

ACTA FORESTALIA FENNICA

Vol. 96, 1969

Luonnonnormaalien metsiköiden kehityksestä
Pohjanmaan kivennäismailla

On the Development of Natural Normal Forest
Stands on Mineral Soils in Ostrobothnia

Yrjö Ilvessalo



SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA

Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat

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

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

Tilaukset ja julkaisuja koskevat tiedustelut osoitetaan Seuran kirjastolle, Unioninkatu 40 B, Helsinki 17.

Publications of the Society of Forestry in Finland

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

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

Orders for back issues of the publications of the Society, subscriptions, and exchange inquiries can be addressed to the Library: Unioninkatu 40 B, Helsinki 17, Finland.

LUONNONNORMAALIEN METSIKÖIDEN KEHITYKSESTÄ POHJANMAAN KIVENNÄISMAILLA

ON THE DEVELOPMENT OF NATURAL NORMAL FOREST STANDS ON MINERAL SOILS IN OSTROBOTHNIA

YRJÖ ILVESSALO

HELSINKI 1969

1 JOHDANTO

Tähän julkaisuun sisältyvä tutkimus on neljäs tutkimussarjassa, jonka tarkoituksena on metsätyypeittäin selvittää luonnontilassa täysi- eli normaali- eli ja rakenteeltaan säännöllisiksi käsitettävien ns. luonnonnormaalien metsiköiden kehitystä, puumäärää ja sen rakennetta sekä puuntuotosta Suomen kivennäismailla. Aiemmin ovat valmistuneet, niin kuin kuvan 1 indeksi osoittaa, Suomen eteläpuoliskon — Pohjanmaata lukuun ottamatta —, Perä-Pohjolan ja Kainuun ynnä sen lähiympäristön käsittävät tutkimukset.

Luonnonnormaalien metsiköiden tutkimuksen tuloksilla ei tietenkään, miltei kaikkien metsien jo tultua hakkuukäsittelyn piiriin, enää ole sellaisinaan merkitystä käytännön metsätaloudessa. Mutta se kuvaa metsien luontaista puuntuotoskykyä. Kun tutkimus edelleen tehdään metsätyypeittäin hakkuun koskemattomissa metsiköissä, se kuvaa vertailukelpoisesti erilaisten kasvupaikkojen puuntuotoksen erilaisuutta. Toisten tutkimusten tehtävä on selvittää samat asiat hakkuun käsiteltyjen metsiköiden ja viljelymetsiköiden osalta sekä edelleen lannoituksen ja mahdollisesti jossakin myös vesityksen vaikutus metsätyyppeihin ja puuntuotokseen niillä. Kun tämä tutkimus vielä ensi vaiheena aiempien tapaan rajoittuu, hyvin yleiset sekametsiköt sivuuttaen, yhden puulajin ns. puhtaisiin metsikköihin, on tutkimuskenttä tällä alalla edelleen hyvin laaja, ja käsillä olevan tutkimuksen tarkoitus on olla siinä vain alkupohjana.

Pohjanmaan tutkimuksen valmistuttua on jäljellä Pohjois-Lapin eli kasvillisuusvyöhykkeenä Metsä-Lapiksi nimitetyn, maan pohjoisimman havumetsää kasvavan osa-alueen tutkimus. Sen vuorostaan valmistuttua voidaan tehdä koko Suomen käsittävä yhdistelmä.

Viimeksi, 1967, julkaistussa Kainuun seudun tutkimuksessa on mainittu, mitä tutkimuksia luonnonnormaalien ja näihin vertailen toistuvien kasvatushakkuun käsiteltyjen metsiköiden kehityksestä Suomessa on valmistunut. Tässä viitataan näiden ja yleensä kirjallisuuden osalta siihen sekä pyritään

muutenkin painatuskustannusten vähentämiseksi supistamaan esitystä, taulukoita ja graafisia kuvia.

Luonnonnormaalien metsiköiden tutkimus on ollut Pohjanmaan osalta vaikeampaa ja epävarmempaa kuin aiempien tutkimusalueiden osalta. Tämä on aiheutunut pääasiassa kahdesta syystä: 1. Pohjanmaan käsittelemisestä yhtenä kokonaisuutena Satakunnan pohjoiselta rajaseudulta Perä-Pohjolan eteläiselle rajaseudulle saakka ja Pohjanlahden rannikolta Suomenselän vedenjakajaseudulle asti, jolloin alueella voi esiintyä sekä eteläisiä että pohjoisia metsätyyppejä ja näiden välimuotoja enemmän kuin muualla; 2. alkuperäisen tutkimusaineiston riittämättömyydestä koko alueelle, mitä myöhemmin ei ole voitu kylliksi parantaa tutkimukseen soveltuvien metsiköiden vähyyden takia ja sen johdosta, että lisätutkimus on ollut pienen apuvoiman vuoksi yleensä rajoitettava metsätyyppien kasvillisuuteen ja osaan metsikön tunnuksista.

Kun vuonna 1950 suoritettu, 1951—53 valtakunnan metsien inventoinnin keskeyttäjä täydellisten koealojen mittaus oli jo kohdannut vaikeuksia erityisesti puhtaiden luonnonnormaalien kuusi- ja myös koivumetsiköiden osalta, on tutkimus ollut rajoitettava lähinnä mäntyyn, joka onkin oleva Pohjanmaalla metsämaiden laadun mukaisesti pääpuulaji. Sitäkään ei voida, pääasiassa supistettujen mittausten vuoksi, käsitellä niin monipuolisesti kuin aiemmissa tutkimuksissa. Alueella luonnon mukaisesti vähempään jätettävien kuusi- ja koivumetsiköiden osalta esitetään vain yleispiirteisiä päätuloksia. Tutkimusten tulosten tarkastelussa noudetaan vertailujen edellyttämästi yleensä samaa tapaa kuin aiempien osa-alueiden tutkimuksissa.

Alkuperäisten koealojen mittauksen v. 1950 suorittivat ohjeiden mukaisesti metsänarvioimisen tutkimusosaston silloiset nuoret avustaja-metsänhoitajat PENTTI KOIVISTO ja PAAVO TIHONEN. Vuosina 1967 ja 1968 Suomen Akatemian talousarviossa saaduista varoista Valtion maatalous-metsätieteellisen

toimikunnan myöntämien apurahojen turvin suoritettujen täydennysmittausten ja -havaintojen teossa oli kesälomiensa aikana pääavustajana maatalous-metsätiet. toht. MIKKO ILVESSALO. Laskentatyössä oli aiemmin avustajina useita metsäntutkimuslaitoksen ar-

vioimisosaston tutkimusapulaisia, viime aikana LYYLI ILVESSALO. Julkaisun piirroksat ovat jälleen rouva IRMA NYLANDERIN valmistamia. Kaikille tutkimustyötä tukeneille, helpottaneille ja avustaneille esitetään kiitos.

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto	3
2 Tutkimusalue	5
2.1 Yleiskuvaus	5
2.11 Sijainti, rajat ja maapinta-ala	5
2.12 Korkeussuhteet, kallioperä, maalajit ja maannos	5
2.13 Ilmasto	6
2.14 Tutkimusalueen metsät valtakunnan metsien inventoinnin valossa	6
3 Kivennäismaiden metsätyypit	8
3.1 Metsätyyppien tutkimus	8
3.2 Metsätyypit	9
4 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	12
5 Metsikön puuston määrä, rakenne ja kehitys	14
5.1 Runkoluku, kasvutila ja runkolukusarjat	14
5.2 Pohjapinta-ala	18
5.3 Keskiläpimitta	19
5.31 Koko puuston keskiläpimitta	19
5.32 Valtaläpimitta	21
5.33 Kuori ja kapeneminen	21
5.4 Pituus	22
5.41 Keskipituus	22
5.42 Valtapituus	24
5.5 Kuutiomäärä	26
5.6 Kuutiokasvu, -poistuma ja -tuotos	28
6 Yhdistelmä ja päätelmiä	33
Summary	36

2 TUTKIMUSALUE

2.1 Yleiskuvaus

2.11 Sijainti, rajat ja maapinta-ala

Tutkimusalue ulottuu etelässä, lännestä itää kohti ylöspäin kaartuvasti, jonkin verran 62. leveysasteen pohjoispuolelta pohjoisessa länsiosassaan vähän 66. leveysasteen yläpuolelle ja itäosassaan sen alapuolelle (kuva 1). Sen leveys vaihtelee Pohjanlahden rannikon ja Suomenselän välin mukaisesti sekä ylempänä viimeksi mainitusta likimäärin pohjoiseen vedetyn »rajan» länsipuolella. Alue liittyy aiempiin tutkimusalueisiin: idässä ensiksi pitkälti Keski-Suomeen ja sitten Kainuun seutuun sekä pohjoisessa Perä-Pohjolaan.

Metsätyyppien vähittäisen eteläisistä pohjoisiksi muuttumisen ja toisilta alueilta Pohjanmaalle ulottumisen takia epävarmasti hahmoteltu tutkimusalueen »raja» on useassa kohdassa pitäjien sisällä. Niistä on havaintojen mukaan osa selvemmin Pohjanmaan ja osa naapurialueen metsäluonnon kaltaista. Pyrkimyksestä »rajan» määrittämiseen aiheutuu koekohtien keskimääräistä suurempi lukumäärä tutkimusalueen itäosassa.

Tutkimusalue käsittää kaikkiaan maata n. 6 milj. ha, josta on n. 58 % eli n. 3,5 milj. ha metsämaata ja siitä suomaiden runsauden vuoksi tämän tutkimuksen kohteena olevaa kivennäismetsämaata n. 2,3 milj. ha. Rannikko- ja tasankoseutu sekä jokien ja järvienkin rantapuolet ovat taajempaan asutuja ja yleisemmin viljeltyjä kuin jokilaaksojen välialueet ja erityisesti Suomenselän vedenjakajan tienoot.

2.12 Korkeussuhteet, kallioperä, maalajit ja maannos

Tutkimusalueen rannikkopuoli on leveähkölti alle 100 metrin ja sisämaa 100—150 m:n, vain joissakin kohdissa 150—200 m:n korkeudelle kohoavaa GRANÖN (SMK¹, 1951) alangoksi nimittämää maata. Sellaisena se on maan eteläpuoliskon kaltaista ja alavampaa

kuin Kainuu ja Perä-Pohjola. (Maanmittaushallitus, SK², 1960).

Kallioperä vaihtelee hyvin huomattavasti: graniittia ja graniittigneissää, dioritteja, kiilleliuskeita, leptiittia, kalkkikiveä ja kvartsiittia sekä paikoin vielä muitakin lajeja (SIMONEN, SK, 1960). Kun näillä eri metsätyyppien koealojen sijainnin mukaisesti ei näyttäisi olevan tässä tutkimuksessa selvästi huomioon otettavaa yhteyttä metsämaan laadun kanssa, sivuutetaan niiden alueittaisen esiintymisen kuvaaminen.

Kivennäismaalaji on niin kuin, eräitä Etelä-Suomen savikkoalueita lukuun ottamatta, yleisimmin Suomen metsämailla moreeni. Pohjanlahden rannikolla on kuitenkin melko tiheään kooltaan paljon vaihtelevia hiekka- ja hieta-alueita. Niistä jotkin — etenkin Uudenkaarlepyyn, Lohtajan ja Kalajoen seudussa sekä Raahan—Oulun välillä — ulottuvat melko leveinäkin pitkälle sisämaahan, viimeksi mainittu Oulujärveen saakka. Harvaksen on myös luoteesta kaakkoon tai joissakin kohdin miltei pohjoisesta etelään suuntautuvia harjuja (OKKO, SK, 1960).

Tutkimusalue kuuluu pohjoisen sisämaansa osalta AALTOSEN kartakkeessa (esim. SMK, 1951) voimakkaimmin huuhtoutuneeksi osoituvan Pohjois-Suomen käsittävään maannostumisalueeseen, jossa A-horisontti on keskimäärin paksuin, sekä eteläisemmän sisämaansa osalta heikommin huuhtoutuneen keskisen Suomen pohjoisosan käsittävään alueeseen. Pohjanmaan rannikkokaistale on eteläiseltä osalta jonkin verran vähemmän ja pohjoiselta osalta jossakin määrin enemmän huuhtoutunutta kuin heikoimmin huuhtoutunut eteläisen-keskisen Suomen maannostumisalue, jossa A-horisontti on keskimäärin ohuin tai puuttuu.

Tutkimuskohteissa kaivetuista maakuo-

¹ SMK, Suomen Maantieteen Käsikirja. Otava 1951.

² SK, Suomen Kartasto. Otava 1960.

pista tehdyt mittaukset ovat viitanneet edellä esitettyyn suuntaan, joskin vaihtelu on ollut suuri. Esim. Kainuun alueessa on saatu koe-kohtien keskimääräiseksi A-horisontin pak-suudeksi ECT:n maassa 6.5 ± 0.46 ja EVT:n 7.0 ± 0.42 cm sekä Pohjanmaan sisämaassa vastaavasti 4.1 ± 0.82 ja 3.5 ± 0.72 cm. VT:n keskiarvo on ollut Pohjanmaalla 2.9 ± 0.57 ja MT:n 2.0 ± 0.69 . Hyvin huomattavaa vaihtelua kuvaa myös korkea vaihtelukohtien, metsätyypeittäin 35–60 %. Jollei keskivirheiden suuruuteen kiinnitetä huomiota, pieneni koealojen A-horisontin keskiarvo heikoimasta parhaaseen metsätyppiin, jollaisen suhteen AALTONEN on aiemmin esittänyt.

Humuskerroksen keskipaksuudeksi on saatu: Kainuun alueessa ECT 2.3 ± 0.19 ja EVT 3.0 ± 0.08 , Pohjanmaalla ECT + CT 2.4 ± 0.25 , VT + EVT 2.6 ± 0.14 ja MT 3.2 ± 0.25 cm. Viimeksi mainitut luvut vastaavat läheisesti AALROSEN Keski-Suomen pohjoisosan lukuja CT 2.1, VT 2.7 ja MT 3.4 cm.

2.13 Ilmasto

Terminen kasvukausi, $\geq 5^\circ$ C-kausi, jonka aikana ja erityisesti alkupuoliskolla puuston mittauksessa nähtävä kasvu pääasiallisesti tapahtuu, käsittää tutkimusalueen eteläosassa 165–160 vrk, keskiosassa 160–150 ja pohjoisempana 150 vrk sekä pohjoisosassa vähitellen lyhenevästi 145–140 vrk. Se on vuosien 1931–60 keskiarvona likimäärin saman pituinen, mutta Pohjanlahden rannikkoseutua kohti kohoava verrattuna alueeseen rajoittuvaan Keski-Suomeen sekä 5–10 vrk pitempi kuin vastaavalla leveysasteella Kainuussa (KOLKKI, 1965¹).

Kasvukauden aikana 5° :n yläpuolelle muodostuva lämpötilojen määrä, tehoisan lämpötilan summa on tutkimusalueen eteläisessä rannikkopuolessa, aivan rannikkoa lukuun ottamatta, Keski-Suomen pohjoispuoliskon pääosaa vastaavasti n. 1100° ja sisämaassa Keski-Suomen pohjoisinta osaa vastaavasti n. 1100–1000°, vähentyen pohjoisessa Kainuuta vastaavan n. 900°:n vaiheille (KOLKKI, 1965¹). 5° -isotermien ajankohta keväällä vaihtelee huhtikuun loppupäivistä alueen eteläosassa lähelle toukokuun 10. päivää alueen pohjoisrajalla. Edellinen on läheisesti sama kuin Keski-Suomen pohjoisosassa ja jälkim-

¹ Meteorologisen keskuslaitoksen vuosikirja 1965.

mäinen Kainuun eteläosassa (KOLKKI, SK, 1960). Rannikkoseudussa se on yleisesti vähän myöhempi kuin sisämaassa. Likimäärin kuukautta myöhemmin tapahtuu keskimäärin lämpötilojen siirtyminen 10° :n yläpuolelle, mikä kuvaa kevään ja kesän rajaa.

Kasvukauden, touko–syyskuun, sademäärä on tutkimusalueessa vuosien 1921–50 keskiarvona yleisesti n. 250 mm, mutta kuitenkin eteläosan sisämaassa n. 300 mm, mutta Päijänteen vesistöalueen ja Kainuun pohjoisosassa n. 250 mm. (ANGEROV, SK, 1960). Kasvukauden alun, toukokuun, sademäärä on pieni, mitä kuitenkin maan kosteutenä lisää lumen sulamisesta kertyvä vesimäärä.

Pysyvän lumipeitteen häviämisen ajan-kohta on aukeilla mailla pääosassa tutkimus-alueella likimäärin sama, n. 20–25. IV, kuin eteläisessä Suomessa yleensä, mutta pohjois- osassa rannikkoseutua lukuun ottamatta ja itäisimmässä sisämaassa n. 30. IV. sekä pohjois- osassa n. 5–10. V, mikä on sama kuin Kainuun eteläosassa (SIMOJOKI, SK, 1960). Lumen keskimääräinen syvyys suurenee rannikko- ja eteläpuolen pääosan 30–40 cm:stä 40–50 cm:iin idempänä ja kauempana pohjoisessa 50–60 cm:iin. Se on alueen pääosassa likimäärin saman kaltainen kuin Etelä-Keski-Suomen pääosassa, mutta pienempi kuin itäisessä Keski-Suomessa (50–60 cm) ja Kainuussa (60–70 cm). (ANGEROV, SK, 1960). Yleisesti voidaan sanoa, että ilmasto on tutkimusalueen etelä- ja keskiosassa suurin piirtein Keski-Suomen ja pohjoisessa Kainuun kaltaista.

2.14 Tutkimusalueen metsät valtakunnan metsien inventoinnin valossa

Tutkimusalueen metsien yksityiskohtainen tarkastelu on mahdollinen vuosina 1951–53 tarkoitukseen tarvittavan alueittaisesti toimeenpannun metsien inventoinnin ja siihen liittyneiden tutkimusten perusteella. Tarkastelu rajoitetaan tässä muutamaa tutkimuksen kannalta tarpeelliseen kohtaan.

Alueen metsämaa jakaantui inventoinnin aikaan omistajaryhmien kesken seuraavasti: yksityiset 78 %, kunnat ynnä seurakunnat vähän yli 2 %, yhtiöt hieman vajaan 2 % ja valtion metsät, joista pääosa on alueen met-

sämaan laadun puolesta keskimääräistä karumassa osassa, 18 %. Metsien puuntuotos on siis pääosalta riippuvainen yksityismetsien puuston määrästä, rakenteesta ja tilasta.

Edellä mainitusta tutkimusalueen 2.3 milj. ha käsittävistä kivennäismetsämaan pinta-alasta oli inventoinnin mukaan puolukkatyyppin ryhmään luettua 50.0 %, mustikkatyyppin ryhmään 36.5 %, kanervatyyppin ryhmään 9.7 % sekä lehto- ja lehtomaista maata 3.8 %.

Etelä-Keski-Suomessa MT:n kuusimetsikön ja vielä vähemmän koivumetsikön puuntuotos tutkimusten (NYSSÖNEN, AFF¹ 60, 1954, VUOKILA, MTJ² 48.1, 1956, KOIVISTO, käsikirjoitus ja MTJ 51.8, 1959 sekä ILVES-SALO, Y., AFF 15, 1920) mukaan tuskin kohoaa määrän ja erityisesti rakenteen puolesta mäntymetsikön tuotoksen tasalle. Lisäksi on huomattava, että tutkimusalueessa osa mustikkatyyppin ryhmän maasta on laihempaa kuin keskimäärin Etelä-Keski-Suomessa (vrt. jäljempää esitetystä ja myös ILVES-SALO, Y., AFF 81.8, 1967). Ei voi silloin olla ainakaan liioiteltua, jos tämän ryhmän osuudesta esim. kolmannes luetaan mäntymaaksi. Kun puolukka- ja kanervatyyppin ryhmät ovat kokonaan sellaisia, on tutkimusalueen kivennäismaan alasta vähintään 70 % maata, jolla mänty ainakin tähänastisen tutkimuksen mukaan luonnonsiemennyksestä syntyneenä metsikkönä on tuottavin puulaji.

Samaan kuin edellä esitetty viittaa se, että mainitun inventoinnin mukaan puuston keskikuutiomäärä oli mustikkatyyppin ryhmän mäntyvaltaisissa metsiköissä samoissa ikäluokissa yleisesti suurempi kuin kuusivaltaisissa ja näissä suurempi kuin koivuvaltaisissa metsiköissä. Esim. 40–100-vuotiaiden mäntyvaltaisten metsiköiden kuutiomäärä oli keskimäärin ha kohden 109, kuusivaltaisten 95 ja koivuvaltaisten 85 m³. Näin oli, vaikka mäntyvaltaisten metsiköiden keskikuutiomäärää heikontavat yleisesti mäntyä pienemmät kuusi- ja koivusekapuut, mutta kuusi- ja koivuvaltaisten keskikuutiomäärää

kohottavat yleisesti näitä puulajeja kookkaammat mäntysekapuut.

Järeäksi, rinnankork. 20 + cm, nimitettyä puustoa oli mäntyvaltaisissa metsiköissä keskimäärin ha kohden kuutiomäärästä 41 %, kuusivaltaisissa metsiköissä — niiden keskimäärin korkeammasta iästä ja paremmalla maalla sijainnista huolimatta — vain 29 % sekä keski-ikäntään kylläkin edellisiä nuoremmissa koivuvaltaisissa metsiköissä 14 %.

Vaikka puulajien keskinäinen suhde oli edellisessä viitattu ja erot olivat mäntymaaksi luettavalla osalla yhä suuremmat männyn hyväksi, oli kivennäismetsämaan alasta mäntyvaltaisten metsiköiden hallussa vain 52 %, kuusivaltaisten 37 % ja lehtipuu (pääasiallisesti koivu-) valtaisten 11 %. Mäntymaaksi luettavasta osasta %-luvut olivat 65, 27 ja 8. Mäntyvaltaisten osuus puuttui siis paljon 100 %-sta, jota sen tulisi olla ainakin hyvin lähellä.

Pohjois-Pohjanmaan osalta ALHON (AFF 89, 1968) tutkimus metsien käytön kehityksestä ja sen vaikutuksesta metsien tilaan antaa monipuolista selvitystä metsien puuston yleiseen heikkouteen ja erityisesti männyn liian vähäiseen määrään mäntymailla. Aiemmin laajamittainen tervateollisuus ja laivanrakennuskin kuluttivat mäntyä. Niiden vähentyessä ja varsinkin loppuessa lisääntyivät nopeasti saha- ja kaivospuun hakkuut. Määrämittaharsintoina ne vuorostaan vähensivät koskivat mäntypuustoon ja edistivät kuusen pääsyä vallitsevaksi puulajiksi sekä mäntymetsiköiden sekapuiksi ja alikasvokseksi.

Kaiken edellisen perusteella on ymmärrettävissä, että keskimäärin koko tutkimusalueen kivennäismailla puuston keskikuutiomäärä oli inventoinnin aikaan vain 73 m³/ha. Se oli Lapin ja Koillis-Suomen piirimetsälautakuntien jälkeen pienin suuralueen keskikuutiomäärä koko maassa. Samoin kuutiokasvu oli pieni, vaikka metsistä pääosa keskittyi niihin ikäluokkiin, joiden vaiheilla kasvu on likimääräisesti korkeimmillaan. Tämä tekee mielenkiintoiseksi tarkastelun, missä määrin nämä voivat olla tyydyttävämmät täysitiheissä luonnonmetsissä.

¹ AFF, Acta Forestalia Fennica.

² MTJ, Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja.

3 KIVENNÄISMAIDEN METSÄTYYPIT

3.1 Metsätyyppien tutkimus

Pohjanmaan alueen tutkimus on perustunut kivennäismetsämaiden luokituksen osalta aiempien tutkimusten tapaan CAJANDERIN (AFF 1, 1909 ja 29, 1925) metsätyyppijärjestelmään. Siihen oli Perä-Pohjolan tutkimuksessa (ILVESSALO, Y., MTJ 24.2, 1937) lisätty variksenmarja-puolukkatyyppi ja edelleen Kainuun tutkimuksessa (ILVESSALO, Y., AFF 81.5, 1967) AARNO KALELAN (MTJ 40.26, 1952) kuvaamana sama ja puolukka-mustikatyyppi ynnä variksenmarja-kanervatyypin. Tässä ei ole syytä palata metsätyyppijärjestelmään yleensä, mutta eräät mainituissa tutkimuksissa sekä KUJALAN (MTJ 22.4, 1936 ja 27.1, 1938 ynnä SK, 1960) ja KELTIKAN- KAAAN (AFF 69, 1959) tutkimuksissa esitetyt ajatukset ja havainnot antavat siinä määrin pohjaa tutkimusalueen metsätyyppien erotelulle, että muutamat viittaukset niihin ja lainaukset niistä ovat tarpeen.

Tutkimuksessa on lähdetty siitä CAJANDERIN metsätyyppien erottelun perusteesta, että p y s y v ä t e r i l a i s u u d e t aiheuttavat uuden metsätyypin, jos ne ovat riittävän huomattavia, tai a l a t y y p i n, jos ne ovat vähemmän olennaisia mutta kuitenkin merkittäviä. Toiseksi on nojautettu KELTIKAN- KAAAN metsätyyppiteorian perusteellisen tarkastelun pohjalta lähtevään käsitykseen, että kunkin metsätyypin voidaan ajatella sisältävän sekä aitoja että laita- tai rajavariantteja. Tietyn metsätyypin aidossa variantissa kasvillisuustunnuksot ovat enemmän tai vähemmän »puhtaita» ja juuri tälle tyyppille luonteenomaisia. Raja-variantissa asianomaisen tyyppin kasvillisuuspiirteisiin liittyy jonkin toisen metsätyypin kasvillisuuspiirteitä. Tällainen tyyppi edustaa kahden eri metsätyypin välimuotoa tai yhdistelmää, jonka kasvillisuus ei ole erityisen luonteenomaista kummallekaan tyyppille.

KUJALA (MTJ 22.4, 1936) on lukuisten kasvillisuuskoalojen perusteella todennut, että metsäkasvillisuus muuttuu vähitellen kaikissa kasvillisuuskerroksissa siirryttäessä il-

mastoalueesta toiseen, Etelä-Suomesta Pohjois-Suomeen. Eteläiset metsätyypit eivät lakkaa yht'äkkiä esiintymästä ja korvautu pohjoisilla, vaan kukin tyyppi saa uusia lajeja ja menettää toisia asteittain. Tavataan ns. parallelityyppisiä, joille on tunnusomaista että niiden kasvivyhdyskunnat ovat fysiognomisesti ja ekologisesti samanlaisia ja muistuttavat yksityisiltä lajeiltaan hyvin paljon toisiaan, joskin lajisuhteissa on toisaalta ilmastollis-regionalisia eroavuuksia. Tällaisilta parallelityyppiltä, jotka ovat samantapainen käsite kuin CAJANDERIN »vikarioiva alatyypin», ei voida odottaa samanlaista puuston kasvua. Tämä ilmeneekin jäljempänä Pohjanmaan luonnontutkimuksissa metsätyyppien osalta.

CAJANDER ja eräät toiset tutkijat ovat todennet pohjoisten metsätyyppien ulottuvan etenkin karuja vedenjakajaseutuja pitkin etelään päin. AARNO KALELA on puolestaan todennut, että hänen Kainuussa erottamansa puolukka-mustikatyyppi ulottuu sieltä ja ns. Lapin kolmiosta lännessä etupäässä Suomenselkää pitkin Pohjanmaan kautta Satakunnan ja Hämeen pohjoisosiin saakka. Kainuun ja Pohjanmaan enempäänkin suurpiirteiseen samanlaisuuteen viittaa KALELAN (SK, 1960) metsäkasvillisuusvyöhykkeitä esittävä kartake, jossa Pohjanmaa eteläistä rannikkoseutuansa lukuun ottamatta ja Kainuu on yhdistetty laajaksi vyöhykkeeksi.

Kaikki edellä esitetty saattoi odottamaan, ettei Pohjanmaan tutkimusalueessa tulla toimeen yksinomaan Etelä-Keski-Suomen eikä myöskään vain Kainuun ja Perä-Pohjolan metsätyypeillä. Luonnolliselta tuntui, että kaikkien ennen tutkittujen naapurialueiden metsätyyppisiä ulottuu Pohjanmaalle. KUJALAN korostama metsätyyppien vähittäinen muuttuminen etelästä pohjoiseen ei sulkenut pois sitäkään mahdollisuutta, että joitakin ehkä myös metsätaloudellisesti merkitseviä aiemmin erotettujen metsätyyppien välimuotoja saattaisi esiintyä.

Koalojen kasvillisuuden tutkiminen, joka kohdistui lajien yleisyyteen ja runsauteen samaan tapaan kuin aiemmissa luonnontutkimusten metsätyyppien tutkimuksissa, yhdessä puuston tunnuten tutkimisen kanssa osoitti, että asia oli molemmilta osilta näin. Koaloista oli osa selvästi Etelä-Keski-Suomen ja osa Kainuun sekä jokin osa myös Perä-Pohjolan metsätyyppisiin kuuluvia.

Huomattava ja usein pääosa mustikka- ja puolukkatyyppien kaltaisista koaloista oli kuitenkin kasvillisuuden puolesta etelä-keskisuomalaisia keskimääräisiä muotoja köyhempää, mutta eivät tyyppin kasvillisuuspiirteiden rinnalla jonkin toisen metsätyypin kasvillisuuspiirteitä käsittäviä. Näin näytti, etteivät tässä tapauksessa ainakaan yleisesti olleet kysymyksessä sellaiset välimuodot, joita KELTIKANGAS on nimittänyt laita- tai rajavarianteiksi, vaan läheisemmät variantit, sellaiset päätyypin alamuodot, joita CAJANDER on nimittänyt vikarioiviksi alamuodoiksi ja jotka saattavat esiintyä samalla alueella kuin päämuodot, taikka ehkä päätyyppien köyhemmät rinnakkaisuudet.

3.2 Metsätyypit

I Lehtometsät

Näistä ei ole ollut koaloja. Ilmeisesti niitä — lähinnä etelä-keskisuomalaisten kaltaisia OMaT ja FT — tavataankin yleensä satunnaisesti ja enemmän tutkimusalueen eteläosassa rannikkoseudulla.

II Tuoreet kangasmetsät

II.1 Käenkaali-mustikka (*Oxalis-Myrtillus-*) tyyppi, OMT. Koaloja on ollut kuusimet-siköistä viisi (Ähtäri, Vimpeli, Maalahti, Ylivieska ja Pyhäjärvi), joiden kasvillisuus on ollut hyvin samanlainen kuin etelä-keskisuomalaisessa OMT:ssä. Muutaman lähinnä tähän metsätyyppiin verrattavan koivikko-koalan kasvillisuuden koostumukseen on antanut jonkin verran poikkeavaa leimaa osittainen pintasoistuneisuus ja yhden turvepohjaisuus.

II.2 Mustikka (*Myrtillus-*) tyyppi, MT. Kasvillisuuden koostumus on ollut parinkymmenen koalan keskiarvona yleisesti etelä-

Tämä sopeutui hyvin KUJALAN toteamukseen kasvillisuuden vähittäisestä muuttumisesta parallelityyppien puuteissa ja edellyttämättä samaa puuston kasvua kuin päätyypeillä. Jäljempänä voidaan puuston kehityksen perusteella päätellä, onko tällaisten »alatyypin» tai rinnakkaisuusmuotojen erottaminen ollut tarpeellista tutkimuksessa ja onko se tarpeen käytännöllisissä metsämaiden luokituksissa.

Metsätyypit esitetään seuraavassa siten, että päätyyppien osalta yleensä viitataan niiden aiempiin kuvauksiin ja vain tässä »alatyypeiksi» nimettyjen rinnakkaistyyppien kasvillisuuden eroavuuksien päätyypeistä kuvataan yleispiirteitä. Näin pyritään tältä osalta esityksen supistamiseen. Samoin tehdään jättämällä pois kasvilajien yleisyyttä ja runsaata koaloilla metsikön iän ja puulajivaltaisuuden mukaisesti ryhmittäen kuvaavat taulukot sekä myös metsätyypeittäisiä keskimääriä osoittava taulukko, jollainen — niin kuin KELTIKANGAS on korostanut — on puulajeittain ja ikävaiheittain jakamattomana liian suuripiirteinen.

keskisuomalaisen MT:n kaltainen. Kuusikoaloilla on saattanut olla joitakin heinä- ja ruohokasvilajeja hieman vähemmän, samoin koivukoaloilla joitakin vähemmän ja muutamia sekä puolukkaa ja mustikkaa taas hieman enemmän kuin Etelä-Keski-Suomessa keskimäärin. Koaloja on tyyppiltä ollut alueen eteläosasta Ylivieskan-Pyhäjärven seudulle saakka pohjoisessa.

II.2.1 Mustikkatyyppin ns. alatyypin, MTa., jolle on ollut vaikeata antaa kasvilajeista johdettua erillistä nimeä. Ilmeisesti yleisempi kuin päätyypin. Harvoin ja pienin määrin esiintyneillä jäkälillä ei ollut koaloilla merkitystä. Seinäsammaskasvillisuus on ollut usein jonkin verran runsaampaa kuin päätyypissä, mutta ei kuusikoaloillakaan niin tiivistä kuin Kainuun seudun VMT:ssä, jonka yleinen Ptilium on ollut harvemmin ja vähemmän esiintyvä. Pääeroavuus on kuvastunut sekä lajiluvultaan että useiden lajien osalta harvemman esiintymisen mukaisesti päätyyppiä köyhemässä heinä- ja ruohokasvillisuudessa.

Mäntykoealoilla, joita on ollut enimmin, Calamagrostis, Luzula, Rubus saxatilis, Piro-lalajit, Solidago ja Antennaria ovat olleet tavallisesti yleisyyden tai runsauden tai molempien puolesta alatyypissä niukempia; Majanthemum, Trientalis, Melampyrum pratense ja Linnaea saman veroisia sekä Deschampsia, tiheikköjä lukuun ottamatta, kaikilla koealoilla tavallisesti vähän runsaampi kuin päätyypissä. Mustikan ja puolukan varvusto sekä vain silloin tällöin esiintyneet Calluna, Empetrum, Vaccinium uliginosum ja Ledum saman tapaisesti kuin päätyypissä, kataja taas yleisempi ja leppä niukempi.

Koivukoealoilla Deschampsia, Luzula, Trientalis, Solidago ja Chamaenerium sekä mustikka ja puolukka ovat olleet yleisesti runsaampia, mutta Calamagrostis harvinaisempi kuin mäntykoealoilla. Kuusikoealoilla on voitu selvästi erona mäntykoealoista panna merkille jonkin verran runsaampi seinä-sammalikko sekä mustikan ja puolukan varvusto ja harvinaisempi Calamagrostis. — Tämän alatyypin koealoja on ollut alueen eteläpuolelta lähtien Iin seutuun saakka pohjoiseen.

II.4 *Seinäsammat-mustikka (Hylocomium-Myrtillus-) tyyppi, HMT*, eli paksusammal-tyyppi ulottuu Perä-Pohjolasta joissakin kohdin vähän merkitsevänä tutkimusalueen puolelle.

II.5 *Puolukka-mustikka (Vaccinium-Myrtillus-) tyyppi, VMT*. Kasvillisuus on ollut koealoilla, jotka yhtä koivukoealaa lukuun ottamatta ovat olleet kuusialoja ja keskittyneet pääasiallisesti Suomenselän vedenjakajaseudulle, hyvin samanlainen kuin Kainuun seudun VMT:ssä.

III Kuivahkot kangasmetsät

III.1 *Puolukka (Vaccinium-) tyyppi, VT*. Etelä-keskisuomalaisen VT:n kaltainen.

III.1.1 *Puolukkatyyppin ns. alatyypin, VTA*. Yleisempi kuin päätyyppi, josta alatyypin eroavuus on ollut sekä kasvillisuuden että useiden metsikön tunnusten osalta verraten vähäinen, mutta kaikilla koealoilla köyhempään ja yleensä niukempaan päin. Päätyypin vähäisehköä jäkälä- ja melko runsasta sammalkasvillisuutta, Pleuroziumia ja Dicranum-lajeja lukuun ottamatta, koealoilla on ollut jonkin verran vähemmän yleisesti. Heinä- ja ruohokasvillisuus on ollut köyhempää ei vain

päätyypissä vähemmän yleisten vaan myös sellaisten verraten yleisten lajien kuin Calamagrostis, Melampyrum pratense, Solidago, Antennaria ja Hieracium osalta. Samoin on ollut mustikan ja kanervan laita, kun taas puolukkaa ja vajaalla puolella koealoista variksenmarjaa on ollut puolukkatyyppin tapaisesti. — Alatyypin koealoja oli tutkimus-alueella etelästä pohjoiseen saakka.

III.2 *Variksenmarja-puolukka (Empetrum-Vaccinium-) tyyppi, EVT*, on ollut koealoilla kasvillisuuden puolesta pääosalta Kainuun ja Perä-Pohjolan saman tyyppin kaltainen, länsiosassa yleensä enemmän jälkimmäistä, vähemmän kanervaista tai kanervatontakin, ja itäpuolella enemmän edellistä, huomattavasti kanervaista muistuttava. Peräpohjolaisesta kuvauksesta se on eronnut myös Nephromaa vailla olevana. Yleisellä tyyppillä eräiden lajien osalta vähän yleisempänä ja runsaampana, eräiden osalta taas vähemmän yleisenä ja niukempänä kuin aiemmin kuvatuissa muodoissa. Pääosa koealoista on ollut Kainuun seudun kaltaisia. Koealat ovat sijoittuneet miltei kaikki tutkimusalueen pohjoisosaan ja etelämpänä Suomenselän ja sen jatkeen vaiheille.

IV Kuivat kangasmetsät

Edellisen tyyppin koealoista useat ovat olleet jo melko lähellä kuivia kangasmetsiä, mutta varsinaisesti näissä on erotettu seuraavat metsätyypit.

IV.1 *Kanerva (Calluna-) tyyppi, CT*, jonka koealojen kasvillisuus on ollut etelä-keskisuomalaisen CT:n kaltaista.

IV.2 *Variksenmarja-kanerva (Empetrum-Calluna-) tyyppi, ECT*. Koealojen mukaan yleisempi kuin CT erityisesti pohjoisessa sekä Suomenselän ja sen jatkeen seudussa. Köyhälajisen kasvillisuuden koostuminen on ollut koealoilla samantapainen kuin Kainuun seudun ECT:ssä. Eroavuus CT:n kasvillisuudesta on ollut vähäinen, tavallisesti jonkin verran enemmän jäkälää ja kanervan kustannuksella variksenmarjaa.

IV.3 *Jäkälä (Cladonia-) tyyppi, CIT*, esiintyy eri muodoissaan niin vähän, ettei siltä ole käsittelyn edellyttämästi koealojakaan.

Edellisestä ilmenee koealoiksi sopivia metsiköitä etsittäessä ja mitattaessa todetun, että tutkimusalueella voi sen aiemmin kuva-

tun sijainnin mukaisesti esiintyä sekä etelä-keskisuomalaisia että kainuulaisia ja peräpohjalaisia metsätyyppejä. Lisäksi siellä laajana vaihtumisalueena esiintyy vähittäisen muuttumisen takia joitakin lähinnä rinnakais- tai alatyypeiksi nimitettäviä normaalia metsätyypistä eroavia muotoja. Koealojen saaminen kaikilta tyypeiltä riittävinä sarjoina olisi ollut ylivoimainen tehtävä. Samoin olisi laita metsätyypin erottelun käytännön metsätaloudessa. Metsätyyppejä alatyyppeineen olisi tätä silmällä pitäen liian suuri lukumäärä, jota CAJANDER pyrki välttämään, niin kuin KELTIKANGAS erityisesti on tähdentänyt.

Käsitystä eri metsätyypin yleisyydestä tutkimusalueella on saatavissa vain valtakunnan metsien inventoinnin tulosten perusteella ja käyttäen tukena alueen eri osista täydennysaineistoa koottaessa tehtyjä havaintoja. Näin on osoittautunut, että valtasija on yhteisesti pääosalta VT:llä alatyyppeineen ja vähäisemmältä osalta EVT:llä. Toisella sijalla ovat yhteisesti pääosalta MT alatyyppeineen, paljon pienemmältä osalta OMT ja pienimmältä osalta VMT sekä kolmannella sijalla CT ynnä ECT. Näitä metsätyyppejä käsitellään metsikön tunnusten tarkastelussa.

4 TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

Alettuna vasta vuonna 1950, jolloin kaato-koepuiden käyttö ei enää ollut puiden suurentuneen arvon takia siinä määrin mahdollista kuin ennen, on turvauduttu pystypuiden kuutioimis- ja kasvunlaskentataulukoihin. Pystykoepuita on koealoilla mitattu metsikön vaihtelevuuden mukaan 15—25. Mainitusta syystä runkoanalyysien teko on jäänyt niin vähälukuisiksi, ettei niiden tuloksista ole voitu saada kehityssarjoja. Kun lisäksi 1967—68 kerätyn täydennysaineiston kasvillisuuden kuvausten rinnalla tehty metsikön tunnusten tarkastus oli rajoitettava pieniin metsikön osiin, esitetään tulokset suppeampina kuin aiemmille tutkimusalueille.

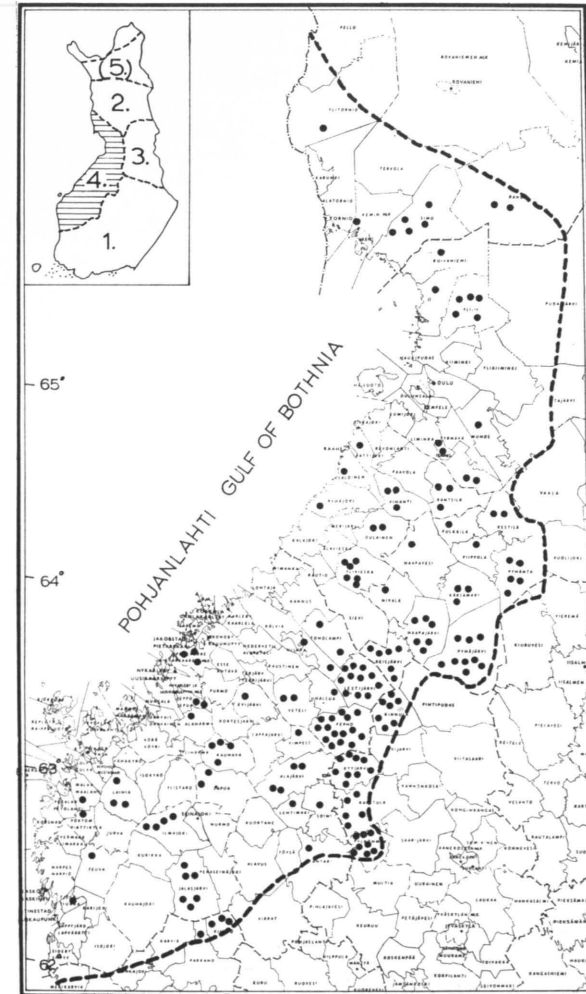
Alkuperäisten ja täydennyskoealojen sekä muutamiin pelkästään kasvillisuuskoelajien yhteinen lukumäärä on 178. Ne on merkitty pitäjittäin kuvan 1 karttakkeeseen. Siitä havaitaan edellä sanottu koealojen suhteellisesti suuri lukumäärä Pohjanmaan ja Keski-Suomen raja-alueen tutkimiseksi. Pohjanlahden rannikopuolella olisi suurempi lukumäärä ollut toivottavaa, mutta pitkistäkin etsimisistä huolimatta ei ole satuttu löytämään tarkoitukseen tiheyden ja rakenteen puolesta sopivia metsiköitä.

Koekohdista oli mäntymetsiköitä 121 eli 68 %, joka on miltei sama 70 % kuin edellä Pohjanmaan kivennäismetsämaan alasta on arvioitu »mäntymaaksi». Lukumäärästä käsiteltävät: MT 18, VT 42, EVT 30, CT 10 ja ECT 21 koealaa. MT:n lukumäärä oli lähes kokonaan MTa:n ja VT:n VTa:n koealoina. Normaaliksi eli »puhtaaksi» MT:ksi ja VT:ksi sekä myös CT:ksi arvioituja koealoina oli lisäksi muutamia vain kasvillisuuden sekä puuston valtapituuden ja -löpimitan selvittä-

viä. Kaikki nämä »puhtaat» koealot olivat siinä määrin Etelä-Keski-Suomen samojen metsätyyppien keskimäärän kaltaisia, että näiden kehityssarjat näyttävät sopivan sellaisinaan myös Pohjanmaalle. EVT:n ja ECT:n koealojen lukumäärää on lisännyt näiden metsätyyppien esiintymissuhdetta suuremmaksi niiden ja toisaalta VT:n ja CT:n lähempi tutkiminen Pohjanmaan ja Keski-Suomen rajaseudulla.

Kuusimetsiköistä on ollut koealoina 35. Näistä tavattiin suhteellisesti enemmän kuin mäntymetsiköistä etelä-keskisuomalaisen MT:n kaltaisia metsiköitä: OMT 5, MT 15, MTa. 9 ja VMT 6. VT:n ja VTa:n, siis selvän »mäntymaan» kuusimetsiköitä ei otettu koealoina. Sellaiset saattoivatkin hyvin olla KELLIKANKAAN nimittämiä lajavariantteja. Pienen lukumäärän ja pääosalta jo keski-ikänsi vuottaneiden koealojen vuoksi ei ole ollut mahdollista muodostaa sellaisia puuston kehityssarjoja kuin mäntymetsiköille. Kun sitä paitsi OMT:n ja MT:n koealot olivat yleisesti sekä kasvillisuuden koostumuksen että puuston kehityksen puolesta etelä-keskisuomalaisen ja VMT:n suuressa määrin Kainuun VMT:n keskimäärän kaltaisia, supistetaan kuusimetsiköiden käsittely muutamiin pääkohtiin.

Koivumetsiköistä on ollut 22 koealaa: MT 8, MTa. 10, VMT 2 ja lähinnä OMT:n kaltaisia 2, joista toinen osittaisen pintasoistuneisuuden ja toinen turvepohjaisuuden takia siitä poikkeava. Koivukoealojen suurena haittana on pienen lukumäärän lisäksi se, ettei niissä ollut alkuaan erotettu raudus- ja hieskoivua, joiden kehityksen Korvisto (MTJ 51.s, 1959) on osoittanut hyvin erilaiseksi.



Kuva 1. Koealojen ja -havaintojen sijainti tutkimusalueella. — Kuvan indeksi osoittaa tutkimusalueet, joista 1, 2 ja 3 ovat aiemmin valmistuneet.

Figure 1. Location of the sample plots and observations in the investigation area. — The index in the Fig. shows the investigation areas, of which 1, 2 and 3 have been earlier finished.

5 METSIKÖN PUUSTON MÄÄRÄ, RAKENNE JA KEHITYS

5.1 Runkoluku, kasvutila ja runkolukusarjat

Runkoluku keskimäärin ha kohden on vaihdellut täysitiheiksi arvioiduissa likimäärin saman ikäisissä, saman metsätuypin koalametsiköissä enemmän kuin muut metsikön tunnuksiset. Sama ilmiö oli esiintynyt aiemmissa tutkimuksissa. Syynä on yleisesti ollut metsikön syntymästä lähtien pienempi tai suurempi epätasaisuus, tiheämpien ja har-

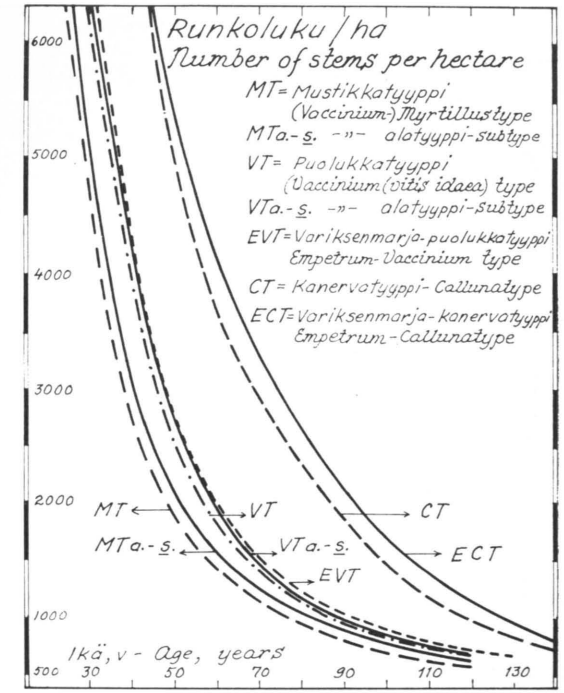
vempien kohtien vaihtelu sekä toisiinsa pie-

niä aukkojenkin esiintyminen. Mäntymetsiköiden runkoluvun keskimääräinen kehitys esitetään taulukossa 1.1 ja kuvassa 2. MT:n, VT:n ja CT:n lukusarjat ja käyrät ovat samat kuin aiemmin Etelä-Keski-Suomelle ja ECT:n Kainuun seudulle esitetyt. MT:n eroavuus MT:stä on keskimäärin

Taulukko 1. Mäntymetsikön 1. runkoluvun ja 2. pohjapinta-alan keskimääräinen kehitys.
Table 1. Average development of 1. the number of stems and 2. the basal area of pine stand.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Metsätuyppi — Forest site type ¹						
	MT	MTa. — MTs.	VT	VTa. — VTs.	EVT	CT	ECT
1. Keskimääräinen runkoluku ha kohden — 1. Average number of stems per hectare							
30	4 370	4 875	6 090	6 360	n. 7 000	7 500	n. 8 000
40	2 700	3 000	4 050	4 140	4 200	2 925	3 260
50	1 885	2 100	2 565	2 650	2 730	5 020	5 500
60	1 415	1 555	1 830	1 900	1 970	3 655	4 100
70	1 140	1 250	1 418	1 488	1 520	2 925	3 260
80	940	1 030	1 137	1 172	1 230	2 355	2 650
90	800	876	943	968	1 030	1 880	2 150
100	703	767	820	840	900	1 465	1 730
110	625	679	735	750	810	1 180	1 390
120	570	617	675	688	735	980	1 130
130			633	638	670	835	940
140						720	810
2. Keskimääräinen pohjapinta-ala, m ² /ha — 2. Average basal area, sq. m./ha.							
30	21.2	22.8	18.4	19.3	16.1	11.1	
40	26.0	27.8	22.7	23.6	16.1	14.8	13.7
50	30.2	31.2	25.3	26.2	21.5	17.5	17.3
60	32.9	33.4	27.5	28.1	24.7	19.5	20.2
70	34.7	34.8	29.0	29.5	26.9	21.4	22.3
80	35.7	35.8	30.2	30.6	28.2	22.8	23.8
90	36.4	36.5	31.0	31.3	29.2	23.9	24.8
100	37.1	37.2	31.6	31.9	29.9	24.9	25.5
110	37.7	37.7	32.0	32.4	30.4	25.6	26.1
120	38.1	38.1	32.4	32.7	30.8	26.0	26.5
130			32.8	33.0	31.0	26.3	26.8
140						26.5	27.0

¹ MT = (Vaccinium-) Myrtillus type. — VT = Vaccinium (vitis idaea) type.
MTs. = (Vaccinium-) Myrtillus subtype. — VTs. = Vaccinium (vitis idaea) subtype.
EVT = Empetrum-Myrtillus type.
CT = Calluna type. — ECT = Empetrum-Calluna type.



Kuva 2. Mäntymetsikön runkoluvun keskimääräinen kehitys.
Fig. 2. Average development of the number of stems of pine stand.

+ 10 %, mutta VTA:n VT:stä vain + 3—4%. Saman suuntainen on ero CT:n ja ECT:n kesken. Eroista tehdään päätelmät jäljempänä.

Kuusikoaloilla runkoluku on ollut OMT:llä ja MT:llä likimäärin samanlainen kuin Etelä-Keski-Suomessa. MTA:n koaloilla se on ollut samalla iällä suurempi kuin MT:llä ja VMT:n aloilla vielä suurempi. Koalojen vähäisen lukumäärän vuoksi on vain tällainen yleinen toteamus mahdollinen. Koivukoalojen MT:n runkoluvut eivät myöskään ole poikkeaneet varsinkin paljon Etelä-Keski-Suomen MT:n tasosta sellaisena, kuin se aikanaan oli esitetty raudus- ja hieskoivua erottamatta. MTA:n koalametsiköiden runkoluvut olivat kaikki samalla iällä mainittua tasoa suuremmat.

Kasvutila keskimäärin runkoa kohden luonnollisesti lisääntyy yksilöiden taistelussa tilasta, metsikön itseharvenemisen mukaisesti ja keskimäärin sitä hitaammin mitä laihempi metsätuyppi on (taulukko 2). Tämä ja aiempien tutkimusten osoittama eri-

tyisen hidas alkukehitys karuimmilla metsätuypeilla havaitaan taulukon 2 osoittamista mäntymetsikön keskimääräisistä lukusarjoista. Esim. 10 m²:n keskimäärän mäntymetsikkö saavuttaa MT:llä 77 vuoden, MTA:lla 82, VT:llä 86, VTA:lla 88, EVT:llä 92, CT:llä 119 ja ECT:llä 127 vuoden iällä. Erot eivät siis ole suuria rinnakaisten lukujen kesken. Tähän vaikuttaa paljon se, että poistuvat puut ovat pääosalta vähäisen kasvutilan ottaa pienikokoisia runkoja.

Metsätuypin välinen suhde muuttuu toisenlaiseksi otettaessa iän asemesta perusteeksi metsikön puiden keskiläpimitä, jonka metsikkö tietyn suuruusena saavuttaa sitä myöhemmin, mitä laihempi metsätuyppi on. Taulukosta 2 havaitaan, että pohjapinta-alalla painotetun keskiläpimitän ollessa sama kasvutila on keskimäärin runkoa kohden MTA:lla aluksi vähän ahtaampi ja — alkuharvenemisen hitauden aiheutettua myöhemmin vastakkaisen reaktion — lopuksi jonkin

Taulukko 2. Puiden keskimääräinen kasvutila mäntymetsikössä.

Table 2. Average growing space of trees in pine stand.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Metsätyyppi — Forest site type ¹							Keski-läpimitta Mean diameter (d _g), cm.	Metsätyyppi — Forest site type ¹						
	MT	MTa. MTs.	VT	VTa. VTs.	EVT	CT	ECT		MT	MTa. MTs.	VT	VTa. VTs.	EVT	CT	ECT
	Kasvutila keskimäärin runkoa kohden, m ² Average growing space per stem, sq.m.								Kasvutila keskimäärin runkoa kohden, m ² Average growing space per stem, sq.m.						
40	3.7	3.3	2.5	2.3	2.2	1.3	9	2.4	2.2	2.7	2.6	2.9	2.0	2.2	
50	5.3	4.8	4.0	3.7	3.6	2.0	11	3.3	3.2	3.6	3.6	4.0	2.6	2.9	
60	7.1	6.4	5.5	5.1	2.7	2.4	13	4.3	4.3	4.7	5.3	3.3	3.7		
70	8.8	8.0	7.1	6.7	6.5	3.4	15	5.4	5.4	5.9	6.2	6.8	4.2	4.6	
80	10.6	9.7	8.8	8.5	8.1	4.2	17	6.7	6.7	7.2	7.7	8.4	5.8	6.1	
90	12.5	11.4	10.6	10.3	9.7	5.3	19	8.1	8.1	8.7	9.3	10.0	7.4	8.3	
100	14.3	13.0	12.2	11.8	11.0	6.8	21	9.6	9.7	10.3	11.0	11.7	9.3	12.1	
110	16.0	14.7	13.6	13.2	12.3	8.5	23	11.4	11.6	12.2	13.0	13.5	12.8		
120	17.5	16.2	14.9	14.5	13.6	10.2	25	13.4	13.7	14.6	15.5				
130			15.9	15.6	14.8	12.0	27	16.2	17.7						
140					13.8	12.3									

¹ See Table 1.

verran väljempi kuin MT:llä. Saman suuntaisen, mutta varhemmalta iältä lähtien suu-rempi on VT:n ja VTa:n eroavuus.

Keskiläpimitan ollessa saman suuruinen kasvutila on keskimäärin runkoa kohden yleisesti jonkin verran suureneva MT:stä lähtien laihempaa metsätyyppiä kohti. Poikkeuksena ovat CT ja ECT, joilla taistelu tilasta on edistynyt pitkään hyvin hitaasti ja muuttunut ahtaudesta aiheutuen äkkiniäisesti voimakkaaksi keskiläpimitan ollessa 17—19 cm. Näitä paremmilla metsätyypeillä saman tapainen voimistuminen on havaittavissa 21—23 cm:n keskiläpimitasta lähtien. Harvennuksin aikaan saatava kasvutilan väljenemisen jouduttaminen osoittautuu metsikön kehitystä nopeuttavaksi.

Saman tapaisesti kuin runkoluku on myös kasvutila keskimäärin runkoa kohden ollut vähälukuisilla kuusikoealoilla OMT:llä ja MT:llä likimääräisesti Etelä-Keski-Suomen tasoa vastaava. Se on ollut niiden hitaammasta itseharvenemisesta aiheutuen samalla iällä paljon pienempi kuin mäntymetsikössä. Käytettäessä vertailun perusteena kuusimetsikössä männikköä paljon hitaammin kehittyvää keskiläpimittaa kasvutila on ollut kuusikoealoilla keskimäärin jonkin verran mäntymetsiköiden tasoa pienempi. Suuremman runkoluvun mukaisesti keskimääräinen kasvutila on ollut kuusikoealoilla samalla iällä MTa:lla pienempi kuin MT:illä ja VMT:illä

edelleen pienempi. Keskiläpimittaa perusteena käytettäessä erot ovat olleet pienet, mutta keskiläpimitta on saavuttanut hitaamman itseharvenemisen vuoksi tietyn määrän MTa:lla vanhemmalla iällä kuin MT:illä ja VMT:illä edelleen paljon myöhemmin.

Sen johdosta, etteivät MT:n koivukoealojen runkoluvut edellä mainitusti eronneet paljoakaan Etelä-Keski-Suomen vastaavista määristä, ei myös keskimääräisessä kasvutilassa samalla iällä eikä keskiläpimitan ollessa sama ole ollut huomattavaa eroa. MT:n koivukoealoilla kasvutila on ollut jonkin verran suurempi kuin MTa:n aloilla, mikä on seuraus jälkimmäisen vähän suuremmasta runkoluvusta. Keskiläpimitan ollessa sama ei vähäisen koala-aineiston perusteella ollut havaittavissa selvää eroa. Koivukoealoilla kasvutila keskimäärin runkoa kohden on ollut samalla iällä paljon suuremman runkoluvun mukaisesti hyvin huomattavasti pienempi kuin verrattavissa mäntymetsikössä. Keskiläpimittaa perusteena käytettäessä kasvutila on ollut koivukoealoilla suurempi kuin mäntymetsikössä. Tämä aiheutuu jäljempänä ilmenevästä koivumetsiköiden hyvin hitaasta keskiläpimitan kehityksestä.

R u n k o l u k u s a r j a, joka osoittaa puiden lukumäärän jakaantumisen rinnankorkeusläpimittaluokkiin, kuvaa metsikön rakennetta paremmin kuin runkoluku. Mäntymetsikön runkolukusarjan keskimääräinen kehi-

Taulukko 3. Mäntymetsikön prosenttisen läpimittasarjan keskimääräinen kehitys.

Table 3. Average development of the Dbh-series of pine stand, per cent.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Rinnankorkeusläpimitta, cm Dbh, cm.	Metsätyyppi — Forest site type ¹						
		MT	MTa. MTs.	VT	VTa. VTs.	EVT	CT	ECT
		Koko runkoluvusta % — Per cent of the total number of stems						
60	≤ 10	14	18	27	38	45		
	10.1—15	31	29	40	32	27		
	15.1—20	32	35	25	22	20		
	20.1—25	17	15	7	7	7		
	25.1+	6	3	1	1	1		
80	≤ 10	1	4	7	13	17	44	54
	10.1—15	12	20	25	26	24	37	32
	15.1—20	8	29	34	31	31	16	11
	20.1—25	31	28	23	22	21	3	3
	25.1—30	20	14	9	7	6	—	—
30.1+	8	5	2	1	1	—	—	
100	≤ 10	—	—	2	4	8	20	37
	10.1—15	3	10	12	18	20	37	30
	15.1—20	14	22	27	29	28	29	21
	20.1—25	29	29	30	27	26	12	10
	25.1—30	29	24	20	14	12	2	2
30.1+	25	15	9	8	6	—	—	
120	≤ 10	—	—	—	1	3	6 (1) ²	22 (12) ²
	10.1—15	1	3	8	12	17	25 (13)	24 (23)
	15.1—20	8	14	20	23	24	35 (30)	26 (22)
	20.1—25	22	26	30	30	28	23 (31)	19 (22)
	25.1—30	30	30	25	21	18	9 (18)	7 (14)
30.1+	39	27	17	13	10	2 (7)	2 (7)	

¹ See Table 1.² Suluissa oleva luku 140 v. — The number in parentheses 140 years.

tyt esitetään prosenttisin sarjoin taulukossa 3 ja asian havainnollistamiseksi muutamilla metsikön iän kohdilla myös graafisesti kuvassa 3. Sarjat käsittävät melkoisen vaihtelun vuoksi likimääräisiä lukuja. Pienien puiden osuus runkoluvusta on vähentynyt ja suurempien lisääntynyt sitä hitaammin, mitä laihempi metsätyyppi on.

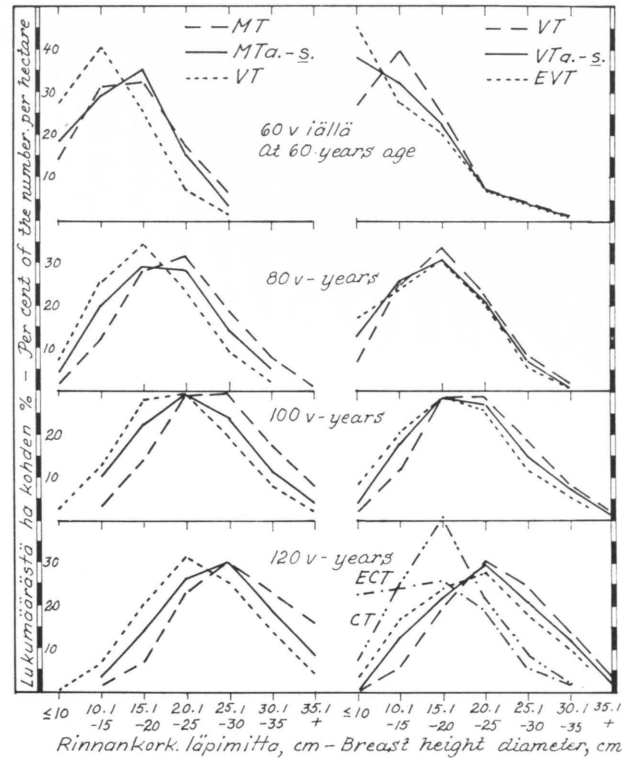
Kuusimetsikön runkolukusarjat ovat eronneet samoin kuin Etelä-Keski-Suomessa mäntymetsiköiden keskimäärästä siten, että ne ovat käsittäneet samalla metsätyypeillä ja samalla iällä paljon enemmän pieniä ja vähemmän suuria puita. Eri metsätyyppien yksityis-

kohtaiseen vertailuun liian vähälukuisista kuusikoealoista on kuitenkin selvänä yleisenä piirteenä ilmennyt, että runkolukusarjan kehitys on ollut sitä hitaampi, mitä laihempi metsätyyppi on.

Koivukoealoja on myös ollut liian vähän 10-vuositteisten runkolukusarjojen laskentaan. Esimerkkeinä mainittakoon 90 vuoden iältä alempana esitetyt keskimääräiset sarjat.

Näyttää voitavan päätellä, etteivät MT:n Pohjanmaan ja Etelä-Keski-Suomen sarjat eroa sanottavasti toisistaan. MTa:n sarja eroaa näistä huomattavasti heikompana. Saman metsätyypin ja iänkohdan koivumetsi-

d (Dbh):	≤ 10	10.1—15	15.1—20	20.1—25	25.1—30	30.1+ cm
	koko runkoluvusta %					
MT Etelä-Keski-Suomi	15	24	26	19	11	5
MT Pohjanmaa	16	26	25	19	11	3
MTa	18	31	31	14	6	



Kuva 3. Esimerkkejä mäntymetsiköiden runkolukusarjoista (Merkit samat kuin kuvassa 2).
Fig. 3. Examples of stem distribution series of pine stands. (The symbols the same as in Fig. 2).

kön sarja käsittää, samoin kuin Etelä-Keski-Suomessa, keskimäärin paljon enemmän pieniä ja vähemmän järeitä puita kuin mäntymetsikkö keskimäärin.

5.2 Pohjapinta-ala

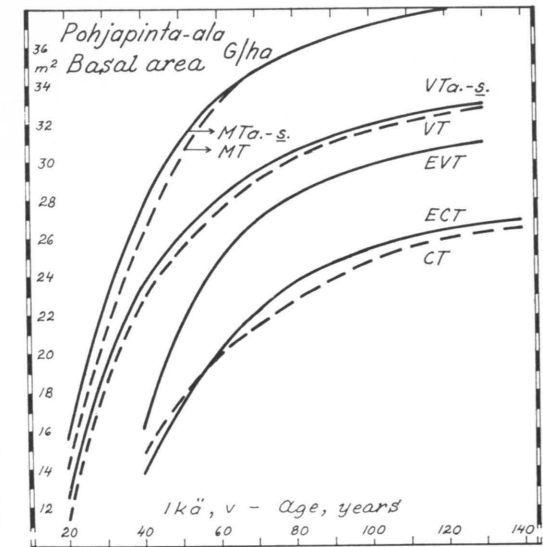
Mäntymetsiköiden rinnankorkeuden pohjapinta-alan keskimääräistä kehitystä kuvaavat taulukko 1.2 ja graafinen kuva 4. Pohjapinta-ala suurenee nuorella iällä nopeasti, keski-iällä hidastuvasti ja vanhalla iällä enää hyvin vähän. Se on tavallisesti viljavimmasta metsätyypistä laihempaa kohti pienenevä. MT:n ja MTa:n, VT:n ja VTa:n sekä CT:n ja ECT:n kesken on kuitenkin havaittavissa jonkin verran päinvastaista eroa, joka selittyy seuraavassa.

Runkoluku on osoittautunut MTa:lla keskimäärin aluksi 11–12 %, sitten 10–11 % ja

vanhalla iällä 9 % suuremmaksi ja keskiläpimitta vain 4–5 % pienemmäksi kuin MT:llä. Tästä seuraa, että pohjapinta-ala on MTa:lla nuorella iällä 9–7 % ja keski-iällä vähenevästi suurempi, mutta lopuksi saman suuruisen kuin MT:llä. Ero ei ole kaikkiaan huomattava, mutta se on koealojen mukaan yleisesti tällainen.

VTa:lla runkoluku on keskimäärin vielä 40–70 vuoden iällä 3–4 % ja sitten vähenevästi 2–3 % suurempi kuin VT:llä. Keskiläpimitta on päinvastoin n. 11:sta iän mukana 5 %:iin saakka vähenevästi VTa:lla pienempi kuin VT:llä. Tästä aiheutuu, että pohjapinta-alaa osoittava luku on epävarmasti VTa:lla vähän suurempi kuin VT:llä.

ECT:llä runkoluku on likimääräisesti nuoren iän jälkeen, pienen puiden pitempään säilymisen vuoksi, suurempi kuin CT:llä. Tästä aiheutuu, että pohjapinta-ala näyttää



Kuva 4. Mäntymetsikön pohjapinta-alan keskimääräinen kehitys. (Merkit samat kuin kuvassa 2).

Fig. 4. Average development of the basal area of pine stand. (The symbols the same as in Fig. 2).

olevan ECT:llä keskimäärin vähän suurempi kuin CT:llä.

Kuusikoealojen metsätyypeittäin vähäisen lukumäärän vuoksi ei ole ollut mahdollista muodostaa aukottomia iän mukaisia kehityssarjoja. Epävarmasti saatetaan sanoa, että pohjapinta-ala on ollut tutkituilla OMT:n ja MT:n aloilla likimääräisesti saman suuruisen kuin Etelä-Keski-Suomessa. MTa:n koealoilla se on ollut samalla iällä osalla suurempi ja osalla pienempi kuin MT:llä sekä VMT:n koealoilla pienempi kuin MTa:n aloilla.

Koivukoealojen perusteella ei myös ole niiden metsätyypeittäin vähäisen määrän takia saatu iän mukaisia kehityssarjoja. MT:n koealojen pohjapinta-alat ovat asettuneet hyvin läheisesti etelä-keskisuomalaisen keskimäärän tasalle, mutta n. 90–100 vuoden iällä runkojen yleisesti pienemmän koon vuoksi sen alapuolelle. MTa:n koealojen pohjapinta-alat ovat olleet runkojen keskimäärin jonkin verran pienemmästä keskikoosta aiheutuen vähän pienempiä kuin MT:n aloilla.

5.3 Keskiläpimitta

5.31 Koko puuston keskiläpimitta

Metsikön koko puuston keskiläpimitta on aikanaan laskettu luonnonnormaalien metsi-

köiden tutkimuksessa Etelä-Keski-Suomessa d-luokkien runkoluvuilla painotettuna suoranaisena keskiarvona (d_n). Perä-Pohjolan alueella se on laskettu samoin sekä myös keskipohjapinta-alaa vastaavana läpimittana (d_g). Kainuun alueella ja tässä tutkimuksessa on laskettu viimeksi mainittu sekä pohjapinta-alasarjan mediaania vastaava läpimitta (d_{gm}), johon alaharvennus vähimmin vaikuttaa. Vertailuissa käytetään aina vertauskelpoista keskiläpimittaa, jota varten tarvittavat laskennat on tehty uudelleen.

Mäntymetsikön pohjapinta-alan mediaania vastaavan keskiläpimitan iän mukaista kehitystä osoittavat taulukko 4 ja graafinen kuva 5. Keskiläpimitta on MT:llä aluksi vähän, mutta myöhemmin lisääntyvästi suurempi kuin MTa:lla. Prosentteina ero on koko kuvatus kauden likimäärin vain 4–5 %. MTa:n ja VT:n ero on aluksi 3 cm:n vaiheilla, mutta pienenee vanhaa ikää kohti, lopuksi lähelle 1 cm:ä. VT:n ja VTa:n ero on vain 1 cm:n vaiheilla sekä VTa:n ja EVT:n yleisesti vielä pienempi. EVT:n ja CT:n välillä ero on edellistä huomattavasti suurempi ja vanhaa ikää kohti lisääntyvä. CT ja ECT eroavat tuskin ollenkaan. Erot, joihin palataan jäljempänä päätelmissä, ovat selitettävissä runkolukujen ja runkolukusarjojen perusteella.

Taulukko 4. Mäntymetsikön keskiläpimitan (d_{gM}^1) keskimääräinen kehitys.
Table 4. Average development of the mean diameter (d_{gM}^1) of pine stand.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Metsätyyppi — Forest site type ²						
	MT	MTa. — MTs.	VT	VTa. — VTs.	EVT	CT	ECT
	Keskiläpimita, cm — Mean diameter, cm.						
30	10.9	10.5	7.9	7.0	7.0	4.8	5.0
40	13.8	13.3	10.8	9.8	9.7	7.2	7.4
50	16.6	16.0	13.5	12.5	12.0	9.4	9.6
60	19.3	18.5	16.0	15.0	14.5	11.3	11.5
70	21.9	20.8	18.5	17.4	16.5	13.2	13.4
80	24.1	22.8	20.9	19.7	18.4	15.1	15.2
90	26.0	24.6	23.0	21.8	20.2	16.7	16.9
100	27.6	26.2	24.8	23.6	22.0	18.3	18.5
110	28.8	27.4	26.3	25.1	23.6	19.9	19.9
120	29.8	28.4	27.3	26.2	25.7	21.1	21.1
130			28.1	27.1	26.6	22.3	22.1
140						23.2	22.9

¹ d -luokittaisen pohjapinta-alarajan mediaania vastaavan puun läpimita.

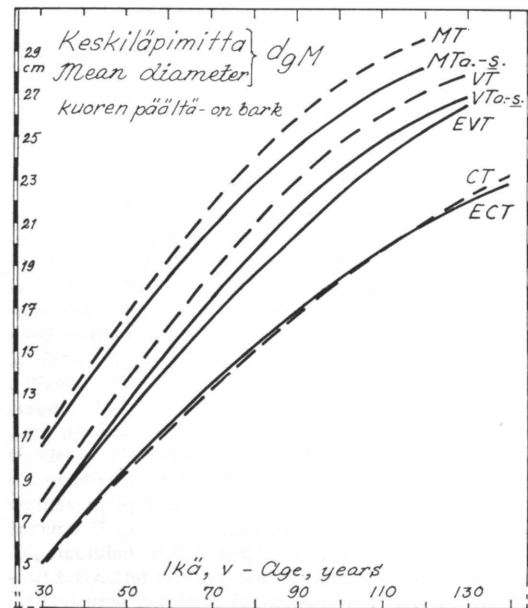
² Diameter of median basal area tree.

³ See Table 1.

Mäntykoealojen d_{gM} :n ja d_g :n keskinäinen riippuvuusuhde on ollut yleisesti hyvin kiinteä, korrelaatiokerroin $r = 0.97 \pm 0.017$. Suhdetta kuvaa seuraavan regressioyhtälön osoittama tasoittava suora:

$$d_g = 0.97 \cdot \frac{6.09}{6.03} (d_{gM} - \bar{d}_{gM}) + \bar{d}_g$$

Esim. d_{gM} 10 cm, d_g 8.2 cm ja d_{gM} 25 cm, d_g 22.9 cm perusteella piirretystä suorasta d_g -arvoista vain 6 % on poikennut yli 1 cm:n,



Kuva 5. Mäntymetsikön keskiläpimitan (d_{gM}) keskimääräinen kehitys. (Merkit samat kuin kuvassa 2).

Fig. 5. Average development of the mean diameter (d_{gM}) of pine stand. (The symbols the same as in Fig. 2).

16 % 0.5–1.0 cm ja kaikkiaan 78 % alle 0.5 cm. \bar{d}_{gM} on mäntykoealojen 5 cm ylittävien arvojen keskiarvona 17.9 cm ja \bar{d}_g vastaavasti 15.9 cm. Edellisten arvojen sarjassa hajonta on 6.03 ja jälkimmäisten sarjassa 6.09.

Mäntymetsikkö on saavuttanut esim. keskiläpimitan d_g 19 cm MT:llä keskimäärin 67 vuoden iällä, MTa:lla 71, VT:llä 80, VTa:lla 86, EVT:llä 92, CT:llä ja ECT:llä n. 117 vuoden iällä.

Kuusikoealojen riittämättömän lukumäärän perusteella voidaan vain sanoa, että keskiläpimita näyttää olevan OMT:llä ja MT:llä likimäärin Etelä-Keski-Suomen tasolla. MTa:n koalat viittaavat MT:iä pienempään ja VMT:n tätä pienempään keskiläpimitaan. Kuusimetsikössä keskiläpimita on erityisesti pienien puiden paljon suuremmassa määrin vanhempaan ikään säilymisen vuoksi pienempi sekä d_{gM} :n ja d_g :n ero suurempi kuin samalla iällä mäntymetsikössä. Samanlainen ero on ennestään tunnettu Etelä-Keski-Suomesta.

Koivukoealoilla keskiläpimita on ollut MT:llä tuntuvasti suurempi kuin MTa:lla. Esim. 80–90 vuoden iällä se on ollut edellisellä keskimäärin 18.7 cm ja jälkimmäisellä 16.6 cm. Ero on ollut saman tapainen jo 50 v. iällä. d_{gM} :n ja d_g :n ero on ollut vaihteleva ja keskimäärin jonkin verran suurempi kuin mäntykoealoilla. Koivukoealojen MT:n keskiläpimita on yltänyt vain VTa:n—CT:n mäntymetsikön tasalle, MTa:n yhä pienempään. Samanlainen suunta on ollut raudus- ja hieskoivikoiden yhteisarvona Etelä-Keski-Suomessa, jossa MT:n koivumetsikön keskiläpimita on likimäärin VT:n mäntymetsikön tasalla.

5.32 Valtaläpimita

Hehtaaria kohden 100:n paksuimman ja yleensä samalla pisimmänkin valtapuun keskiläpimittaa, ns. valtaläpimittaa (d_{dom}), on tutkittu koko puuston keskiläpimittaan verraten. Tässä vertailussa ei ole ollut mainittavaa eroa sen mukaan, oliko valtaläpimita laskettu puiden lukumäärän vai pohjapintalan perusteella.

Mäntykoealojen valtaläpimita on ollut 10 cm:n kohdalla 60 % suurempi kuin koko puuston keskiläpimita. Ero on sitten hidastuvasti pienentynyt ja ollut 30 cm:n kohdalla enää 20 %. MTa:n, VTa:n, EVT:n ja ECT:n koalat ovat sopeutuneet yhteisen tasoituskyvyn varrelle. Yksittäisistä koealoista on 3/4 poikennut tästä enintään 5 prosenttiyksikköä. Päinvastaisesti d_{gM} on ollut d_{dom} :n perusteella laskettavissa.

Kuusikoealojen osalla d_{dom} :n ja d_{gM} :n erot ovat olleet suuremmat kuin mäntykoealoilla. Kuitenkin on toinen toisensa perusteella ollut likimääräisesti laskettavissa. Koivukoealat ovat olleet tässä suhteessa lähempänä mäntyaloja, mutta keskiläpimitaltaan pienet ovat enemmän eronneet mäntyaloista.

5.33 Kuori ja kapeneminen

Huomattavan suuren mäntykoeapuaineiston perusteella on tehty laskelmia keskimääräisestä kuoren osuudesta rinnankor. läpimitassa (d) sekä keskimääräisestä rungon kapenemisesta rinnankorkeudelta 6 metrin korkeudelle ($d-d_6$). Niiltä metsätyypeiltä, joilta on ollut riittävästi koepuita myös keskiarvojen keskiarvojen laskemiseen, esitetään tulokset alla olevassa asetelmassa.

Kuoren osuus rinnankor. läpimitasta näyttäisi olevan läpimitaluokittain likimää-

d (Dbh):	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31 cm
Kuoren osuus läpimitassa, cm — The share of bark in Dbh, cm.						
MTa. — MTs.	1.9 ± 0.12	2.4 ± 0.08	2.8 ± 0.16	3.2 ± 0.09	3.5 ± 0.14	3.8 ± 0.19 cm
VTa. — VTs.	1.9 ± 0.03	2.3 ± 0.03	2.6 ± 0.04	2.9 ± 0.04	3.3 ± 0.14	3.8 ± 0.05 *
EVT	1.9 ± 0.04	2.3 ± 0.03	2.5 ± 0.04	2.8 ± 0.03	3.1 ± 0.06	3.5 ± 0.06 *
ECT	2.0 ± 0.03	2.3 ± 0.02	2.6 ± 0.05	3.0 ± 0.06	3.4 ± 0.06	(3.8 ± 0.30) *
Kapeneminen ($d-d_6$), cm — Taper ($d-d_6$), cm.						
MTa. — MTs.	2.5 ± 0.18	3.1 ± 0.13	3.5 ± 0.20	3.9 ± 0.12	4.2 ± 0.28	4.6 ± 0.22 cm
VTa. — VTs.	2.9 ± 0.30	3.3 ± 0.30	3.9 ± 0.19	4.2 ± 0.17	4.4 ± 0.24	4.8 ± 0.30 *
EVT	3.0 ± 0.13	3.5 ± 0.11	4.0 ± 0.17	4.3 ± 0.13	4.6 ± 0.19	4.9 ± 0.21 *
ECT	3.3 ± 0.13	3.8 ± 0.09	4.2 ± 0.15	4.5 ± 0.22	5.0 ± 0.37	

Taulukko 5. Mäntymetsikön 1. keskipituuden ja 2. valtipituuden keskimääräinen kehitys.
Table 5. Average development of 1. the mean height and 2. the dominant height of pine stand.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Metsätyyppi — Forest site type ¹						
	MT	MTa. — MTs.	VT	VTa. — VTs.	EVT	CT	ECT
1. Keskipituus (h_{gM}), m — 1. Mean height (h_{gM}), m.							
20	6.0	5.3	4.3	3.7	3.7	2.5	2.5
30	10.2	9.3	8.1	6.5	6.5	5.1	5.1
40	14.0	12.9	10.9	9.7	9.4	7.4	7.4
50	16.9	15.8	13.6	12.7	12.0	9.3	9.3
60	19.7	18.4	16.3	15.0	14.2	11.0	10.9
70	22.2	20.3	18.5	16.9	15.9	12.5	12.2
80	24.2	21.8	20.0	18.3	17.2	13.8	13.3
90	25.4	23.0	21.4	19.4	18.1	15.0	14.2
100	26.3	23.7	22.4	20.1	18.9	16.2	15.1
110	26.9	24.2	23.2	20.7	19.5	17.2	15.9
120	27.4	24.6	23.8	21.2	20.0	18.1	16.6
130			24.1	21.7	20.5	18.8	17.1
140						19.4	17.5
2. Valtipituus (h_{dom}), m — 2. Dominant height (h_{dom}), m.							
20	6.7	6.7	4.6	4.6	4.1	2.6	2.6
30	11.1	11.1	8.3	8.3	7.3	5.3	5.3
40	14.9	14.6	11.8	11.8	10.6	7.9	7.8
50	18.2	17.5	14.9	14.8	13.4	10.5	10.1
60	21.1	19.8	17.6	17.1	15.6	12.9	12.3
70	23.3	21.5	19.7	18.9	17.4	15.0	14.2
80	25.0	22.7	21.2	20.3	18.8	16.6	15.6
90	26.0	23.6	22.3	21.3	19.9	17.9	16.6
100	26.9	24.4	23.2	22.1	20.7	18.9	17.3
110	27.6	25.1	23.9	22.7	21.4	19.7	17.8
120	28.2	25.6	24.5	23.1	21.9	20.6	18.3
130			25.1	23.5	22.4	21.1	18.7
140						21.6	19.1

¹ See Table 1.

rin samanlainen vertailuun sisällyneillä metsätyypeillä. Kaikilla se luonnollisesti suurenee läpimitan suureutuessa, vaikka selvästi yleensä verraten hitaasti.

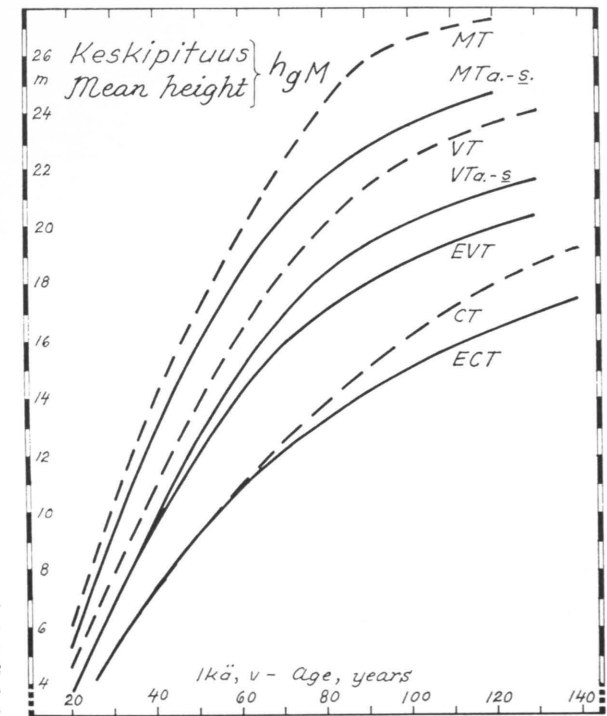
Rungon kapeneminen suurenee keskiarvojen mukaan laihinta metsätyyppiä kohti, mutta keskivirheet ja siis havaintojen hajonnat keskiarvojen molemmiin puolin ovat useimmiten melkoisia. Metsätyypin sisällä kapenemista osoittavat keskiarvot suurenevat läpimitan suuretuessa, mutta vierekkäisten läpimitaluokkien erot eivät ole keskivirheiden perusteella läheskään aina merkitseviä. Toisistaan etäisempien luokkien erot ovat yleensä merkitseviä. Esim. MTa:n luokkien 14—16 ja 20—22 cm keskiarvojen ero on 1.0 cm ja erotuksen keskivirhe 0.27, joten ero on 3.7-kertainen keskivirheeseen verrattuna.

5.4 Pituus

5.4.1 Keskipituus

Myös metsikön puuston keskipituus on laskettu koaloille pohjapinta-alan mediaani-puun keskipituutena (h_{gM}) ja d -luokkien pohjapinta-aloilla painotettuna keskipituutena (h_g). Edellinen otetaan lähemmin ja jälkimmäinen lyhyemmin tarkasteltavaksi.

Mäntymetsikön keskipituuden (h_{gM}) keskimääräistä kehitystä metsikön iän lisääntyessä osoittavat taulukko 5.1 ja kuva 6. MT:n ja MTa:n sekä VT:n ja VTa:n ero suurenee, samoin kuin keskiläpimittojen ero, nuorelta iältä vanhaa ikää kohti, mutta keskiläpimittaa enemmän. Tämä aiheutuu erityisesti lyhyiden pienien puiden säilymisestä pitempään ja suurien hitaammasta kehityksestä



Kuva 6. Mäntymetsikön keskipituuden keskimääräinen kehitys. (Merkit samat kuin kuvassa 2).
Fig. 6. Average development of the mean height (h_{gM}) of pine stand. (The symbols the same as in Fig. 2).

MTa:lla ja VTa:lla. Ero kohoaa vanhalla iällä yli 2 metrinkin. EVT:n ero VTa:sta on keskiläpimitan tapaan pieni, vanhalla iällä vain alun toista metriä. CT:llä keskipituus, toisin kuin keskiläpimitta, eroaa ECT:stä lisääntyvästi ylöspäin n. 50—60 vuoden iältä lähtien. Tämän aiheuttaa pääosalta ECT:llä kookkaampien puiden alle jääneiden lukuisampien pienien puiden vähäinen pituus.

h_{gM} :n ja h_g :n ero on keskimäärin pieni. Se on ollut eri metsätyyppien mäntykoalojen yhteisen keskiarvona d -luokkien ≤ 15 cm puissa keskimäärin 39.0 ± 3.5 cm, luokkien 15.1—20 cm 40.0 ± 3.8 , luokissa d yli 20 cm 41.0 ± 5.5 cm.

Kuusikoalojen keskipituus h_{gM} on ollut OMT:llä ja MT:llä n. 5 % pienempi kuin näillä tyypeillä keskimäärin Etelä-Keski-Suomessa. Erot aiheutuvat pienien lyhyiden puiden säilymisestä pitempään Pohjanmaan koaloilla. MTa:lla keskipituus on ollut n. 15 % pienempi kuin keskimäärin MT:llä Pohjanmaalla

ja VMT:llä 17—18 % pienempi kuin MTa:lla. h_{gM} :n ja h_g :n ero on ollut yleisesti n. 3 kertaa niin suuri kuin mäntymetsiköissä, mikä saa selitystä jo d_{gM} :n ja d_g :n suuremmasta erosta kuusikoaloilla. Kuusikoaloilla keskipituus on ollut kummallakin tavalla määritettynä hyvin huomattavasti pienempi kuin mäntymetsiköissä. Tämä aiheutuu jälleen erityisesti pienien puiden paljon pitempään säilymisestä kuusimetsiköissä.

Koivumetsiköissä keskipituus on MT:n koaloilla ollut keskimäärin miltei sama kuin keskimäärin MT:llä Etelä-Keski-Suomessa. MTa:lla se on ollut keskimäärin 2 m pienempi kuin MT:llä. h_g on ollut koaloilla 0.7—1.3 m pienempi kuin h_{gM} . Luonnollisissa koivumetsiköissä pienet puut säilyvät paljon hitaammin ja suuria kehittyä paljon hitaammin kuin mäntymetsiköissä. Tästä on seurannut, että h_{gM} on ollut MT:n koivukoaloilla keskimäärin 3.5 m ja MTa:n 2.5—3 m pienempi kuin keskimäärin mäntymetsiköissä samalla iällä.

Mäntykoealoilla tehtyjen pituusmittausten perusteella on laskettu puiden keskimääräisiä pituuksia d -luokittain osoittavat keskiarvot. Näistä esitetään muutama esimerkki alempana olevassa asetelmassa. Keskimääräinen pituus pienenee lähempää metsätyyppiä kohti. Vielä d 19 cm:n kohdalla kahden vierekkäisen metsätyyppien erot ovat siinä määrin pienet, että ne jäävät 3-kertaisen keskivirheen sisälle eivätkä siis ole todella merkitseviä. d 27 cm:n luokan erot ovat merkitseviä VTa:n kohdalle saakka. Sitten erot vierekkäisten metsätyyppien välillä ovat pieniä, mutta EVT:n ja ECT:n kesken ero on selvä.

5.42 Valtapituus

Metsätyyppien kasvillisuuden kuvauksen yhteydessä on kiinnitetty erityistä huomiota valtapituuteen (h_{dom}). Sitä tarkasteltaessa on lukuisimman koeaineiston, mäntymetsiköiden osalta käynyt selville, että sen verran kuin MT:ksi, VT:ksi ja CT:ksi luettuja koealoja on ollut, niiden valtapituuksien ovat yleisesti asettuneet läheisesti etelä-keskisuomalaisten metsätyyppien graafisten tasoituskäyrien molemmin puolin. Samoin ovat asettuneet nuorella iällä MTa:n ja VTa:n valtapituuksien ja VT:n ja VTa:n valtapituuksien sekä ECT:n valtapituuksien ja CT:n valtapituuksien välille. N. 40—50 vuoden iältä lähtien MTa:n, VTa:n ja ECT:n valtapituuksien ovat iän lisääntyessä jääneet suuremman määrän MT:n, VT:n ja CT:n pituuksia pienemmiksi.

Tasoitettujen metsätyyppien valtapituuksien käyrät esitetään kuvassa 7 ja pituudet 10-vuositain taulukossa 5.2. MTa:n ero MT:stä suurenee keskimäärin epävarmasta n. 3 %:sta 40—50 v:n iällä n. 9 %:iin 120 v:n iällä, VTa:n VT:stä vain n. 3 %:sta 60 v:n 5 %:iin 120 v:n iällä sekä ECT:n CT:stä n. 3 %:sta 50 v:n 12 %:iin 140 v:n iällä. EVT:n ero VTa:sta vaihtelee n. 5 %:sta 13 %:iin eri iän kohdissa.

Valtapituuden kehityksellä on kaikilla metsätyypeillä maksiminsa varhaisella, 15—30 vuoden iällä. Se on keskimäärin suurin,

51 cm/v MT:llä ja MTa:lla, sekä pienin, 27 cm/v CT:llä ja ECT:llä. Maksimin jälkeen se pienenee muutaman vuosikymmenen ajan melko nopeasti, myöhemmin hidastuvasti. Samalla metsätyyppien välinen ero pienenee ja lopuksi sitä ei sanottavasti olekaan.

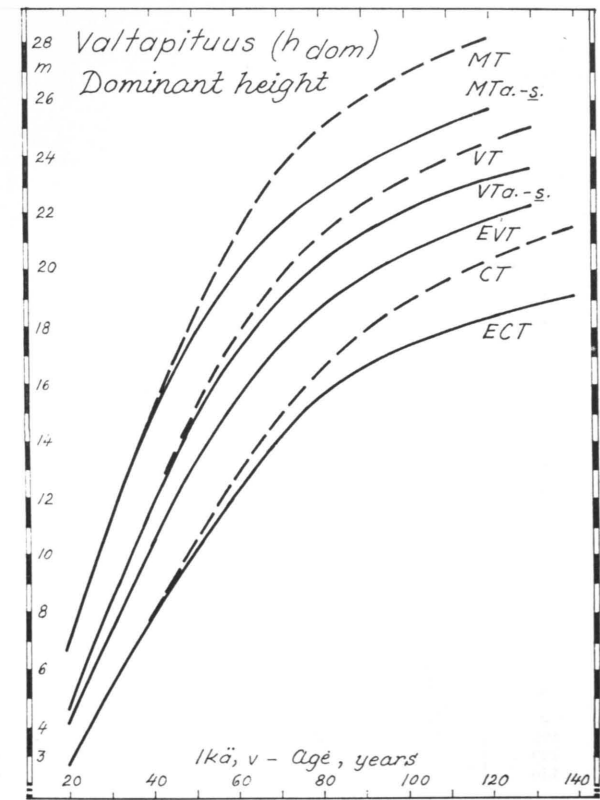
Valtapituuden (h_{dom}) eroavuus d -luokittaisen pohjapinta-alarajan mediaania vastaavasta keskipituudesta (h_{gM}) on mäntykoealoilla vaihdellut huomattavasti. Syynä on ollut erityisesti pienien puiden erilaisen säilymisen vaikutus h_{gM} -arvoon, kun taas h_{dom} on koealan pienistä puista riippumaton. Vielä enemmän h_{dom} tietenkin eroaa h_{gM} :stä, jossa mainittu vaikutus tuntuu yhä enemmän.

Valtapituuden riippuvuutta koealan sijainnista tutkimusalueella etelästä pohjoiseen on tarkasteltu MTa:n, VTa:n, EVT:n, CT:n ja ECT:n osalta, joilta koealoja tähän tarkoitukseen on ollut sopivasti.

MTa:n mäntymetsiköiden keskimääräisestä valtapituuskäyrästä ovat poikenneet + tai — puolelle enintään 5 % Kihniön, Jalasjärven, Ilmajoen, yksi Lapuan, Alajärven, Alahärmän, Lestijärven, Vetelin, Nivalan, Ylivieskan, Reisjärven, Oulaisen, Temmeksen ja Iin koealojen valtapituuksien. Yksi Viuhannin koeala on poikennut —9.3 % ja yksi Lapuan +10.8 %. Verraten pitkällä etäisyydellä etelästä pohjoiseen ei siis ole havaittu huomattavampaa eroa.

Samalla tavalla kiinteästi VTa:n keskimääräisen valtapituuskäyrän läheisyyteen ovat sijoittuneet valtapituuksien VTa:n koealoilla Kihniössä, Ilmajoella, Kauhavalla, Soinissa, Alajärvellä, Evijärvellä, Pietarsaaren mlk:ssa, Pyhäjärvellä, Haapajärvellä, Haapajoella, Rantsilassa, Yli-Iissä, Kuivaniemellä, Simossa ja vielä Ylitorniossakin sekä Pohjanmaan metsäluonnon kaltaisissa osissa Pyhäjärveä, Karstulaa, Kyyjärveä ja Kinnulaa. Yli 5 % keskimääräisen käyrän alapuolelle on jäänyt yhden koealan valtapituus Jalasjärvellä, Pyhäjärvellä, Rantsilassa ja Kuivaniemellä. Valtapituuksien ovat siis yleensä koko tutkimusalueessa liittyneet läheisesti VTa:n keskimääräiseen käyrään.

d cm	MT	MTa. — MTs. Keskimääräinen pituus, m —	VT	VTa.—VTs. Average height, m.	EVT	CT	ECT	Keskivirheen vaihtelurajat Variation limits of \bar{x}
19	21.1	20.2	19.0	17.9	17.0	16.0	15.7	0.23 — 0.30
27	26.6	24.7	22.5	21.0	20.1	19.3	18.6	0.26 — 0.31



Kuva 7. Mäntymetsikön valtapituuden keskimääräinen kehitys. (Merkit samat kuin kuvassa 2).
Fig. 7. Average development of the dominant height of pine stand. (The symbols the same as in Fig. 2).

Toisaalta on huomattava, että + 5 % merkitsee jo asettumista VT:n käyrälle. Tähän palataan jäljempänä päätelmissä.

EVT:n käyrään ovat enintään 5 %:n poikkeusrajojen liittyneet pohjoisesta etelään päin Ranuan, Yli-Iin, Säräisniemen, Pyhännän, Pulkkilan, Kestilän, Reisjärven ja Perhon koealat sekä pari satunnaista eteläisempää kohtaa. Mainittavasti yli 5 %:n poikkeuksia on ollut vähän, joten metsätyyppi näyttää olevan esiintymisalueellaan valtapituuden puolesta melkoisen yhtenäinen. Muutamalla tutkimusalueen pohjoisosan koealalla valtapituus on ollut aiemmin Perä-Pohjolassa kuvattu EVT:n keskiarvon kaltainen.

CT:n koealojen valtapituus on vain yhdellä Teuvan ja Ylivieskan koealalla eronnut vähän yli 5 % Etelä-Keski-Suomen keski-

määräisestä valtapituuskäyrästä. ECT:llä on sen koealojen mittaustilalla, Pyhäjärven Yli-Iin seudulle, vain kahdella Lestijärven koealalla valtapituus poikennut huomattavasti yli 5 % keskimääräisestä käyrästä, toisella ylös- ja toisella alaspäin.

Kuusimetsiköistä OMT:ltä Ähtäristä, Vimpelestä, Maalahdelta, Pyhäjärveltä ja Ylivieskasta mitatuilla koealoilla valtapituus on jotakuinkin vastannut Etelä-Keski-Suomen keskimäärää. Samoin ovat MT:ltä Lehtimäeltä, Tiukasta, Laihialta, Lapualta, Pyhäjärveltä, Perhosta, Perhon-Kyyjärven rajalta ja Haapavedeltä mitattujen koealojen valtapituuksien olleet lähellä Etelä-Keski-Suomen keskimääräistä käyrää. MTa:n kaikkien — Kauhavan, Perhon, Pyhäjärven, Haapajärven ja Oulaisen — koealojen valtapituuksien ovat jääneet selvästi MT:n alapuo-

Taulukko 6. Mäntymetsikön kuutiomäärän keskimääräinen kehitys.

Table 6. Average development of the cubic volume of pine stand.

Kuorineen. — Incl. bark.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Metsätyyppi — Forest site type ¹						
	MT	MTa. — MTs.	VT	VTa. — VTs.	EVT	CT	ECT
	Keskimäärin m ³ /ha — On an average cu.m. per hectare						
20	60	60	44	44	(34)	24	(18)
30	135	135	87	87	(74)	47	(29)
40	200	200	134	134	119	75	57
50	260	260	177	177	161	104	89
60	314	309	219	219	196	129	120
70	363	348	262	259	226	154	149
80	407	378	299	291	254	179	175
90	443	403	329	318	280	203	196
100	472	422	351	340	302	223	214
110	492	438	366	355	318	241	228
120	503	451	375	365	330	255	240
130			382	373	340	266	250
140						275	257
	Kuori % kuorellisesta kuutiomäärästä — Bark % of the cubic volume incl. bark						
20	26.5	28.5	30	32.5	32.5	37	37.5
30	24.5	26	27	27.5	28	34	34.5
40	19	20.5	21	22.5	22.5	32	32.5
50	16	17.5	17.5	19	19.5	30	30
60	13.5	15	15.5	16.5	17	25	25
70	12.5	14	14.5	15	15	20	20
80	12	13.5	13.5	14	14	18	18
90	11.5	13	13	13.5	13.5	16.5	16.5
100	11	12.5	13	13.5	13.5	15.5	15.5
120	11	12	12.5	13.5	13.5	14	14
140						13	13.5

¹ See Table 1.

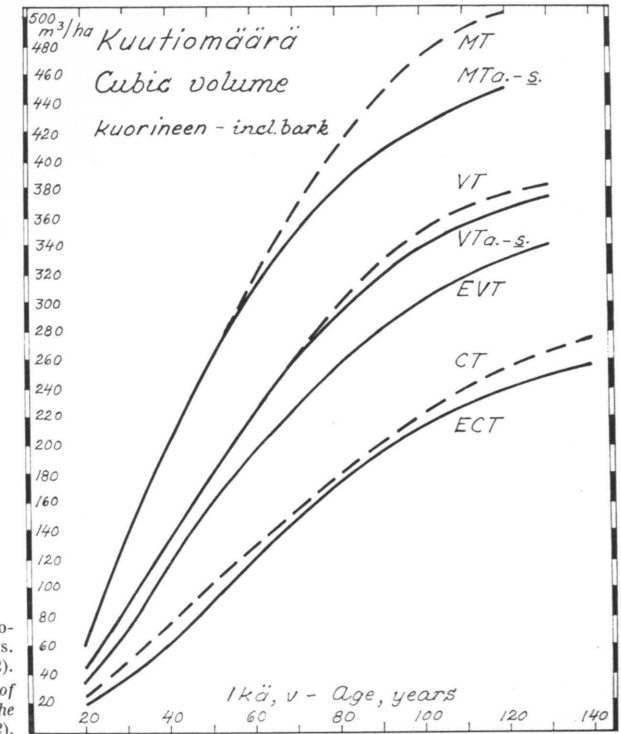
lille sekä VMT:n Perhon—Kyyjärven—Kinulan, Toholammin ja Kemin mlk:n koealoilla huomattavasti MTa:n alapuolelle.

Etelä-Keski-Suomen luonnollisnormaalien kuusimetsiköiden valtipitus on aiemman tutkimuksen mukaan ollut MT:llä yleensä 4—5 m ja OMT:llä nuorelta iältä vanhalle vähenevästi 3.5—0 m mäntymetsikön valtipuutta pienempi. Edellä esitetyn mukaan on näin myös Pohjanmaan tutkimusalueella. Tämän on selitetty aiheutuvan ehkä pääosalta siitä, että luonnonkuusikot ovat yleisesti kehittyneet alkuvaiheensa hitaasti alikasvoksena tai muuten »juroneina». MTa:n kuusikoealoilla valtipitus on ollut keski-ikäen n. 4 metristä vanhaa ikää kohti n. 1.5—2 m:iin vähenevästi pienempi kuin mäntymetsiköissä keskimäärin.

Verraten vähälukuisilla koivukoealoilla valtipitus on ollut MTa:lla keski-ikällä 3—4 m ja vanhalla iällä vain n. 1 m pienempi kuin MT:llä. Jälkimmäisellä se on ollut likimäärin Etelä-Keski-Suomen keskimäärän tasalla. Molemmilla se on saatu MT:llä samalla iällä enintään 1 m pienemmäksi kuin keskimäärin mäntymetsiköissä.

5.5 Kuutiomäärä

Mäntymetsikön ha kohden lasketun kuorellisen kuutiomäärän keskimääräinen kehitys esitetään taulukossa 6 ja kuvassa 8. Vaikka MT:llä keskiläpimitta on suurempi ja keskipitus nuoresta vanhaa ikää kohti lisääntyen huomattavasti suurempi kuin MTa:lla, kuutiomäärissä esiintyy eroa vasta n. 60 v:n



Kuva 8. Mäntymetsikön kuutiomäärän keskimääräinen kehitys. (Merkit samat kuin kuvassa 2).
Fig. 8. Average development of the cubic volume of pine stand. (The symbols the same as in Fig. 2).

ikästä lähtien n. 13 %:iin 120 v:n iällä. VTa:n ero VT:stä on vain n. 2.5 %. Erojen vähäisyys aiheutuu siitä, että pohjapinta-alassa on, niin kuin edellä on havaittu, suuremman runkoluvun mukaisesti pää- ja alatyypin kesken päinvastaista eroa.

VTa:lla kuutiomäärä on n. 10—13 % suurempi kuin EVT:llä. Tästä CT:n kuutiomäärä jää jälkeen n. 45 vuoden iän 37 %:sta vanhaa ikää kohti vähenevästi 22 %:iin. ECT jää nuorella iällä n. 20 % alle CT:n, mutta myöhemmin ero supistuu pieneksi.

Graafiseen piirrookseen on asetettu myös iän asemesta valtipitus ja sijoitettu metsätyypistä välittämättä koealojen kuutiomääriä vastaavat pisteet akselistoon. Piirretäessä ylimmälle ja alimmalle tasolle asetuneiden pisteistöjen mukaisesti tasoituskäyrät erosivat nämä toisistaan 25—30 %. Vaikka koealoja voidaan luonnontäysitiheinä pitää vertauskelpoisina, ei siis valtipitus ollut

kuutiomäärän osoittajaksi riittävä. Tehtäessä sama metsätyyppittämisen erikseen suhde oli paljon kiinteämpi.

Verrattaessa tutkimusalueen eri osista mitattujen koealojen kuutiomääriä metsätyypin keskimääräisen kuutiomääräkäyrän vastaavalle iälle osoittamaan keskiarvoon on yhtenäisyydestä metsätyypin sisällä saatu seuraavanlaisia mäntymetsiköiden yleisimpiin metsätyyppeihin kohdistuvia tuloksia.

MTa:n keskimääräisen kuutiomääräkäyrän läheisyyteen selvästi alle $\pm 10\%$:n rajoin ovat sijoittuneet tyypin koealojen kuutiomäärät yhtä Jalasjärven + 12 %:n poikkeusta lukuun ottamatta. VTa:n koealoista on poikennut keskimääräisestä käyrästä yli 10 % kaksi ala- ja kaksi yläpuolelle — Jalasjärvi, Haapajärvi, Temmes ja Yli-II — sekä EVT:n koealoista yksi Parkanon, Perhon ja Ranuan alapuolelle. ECT:n koealojen kuutiomäärissä on ollut sanotonlaisia poikkeuk-

sia 8, sijainnin etelä-pohjoissuunnasta riippumatta ala- tai yläpuolelle. Tarkastelu viittaa kaikkien mainittujen metsätyyppien osalta siihen, ettei tutkimusalueessa kasvukauden + 5° yläpuolelle muodostuvan lämpösoman vähenemisellä etelästä pohjoiseen ole ollut sanottavaa merkitystä luonnollisuuksien metsiköiden kuutiomäärään.

Mainittakoon, että sijoitettaessa saadut keskimääräiset pohjapinta-alan (G), keskipeitteen ($H = h_p$) ja kuutiomäärän (V) arvot klassiseen kaavaan $V = G \cdot H \cdot F$ on keskimääräistä muotoa (F) osoittavaksi luvuksi luonnollisuuksien metsikössä saatu puuston vartuttua esim. 60 vuoden ikään 0.50:stä MT:llä 0.57:ään ECT:llä ja 120 vuoden ikään 0.49—0.56. Kuutiomäärän käsittämien runkojen tässä suunnassa pienenevä keskikoko aiheuttaa suurenemisen.

Vähälukuisilla kuusikoealoilla kuutiomäärä on ollut OMT:llä ja MT:llä lähes Etelä-Keskisuomen keskimäärän tasalla. MTa:n koealoilla se on ollut n. 75—80 % MT:n ja VMT:llä n. 70 % MTa:n vastaavasta kuutiomäärästä. VMT:n aloilla kuutiomäärä on ollut likimääräisesti saman suuruinen kuin Kainuun VMT:n kuusikoealojen paljon vaihdelleiden kuutiomäärien suurpiirteinen keskiarvo. Luonnollisuuksien kuusimetsikön kuutiomäärä on, samoin kuin Etelä-Keskisuomessa, samalla iällä MT:llä huomattavasti pienempi kuin keskimäärin mäntymetsikössä. MTa:lla ero on yhä suurempi. Syynä tähän saattanee jälleen olla etenkin alikasvosvaiheesta tai muuten »juromisesta» aiheutunut kuusimetsikön hidas kehitys alkuiällä.

Koivumetsiköiden myös vähälukuisten, mutta vain kahteen metsätyyppiin rajoittuvien koealojen perusteella voidaan tehdä likimääräinen päätelmä. MT:n koealoilla kuutiomäärä on ollut keskimäärin Etelä-Keskisuomen tasolla ja MTa:n koealoilla keskimäärin n. 11 % pienempi kuin MT:llä. Viimeksi mainitulla kuutiomäärä näyttää olevan 55—65 % saman ikäisen mäntymetsikön kuutiomäärästä. Puutteellisuutena on jälleen huomattava, ettei tutkimuksessa alusta lähtien ole erotettu toisistaan raudus- ja hieskoivua.

Pohjanmaan metsien yleinen keskikuutiomäärä eroaa paljon luonnollisuuksien määräästä. Otettakoon vain tutkimusalueen metsätyyppi VT + VTa. yhteisesti. Vaikka alueen heikoin, pohjoisin osa jätetään pois vertailusta ja luonnollisuuksien

listaa määräästä vähennetään metsiköiden usein heikompien reunamien sekä kivisyyden ja toisinaan kohdittaisen pintasoistuneisuuden heikontavan vaikutuksen vuoksi 25 %, yleinen keskikuutiomäärä on ikäluokassa 21—40 v 71 %, 41—60 v 53 %, 61—80 v 40 % ja ikäluokassa 81—100 v vain 35 % vähennetystä luonnollisuuksien määräästä. Nuoret metsiköt ovat syntyneet yleisesti vajaapuus- toisiksi sekä mäntyä pienempiä kuusi- ja koivusekapuita käsittäviksi, ja jo keski-ikäen alkupuolelta lähtien metsiköiden hakkuukäsittely on ollut hyvin voimakasta.

Kuorensuus mäntymetsikön keskikuutiomäärästä esitetään taulukossa 6 prosenttina, täysin ja puolin %-luvin. Siitä havaitaan, että kuori-% pienenee metsikön puiden suurentuessa sen vanhetessa ja suurenee samalla iällä parhaasta laihinta metsätyyppiä kohti. Metsikkö käsittää samalla iällä sitä enemmän pieniä, korkean kuoriprosentin puita, mitä laihempi metsätyyppi on. CT:n ja ECT:n luvut ovat jotakuinkin samanlaiset. Samoin ovat VTa:n ja EVT:n luvut.

Kuusi- ja koivukoealoilla kuutiomäärän kuori-% on ollut keskimäärin 1—2 yksikköä suurempi kuin Etelä-Keskisuomessa samalla iällä. Vaihtelu on joissakin tapauksissa ulottunut mainittujen rajojen yli.

5.6 Kuutiokasvu, -poistuma ja -tuotos

Kuutiokasvu, -poistuma ja -tuotos on pyritty tutkimaan samanlaisin perustein kuin viimeksi valmistuneen osa-alueen, Kainuun ja sen lähiympäristön tutkimusjulkaisussa on esitetty. Lisätueksi on otettu mainitun alueen sekä muiden aiempien tutkimusalueiden tulokset. Pohjanmaan alueen tutkimuksessa saadut kasvun, poistuman ja tuotoksen määrät ovat tästä huolimatta alueen omien perusteiden osittain suuremman epävarmuuden takia likimääräisempiä kuin aiemmissa tutkimusalueissa. Kuusi- ja koivumetsiköiden osalta perusteet ovat olleet siinä määrin puutteellisia, ettei tuloksia ole voitu pitää esittämiskelpoisina. Esitys rajoitetaan, samoin kuin miltei kokonaan Kainuun tutkimuksessa, mäntymetsikköihin.

Kuutiokasvuprosentti on puuston nopeamman alkukehityksen seurauksena taimikkoikäillä MT:llä keskimäärin niin paljon korkeampi kuin MTa:lla, että se tällä 20 vuoden iällä saattaa ylittää edellisen.

Taulukko 7. Mäntymetsikön 1. kuutiokasvuprosentin, 2. vuotuisen kuutiokasvun ja 3. luontaisen poistuman keskimääräinen kehitys.

Table 7. Average development of 1. the volume increment percentage, 2. the annual increment and 3. the natural removal of pine stand.

Kuoretta. — Excl. bark.

Metsätyyppi Forest site type ¹	Metsikön ikä, v. — Age of the stand, years												
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
1. Kuutiokasvuprosentti — 1. Volume increment percentage													
MT	14.8	8.1	5.2	3.6	2.6	2.1	1.7	1.4	1.1	0.8	0.6		
MTa. — MTs.	15.0	8.1	5.2	3.6	2.5	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6		
VT	13.2	7.9	5.7	4.2	3.2	2.5	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6		
VTa. — VTs.	11.7	8.1	5.8	4.2	3.1	2.3	1.8	1.4	1.1	0.8	0.6		
EVT		7.2	5.2	4.1	3.2	2.6	2.0	1.6	1.3	1.0	0.9	0.8	
CT	10.0	7.1	5.3	4.1	3.3	2.7	2.3	2.1	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0
ECT		7.9	6.1	4.5	3.7	2.9	2.4	2.1	1.9	1.6	1.4	1.3	1.2
2. Juokseva vuotuinen kuutiokasvu, m ³ /ha/v. — 2. Current volume increment, cu.m./ha./year													
MT	6.5	8.3	8.4	8.0	7.1	6.7	6.0	5.4	4.6	3.6	2.5		
MTa. — MTs.	6.0	8.0	8.0	7.5	6.6	5.8	5.1	4.5	3.8	3.0	2.1		
VT	4.5	5.3	6.0	6.1	5.9	5.6	4.9	4.2	3.4	2.4	1.9		
VTa. — VTs.	3.5	5.2	6.0	6.0	5.6	5.1	4.5	3.8	3.2	2.5	2.0		
EVT		4.0	4.8	5.3	5.3	4.9	4.3	3.7	3.3	2.8	2.4	2.1	
CT	1.5	2.2	2.7	2.9	3.2	3.3	3.4	3.5	3.4	3.1	2.8	2.6	2.3
ECT		1.6	2.5	3.2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	3.2	2.9	2.6	2.3
3. Luontainen poistuma, m ³ /ha/v. — 3. Annual removal, cu.m./ha./year													
MT	1.6	2.3	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.0		
MTa. — MTs.	1.3	2.0	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1		
VT	0.8	1.6	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2		
VTa. — VTs.	0.7	1.5	2.0	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.6	1.4	1.2		
EVT		0.5	1.1	1.7	2.2	2.4	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	
CT		0.2	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ECT		0.1	0.2	0.4	0.6	1.0	1.5	2.1	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8

¹ See Table 1.

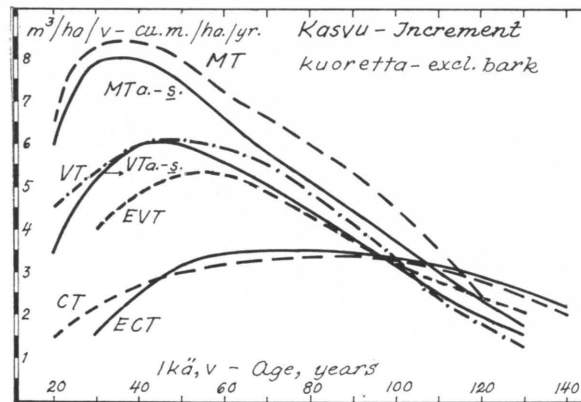
Tämän jälkeen erot ovat taulukon 7 mukaan hyvin pieniä. MTa:lla vuorostaan prosentti on alkuiällä korkeampi, sitten pienempi ja vanhalla iällä saman suuruinen kuin VT:llä, joka alkuiällä lukuun ottamatta eroaa vähän VTa:sta. VTa:lla prosentti on nuorella iällä korkeampi ja sitten pienempi kuin EVT:llä. Tällä prosentti on alkuiällä korkeampi, sitten likimäärin sama ja myöhemmin pienempi kuin CT:llä. ECT:n aivan nuorena taimikossa prosentti jää jälkeen CT:stä, sitten se on suurempi, mutta muuttuu pian likimäärin CT:n tasolle. Taimikkokoealojen vähälukuisuuden vuoksi alkuiän kuutiokasvuprosentit ovat epävarmoja.

Metsätyyppien kesken voidaan kuitenkin aiempien tutkimusten tapaan sanoa olevan

yleisenä piirteenä, että kuutiokasvuprosentti on alkuiällä sitä korkeampi mitä viljavampi metsätyyppi on. Suhde voi sitten muuttua lyhyeksi tai pitemmäksi ajaksi päinvastaiseksi, taikka ero saattaa kokonaan tasaantua. Tämä aiheutuu siitä, että kuutiomäärä johon kasvua verrataan ja itse kasvu kehittyvät eri metsätyypeillä erilaisesti.

Kuutiokasvu, m³/v/ha, saavuttaa maksiminsa MT:llä ja MTa:lla n. 40:n, VT:llä ja VTa:lla n. 50:n, EVT:llä n. 50—60:n sekä CT:llä ja ECT:llä n. 80—90 vuoden iällä. Kasvun määrän kehitystä osoittavat taulukko 7 ja kuva 9.

Vv 1951—53 suoritetun valtakunnan metsien inventoinnin yhteydessä tehty tutkimus ilmastollisten vaihteluiden aiheuttamasta



Kuva 9. Mäntymetsikön juoksevan vuotuisen kuutiokasvun (kuoretta) keskimääräinen kehitys. (Merkit samat kuin kuvassa 2).

Fig. 9. Average development of the current annual volume increment (excl. bark) of pine stand. (The symbols the same as in Fig. 2).

puiden kasvun vaihtelusta osoitti, että tämän kasvun oli niinä vuosina 1945—49, joihin Pohjanmaan alueen kasvututkimus pääosalta kohdistui, maan eteläpuoliskossa keskimäärin n. 10 % korkeampaa ja pohjoispuoliskossa saman verran alemmaa tasoa kuin ilmastolliseen keskitasoon korjattu kasvu. Kun Pohjanmaata pääosalta voidaan pitää välialueena, ei tehtäne ainakaan sanottavaa virhettä esitettäessä saadut kasvuluvut sellaisinaan.

Kuutiopoistuma käsittää luonnontilassa kehittyvässä metsikössä tavallisesti kasvutilan ahtaudesta aiheutuvan itseharvenemisen määrän. Myrskyn, lumen, tuhosienien- ja -hyönteisten aiheuttamaa poistumaa koealoilla tuskin on ainakaan sanottavasti ollut.

Taulukon 7 mukaan kuutiopoistuma on ollut alkuiällä nopean itseharvenemisen mukaisesti MT:llä suurempi kuin MTa:lla, mutta sen jälkeen erot ovat supistuneet hyvin pieniksi. VT:llä poistuma on ollut hitaammasta kehityksestä ja keskimäärin pienempiä puita käsittävästä puustosta aiheutuen vähäisempi kuin MTa:lla. VTa:lla se on ollut aivan aluksi pienempi kuin VT:llä, mutta sen jälkeen likimäärin yhtä suuri. EVT:llä hidas alkukehitys on jatkunut pitempään kuin VTa:lla, mutta sen jälkeen poistuma on ollut EVT:llä vähän suurempi. CT:llä poistuman kehitys on ollut hyvin pitkään hitaampi kuin EVT:llä sekä ECT:llä alkuiällä niin hidas, että ahtaasta kasvutilasta on aiheutunut myöhemmin suhteellisesti suuri poistuma.

Kasvun ja poistuman erona puuston kuutiomäärään syntynyt lisäys eli nettokasvu on ollut kasvun maksimissa 65—75 % sen määrästä. N. 100 vuoden iällä %-luku on supistunut yleensä n. 50:een ja ECT:llä pitkään jatkuneen itseharvenemisen lopulta voimistutua n. 30:een.

Kokonaistuotos, joka käsittää kulloinkin jäljellä olevan elävän puuston ynnä poistuman, nähdään taulukosta 8 ja kuvasta 10. Esim. 100 vuoden iällä MT:n ja MTa:n kokonaistuotoksen ero on ollut 6.3 % edellisestä, MTa:n ja VT:n ero 20 %, VT:n ja VTa:n 4 %, VTa:n ja EVT:n 15 %, EVT:n ja CT:n 30 % sekä CT:n ja ECT:n ero edellisestä 6 %. Kokonaistuotoksessa MTa:n ja VT:n sekä VTa:n ja EVT:n erot ovat suuremmat kuin kuutiomäärässä. Ne ovat paljon suuremmat kuin MT:n ja MTa:n sekä VT:n ja VTa:n erot, joten alatyypiksi nimetyt metsätyyppit ovat tässä suhteessa olleet lähellä päätyyppejä. Tämä sekä CT:n ja ECT:n yleensä vähäinen mitallinen ero on havainnollisesti nähtävissä kuvasta 10.

Kokonaispoistuma on taulukon 8 mukaan MTa:lla n. 70—80 vuoden ikään saakka vähän pienempi kuin MT:llä, mutta sitten ero muuttuu hyvin vähän päinvastaiseksi. VTa:lla poistuma on yleisesti jonkin verran pienempi kuin VT:llä. Molemmat ns. alatyypit ovat siis tässä suhteessa likimain päätyypin kaltaiset. EVT:llä itseharveneminen on ollut alkuvuosikymmeninä paljon hitaampaa ja poistuma silloin sekä edelleen myöhemmällä iällä pienempi kuin VTa:lla.

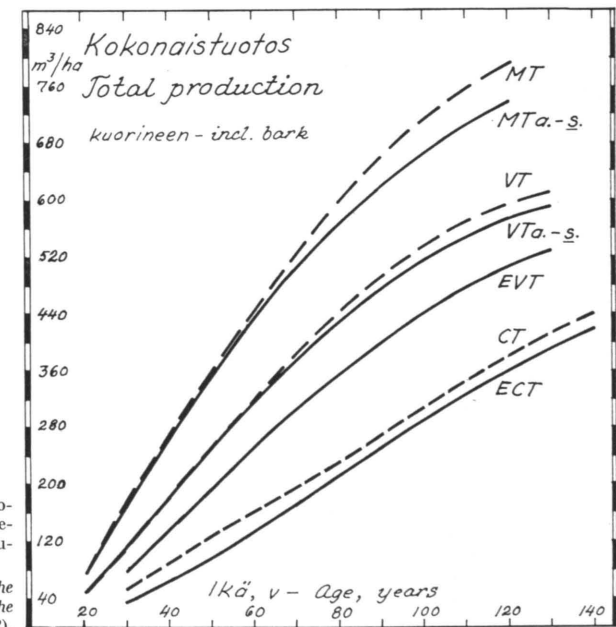
Taulukko 8. Mäntymetsikön kokonaistuotoksen ja luontaisen kokonaispoistuman keskimääräinen kehitys.

Table 8. Average development of the total production and the total natural removal of pine stand.

Kuorineen. — Incl.bark.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Metsätyyppi — Forest site type ¹													
	MT	MTa.	VT	VTa.	EVT	CT	ECT	MT	MTa.	VT	VTa.	EVT	CT	ECT
	Tuotos, m ³ /ha — Production cu.m./ha.							Poistuma, m ³ /ha — Removal, cu.m./ha.						
20	73	71	49	49			25							
30	174	169	108	108	78	53	35	13	11	5	5		1	
40	271	263	180	178	134	89	62	39	34	21	21	4	6	
50	364	353	251	248	193	127	97	71	63	46	44	15	14	5
								104	94	74	71	30	23	8
60	446	433	319	315	256	161	134	133	124	100	96	60	33	14
70	524	503	385	377	308	196	173	161	155	123	118	82	43	24
80	595	565	445	430	355	232	212	188	187	146	139	101	54	39
90	658	621	495	476	398	271	256	215	218	167	158	118	68	60
100	714	669	538	518	437	310	293	242	247	187	178	135	88	80
110	761	709	570	549	474	348	328	269	271	204	195	155	108	100
120	795	741	593	574	504	381	360	292	290	218	209	174	127	120
130			610	589	528	411	391			228	216	188	145	141
140					438	418						163	161	

¹ See Table 1.



Kuva 10. Mäntymetsikön kokonaistuotoksen keskimääräinen kehitys. (Merkit samat kuin kuvassa 2).

Fig. 10. Average development of the total production of pine stand. (The symbols the same as in Fig. 2).

CT:llä kokonaispoistuma on jäänyt paljon pienemmäksi kuin EVT:llä ja ECT:llä iässä pitkälle pienemmäksi, mutta lopuksi saman suuruiseksi kuin CT:llä. Varsinaisesti EVT:stä lähtien laihempia metsätyyppejä kohti ilmenee aiemmissa tutkimuksissa havaittu pohjoisille luonnollisille mäntymetsätyypeille ominainen hyvin hidas itseharveneminen erityisesti alkuiällä.

Verrattaessa keskenään kokonaistuotosta ja -poistumaa havaitaan niiden suhteessa eri

metsätyyppien kesken samalla iällä hyvin huomattavia eroja, mutta erot pienenevät vanhalla iällä. Esim. 100 vuoden iällä kokonaispoistuma on käsittänyt kokonaistuotoksesta MT:llä, MTa:lla, VT:llä ja VTa:lla 34—37 %. EVT:llä 31 % sekä edelleen vähemmän, 27 % CT:llä ja ECT:llä, 140 vuoden iällä näillä kuitenkin 37—38 %. Metsikön ehtiessä kiertoajan ikään siitä on siis itseharvenemisenä poistunut runsas kolmannes sen koko puuntuotoksesta.

6 YHDISTELMÄ JA PÄÄTELMÄ

Pohjanmaa on neljäs osa-alue kivennäismaiden luonnontilaisten täysitiheiksi ja rakenteeltaan säännöllisiksi arvioitujen ns. luonnollisiksi metsiköiden kehitystä ja eri metsätyyppien keskinäisiä eroavuuksia käsittelevässä tutkimussarjassa (kuvan 1 indeksiksi). Koko Suomen käsittävästä sarjasta puuttuu enää Pohjois-Lappi, jonka valmistuttua tarkoitetaan tehtäväksi koko maan yhdistelmä.

Tutkimusalue ulottuu pitkälti etelästä pohjoiseen ja alavaltta Pohjanlahden rannikolta lännestä merenpinnasta paljon korkeammalle Suomenselän vedenjakajaseudulle ja siitä pohjoiseen päin idässä (kuva 1). Laajaa ja luonnonsuhteiltaan vaihtelevaa aluetta edustavaa tutkimusainestoa on voitu saada pääosalta alueen kivennäismaista n. 70 % käsittävien «mäntymaiden» mäntymetsätyypeistä, joille on muodostettu metsikön tunnusten kehityssarjat metsätyypeittäin. Kuusi- ja koivumetsätyyppejä, joista on koekohtia vähemmän, tarkastellaan yleispiirteisesti.

Tutkimusalue rajoittuu pitkälti Keski-Suomeen ja Kainuun alueeseen, joiden metsätyyppejä ulottuu alueelle, sekä pohjoisissa Perä-Pohjolaan, josta myös joitakin metsätyyppejä leviää alueen pohjoisosaan. Aiemmin kuvattujen ja erotettujen metsätyyppien lisäksi on näyttänyt tarpeelliselta erottaa Etelä-Keski-Suomen mustikka- ja puolukka-tyypeistä puuston kehityksen erillistä tarkastelua varten kasvillisuudeltaan köyhemmät rinnakkaistyyppit, joita tutkimuksessa on nimetty näiden metsätyyppien alatyypeiksi MTa ja VTa. Tämä on sopeutunut CAJANDERIN metsätyyppijatkukseen ja Kujalan Pohjanmaan metsätyyppejä koskevassa tutkimuksessaan esittämään metsätyyppien vähittäiseen muuttumiseen etelästä pohjoiseen päin.

Mäntymetsiköiden tunnusten keskimääräinen kehitys on koalojen perusteella saatuna tuloksina esitetty metsätyypeittäin lukusarjoina taulukoissa 1—8 ja havainnollisesti graafisissa kuvissa 2—10. Niistä nähdään myös metsätyyppien keskinäiset eroa-

vuudet tässä suhteessa. Kunkin tunnuksen osalta on lisäksi esitetty tekstissä selostusta, jonka yhteydessä on tarkasteltu myös kuusi- ja koivumetsätyyppeistä mitattujen koalojen perusteella saatuja yleispiirteisempiä tuloksia.

Eräänä toteamuksena mainittakoon lisäksi, että puuston keskimääräinen kehitys näyttää pääosalta olevan ainakin likimäärin samanlainen samalla metsätyypillä pitkälti etelästä pohjoiseen, vaikka kasvukauden alku, pituus ja tehoisa lämpötilan summa tässä suunnassa eroavat. On mahdollista, että kasvukauden loppupuolella vuosiluston leveyttä miltei lisäämätön kesäpuun kasvu ei tule kaulaimella tapahtuvassa mittauksessa täysin näkyviin.

Puuston tunnusten metsätyypeittäisten eroavuuksien yhtenäistä tarkastelua varten on laadittu vielä taulukko 9, jossa eroavuudet on pyöristetty 0.5 prosentteihin. Ennen siihen koottujen perusteiden pohjalta tehtäviä päätelmiä kerrattakoon aiemmin esitetystä, että vähälukuiset «puhtaat» OMT:n sekä MT:n, VT:n ja CT:n koalat viittaavat näiden metsätyyppien likimäärin samanlaiseen kasvillisuuden koostumukseen ja puuston tunnusten kehitykseen Pohjanmaalla kuin keskimäärin Etelä-Keski-Suomessa. Sama näyttää olevan VMT:n, EVT:n ja ECT:n suhde Pohjanmaan koalojen ja Kainuun alueen keskimäärien kesken.

Pohjanmaan alueella «puhtaasta» MT:stä kasvillisuudeltaan köyhemmänä erotetulla ja esiintymiseltään yleisemmältä näyttävällä MTa:lla mäntymetsikön kehitys on koalojen mukaan hitaampi kuin MT:llä. Tämä näkyi taulukossa 9 siten, että MTa:lla runkoluku on erityisesti hitaasta alkukehityksestä aiheutuen suurempi, mutta keskiläpimitta ja etenkin pituus pienempi kuin MT:llä. Runkoluvun suuremmasta määrästä aiheutuu, että MTa:lla pohjapinta-ala on aluksi suurempi, mutta tasoittuu n. 60 vuoden iältä samaksi kuin MT:llä. Tästä vuorostaan on seurauksena, että keski-ikä alkupuolelle saakka kuutiomäärässä olematon ja kasvussakin pieni ero suurenevat vanhaa ikää kohti. Hitaampi

Taulukko 9. Mäntymetsikön tunnusten keskiarvojen eroavuudet metsätyyppittäin.
Table 9. Differences of the mean values of the characteristics of pine stand by forest site classes.

Metsikön ikä, v. Age of the stand, years	Eroavuudet metsätyyppien välillä, % — Differences between the site classes, per cent													
	MT MTa. (MTs.)	MTa. (MTs.)	VT VTa. (VTs.)	VT EVT	VTa. (VTs.) EVT	EVT CT	CT ECT	MT MTa. (MTs.)	MTa. (MTs.) VT	VT VTa. (VTs.)	VT EVT	VTa. (VTs.) EVT	EVT CT	CT ECT
	Runkoluku — Number of stems							Pohjapinta-ala — Basal area						
30	+12	+25	+4	+17	+10			+8	-19	+5				
50	+11	+22	+3	+6	+3	+84	+10	+3	-19	+4	-15	-18	-19	-1
70	+10	+13	+4	+7	+3	+85	+11	0	-17	+2	-7	-10	-20	+4
90	+9	+8	+3	+9	+6	+82	+14	0	-15	+1	-6	-7	-18	+4
110	+9	+8	+2	+10	+7	+46	+18	0	-15	+1	-5	-6	-16	+2
130			+2	+6	+5	+25	+13			+1	-6	-6	-15	+2
	Keskiläpimitta (d_{GM}) — Mean diameter (d_{GM})							Keskipituus (h_{GM}) — Mean height (h_{GM})						
30	-5	-25	-11	-13	0	-31	+4	-9	-13	-20	-20	0	-21	0
50	-4	-16	-7	-11	-4	-22	+2	-7	-14	-7	-12	-6	-22	0
70	-5	-11	-6	-11	-5	-20	+1	-9	-9	-9	-14	-6	-21	-3
90	-5	-7	-5	-12	-7	-17	+1	-9	-7	-9	-15	-7	-17	-5
110	-5	-4	-5	-10	-6	-16	0	-10	-4	-11	-16	-6	-12	-7
130				-9	-2	-16	-1			-10	-15	-8	-8	-9
	Valtapituus (h_{dom}) — Dominant height (h_{dom})							Kuutiomäärä — Cubic volume						
30	0	-25	0	-13	-13	-27	0	0	-36	0	-15	-15	-37	
50	-4	-15	0	-10	-9	-22	-3	0	-33	0	-10	-10	-36	-14
70	-8	-8	-4	-12	-8	-14	-5	-4	-24	-1	-14	-13	-32	-3
90	-9	-6	-4	-11	-7	-10	-7	-9	-18	-3	-15	-12	-28	-3
110	-9	-5	-4	-11	-6	-6	-10	-12	-16	-3	-13	-12	-24	-5
130			-5	-11	-5	-6	-11			-2	-11	-9	-22	-6
	Kuutiokasvu — Volume increment							Kokonaistuotos — Total production						
30	-3	-34	-2	-32	-23	-45	-27	-3	-45	0	-28	-28	-32	-34
50	-6	-19	-2	-13	-12	-45	+10	-3	-29	-1	-23	-22	-34	-24
70	-13	-13	-9	-13	-4	-33	+6	-4	-24	-2	-20	-18	-36	-12
90	-17	-7	-9	-12	-3	-5	0	-6	-20	-4	-20	-16	-32	-6
110	-17	-20	+4	+17	+12	+11	+2	-7	-20	-4	-17	-14	-27	-6
130			+15	+45	+40	+24	0				-13	-10	-22	-5

luontainen poistuma MTa:lla vaikuttaa siten, että ero kokonaistuotoksen määrissä on pieni.

MTa. asettuu tunnusten kehityksessä ja määrissä yleensä lähemmäksi ja useimmiten paljon lähemmäksi MT:iä kuin VT:iä. Näin on asianlaita erityisesti nuorella iällä ja keski-ikä alkupuolella sekä koko ikäkautena hyvin suuressa määrin etenkin kuutiomäärässä, kokonaistuotoksessa ja myös pohjapinta-alassa.

VTa. eroaa VT:stä kaikkien metsikön tunnusten osalta verraten lievästi, vähimmin kuutiomäärän ja kokonaistuotoksen sekä eniten keskipituuden suhteen. VTa:n eroavuus VT:stä on siten pienempi kuin MTa:n MT:stä. EVT eroaa yleensä huomattavasti VT:stä, mutta luonnollisesti vähemmän VTa:sta, josta ero on yleisimmin huomattava

kuutiomäärässä ja kokonaistuotoksessa. EVT:stä eroaa kaikkien tunnusten kohdalla selvästi CT, johon vaikuttaa paljon suuremmasta runkoluvusta aiheutuva metsikön hitaampi kehitys. Samanlaisesta syystä kehitys on ECT:llä, alkuaan vähäisemmästä itseharvenemisestä aiheutuen, hitaampi kuin CT:llä. Ero on kuitenkin yleensä pieni tai pienehkö muiden tunnusten kohdalla paitsi nuorella ja aluksi vielä keski-ikäällä kuutiomäärässä, kasvussa ja kokonaistuotoksessa.

Edellisessä tehdyn kertaavan tarkastelun jälkeen on pyrittävä ratkaisemaan, onko MTa:n erottaminen »puhtaasta» MT:stä, VTa:n VT:stä ja ECT:n CT:stä tarpeellista metsänarvioimisen tehtävissä.

Näyttää siltä, että MTa:n sisällyttäminen kasvupaikkojen luokitukseen voisi selvittää

MT:n ja VT:n erottamista toisistaan. Tämä koskee erityisesti metsänarvioimisen alan tutkimuksia. Käytännön metsänarvioinnissa voitaneen, luokkien suurempaa lukumäärää välttämättä, yhdistää MTa. ja MT. On kuitenkin pidettävä mielessä, että keskiarvo voi niiden seuduittain erilaisen esiintymissuhteen mukaisesti olla lähempänä jompaakumpaa ja MTa:n todennäköisen yleisyyden vuoksi laajoilla alueilla lähempänä tätä.

VT ja VTa. saatetaan edellisiä pienempien erojen vuoksi käsitellä suuremmalla syyllä yhteisesti. Niiden vaihtelevan esiintymissuhteen takia on kuitenkin syytä pitää mielessä sama kuin edellä on sanottu MTa:sta ja MT:stä.

ECT:n ja CT:n osalta voitaneen enimmäkseen tehdä samoin kuin VTa:n ja VT:n kohdalla. Taulukossa 9 prosenttiset eroavuudet näyttävät kylläkin useissa tapauksissa verraten suuriltakin, vaikka mitalliset erot ovat suhteellisesti pieniä. Tämä aiheutuu runkolukua lukuun ottamatta yleisesti siitä, että

verrattavien tunnusten luvut ovat pienempiä kuin muilla metsätyypeillä.

Lopullinen päätelmien teko edellyttää, että mainittujen pää- ja ns. alatyypin keskinäinen suhde tutkitaan myös taimikon hoidon ja kasvatushakkuun käsittelyissä, hoidetuissa metsäkoissa sekä viljelymetsäkoissa. Samoin olisi syytä tutkia, onko eroavuutta myös maassa sekä onko eroavuutta edelleen lannoitusta käytettäessä.

Eräänä mahdollisena syynä Etelä-Keski-Suomen ja Pohjanmaan erilaisuuteen voi olla myös metsien erilainen varhempikäyttö ja käsittely. HEIKINHEIMON (AFF 4, 1915) tutkimuksen mukaan Pohjanmaa yleisesti ei ole ollut kaskiviljelyn aluetta niin kuin Etelä-Keski-Suomi, vaan ALHON (AFF 89, 1968) tutkimuksen mukaan tervatalousaluetta. Tällä alueella maa ja tervaksiksi kelpaamaton puu jäivät silleen, kun taas kaskialueella tapahtui poltto, maata muokattiin ja se sai tuhkalannoituksen.

ON THE DEVELOPMENT OF NATURAL NORMAL FOREST STANDS ON
MINERAL SOILS IN OSTROBOTHNIA

Summary

On completion of areas 1—3, Ostrobothnia is the fourth sub-area (the index of Fig. 1) in the writer's series of publications, the purpose of which is to describe the development of so-called natural normal stands (stands growing in natural condition fully stocked and with regular structure) on mineral soils in Finland. The area comprises the territory between c. the 62nd and 66th parallels of the broad strip of land on the Gulf of Bothnia stretching from the coast to an altitude of 150 m. above sea level on the divide in the east.

The collecting of research material was more delayed (1950 and some completion 1967—68) than in the other sub-areas. On account of this stands or even parts of stands which had remained untreated were hard to find. The development series have been based on 121 sample plots, as regards Scots pine, which can be regarded as the most productive tree species on c. 70 per cent of mineral soils of the area. The 35 sample plots for spruce and the 22 for birch have been adequate only for general treatment of the subject.

The classification system for sites has as earlier been, that of CAJANDER, based on the forest site types. Since the Ostrobothnia research area has boundaries in common with the earlier areas — mainly with the southern-central part (area 1 in Fig. 1), Kainuu (3) and northern-central Finland (2) — it is natural that a great part of the forest site types in these areas are also found in Ostrobothnia. Since the vegetation gradually changes from the south to the north, it was considered necessary to preliminarily separate »sub-types» (marked s.) for certain southern-central forest site types; these are poorer in vegetation but obviously more generally found than the main types.

As regards pine, the average development of stand has been studied for the forest site types shown in Table 1 and Figure 2; for

spruce stands the southern-central (1) Oxalis-(Vaccinium-) Myrtillus type (OMT) and the Vaccinium-Myrtillus type (VMT) of Kainuu area (3), though scarcely represented in the area, are also included in the study.

The average development of the characteristics of pine stands by forest site types is given in Tables 1—8 and graphic Figures 2—10. Results concerning spruce and birch stands are discussed in the text only in connection with pine stands. The differences in characteristics between the various site types can further be judged from Table 9, where the differences have been rounded off to 0.5 per cent. Before this it should be mentioned that the sample plots referred to the southern-central Oxalis-(Vaccinium)-Myrtillus type (OMT) as well as to the (Vaccinium) Myrtillus type (MT), Vaccinium (*vitis idaea*) type (VT) and Calluna type (CT) fairly well indicate a similar vegetation and stand development in Ostrobothnia as was previously reported for southern-central Finland (area 1). The same similarity seems to be true of the Vaccinium-Myrtillus (VMT), Empetrum-Vaccinium (EVT) and Empetrum-Calluna (ECT) types in Ostrobothnia and Kainuu (area 3).

The MT s. (sub-type), poorer in vegetation but more general in distribution than the southern-central Myrtillus type (MT), shows slower development of pine stands than the MT (type). The number of stems on the former is greater, owing to the slow initial development, but the mean diameter and height are smaller than on the latter. Due to the greater number of stems, the basal area of the sub-type is higher in the beginning but evens out to the same level as that of the main type at the age of c. 60 years. This means that the differences in volume and growth increase with age, having been meaningless at the early mediumage. The slower rate of self-thinning on the sub-type has the

effect that the differences in total production are small.

The preliminary separated VTs. (sub-type), poorer in vegetation than the southern-central VT, differs from this less than MT s. from MT. The Empetrum-Vaccinium type (EVT of area 3) in general differs considerably from the VT but naturally less from the VT s., in relation to which the difference is shown mainly in the volume and total production. The EVT differs from the CT (Calluna type) as regards all stand characteristics; the difference between the CT and ECT (Empetrum-Calluna type of area 3) is generally small — especially in absolute measures —, with the exception of the young and partly even the middle-aged in volume, growth and total production.

On the basis of the present study it would seem advisable to place the s.c. sub-type MT s. between the types MT and VT in order to distinguish between them more distinctly. This is particularly important in view of investigations into forest mensuration. However in practical forest inventories it would seem possible to combine MT and MT s. to avoid having too many site classes. Their mean value may approximate one or other of these types in certain regions depending on the frequency of the proper MT and the

s.c. sub-type MT s.; in large areas the mean value is closer to the MTs.

The types VT and VTs. can generally be considered as nearly one type. Their mean value may approximate one or other of them depending on their frequency. Similarly, types CT and ECT may be understood as one site group, the difference between which may relatively be considerable but in absolute measures — with the exception of the number of stems — fairly small.

The drawing of final conclusions presupposes that the mutual relationship of the main and s.c. sub-types be studied also in stands regularly managed as well as in cultivated stands and, further, as possible differences in the soil.

One possible reason for differences between southern-central Finland and Ostrobothnia may also be differing earlier treatment of forests. Ostrobothnia has not in general been a subject of cultivation by burning-over as has southern-central Finland, but an area of tar production. Within such an area the cover of the soil and the wood unsuitable for tar-making were left untouched, but in shifting cultivation the area was burned over and cultivated, and received thus an ash fertilization.

ACTA FORESTALIA FENNICA

EDELLISIÄ NITEITÄ — PREVIOUS VOLUMES

- VOL. 88, 1968. PAAVO YLI-VAKKURI, PENTTI RÄSÄNEN ja ASKO HILLI.
Taimien talvivarastoinnista ja sen vaikutuksesta männyn taimien istutuskelpoisuuteen. Summary: Overwinter Cold-Storage and its Effect on the Field Survival and Growth of Planted Scots Pine.
- VOL. 89, 1968. PENTTI ALHO.
Pohjois-Pohjanmaan metsien käytön kehitys ja sen vaikutus metsien tilaan. Summary: Utilization of Forests in North Ostrobothnia and its Effect on Their Condition.
- VOL. 90, 1968. YRJÖ KANGAS.
Beschreibung des Wachstums der Bäume als Funktion ihres Alters.
- VOL. 91, 1968. PEKKA KILKKI.
Income-Oriented Cutting Budget. Seloste: Tulotavoitteeseen perustuva hakkuulaskelma.
- VOL. 92, 1969. MATTI LEIKOLA
The Influence of Environmental Factors on the Diameter Growth of Forest Trees. Auxanometric study.
- VOL. 93, 1969. KUSTAA SEPPÄLÄ.
Kuusen ja männyn kasvun kehitys ojitetuilla turvemaidella. Summary: Post-Drainage Growth Rate of Norway Spruce and Scots Pine on Peat.
- VOL. 94, 1969. ERKKI LÄHDE.
Biological Activity in Some Natural and Drained Peat soils with Special Reference to Oxidation-Reduction Conditions.
- VOL. 95, 1969. OLLI MAKKONEN.
Ancient Forestry. An Historical Study. Part II. The Procurement and Trade of Forest Products.

KANNATUSJÄSENET — UNDERSTÖDANDE MEDLEMMAR
CENTRALSKOGSNÄMNDEN SKOGSKULTUR
SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO