2</sup>, 125 vuoden iällä 11.05 m<sup>2</sup> ja 150 vuoden iällä 15.08 m<sup>2</sup>. Kun pinta-ala on muuttumaton, on tästä välttämättömänä seurauksena runkoluvun väheneminen, kuivilla kankailla hehtaaria kohti laskettuna 16,600:sta 663:een, ja kuitenkin valtavin osa yksilöitä on sortunut jo ennenkuin metsikkö on saavuttanut 25 ikävuottaan. Tätä taistelua tilasta — lähinnä siitä tilasta, josta kasvi tyydyttää elämäntarpeensa — on kaikkialla luomakunnassa: määrättyllä alalla voi vain määrätty, siinä olevien edellytysten määräämä, suurin yksilöluku saada toimeentulotarpeensa tyydytetyksi.

Kun kaskiaho metsittyy, niin siinä alussa on tilaa yllin kyllin, ja sen metsäntaimiston kokoomus, joka sinne ilmaantuu, on suuresti sattumosta riippuva: ympäröivän metsän laadusta, eri puulajien siemenvuosien runsaudesta, sääsuhteista taimien nuorimmalla iällä y. m. s. Ennen pitkää tulee paikka kuitenkin puunalkuja täyteen, ja silloin alkaa näiden välillä taistelu tilasta. Paikalle ehkä muodostuneessa sekametsässä ei ensimmäisten 25 vuoden kuluessa eri puulajien suhteen kenties ole mitään ratkaisevaa tapahtunut, joskin kuusen taimet hidaskasvuisempina ovat huomattavaksi osaksi saattaneet jäädä muiden puulajien alle. Jos 50 vuoden kuluttua käydään paikalla, niin huomataan, että lepät ovat alkaneet jäädä jälkeen, kuusen saavuttaessa muut puulajit. Metsikön tultua 150 vuoden ikäiseksi ovat siitä yleensä jo lepät hävinneet, ja suuri osa koivuja sekä haapoja tullut yli-ikäiseksi. 300 vuoden kuluttua ovat haavat ja koivutkin hävinneet; jäljellä on vain vanhoja mäntyjä ja kuusia sekä kuusten jälkipolvi, joka valtaa paikan haltuunsa, männyn, varjostuksen

johdosta, jäädessä uudistumatta. Ennenkuin tämä loppuaste on saavutettu, on taistelu asutuilla seuduilla hakkuiden y. m. johdosta kuitenkin jo ennättänyt moneen kertaan tulla häirityksi ja keskeytetyksikin, minkä johdosta metsä ei milloinkaan pääse saavuttamaan aarniometsän säännöllisyyttä. Tätä kehityskulkua aarniometsän loppuastetta kohti voidaan kuitenkin kaikkialla kaskeamisseuduilla todeta, ja kuusimetsäaste onkin moniaalla, esim. valtionmetsissä, tavattavana, joskin muita puulajeja vielä on kuusen seassa enemmän tai vähemmän. Kuta järjestelmällisemmän hoidon alaisena metsä on, sitä enemmän metsän puulajikokemuksen luontainen kehitys häiriintyy. Metsän luontaisessa uudistamisessa nimittäin suositetaan määrättyä tai määrättyjä puulajeja, kylvämällä tai istuttamalla perustettaessa metsikköjä vielä ratkaisevammin määrätään puulaji, ja harvennushakkaustenkin toimittamisessa huomio kohdistetaan erikoisesti myös puulajiin.

Metsän aluskasvillisuuden suhteen on sanottava pääasiassa samaa. Kultuuritoimenpiteiden johdosta senkin keskuudessa tapahtuva taistelu vähän väliä häiriintyy. Siinäkin kohdin ovat kaskiahot hyvin valaisevia. Ensimmäisinä vuosina sen jälkeen, kuin kaskipelto on jätetty viljelemättä, lisääntyy kasvilajiluku nopeasti saavuttaen suurimman määränsä, LINKOLAN mukaan Laatokan pohjoispuoleisilla kaskiahoilla kaikkiaan noin 105 lajia putkilokasveja, 7 à 8 vuoden kuluttua. Silloin on paikka tullut jo niin täyteen kasveja, että taistelu tilasta alkaa olla kiivaimmillaan ja sitä mukaa, kuin taistelu yltyy, sortuvat biologisesti heikommat lajit sortumistaan. Noin 20—40 vuoden kuluttua onkin lajiluku vähentynyt suunnilleen 70:een, 60. vuoden kohdalla noin 40:een, pysähtyen lopulta 70. ikävuoden paikkeilla, jolloin sellaiset aikaisemmin esiintyneet ahokasvit kuin *Rumex acetosella*, *Stellaria graminea*, *Achillea millefolium*, *Chrysanthemum leucanthemum* y. m. ovat hävinneet, 30 ja 40 välille. Ennenkuin metsä on tullut hakkuukypsäksikään, on siis paikalle jäänyt vain valiojoukko niitä lajeja, jotka, ellei taistelua olisi, tulisivat paikalla toimeen, ja on kasvillisuus samalla saanut yhä säännöllisemmän luonteen. Jo siinä ensimmäisessäkin kasvillisuudessa, joka ilmaantuu kaskiaholle tai kuloalalle, huomataan sentään erilaisuutta eri kasvupaikkalaatujen välillä. Siinä tosin kasvavat kirjavana sekoituksena kaikki ne

kasvilajit, joiden ituja on paikalle sattunut tulemaan ja jotka paikalla yleensä voivat kasvaa. Mutta juuri sentakia, että eri kasvupaikkalaadut tarjoavat eri kasvilajeille hyvin erilaisia viihtymisedellytyksiä, saa tuollaiselle alalle runsaslajisena ilmaantuva kasvillisuus eri kasvupaikkalaadun mukaan alusta alkaen melkoisessa määrässä erilaisen kokoonpanon, niin että jo sekin on tunnusomainen eri kasvupaikkalaaduille. Kasviyksilöiden välisen taistelun kiihtyessä karsiintuu biologisesti heikompia lajeja yhä enemmän pois, minkä johdosta kasvillisuus tulee yhä säännöllisemmäksi. Tätä taistelua ei ole ainoastaan aluskasvillisuudessa ja ainoastaan puukasvillisuudessa, vaan eri kasvillisuuskerrostenkin välillä. Seurauksena on hakkuukypsässä metsässä asutuillakin seuduilla ja säännöllisesti hoidetuillakin metsäalueilla varsin säännömukainen aluskasvillisuus, joka tässä suhteessa ei usein jää paljontaan aarniometsän aluskasvillisuudesta jälkeen.

Taistelun lopputuloksen laadun täytyy riippua 1. taisteluun osaa ottavista kasvilajeista ja 2. kasvupaikan laadusta. Mikäli taisteluun osallistuneet kasvilajit ovat samoja, täytyy taistelun lopputuloksen riippua yksinomaan kasvupaikan laadusta, jotenka tällöin biologisesti samanarvoisilla kasvupaikoilla täytyy taistelun tuloksena esiintyä sama kasviyhdyksunta. Edellinen ehto kuitenkin tuskin milloinkaan on täydellisesti täytettynä, sillä paikalla mahdolliset kasvilajit ovat niin monilukuisia, että tuskin koskaan kaikkien alkuja voi paikalle sattua. Vallitsevimmat »kasvupaikkakasvilajit» (Standortsgewächse) esiintyvät kuitenkin enimmäkseen kaikkialla niin yleisinä sekä runsainakin ja ovat siksi laajalti levinneitä, että kullekin paikalle yleensä aina saapuu sen paikan kanta-joukkoa sellainen määrä, että muodostuva kasviyhdyksunta saa kasvupaikkalaadulle tunnusomaisen luonteen. Siten varsinkin hakkuukelpoisuusiässä olevissa metsissä voidaan erottaa aivan määrättyjä, aina tai melkein aina esiintyvien kasvilajien karakterisoimia kasviyhdyksuntia. Männiköistä tavataan esim. jäkälämänniköitä, joiden maata peittää valkoinen poronjäkäläkasvillisuus määrättyine varpuineen, ruohoineen ja heinineen, kanervamänniköitä, puolukkamänniköitä, mustikkamänniköitä j. n. e. Kaikissa näissä aluskasvillisuuksissa on kanta-joukko aina tai melkein aina esiintyviä kasvilajeja ja niistä keskeymätön sarja usein esiin-

tyvien kautta sellaisiin, joita tavataan ainoastaan hyvin harvoin. Kukin näistä eri yleisyysasteisiin kuuluvista lajeista saattaa esiintyä eri runsaumäärin, jos kohta samaan kasviyhdyksuntalaatuun kuuluvien yhdyskuntien välillä enimmäkseen on melkoinen yhtäläisyys kasvilajien runsaudenkin puolesta. Leimanantavia ovat kasviyhdyksunnille yleensä runsaimmin esiintyvät hyvin yleiset lajit, mutta yhtä tunnusomaisia kasviyhdyksunnille ovat luonnollisesti myös vähemmän runsaina vaan silti aina tai melkein aina tavattavat; tunnusomaisia saattavat vihdoin olla myös sellaisetkin lajit, jotka tosin ovat enemmän tai vähemmän harvinaisia mutta jotka ovat kutakuinkin yksinomaan vain siinä kasviyhdyksunnassa tavattavia.

Kaikki ne kasvillisuusyhdyksunnat tai -yhdyksuntamuunnemat, jotka esiintyvät samassa mänty- (kuusi-, pyökki- j. n. e.) metsikössä tämän varttuessa taimistosta hakkuukelpoiseksi, muodostaen yhtenäisen kehityssarjan, luetaan samaan metsätyyppiin kuuluviksi. Samaa metsätyyppiin kuuluviksi luetaan myös kaikki ne enemmän tai vähemmän eroavat kasviyhdyksunnat, joiden eroavaisuuden normaalisen sarjan vastaavasta asteesta tilapäisluontoiset vaikuttimet ovat aiheuttaneet, esim. se että metsä on hakattu harvaksi tai aukkoiseksi, että kulo on korventanut metsää, että metsää on käytetty laitumena j. n. e., mutta mikä kasvillisuuden poikkeavaisuus poistuu, jos vaikutin lakkaa olemasta. Tuollaisena tilapäisluontoisena vaikuttimena on pidettävä myöskin puulajia, jonka vaikutus lakkaa tahikka muuttuu, niinpiankuin puulaji vaihdetaan toiseksi.

Samaan metsätyyppiin kuuluvat siis kaikki ne metsiköt, joiden kasvillisuutta, metsän ollessa hakkuukelpoista tai suunnilleen hakkuukelpoista, sekä puuston ollessa normaalisen sulkeutunutta, karakterisoi enemmän tai vähemmän samanlainen lajikokoomus sekä samanlainen ekologis-biologinen luonne, niin myös kaikki ne, joiden kasvillisuus eroo näin määritellystä vain sellaisissa suhteissa, jotka — esim. riippuen metsikön erilaisesta iästä, hakkuista y. m. — ovat

pidettävät ainoastaan tilapäisinä tai lyhytaikaisina, joka tapauksessa ei pysyvinä. Pysyvät erilaisuudet aiheuttavat uuden metsätyypin, jos erilaisuudet ovat riittävän huomattavia, tai alatyypin, jos ne ovat vähemmän olennaisia mutta kuitenkin merkittäviä. Metsätyypissä siis yleensä kuvastuvat vain primääriset — ilmastolliset ja maaperään kuuluvat — kasvupaikkatekijät, jotka voidaan ajatella jäävän voimaan silloinkin, jos kasvupaikka paljastettaisiin kokonaan kasvittomaksi. Sekundääriset kasvupaikkatekijät, ennen kaikkea puuston aiheuttamat muutokset paikalliseen (metsikön omaan) ilmastoon (valaistukseen y. m.) ja maaperään, antavat tosin oman lisäleimansa kasvillisuudelle, mutta aikaansaavat toiselta puolelta vaihteluillaan, jotka aiheutuvat metsikön iästä, metsikköboniteetista y. m. metsätyyppien kasvillisuudessa tilapäisluontoisia erilaisuuksia.

Mitkä eri kasvillisuudet ovat vietävät samaan, mitkä eri tyyppeihin, voidaan varmuudella selvittää joko kokeellisesti, s. o. antamalla metsikön tai sen osan, eräänlaisena pysyväisenä koealana, kehittyä mahdollisimman säännöllisesti, tai nopeammin vertailevilla tutkimuksilla, kohdistuen ne vallankin sellaisiin tapauksiin, joissa metsiköiden väliset rajat ovat mahdollisimman suoraviivaisia, jollaiset rajat eivät yleensä voi sattua yhteen minkään kasvupaikka-eroitusrajain kanssa, ja jollaisia tavataan vallan yleisesti kaikkialla, missä säännöllistä lohkokakkausta on harjoitettu, meillä siis varsinkin valtion virkatalojen metsissä. Käytännössä metsätyyppien tunteminen ei yleensä tuota mainittavan suuria vaikeuksia. Sitä varten on totuttava ensin varmuudella tuntemaan metsätyypit tyyppillisimmässä muodossaan, normaalimuodossa, s. o. normaalitiheissä suunnilleen hakkuuikässä olevissa metsiköissä, ja kun riittävä varmuus tässä suhteessa on saavutettu, on sen jälkeen vertailevilla havainnoilla totuttava itseään tuntemaan, mitkä poikkeavat kasvillisuudet ovat mihinkin normaalityypin sarjaan kuuluvia, erikoisesti tällöin kiinnittämällä huomio metsikköä joka puolelta ympäröiviin metsikköihin sekä varsinkin sellaisiin metsikkörajoihin, jotka tuntuvat olevan muiden kuin kasvupaikkatekijöiden aiheuttamia. Tehtävää helpottaa suuresti se seikka,

että kasvillisuuseroovaisuudet kaikissa huonotuottoisimmissa tyypeissä saman tyyppin rajojen puitteissa sittenkin ovat suhteellisesti vähäpätöisiä ja eri puulajienkin vaikutus aluskasvillisuuteen on samanlaisissa oloissa verrattain vähäinen. Parastuottoisilla mailla ovat vaikeudet tosin suuremmat, sillä kasvillisuuden eroovaisuudet metsikön taimistoiällä, sen riukuiällä ollessa tiheimmillään ja sen ollessa hakkuukelpoisuusiässä ovat tuntuvat, mutta riittävällä harjaantumisella oppii tällöinkin melkoisella varmuudella eroittamaan eri metsätyyppeihin kuuluvat kasvillisuuden kehityssarjat toisistaan, vallankin kun vertailuaineistoa — tiheimpiä ja aukkoisempia metsikkökohtia sekä vanhempia ja nuorempia ja yleensä keskenään erilaisia naapurimetsiköitä samalla kasvupaikalla — tavallisesti on riittävästi tarjolla. Metsätyypin määrääminen ei äärimmäisissäkään tapauksissa ole sen vaikeampaa kuin esim. vaillinaisesti kehittyneiden, kukattomien, loppuunkukkineiden y. m. kasviyksilöiden lajilleen määrääminen, mikä sekin vaatii harjaantumista mutta mikä, kun tämä harjaantuminen on saavutettu, sen jälkeen on verrattain helppo suurella varmuudella suorittaa. Erikoisesti on silmällä pidettävä sitä seikkaa, että suurempi varjostus, siis myös varjostavampi puulaji, keskinkertaista huonommilla kasvupaikoilla yleisesti siirtää kasvillisuuden yleisluonnetta näennäisesti lähinnä parempaa metsätyyppiä kohti.

Metsäkasvillisuusyhdykskuntien rajoitukset luonnossa ovat, kuten kasviyhdykskuntien yleensäkin, verrattain selviä ja joka tapauksessa niin selviä, että niiden huomioiminen käytännöllisessä kartoitustyössä ei tuota vallan suuria vaikeuksia. Kasvimaantieteilijähän nykyään aivan yleisesti käyttävät kartoitusta esityksensä valaisemiseksi, ja metsäkasvillisuusyhdykskuntien eli siis metsätyyppienkään kartalle merkitseminen, toisin sanoin metsämaiden kartoittaminen metsätyyppien perusteella, ei ole sen vaikeampaa. — Myöskin kasviyhdykskuntien verrattain jyrkkäpiirteiseen rajoitukseen on, kuten tämän kirjoittaja on jo aikaisemmin (1909) osoittanut, syynä kasvilajien välinen taistelu. Hyvin selvää on tämä esim. Pohjois-Suomen tulvaniityillä, joilla lähellä vesirajaa monestikin tavataan *Carex acuta*-saraheinästä ja *Calamagrostis phragmitoides*-heinästä, yhdensuuntaisina puhdaskasvustoisina niittyvöinä välittömästi toisiinsa rajoittuvina. Kasvupaikka siellä tosin muuttuu vesi-

rajasta ylöspäin aivan vähittäisesti, ilman jyrkkää rajaa, mutta kasvillisuudessa on siitä huolimatta huomattavana hyvin selvä raja. Tämä saa selityksensä siitä, että tosin *Carex acuta*, kuten yksityisistä hajayksilöistä voi päätellä, tulee toimeen koko *Calamagrostis*-vyöhykkeessä ja ylempänäkin, ja *Calamagrostis* koko *Carex*-vyössä. Mutta koko edellisen vyöhykkeen alueella on *Carex Calamagrostista* taistelussa biologisesti voimakkaampi ja *Calamagrostis*-vyöhykkeessä *Calamagrostis* biologisesti väkempi kuin *Carex*. Molemmat saattavat pysyvästi esiintyä rinnakkain vain sellaisella paikalla, missä kasvupaikkasuhteet ovat kumpaisellekin tässä taistelussa niin yhtäläisiä, ettei toinen pysty toista tukahuttamaan. Sellaista on kasvupaikka kuitenkin vain kapealla rajajuovalla. — Missä kasvustot eivät ole näin puhtaita, vaan missä on useampia enemmän tai vähemmän vallitsevia lajeja sekoittuneina ja vallankin missä kasvillisuus on jakaantunut korkeuskerroksiin: esim. sammalten ja jäkäläin kerrokseen, varpujen, ruohojen ja heinien kerrokseen, pensaiden kerrokseen, puustokerrokseen, kuten laita on metsässä, eivät eri lajien rajat suinkaan aina satu yksin, jotenka tällaisen kasvillisuusyhdykskunnan rajoitus ei ole yhtä selväpiirteinen, mutta sama taistelu on kuitenkin myös siellä vaikuttamassa, ja välivyöhykkeet, missä harkinnalla rajan vetämisessä on mainittavammin sijaa, ovat yleensä sittenkin suhteellisesti vähän merkitseviä. — Kasviyhdykskunnille on sitäpaitsi ominaista, että ne luonnossa yleensä toistuvat suurin piirtein samanlaisina, joten niitä helposti voidaan yhdistää kollektiivikäsitteiksi, melkein niinkuin keskenään yhtäläisiä kasviyksilöitä voidaan yhdistää kasvilajeiksi; kasviyhdykskuntien luokittelu on siten mahdollinen suorittaa. Syistä, joita edellisessä on selvitetty, täytyy niitä kasvupaikkoja, joilla sama metsätyyppi esiintyy, katsoa biologisesti pääasiallisesti samanarvoisiksi, ja ovat ne metsätyyppinsä perusteella verrattain helpot tuntea. Kaikki tämä viittaa selvästi siihen, että metsätyyppien perusteella on mahdollista aikaansaada kasvupaikkojen biologinen luokitus, sellainen luokitus, jota sekä maaperään kohdistuvat että metsikköön nojautuvat kasvupaikkain luokitusmenetelmät tarvitsevat lähtökohdakseen, ja



jollaisen lähtökohdan saatuaan ne voivat itenäisesti edelleen rakentaa.

### *Suomen metsätyypit.*

Metsätyyppien ollessa, vallankin jos laajemmat alueet otetaan huomioon, verrattain lukuisia, on välttämätöntä järjestää ne mahdollisimman luonnolliseen järjestykseen, siten että biologisesti todella läheiset järjestelmässään tulevat lähelle toisiaan ja biologisesti erilaisemmat tulevat loitommaksi toisistaan. Metsätyyppien, samatenkuin yleensäkin kasviyhdyksien, systematisoimistyö on vasta alullaan. Pääperiaatteena seuraavassa esitettävässä järjestelmässä on se, että metsätyypit on ryhmitetty normaalimuotonsa mukaan ja nämä siten, että lähekkäimmin on asetettu ne, jotka kasvillisuuden lajikokoomuksen puolesta ovat enimmänsä toistensa kaltaisia ja että varsinkin suurempia luokkia muodostettaessa on kiinnitetty huomiota puulajilaatuihin niiden vaateliaisuutta silmällä pitäen (mänty vaatimattomimpana, vaateliaanpuoleiset ja hyvin vaateliaat), sellaisten fysiognomis-ekologisten kasviyhteyksien kuin jäkälän, sammalten, ruohovartisten kasvien, varpujen ja pensaiden suhteelliseen runsauteen sekä sen lisäksi kasvillisuuden yleiseen ekologis-biologiseen luonteeseen.

Metsätyyppien nimittely voi tapahtua eri tavoin. Niitä voisi nimitellä esim. A, B, C j. n. e. tai I, II, III, j. n. e. tai käyttää yhdistelmiä näistä. Tällaisilla nimittelytavoilla on kuitenkin se varjopuoli, että niitä on vaikea pitää mielessään, jotapaitsi systeemi aina häiriintyisi, jos joku uusi tyyppi tulisi lisää. Metsätyyppinä on siitä syystä ruvettu nimittämään jonkun tunnusomaisimman kasvilajinsa mukaan, esim. kanervatyyppi, mustikkatyyppi j. n. e., jotapaitsi on otettu käytäntöön tunnusomaisen kasvilajin tai kasvilajiryhmän latinankielisestä nimestä johdettu merkintä, esim. CIT = jäkälä- eli Cladina-tyyppi, CT = kanerva- eli Cal-

luna-tyyppi, MT = mustikka- eli Myrtillus-tyyppi, OT = käenkaali- eli Oxalis-tyyppi, minkä lyhennetyt merkintätavan prof. J. A. PALMÉN ehdotti allekirjoittaneelle, ex analogia erinäisten geologisten merkintätapojen mukaisesti (esim. L. G. = Litorina-raja, Litorina-Grenze) käytettäväksi. Tällöin on tietenkin aina pidettävä mielessä, että tällainen nimi on pelkästään nimi erälle määrätulle metsätyypille, jota eritoten normaalitilassaan karakterisoi kasvilajinsa puolesta määrätyllä tavalla kokoonpantu kasvillisuus.

Seuraavassa esitetään aivan lyhyesti Suomessa tähän asti eroitettujen metsätyyppien normaalimetsikköjen pääpiirteet, sillä huomautuksella kuitenkin, että Suomenkin metsätyypit vaativat kasvitieteelliseltä kannalta vielä monessa suhteessa lisätutkimusta ja yksityiskohtaista tarkistusta, jotta ne saataisiin mahdollisimman täsmällisesti määriteltyiksi. Seikkaperäisempiä kuvauksia kasviluetteloinen tavataan seuraavissa julkaisuissa:

A. K. CAJANDER: Ueber Waldtypen. 1909. Acta forestalia fennica 1 ja Fennia 28.

K. LINKOLA: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladoga-See I, 1916 ja II, 1921. Acta societatis pro fauna et flora fennica 45.

O. J. LAKARI: Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. 1920. Acta forest. fenn. 14.

Y. ILVESSALO: Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen. 1922. Acta forest. fenn. 20.

A. PALMGREN: Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. 1922. Acta forest. fenn. 22.

Lisäksi mainittakoon:

K. LINKOLA: Waldtypenstudien in den Schweizer Alpen. 1924. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich. 1.

### *Kuivien kangasmetsien luokka.*

Kasvillisuuden yleisluonne enemmän tai vähemmän kserofiilinen.

Jäkäläkasvillisuutta on miltei poikkeuksetta, kuivimmilla kankailla yhtämittäisenä verhona. Sammalkasvillisuus melkein käännettyssä suh-

teessa jäkäläkasvillisuuteen. Ruohoja ja heiniä niukasti. Varpuja enimmäkseen runsaanlaisesti, useimmat selvästi kserofiilisiä. Pensaita hyvin vähän (kataja, joku paju). Metsää muodostavana yleensä mänty, harvemmin joku muu.

Mullaskerros ohut, kuivimmilla kankailla hyvin vaillinainen.

**Jäkälätyyppi (CIT).** Maa yleensä harmaahkon valkoinen runsaasta poronjäkäläkasvillisuudesta (etenkin *Cladina alpestris*). Sammalkasvillisuus niukanpuoleista. Ruohoja ja heiniä hyvin vähän. Varvutkaan eivät varsin runsaita, jäkäliin sekoittuneita. Metsä enimmäkseen erikäistä männikköä. — Esiintyy yleisimmin ja tyyppillisimmin Lapin ja Perä-Pohjolan kuivilla hietikkökankailla, mutta on laihimmilla, kuivimmilla mailla levinnyt Etelä-Suomeen asti. Siitä voidaan erottaa joitakuuta eriäviä muotoja; niinpä LAKARI erottaa Perä-Pohjolassa ja Lapissa variksenmarjarikkaan ja kanervarikkaan muodon. Pohjoiset jäkälätyypin metsät eroavat verrattain huomattavasti eteläsuomalaisista, jotenka voidaan erottaa 2 maantieteellisesti erilaista, vikarioivaa alatyyppejä. Eteläisemmissä jäkälätyypin metsissä ei ole likimainkaan niin rehevää jäkäläkasvillisuutta eikä variksenmarjalla (*Empetrum nigrum*) ole sanottavaa merkitystä, myös puuttuvat useat pohjoiset lajit (*Nephroma arcticum*, *Platysma nivale* y.m.). Sen sijaan ovat varsinkin *Convallaria majalis* ja *Calamagrostis arundinacea* etelässä yleisempiä ja runsaampia.

**Mustikka-jäkälä-tyyppi (MCIT).** On eräänlainen, melkoisen itsenäisesti esiintyvä välityyppi jäkälätyypin sekä variksenmarja-mustikka-tyypin välillä, ollen sille ominaista runsas jäkäläkasvillisuus ja varpukasvillisuus (varsinkin *Myrtillus nigra* ja *Empetrum nigrum*), jota on huomattavammin kuin edellisessä tyyppissä. — Verrattain laajalti levinnyt Lapin ja Perä-Pohjolan kuivilla kankailla.

**Kanervatyyppi (CT).** Sammalkasvillisuutta (*Hylocomium parietinum* ynnä *H. proliferum*, *Ptilium crista castrensis*, *Dicranum undulatum* sekä *D. scoparium* y. m.) sekä jäkäläkasvillisuutta (etenkin poronjäkäliä) vaihtelevissa suhteissa, milloin toinen, milloin toinen vallitsevampana. Ruoho- ja heinäkasvillisuus hieman runsaampaa ja lajirikkaampaa kuin edellisissä. Varpukasvillisuus runsasta, kanerva yleensä vallitsevimpänä lajina. Pensaista esiintyy kataja koko yleisenä. Metsän muodostaa tavallisimmin mänty, mutta koivu ja kuusi esiintyvät yleisesti sekapuuna ja toisinaan pääpuunakin.

Kanervatyyppi on levinnyt kautta koko Suomen, käsittäen 8,3 % sen kasvullisen metsämaan pinta-alasta. Suomen eteläpuoliskossa on tämä tyyppi kuitenkin yleisempi kuin Pohjois-Suomessa, jonka metsät sitäpaitsi, aivan kuten jäkälätyypinkin, edustavat vikarioivaa alatyyppejä, mille yleensä runsaampi jäkäläkasvillisuus, yleinen variksenmarja y. m. ovat tunnusomaisia.

Keski-Euroopan vuoristoissa tavataan, joskaan ei mainittavan yleisesti, metsiä, jotka ovat hyvin lähellä, osittain ehkä identtisiäkin pohjoismaisen kanervatyyppin kanssa.

**Variksenmarja-mustikka-tyyppi (EMT).** Sammalkasvillisuus vallitseva, käsittäen pääasiassa n. s. seinäsammalia (*Hylocomium*, *Dicranum* y. m.) ja jonkun verran karhunsammalta (*Polytrichum*), jäkäliä on yleisesti mutta vähemmän runsaasti kuin MCIT:ssä. Heinä- ja ruohokasvillisuus on niukanlaista. Sen sijaan on mustikanvarvustoa aivan yleisesti ja sen seuralaisena, joskaan ei yleensä yhtä vallitsevana, variksenmarja. Metsän muodostaa yleisimmin mänty, seassa melkein aina koivua, tavallisesti myös kuusta ja usein haapaa; koivu ja varsinkin myös kuusi toisinaan vallitsevia. Kuivanpuoleisilla kangasmailla Pohjois-Suomessa hyvin levinnyt, käsittäen 26,0 % Oulun läänin kasvullisen metsämaan pinta-alasta. — Tämä ja seuraava tyyppi erotetaan usein eri alaluokaksi: **kuivanpuoleiset kangasmetsät.**

**Puolukkatyyppi (VT).** Sammalkasvillisuus, etupäässä seinäsammalia, jotakuinkin yhtäjaksoinen; jäkälät yleisiä, mutta yleensä suhteellisesti vähän merkitseviä. Ruohot ja heinät jonkun verran lajirikkaammat ja runsaammat kuin kanervatyyppissä. Varpukasvillisuus runsaanlaista, käsittäen varsinkin puolukkaa, seuralaisena vaihtelevat määrät mustikkaa ja kanervaa. Kataja hyvin yleinen. Metsän muodostaa yleisimmin mänty, mutta koivu ja kuusi esiintyvät yleisesti sekapuuna ja usein metsän muodostavinakin, vieläpä joskus myös pensasmainen harmaaleppä.

Puolukkatyyppin metsiä tavataan kuivanpuoleisilla hietikkö-, harju- ja vieläpä moreenimailla, ja käsittävät ne noin neljänneksen Suomen kasvullisen metsämaan pinta-alasta. Näin yleisesti levinnyt tyyppi luonnollisesti esiintyy monin eri vivahduksin. Lukuunottamatta sitä, että toiset lähentelevät enemmän mustikka- toiset enemmän kanervatyyppiä, jakaantuu puolukkatyyppikin maantieteellisesti kahteen vikarioivaan alatyyppiin: pohjoissuomalaiseen ja eteläsuomalaiseen, joiden raja tosin ei ole jyrkkä. Edellisessä tavataan tunnusomaisena kasvilajina varsinkin *Empetrum nigrum*.

Keski-Euroopan vuoristoissa tavataan fennoskandialaisen ilmaston tai sitä lähentelevillä alueilla siellä täällä puolukkatyyppin metsiä, jotka laadultaan ovat hyvin lähellä pohjoismaisia. Allekirjoittanut on tavannut sekä kasvillisuutensa kokoomuksen että muutenkin yleisen luonteensa puolesta hyvin pohjoismaisten kaltaisia mäntymetsiä vieläpä Alppien etelärinteillä, Etelä-Tyroolin Brixenissa, vuoristojen ylimmissä metsävyöhykkeissä. LINKOLA on niinkään tavannut puolukkatyyppin metsiä Schweizin Alpeilla, joiden ylemmissä osissa vallitsee eräs Pohjois-Suomen puolukkatyyppiin verrattava tai mahdollisesti sen kanssa kutakuinkin samastettavissa oleva *Em p e t r u m V a c c i n i u m - t y y p p i* (EVT) ja hieman alempana sellainen, mikä on rinnastettava varsinaisen eteläsuomalaisen puolukkatyyppin kanssa.

Kuiviin kankaisiin ovat lähinnä luettavat erinäiset Alpeilla tavattavat metsätyypit, joille *Erica carnea* on tunnusomainen.

### Tuoreiden kangasmetsien luokka.

Kasvillisuuden yleisluonne enemmän tai vähemmän mesofiilinen.

Näille metsätyypeille on yleensä ominaista runsaanlainen tai yhtäjaksoinen sammalkasvillisuus (*Hylocomium*-, *Dicranum*- y. m. lajeja). Jäkälien merkitys on varsin vähäinen. Ruohoja ja heiniä on jonkun verran, seuraavaa luokkaa lähentelevissä tyypeissä paljonkin runsaampina kuin edellisessä luokassa. Varpukasvillisuus on runsaanpuoleinen tai runsas, käsittäen pääasiassa mustikkaa, eräissä tyypeissä on sentään puolukka vallitsevampana.

Metsää muodostavina saattavat esiintyä kaikki suhteellisesti vaati-mattomat puulajit (kuusi, koivu, mänty y. m.), jalompia puulajeja tava-taan pääasiassa vain seuraavaa luokkaa lähentelevissä tyypeissä, sama-ten myös vaateliaampia pensaita.

Mullaskerros hyvin kehittynyt, yleensä enemmän tai vähemmän kangasturpeen luontoista.

**Paksusammaltyyppi (HMT).** Tälle metsätyypille on ominaista yhtä-mittainen, hyvin rehevä seinäsammalkasvillisuus. Jäkälä on vähän. Ruohoja ja heiniä on niukasti. Sen sijaan on varpukasvillisuus enem-män tai vähemmän runsasta, käsittäen varsinkin mustikkaa ynnä sen ohella puolukkaa ja variksenmarjaa. Metsä on yleisimmin harvahkoa koivunsekaista kuusikkoa; joukossa tavataan usein myös mäntyä, tavalli-simmin eräänlaisina ylispuina. — Tämä metsätyyppi käsittää 9,9 % Oulun läänin kasvullisen metsämaan pinta-alasta, ja esiintyy se varsin-kin Pohjois-Suomen itäosien vaarojen ylemmillä rinteillä hyvin vallitse-vana. Länsi-Lapin vaaroilla ja tunturirinteillä on se vähemmän yleinen, tavattavana etenkin tuoreilla pohjoisrinteillä.

Tämän tyyppin läheisyyteen ovat kenties paraiten asetettavat erinäiset Keski-Euroopan Keskivuorten yläosissa tavattavat huonokasvuiset hikevät sammal- ja mustikkarikkaat kuusimetsät, joissa kasvaa yleisesti *Calamagrostis villosa*.

**Mustikkatyyppi (MT).** Sammalkasvillisuus yleensä runsasta tai yhtä-mittaista, mutta ei sellaista paksunrehevää kuin edellisessä tyyppissä; tärkeimpinä esiintyvät *Hylocomium proliferum*, *H. parietinum*, *Dicranum*-lajit y. m. Jäkälillä hyvin pieni merkitys. Ruohokasvillisuus runsaampaa ja monilajisempaa kuin edellisessä, enimmäkseen aivan tavallisia lajeja. Heiniä on suhteellisesti vähän. Vallitsevan mustikan ohella tavataan yleensä aina puolukkaa. Luonnonvarainen metsä Suomessa olisi tällä tyyppillä aina kuusimetsää, mutta kaskeamisen, kulojen, hakkuiden y. m. johdosta tavataan metsää muodostavana yleisesti mäntyä ja koi-vua, entisillä kaskiseuduilla myös harmaataleppää ja haapaakin; jalompia

puulajeja ei yleensä tavata, paitsi seuduilla, missä lehtometsätyypit val-litsevat ja missä näistä on jalompia puulajeja eksynyt tällekin tyyppille.

Mustikkatyyppi on tunnusomainen Suomen eteläpuoliskolle, jonka kasvullisista metsämaista 38,5 % on tätä tyyppiä. Oulun läänissä on vastaava prosenttiluku 4,0 ja nämäkin mustikkatyyppin metsät tavataan paraasta päästä Oulun läänin eteläosissa.

Keski-Euroopassa ovat mustikkarikkaat metsät laajalti levinneitä ja hyvin ylei-siä. Niitä tavataan yleisesti vielä Schweizin Alpeilla, joiden, 1,800 m yläpuolella oleva mustikkatyyppi LINKOLAN tutkimusten mukaan on kutakuinkin rinnastettavissa suomalaisen mustikkatyyppin kanssa. Samanluontoisia mustikkatyyppin metsiä tava-taan myös Saksan Keskivuorien ylemmissä osissa, jotavastoin Saksan alangoissa ja vuoristojen alemmilla rinteillä yleisesti tavattavat mustikkarikkaat metsät, kuten äskettäin myöskin LINKOLA on todennut, tuntuvat olevan tyyppilleen näistä eroovia.

**Käenkaali-mustikka-tyyppi (OMT).** Edustaa eräänlaista verrattain itse-näisesti esiintyvää väliastetta mustikkatyyppin ja käenkaali-oravanmarja-tyypin välillä. Sammalkasvillisuus on kyllä jotakuinkin runsasta, mutta kuitenkin paljon niukempaa kuin edellisessä tyyppissä; jäkälät merkityk-settömiä. Heinäkasvillisuus jonkun verran ja ruohokasvillisuus paljonkin runsaampaa kuin edellisessä tyyppissä; ruohojen ja heinien seassa tava-taan myös hygrofiilisempia lajeja, kuten varsinkin *Oxalis acetosella*, lisäksi *Melica nutans*, *Fragaria vesca* y. m. Vaateliaampia pensaita (*Rubus idaeus*, *Daphne* y. m.) tavataan usein. Tavallisten puulajien seassa on monesti jalompiakin, jotka toisinaan voivat olla vieläpä vallitsevina (esim. tammi Lounais-Suomessa).

Tämä metsätyyppi esiintyy Suomen eteläpuoliskon viljavammilla seuduilla koko lailla yleisenä etenkin laaksoissa ja rinteiden alaosissa, vaikka useinkaan ei suuremmilla aloilla.

Saksan Keskivuoristossa käenkaali-mustikka-tyyppi esiintyy varsinkin lihavan-puoleisissa laaksoissa n. 800—1,200 m korkeudella monin paikoin, ja LINKOLA on siihen kuuluvia tai siihen aivan lähelle luettavia metsiä tavannut lukuisin paikoin Schweizin Alpeilla 1,650—1,900 m korkeuksilla.

**Talvikkityyppi (PyT).** On edelliselle hyvin läheinen metsätyyppi, jolle on tunnusomaisena piirteenä runsaanlainen puolukkavarvusto, musti-kan toisinaan puuttuussakin; yleisiä ovat *Pyrola*-lajit ja *Succisa pratensis*. Levinnyt varsinkin Suomen eteläosien savimailla. — Tämä ja edellinen tyyppi erotetaan usein eri alaluokaksi: **lehtomaiset tuoreet kangasmetsät.**

Keski-Euroopan vuoristoissa tavataan lehtometsiä lähenteleviä m. m. vattu-rikkaita mustikkametsiä (RMT).

### Lehtometsien luokka.

Kasvillisuuden yleisluonne enemmän tai vähemmän hygrofiilinen. Jäkälät aivan merki tyksettömiä. Sammalkasvillisuus niukkaa, jos-

kin monilajista. Varpukasveja ei yleensä tavata, tai on niitä verrattain vähän. Heiniä ja varsinkin ruohoja suhteellisesti runsaasti ja monilajisina, hyvin huomattavasti ohutlehtisiä lajeja. Pensaita saattaa olla runsaanlaisesti.

Mänty ei yleensä esiinny metsää muodostavana. Tyypillisimmin muodostavat metsän jalot puulajit, mutta myöskin kuusi ja kevytsiemeniset lehtipuut ovat pohjoismaisissa tyypeissä yleisesti vallitsevia.

Mullaskerros ohuempi tai vahvempi, kuohkea.

**Kurjenpolvityyppi (GDT).** Tuoreiden kangasmetsien rajalla oleva lehtometsätyyppi. Sammalia vähänpuoleisesti tai hieman runsaammin, (etenkin *Hylocomium*-lajeja). Jäkälää vallan vähän. Ruohoja verrattain runsaasti, varsinkin *Geranium silvaticumia* ja *Phegopteris dryopterista* eri suhteissa, lisäksi *Majanthemum*, *Rubus saxatilis*, *Angelica silvestris*, *Pyrola*-lajeja, *Trientalis* y. m. Heiniä vähänlaisesti (*Luzula*, *Calamagrostis* y. m.). Varpuja jonkunverran, etenkin mustikkaa ja puolukkaa. Pensaita vähänlaisesti (kataja, viinimarjoja, vattu, tuomi y. m.). Metsä useimmiten sekametsää (koivu, kuusi, mänty, haapa). — Esiintyy pääasiallisesti Pohjois-Suomen ja Lapin lihavimmilla rinteillä ja lihavissa alangoissa, etenkin kalkkipärisellä maalla, aina suhteellisesti pienillä aloilla. Vaihtelee verrattain paljon.

**Käenkaali-oravanmarja-tyyppi (OMaT).** Sammalia vähänlaisesti (*Hylocomium triquetrum*, *Polytrichum*-, *Mnium*- y. m. lajeja). Varvuista tavataan tosin mustikkaa ja puolukkaa yleisesti, mutta tavallisesti sangen niukasti. Heinät eivät ole varsinkin runsaita (*Calamagrostis arundinacea*, *Aira caespitosa*, *Melica nutans*, *Carex digitata* y. m.), mutta sitä runsaampia ovat ohutlehtiset ruohot (saniaiset, *Oxalis*, *Majanthemum*, *Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Viola*-lajit y. m.). Luonnonvaraisissa oloissa vallitsisi kuusi; yleisesti on metsää muodostavana koivu ja kaskeamisseuduilla harmaaleppä, myös haapa, jota paitsi jalojakin puulajeja tavataan. — On Suomessa levinnyt suunnilleen kuten OMT, mutta esiintyy vähemmän yleisenä.

LINKOLA tapasi moniaalla Schweizin Alpeilla tätä tai tälle aivan läheistä metsätyyppiä n. 1,600—1,700 m korkeudella.

**Saniaistyyppi (FT).** Tälle metsätyypille antavat erikoisluonteen runsaina esiintyvät ohutlehtiset saniaiset (*Phegopteris*-, *Polystichum*-, *Athyrium*-lajit, *Onoclea*) ynnä yleensä koko runsas ja rehevä muu ruoho- sekä heinäkasvillisuus. Lievän soistumisen merkkejä tavataan yleisesti. Pääpuulajina esiintyy m. m. myös tervaleppä. Tämä tyyppi tavataan Suomen eteläpuoliskossa lihavissa laaksoissa; Pohjois-Suomessa sitä on vain erityisen suotuisissa oloissa.

Tätä tai ainakin sitä lähentelevää metsätyyppiä tavataan kosteahkoissa laaksoissa myöskin Saksan Keski vuoristossa.

**Sanikulatyyppi (ST).** Tähän kuuluvat Ahvenanmaan rehevimät kalkkipohjaisella maalla esiintyvät lehtometsät, joissa on erittäin runsas sekä lajirikas ruoho- ja heinäkasvillisuus, varpuja tuskin lainkaan, mutta runsaasti ja lajilukuisesti vaateliaampia pensaita. Metsä useimmiten sekametsänluontoista, ja on jaloilla sekä puolijaloilla puulajeilla siinä huomattava sija. Usein ovat nämät metsät niittymäisiä (lehtoniittyjä).

**Ukonhattutyyppi (AT)** käsittää Laatokan-Karjalan rehevimät, yleensä kalkkipitoisella pohjalla sijaitsevat lehdot, jotka yleiseltä luonteeltaan ovat paljon edellisen tyyppin kaltaisia, mutta lajikokoomus on suureksi osaksi toinen, ja antaa varsinkin korkea *Aconitum lycoctonum* erikoisen leiman tälle metsätyypille. Metsä lienee alkuaankin ollut sekametsää, mutta on siinä LINKOLAN mukaan luonnonvaraisissa oloissa, päinvastoin kuin sanikulatyyppissä, kuusella ollut huomattava osuus. Jalojen puulajien merkitys sitä vastoin on paljon pienempi kuin sanikulatyyppissä, joskin vaahteraa ja lehmusta tavataan yleisesti, harvinaisemmin myös jalavaa.

Merenrannoilla tavataan, meillä toistaiseksi vielä vain vaillinaisesti selvitetty, a i l a k k i- (*Lychnis diurna*)-t y y p p i (LT), joka käsittää pääasiassa tervaleppämetsiä.

Käenkaali-oravanmarja-tyyppiin (OMaT) liittyy läheisesti eräs Keski-Euroopassa hyvin levinnyt kollektiivinen metsätyyppi, k ä e n k a a l i t y y p p i (OT), jolla on vielä selvemmin lehtomainen luonne kuin käenkaali-oravanmarja-tyypillä. Varvut puuttuvat kokonaan tai ovat hyvin vähissä, ja hygrofiilisuontoiset ruohot ja heinät ovat suhteellisesti vielä runsaampia. Keski-Euroopassa tavataan useita muitakin lehtometsätyyppejä, joista varsinkin *Asperula*-t y y p p i (AspT) hikevillä lihavilla mailla sekä *Impatiens-Asperula*-t y y p p i (IASpT), minkä LINKOLA on tavannut Schweizissäkin, lihavissa hikevän kosteahkoissa laaksoissa, tuntuvat olevan laajalti levinneitä. Niitä ovat myös BORNEBUSCHIN useat Tanskasta kuvaamat lehtometsätyypit (*Mercurialis*-tyyppi, *Circaea*-tyyppi y. m.). — Puhtaasti kasvitieteellisesti on lehtometsätyyppejä nähtävästi eroitettava suuri joukko. Niiden eroittaminen on myöskin metsätaloudellisesti epäilemättä tärkeätä, mutta, koska käytännössä on vaikeata työskennellä vallan suurella määrällä eri tyypejä, on välttämätöntä ryhmitellä siten eroitettavat metsätyypit luonnonmukaisiin ryhmiin, joita voidaan käyttää ryhmätyypeinä.

Suomesta mainittakoon vielä:

**Vaccinium-Rubus-tyyppi (VRT),** joka edustaa eräänlaista väliastetta lehtometsien ja kuivien kangasmetsien välillä ja tavataan Sortavalan-Impilahden seudun vaarojen ylemmillä rinteillä. Sitä lähestyviä metsämuotoja tavataan paikoitellen muuallakin Etelä-Suomessa, mutta on niiden paikallinen merkitys yleensä hyvin vähäinen.

Tätä tyyppiä lähenteleviä tavattaneen Saksan vuoristoissa. LINKOLA kuvaa Schweizin Alpeilla Zermattista tätä tyyppiä lähentelevän *Vaccinium-Papilionacé*-t y y p p i n, (VPT), joka sekin esiintyy lihavilla kuivahkoilla etenkin etelärinteillä.

Eteläisillä rinteillä esiintyy LINKOLAN mukaan Schweizissä niinkään eräs näihin liittyvä *Brachypodium-Chamaebuxus*-tyyppi (BrChT).

Metsätyypeiksi ovat vielä luettavat metsää kasvavat suot. Ne jakaantuvat kahteen luokkaan: korpimetsiin ja rämemetsiin.

**Korpimetsien** luokan kasvillisuuden yleinen luonne on enemmän tai vähemmän mesofiilinen, osin hygrofiilinenkin. Sammalkasvillisuuden määrä on vaihteleva, verrattain niukanlaisesta, joskin lajirikkaasta, yhtämittaiseen, mutta silloin harvalajiseen asti; siinä ovat edustettuina suhteellisesti vaateliaat valkosammal-lajit (*Sphagnum strictum*, *Sph. squarrosum*, *Sph. Wulfii* y. m.) ja erinäiset karhunsammalet (varsinkin *Polytrichum commune*) vaihtelevissa määrissä, sekä eräissä tyypeissä suurikin luku muita lehtisammal-lajeja (suvuista *Mnium*, *Hypnum*, *Dicranum* y. m.). Metsän muodostavat kuusi tai lehtipuut, männyn merkitys hyvin pieni.

Korpimetsät esiintyvät sellaisella suomaalla, mikä on verrattain ravintorikasta ja missä vesi enimmäkseen on enemmän tai vähemmän juoksevaa tai muutoin liikkeessä olevaa. Niistä voidaan erottaa kaksi alaluokkaa, joista toinen, vaateliaampi, vastaten lehtometsiä, käsittää yksilöniukemman, mutta lajirikkaamman sammalkasvillisuuden sekä runsaslajisen ruoho- ja heinäkasvillisuuden ja missä lehtipuut (m. m. myös tervaleppä) vallitsevat tai ainakin esiintyvät enemmän tai vähemmän runsaina sekoituspuina; sekä toinen vähemmän vaateliasta, vastaten tuoreitten kangasmetsien luokkaa, käsittää runsaan, mutta harvempilajisen sammalkasvillisuuden, niukempilajisen ruoho- ja heinäkasvillisuuden sekä runsaammin varpuja (varsinkin mustikkaa), ja on siinä kuusi tavallista sekä luonnonvaraisissa oloissa nähtävästi yksin vallitseva puulaji. Molemmat alaluokat käsittävät joukon eri tyyppisiä, joiden esiintyminen ja erilaisuudet ratkaisevasti riippuvat varsinkin maaperän kosteussuhteista.

**Rämemetsien** luokan kasvillisuuden yleispiirre on selvästi kserofiilinen. Sammalkasvillisuus on tyypillisimmässä rämemetsässä yhtäjaksoinen, mutta vaillinaisempi vetisemmällä maalla esiintyvissä tyypeissä; sammalkasvillisuus käsittää paraasta päästä suhteellisesti hyvin vaatimattomia valkosammal-lajeja (*Sphagnum fuscum*, *Sph. recurvum*, *Sph. acutifolium* y. m.) ynnä niiden seassa vaatimattomia muita sammal-lajeja (*Polytrichum strictum*, *Aulacomnium palustre* y. m.). Jäkälää, varsinkin poronjäkälää, tavataan eräillä tyypeillä jonkun verran. Varpuja on yleensä runsaanlaisesti (*Ledum palustre*, *Myrtillus uliginosa*, *Calluna vulgaris*, *Betula nana* y. m., korpia lähentelevillä tyypeillä runsaasti mustikkaa, eräillä valtavimpana varpuna). Ruohoja ja heiniä on niukasti (*Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*, *Drosera rotundifolia* y. m.). Pääpuulajina on mänty, joka tavallisesti muodostaa puhtaita kasvustoja; poikkeavammassa tyypeissä tavataan kuusta tai koivua mainittavammin sekoitettuna tai vallitsevanakin. Päinvastoin kuin korpimetsät liittyvät rämemetsät lähinnä kuiviin kangasmetsiin. Ne esiintyvät laihanlaisella tai hyvinkin laihalla suomaaperällä; pohjavesi niissä on yleensä vähemmän juoksevaa kuin korvissa.

Korpimetsä- ja rämemetsätyyppit ovat meillä yleensä tulleet käsitellyiksi suotyyppien yhteydessä, ja jätetään ne siitä syystä tässä lähemmin erittelemättä. Niiden suhteen viitataan julkaisuun A. K. CAJANDER: Studien über die Moore Finnlands, 1913. Acta forest. fenn. 2 ja Fennia 35.

Käsittelyn ulkopuolelle ovat jätetyt sellaiset poikkeavanluontoiset metsätyyppit, joita tavataan jokien tulvamailla, lentohiekkakentillä, kalioilla sekä metsänrajalla tuntureilla sekä tundraa vastassa, joilla metsätyypeillä on pääasiassa paikallinen merkitys.

### **Metsätyyppit taksatoorisessa suhteessa.**

Ensimmäiset tutkimukset metsätyyppien taksatoorisesta merkityksestä olivat monessa suhteessa pelkästään orientoivia.

Sellaisia olivat tämän kirjoittajan vertailevat mittaukset Keski-Euroopan metsissä v. 1906 ja 1907. Ne käsittivät osittain valtakorkeusmittauksia hakkuukäisissä eri metsätyyppihin kuuluvissa normaalisesti kehittyneissä metsiköissä, osittain eri metsätyyppien lohkokkaisuilla paljaaksi hakkausaloilla olevien, valtuokkaan kuuluvien puiden kantojen mittauksia, jotka tarkoittivat puiden pohjaleikkauspinnan keskikasvun selvittämistä kannon korkeudelta. Niin ylimalkaisia laadultaan kuin nämä mittaukset olivatkin, viittasivat ne selvästi eri metsätyyppien erilaiseen kasvuun.

Tällaisia alustavia olivat myöskin ne kasvututkimukset, joita N. THOMÉ ja P. MINNI (1908) sekä J. SILFVERBERG ja G. KARLSSON (1909) kohdistivat pariin Evon-Vesijaon hoitoalueen metsätyyppiin, nim. kanerva- ja mustikkatyyppihin. Ottamalla koealoja normaaliluontoisissa nuoremissa ja vanhemmissa metsiköissä sekä merkitsemällä niiden puumäärät pisteinä koordinaatistoon, jonka ordinaatta osoittaa puumäärää ja abskissa ikää, saattoivat he todeta pisteiden asettuvan niin säännölliseen järjestykseen, että, minkäänlaista väkivaltaa tekemättä, saattoi pisteiden kautta tai vieritse piirtää hyvin säännölliset kasvukäyrät, mikä semmoisenaan selvästi viittasi siihen, että samaan metsätyyppiin kuuluvilla normaalisesti kehittyvillä männiköillä on hyvin yhtäläinen kasvu; keskenään sitävastoin erosivat näiden metsätyyppien käyrät suuresti.

Tärkeämpi oli Y. ILVESSALON v. 1914 Salmin valtionpuistossa suorittama molempiin äskenmainittuihin tyyppihin, kanerva- ja mustikkatyyppi-

peihin, kohdistuva tutkimus. Se nojautui 30 koealaan, jotka oli otettu säännöllisesti kehittyneissä männiköissä yhtä monta kumpaisessakin tyypissä. Koepuista tehtiin täydellinen runkoanalyysi, ja valittiin koepuut siten, että hehtaarin suuruiseksi lasketun koealan puut paksuuden mukaan jaettiin, paksuimmasta ohuimpaan lukien, ensin neljään 100 puuta käsittävään luokkaan, seuraavat puut kolmeen 200-puiseen luokkaan ja ohuimmista puista tehtiin 400-puisia luokkia; analysoitaviksi koepuiksi valittiin ensimmäisen, s.o. vallitsevimman luokan keskipuuta. Täten todettu kasvu osoittautui huomattavan yhtäläiseksi saman metsätyypin metsiköissä, jotavastoin metsätyypit keskenään osoittivat tässä suhteessa olevansa hyvin erilaisia. — Y. ILVESSALON Simon ja Kemin hoitoalueissa v. 1915 suorittamat tutkimukset m. m. puiden rinnankorkeuden ja pituuden välisestä suhteellisuudesta osoittivat, että samanvahvuiset puut ovat paremmalla metsätyypillä keskimäärin huomattavasti pitempiä kuin huonommalla metsätyypillä, niin että ne esim. mustikkatyypillä ovat pitempiä kuin puolukkatyypillä ja tällä pitempiä kuin kanervatyypillä.

Kun täten kaikki alustavat tutkimukset — niihin kuuluvat myöskin BJÖRKENHEIMIN Saksan Keskivuoristossa v. 1907 suorittamat — olivat johdaneet myönteiseen tulokseen, antoi Suomen Metsätieteellinen Seura, joka oli tarkoitusta varten saanut apurahan kauppaneuvos O. A. Malmin lahjoitusrahastosta, Y. ILVESSALOLLE tehtäväksi toimittaa laajasuuntaisemman tutkimuksen asiassa. Oli aikaansaattava Suomen eteläpuoliskon normaalisti kehittyneiden mänty-, kuusi- ja koivumetsien kasvutaulut, jolloin tarvittavat koealat olivat valittavat normaalisti kehittyneissä nuoremmissa ja vanhemmissa näiden puulajien muodostamissa tasaikäisissä soistumattoman maan metsiköissä. Koealat olivat mitattavat tarkimmiten ja niissä määrättävät kaikki ne arvot, joita kasvutauluissa on tapa ilmaista, mutta lisäksi oli kullakin koealalla tehtävä täydellinen runkoanalyysi hehtaaria kohti lasketun 100 vahvimman puun keskipuusta, ja tehtävä täydellinen kasvillisuuskuvaus, jotapaitsi maaperän analysoimista varten oli otettava maanäytteitä maaperän eri kerroksista. Koeala-aineisto oli käsiteltävä vaihtelutilastollisesti. Selvitettävä oli erikoisesti, soveltuivatko metsätyypit käytettäväksi kasvullisuusluokkina kasvutaulujen

laadinnassa, missä tapauksessa taulut olivat laadittavat niiden pohjalla. Koealain oton suoritti Ilvessalo itse kolmena peräkkäisenä kesänä 1916, 1917 ja 1918, ja saatiin täten kaikkiaan 467 koealaa, jotka olivat otetut hajalla yli koko Suomen eteläpuoliskon, ja jakaantui koeala-aineisto eri metsätyyppien ja puulajien osalle seuraavasti:

	AT	OMaT	OMT	MT	VT	CT	CIT
mänty	—	1	15	65	77	70	13
kuusi	4	3	50	27	—	—	—
koivu	3	29	44	38	5	—	—
haapa	—	—	5	2	—	—	—
harmaaleppä	2	7	1	—	—	—	—

Vertailun vuoksi otettiin lisäksi 3 sekametsikkö-koealaa sekä 3 koealaa paksusammal-tyypissä. Koealoja oli siten siksi paljon, että mäntymetsäin kasvua voitiin selvittää metsätyypeillä OMT, MT, VT, CT ja CIT, kuusimetsäin tyypeillä OMT ja MT sekä koivumetsäin tyypeillä OMaT, OMT, MT ja VT. Muita koealoja käytettiin vain vertailuaineistona.

Tutkimus johti metsätaksatorisessa suhteessa seuraaviin tuloksiin:

Kaikilla puulajeilla on metsikön puitten keskiläpimitta kaikissa ikäasteissa sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi; myöskin keskiläpimitan juoksevan ja keskimääräisen kasvun suhteen eroavat eri metsätyypit selvästi toisistaan.

Dispersio on runkojakaantumissarjassa<sup>1</sup> yleensä sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi.

Asymmetriakertoimen ja eksessin suhteen ei eri metsätyyppien välillä ole selvää eroa huomattavissa.

Metsikössä on runkoluku kaikilla puulajeilla ainakin n. 20 v. iältä lähtien sitä suurempi mitä huonompi on metsätyyppi.

Runkojakaantumissarjan karakteristikoitten perusteella voidaan metsätyyppejä kasvullisuusluokkina käyttäen laskea teoreettisesti keskimääräiset runkojakaantumissarjat metsikön eri ikäasteille. Nämä runkojakaantumissarjat ovat melkoisesti erilaisia eri metsätyypeillä, graafillisesti esitettyinä sitä matalampia ja laajempia mitä parempi on metsätyyppi; pienempien läpimittaluokkien puuluvun väheneminen ja suurempien lisääntyminen tapahtuu sitä nopeammin ja täydellisemmin mitä parempi on metsätyyppi; tästä seuraa, että tukkipuitakin varttuu paljon nopeammin ja enemmän paremmilla kuin huonommilla metsätyypeillä.

<sup>1</sup> Jakaantumissarja perustuu puiden rinnankorkeusläpimittaan.

Metsikön kuutiomäärä on kaikilla puulajeilla ja kaikissa ikäasteissa sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi; kuutiomäärän juoksevan vuotuisen lisääntymisen maksimi (sekä suurimmalla osalla metsikön ikää myös lisääntyminen) on sitä suurempi ja yleensä sattuu sitä aikaisemmin mitä parempi on metsätyyppi; samaten on laita kuutiomäärän keskimääräisen vuotuisen kasvun.

Metsikön pohjapinta-ala on kaikissa ikäasteissa samalla puulajilla sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi; pohjapinta-alan juokseva ja keskimääräinen kasvu saavuttavat sitä aikaisemmin maksiminsa — joka myöskin on sitä suurempi — mitä parempi on metsätyyppi.

Metsikön keskipituus on säännöllisissä metsiköissä — vaikka se niissäkin yksityistapauksissa sangen runsaasti vaihtelee — keskimäärin sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi.

Metsikön valtapuitten pituus on kaikissa ikäasteissa ja kaikilla puulajeilla (lukuun ottamatta vain mäntyä käenkaalimustikka- ja mustikkatyypeillä) sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi; juokseva ja keskimääräinen pituuskasvu saavuttavat sitä aikaisemmin maksiminsa — joka on myös sitä suurempi — mitä parempi on metsätyyppi.

Metsikön valtapuitten rinnankorkeusläpimita on samassa ikäasteessa sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi; juoksevan vahvuuskasvun maksimi, joka sattuu jo varhaisella taimistoiällä, on sitä suurempi, mitä parempi on metsätyyppi; keskimääräinen vahvuuskasvu on aina paremmilla metsätyypeillä suurempi kuin huonommilla.

Metsikön valtapuitten kuutiomäärä on samassa ikäasteessa sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi; juokseva ja keskimääräinen kuutiokasvu on kaikissa ikäasteissa paremmilla metsätyypeillä suurempi kuin huonommilla.

Metsikön valtapuitten kasvusuhteitten (samaten metsikön keskiläpimitan) eroavaisuus eri metsätyyppien välillä on todettu selvästi myöskin matemaattisesti todennäköisyyslaskelmien avulla. — Samalla tavalla on osoitettu, että sama metsätyyppi on kasvuun nähden hyvin samanlainen eri osissa Suomen eteläpuolisko.

Näiden tulosten nojalla teki Ilvessalo seuraavan johtopäätöksen:

Koska näin yleisesti kaikki kasvusuhteet ovat eri metsätyypeillä erilaiset ja samalla metsätyypeillä taas verrattain vähän vaihtelevat, soveltuvat metsätyypit yhtenäisinä, luonnollisina ja verrattain helposti eroiteltavina kasvullisuusluokkina hyvin yleensä metsämaitten luokittelun ja kaikkien metsätaksatooristen tutkimusten ja ennenkaikkeaa kasvu- ja tuottotaulujen pohjaksi.

Kun tutkimus oli johtanut näin harvinaisen suuressa määrässä myön-

teiseen tulokseen, niin saatettiin empimättä ryhtyä laatimaan kasvutaulut metsätyyppien pohjalle.

Siten saatujen Y. ILVESSALON kasvutaulujen mukaan mainittakoon m. m., että säännöllisesti kehittyneiden mäntymetsiköiden puumäärä m<sup>3</sup>:ssä kuorineen pro ha on eri ikäkausina keskimäärin seuraava:

	OMT	MT	VT	CT	CIT
10 v.	19	13	10	7	—
20 v.	70	60	44	24	3
30 v.	140	135	87	47	10
40 v.	208	200	134	75	17
50 v.	279	260	177	104	31
60 v.	344	313	219	128	46
70 v.	405	363	262	153	62
80 v.	458	407	299	178	80
90 v.	500	443	328	203	98
100 v.	535	472	351	222	114
110 v.	560	492	366	240	132
120 v.	576	503	375	254	148
130 v.	?	?	382	266	164
140 v.	?	?	?	275	180
150 v.	?	?	?	282	195

Vähintään 28 cm läpimitaten rinnankorkeudella täyttäviä arvopuita osoittautui eri tyyppien normaalisesti kehittyneissä männiköissä eri ikäasteilla keskimäärin olevan seuraava lukumäärä:

	OMT	MT	VT	CT
50 v.	15	—	—	—
60 v.	63	21	—	—
70 v.	145	63	12	—
80 v.	229	132	43	—
90 v.	287	200	86	—
100 v.	319	248	130	6
110 v.	348	273	158	17
120 v.	375	292	178	37

Y. ILVESSALON »kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille» (1920) eroovat tähänastisista kasvutauluista m. m. seuraavissa suhteissa:

1. kasvullisuusluokkina on käytetty metsätyyppejä; ja
2. kasvutaulujen kaikilla puulajeilla on siitä syystä yhteiset kasvullisuusluokat (vrt. siv. 14), joten näiden taulujen nojalla voidaan m. m. myös tehdä vertailevia laskelmia eri puulajien kasvattamisen keskenäisestä kannattavuudesta.

Niille on lisäksi ominaista:

1. että kunkin kasvullisuusluokan (metsätyypin) mittaustulokset on päinvastoin kuin aikaisemmissa kasvutauluissa, voitu käsitellä aivan erikseen, riippumatta toisista metsätyypeistä, ja edustavat siten taulujen numerosarjat (diagrammien kasvukäyrät) keskiarvoja ainoastaan kulloinkin asianomaisen metsätyypin koeala-arvoista, joten niissä ilmenee kunkin metsätyypin kasvu puhtaana, minkä seikan tärkeyteen näiden viitataan siv. 12 esitettyyn;
2. että kasvusarjojen yhtenäisyys on tarkistettu näyttäjämennettelyllä (siv. 15) ja kaikki kasvusuhteet ovat tarkistettut matemaattilistilastollisia menetelmiä noudattaen (siv. 15—16); ja
3. että taulukoissa näkyy runkojen rinnankorkeusläpimitaan perustuva puiden jakaantuminen 2 senttimetrin välimitan paksuusluokkiin metsikön kullakin iällä, mikä on tärkeitä metsän arvokasvun määräämiselle, metsän arvo kuutiomitalakin kun vallan ratkaisevasti riippuu siitä, minkä vahvuisia puita siinä on.

Metsätyyppien taksatorista merkitystä selvittää myös E. LÖNNROTHIN (1925) tutkimus, joka tarkoittaa saada selville normaalisten, tasaikäisten kanerva-, puolukka- ja mustikkatyypin männiköiden kehitystä, lähinnä puuston biologisiin puuluokkiin jakaantumista tarkaten. Tutkimus kohdistuu 30:een metsätyyppiä puhtaasta silmällä pitäen mitä suurimmalla huolella valittuun Suomen eteläpuoliskossa olevaan koealaan. Tutkimus suoritettiin siten, että ensin koottiin koko koeala-aineisto, ja vasta kun koko aineisto oli koottu, ryhdyttiin sitä matemaattisesti käsittelemään, eikä alkuperäisestä aineistosta ole poistettu

ainoatakaan koealaa. Tutkimus on osoittanut vallan huomattavia lakimääräisyyksiä metsiköiden sisäisessä rakennekehityksessä. Erikoisesti on taksatorisessa suhteessa huomattava:

että eri metsätyyppien metsiköiden kehityksen yhtenäisen lakimääräisyyden puitteissa osoittivat metsätyypit keskenään tunnusomaisia aste-eroavaisuuksia lukuisissa niin hyvin metsäbiologisesti kuin käytännöllismetsätaloudellisesti tärkeissä suhteissa, kuten suhteellisessa kehitysnopeudessa, erinäisissä laatumäärissä samoilla ikäasteilla, samoin kuin myös keskiarvoissa, varianttijakaantumissa sekä -jakaantumismuodoissa ja -suhdeluvuissa, toimitettiinpa luokkajaoittelu biologisella tai mekaanisella pohjalla; sekä

että useissa taksatorisesti erittäin merkittävässä suhteissa muodostivat eri metsätyyppien koeala-aineistot puhtaita, yhtenäisiä sarjoja, jotka eivät sekoitu toisiinsa (transgredioi), vaan päinvastoin tuntuvillakin tyhjillä välialueilla eroittuvat toisistaan; sellaisina mainittakoon: runkoluku, pohjapinta-ala ja kuutiomäärä pinta-alayksikköä kohti, sekä keski- ja korkeus, valtakorkeus ja keskiläpimitta.

Mainittava on vihdoin, että saadut tasoitusarvot sattuvat niin hyvin yhteen Y. ILVESSALON ylempänä selostettujen vastaavien arvojen kanssa, kuin kahdessa vallan erilaisella pohjalla suoritettussa ja erilaista tarkoituspäätä silmällä pitävässä tutkimuksessa yleensä on mahdollista.

Nämät, ILVESSALON ja LÖNNROTHIN, tutkimukset ovat osoittaneet, että saman metsätyypin normaalilla metsiköllä, samaa puulajia edellyttäen, on erittäin suuressa määrässä yhtäläinen kasvu, sekä että, joskin luonnollisesti on olemassa transgressiivistakin vaihtelua eri metsätyyppien välillä eri karakteristikoihin nähden, jotka kuten tunnettua, saattavat vaihdella melkoisesti toisistaan riippumatta, niin eri metsätyypit kasvusuhteissaan kuitenkin varsin olennaisesti eroavat toisistaan, ja että mitä tyyppiä puhtaampia sekä normaalisempia (vrt. siv. 2) koealoja valitaan, sitä selvemmin eri metsätyyppien kasvu- ja kehityssarjat saadaan määräytyiksi ja sitä selvemmin ne eroavat toisistaan. Metsätyypit siten erinomaisen suuressa määrässä ovat osoittaneet vastaavansa sitä, mitä kasvupaikkaluokittamiselta metsätaksatoriselta kannalta voidaan vaatia.



Kuten jo edellä on mainittu, osoittavat ILVESSALON tutkimukset, että saman metsätyyppin metsiköillä on eri osissa Suomen eteläpuoliskoja samanlainen kasvu, ja eräät alustavaa laatua olevat tutkimukset viittaavat vieläpä siihen, että suunnilleen saman metsätyyppin männiköiden kasvussa ei Etelä-Suomen ja Alppienkaan (vertailuseutuina Evo Etelä-Suomessa ja Brixen Etelä-Tyrolissa) välillä ole ainakaan mainittavaa eroitusta.

### *Metsätypit maaperätieteellisessä suhteessa.*

Jos pitää paikkansa se oletamus, että saman metsätyyppin asumat kasvupaikat ovat ilmaston ja maaperän yhteisvaikutukselta samanarvoisia, seuraa siitä, että samanlaisen ilmaston vallitsemilla alueilla metsätyyppien esiintymisen ja siis kasvupaikkojen biologisen arvon erilaisuuden täytyy riippua maaperän ominaisuuksien erilaisuudesta.

Tämän seikan selvittämiseksi otti Y. ILVESSALO ilmastollisesti varsin yhtenäiseen alueeseen kohdistuvilta koealoiltaan, kuten edellisessä luvussa on mainittu, maanäytteitä, joiden analysoimisen J. VALMARI suoritti. Määrätyiksi tulivat hehkuskevennys, typpipitoisuus, elektrolyyttipitoisuus ynnä fosforihappo-, kali- ja kalkkipitoisuus. Analysoitujen maanäytteiden lukumäärä 175 koealalta oli kaikkiaan n. 600. Tulokset ilmenevät seuraavasta yhteenvedosta, jonka luvut kohdistuvat maaperän 20 cm vahvaan pintakerrokseen ja ilmaisevat kilogrammoja:

	Aarin alalla			Hehtaarin alalla		
	Hehkuskevennys	Elektrolyyttimäärä	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
AT	1894	578	4500	284	840	4012
OMaT	1771	781	4760	250	642	1760
OMT	1448	794	3315	492	486	1478
MT	1237	497	2428	910	446	1257
VT	1029	271	1726	1479	449	996
CT	1085	418	1547	1080	429	680
CIT	601	220	860	1471	531	464

Näistä luvuista käy siis esiin melkoinen parallelismi metsätyyppisarjan ja maaperän ominaisuuksien välillä ja niistä ilmenee myös, missä määrin

kullakin näistä tutkituista ominaisuuksista on merkitystä kasvupaikan metsäntuotolle. Tällöin huomataan, että fosforihappopitoisuus ja kalipitoisuus ovat kutakuinkin merkityksettömiä; kalipitoisuus on tosin yleensä hieman suurempi tuottoisimmissa metsätyypeissä mutta eroavaisuus ei ole erikoisen selvä, ja fosforihappopitoisuus vieläpä vaihtelee suureksi osaksi päinvastaisessa suhteessa kuin maan tuottokyky. Kalkkipitoisuus sitävastoin osoittaa erinomaisen selvää parallelismia maan tuottokyvyn kanssa, ja kalkkipitoisuuden selvä nousu sekä lasku käsi kädessä maan tuottokyvyn kanssa vaikuttaa osaltaan myös kokonais-elektrolyyttipitoisuuden vaihteluihin. Yhtä säännöllistä kulkua osoittaa myös hehkuskevennys, missä lähinnä kuvastuu maaperän mullas-(humus-)pitoisuus. Tämän kanssa hyvin läheisessä yhteydessä on maaperän typpipitoisuus, joka niinkään osoittaa erittäin selvää parallelismia kasvun kanssa.

Nojautuen Ilvessalon kasvutauluihin esittää Valmari analyysiensa perusteella seuraavan hyvin valaisevan yhdistelmän (MT=100):

	Vuotuinen juokseva kasvu 75-vuotisessa männikössä	60-vuotisessa koivikossa	CaO-pitoisuus maan 20 cm pintakerroksessa	N-pitoisuus vahvassa
OMaT	—	185	140	223
OMT	115	117	117	137
MT	100	100	100	100
VT	83	83	79	71
CT	52	—	54	64
CIT	27	—	36	34

Selvemmin valaistakseen tuoton riippuvaisuutta maaperän ominaisuuksista laski Y. ILVESSALO jo mainitun tuoton ja maaperän ominaisuuksien astemäärien välisen korrelatsion suuruuden, kohdistuen, koska kasvu vaihtelee iänkin mukaan samalla metsätyyppillä, laskelmansa keskiikäisiin mäntymetsiin, ottaen huomioon kaikki tällaiset koealat ja liittämällä niihin, sopivaa reduktiomenetelmää noudattaen, myös vastaavat kuusi- ja koivukoealat. Korrelatsio osoittautui silloin seuraavaksi:

hehkutuskevennys	$r = 0.435 \pm 0.078$
kokonaiselektrolyyttipitoisuus	$r = 0.407 \pm 0.081$
typpipitoisuus	$r = 0.736 \pm 0.056$
fosforihappopitoisuus	ei mitään korrelatsiota
kalipitoisuus	$r = 0.214 \pm 0.091$
kalkkipitoisuus	$r = 0.612 \pm 0.069$

Näihin lukuihin nähden on syytä palauttaa mieleen, että kalkki on semmoisenaan tärkeä kasvinravintoaine ja vaikuttaa sitäpaitsi huomattavalla tavalla maaperän fysikaalisiin ominaisuuksiin. Erikoisesti se vaikuttaa hyvin tehokkaasti myös maaperän reaktioon ja sen kautta välillisesti typen mobilisatsioon, s. o. niihin tapahtumiin, jotka m. m. saattavat typen kasveille otolliseen muotoon. Typen korrelatsioon nähden taas on paikallaan huomauttaa, että tyyppi tuli määrätyksi kokonaistyyppinä, mikä kuitenkin ei anna tarkkaa kuvaa siitä typpimäärästä, mikä kulloinkin on kasvien nautittavissa.

Tarpeellisen kojeiston puutteessa täytyi tärkeän maan happamuuden jäädä tarkemmin määräämättä. Tässä suhteessa on V. T. AALTONEN jatkanut työtä määräämällä vetyionikonsentraation kaikkiaan n. 800 mullaskerrosta käsittävässä maanäytteessä eri osista maata Perä-Lappia myöten. Tutkimuksesta (1925) käy selville, että metsämaiden mullaskerros yleensä on enemmän tai vähemmän hapanta. Happamuusaste ( $p_H$ ) on kumminkin pienin kuivissa kangasmetsissä, vähän suurempi tuoreissa kangasmetsissä ja suurin lehtometsissä, joissa reaktio joskus voi olla neutraalinenkin. Näiden metsätyypiryhmien  $p_H$ -lukujen keskiarvot ovat, kun koko maa otetaan huomioon, seuraavat:

lehtometsät .....	$5.1 \pm 0.10$
tuoreet kangasmetsät .....	$4.7 \pm 0.05$
kuivat kangasmetsät .....	$4.1 \pm 0.05$

Keskiarvot eri metsätyypeille, laskettuina erikseen maan etelä- ja pohjoispuoliskoille sekä koko maalle, ovat:

Metsätyyppi <sup>1</sup>	AT	VRT	OMaT	FT	GDT	OMT	MT	HMT	VT	EMT	CT	MCT	CT
					$p_H$ -arvot								
Maan pohjoispuolisko	—	—	—	—	7.1	—	4.4	4.4	4.5	4.3	4.4	4.1	4.0
» eteläpuolisko	5.0	4.9	5.0	4.6	5.2	5.2	4.8	—	4.6	—	4.2	—	3.6
Koko maa					6.5		4.7		4.6		4.3		3.8

Koska maaperän ja erittäinkin sen mullaskerroksen happamuus vaikuttaa maaperän huuhtoutumiseen eli n. s. podsoloitumiseen ja sen mukaisesti maaperän profiilimuodostukseen, on lähellä se otaksuma, että podsoloitumisprosessin ja metsätyypin välillä olisi jonkunlaista vastavuoroisuutta olemassa. Siihen suuntaan viittaavat itse asiassa TAMMIN (1920) Ruotsissa suorittamat tutkimukset. Tamm tulee metsätyyppeihin nähden, jotka hän tosin on käsitellyt pääasiallisesti semmoisina, kuin ne meillä eroitettiin v. 1909, kiinnittämättä huomiota metsätyypijärjestelmän myöhempään kehitykseen, seuraavaan tulokseen:<sup>2)</sup>

»Suoritetut tutkimukset ovat osoittaneet, että eri metsätyypit vaikuttavat olennaisesti eri määrin podsoloivasti maaperään, mikä riippuu sen mullaskerroksen laadusta, jonka ne muodostavat. Voimakkaimmin podsoloivasti vaikuttaa mustikkatyyppi, sen jälkeen puolukkatyyppi. Lievimmin vaikuttaa jäkälätyyppi. Käenkaalimustikkatyyppi on välitystyyppi, joka nähtävästi vaikuttaa sitä voimakkaammin podsoloivasti, kuta runsaammin siinä on mustikkaa ja sen mukaan saa selvemmin kangasturpeen luonteen.»

Työ tällä alalla on vasta alullaan, mutta tähänastiset tutkimukset näyttävät osoittavan, että metsätyypit siksi hyvin kuvastavat maaperän ominaisuuksia, että ne ainakin hyvin suuressä määrässä vastaavat siv. 10 esitettyä vaatimusta aikaansaada sellainen luokitusperuste, jolla kasvupaikat saataisiin »olkoonpa vaikkapa vain suurin piirtein luontaisesti rajoitetuiksi», lisäksi vieläpä keinon, jolla niin hyvin maaperän ominaisuuksiin kuin metsiköiden tuottoon nojautuvat kasvupaikkojen luokitusjärjestelmät saada sopusoituun toistensa kanssa.

<sup>1)</sup> Eräät AALTONEN erottamat välityypit ovat tästä taulukosta jätetyt pois.

<sup>2)</sup> Suomennettuna.

Samalla kuin jatkuvilla tutkimuksilla on huomiota kiinnitettävä yhä useampaan maaperän, kasvien elämän kannalta tärkeään ominaisuuteen, erittäinkin myös maaperän fysikaalisiin ominaisuuksiin, käy välttämättömäksi yhä enemmän kussakin eri tapauksessa käsitellä niitä yhteydessä toistensa kanssa, sillä jonkun kasvupaikan huonoa metsäntuottokykyä tahikka huonoa biologista arvoa on mahdoton käsittää, jos siinä on esim. hyvin korkea tyypipitoisuus, josta pitäisi oleman seurauksena korkea tuottokyky — ellei ole otettu selville, millaisia kasvupaikan muut ominaisuudet ovat astemäärältään. Viimemainittujen seassa saattaa, ne kun suureksi osaksi vaihtelevat toisistaan riippumatta, olla monikin kasvutekijä, joka on hyvinkin kaukana harmoonisesta (A. F. SCHIMPER) optimistaan, siten tuottoa alentaen. Mitä laajemmille maantieteellisille alueille selvitykset ulotetaan, sitä välttämättömämmäksi tulee samalla ottaa huomioon ilmaston muuttava luonne elikä siis käsitellä maaperän ominaisuuksia niiden suhteessa ilmaston laatuun. — Mitä erikoisesti maaperän kasvinravintoaineisiin tulee, niin niiden merkityksen selvittämistä varten on välttämätöntä ottaa metsämaaperätieteellisissäkin tutkimuksissa johdonmukaisesti käytäntöön astiakoeviljelystapa, jota varsinkin MITSCHERLICH viime aikoina on suuresti kehittänyt.

### ***Metsätyypit kasvibiologisessa suhteessa.***

Metsätyyppeihin kohdistuvat kasvibiologiset tutkimukset ovat nekin vasta alullaan. Niistä mainittakoon seuraavat pääpiirteet.

Kuten metsätyyppien yleisselvittelystä käy esiin, on eri puulajien viihtyminen eri metsätyypeissä hyvin erilainen. Vaateliaimmat puulajit, n. s. jalot puulajit, eivät huonotuottoisimmilla mailla tule lainkaan toimeen, vaatimattomin taas, mänty, kehittyy parhailla mailla vieläpä enemmän tai vähemmän abnormiseksi. Puulajien esiintymisestä eri metsätyypeillä antaa Ilvessalon koeala-aineisto (siv. 39) valaisevan kuvan. Normaalisesti kehittyneitä, koealatarkoituksiin soveltuvia männiköitä oli runsaimmin löydettävissä tyypeissä MT, VT ja CT, kuusikoita tyypeissä OMT ja MT ja koivikoita tyypeissä OMaT, OMT ja MT. Niilläkin tyypeillä, joissa puulaji esiintyy metsikköjä muodostavana, on sen kasvu tyyppistä tyyppiin, kuten edellä (siv. 41) on osoitettu, hyvin erilainen. Tämä

on tosin metsätaksatoorinen seikka, mutta samalla luonnollisesti ja vieläpä ensi sijassa kasvibiologinen. Voidaanpa väittää, että puiden (kasvien) kasvu on kasvupaikkojen biologisen arvon herkimpiä mittoja. Samaten on se metsikön puuston kehitysluokkiin jakaantuminen, jota edellä (siv. 42—43) on kosketeltu ja jossa suhteessa metsätyypit huomattavasti eroavat toisistaan, puhtaasti kasvibiologinen ilmiö.

HEIKINHEIMO (1915) on osoittanut, että lehtipuiden vesomiskyky eri metsätyypeillä on tuntuvasti erilainen. Aluskasvillisuuden uudistumisen erilaisuudesta eri metsätyypeillä ei ole vielä tutkimuksia julkaistu.

Edellisessä on jo huomautettu siitä, että metsätyypit eroavat toisistaan ekologis-biologisen rakenteensa puolesta, ja voidaan tätä käyttää m. m. perusteena metsätyypejä ryhmitettäessä suurempiin luokkiin. Niinpä ovat lehtometsätyypit yleiseltä rakenteeltaan enemmän tai vähemmän hygrofiilisiä, kuivien kangasmetsäin tyyppien ollessa kserofiilisluntoisia ja tuoreiden kangasmetsien ollessa välittäviä; rämetsät ovat kserofiilisempia kuin korpimetsät.

LINKOLA on osoittanut, että metsätyypit eroavat toisistaan myöskin n. s. biologisen spektrinsä (RAUNKIAER) puolesta. Schweizissä suorittamiensa tutkimusten perusteella esittää Linkola seuraavan prosenttilukuisen yhdistelmän:

	Fanero- fyyttejä	Kame- fyyttejä	Hemikrypto- fyyttejä	Geo- fyyttejä	Tero- fyyttejä
Kuivat kangasmetsät					
EVT	18	25	50	—	7
VT	19	22	53	—	6
Tuoreet kangasmetsät					
MT	18	18	58	2	4
OMT	17	11	66	5	1
Lehtometsät					
OMaT	9	9	74	7	1
OT	17	5	58	16	4
BrChT	28	4	55	12	1
VPT	15	14	66	—	5

Suomessa suorittamiensa tutkimusten nojalla esittää Linkola seuraavan biologisia spektrejä kuvaavan yhdistelmän:

	F	K	H	G	T
Kuivat kangasmetsät					
CT	21	32	35	9	3
VT	19	24	40	12	5
Tuoreet kangasmetsät					
MT	17	17	46	15	5
PyT	14	14	59	10	3
OMT	22	11	48	15	4
Lehtometsät					
OMaT	16	6	57	18	3
AT	13	5	60	18	4
FT	14	4	58	20	4
VRT	17	7	57	12	7

Linkola katsoo tämän perusteella todenneensa, että eri metsätyypit, ja erittäinkin metsätyyppiryhmät, osoittavat biologisten spektriensä puolesta varsin huomattavia erilaisuuksia, erittäinkin mitä tulee kamefyyttiprosentteihin, mutta osittain myös hemikryptofyytti- ja geofyyttiprosenttiansa puolesta. Saman tyyppin spektrit ovat Suomessa ja Schweizin Alpeilla sangen yhtäläisiä, mikä yhtäläisyys arvatenkin olisi vielä suurempi, ellei laskelmaperusteissa (muistiinpanot Suomessa tehdyt jo v. 1914 ja 1915, Schweizissä v. 1923) olisi ollut pieniä erilaisuuksia ja jos schweiziläinen aineisto olisi ollut runsaampi. Olennaisimpana ominaisuutena eri metsätyyppien biologisissa spektreissä näyttää siis yleensä olevan niiden kamefyyttiprosenttimäärä. Kamefyyttiprosenttimäärän mukaan muodostavat metsätyypit — suometsiä ei tässä ole otettu huomioon — 3 ryhmää: kuivat kangasmetsät, joiden kamefyyttiprosentti on 22—32 (yli 20), tuoreet kangasmetsät, joissa se on 11—18 (10—20) ja lehtometsät, joissa se on 4—9 (muutoinkin erikoisluontoisessa VPT:ssä 14). Kuva tulee vielä selvemäksi, jos otetaan huomioon myöskin kamefyyttilajien yleisyys ja runsaus eri metsätyypeissä. — Linkola viittaa lisäksi siihen, että metsätyypeille ovat myöskin niiden feno-ekologiset

spektrit (GAMS) tunnusomaisia. Niinpä kuivien kankaiden metsätyypeissä puuttuu kesäaspekti tai on se vaillinaisesti kehittynyt, jotavastoin se lehtometsissä on hyvin selvä.

Senjälkeen kuin A. PALMGREN (1917) Ahvenanmaan lehtoniittyjään varten oli muodostellut n. s. konstitutsiokäyrän, on Y. ILVESSALO (1922) koealoiltaan keräämänsä muistiinpanoaineiston perusteella piirtänyt eri metsätyyppien konstitutsiokäyrät, jotka ovat eri metsätyypeillä melkoisesti erilaisia. Samassa tutkimuksessaan on Y. ILVESSALO, HULTIN (1881) Pohjois-Suomessa suorittamiin tutkimuksiin liittyen, esittänyt myöskin eri metsätyyppien morfologiset rakennekuvat, jotka ovat eri metsätyypeille hyvin tunnusomaisia.

Tässä yhteydessä on paikallaan kosketella myöskin metsätyyppien lajilukua semmoisenaan, minkä seikan merkitystä kasvupaikkojen ja kasviyhdyksuntien, niihin luettuna myös metsätyypit, karakterisoinnassa erikoisesti PALMGREN on korostanut. Tulos tulee tietenkin erilaiseksi riippuen siitä, otetaanko kultakin metsätyypiltä lukuun ainoastaan normaalimuodon kasvilajit vai metsätyypin kaikkien esiintymismuotojen lajit, huomioidaanko ainoastaan tyyppin varsinaiset lajit, vai myös satunnaisesti esiintyvät, niin myös koealojen luvusta y. m. Tällä huomautuksella esitetään seuraava taulukko metsätyyppien suhteellisesta (vertaus-tasona mustikkatyyppi = 100) lajiluvusta LINKOLAN mukaan:

	Schweizin Alpeilla	Laatokan Karjalassa
AT	—	281
OT	249	—
OMaT	180	190
OMT	144	131
MT	100	100
VT	71	74
CT	—	66
EVT	62	—

Verrattavin kohdin osoittavat siis Schweizin Alppien ja Laatokan Karjalan metsätyypit tässä suhteessa yhtäläisyyttä, jota suurempaa ei kernaasti voi vaatia.

Jo tähänastisetkin tutkimukset osoittavat siis, että eri metsätyypeillä on kullakin sangen tunnusomainen kasvibiologinen luonne, ja avautuu tässä tutkimusala, joka on yhtä tärkeä kasvi- maantieteelliseltä kuin metsänhoidolliselta kannalta.

### ***Metsätyypit metsänhoidollisessa suhteessa.***

Metsien hoito rakentuu metsien biologiaan, lähinnä kyllä puuston biologiaan, mutta varsin suuressa määrässä myös kasvillisuuden biologiaan kokonaisuudessaankin. Voidaan niin ollen olettaa, että kasvillisuuden huomattava biologinen erikoistuminen metsätyyppien mukaan kuvastuu myös eri metsätyyppien otollisimmassa metsänhoidossa. Tutkimukset tässä suhteessa ovat tosin vielä alkuasteellaan, mutta ilmenee niistä pääasia jo aivan selvästi.

Mitä edellisessä luvussa on esitetty puulajien esiintymisen ja viihtymisen erilaisuudesta eri metsätyypeillä, vaikuttaa välittömästi puulajin valintaan, asettaen sille verrattain ahtaat absoluuttisetkin rajat, ja vielä ahtaammat, mikäli tuottotaulujen nojalla arvioidaan eri puulajien kasvattamisen kannattavuutta eri metsätyypeillä. Erikoisuutena mainittakoon, että tämän kirjoittajan v. 1906 ja 1907 Saksassa toimittamien alustavien tutkimusten mukaan *Asperula*-tyyppi on se metsätyyppi, missä tammimetsän kasvatus tapahtuu edukkaimmin.

Samojen tutkimusten mukaan ovat metsänuudistustavat eri metsätyypeillä tuloksiltaan huomattavassa määrässä erilaisen edukkaita. Tutkituissa metsissä olivat yleisimmin käytännössä lohkontainen paljaasihakkaus, ryhmä- ja aukkohakkaus sekä schwarzwaldilainen lohkoharsinta, joten siis vertailu kohdistui pääasiassa niihin.

Paljaasihakkauksen käyttäminen tuottaa kaikissa lehtometsätyypeissä (varsinkin IAspT, AspT ja OT) sen johdosta melkoisia vaikeuksia, että, niinpiankuin metsä on hakattu paljaaksi, peittyy hakkausala korkealla, tiheällä rikkaruohokasvillisuudella, johon nuoret istutetut — kylvö ei yleensä tule edes kysymykseen, paitsi tammeen nähden — puiden taimet ensi vuosinaan täydellisesti katoavat. Runsaimmillaan on

rikkaruohokasvillisuus IAspT:ssa, jossa se useasti on erinomaisen tiheätä ja korkeata. Huolimatta rikkaruohoston eri tavoin niittämisestä tai sirpillä katkaisemisesta sortuu huomattava osa puiden taimia, ja jälki-istutukset ovat melkein aina tarpeeseen. Tuoreiden kangasmetsien tyypeissä on paljaasihakkaus paljon helpompi suorittaa. Ainoastaan RMT:ssa saattaa vattu (*Rubus idaeus*) toisinaan olla kuusen taimistolle tuhokas, mutta yleensä mihinkään erikoisiin toimenpiteisiin ei tarvitse ryhtyä puuntaimiston suojaamiseksi rikkaruohoja vastaan. Vielä vähemmän on sellainen tarpeen kuivien kangasmetsien metsätyypeissä.

Ryhmä- ja aukkohakkaus onnistuu niinikään eri tyypeillä hyvin erilaisesti. Se onnistuu rehevimmissäkin lehtometsissä hyvin, mikäli kysymys on puulajeista, joiden taimet sietävät runsaampaa varjostusta kuin valtarikkaruohot ja joille siis voidaan tehdä niin pieniä tai niin runsaspuisia uudistusaukkoja, ettei rikkaruohosto saa ylivaltaa. Sellaisia puulajeja ovat jalokuusi ja pyökki, jotavastoin kuusta lehtotyypeillä ei ole yrittämistäkään uudistaa luontaisesti ryhmä- ja aukkohakkauksilla. Pyökinkin uudistus usein epäonnistuu, jos aukko on tullut hakatuksi liian valoisaksi; se joutuu silloin *Sambucus racemosan* y. m. valtaan. Sitävastoin tuoreiden kangasmetsien rajalla olevissa metsätyypeissä OMaT ja OMT kuusenkin ryhmittäinen uudistus onnistuu kutakuinkin, ja erittäinkin se onnistuu MT:ssä.

Schwarzwaldilaisesta lohkoharsinnasta voi lyhyesti sanoa, että se lehtometsätyypeissä onnistuu sitä paremmin, mitä runsaammin metsässä on pyökkiä ja varsinkin jalokuusta, jolloin voidaan käyttää hyvin hidasta uudistamista ja siis taimistoa kaiken aikaa pitää vahvasti varjostettuna, sekä tuoreissa kangasmetsissä sitä paremmin, mitä runsaammin on kuusta, joka useimpien tuoreiden kankaiden metsätyypeissä luontaisesti uudistuu mainiosti. — Mäntymetsiin vähemmän soveltuvana ei schwarzwaldilainen lohkoharsinta yleensä tule kysymykseen kuivilla kankailla.

Lukuunottamatta allekirjoittaneen pienehköä tutkimusta Evon valtionpuistossa (1909) sekä G. HJ. ENROTHIN (1915) Suomen sotilasvirkataloilla, ei ole tehty varsinaisempia metsien hoitoon kohdistuvia metsätyyppitutkimuksia Suomessa. Yleisesti tiedetään kuitenkin, ja sen vahvistaa kokemus kaikkialla, että männyn luontainen uudistus, etenkin

lohkottaista tai kaistaleettaista siemenpuuasentoa käyttämällä, onnistuu paraiten puolukkatyyppin mailla, ja että se on puolukkatyyppistä molempiin suuntiin vaikeampaa, tuottoisemmilla tyypeillä varsinkin lisääntyvän rikkaruohoston takia, huonommilla taas suuremman kuivuuden, laihooden y. m. sekä niistä usein aiheutuvien tautien ja tuhohyönteisten takia, kuitenkin niin että myös mustikka- ja kanervatyypeillä uudistus onnistuu varsin tyydyttävästi. Kuusen luontainen uudistus, joko tiheähkää lohkottaista tahikka kaistaleettaista siemenpuuasentoa tai schwarzwaldilaista lohkoharsintaa käyttämällä onnistuu paraiten tyypeissä OMT ja MT. — Myöskin harvennushakkuut ovat metsätyypeistä riippuvaisia, ja ylispuusekä alimetsäkasvatus ovat ainoastaan tuottoisimmilla metsätyypeillä täysin paikallaan. — Monessa suhteessa erikoislaatuisten hoidon vaativat Pohjois-Suomen paksusammalmetsät, joita HEIKINHEIMO ja LAKARI ovat tutkineet. Aivan erikoislaatuisten metsänhoitonsa vaativat myös räme metsät ja korpimetsät.

Erytistapauksena mainittakoon, että metsä uudistuu L. ILVESALON (1917) tutkimuksien mukaan lohkokakkausaloilla sitä hitaammin ja tasaikäisinkin luontaisella tavalla syntynyt metsikkö on sitä eri-ikäisempi, kuta huonotuottoisempi metsätyyppi on.

Sen mukaan, mitä metsätyyppejä toistaiseksi on metsänhoidollisessa suhteessa tutkittu tai niistä muuten tiedetään, täytynee edellisen perusteella katsoa, että ne suuressa määrässä vastaavat sitä luokitusperustetta, jota metsänhoidon edelleen kehittämiseen tarvitaan ja josta siv. 16—17 on mainittu.

### ***Metsätyyppien sovelluttaminen metsätalouden käytäntöön.***

Siitä merkityksestä, mikä metsätyypeillä on varsinkin metsätaksatorisessa ja metsänhoidollisessa suhteessa, seuraa, että ne täytyy edullisesti voida asettaa koko metsätalouden järjestelyn pohjaksi.

Sen jälkeen kuin metsätyypit ovat tulleet yleisemmin tunnetuiksi ja varsinkin sen jälkeen kuin Y. ILVESALON kasvu- ja tuottotaulut olivat

ilmestyneet, onkin metsätyyppejä Suomessa yhä yleisemmin alettu käyttää metsätaloussuunnitelmien pohjana, joko siten että koko talouden suunnittelu kasvulaskelmiseen ja hoito-ohjeineen on niille perustettu tai että metsätyypit ovat ainakin kartanselityksissä otetut huomioon. Ryhtymättä yksityiskohtaisemmin selostamaan tätä asiaa, mainittakoon vain pari tärkeämpää sovellutusta tältä alalta.

Pitäen siihenastista bonitoimistapaa subjektiivisuudelle liian paljon sijaa antavana julkaisi silloinen metsähallitus, sen jälkeen kuin muutamat metsätaloudentarkastajat ja arvostelijat vuoden 1909 jälkeen olivat toisinaan koetteeksi käyttäneet metsätyyppejä, jo v. 1914 ohjeita, joiden mukaan metsätyypit olivat otettavat valtion metsätalouden järjestelytoissa huomioon. Metsätyyppiopin sovellutuksen kannalta tämä oli jonkun verran uskallettua, sillä siihen aikaan olivat varsinkin Pohjois-Suomen metsätyypit vielä liian vaillinaisesti selvitettyt, ja johtikin tämä erinäisiin sekaannuksiin. Niinpä Perä-Pohjolan variksenmarja-mustikkatyyppi (EMT) tuli aivan yleisesti viedyksi puolukkatyyppiin (VT), j. n. e. Vähitellen, sikäli kuin käsitys metsä- ja suotyypeistä on päässyt vakiintumaan, on niitä valtionmetsien talouden järjestelyssä otettu yhä johdonmukaisemmin huomioon. Sen sijaan nimittäin, että metsämaat ennen luokiteltiin tuottonsa mukaan kasvullisiin, kehnokasvuisiin ja joutomaihin kunkin toimitusmiehen enemmän tai vähemmän subjektiivisen harkinnan mukaan, tapahtuu maiden luokittelu metsätaloudentarkastustoissa näihin pääryhmiin nykyisin metsä- ja suotyypien perusteella. Kun eri metsätyyppien tuotto on erilainen ja myöskin metsänhoidolliset toimenpiteet riippuvat kasvupaikan laadusta, järjestetään metsiä koskevat tiedot puulaji-, ikäluokka- ja puuvarastosuhteista paremman yleiskatsauksen aikaansaamiseksi yleensä seuraavien metsätyyppiryhmien mukaan: lehdot, lehtomaiset tuoreet kangasmetsät (OMT ja PyT), tuoreet kangasmetsät, kuivanpuoleiset kangasmetsät (VT, EMT), varsinaiset kuivat kangasmetsät, kasvullisten korprien metsät ja kasvullisten rämeiden metsät. Milloin kuitenkin samaan metsätyyppiryhmään kuuluu sellaisia metsätyyppejä, joiden tuotto huomattavasti eroo toisistaan, kuten varsinaisiin tuoreisiin kangasmetsiin kuuluvat mustikka- ja paksusammal-tyypit, laaditaan puulaji-, ikäluokka- ja puuvarastotaulukko näille metsä-

tyypeille erikseen. Taloussuunnitelmaa laadittaessa suunnitellaan metsänhoidolliset toimenpiteet lähinnä metsätyypin ja metsikön laadun mukaan. Mainittakoon lisäksi, että jäljempänä kerrottu valtakunnan metsien arvioimistyö toimeenpantiin erikoisesti myös valtionmetsien talouden järjestelyä silmällä pitäen, ja kustannettiin se puoleksi metsähallinnon ja puoleksi valtioneuvoston käytettävänä olevilla varoilla. Tarkoituksena oli nimittäin nopeasti saada yhtenäinen tilasto niin hyvin valtionmetsien metsätyyppisuhteista semmoisenaan, kuin myöskin puulaji-, ikäluokka-, puumäärä-, arvopuuluku- ja metsänkasvusuhteista metsätyyppien pohjalla, yhtenäiseksi perustaksi eri hoitoalueiden paikallisuontoisia taloussuunnitelmia varten.

Toisena esimerkkinä metsätyyppien käytäntöön soveltamisesta, joka kuitenkin on tapahtunut aivan riippumatta metsätyyppien selvittelystä Suomessa, mainittakoon metsätalouden järjestely ruhtinas v. SCHWARZENBERGIN suurilla domeeneilla Itävallassa ja Tšekkoslovakiassa. Käyntinsä perusteella v. 1924 näissä metsissä on metsäneuvos fil. tohtori O. J. LAKARI, antanut asiasta seuraavan kuvauksen:

»Ruhtinas v. Schwarzenbergin maaomaisuus käsittää kaikkiaan n. 250,000 ha, josta metsiä 135,729 ha. Metsille laadittiin ensimmäiset taloussuunnitelmat v. 1859, ja siitä alkaen on näitä metsiä hoidettu suunnitelmien mukaisesti metsätalouden kestäväisyyttä ja tuotannon kohottamista silmällä pitäen. Aikojen kuluessa ovat hoitotavat vaihdelleet, mutta varsinkin viime vuosikymmeninä on metsien hoito kehittynyt omaperäiseksi n. s. metsikkö- ja kasvupaikkataloudeksi, jolloin metsänhoidolliset toimenpiteet suunnitellaan metsän ja kasvupaikan laadun mukaan. Metsätaloudessa ei noudateta kaavamaisesti määrättyjä hoito- ja hakkaustapoja, jotka joissakin määrättyissä oloissa ovat osoittautuneet tarkoituksenmukaisiksi ja joita ammattikirjallisuudessa useinkin suositellaan metsänhoidollisina yleistoimenpiteinä, vaan pyritään kullakin kasvupaikkalaadulla kasvavissa metsissä toimittamaan hakkuut sitä hakkaustapaa noudattaen, joka saavutetun kokemuksen perusteella sillä on johtanut taloudellisesti parhaimpiin tuloksiin. Erityisesti on äsken eronnut ruhtinas v. Schwarzenbergin metsähallinnon pääjohtaja, kunniatohtori FRANZ HESKE s:r vuosikymmeniä ollessaan ruhtinaallisten metsien talou-

den johdossa kiinnittänyt suurta huomiota metsätalouden saattamiseksi luonnontieteelliselle pohjalle.

Tuloksena vuosikymmenien järjestelmällisestä ja määrätietoisesta metsätaloudesta onkin, että ruhtinas v. Schwarzenbergin metsät tarjoavat suuresimerkin mallikelpoisesta metsätaloudesta. Tätä osoittaa puolestaan sekin, että metsävarat laajoilla aloilla lähentelevät kasvutaulujen edellyttämiä normaalimääriä, kun sitävastoin ruhtinaallisiin metsiin rajoittuvissa muissa yksityismetsissä puuvarastot ovat vastaavanlaisilla metsämailla ja ikäluokissa huomattavasti alhaisemmat, käsittäen usein vain pienen murto-osan normaalimetsien puuvarastosta.

Retkeillessäni ruhtinas v. Schwarzenbergin metsissä, on metsänhoitaja insinööri-tohtori FRANZ HESKE s:r Böhmerwaldin metsämaiden laadusta ja metsien hoidosta erilaatuisilla metsämailla antanut hyvän- tahtoisesti käytettäväkseni seuraavat tiedot:

Böhmerwaldilla voidaan erottaa lehtometsien ja tuoreiden kangas- metsien ryhmät, ja niistä seuraavat tyypit, nim.

I. boniteettia vastaava paras lehtotyyppi (Asperula-Impatiens-tyyppi ja sitä lähentelevät);

II. boniteettia vastaava Oxalis-tyyppi;

III. boniteettia vastaava Oxalis-Myrtillus-tyyppi;

IV. boniteettia vastaava Myrtillus-tyyppi; ja

V. boniteettia vastaava huono Myrtillus-tyyppi Böhmerwaldin ylimillä rinteillä.

Nämä metsätyypit eivät eroo toisistaan ainoastaan aluskasvillisuuden, vaan myöskin metsien tuoton pro ha, puiden pituuden, runkojen keskivahvuuden ja runkoluvun puolesta. Niinpä ovat hakkuuajassa paremmat metsätyypit huomattavasti puumäärärikkaampia kuin huonommat, jota- vastoin runkoluku hehtaaria kohti on paremmalla metsätyypillä samanikäisenä pienempi kuin huonommalla. Myöskin runkojen koko ja pituus on samanikäisissä metsiköissä paremmalla metsätyypillä suurempi kuin huonommalla.

Metsätyyppien eroavaisuus on myöskin puiden kuoreissa havaittavissa. Paremmilla metsätyypeillä on puun kuori sileämpi ja jäkälää on suhteellisesti vähemmän, kun taas huonompien metsätyyppien puiden kuori





paikan biologista kokonaisarvoa — siitä huolimatta, että maaperä on turvetta. Kun lisäksi suotyyppi ja turvemaan metsätyyppi ovat juuri samanlaatuisten kasvutekijäin määräämiä ja edellisen olemassa-olo jälkimäiseen verrattuna riippuu vain suuremmasta kosteudesta, niin voidaan olettaa, että kukin suotyyppi ojittamalla kuivatettuna muuttuu määrätiksi metsätyyppiksi. Että näin todella on asian laita, ovat A. TANTUN (1915) tutkimukset osoittaneet.

Tanttu on tutkinut niitä soita, joita Suomessa on varsinkin viime vuosisadan keskivaiheilta alkaen ojitettu osittain, »hallavaaran pienentämiseksi», osittain viljelystarkoituksiin, mutta jotka jälkimmäisessäkin tapauksessa usein ovat jääneet viljelemättöminä metsittymään. Ne tulokset, joihin Tantun tutkimukset johtivat, voidaan paraiten esittää siv. 59 olevan taulukon muodossa, joka osoittaa aukeiden nevojen asteasteista muuttumista ojituksen vaikutuksesta.

Taulukko ei kyllä ole täydellinen, syystä että Suomen ojitettujen ja metsänkasvuun joutuneiden soiden joukossa eivät kaikki tunnetut suotyypit ole edustettuina. Suon alkuperäisen tyypin määrääminen, osittain ympäröivän suon, osittain turpeen kasvitieteellisen laadun perusteella, ei myöskään aina ole helppo täsmällisesti suorittaa; käytettävissä olevan aineiston niukkuuden takia on usein täytynyt turvautua vähemmänkin tyyppillisiin tapauksiin, jotapaitsi eräiden suotyyppien rajoittelu ilmeisesti vielä on revision tarpeessa. Kehityksen pääsuunta esiintyy kuitenkin aivan selvänä ja säännöllisenä: ojituksen vaikutuksesta suotyypit kehittyvät määrätiksi metsätyypeiksi. Kun lisäksi, kuten S. MULTAMÄEN (1923) tutkimukset osoittavat, turvemaalla olevien metsätyyppien kasvu on sama kuin vastaavien kivennäismaan kangastyyppien kasvu, niin täten saadaan, Y. ILVESSALON tuottotauluihin nojaamalla, pohja suo- ojituksen kannattavuuden laskemiselle, mikäli kuivatus on kysymyksessä metsätaloudellisia tarkoituksia varten. Niitä uudempia suo- ojituksia, joita on varsinkin valtionmailla johdonmukaisesti toimeenpantu, ei ole vielä voitu tällaisiin tutkimuksiin käyttää, koska kuluu pitempi aika, ennenkuin lopulliset tulokset tulevat näkyviin. — Jos suouudelleen vetetty, esim. ojien tukkeutumisen johdosta,

niin kehitys, kuten havainnot näyttävät viittaavan, menee päinvastaiseen suuntaan, kuin minkä taulukko näyttää.

Myöskin niityillä voidaan erottaa niittytyyppejä, ja koska n. s. luonnonniityt ovat joko entisiä soita tai entisiä metsämaita, niin saattaa tulla kysymykseen myöskin niiden vastaavan suotyypin, kollektiivisesti otettuna, tai metsätyyppin määrääminen, ja redusoimalla suotkin vastaaviksi metsätyypeiksi voidaan saada yhteinen bonitoimis pohja metsille, soille ja niityille. Vieläpä voidaan, joskin tietenkin suurella varovaisuudella ja etupäässä siellä, missä pelot metsiin verrattuina ovat pinta-alaltaan suhteellisesti pieniä sekä pääasiassa kollektiivityyppejä käyttäen, määrittellä viljeltyjen peltojenkin alkuperäinen metsätyyppi, jolloin saadaan viljelysmaatkin sovelletuiksi samaan bonitoimiskaavaan. Yrityksiä siihen suuntaan ovat tehneet varsinkin LUKKALA (1919) ja LINKOLA (1922). Asia ei liene mahdoton ratkaista, mutta vaatii se vielä yksityiskohtaista tutkimista, osittain nähtävästi vartavastaisia kokeitakin. — Ilmeistä on, että kaikkien kasvullisten maiden yhtenäisen, objektiivinen bonitoiminen olisi sekä käytännöllisessä että tieteellisessä suhteessa erittäin tärkeä.

#### *Metsätyyppien käyttö tilastollisiin selvittelyihin.*

Jo melkein heti, kun metsätyyppit olivat tulleet jonkun verran selviteltyiksi, ruvettiin niitä käyttämään metsätilastollisiin tutkimuksiin. Osittain on tämä tapahtunut siten, että aikaisempia metsätaloudellisia karttoja, milloin ne ovat olleet riittävän yksityiskohtaisia tai helposti ovat olleet täydennettävissä, on muodosteltu metsätyyppikartoiksi, värityksellä karttakuviot metsätyyppiensä mukaan. Niin menetteli tämän kirjoittaja Heinolan kaupungin metsien kartan suhteen (kartta julkaistu LUKKALAN tutkimuksessa 1919). Siten metsätyyppilleen määrättyjen karttakuvioiden pinta-aloihin voidaan helposti nojata tilastollinen selvittely. TANTTU ja yleensäkin valtion suonkuivausmetsänhoitajat ovat valmistelleet vastaavanlaisia tyyppikarttoja soista; Tantun mallikartta on

painettu allekirjoittaneen tutkimukseen »Studien über die Moore Finnlands» (1913). Kartoitustyö, silloinkin kun se tapahtuu täydentämällä entisiä karttoja, vie kuitenkin paljon aikaa, ja siitä syystä on meillä metsätilastollisissa selvittelyissä aivan yleisesti turvauduttu linjoittaiseen arvioon.

Niinpä LUKKALA ja MULTAMÄKI kesällä 1917 toimittivat eräänlaisen Savon ja Karjalan linjoittaisen arvion, siten että näiden maakuntain maantieverkosto etukäteen kartalla jaettiin keskenään yhtä pitkiin maantiosiin — kulkuneuvona käytettiin nimittäin autoa — ja jokaiselta kartalle merkityltä maantiosien rajakohdalta kuljettiin suora linja kohtisuoraan maantietä vastaan sekä palattiin maantielle toiselle kohdalle, johon jouduttiin tekemällä yksi tai pari suorakulmaista mutkaa. Tällaisia linjakohtia kertyi 66 ja niiden yhteenlaskettu pituus oli 1,454 km. Linjat kuljettiin, kompassia sekä kompassimiehen perässään vetämää köyttä (mutkien välttämiseksi) suunnan osoittajana käyttäen, ja jokaiselta linjalle sattuneelta karttakuvioilta merkittiin sen kasvillisuustyyppi (metsä-, suo- j. n. e. tyyppi), puulaji, metsikön ikä, tiheys, kasvu y. m. sekä, tarpeellisten suhdelukujen saavuttamiseksi, kuinka pitkälti linja leikkasi kuviota. — Samansuuntaisia tutkimuksia suorittivat samat henkilöt v. 1918 Ahvenanmaalla sekä Multamäki v. 1919 Perä-Pohjolan länsiosissa. Jo v. 1912 suoritti W. CAJANUS Suomen Metsänhoitoyhdistys Tapion tarkoitukseen valtiolta saamalla varoilla parin Keski-Hämeen pitäjän, Sahalahden ja Kuhmalahden, säännöllisen linja-arvion, missä linjat, kohtisuoraan pää-maeroituksia vastaan kuljettiin 500 m etäisyydellä toisistaan 10 m levyisinä. Linjoilta mitattiin kaikki puut karttakuvioittain, metsätyyppi, puulaji, metsikön ikä y. m. merkittiin ja puumäärä pro ha arvioitiin silmämääräisesti, nojautumalla 240 koealaan, joiden avulla silmämääräistä arviota myöskin matemaattisesti tarkistettiin. Sisätyöt jäivät Cajanukselta kesken, ja ne toimitti loppuun Y. ILVESSALO, joka on tutkimuksen tulokset julkaissut v. 1923.

Kun täten oli toimitettu joukko esitöitä, oli aika kypsä yli koko Suomen ulottuvan linja-arvion toimittamiseen. Välittömän aiheen siihen antoi se seikka, että valtion verotuskomitea tarvitsi luotettavaa aineistoa metsäverotuksen uudistamista varten. Työn aloitti syksyllä v. 1921 O. J. LAKARI ja toteutti sen v. 1922 — 1923 Y. ILVESSALO. Linjat kuljet-

tiin kohtisuoraan Suomen vesistöjen, harjujen y. m. pääsuuntaa vastaan eli siis suunnassa SW—NE, 26 km etäisyydellä toisistaan, jolloin tuli käydyksi kaikkiaan 39 linjaa, yhteensä 14,976 km tai, vedet vähennettynä, 12,977,610 m. Puumäärä ja metsikön vuotuinen kasvu, molemmat pro ha, arvioitiin kuvio kuvioilta silmämääräisesti, mutta joka toisen kilometrin päässä otettiin linjan varrella  $10 \times 50$  m<sup>2</sup> suuruinen täydellinen koeala arvion tarkistusta sekä tarkistuslaskelmaa varten, ja toinen,  $10 \times 100$  m<sup>2</sup> suuruinen, jolta arvopuut mitattiin. Kultakin kuvioilta määrättiin maalaji, kasvillisuustyyppi (suot ja niityt kollektiivityypittäin), puulaji, metsikön ikä, tiheys y. m. Tutkimuksen kautta, josta vastikään on ilmestynyt ennakkotieto »Suomen metsät, metsävarat ja metsien tila» (1924), saadaan sangen täsmällinen kuva Suomen metsien nykyisestä tilasta, niiden metsätyyppisuhteista, puulajikokoomuksesta, puumäärästä ja kasvusta, täydellisempi kuin tähän asti on mistään muusta maasta olemassa. Tärkeätä on ennen kaikkea, että on saatu selville metsien todellinen nykyinen kasvu, jota tarvitaan metsien tuoton ja kulutuksen välisen bilanssin selvittämiseksi, millä puolestaan on Suomelle taloudellisessa suhteessa mitä ratkaisevin merkitys. Mutta paitsi, että tämän tutkimuksen avulla lisäksi saadaan tilastollisesti selville joukko mielenkiintoisia ja osittain käytännöllisestikin tärkeitä seikkoja, esim. metsätyyppien ja maalajien välinen suhde, puulajien ja metsätyyppien välinen suhde, hakkausten laatu j. n. e. eri osissa maata ja erilaisten omistajien omistamissa metsissä, niin saadaan, koska arvio on selvittänyt eri metsätyyppien osuuden eri osissa Suomea ja entuudestaan tiedetään Y. ILVESSALON kasvu- ja tuottotauluista eri metsätyyppien normaalituotto Suomen eteläpuoliskossa, selville myöskin, mitä Suomen eteläpuoliskon metsät tuottaisivat, jos ne olisivat normaalitilassaan, siinä tilassa, johon metsien hoitoa parantamalla olisi pyrittävä; niinpiankuin Pohjois-Suomea varten laadittavat kasvutaulut valmistuvat, saadaan sama tieto myös Pohjois-Suomeen nähden. Vihdoin, kun suunnilleen tiedetään, millaisiksi metsätyypeiksi eri suotyypit muuttuvat, voidaan tätä-tietä saada selvyyttä siitäkin, minkä verran metsäin yhteenlaskettua tuottoa voidaan lisätä ojittamalla Suomen ojituskelpoiset suot, s. o. lähinnä ne suot, jotka kuivatettuina muuttuvat lehto-, mustikka- tai puolukkatyypeiksi.

**Metsätyyppien merkitys asutus- ja kultuurihistorian selvittelyssä sekä suuntaviivojen antajana asutuspoliitikalle.**

Niiden tilastollisten selvittelyjen kautta, joita meillä viime aikoina on toimitettu metsätyyppien levenemisestä, on tullut todetuksi, että eri metsätyypit ovat hyvin epätasaisesti jakaantuneet Suomen eri osiin. Sen sijaan että toisilla seuduilla melkein yksinomaan huonotuottoisimmat metsätyypit ovat vallalla, on toisilla seuduilla parastuottoisia erittäin runsaasti vähemmän tuottoisten seassa.

Jo siitä ennakkotiedosta, minkä Y. ILVESSALO on julkaissut valtakunnan metsien arviosta, näkyy, että keskinkertaista paremmat, keskinkertaiset ja keskinkertaista huonommat metsämaat, jolloin keskinkertaisena boniteettina on pidetty puolukkatyyppiä (VT), ovat läänittäin hyvin erilaisesti jakaantuneet, nimittäin prosentissa kasvullisen metsämaan pinta-alasta ilmaistuna seuraavasti:

	Keskinkertaista parempia	Keskinkertaisia	Keskinkertaista huonompia
Ahvenanmaan maakunn.	75.4	12.4	12.2
Turun- ja Porin läänissä	44.0	34.2	21.8
Uudenmaan »	63.5	25.9	10.6
Hämeen	58.3	29.9	11.8
Viipurin »	33.9	47.6	18.5
Mikkelin »	47.7	40.7	11.6
Kuopion »	50.0	31.7	18.3
Vaasan »	36.9	33.2	29.9
Oulun »	5.9	21.7	72.4
Koko maassa	28.4	29.5	42.1

Ahvenanmaan maakunta ja Oulun lääni ovat siis melkein toistensa vastakohtia.

Läänit ovat kuitenkin luonnontieteellis-maantieteelliseltä kannalta eri osissaan hyvin erilaisia. Ajateltakoon siinä suhteessa vain esim. Turun ja Porin läänissä lounaista saaristoa ja rannikkoa toiselta puolelta ja toiselta puolelta Satakunnan sisäosia (Parkanon takamaita), Viipurin läänissä Sortavalan ja Impilahden seutuja toisaalla sekä toisaalla Loimolan

vedenjakajaseutuja, Kuopion läänissä Lapinlahtea, Maaninkaa ja Kuopion pitäjää toisaalla sekä toisaalla Rautavaaraa ja Ilomantsia, j. n. e. Lähempi tarkastelu osoittaa, että Suomessa yleisesti voidaan erottaa seutuja, jotka metsätyyppiensä puolesta ovat suhteellisesti erinomaisen edullisia ja toisia, jotka ovat erinomaisen epäedullisia.

Tällä metsätyyppien erilaisella jakaantumisella on, katsoen metsätyyppien varsin erilaiseen tuottokykyyn, mitä ratkaisevin merkitys Suomen talouselämälle. Onhan metsätaloudella ja siihen perustuvalla puunjalostusteollisuudella niin suuri merkitys Suomessa, että tuottokyvyltään erilaisten metsämaiden jakaantuminen vaikuttaa talouselämään kokonaisuudessaankin.

Mutta metsätyyppien vaikutus ei supistu tähän, vaan kuten varsinkin K. LINKOLA (1922) on lähemmin eriteltyt, on niiden merkitys myöskin maataloudellisessa suhteessa mitä suurin. Linkola huomauttaa seuraavista seikoista:

1. Suomen maatilain hoidossa kuuluvat metsätalous ja maatalous niin läheisesti yhteen, että metsäin tuotto suuresti vaikuttaa maatalon kokonaistuottoon.

2. Koska metsämaiden ruoho- ja heinäkasvillisuuden runsaus ja rehevyys lisääntyy kuivien kankaiden karuimmista tyypeistä tuottoisimpia lehtotyyppiä kohti, niin metsätyyppien erilainen jakaantuminen vaikuttaa erittäin suurella määrällä metsämaiden tuottoon laidunmaina, jotka suomalaisessa maataloudessa yleensä ovat välttämättömiä.

3. Myöskin hoidetuiksi hakamaiksi soveltuvat erilaiset metsämaat nähtävästi samassa järjestyksessä kuin edellisessä kohdassa on mainittu.

4. Hoitamattomien kivennäismailla olevien luonnonniittyjen tuottoon, nämät kun yleensä ovat joko suorastaan raivatut metsistä tai saadut niistä kaskeamisen välityksellä, vaikuttaa ilmeisesti paikalla aikaisemmin olleen metsätyypin luonne hyvin suuresti, eikä sen merkitys ole pieni silloinkaan, kun niittyä järkipäisesti hoidetaan. — Tuottoisinten metsätyyppien alueilla tie- ja aitavierustat, joilta vähäväkisemmät usein korjaavat suuren osan heinäadostaan, ovat paljon tuottoisampia kuin huonojen metsätyyppien vallitessa.

5. Katsoen siihen suureen merkitykseen, mikä kaskiviljelyksellä vielä puolen vuosisataa sitten oli suurimmassa osassa Suomen eteläpuoliskoja ja mikä sillä vieläkin on eräissä Itä-Suomen rajapitäjissä, on mainittava, että kaskipellojen vuosituotto aivan selvästi riippuu paikan metsätyyppistä sekä että tuottoisimpien metsätyyppien kaskipelloilta voidaan ottaa useampia peräkkäisiä satoja kuin huonotuottoisempien.

6. Myöskin uutisviljelmien tuotto riippuu suuressa määrässä paikalla olleesta metsätyyppistä ja kuvastuu tämä vaikutus selvästi vielä kauemmin viljellyissä pelloissa. Tosin voidaan näiden tuottokykyä parantaa maanparannuskeinoilla ja eritoten lannoittamalla, mutta selvästi tulevat tästä aiheutuvat kustannukset, saman tuloksen saavuttamiseen sitä suuremmiksi, mitä karumpaa alkuperäinen tyyppi on ollut. — Maaperän kivisyys y. m. s. seikat voivat aiheuttaa erinäisiä poikkeavuuksia yleisestä säännöstä.

Katsoen suoviljelysten tärkeyden on syytä lisätä, että kuten varsinkin LUKKALAN tutkimuksista on selvinnyt, on olemassa melkoinen korrelatio metsämaiden hyvyyden ja soiden — varsinkin pienien soiden sekä suurempien soiden laitamien — välillä, siten että missä metsämaat ovat paremmanpuoleisia metsätyyppisiä käsittäviä, ovat myöskin suot parempia ja päinvastoin. Maanmittauskartoilta voidaan korpisoiden runsaudesta tehdä melkoisen pitkälle meneviä johtopäätöksiä ympäröivien metsämaiden laatuun nähden niiden tuottavaisuutta silmällä pitäen. Aivan yleinen ilmiö on, että missä paremmanpuoleiset metsätyyppit ovat vallalla, ovat sekä suot että myöskin niityt ja pellot suhteellisesti parempia kuin muualla. Yksityiskohdin on tietysti kyllä helppo osoittaa poikkeuksiakin, esim. sellaiset saaristo- ja rannikkoseudut, missä soita on vähän ja kaikki paremmanpuoleiset metsämaat sekä luonnonniityt ovat raivatut pelloiksi, niin että metsänkasvuun enää ovat jääneet vain kallio-pohjat ja muut karuimmat kohdat. Mutta yleissääntönä pitää ilmeisesti kyllä paikkansa, että viljavimmilla seuduilla niin hyvin metsä- kuin suo-, niitty- ja peltomaat ovat keskimäärin tuottoisampia kuin karuimmilla seuduilla; ajatelkoon siinä suhteessa tyyppillisinä esimerkkeinä Kokemäenjoen laaksoa Nokian ja Karkun seuduilla verrattuna Parkanon takamaihin, Maaninkaa verrattuna Rautavaaraan, j. n. e.

Samanlainen selvitys maiden suhteellisesta viljavuudesta, kuin linjarvioiden tai yleensä kasvillisuustyyppihin kohdistuvien tilastollisten selvitysten perusteella, saadaan myös selvittelemällä vaateliainten kasvilajien levenemistä ja esiintymistä, jossa suhteessa on olemassa kasvitieteilijäin jo vuosisadan ajan keräämä, vuosittain karttuva, jos kohta toistaiseksi vielä, mikäli koko maa otetaan huomioon, koko joukon epätasainen aineisto käytettävänä. Merkitsemällä Suomen yleiskartalle vaateliain kasvilajien tunnetut löytöpaikat, hävaitaan, kuten varsinkin LUKKALAN ja LINKOLAN tutkimukset ovat osoittaneet, että niitä keskittyy runsaimmin eräille määrätuille seuduille, jotavastoin niitä toisilla seuduilla on paljon vähemmän ja vielä toisilla tuskin lainkaan. Tulokset ovat yhdenmukaisia niiden tulosten kanssa, joihin kasvillisuustyyppien jakaantumisen selvittely johtaa, joten molempia menettelyjä sopivimmin voidaan käyttää toistensa täydennyksenä. Tulosten vertailussa on, paitsi kasvien löytöpaikka-aineiston epätasaisuutta, huomioonotettava kasvien jääkauden jälkeiset vaellustiet Suomeen sekä, että vaellusjoukko, kuten A. PALMGRENIN (1921) tutkimukset ovat vakuuttavasti osoittaneet, harvenee kuta pitemmälle se on joutunut lähtökohdastaan sekä kuta harvemmassa sille on tarjolla suotuisia kasvupaikkoja. Syytä lienee erikoisesti mainita, että samaten kuin metsä-, suo-, niitty- ja peltomaat tuottavaisuutensa puolesta vaihtelevat jotakuinkin parallelisesti, niin myöskin, jos merkitään vaateliain kasvilajeista metsäkasvit, suokasvit, niittykasvit, kallio- kasvit, rantakasvit, vesikasvit j. n. e. kukin ryhmä eri kartalle, niin huomataan, että nämät kartat tulevat suuressa määrässä yhtäläisiä: samoille seuduille, minne vaateliain metsäkasvien tunnetut löytöpaikat runsaimmin kerääntyvät, sinne kerääntyvät myös vaateliain niitty-, suo-, kallio-, vesi- y. m. kasvien löytöpaikat, jotenka tällaistenkin tutkimusten kautta, kuten varsinkin LUKKALA on osoittanut, kuvastuu paikakuntien yleinen viljavuus.

Jo 1916 tämän kirjoittaja saattoi, osittain vaateliain kasvilajien löytöpaikkoihin, osittain myös toimittamiinsa alustaviin kasvillisuustyyppien jakaantumista koskeviin selvittelyihin nojaten, osoittaa, että Suomessa voidaan erottaa useita, lehtometsien ja jalojen puulajien esiintymisen perusteella lehtokeskuksiksi nimitettyjä alueita, joille on tunnusomai-

sena piirteenä maiden tavallista runsaampi hedelmällisyys, sekä että näistä keskuksista johtavat väliasteet seutuihin, jotka tässä suhteessa ovat näille vastakohtana, ja että tällä maiden erilaisen viljavuuden erilaisella jakaantumisella on ollut erittäin suuri merkitys Suomen asuttumishistoriassa sekä että sen vaikutus edelleenkin on vallan huomattava. Tuollaisina lehtokeskuksina mainitsin erityisesti: Ahvenanmaan ja Lounais-Suomen lehtokeskuksen, Lohjan vesistöalueen lehtokeskuksen, Pirkkalan lehtokeskuksen (Tyrvää — Ikaalinen — Längelmäki — Vanaja), Hollolan lehtokeskuksen (Vesijärven ja Etelä-Päijänteen sekä Kyminjoen yläjuoksun ympäristöt), Vuoksen keskuksen käsittäen myös Viipurin lahden ympäristöt, Sortavalan keskuksen Ruskealan seuduille pohjoisessa ja (vähän heikomman) Kuopion lehtokeskuksen. Ulkopuolella näitä lehtokeskuksia tavataan lehtomaisia alueita aivan yleisesti eteläisellä rannikolla ynnä osittain Pohjanlahdenkin rannikolla, Pirkkalan ja Hollolan keskuksien välimailla, Lemin—Mikkelin seuduilla y. m. Lehtokeskuksien vastakohtana esiintyvät laajat alat, ei ainoastaan Pohjois-Suomessa, vaan Suomen eteläpuoliskossakin Suomenselällä, Maanselällä, Savonselällä, Kallaveden ja Pielisjärven vedenjakajalla ja yleensäkin etupäässä suurempien vedenjakajien alueilla. Suomen asuttuminen on ollut mitä suurimmassa määrässä riippuvainen tästä viljavan maan epätasaisesta jakaantumisesta. Sen vaikutus tuntui jo silloin, kun metsästyksellä ja kalastuksella oli kansan toimeentulossa päämerkitys, sillä riistaa ja kalaakin on — missä sitä ei ole ryöstöpyydystämällä hävitetty — runsaimmin viljavimmilla seuduilla; sen vaikutus vain lisääntyi karjanhoidon ja maanviljelyksen tultua pääelinkeinoksi. Ja niinpä itse asiassa karjalaisten vanhimpina asutuskeskuksina olivat pääasiassa Vuoksen ja Sortavalan lehtokeskukset, hämäläisten taas Pirkkalan sekä Hollolan keskukset, ja ruotsalaista asutusta oli varsinkin Lounais-Suomen ja yleensä rannikon lehtoalueilla, sikäli kuin se oli ennättänyt kohoutua merestä. Viljavimmista keskuksista on viljelys enimmäkseen aste asteelta levinnyt lähinnä viljavimmille seuduille. Niinpä Kuopio tuli aiemmin asutuksi kuin etelämpänä oleva Pieksämäen seutu j. n. e. Harvimpaan asuttuja ovat ne Suomen yleensä laihimmat seudut, jotka yhteis- ja liikamaina on erotettu valtion haltuun, ja ne enimmäkseen tarjoovat myöskin jo olemassa olevalle viljelykselle

huonoimmat edellytykset; niihin liittyvät useat seudut (Rautavaara, Ilomantsi y. m.), joiden tilojen pääosa, enemmän tai vähemmän metsätilain luontoisina, on joutunut yhtiöiden haltuun. Sitävastoin valtion virkatalot, vanhat »herraskartanot» y. m. sijaitsevat viljavimmiksi todetuilla alueilla.

Myöhemmät, etenkin LUKKALAN ja LINKOLAN, tutkimukset ovat sanotun pääasiassa vahvistaneet, rikastuttaen tietomääräämme runsailla uusilla näkökohdilla ja uusilla yksityistiedoilla. Suoritettuihin tutkimuksiin nojaten lausuu prof. LINKOLA Turun suomalaisessa yliopistossa pitämässään virkaanastujaisesityksessään (1923):

»Mutta entäs tuo erikoisen tärkeä puoli: Onko todella huomattavissa, että metsä- ja maatalous on edullisempaa, kannattavampaa noilla viljavilla seuduilla kuin karuilla? On. Metsiin nähden se johtuu siitä, että viljavissa seuduin esim. hehtaarin ala metsämaata keskimäärin tuottaa samassa ajassa paljoa suuremman puumäärän kuin hehtaari keskimäärin laihoilla tienoilla. Maanviljelyksessä se ilmenee myönnettävästi vain vähän satonumeroissa hehtaaria kohti, mutta sensijaan siinä, että hedelmällisissä seuduissa saadaan sama satotulos ilmeisestikin vähemmällä kustannuksella kuin karuissa, vähemmällä lannoituksella ja vähemmällä vaivalla. Viime mainittu seikka johtuu osittain siitä, että viljavien seutujen maat yleensä ovat helpompia muokata uudenaikaisilla koneilla kuin karujen; viljavilla maillo on esim. savi yleensä suuresti levinnyt, karuilla se sensijaan on harvinainen tai puuttuu. Ilmastokin suosii esim. hallattomuuden muodossa enemmän lihavia kuin karuja seutukuntia.

Tämä maatalouden suurempi kannattavuus viljavilla maillo ilmenee välillisesti monella eri tavalla.

Ensinnäkin aineellinen hyvinvointi on viljavissa tienoissa suurempi kuin karuissa. Ja sen johdosta maanviljelysväestön veronmaksukyky on suurempi, rakennukset paremmat, kotien sisustus täydellisempi ja esim. vaatetuskin ilmeisesti parempi kuin karujen seutujen väestöllä. Uskallanpa lausua sellaisenkin proosallisen otaksuman, että maanviljelijäväestöön kuuluvien henkilöiden keskipaino on viljavilla seuduilla suurempi kuin karuilla. Joka tapauksessa ovat laihat, useinkin aivan nälkiintyneen näköiset henkilöt paljoa yleisempi ilmiö karuilla kuin viljavilla seutukunnillamme.

Aineelliseen hyvinvointiin — joskaan ei ruumiilliseen painoon — pohjustaa yleensä henkisten harrastusten vireys. Puhumattakaan siitä, että viljavien seutujen maalaisväestö suhteellisen voimakkaasti harrastaa oman elinkeinonsa maanviljelyksen edistämistä ja kohottamista, ovat yleisetkin sivistysharrastukset näissä tienoin yleensä suurimmat. Ilmeisestikin esim. korkeampien oppikoulujen käyttö maanviljelijäin lasten parissa on täällä yleisempää kuin muualla.

Myönnettävästi ovat erot eri viljavien tienoiden kesken uusimpina

aikoina varsinkin Etelä-Suomessa paljon tasottuneet monessakin edellä kosketellussa suhteessa. Mutta melkoisessa määrin ne ovat vieläkin olemassa. Jyrkimpinä ne esiintyvät keski- ja pohjoisosissa maata, mistä monta oivaa esimerkkiä olisi esitettävissä.

Melko suurena poikkeuksena mainituista yleisistä piirteistä ovat olot Etelä- ja Keski-Karjalassa. Hyvinkin viljavissa seuduissa on väestö vielä varatonta ja kaikki olot varsin alhaisella kannalla. Syyt ovat historialliset. Tämä Vanha-Suomi vaipui kauan Venäjän vallan alla ollessaan kuin horrostilaan. Kansanluonne kärsi maaorjuudesta ja muista epäkohdista paljon. Nousu vaatii nyt aikansa.

Voimme epäilemättä, vaikkakin poikkeavia suhteita on olemassa, todeta, että nuo otaksutut viljavuussuhteet, jotka kasvitieteellisesti perustellulla kartalla olivat nähtävissä, saavat välillistä tukea ja vahvistusta monelta taholta. Epäilemättä ne siis ansaitsevat käytännöllisessäkin mielessä huomiota.

Todettujen suhteiden suurin käytännöllinen merkitys lienee siinä, että ne antavat osaltaan eksaktista pohjaa suunniteltaessa talouselämämme todella järkipäiseksi. Ne esim. viittaavat siihen, että varsinaisen maanviljelys, vieläkin enemmän ja määrätietoisemmin kuin tähän asti käytännössä on tapahtunut, olisi keskitettävä määrätuille, luonnostaan suotuisille seuduille, joita onneksi on paljonkin. Varsinkin täällä olisi syytä viljelyksen järkipäistämiseen, niin että tuotto täällä saadaan nousemaan korkeimmalle mahdolliselle tasolle. Uudisasutukseen ja viljelyksien laajentamiseen nähden havaitut viljavuussuhteet asettavat vakavasti harkittavaksi, eikö uudisviljelys lähinnä olisi kohdistettava todella viljaviin seutuihin, joissa viljelyskelpoista maata ylipäättänsä vielä on yllin kyllin viljelemättömänä olemassa; varottavat sensijaan suuntaamasta sitä karuihin erämaihin.»

Sama on asian laita muissakin maissa. Niinpä kertoo<sup>1</sup> LINKOLA (1924) havainnoistaan Schweizin Alpeilla:

»Siten tulini usein kiinnittäneeksi huomiota siihen, että esim. sellaiset alppilaitumet, jotka ilmeisesti olivat raivatut varpurikkaiden, enemmän tai vähemmän karujen metsien paikalle, osoittivat huomattavasti huonompaa heinänkasvua kuin lehtojen tai lehtomaisten metsien maalla olevat. Edelliset osoittivat m. m. voimakkaampaa taipumusta uudelleen varvuttua. Gürmschbühl-Mettlenalpin rinteellä lähellä Wengernalppia huomasi, kuinka laidunheinästön rehevyys alemmaksi siirryttäessä selvästi lisääntyi sekä oli parhaimmillaan sillä korkeudella, jossa Oxalis-Myrtillus-tyyppi jo oli suhteellisesti runsas. Edelleen luulen huomanneeni, että lannoittamattomia ja vesittämättömiä niittyjä vain siinä tapauksessa voidaan käyttää jokavuotiseen niittoon, että ne ovat raivatut hieville tai kosteahkolle lehtometsämaalle, kenties myös rehevähkölle Oxalis-Myrtillus-tyyppin maalle; karumpia maita käytettäneen enimmäkseen vain laiturina. Myöskin peltoviljelykseen nähden voitaneen todeta

<sup>1</sup> Suomennettuna.

samanlaisia suhteita. Siten esim. viittaavat erinäiset, tosin vain aivan tilapäiset havainnot siihen, että viljanviljelys uudempina aikoina erittäinkin sellaisilla seuduilla, missä parempia metsätyyppisiä puuttuu tai on (ja ennenkin on ollut) suhteellisesti vähän, kannattamattomana on taantunut tai tullut hyljättyksi. Joka tapauksessa on peltoala sellaisilla seuduilla mitättömän pieni ja kaikki pellonviljelys tekee enemmän tai vähemmän surkean vaikutuksen. Mitä tulee asutukseen ikään, esiintyy se pääsuunta selvänä, että vanhin asutus yleensä, mikäli vaikeat maastosuhteet eivät ole olleet esteenä, on muodostunut parhaiden metsätyyppien maalle — enemmän tai vähemmän reheviä lehtometsiä käsittäviin laaksoihin ja niiden peittämiin laakso-rinteille (n. s. »Kulturstufe und tiefere Montanstufe»). Viljelystilat karummalla pohjalla, ylempänä vuoristossa, ovat iältään nuorempia, mutta täälläkin ylempänä on asutus, kuten jo topografillisista suhteista voi päätellä, etsinyt mahdollisimman parhaat metsätyyppit. Siellä täällä luulen huomanneeni, että kansan hyvinvointi ja sen mukana sen yleinen kultuuritaso on määrättyssä suhteessa eri seutujen metsätyyppisuhteisiin, jos kohta Schweizin eri kielialueet yleensä eivät ole suoraan toisiinsa verrattavissa.»

Tässä nyt kosketellussa on epäilemättä avautunut erinomaisen tuottava tutkimusala, joka tekee mahdolliseksi tärkeältä mutta tähän asti verrattain vähän huomattulta kannalta ymmärtää entisten aikojen asutuksen, viljelyksen ja henkisenkin kulttuurin kehitystä nykyasteelle eri maissa ja eri paikkakunnilla, ja joka antaa käytännöllisesti mitä tärkeintä johtoa tulevalle toiminnalle näillä aloilla. Viljavien maiden todettu epätasainen jakaantuminen on toiselta puolelta johtanut tutkimaan, mitkä seikat yleisissä luontosuhteissa ovat tämän maiden viljavuuserikoistumisen aiheuttaneet, johon asiaan aikaisemmin oli tuskin mitään huomiota kiinnitetty.

#### ***Metsätyyppien merkitys kasvupaikkojen hyödyden muuttumisen tarkistamisessa.***

Kasvupaikat eivät ole ikuisesti muuttumattomia. Niiden nykyinen olotila on vain suhteellisesti pysyväinen. Tunnetaan joukko tapauksia, jolloin metsätalouteenkin käytetty maa on tuottoarvolleen muuttunut.

Tavallisin tähän kuuluva ilmiö meillä on metsämaan soistuminen. Sitä on pohjoismaissa tapahtunut erinomaisen suuressa määrässä. Y. ILVESSALON johdolla toimitetun linja-arvion mukaan on Suomen pinta-alasta 35,7 % suota, mitkä suot, kuten tunnettua, kaikki ovat syntyneet jääkauden jälkeisenä aikana, alle 10,000 vuodessa. A. L. BACKMANIN monivuotisten tutkimusten mukaan taas vähintään 95 % Keski-Pohjanmaan suoalasta olisi nyt luonnostaan metsämaana, ellei se olisi soistunut, ja hänen tutkimuksensa Karjalan kannaksen soistuneimmilla seuduilla viittaavat samanlaisiin arvoihin. Varmana voidaan pitää, että kaikkein suurin osa Suomen suoalasta on soistunutta metsämaata. Yhä edelleenkin kuivan maan soistumista jatkuu. Toiselta puolelta varsinkin LUKKALAN (1920) tutkimukset ovat osoittaneet, että suurilla suoalueilla eri syistä alituisesti tapahtuu kosteussuhteiden vaihteluita. Niinpä vetisellä suonkohdalla saattaa valkosammal kasvaa nopeasti, ja ennen pitkää on sellainen osa suota saattanut kasvaa korkeammaksi kuin viereinen osa, jonne suon vedet painuvat vesittäen sen. Kasvaessaan korkeutta saattaa suon pinta saavuttaa sitä alaspäiseen suuntaan eroittavan kangaskynnyksen, jonka ylitse suon vedet alkavat valua, soistuttaen alempana olevia maita, samalla kuin suo, jonka vettä pääsee valumaan pois, muuttuu pinnaltaan kuivemmaksi, metsittyen, jos se on ollut aukeana, tai parantaen metsänkasvuaan, jos se jo entuudestaan on ollut metsää kasvava — siihen tapaan kuin siv. 59 esitetyt suo- ja metsätyypisuksessiosarjat osoittavat. Ojittamalla saadaan suo, kuten edellä on selvitetty, samalla tavalla metsittymään tai parantamaan metsänkasvuaan, äärimmäisenä rajana soistumattoman maan vastaava metsätyyppi; jos ojat tukkeutuvat ja suota sen johdosta uudelleen alkaa liikavesi vaivata, kulkee kehitys tyyppi tyyppiltä päinvastaiseen suuntaan.

Monet seikat viittaavat siihen, että pohjoismaissa on, lukuunottamatta sitä, että valtavat alat kuivaa metsämaata ovat soistuneet, tapahtunut myös maiden laihtumista, aiheutuen osittain siitä, että sadevesi ja lumesta sulava vesi valuessaan maahan kuljettaa muassaan liunneita aineita sekä liettyneinä hienon hienoja hiukkasia, osittain siitä, että vesi pintamyötäisesti valuen kuljettaa niitä ylempää alavammille maille, vesistöihin ja mereen, joita tapahtumia rapautumisilmiöt, minkä kautta

uusia kasvinravintoaineita muodostuu, meikäläisessä ilmanalassa tuskin pitävät täydellisesti tasapainossa. Itse asiassa V. AUERIN tutkimukset Kuolajärven ja Kuusamon vaara-alueilla (1922) osoittavat, että sikäläiset metsämaiden soistumisen kautta syntyneet suot sisältävät pohjaosissaan parempia suolaatuja — paljon suuremmassa määrässä ravintorikasta maaperää edellyttäviä letto- eli ruskosammal-soita — kuin mitä nykyään muodostuu soistuville metsämaille, mikä näyttää viittaavan siihen, että Kuusamon ja Kuolajärven vaaroilla olisi tapahtunut metsämaiden huonontuminen jääkauden jälkeisenä kautena. Samaten PALMGRENIN (1925) uusimmat tutkimukset Ahvenanmaalla viittaavat siihen, että Ahvenanmaan ylävämmät osat nyt ovat karumpia kuin ne saattoivat silloin olla, kun ne kohosivat meren vallasta, ja jo aikaisemmin on PALMGREN (1912) huomauttanut siitä, että Pohjanlahden rantamat Pohjanmaalla ovat viljavampia kuin sisämaa. Tämän käsityskannan kanssa on sopusoinnussa se seikka, että kumpuisilla tahi vaaraisilla maille, kumpujen ja vaarojen lakiosat keskimäärin ovat laihimpia sekä alarinteet ja laaksot viljavampia. Suuressa mittakaavassa tämä ilmiö esiintyy siinä jo kosketellussa tosiasiasa, että Suomessa yleensä vedenjakajamaat, varsinkin maat suuremmilla vedenjakajilla, muuten — kallioperustan laatuun, maalajiin y. m. nähden — samanlaisissa olosuhteissa, ovat laihempia, osittain vallan tuntuvastikin laihempia kuin vesien ääret. Ennen mainitut lehtokeskukset sijaitsevat vesistöjen ympärillä tai rantamilla.

Monet seikat saattavat näitä, itse asiassa hyvin hitaasti tapahtuvia prosesseja, jonkun verran jouduttaa. Puiden hakkuu, mikäli se rajoittuu vain runkopuun talteenottamiseen, siinä suhteessa merkinnee suhteellisesti vähän, koska runkopuu ei sisällä vallan runsaasti n. s. tuhka-aineita. Enemmän merkitsevät jo kulot, varsinkin milloin ne hyvin poutaiseen aikaan ovat erittäin perinpohjaisia. Poltosta syntyneet tuhka-aineet, joiden kivennäisainekset ovat lähtöisin maasta, nim. puiden osaksi melkoisestakin syvyydestä juuristollaan ottamia, jotka osittain ovat kasaantuneet puiden juuristoon, runkoon ja oksiin, osittain lehtinä ja muina karikkeina joutuneet maan pinnalle, ja poltossa muuttuneet tuhkaksi, huuhtoutuvat helposti sadeveden ja lumesta sulavan veden vai-

kutuksesta. Räikeänä esimerkkinä tässä suhteessa mainittakoon, että kansan kertomusten mukaan ennen vanhaan on metsiä, varsinkin valtion metsiä Pohjanmaalla poltettu läheisten soiden heinänkasvun parantamista varten; poltossa muodostuneet tuhka-aineet kun suureksi osaksi metsämailta veden mukana valuvat soille, jotka yleensä sijaitsevat alempana, siten lihoittaen niitä. Vielä tuntuvammin kuin kulot vaikuttaa kaskeaminen, siinä kun tulee lisätekijänä se, että kaskipelloista otetaan kulloinkin niin monta satoa peräkkäin, kuin maa vain jaksaa kasvattaa, ilman että maata millään tavoin lannoitettaisiin. Samaan suuntaan vaikuttaa luonnollisesti myös metsämaiden jatkuva laitumina ja hakamaina käyttö, sikäli nimittäin kuin niitä ei lannoiteta eikä muutoinkaan hoideta järkiperaisesti, mikä hakamaiden hoito kuitenkin vasta viime aikoina on alkanut tulla yleisemmäksi. Kaskeaminen ja laiduntaminen ovat suureksi osaksi vaikuttaneet toistensa täydennyksenä, sillä juuri kaskiahoja ja kaskimetsiäkin on yleisesti käytetty laitumina, kunnes niitä uudelleen on kaskettu, ja moniaalla on metsää pelkästään laitumen parantamiseksi kaskettu, poltossa pinnalle kerääntyneet tuhka-aineet kun moniksi vuosiksi parantavat heinän- ja ruohonkasvua paikalla. S. E. MULTAMÄEN (1919) Savossa ja Karjalassa suorittamat tutkimukset näyttävätkin viittaavan siihen, että vanhoilla kaskeamisseuduilla tavattavat erinäiset väliasteet mustikka- ja puolukkatyyppin välillä olisivat alkuaan edustaneet selvää mustikkatyyppiä, joka jatkuvan kaskeamisen ja laiduntamisen johdosta on huonontunut puolukkatyyppiä kohti. Missä määrin laihtuminen täten on toisin paikoin edistynyt puolukkatyyppiin asti, s. o. missä laajuudessa nykyiset puolukkatyyppinkin metsät kasketuilla mailla ovat alkuaan ehkä olleet mustikkatyyppiä, kaipa vielä lähempää selvittelyä. PALMGRENIN tutkimusten (1915) mukaan Ahvenanmaan lehtometsät laiduntamisen johdosta monin paikoin ovat muuttuneet lion-taisella tavalla kuusimetsiksi, edustaen silloin huonompaa metsätyyppiä kuin alkuperäiset lehtoniityt (ST). Se seikka, että Ahvenanmaan havumetsäalueilla tavataan lukuisin paikoin reliktimäisesti lehtoniitykasvillisuutta (ST) edustavia kohtia, on PALMGRENIN (1925) mukaan luonnollisimmin tulkittava siten, että lehtoniitytyypillä aikaisemmin on ollut laajempi leveneminen Ahvenanmaan ylävämmilläkin, aikaisemmin meren

vallasta paljastuneilla mailla. — Keski-Euroopassa aikaisemmin hyvin yleinen karikkeiden korjuu (Streunutzung) peltoviljelyksen hyväksi, jollaisella menettelyllä useita metsämaita nähtävästi on pysyväisesti uuvutettu, ei meillä ole tullut kysymykseen.

Edistämällä kangasturvemuodostusta ja yleensä maan happamuutta kuusi meidän metsäpuistamme ilmeisesti osaltaan jonkun verran jouduttaa metsämaissamme muutenkin tapahtuvaa, onneksi tosin nähtävästi hyvin hidasta laihtumis- ja huononemistapahtumaa. Pohjois-Suomessa laajoilla aloilla — Y. ILVESSALON linja-arvion mukaan 9,9%:lla Oulun läänin kasvullisen metsämaan pinta-alasta — vallitsevana esiintyvä paksusammaltyyppi, joka on melkein kauttaaltaan hyvin hidaskasvuisen kuusimetsän vallassa, joskin mäntyjättöpuita tavataan yleisesti, edustaa mahdollisesti erästä erikoisissa olosuhteissa kuusen edistämää metsämaan degeneroitumistyyppiä. Ainakin saattaa Pohjois-Suomessa toisinaan huomata, että kuusen ilmaantuminen kuivanpuoleisille kankaille on aiheuttanut laikuttaista ja tiheämpikuusisilla paikoilla, yhtämittäisempaakin paksusammalmuodostusta. — Keski-Euroopassa on, kuten tunnettu, se käsitys vallalla, että kuusimetsä yleensäkin huonontaisi maata, edistäisi siis metsätyyppin huonommaksi muuttumista. Missä määrin sikäläiset lehtoalueiden kangasturpeiset mustikkarikkaat metsät mahdollisesti osittain edustavat degeneroitumistulosta, olisi syytä metsätyyppien pohjalla tarkoin tutkia.

Vastapainona sille maan laihtumiselle, jota edellisessä on kosketeltu, voidaan mainita se seikka, johon jo edellisessä on viitattu, että alavimmat maat ja vesistölaaksot ovat ylävämpänä olevien kustannuksella osittain hyötyneet. Hyvin tärkeänä seikkana tässä suhteessa mainittakoon myös rannikoillamme tapahtuva maankohoaminen, jonka suurta kasvimaantieteellistä merkitystä A. PALMGREN erityisesti on korostanut (1913, 1925); maankohoamisen johdosta paljastuu nimittäin Suomen rannikoilla yhtämittäisesti sellaista maata, jossa huuhtoutumista ei ole ollut ja jonne päinvastoin aikojen kuluessa on ylempää hienoa maainesta kulkeutunut. — Hyvin vallitseva on se käsitys, että lehtipuut, vallankin n. s. jalot lehtipuut — vastakohtana kuuselle — parantavat maata.



Metsämaan parantamisena pidetään aivan yleisesti myös aukeiden kanervakenttien metsitystä, jolloin esim. Ruotsin eteläosissa on tuottamattomien kanervakenttien sijalle saatu syntymään vieläpä OMaT-tyypin metsiä pelkän metsittämisen vaikutuksesta. Asia nähtävästi kaipaa lähempää tutkimista. Kanervakankaat ovat laadultaan ja biologiselta arvoltaan hyvin erilaisia. Mitä erikoisesti Etelä-Ruotsin kanervakenttiin tulee, ovat ne yleensä olleet alkuaan metsän vallassa, joka selvästi on eri kohdissaan edustanut hyvin erilaisia metsätyyppejä. Metsät ovat eri aikoina, suureksi osaksi jo vuosisatoja sitten, tulleet hävitetyiksi ja polton, laiduntamisen y. m. johdosta jääneet aukeiksi, jollaisilla poltetuilla, päivän paahtamalla paikoilla kanerva hyvilläkkin mailla helposti saa ylivallan. Siitä ovat osoitteena ne kanervikot tai kanervarikkaat nurmikot, joita esim. Lounais-Suomessa tavataan monin paikoin pellonkankailla ja muilla aukeilla, päivän paahtamalla mäillä, joita tosin ei ole poltettu mutta ahkeraan laidunnettu, ja jotka oikeastaan edustavat OMaT- sekä OMT- tyyppisiä. Kun kanervakentät metsitetään, niin alkuperäiset metsätyypit, siinä määrin kuin maiden aukeina ollessa ei ole tapahtunut pysyvää maan huonontumista, uudelleen muodostuvat entiselleen oltuaan sitä ennen, maan ollessa aukeana kanervakenttänä, enemmän tai vähemmän latenttisessa tilassa. Mainittakoon, että Suomen varsinaisia kanervakankaita, s. o. CT- tyyppin aukeikkoja, samaten kuin Norrlandin vastaavia, on aivan toivotonta tavallisin metsänhoidollisin keinoin koettaakaan muuttaa edes MT-, saati OMT- tai peräti OMaT- tyyppiksi, mikä selvästi osoittaa, ettei mikä kanervakenttä tahansa muutu OMaT-tyypin metsäksi, vaan että on suuri ero olemassa kanervikon ja kanervikon välillä.

Paljon huomiota on viime vuosina herättänyt Saksan Anhaltissa oleva Bärenthorenin metsä, jonka n. s. kestrometsätaloudella (Dauerwaldwirtschaft) väitetään saadun tuottokyvylleen suuresti paranemaan. Kuten kuitenkin V. T. AALTONEN (1924) on osoittanut, ei ole olemassa mitään tietoja metsätyyppisuhteista tällä metsäalueella siltä ajalta, jolloin sitä ryhdyttiin järkipärisesti hoitamaan, jotenka ei myöskään ole olemassa mitään pohjaa maan oletetun parantumisen arvioimiselle, ja on pikemminkin luultavaa, että parantunut tuotto aiheutuu metsikkö- eikä kasvupaikkaboniteetin parantumisesta, ja ne kasvipeitemuutokset, joita il-

meisesti on tapahtunut, ovat nähtävästi seurausta siitä, että aluskasvillisuus alkaa saada uudelleen sen luonteen, mikä sillä oli, ennenkuin se, metsän huonon hoidon johdosta, oli tilapäisesti muuttunut toiseksi.

Viimeksi sanotulla ei tietenkään ole tahdottu vähäksyä sitä merkitystä, mikä metsänhoidollisilla toimenpiteillä todellisuudessa saattaa olla maan kasvukyvyn parantajana tai sen säilyttäjänä. Kaikki ne toimenpiteet, joilla meikäläisessä ilmanalassa lievennetään maan happamuutta, ovat tässä suhteessa epäilemättä välittömästi ja välillisesti edullisia sekä suositeltavia, ennen kaikkea siis sellaiset toimenpiteet, joilla edistetään lauhan metsämullan muodostumista. Siten saavutetun tuloksen ei tosin, luonnontieteelliseltä ja nykyhytken kannalta arvosteltuna, tarvitse olla suuren, vaihtelut tässä suhteessa nähtävästi yleensä liikkuvat vain saman metsätyypin rajoissa. Mutta käytännöllisesti tällaistaakaan ei ole halveksittava, ei yksityistaloudessa eikä kansantaloudellisesti, sillä saattaahan pienikin lisäys metsämaan tuotossa, olkoonpa että sitä jatkuisi-kin ainoastaan niinkauankuin toimenpidettä kestää, pinta-alojen usein ollessa suuria, merkitä paljon, samatenkuin sellaisten toimenpiteiden välttäminen, joilla edistetään maan huononemista, esim. voimakkaampi poltto, hakamaatalous ilman vastaavaa lannoitusta j. n. e., on mitä tärkeintä. Tällainen menettely on sitä suositeltavampi, kun se suureksi osaksi sopeutuu toimenpiteisiin metsikköboniteetin parantamiseksi, johon järkipärisessä metsätaloudessa joka tapauksessa on pyrittävä, siitä kun on mitä kouraantuntuvimpia tuloksia odotettavissa, samaten kuin suomaiden ja soistumistilassa olevien maiden ojittamisestakin. Näiden toimenpiteiden merkitys on tulevaisuuteen nähden sitä suurempi, jos lukuunottamatta metsämaiden todettua jatkuvaa soistumista, myös se jääkauden jälkeinen metsämaiden laihtuminen, josta edellisessä on viittauksia esitetty, osoittautuu oikeaksi.

Tässä luvussa kosketellut kysymykset ovat sellaisia, jotka tärkeiteensä nähden kaipaavat mitä tarkinta objektiivista selvittelyä. Samaten kuin suomaiden vettymis- ja kuivumis- sekä metsämaiden soistumisilmiöiden selvittely on saanut täsmällisemmän pohjan suo- ja metsätyyppis-

tä, samaten nämät, kuten edellä esitetystä selviää, epäilemättä tarjoovat kriteerion ja mittapuun myöskin metsämaiden muiden parantumis- ja huonontumisilmiöiden selvittelylle, millä alalla tätä nykyä mielipiteet ovat hyvin eriäviä.

### *Metsänhoidon kansainvälisyys metsätyyppien valossa.*

Kirjoituksen alussa (siv. 17) huomautettiin müncheniläisen professorin HEINRICH MAYRIN pyrkimyksestä aikaansaada kansainvälinen metsänhoito. Seuraavassa kosketellaan metsätyyppien pohjalla kysymystä, missä määrin kansainvälisesti yhtäläinen metsänhoito on mahdollinen.

Edellä (siv. 10) on jo mainittu, että W. KÖPPEN kasvimaantieteellisistä näkökohdista lähtien on erottanut useita ilmastotyyppisiä, joista kukin on edustettuna jossakin määrättyssä tai useimmat monessakin maapallon eri osassa. Voidaan siten erottaa alueita, jotka suurin piirtein samalla kertaa ovat sekä ilmastollisia alueita että kasvimaantieteellisiä alueita, ja joista suurella todennäköisyydellä lisäksi voidaan väittää, että ne ovat myöskin maaperäopillisesti erotettavissa.

Euroopassa on Köppenin erottamien tammi-ilmaston ja koivu- eli havumetsäilmaston välinen raja metsänhoidollisesti tärkeä rajalinja. — Tammi-ilmaston alueella on vähintään 4 kesäkuukautena keskilämpötila  $+10^{\circ}$  C tai enemmän, havumetsäilmaston alueella enintään 3 kuukautena.

Tammi-ilmaston alueella ovat lehtometsien tyypit vallitsevia tai ainakin niin runsaita, että ne huomattavasti vaikuttavat metsien yleiseen luonteeseen. Siellä tavataan Impatiens-Asperula-tyyppi, Asperula-tyyppi, Oxalis-tyyppi sekä niihin läheisesti liittyvät ynnä erinäiset poikkeavammat, kuten Vaccinium-Papilionacé-tyyppi, Brachypodium-Chamaebuxus-tyyppi y. m. Mikäli tuoreita kangasmetsiä tavataan, edustavat niitä varsinkin eräät kollektiiviseen mustikkatyyppiin kuuluvat muodot. Havumetsäilmaston alueille taas ovat tuoreet sekä niille läheiset kangasmetsätyypit ominaisia, nimittäin mustikkatyyppi ja sen pohjoinen sijainen, paksusammaltyyppi, edelleen käenkaali-mustikka-tyyppi ja talvikki-

tyyppi sekä saniaistyyppi ynnä rajamailla lehtometsien alueille käenkaali-oravanmarja-tyyppi; lisäksi kuivanpuoleisista kankaista puolukkatyyppi ja variksenmarja-mustikka-tyyppi. Varsinaisia kuivia kangasmetsiä tavataan molemmilla alueilla, mutta paljon runsaammin kangasmetsien alueella, jossa myös korpi- ja rämemetsät ovat verrattomasti runsaammat kuin lehtometsäin alueella, missä niiden osuus yleensä supistuu varsin vähiin. — LINKOLA on osoittanut, että kamefyyttiprosenttimäärä (vrt. siv. 49—50) on näille alueille sikäli ominainen, että se lehtometsäin alueella yleensä on alle 10% mutta kangasmetsäin alueella suurempi, yhä lisäntyen kylmempää ilmalalaa kohti.

Maaperään nähden on mainittava, että lehtometsille on ominaista lauha, hapoton tai lievästi hapan, kuohkea metsämulta sekä suhteellisesti lievä maan huuhtoutuminen, kangasmetsille taas hapahko tai hyvin hapan kangasturve sekä enemmän tai vähemmän voimakas maan huuhtoutuminen, mikä siinä aiheuttaa erikoisia huuhtoutumis- ja sakkautumishorisontteja. Kasvinravintoaineiden määrään ja laatuun nähden lienee tuntuva erilaisuus olemassa; ainakin viittaavat meillä suoritettut maaperäanalyysit sellaiseen.

Puulajinsa puolesta nämät alueet eroavat siinä suhteessa huomattavasti toisistaan, että lehtometsien alueilla n. s. jalot puulajit, varsinkin tammi, pyökki, valkopyökki y. m. luonnostaan ovat vallitsevia, jotavastoin kangasmetsien alueella havupuut, varsinkin kuusi ja mänty (lehtikuusi, sembramänty y. m.) sekä kevytsiemeniset lehtipuut (koivu, haapa y. m.) ovat metsää muodostavia.

Raja näiden kahden alueen välillä tosin ei ole jyrkkä, vaan on sen asema jonkun verran harkinnan varassa, mutta voitaneen sen suunnilleen katsoa kulkevan eteläisimmän Suomen kautta, jossa lehtoluonne on parhaiten kehittynyt Ahvenanmaalla, mutta jonka koko eteläisellä rannikollakin, missä tammea tavataan luonnonpuuna, on siksi runsaasti lehtoja ja lehtomaisia metsiä, että ne antavat erikoisen piirteen luonnolle. Vastaava raja luonnollisesti tavataan myös Keski- (ja Etelä-) Euroopan vuoristoissakin. LINKOLAN mukaan se Schweizin Alpeilla on noin 1450—1550 m korkeudella; Saksan Keskivuorilla se on matalampana, arviolta n. 800—900 m korkeudella.

Nämät kaksi mainittua ilmastollis-kasvimaantieteellistä aluetta jakaantuvat edelleen eräisiin ala-alueisiin. Niinpä on edellisessä osoitettu, että Pohjois-Suomi ja Etelä-Suomi, eroten ilmastollisesti toisistaan varsinkin kesän pituuden ja lämpöisimmän kuukauden keskilämpötilan puolesta, metsätyyppeihinsä nähden tuntuvastikin eroavat toinen toisestaan. Pohjois-Suomelle ovat erikoisesti ominaisia variksenmarja- mustikka-tyyppi ja paksusammal-tyyppi, jotapaitsi kurjenpolvityyppi sekä jäkälätyyppi esiintyvät pääasiallisesti vain Pohjois-Suomessa; lisäksi puolukkatyyppi ja kanervatyyppi ovat siellä edustetut omilla alatyypeillään. Etelä-Suomelle taas ovat ominaisia mustikkatyyppi, jota Pohjois-Suomessa on varsin vähän, käenkaali-mustikkatyyppi, talvikkityyppi, saniaistyyppi sekä erinäiset muut lehtometsätyypit (ukonhattutyyppi y. m.). Rajaa näiden kahden ala-alueen välillä ei ole tarkemmin tutkittu, mutta lienee se lähinnä vedettävä noin 66<sup>o</sup>:n tienoille. Schweizin Alpeilla vastaava raja, LINKOLAN mukaan, vastaten suunnilleen kamefyyttien 20 %:n biokooria, lienee n. 1800 m korkeudella.

Mutta nämät alueet jakaantuvat ilmastonsa ja sen mukana metsätyyppeinsä sekä yleensä kasvillisuutensa puolesta ala-alueisiin myös lännestä itään, ilmaston Atlannin rannikolta muuttuessa itäänpäin manterellisemmäksi. Kuten tämän kirjoittaja aikaisemmin (1916, 1921) on osoittanut, voidaan havumetsien ilmastoalueella eli kangasmetsien alueella merellisimmästä manterellisimpaan lukien eroittaa seuraavat peräkkäiset ilmastoalatyypit: oseaaninen, norjalainen, fennoskandialainen, pohjoisvenäläinen, keskisiperialainen ja manterellisimpänä itäsiperialainen, joihin tulee lisäksi kamtschatkalainen ilmastotyyppi, kukin valliten määrättyllä alueellaan. Niillä on vastaavaisuutensa Pohjois-Amerikassa sekä etelämpänä vuoristoissa <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Sen mukaan mitä nykyään tiedetään, voitaneen ilmaston, maaperän ja kasvillisuuden väliset suhteet määritellä suunnilleen seuraavasti:

Yleisluontoisimpana kasvupaikkatekijänä esiintyy ilmasto. Saman ilmastotyypin karakterisoimilla osilla mantereita vallitsee biologis-ekologiselta yleislaadultaan suurin piirtein samanlainen kasvillisuus. Kunkin ilmastotyypin alueilla ovat myöskin, ilmastosta ja siitä riippuvasta kasvillisuudesta johtuen, maaperänmuodostumistapahtumat — lähinnä rapautuminen, huuhtoutuminen ja mullasmuodostus — pääpiirteilleen samanlaatuisia, joskin paikallisesti vaihtelevia.

Nämät erikoisesti myös metsätyyppeinsä tai -tyyppiryhmiensä karakterisoimat alueet ala-alueineen määräävät sangen ratkaisevasti eri seutujen metsänhoidon yleisen luonteen, ensinnäkin puulajeihin nähden. Kaikilla niillä seuduilla nimittäin, joilla samanlainen ilmasto vallitsee, voidaan viljellä samoja puulajeja — maanosasta riippumatta. Puulajeihinsa nähden voidaan siis metsien hoito saada kansainväliseksi sikäli, että saman ilmastoalatyypin alueilla, olivatpa nämät kuinka hajallaan tahansa maapallon eri osissa, voidaan viljellä pääasiassa samoja puulajeja, mutta eri ilmastotyypin alueilla tulee metsien puulajikokoomus aina olemaan suuresti erilainen. Ja mikäli sama puulaji menestyy useammalla tällaisella alueella tai ala-alueella, tulee sen hoito, metsätyypeistä riippuen, yleensä eri alueilla enemmän tai vähemmän erilaiseksi. Lähemmin määriteltynä on nimittäin metsänhoito paikasta toiseen, kuten ai-

Maaperän, ilmastosta, ainakin nykyisestä ilmastosta, riippumattomat erilaisuudet — maaston erilaisuudet, peruskallion erilaisuudet, maalajieroitukset y. m. — saman ilmastotyypin alueella aiheuttavat varsinkin kaikkialla, missä ilmasto ja maaperä ovat kasveille niin suotuisia, että kasvipeite sulkeutuu, jolloin syntyy kasviyksilöiden välinen taistelu tilasta, sille ominaisen kasvipeitteen paikallisen erikoistumisen, s. o. sitä muodostavien kasvilajien ryhmittymisen säännönmukaisiksi kasviyhdyskunniksi, jotka huomattavaksi osaksi lajikokoomukseltaan samanlaisina (jos kasvilajien vaellus on ollut estetty, vastaavanlaisina?) toistuvat eri paikoilla. Ilmastoalueelle tunnusomaiset kasvillisuustyypit eivät yleensä lakkaa jyrkästi ilmastoalueen rajalla, vaan ulottuvat pitemmälle tai vähemmän pitkälle naapurialueelle, minkä johdosta ilmastoalueiden rajat useinkaan eivät ole kasvimaantieteellisesti jyrkkäpiirteisiä.

Kasvillisuus — metsä, aukea ruohikko j. n. e. — vaikuttaa omalta osaltaan paikalliseen ilmastoon ja vielä enemmän sekä yksityiskohtaisemmin paikallisiin maaperän muodostumistapahtumiin, mistä saattaa aiheutua takaisinvaikutus kasvillisuuteen. Määrätyissä olosuhteissa — ajateltakoon metsämaiden soistumista — saattaa kasvillisuuden vaikutus maaperänmuodostukseen ja paikalliseen ilmastoonkin olla varsin tuntuva, aiheuttaen aikaa myöten varsinkin edellisessä sellaisia muutoksia, jotka, alkuaan sekundäärisiä, nykyhetkeen nähden esiintyvät primäärisinä (vrt. siv. 25) kasvupaikkatekijöinä.

Sattumalla on hyvin suuri vaikutus kasviyhdyskuntien yksityiskohtaiseen lajikokoomukseen, aiheuttaen niiden fluktuoivan vaihtelevaisuuden, mutta kasvillisuuden pääpiirteisiin on sen vaikutus ilmeisesti verrattain pieni. Sen merkitys suurenee

kaisemmin esitetystä selviää, ratkaisevasti riippuva metsätyyppin karakterisoimasta kasvupaikkalaadusta, joka määrää metsän puulajin (myös mahdollisesti viljeltävän ulkomaan puulajin), hoitotavan ja tuoton.

Samojen, metsätyyppien karakterisoimien, ilmastotyyppien ja samojen, metsätyyppien karakterisoimien, kasvupaikkalaatujen puitteissa tuntuu siis mahdollisuus olevan saattaa metsänhoito todella yleiseksi, kansainväliseksi. Sillä pohjalla tuntuu siten olevan mahdollisuus kansainväliseksi yhteissaavutukseksi yleistää myös niitä metsänhoidollisia menettelytapoja, joita eri paikalliseuduilla on kehittynyt, johtaen tyydyttäviin tuloksiin, ja edelleen kehittyä.

heti, jos kasviyksilöiden välinen taistelu häiriytyy, äärimmäisenä tapauksena täydellinen taistelun puute, jolloin kasvilajien esiintymistä rajoittaa vain kunkin kasvilajin erilainen kyky tulla toimeen erilaisilla kasvupaikoilla. Täydellistä taistelun puutetta on luonnonoloissa kuitenkin varsinaisella metsäalueella sangen vähän — salaman sytyttämien kulojen paljastamilla aloilla, uusilla mailla, joita muodostuu maankohoamisen johdosta rannikoilla sekä jokien akkumulatsiorannoilla, uuden maanpinnan paljastuessa merien abrasio- ja jokien erosiotörmillä y. m. Paljon useammin sellaista sattuu kulttuuriseuduilla. Yleensä kuitenkin kulttuuriseuduillakin taistelua, häiriöistä ja keskeytyksistäkin huolimatta, on miltei kaikkialla, jos kohta taistelun loppuaste harvemmin tulee saavutetuksi, ja aikaansaa tämä taistelu sen, että kulttuurin suorastaan aiheuttamienkin kasviyhdyskuntien rakenne saattaa olla melkein tai aivankin yhtä säännöllinen kuin alkuperäisten luonnonvaraisten kasviyhdyskuntien. Kasviyksilöiden välisen taistelun aiheuttaman tasapainotilan häiriintymiset aikaansaavat suurempia tai pienempiä säännönmukaisuudesta poikkeamia myös maaperänmuodostumistapahtumissa.

Ne enemmän tai vähemmän epäpysyvät kasviyhdyskunnat, joita on asu-  
tuilla seuduilla seurauksena inhimillisen kulttuuritoiminnan aiheuttamasta kasvien välisen taistelun keskeytymisestä tai häiriintymisestä, pyrkivät kehittämään niitä kasviyhdyskuntia kohti, jotka luonnonvaraisissa oloissa paikalla vallitsisivat. Samaan metsätyyppiin kuuluvat metsäkasvillisuusyhdyskunnat tai -yhdyskuntamuunnelmat kehittyvät kohti samaa luonnonvaraisen metsän kasviyhdyskuntaa.

Samalla on kuitenkin huomattava, että eri seutujen menekki-suhteet tulevat metsänhoidolle luonnollisesti aina antamaan paikallispiirteitä, ne kun ratkaisevasti määräävät, mitkä luonnontieteellisistä mahdollisista hoitotavoista ovat taloudellisesti edullisia tai miten lähelle metsänhoidollisesti tuottavinta hoitotapaa taloudellisesti voidaan lähestyä.

Edellä esitetty ei koske ainoastaan metsätaloutta, vaan se koskee ilmeisesti kasviviljelystä yleensäkin sekä välillisesti enemmän tai vähemmän niitäkin elinkeinoja, jotka perustuvat kasviviljelykseen tai ovat siitä riippuvia. Sen sijaan että Suomen eteläpuoliskon maanviljelyksessä — mainitaksemme vain yhden esimerkin — peltoviljely on pääasia, on maanviljely Pohjois-Suomessa, missä peltoala on suhteellisesti erittäin vähäinen, sekä sitä vastaavilla seuduilla, esim. Keski-Euroopan vuoristojen vastaavilla korkeuksilla, niittyvaltainen. Keski-Euroopan lehtometsäin alueilla, missä viljelykseen otollisen maa-alan osuus on verrattomasti suurempi kuin Etelä-Suomessa, on vehnänviljelyksellä viljanviljelyksessä etusija.

Yleiset luontosuhteet ja niistä riippuva talouselämä painavat, kuten jo edellisessä on osoitettu, puolestaan leimansa henkiseenkin kulttuuriin. Samatenkuin ei ole pelkkänä sattumana pidettävä, että itämainen sivistys syntyi ja kehittyi köyhämetsäisellä, enemmän tai vähemmän ruohikoisella tragantti-ilmaston alueella, kreikkalais-roomalainen kulttuuri taas Välimerenmaiden ainavihannoiden nahkealehtisten lehtimetsien ja -pensastojen karakterisoimalla oliivi-ilmaston alueella ja länsimainen kulttuuri syntyi Keski-Euroopan jyrkävien kesävihantien lehtimetsien tammi-ilmaston alueella, niin varmaan vastakkaisista virtauksista huolimatta, eri alueiden luontaisista erilaisuuksista johtuen, niiden taloudellinen ja sen mukana henkinenkin kulttuuri tulee edelleenkin säilyttämään myös erikoispiirteitä, jotka vieläpä osittain saattavat kärjistyä entistäänkin selvemmiksi, sikäli kuin taloudellinen kilpailu pakoittaa kansat äärimmäisen kehittämään toimeentulomahdollisuuksiaan. Kunkin seudun luonto-

suhteet asettavat taloudelliselle toiminnalle määrätyt puitteet, ja kunkin kansakunnan taloudellisen ja henkisen kulttuurin taso riippuu ratkaisevasti siitä, kuinka hyvin kansakunta tuntee oman maansa tarjoomat luon-  
taiset edellytykset sekä siitä, kuinka tehokkaasti se ymmärtää ja osaa niitä hyväkseen käyttää.