EHDOTUS

KASVUTAULUJEN LAATIMISEKSI
POHJOIS-SUOMEN METSIÄ VARTEN

O. J. LAKARI

HELSINGISSÄ 1919

HELSINKI 1919
SIMELIUS'EN PERILLISTEN KIRJAPAINO

Kuten tunnettua, ovat kasvu- eli tuottotaulut sellaisia taulukkoja, jotka ilmaisevat puumäärän sekä tämän eri tekijöitä, täydellisimpinä myös eri paksuusluokkien jakaantumisen eri puulajien muodostamissa, säännöllisesti kasvaneissa metsiköissä eri kasvupaikoilla metsän joka ijällä. Hinnoittamalla paksuusluokat voi näistä tauluista helposti saada paikallisia arvokasvutauluja. Kasvutaulujen merkitys on moninainen. Niiden avulla voidaan saada tieto metsien tuottokyvystä ja siis myöskin siitä merkityksestä, mikä hyvin hoidetulla metsätaloudella on maallemme. Kasvutauluja tarvitaan myös, jos tahdotaan ratkaista kysymys siitä, minkälaatuinen maa kussakin tapauksessa on edullisempi käyttää maa- kuin metsätalouteen. Kasvutaulut tarjoavat lisäksi mainion apuneuvon metsämaan „jyvityksessä", jossa vallitsee melkoinen mielivalta, ja kasvutaulut ovat myöskin perusteena kiertoajan määräämiselle samoinkuin myös ratkaistaessa kysymystä, mikä puulaji minkinlaatuiselle maalle on hankittava. Metsäluotto- ja metsäpalovakuutusalalla tarjoavat kasvutaulut niinikään tehokasta apua metsien arvon ja metsiä kohdanneiden vahinkojen määrämisessä. Kasvutaulujen merkitys metsätaloudessa on siis suuri. Niissä maissa, joissa metsätaloutta harjoitetaan, onkin jo kauan sitten laadittu kasvu- eli tuottotauluja. Menettelytapa on ollut erilainen. Keski-Euroopan maissa on noudatettu pääasiassa kolmea eri tapaa nim. 1) näyttäjämenettely, jolloin lähtökohdaksi otetaan vanhanpuoleisia, säännöllisesti kehittyneitä metsiköitä ja samaan kasvusarjaan luetaan ne nuoremmat metsiköt, joiden määrätyillä tavoilla valituilla koepuilla kasvun kulku on ollut sama; 2) juovamenettely, jota noudattaen taulut perustuvat suureen määrään $^1/_4$—2 ha laajuisia, normaalisiksi katsotuissa, eri ikäasteella olevissa ja kaikenlaatuisilla kasvupaikoilla kasvaneissa metsissä otettuihin koealoi-

hin; riippuen maan erilaisesta tuotantokyvystä vaihtelevat kuutiomäärät saman ikäisissä koealoissa huomattavasti ja tapahtuu boniteettien (kasvullisuusluokkien) erottaminen kuutiomäärän perusteella siten, että suurimman ja pienimmän kuutiomäärän erotus määrättynä ikäkautena jaetaan tavallisesti viiteen yhtäsuureen osaan ja jokainen viides osa muodostaa erityisen boniteetin, jonka kuutiomääräksi otetaan boniteetteja rajoittavien kuutiomäärien keskiarvo; 3) johtokäyrämenettely, jolloin tuottotaulut perustetaan konstanttikoealoihin, joita määrättyjen vuosien kuluttua uudelleen arvioimalla saadaan kasvun kulku määrätyksi; koska koealoja on vain muutamien vuosikymmenien ajan ollut, ja siis johtokäyrää ei saada yhden koealan perusteella, menetellään taulujen laatimisessa siten, että sopivat johtokäyräpätkät yhdistetään ja siten muodostetaan kasvukäyrä koko kiertoajalle.

Näiden menetelmien mukaan onkin kasvutauluja vieläpä suuri joukko laadittu Keski-Europan maille, vrt. m. m. SCHWAPPACHin, LOREYn, BAURin y. m. laatimia kasvutauluju Saksan metsille. Näitä menettelytapoja vastaan on kuitenkin huomautettu, että näin saadut kasvullisuusluokat (boniteetit) ovat keinotekoisia ja että eri puulajien muodostamissa metsiköissä erotetut kasvullisuusluokat ovat toisistaan riippumattomat, niin että maa, joka esim. kuusimetsää kasvavana kuuluisi määrättyyn hyvyysluokkaan, voi kuulua aivan toiseen hyvyysluokkaan, jos metsä on toisten puulajien muodostama.[1]) Kun laadituissa kasvutauluissa eri puulajeille erotetut boniteetit eivät vastaa toisiaan, on niiden perusteella mahdotonta toimittaa vertailevia laskelmia eri puulajien tuottokyvystä samalla maalla. Samat muistutukset voidaan m. m. kohdistaa myöskin niihin kasvutauluihin, joita on Sweitsissä kuuselle ja pyökille[2]) sekä Ruotsissa männylle.[3])

---

[1]) Vrt. CAJANDER, A. K.: Ueber Waldtypen. Acta forestalia fennica 1. Helsinki 1909 s. 163 ja

CAJANDER, A. K.: Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta 1909—1917. Acta forestalia fennica 7. Helsinki 1917. WERNER CAJANUSen esitelmä s. 76.

[2]) FLURY, PH.: Ertragstafeln für die Fichte und Buche der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. Bd IX. Zürich 1907.

[3]) MAASS, ALEX.: Erfarenhetstabeller för tallen. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 1911. s. 197—243.

Nojautuen CAJANDERin metsätyyppitutkimuksiin,[1]) joista m. m. kävi selville, että metsän kasvu on — samaa puulajia ja samaa hoitoa edellyttäen — samassa metsätyypissä samanlainen, eri metsätyypissä erilainen ja että saman metsätyypin metsiä voidaan — samanlaisia menekkioloja edellyttäen — hoitaa samalla tavalla, ryhtyi Suomen Metsätieteellinen Seura v. 1916 laatimaan kasvutauluja Suomen eteläpuoliskoa varten ja ovatkin kasvutaulutyöt nyttemmin edistyneet niin pitkälle, että ulkotyöt ovat loppuunsuoritetut ja sisätyötkin suurimmaksi osaksi valmiina. Näin ollen on siis Suomen eteläpuoliskoa varten ennen pitkää odotettavissa omaperäiset ja pätevät kasvutaulut. Suomen pohjoispuoliskolta sen sijaan ovat tiedot metsien kasvusuhteista varsin niukat. Miltei käytännöllistä merkitystä vailla ovat nim. olleet A. G. BLOMQVISTinkin[2]) v. 1872 julkaisemat kasvutaulut, jotka oli laadittu niihin aikoihin vielä kehittymättömiä menettelytapoja noudattaen ja osittain vaillinaisen aineistonkin perusteella, mutta joissa kuitenkin kasvullisuusluokat erotettiin osittain eräänlaisten alkuperäisten metsätyyppien perusteella. Ruotsin kasvutaulut taas koskevat etupäässä Keski- ja Etelä-Ruotsia, joskin MAASSin mukaan ne olisivat päteviä myös Pohjois-Ruotsiin nähden.[3]) Väittääpä Maass vielä lisäksi, että 64° pohjoispuolella olevia seutuja ei tarvitsisi erottaa eri kasvupiiriksi, vaan voisi aineiston kasittely tapahtua yhteisesti koko maalle.[4])

Suomessa ovat kuitenkin Pohjois-Suomen metsämaat ja metsät huomattavasti poikkeavia Etelä-Suomen metsämaista ja metsistä.

Pohjois-Suomen metsämaat ovat, kuten tähän asti toimitetut tutkimukset osoittavat, Etelä-Suomen metsämaihin verrattuina, laihoja.[5]) Vallitsevina ovat täällä tuoreista kangasmetsistä paksusammaltyyppi, jotapaitsi mustikkatyypinkin metsät, mikäli tähänastisten tutkimusten

---

[1]) CAJANDER, A. K.: Ueber Waldtypen. Acta forestalia fennica 1. Vrt. myös CAJANDER, A. K.: Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta 1909—1917. Acta forestalia fennica 7. s. 59.

[2]) BLOMQVIST, A. G.: Tabeller framställande utvecklingen af jemnåriga och slutna skogsbestånd af tall, gran och björk. Helsingfors 1872. s. 13.

[3]) MAASS, ALEX.: l. c. s. 205.

[4]) MAASS, ALEX.: l. c. s. 205 „dessa senare trakter icke behöfva utgöra ett särskildt växtområde, utan bearbetningen af materialet kan ske gemensamt för hela landet".

[5]) LAKARI, O. J.: Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. (Käsikirjoitus).

perusteella voidaan päättää, ovat tuottonsa puolesta huonompia kuin Suomen eteläpuoliskon mustikkatyyppi.[1]) Pääosa Pohjois-Suomen kasvullisia metsämaita käsittää kuivanpuoleisia ja kuivia kankaita, joissa valtatyyppeinä ovat mustikka-variksenmarja-, kanerva- ja jäkälätyyppi sekä näiden lukuisat väliasteet.

Tähän astiset tutkimukset ovat niinikään osoittaneet, että Pohjois-Suomen metsät yleensä ovat varsin suuressa määrässä eri-ikäisiä,[2]) yleensä harvoja mutta eräissä tapauksissa liian tiheitä, jolloin puut, vaikka ijältään ovatkin vanhoja (100 vuotisia), eivät ole aidanseipäitä paljoakaan vahvempia.

Vaikka metsät yleensä ovatkin eri-ikäisiä, on kaikkiin eri ikäluokkiin kuuluvia metsiköitä verrattain vähän. Vallitsevina ovat, kuten NYLANDER[3]) on osoittanut, vanhat metsät. Nuoremmat ikäluokat ryhmittyvät taas pääasiassa 40—80 v. seuduille,[4]) ja vanhemmista ikäluokista ovat yleisimpiä 150—160 sekä n. 200 vuotiset metsät. Pohjois-Suomessa on siis suhteellisesti vähän ikäluokkia, mutta luotettavien kasvutaulujen laatimista varten tarvittaisiin koealoja kiertoajan pituuden takia suhteellisesti paljoa enemmän kuin Etelä-Suomessa. Lisäksi tulee vielä, että Pohjois-Suomen metsämaat ovat yleensä huonoja, joilla vaihtelu, kuten Y. ILVESSALON tutkimukset osoittavat, on suurempi kuin paremmilla tyypeillä, joten koealojen lukumäärän senkin vuoksi tulisi olla suhteellisesti suuremman. Toiselta puolen on kuitenkin huomattava, että kasvuerotukset Pohjois-Suomen eri metsätyyppien välillä, kuten tähän astiset tutkimukset osoittavat, on paljoa pienempi kuin Etelä-Suomen metsätyypeillä,[5]) joten käytännöllisiä tarpeita varten eräitä metsätyyppejä voitanee kasvutaulujen laatimisessa yhdistää. Joka

[1]) LAKARI, O. J.: Tutkimuksia kuusen ja männyn kasvusuhteista Pohjois-Suomen paksusammaltyypillä. (Käsikirjoitus).

[2]) LAKARI, O. J.: Studien über die Samenjahre und Altersklassenverhältnisse der Kiefernwälder auf dem nordfinnischen Heideboden. Acta forestalia fennica 5. 1915 ja LAKARI, O. J.: Tutkimuksia kuusen ja männyn kasvusuhteista Pohjois-Suomen paksusammaltyypillä.

[3]) NYLANDER, ERNST: Puuvarastot ja ikäluokat Suomen kruununmetsissä. Metsätaloudellinen Aikakauskirja. Laajempi painos 1916 s. 251—279.

[4]) LAKARI, O. J.: Studien über die Samenjahre j. n. e.

[5]) Vrt. LAKARI, O. J.: Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä.

tapauksessa näyttää kuitenkin siltä kuin kasvutaulujen laatimisessa Pohjois-Suomea varten ei voitaisi noudattaa aivan samaa menettelytapaa kuin Etelä-Suomessa.

Pohjois-Suomea metsien kasvusuhteiden selvittelyssä täytynee ensiksikin luopua ajatuksesta saada luotettavat kasvutaulut kaikille eri metsätyypeille ja mikäli sellaisia yleensä metsissä esiintyvien ikäluokkien perusteella voidaan valmistaa, täytyy ne perustaa verrattain harvoihin ikäluokkiin. Kun kasvuvaihtelu huonoilla metsätyypeillä on suuri, kuten YRJÖ ILVESSALO[1]) Etelä-Suomessa on havainnut ja Pohjois-Suomessa paksusammaltyypillä suorittamani kasvututkimukset osoittavat, on näin ollen varsin todennäköistä, että laaditut kasvutaulut eivät olisi samassa määrin luotettavia kun Etelä-Suomen parempia metsätyyppejä varten laaditut.

Jotta Pohjois-Suomen säännöllisimpien metsien kasvusuhteista voitaisiin saada mahdollisimman objektiivinen kuva, olisi tutkimusmenettelytapa näin ollen järjestettävä suunnilleen seuraavanlaatuiseksi.

1. Tutkimusalue. Koealoja, n. $^1/_4$ ha suuruisia, olisi otettava säännöllisesti kehittyneissä metsiköissä ympäri Pohjois-Suomea eri metsätyypeiltä ja eri ikäluokista. Kun kulkusuhteet ovat hankalat, olisi koealojen otto kodistettava suurempiin yhtenäisiin alueihin eri osissa aluetta ja voitaisiin alue tässä suhteessa ehkä sopivimmin jakaa seuraaviin osiin.

a. Kainuun alue, joka käsittäisi metsät Pudasjärven, Taivalkosken, Kuusamon, Hyrynsalmen, Suomussalmen ja Puolangan pitäjissä, ehkä myös Kuhmoniemellä sekä toiselta puolelta kenties osittain Kuolajärvelläkin.

b. Sodankylän pitäjässä sijaitsevat Ylikemin, Luiron, Kitisen ja Sodankylän hoitoalueet ynnä suuri osa Tuntsan hoitoaluetta.

c. Kittilän ja Muonion pitäjissä sijaitsevat metsät.

d. Rovaniemellä, Ylitorniossa, Turtolassa, Kolarissa ja Tervolassa sijaitsevat metsät.

2. Koealojen otto. Koealat sijoitettaisiin mahdollisimman tasaikäisiin ja puhtaisiin, yhden puulajin muodostamiin metsikköihin ja

[1]) ILVESSALO, YRJÖ: Yksityistiedonannon mukaan.

koealalta luettaisiin $1._3$ m mittakorkeudella kaikki puut yleensä 2 cm mittavälillä 0—2, 2—4, 4—6 j. n. e., mutta n. 50 v. nuoremmissa metsiköissä 1 cm mittavälillä 0—1, 1—2, 2—3 j. n. e. Luetut puut jaettaisiin luokkiin siten, että ha kohti 400 vahvimmasta puusta otettaisiin 4 koepuuta eli siis yksi koepuu kustakin 100 puun vahvuusluokasta, seuraavista 600 puusta 3 koepuuta eli yksi kutakin 200 kohti ja lopuista yksi koepuu kutakin 400 puuta kohti. Koepuiksi valittaisiin sellaiset, että ne mahdollisuuden mukaan vastaisivat ryhmänsä biologista keskipuuta, ei siis yksin pituuden ja paksuuden vaan myöskin kasvunsa puolesta. Lisäksi tehtäisiin kultakin koealalta tarkka kasvillisuusluettelo ja metsikön selitys.

Koepuut kaadettaisiin juuren niskasta ja kustakin koepuusta:

a. määrättäisiin ikä makroskopisesti ja mikäli se lustojen ohuuden ja epäselvyyden takia ei johtaisi luotettaviin tuloksiin, suurennuksella;

b. mitattaisiin puun vahvuus kahdessa toisiaan vastaan kohtisuorassa suunnassa 1, 3, 5, 7, 9, 11 j. n. e. sekä 10 m lyhemmissä puissa $0._5$, $1._5$, $2._5$ j. n. e. sekä $1._3$ ja 6 m korkeudella. Vielä määrättäisiin puussa se kohta, jossa puu kuorineen täyttää 15 ja 10 cm sekä vahvuus latvakappaleen ja tyvikappaleen keskeltä, jolloin tyvikappaleen pituus määrättäisiin kannon varalta yhtäkuin tyvikappaleen pituus (1 à 2 m) vähennettynä rinnankorkeusläpimitan puoliskolla, kuten SCHIFFEL on menetellyt käyttökelpoisen puun laskemista varten.

c. mitattaisiin latvuksen pituus (lukien sen alkavaksi ensimäisistä tuoreista oksista), latvuksen läpimitta sekä se rungon kohta, jossa latvus on laajin.

d. vahvimman runkoluokan koepuista, joita kasvun suuren vaihtelevaisuuden takia otettaisiin vähintään kaksi, tehtäisiin runkoanalyysit ja sitä varten sahattaisiin kiekot 1, 3, 5 j. n. e. tai 10 m lyhemmissä puissa $0._5$, $1._5$, $2._5$ j. n. e. m korkeudella.

3. Sisätyöt. a. Koepuista tehtyjen runkoanalyysien perusteella tutkittaisiin valtapuiden pituus-, diametri- ja massakasvun kulkua eri metsätyypeillä.

b. Koealojen massat laskettaisiin koepuiden perusteella siten, että piirretään massasuora, jolloin abskissana oleva rinnankorkeusdiametri korotetaan sellaiseen potenssiin, että vastaavat massat mahdollisuuden mukaan tulevat olemaan samalla suoralla viivalla. Tästä grafisesta suorasta lasketaan kunkin diametriluokan massat ja siten massa koealaa ja ha kohti.

c. Kun koepuiden runkoanalyysien perusteella olisi saatu selville, millä läheisillä metsätyypeillä valtapuiden kasvun kulku on samanlainen, tehtäisiin eri metsätyyppien alustava yhdistäminen tähän nojautuen. Kun pituus Pohjois-Suomen läheisillä metsätyypeillä ei sanottavasti vaihtele ja kuutio näin ollen riippuu runkoluvusta ja runkoluokkien jakaantumisesta, voitaisiin runkolukua ja runkojen jakaantumista tai koska runkoluku ja runkojen jakaantuminen ovat toisistaan riippuvaisia, yksinomaan runkojen jakaantumista käyttää perusteena yhdistettäessä eri tyyppien koealoja samaan kasvusarjaan. Kasvutaulujen laatimisessa päätettäisiin siis ensin valtapuiden kasvun perusteella, millä läheisillä metsätyypeillä kasvusuhteet ovat suunnilleen samanlaiset ja kun näin on saatu ryhmät, tarkistettaisiin ne runkojen jakaantumisen perusteella yhdistämällä samaan kasvusarjaan ne koealat, joiden runkojakaantumissarjan karakteristikat eivät poikkea keskimääräisistä arvoista sanottavasti yli 3 kertaisen keskivirheen. On todennäköistä, että kasvutauluja varten näin menetellen saataisiin verraten tarkoin määrätyksi eri päämetsätyyppiryhmien massat, runkojen jakaantuminen y. m. ikäluokissa 40—80, 150—160 ja 200—250 vuotta. Koska välillä olevien ikäluokkien vähälukuisuuden takia näistä ikäluokista mahdollisesti saatavaa koealoihin perustuvaa aineistoa ei voida pitää luotettavana, määrättäisiin näitä väli-ikäluokkia varten massa, runkojen jakaantuminen y. m. grafisen interpolation avulla.

Näin voitaisiin saada kasvutaulut Pohjois-Suomen yleisimmille metsätyyppiryhmille, kuivat kankaat, erikseen nähtävästi jäkälä- ja kanervatyyppi, kuivanpuoleiset kankaat, paksusammalkankaat ja mustikkakankaat, kahdella edellisellä ryhmällä männylle, kahdella jälkimäisellä kuuselle, ja mahdollisesti koivulle.