

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET

ACTA
FORESTALIA FENNICA

46.

ARBEITEN DER
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN
GESELLSCHAFT
IN SUOMI

PUBLICATIONS OF THE
SOCIETY OF FORESTRY
IN SUOMI

PUBLICATION DE LA
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE
DE SUOMI



HELSINKI 1938

Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat:

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

SILVA FENNICA. Sisältää Suomen metsätaloutta käsitteleviä kirjoitelmia ja pienehköjä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin kirjoitus muodostaa yleensä oman niteen.

COMMENTATIONES FORESTALES. Sisältää muiden maiden kuin Suomen metsätaloutta ja siihen liittyviä aihepiirejä käsitteleviä tutkimuksia ja muita kirjoituksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin nide sisältää yleensä vain yhden tutkimuksen.

Finska Forstsamfundets publikationsserier:

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

SILVA FENNICA. Omfattar uppsatser och mindre undersökningar rörande skogshushållningen i Finland. Utkommer icke periodiskt; varje uppsats som skilt band.

COMMENTATIONES FORESTALES. Innehåller undersökningar och andra uppsatser rörande skogshushållningen och i samband med denna stående frågor utom Finland. Utkommer icke periodiskt. I allmänhet ingår i varje band endast en avhandling.

ACTA
FORESTALIA FENNICA

46.

ARBEITEN DER
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN
GESELLSCHAFT

IN SUOMI

PUBLICATIONS OF THE
SOCIETY OF FORESTRY

IN SUOMI

PUBLICATION DE LA
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE
DE SUOMI

HELSINKI 1938

Acta forestalia fennica 46.

	siv.
1. Sarvas, R.: Kuloalojen luontaisesta metsittymisestä. Pohjois-Suomen kuivilla kankailla suoritettu metsäbiologinen tutkielma 1—76,	87—146
Referat (Über die natürliche Bewaldung der Waldbrandflächen. Eine waldbiologische Untersuchung auf den trockenen Heideböden Nord- Finnlands)	77— 86
2. Kalela, Erkki K.: Vakuutetuissa metsissä vuosina 1925—34 sattuneista kuloista	1— 47
Referat (Über die in finnischen Privatwäldern in der Periode 1925—34 eingetroffenen Waldbrände)	48— 55
3. Saarnijoki, Sakari: Tampereen kaupungin ja sen lähiympäristön koristepuista ja -pensaista	1— 52
Referat (Über Zierbäume und -Sträucher in Tampere nebst Umgebung)	53— 58
4. Seppänen, O.: Saimaan vesistön uittoväylät ja uittojen organisaatio niissä	1—160
Referat (Die Flösswasser und die Organisation der Flösserei im Saimaa- Seensystem)	161—168
5. Tikka, P. S.: Puiden vikanaisuuksien vaikutuksesta hakkuutulokseen Perä-Pohjolan havumetsissä	1— 38
Referat (Über den Einfluss der Baumschäden auf den Hiebsertrag in den wäldern Nordfinnlands	39— 44

KULOALOJEN LUONTAISESTA
METSITTYMISESTÄ

POHJOIS-SUOMEN
KUIVILLA KANKAILLA SUORITETTU METSÄBIOLOGINEN
TUTKIELMA

R. SARVAS

*ÜBER DIE NATÜRLICHE BEWALDUNG DER
WALDBRANDFLÄCHEN*

*EINE WALDBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG AUF DEN
TROCKENEN HEIDEBÖDEN NORD-FINNLANDS*

REFERAT

HELSINKI 1937

Sisältö.

	Sivu
Alkusanat	4
Johdanto	5
Tutkimusaihe	7
Tutkimusalue ja piirteitä sen yleisistä luontosuhteista	9
Metsä- ja metsikkötyypit tutkimusalueella	15
Tutkimustapa ja kerätty aineisto	21
Kulojen esiintyminen ja luonne	26
Kulon metsikölle aiheuttama tuho	29
Kuloalojen metsittyminen	33
Kuloalojen siementyminen	33
Kuloalojen taimettuminen	38
Taimistojen ikäluokkajakautuminen	38
Taimistojen alueellinen ryhmittäminen	41
Taimistojen pituuden kehitys	50
Maapaloaloille syntyneet alimetsät	52
Havainnot koivun vesomisesta kuloaloilla	55
Kuloalojen taimistoja kohdanneet tuhot	60
Katsaus kuloalojen metsittämiseen	62
Näkökohtia kuloaloilla suoritettavista metsänhoidollisista toimenpiteistä	68
Kirjallisuusluettelo	73
<i>Deutsches Referat</i>	77
<i>Erklärung der beigegeführten Karten und Photos</i>	84
Liitteet	87
Selostus tutkituista kuloaloista	89
Taulukot	105
Piirroksat	110
Kartat	115
Kartoissa käytettyjen merkkien selostus	134
Kuvat	135
Tutkittujen kuloalojen asemaa osoittava kartta	147

HELSINKI 1937

SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

Alkusanat.

Aiheen tähän tutkielmaan olen saanut pääjohtaja, professori A. K. CAJANDERilta. Häneltä ja opettajaltani professori ERKKI LAITAKARILTA olen tutkimussuunnitelmaa laatiessani sekä myöhemmin sitä toteuttaessani saanut arvokkaita neuvoja, joista lausun heille parhaat kiitokseni.

Kiitollisuudella mainitsen saaneeni Suomen Metsätieteelliseltä Seuralta Veitsiluoto Osakeyhtiön lahjoitusvaroista apurahan, joka on tehnyt tutkimussuunnitelman toteuttamisen mahdolliseksi.

Ulkotöitä suorittaessani oli työtoverinani yliopp. ANTTI KYTÖNIEMI; paikalliset metsänhoitomiehet osoittivat aivan erikoista mielenkiintoa työtäni kohtaan. Heille kaikille olen kiitollinen saamastani avusta ja neuvoista.

Helsingissä, 15 p:nä helmikuuta 1937.

R. SARVAS.

Johdanto.

Kuloalojen luontainen metsittyminen ja sen yhteydessä esiintyvät ilmiöt herättävät metsänhoitajassa mielenkiintoa useassakin suhteessa. Kuloalojen valtava merkitys metsiemme aikaisemmassa kehityksessä ja niiden yhä edelleenkin vuosittain aiheuttamat melkoiset taloudelliset tappiot tekevät tuon mielenkiinnon täysin ymmärrettäväksi — velvollisuudeksikin.

Luontaisen metsittymisen selvittäminen antaa viitteitä kuloaloilla suoritettavien metsänhoidollisten töiden tarkoituksenmukaisesta suorittamisesta. Tämän ohella valaisee se metsänhoidollisesti yleisluontoisempiakin kysymyksiä. Se lisää tietojamme eri puulajien uudistumis- ja leviämissuhteista, niiden kasvupaikkavaatimuksista, niiden luontaisesta kehityksestä pikku taimista suljetuksi metsiköksi sekä keskinäisestä suhtautumisesta ja kilpailusta.

Kuloalojen tarjoama mielenkiinto ei rajoitu kuitenkaan vain metsämiesten piiriin. Esim. kasvimaantieteilijöille muodostavat ne kiintoisan tutkimusalan. Ovathan kulot ammoisista ajoista salaman syyttämänä rai-vonneet metsissämme luonnonvoimina, jotka on luettava kuivien kankaittemme kasvupaikkatekijöihin aivan kuten esim. myrskyt, hallat jne. Samoin kuin viimeksi mainittujen vuosituhantinen vaikutus on otettava lukuun selvitellessä kasvillisuutemme suhdetta sen ulkonaisiin edellytyksiin, on erityisesti kuivista kangasmaista kyseen ollen kuloihin kiinnitettävä niiden yleisyyttä ja laajuutta vastaava huomio.

Varsinaisia kuloaloihin kohdistuvia tutkimuksia on julkaistu verraten niukasti. Yleensä on pyritty selvittämään kuloalojen syitä, esiintymistä ja niiden torjumismahdollisuuksia. Varsinkin Pohjois-Amerikassa on tässä suhteessa tehty paljon työtä ja sen tuloksista julkaistu runsas kirjallisuus. Maassamme yleisinä esiintyvät kuloalat ovat kuitenkin tarjonneet siksi runsaasti havaintoainesta metsänhoitomiehille, että suoranaisten tutkimusten niukkuudesta huolimatta kuloalojen metsittymisen pääpiirteistä on meillä vakiintunut verraten yhtenäinen käsitys. Mainitaanhan vanhoille kulo- ja kaskialoille syntyneet männiköt yleensä maamme kauneimmiksi,

puhutaan kulojen mänty- ja koivuvaltaisuutta edistävästä vaikutuksesta, kuloalojen runsaasta »vesottumisesta» jne. Epäilemättä tällaiset kuloaloilla liikkuneiden metsämiesten omaksumat katsantokannat itse asiassa perustuvat siksi laajaan aineistoon, että käytännöllinen metsänhoito voi suhtautua niihin melkoisella luottamuksella. Samantapainenhan on asianlaita useiden muidenkin tärkeiden käytännöllisten kysymysten. On kuitenkin osoittautunut, että kysymysten uudelleen esille otto, niiden suhteen tehdyt järjestelmälliset havainnot ja niiden tarkastelu muiden lähialoilla suoritetujen tutkimuksien valossa on ollut omiaan selventämään ja täydentämään vanhaa käsitystä. Tässä mielessä on käyty käsiksi tutkimuksen kiintoisaan aiheeseen.

Tutkimusaihe.

Tutkimusalueen valitseminen Pohjois-Suomesta johtui ensi sijassa kulojen yhä edelleenkin huomattavasta laajuudesta ja niiden metsätaloudellisesta merkityksestä maamme tässä osassa. Joskin meillä yleensäkin suositetaan metsien luontaista uudistamista, on se Lapin laajaperäisissä oloissa, joissa viljelystoimenpiteet tulevat suhteellisen kalliiksi ja ovat toistaiseksi vielä tuloksiltaan epävarmoja, vieläkin tärkeämpi. Kuloalojen luontainen metsittyminen ansaitsee tämän vuoksi aivan erityistä huomiota juuri Lapissa.

Luontaisellakin metsien uudistumisella on kuitenkin huonot jos hyvätkin puolensa. Taimistot muodostuvat usein epätasaisiksi ja harvoiksi sekä puulajisuhteet metsänhoidollisesti epäedullisiksi. Taimiston varttuessa metsiköksi ja edelleen kehittyessä epätasaisuudet usein tasottuvat ja aukot sulkeutuvat, mutta puulajisuhteissa saattaa tapahtua pysyvä muutos. Jos vanhan metsikön tilalle kehittyy puulajisuhteiltaan metsätaloudellisesti vähempiarvoinen, on tappio ilmeinen. Pohjois-Suomessa on vaara tässä suhteessa vieläkin suurempi kuin Etelä-Suomessa, missä kaikillakin puulajeillamme on yleensä sellainen menekki, että puulajisuhteita säännöstelevät kasvatushakkaukset ovat taloudellisesti mahdollisia. Näin ei ole asianlaita ainakaan toistaiseksi Pohjois-Suomessa. Pientavaran hakkuut muodostuvat laajoilla alueilla kannattamattomiksi, ja koivulla ei ole menekkiä muualla kuin asutuskeskusten välittömässä läheisyydessä. Faneeripuuna ei sille tulevaisuudessakaan voi odottaa sanottavaa merkitystä, sillä vain lehtomaisilla mailla se kehittyy arvopuuksi. Luontaisessa metsittymisessä ei koivun havupuita syrjäyttävä esiintyminen näin ollen ole toivottavaa.

Koivun ilmestyminen kuloaloille on metsämiehille yleisesti tuttu ilmiö. Ainakin ensi vuosikymmeninä kulon jälkeen tapaa sitä jokseenkin poikkeuksetta, tosin olosuhteista riippuen vaihtelevissa määrin. Tämä kuloalojen otollisuus koivun taimettumiselle antoi aiheen kiinnittää erityistä huomiota puulajisuhteiden muodostumiseen metsittyvillä kuloaloilla.

Taimiston kehittyessä tiheiköksi ja tämän edelleen varttuessa saattavat aluksi vallinneet puulajisuhteet tuntuvasti muuttua. Tämä on odotettavissa varsinkin sellaisissa metsiköissä, joissa taimisto on muodostunut epänormaalisissa, tilapäisesti jollekin yksityiselle puulajille aivan erityisen suotuisissa olosuhteissa. Kuloalalle muodostuvan metsikön puulajisuhteita ei niin ollen pidä arvostella vain taimiston perusteella, vaan on oltava selvillä myös sen myöhemmästä kehityksestä. Tätä silmällä pitäen tarkastettiin tämän tutkimuksen yhteydessä nuoria ja vanhoja (aina 150 v. vanhojakin) kuloaloja. Päähuomio kiinnitettiin kuitenkin verraten myöhään (alle 30 v. sitten) palaneisiin alueisiin.

Tutkimusalueella käytiin valikoimatta kaikilla nuorehkoilla kuloaloilla. Jokunen pieni tai muista aivan erillään oleva kulo tosin jäi näkemättä, mutta voinee metsittymisestä saatua kuvaa silti pitää alueelle luonteenomaisena. Täten eri metsätyypit ja metsiköt tulivat havaintoaineistossa edustetuiksi kulojen merkitystä niillä vastaavassa suhteessa. Vaikkakin myöhemmin, aineiston käsittelyn yksinkertaistuttamiseksi ja ioppupäätelmien keskittämiseksi perusteellisimmin tutkittuihin kasvupaikkalaatuihin, on rajoitettu kuiviin kankaisiin, antavat muilla metsätyypeillä tehdyt havainnot mielenkiintoisia vertailukohtia.

»Kuivat kankaat» on hiukan epämääräinen käsite, jolla yleensä ymmärretään biologisesti kuivia, paikoin lievästi soistuviakin, ravintoaineista köyhiä maita. Tämän tutkimuksen yhteydessä on niihin luettu LAKARIN Pohjois-Suomen metsätyyppejä koskevassa tutkimuksessaan (1920) erottamat varsinaiset kuivat kankaat sekä kuivanpuoleiset kankaat.

Tutkimusalue ja piirteitä sen yleisistä luontosuhteista.

Tutkimukset kuloalojen metsittymisestä on suoritettu Oulun läänin keskiosassa, Muonion, Kolarin, Sodankylän, Pelkosenniemen, Savukosken, Kemijärven ja Sallan pitäjissä.

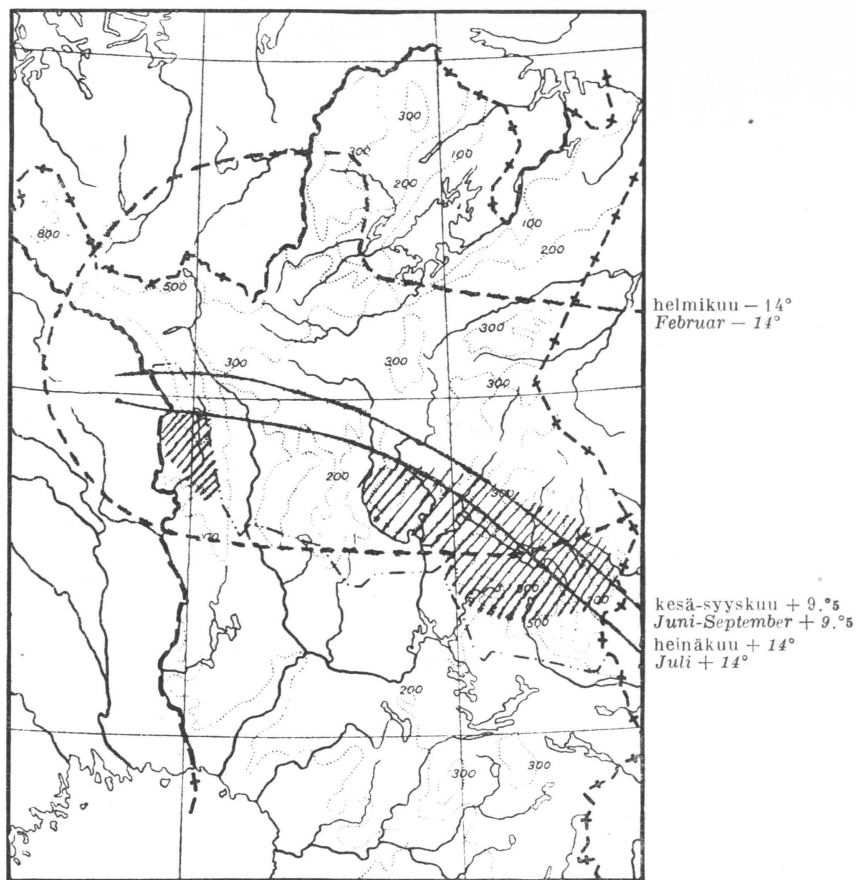
Tutkimusalue sijaitsee keskimäärin 200—300 m. meren pinnan yläpuolella; useat vaaramaat kohoavat kuitenkin 400 metrinkin korkeudelle.

Alueen vuoriperä on vaihteleva. Se sisältää graniitteja, metabasiitteja, kvartsiittia, fylliittiä ja kiillegneissejä. Metabasiittien ja fylliittien runsaudesta johtunee, ettei alue kokonaisuudessaan ole erityisen karua.

Irtaimista maalajeista on moreeni tärkein. Se on suurimmaksi osaksi huuhtoutumatonta supra-akvaattista pohja- ja pintamoreenia, joka sisältää aineksia suurista järkäleistä aina hiesun ja saven suuruusluokkiin saakka. Nämä esiintyvät lajittumattomana, tiiviinä, huonosti vettä läpäisevänä kerroksena, joka on altis raakahumuksen kasautumiselle ja pintavesisoistumiselle. Vähäisempi leveneminen on subakvaattisella moreenilla sekä sen yhteydessä esiintyvillä harjusora- ja hiekkamuodostumilla; tämän tutkimuksen kohteena olevat kuivat kankaat sijaitsevat pääasiassa juuri viimeksi mainituilla. Irtainten maalajien vahvuus vaihtelee suuresti. Yleensä ei peruskallio ole näkyvässä kuin vaarojen yläosissa, joissa se geologisesti nuorine rapautumistuloksineen esiintyy »rakkalakina».

Vaikkakin soita on runsaasti, ei alue kuitenkaan kuulu Pohjois-Suomen soistuneimpiin. Tämä johtunee korkeiden vaarojen ja tunturien runsaudesta, jotka eivät yleensä ole niin alttiita ainakaan pohjavesisoistumiselle kuin tasaiset maat. Varsinaisten soiden sijasta ovat paksaturpeiset, kangasrämeiden ja -korprien luontoiset metsämaat sitä yleisempiä, ja kuivillakin kankailla on raakahumus suhteellisen vahva. Maaperän huonon vedenläpäisykyvyn ohella on lyhyt kesäkausi suotuisa turpeen muodostumiselle. KAIRAMO (KIHLMAN) on tähän kiinnittänyt huomiota tutkimusalueelta läheisesti vastaavissa olosuhteissa Kuollan Lapissa. Hän mainitsee (1890, sv. 6): »Für die Bildung von Torf sind die Bedingungen zum Teil ausseror-

dentlich günstig. Die organischen Zersetzungsprozesse werden während des kurzen und kalten Sommers in hohem Grade verlangsamt, und wir sehen daher abgestorbene Pflanzenteile von zartestem Bau ungewöhnlich lange im fast unversehrten Zustande beibehalten.»



Kuva 1. Tutkimusalue (vinoviivattu) sekä sen ilmaston lämpösuhteiden kuvaamiseksi esitettyjä isotermejä. — Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet (schief gestrichen) sowie einige zur Veranschaulichung seines Klimas dargestellten Isothermen.

Ilmaston eri tekijöistä ovat lämpösuhteet epäilemättä kasvillisuuden ja erittäinkin metsien kehityksen kannalta tärkeimmät. Onhan asianlaita näin yleensäkin, mutta tutkimusalueella aivan erityisesti sen pohjoisen aseman vuoksi. Seuraavassa esitetään KERÄSEN mukaan (1934, svv. 15—18) muutamia lähinnä tutkimusaluetta (näsiän, *Daphne mezereum*, levinnei-

syysalueen pohjoisrajaa) koskevia keskiarvolukuja sekä vertauksen vuoksi suluissa vastaavat luvut Etelä-Suomesta (saarnen, *Fraxinus excelsior*, levinneisyysalueen pohjoisrajalta Suomen länsipuoliskosta).

Vuoden keskilämpötila on $+1.7^{\circ}$ (E.-S. $+3.6^{\circ}$), talven (joulu—helmikuu) -11.0° (E.-S. -6.2°), kesän (kesä—syyskuun) $+9.8^{\circ}$ (E.-S. $+12.9^{\circ}$) ja heinäkuun $+13.3^{\circ}$ (E.-S. $+15.7^{\circ}$). Näistä luvuista kiinnittää erityisesti huomiota kesä—syyskuun alhainen keskilämpötila $+9.8^{\circ}$. KUJALAN tutkimusten (1927, svv. 38—63) mukaan kehittyy männyllä itävää siementä vain silloin, kun siemenen tuleentumiskesänä kesä—syyskuun keskilämpötila on vähintään $+10.5^{\circ}$ ja kuusella sen ollessa ainakin $+9.5^{\circ}$. Jo asteenkin ero kesäkauden keskilämpötilassa voi siis muodostua ratkaisevaksi metsien uudistumissuhteille varsinkin tutkimusalueen pohjoisosissa.

Kesä (vuorokautinen keskilämpötila yli $+10^{\circ}$) on lyhyt, 64 vrk. (E.-S. 109 vrk.), talvi (vuorokautinen keskilämpötila alle 0°) pitkä, 199 vrk. (E.-S. 148 vrk.), kesän keskimääräinen ylin lämpötila jokseenkin korkea, $+27^{\circ}$ heinäkuussa (E.-S. $+29^{\circ}$) ja talven hyvinkin alhainen, -40° tammikuussa (E.-S. -26° helmikuussa). Viimeksi mainitut äärimmäisyysarvot viittaavat ilmaston mantereellisuuteen. Kesä alkaa vasta kesäkuun puolivälistä, 16. VI (E.-S. 24.V) ja loppuu jo miltei elokuun puolivälissä, 19.VIII (E.-S. 10. IX). Kesän tulo tapahtuu yleensä nopeasti. Vahvatkin luminitokset sulavat hämmästyttävän pian auringon paistaessa miltei läpi vuorokauden. Tällöin on kevätalhojen taholta kasvillisuutta uhkaava vaara ilmeinen. Hallapäiviä on vielä kesäkuussakin keskim. 3 (E.-S. 0.1) ja heinäkuussa 0.3 (E.-S. 0.).

KORHOSEN mukaan (1925) vuotuisesta sademäärästä, 400—500 mm. (E.-S. 600—700 mm.), tulee touko—elokuun osalle noin puolet, 200—240 mm. (E.-S. vain noin kolmas osa, 200—260 mm.). Joskin sademäärä kokonaisuudessaan on pienempi kuin Etelä-Suomessa, ei ero varsinaisena kasvukautena siis kuitenkaan ole mainittava. Lämpimimmän kuukauden, heinäkuun, muodostuminen vuoden sateisimmaksi (E.-S. elo—syyskuu) on kasvillisuussuhteille, varsinkin metsien uudistumiselle suotuisa. Kesän verraten alhainen lämpötila vähentää haihtumista siinä määrin, että kasvukausi on tutkimusalueella yleensä kosteampi kuin Etelä-Suomessa.

Pitkänä, kylmänä talvikautena kerääntyy vahva, 70—80 cm:n (E.-S. 40—50 cm.) lumipeite, joka usein sulaa vasta kesäkuun alussa.

Maa routautuu aikaisin, jo lokakuun puolivälissä, on yleensä miltei lumettomana joulukuun loppuun saakka ja jäätyy syvästi; keväällä routa sulaa myöhään, vasta kesäkuun lopulla. Tällä pitkäaikaisella maan jäässä ololla on tuntuva merkitys kasvillisuudelle. Lisäksi sen aiheuttama maa-

perän kylmyys hidastuttaa elollisten jätteiden hajaantumista ja edistää siten vahvan raakahumuksen muodostumista sekä soistumista.

Valaistussuhteille on ominaista suurempi tasaisuus kuin Etelä-Suomessa. Aurinko pysyy kesällä miltei kuukauden ajan horisontin yläpuolella; tosin on sen korkeus keskipäivälläkin pienehkö. Kun lisäksi pilvisyyden on kesällä suurempi kuin Etelä-Suomessa, tulee hajavalolle tutkimusalueen valoilmastossa päämerkitys. Yhtäjaksoinen valaistus korvaa osaksi kasvukauden lyhyttä.

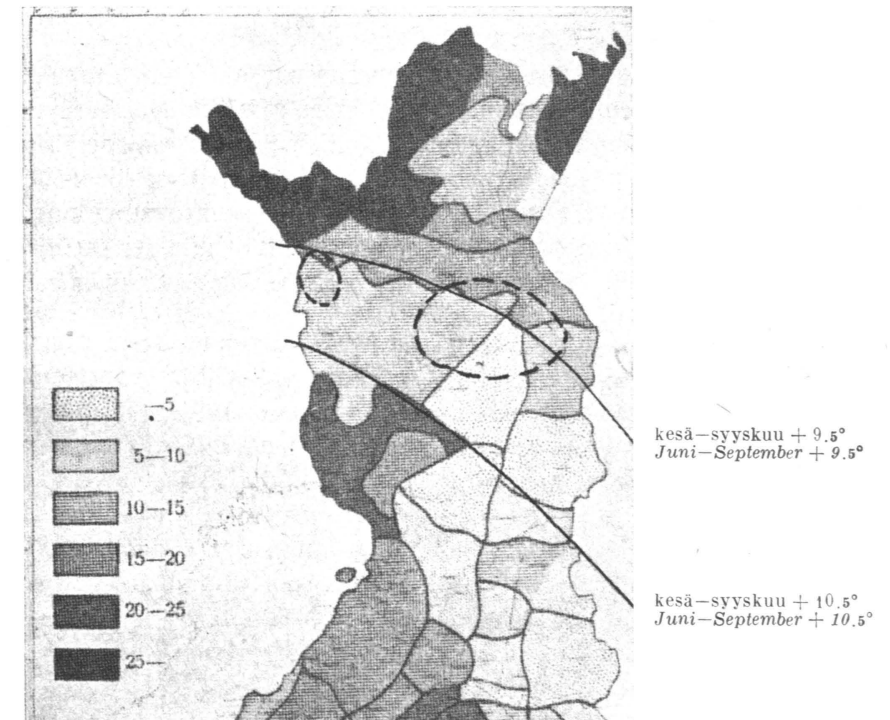
Vv. 1921—24 suoritettun valtakunnan metsien arvioimisen yhteydessä erotetuista viljavuusalueista (ILVESSALO, YRJÖ, 1930) vastaa XII. 1 parhaiten tutkimusaluetta. Sen mukaan esitetään seuraavassa muutamia metsien laatua kuvaavia lukuja.

Koko maa-alasta kuuluu metsämaahan 82 %. Metsämaasta on kasvullista 74 % ja huonokasvuista 26 %. Kasvullisen metsämaan tärkeimpiä metsätyyppejä on seuraavasti: variksenmarja-mustikkatyyppiä 34 %, kanervatyyppiä 18 %, paksusammaltyyppiä 14 %, jäkälätyyppiä 6 %, puolukkatyyppiä 2 %, lehtoja ja lehtomaisia metsiä 1 % sekä kasvullisia rämeitä 14 % ja kasvullisia korpia 11 %. Kasvullisten metsämaiden alasta käsittävät mäntyvaltaiset metsät 60 %, kuusivaltaiset 28 % ja koivuvaltaiset 12 %. Metsät ovat yleensä vanhoja: yli 160-vuotiaita on 44 %, 81—160-v. 37 % ja 1—80-v. 19 %. Korkeasta iästä huolimatta on puuvarasto keskimäärin hehtaaria kohden varsin pieni, kasvullisella metsämaalla 67 m³ ha.

Eri puulajien keskinäisessä esiintymisessä on havaittavissa jonkinlaista määrätyn puulajin joukkoesiintymistä laajoilla aloilla. Niinpä voidaan puhua erityisistä kuusialueista, joilla mäntyä tapaa perin niukasti ja päinvastoin mäntyalueista, joilla kuusi on harvinainen. Kuusialueet sijaitsevat yleensä ylävähköillä supra-akvaattisilla vedenjakajamailla, mäntyalueet puhtaimpina sora- ja hiekkamuodostumilla. Edaafiset tekijät lienevät täten yhtenä syynä tähän ryhmittäiseen esiintymiseen, mutta eivät kuitenkaan riitä sen selittämiseksi. Kulot mäntyalueilla sekä lumituhot ja männyn uudistumisvaikeudet vahvaturpeisilla kuusikkoalueilla ovat nähtävästi ehkäisseet kuusen leviämistä edellisille ja männyn jälkimmäisille. Koivu esiintyy yleensä kaikkialla sekapuuna, niin männiköissä kuin kuusikoissakin. Luonnontilaisissa metsissä sen osuus on jokseenkin pieni (noin 10—20 % kuutiomäärästä), mutta kulttuurin ja kulojen johdosta on sen merkitys kasvanut, onpa se paikoin muodostunut vallitsevaksikin.

Vasta tutkimusalueen pohjoisrajalla ja siitä pohjoiseen alkaa koivu esiintyä runsaana, jopa laajoilla aloilla vallitsevanakin puulajina. Kuten

koivuvaltaisten metsien runsautta osoittavasta kartasta (kuva 2) näkyy, liittyy koivuvaltaisuuden lisääntymisraja läheisesti kesä-syyskuun + 9.5° isotermin. Ilmasto selostettaessa mainittiin tämän isotermin muodostavan sen rajan, mihin saakka kuusi normaalivuosina kehittää edes jossain määrin itävää siementä (itäväisyys noin 5—10 %); männylle vastaavan rajan muodostaa + 10.5° isotermin. Nähtävästi männyn ja kuusen suvullis-



Kuva 2. Koivuvaltaisten metsien runsautta (% metsä-alasta) Pohjois-Suomessa osoittava kartta (Suomen Kartasto 1925. Kartta N:o 18, 13, YRJÖ ILVESSALON mukaan). Tutkimusalue on merkitty katkoviivalla sekä kesä-syyskuun + 9.5° ja + 10.5° keskilämpötilojen isotermit yhtenäisillä käyrillä. — Abb. 2. Karte über das Auftreten von Wäldern mit überwiegender Birke in Nord-Finnland (Atlas von Finnland 1925. Karte Nr. 18, 13, nach YRJÖ ILVESSALO). Das Untersuchungsgebiet durch eine gestrichelte Linie sowie die für Juni-September geltenden Isothermen von + 9.5° und + 10.5° durch ununterbrochene Kurven bezeichnet.

sen uudistumisen vaikeutuminen lisää koivun leviämismahdollisuuksia tämän vyöhykkeen pohjoispuolella.

Metsät ovat tutkimusalueella yleensä hakkuilla käsiteltyjä Sallan pitä-

jän itäosia (Tuntsan hoitoalue) lukuunottamatta, jossa hakkuut ovat supistuneet etupäässä kylien läheisyyteen. Hakkuut ovat olleet pääasiassa tukkipuunhakkuita, aikaisimmat harsintaa, viimeaikaiset etupäässä siemenpuunhakkuuksia ja ylispuunhakkuita. Männikköalueilla on hakkausaloille yleensä noussut välttävää taimistoa, ja milloin vanhat hakkuut ovat olleet metsänhoidon vaatimusten mukaisia, esiintyy hakkausaloilla nyt hyvinkin kaunista taimistoa. Yleensä ei tutkimusalueella kuivien kankaiden metsien uudistuminen kohdanne suuria vaikeuksia, se on vain kovin hidasta.

Muista kulttuuritekijöistä ansaitsevat huomiota etupäässä kulot ja laiduntaminen; ensiksi mainitut voidaan tässä yhteydessä sivuuttaa. Vaikkakaan laiduntamisen merkitys Pohjois-Suomen laajaperäisissä oloissa ei muodostu niin huomattavaksi kuin Etelä-Suomessa, on mainittava, että karjan merkitys juuri kuloaloilla on paljon tuntuvampi kuin niitä ympäröivillä muilla metsämailla, koska karja pitkienkin matkojen takaa hakeutuu juuri niille. Lähinnä laiduntamiseen on luettava myös porojen »palkkiminen».

Metsä- ja metsikkötyypit tutkimusalueella.

Pohjois-Suomen metsätyyppijä käsittelevässä tutkimuksessaan (1920) on LAKARI osoittanut niiden soveltuvan kasvupaikkaluokituksen pohjaksi metsänarvioimis- ja kasvututkimustöissä. Tämän tutkimuksen yhteydessä onkin kasvupaikat eritelty niiden mukaan. Ne ovat osoittautuneet sängen tarkoituksenmukaisiksi; maat on ollut verraten helppo luokitella niiden perusteella ja kasvillisuuden kehitys kulon jälkeen on eri osissa tutkimusalueella kullakin näistä metsätyypeistä erikseen osoittautunut yhdenmukaiseksi.

Kuivat kangasmetsät jakaa LAKARI kuivanpuoleisiin ja varsinaisiin kuiviin kangasmetsiin. Edelliseen ryhmään kuuluvat puolukkametsät (*Vaccinium*-tyyppi, VT) ja kuivanpuoleiset mustikkametsät (*Empetrum*—*Myrtillus*-tyyppi, EMT), jälkimmäiseen kanervametsät (*Calluna*-tyyppi, CT), mustikkajäkälämetsät (*Myrtillus*—*Cladina*-tyyppi, MCIT), variksenmarjarikkaat mustikkajäkälämetsät (*Empetrum*—*Myrtillus*—*Cladina*-tyyppi, EMCIT), jäkälämetsät (*Cladina*-tyyppi, CIT), variksenmarjajäkälämetsät (*Empetrum*—*Cladina*-tyyppi, ECIT) sekä kanervajäkälämetsät (*Calluna*—*Cladina*-tyyppi, CCIT). EMCIT liittyy läheisesti MCIT:iin, samoin ECIT ja CCIT CIT:iin. Tuoreissa kangasmetsissä erottaa LAKARI lehtomaiset tuoreet kangasmetsät (*Geranium*—*Myrtillus*-tyyppi, GMT), varsinaiset tuoreet kangasmetsät (*Myrtillus*-tyyppi, MT), paksusammaleiset tuoreet kangasmetsät (*Hylocomium*—*Myrtillus*-tyyppi, HMT) sekä lievästi soistuneet paksusammaleiset tuoreet kangasmetsät (*Polytrichum*—*Hylocomium*—*Myrtillus*-tyyppi, PHMT). Taulukosta N:o 1 selviää kunkin metsätyypin osuus tutkimusaineistossa. Sen antama kuva niiden syttymis- ja palamisherkyydestä on myös varsin sattuva. Viimeksi mainittujen seikkojen esittämiseksi numeroilla on laskettu montako prosenttia kullakin metsätyypillä sattuneiden kulojen lukumäärä ja palanut metsäala on koko havaintoaineiston vastaavista luvuista; syttymistapausten lukumäärä ja palanut metsäala on »punnittu» (so. jaettu) kulloinkin kysym. olevan metsätyypin tutkimusalueelle luonteenomaisella esiintymisprosentilla.

Tähän syttymis- ja palamisherkkyyteen palataan lähemmin myöhemmin (svv. 26—27).

Pääosa tutkimusaineistosta kuuluu siis CT:iin ja EMT:iin. Lehtometsiä ei siinä esiinny lainkaan.

T a u l u k k o N:o 1. Tutkittujen kuloalojen jakautuminen eri metsätyyppien kesken sekä metsätyyppien tämän perusteella lasketut syttymis- ja palamisherkkyydet. *Tabelle Nr. 1. Die Verteilung der untersuchten Waldbrandflächen auf die verschiedenen Waldtypen sowie die auf Grund dieser berechneten Entzündungs- und Verbrennungsempfindlichkeiten der verschiedenen Waldtypen.*

Metsätyyppi Waldtypus	Syttymispaukia Entzündungsfälle l	Palanut pinta-ala Verbranntes Areal a	Tyyppin esiintymis- prosentti p Häufigkeitsprozent des Typus p	$L = l : p$	Syttymisherkkyyks 100 L : $\sum L$ Entzündungsempfind- lichkeit	$A = a : p$	Palamisherkkyyks 100 A : $\sum A$ Verbrennungsempfind- lichkeit
Lehtometsät. — <i>Hainwälder.</i>	—	—	—	—	—	—	—
Tuoreet kangasmetsät. — <i>Frische Heidewälder.</i>							
GMT }	2	35.0	1	2.00	30	35.0	4
MT }							
HMT	2	1004.0	14	0.14	2	71.7	9
PHMT	—	—	—	—	—	—	—
Kuivat kangasmetsät. — <i>Trockene Heidewälder.</i>							
a. kuivanpuoleiset metsät. — <i>mässig trockene Wälder.</i>							
VT	—	2.0	2	—	—	1.0	—
EMT	29	5365.0	34	0.85	13	157.7	19
b. varsinaiset kuivat metsät. — <i>eigentliche trockene Wälder.</i>							
CT	34	7966.0	18	1.88	28	442.5	49
MCIT	1	3.0	—	—	—	—	—
EMCIT	2	720.0	6	1.67	27	137.7	16
CIT	7	103.0	—	—	—	—	—
Vr I	—	30.0	—	—	—	—	—
Suometsät. — <i>Versumpfte Wälder.</i>							
Kp I	—	2.0	11	—	—	0.2	—
Rä I	—	291.0	14	—	—	20.8	3
Yhteensä. — <i>Zusammen.</i>	77	15521.0	100	6.54	100	866.6	100

Seuraavassa tarkastetaan muutamia tämän tutkimuksen kannalta kiintoisia piirteitä tutkimusalueen tärkeimmistä metsätyypeistä. Yksityiskohtaisia kasvillisuuskuvauksia ei kuitenkaan esitetä, vaan viitataan niiden suhteen metsätyypeittäin järjestettyyn kuloalojen kasviluetteloon, joka on liitetty kuloalojen kasvillisuuden kehitystä koskevan erillisen tutkielman (SARVAS, 1937) yhteyteen. Selostuksissa mainittujen kasvilajien perään sulkuihin merkityt numerot tarkoittavat niiden runsautta NORRLININ asteikon mukaan. Runsausluvut on laskettu keskiarvoina tyyppillisissä havaintometsiköissä laadituista kasviluetteloista.

Kuivanpuoleiset mustikkakankaat (*Empetrum-Myrtillus-*tyyppi, EMT).

EMT on tutkimusalueen keskeisin metsätyyppi, joka esiintyy niin vaara- kuin alankomaillakin mitä erilaisimmalla maaperällä kuivimpia hiekkamaita lukuunottamatta.

Humuksen vahvuus vaihtelee melkoisesti (keskim. 2—5 cm.); yleensä on se suurehko. Missä *Ledum palustre* esiintyy, muodostavat sen juurakot vahvaa, huopamaista raakahumusta, jolla muiden kasvien toimeentulo näyttää sen ilmeisesti epäedullisten omaisuuksien vuoksi (esim. huono vedensäilyttämiskyky) perin vaikealta.

Hakkaamattomissa metsissä peittää maata jokseenkin yhtenäinen, vahvako (3—7 cm.) *Pleurozium Schreberi* (8) — patja, jossa on sirottu- neena metsän aukkokohtiin ja kivien luo ryhmittäviä *Cladina spp.* (3) — laikkuja. Muista sammalista ja jäkälistä esiintyy yleisesti *Dicranum spp.* (6) (varsinkin *D. fuscescens var. flexicaule*, *D. undulatum* ja *D. scoparium*), *Polytrichum juniperinum* (3), *Nephroma arcticum* (2) ja *Peltigera spp.* (1). Sammalpeitettä verhoon rehevä, liekojen ja kantojen luo keskittyvä *Vaccinium myrtillus* (8) — *V. vitis-idaea* (5) — *Empetrum nigrum* (6) — varvusto; seassa esiintyvät *Ledum palustre* (3) ja *Vaccinium uliginosum* (2), viimeksi mainittu etenkin lievästi soistuvilla kohdilla. Ruohoja on niukasti: *Deschampsia flexuosa* (3), *Luzula pilosa* (2), *Melampyrum pratense* (1) ja *Solidago virga-aurea* (1). Pensaista mainittakoon yksittäisinä esiintyvät *Sorbus aucuparia*, *Juniperus communis* ja *Salix spp.* (*S. lapponum*, *S. caprea*, *S. livida*).

Hakkuilla käsitellyissä metsissä saavat *Cladina spp.* suuremman merkityksen sammalien rinnalla, voivatpa aukeiksi tulleilla mailla esiintyä vallitsevinakin. Hakkuiden vaikutuksesta pienenee varpujen osuus ja

ruohojen kasvaa, varsinkin *Deschampsia flexuosa* voimistuu reheväksi, hedelmöiväksi.

Luonnontilaisissa metsissä on valtapuuna mänty, mutta sen seassa esiintyy vaihtelevassa määrin koivua ja kuusta, varsinkin eri-ikäistä kuusialikasvosta. Mänty on yleensä hyvämuotoista (valtapituus 18—19 m.) ja tervettä, koivu usein mutkarunkoista ja huonokasvuisen näköistä. Kuusesta voitaisiin sanoa, että se näyttää kituvammalta kuin mitä se itse asiassa on. Vuosilustojen perusteella saatetaan nimittäin päätellä kuusten olevan niiden usein kuivasta, naavaisesta ulkonäöstä huolimatta melko hyväkasvuisia, miltei mäntyyn verrattavia.

Hakkuilla käsitellyissä metsissä on kuusi tai koivu usein saanut valta-aseman. Tukkipuuksi kelpaava mänty ja kuusi on hakattu, jolloin alikasvoskuusi koivun kera on vallannut alueen. Viime aikoina on varsinkin yksityismailla hyvämenekisiltä alueilta kuusikin usein hakattu niin tyystin, että jällelle on jäänyt vain muun metsän varjostuksesta vapauduttuaan elpyvää, runsaasti vesovaa koivua. Tämä onkin tavallisesti syynä koivun paikoittaiseen runsaaseen esiintymiseen tutkimusalueen EMT:llä.

Kanervakankaat (*Calluna*-tyyppi, CT).

CT esiintyy etupäässä kuivilla hiekkamailla. Maaperä on helposti vettä läpäisevää, mutta ei kuitenkaan niin tyystin hienoimmista aineksista huuhoutunutta kuin CIT:llä.

Kasvillisuudessa vaihtelevat eri kasvilajien valtasuhteet huomattavasti metsän iän ja siitä johtuvien erilaisten valaistus- ja maaperän kosteus-suhteiden mukaan.

Vanhoissa (yli 200-v.) metsissä peittää maan jokseenkin yhtenäinen *Cladina* spp. (8), jonka seassa verraten heikosti kehittynyt *Calluna vulgaris* (5) esiintyy tasaisesti sirottuneena. *Calluna*-varpujen tyveltä löytyy miltei aina niihin hautautuvaa sammalikkoo, jonka muodostavat *Pleurozium Schreberi* (3), *Dicranum* spp. (3), *Polytrichum* spp. (2) (*P. piliferum* ja *P. juniperinum*) sekä *Vaccinium vitis-idaea* (3) ja *Empetrum nigrum* (3). Muualla viimeksi mainittuja varpuja esiintyykin vain puiden tyvien ympärillä. Ruohoja on vähän; yksittäisinä tavataan *Melampyrum pratense*, *Solidago virga-aurea*, *Deschampsia flexuosa* ja *Luzula pilosa*.

Vallitsevan metsän tuhoutuminen esim. hakkuissa tai myrskytuhoissa johtaa *Callunan* voimistumiseen. Se muodostaa aluksi pienehköjä, sittem-

min suurenevia (0.5—1 m.) ja lopuksi toisiinsa sulautuvia laikkuja. Alalle vähitellen nousevan taimiston tyvien ympärillä elpyvät myöhemmin *Pleurozium Schreberi*, *Vaccinium vitis-idaea* ja *V. myrtillus*. Taimiston sulkeutuessa tiheiköksi ja sen varttuessa edelleen riukumetsäksi syrjäytävät ne *Callunan* ja suureksi osaksi *Cladinan*. Metsän keski-ikällä (50—150 v.) keskittyykin *Calluna* (4) aukko kohtiin, samoin *Cladina* (5). Muualla peittää maan *Pleurozium Schreberi* (3), *Dicranum* spp. (2), *Vaccinium vitis-idaea* (5) ja *V. myrtillus*.

LAKARI erottaa CT-metsissä kolme eri astetta: puolukkakanervametsät (VCT), puhtaat kanervametsät (CT) ja jäkäläkanervametsät (CICT). VCT:llä on metsän ollessa tiheänä keski-ikällä *Vaccinium vitis-idaea* ja *Pleurozium Schreberi* runsaampaa kuin *Calluna* ja *Cladina*, puhtaissa kanervametsissä on *Calluna* metsän joka iällä runsas ja CICT:llä *Cladina* esiintyy aina runsaammin kuin sammalia.

Metsän edelleen vanhetessa ja harventuessa aukko kohtiin *Cladina* — ja *Calluna* — laikut laajenevat ja syrjäyttävät *Pleuroziumin* sekä *V. vitis-idaean* ja *V. myrtillusin*, kunnes kehitys on kulkenut vanhan metsikön *Cladina* — *Calluna*- valtaiseen kasvillisuuteen.

Vanhojen metsien valtapuu on mänty. Sen seassa esiintyy yksittäistä koivua, kosteissa painanteissa runsaastikin. Kangaslaiteilta leviää kuusi usein itse kankaillekin, joilla se esiintyy sirottuneena. Tällainen kuusi on tiheäoksaista, latvus ulottuu maahan saakka, ja alimmat oksat juurtuvat helposti. Emäpuun tuhoutuessa uudistuu ja leviää kuusi näistä oksapistokkaista. Oksien juurtumista edistää latvuksen alle kehittynyt *Pleurozium*-patja, joka hautaa alimmat kuusen oksat sisäänsä ja aiheuttaa siten niiden juurtumisen. Samantapainen on kuusen esiintyminen muillakin varsinaisilla kuivilla kankailla.

Mänty on yleensä hyvämuotoista (valtapituus noin 17—18 m.) ja tervettä. Se muodostaa kankailla, missä se keski-ikänsä (noin 150 v.) saakka on säästynyt kuloilta, komeita metsiköitä. Tavallisesti on puissa kuitenkin 2—3 kulon jättämät palokorot ja metsä on harventunut aukkoiseksi.

Koivu (tavallisesti *Betula verrucosa*) esiintyy yksittäisenä; se on jokseenkin suorarunkoista ja vartevaa, vallitsevaa mäntyä lyhyempää.

Hakkuualoille on yleensä noussut kauniita mäntytaimistoja, joissa on koivua vain niukasti seassa. Vanhat koivut elpyvät niillä paljon heikommin kuin EMT:llä, eivätkä muodosta mitään erityisen reheviä tyvi-vesaryhmiä.

Jäkäläka nkaat (Cladina-tyyppi, CIT).

CIT esiintyy laihimmilla hiekkamailla. Maaperän kuivuudesta johtuu, että kasvillisuuden luonteenomaisin piirre on sen suuri kserofiilisyyttä. Yhtenäisellä *Cladina* spp. (9) — peitteellä muodostavat *Calluna vulgaris* (4), *Empetrum nigrum* (3) ja *Arctostaphylos uva-ursi* (2) selvärajaisia laikkuja. Molemmat viimeksi mainitut keskittyvät maatuviin liekojen, kantojen ja puiden tyvien ympärille. Näissä paikoissa esiintyy myös kuivanluontoista *Vaccinium vitis-idaea* (3) — ja *V. myrtillus* (3) — varpua sekä niiden juurella *Pleurozium Schreberi* (2). Ruohoista tapaa yksittäisinä *Deschampsia flexuosan*, *Melampyrum pratensen* ja *Solidago virga-aurean*.

Metsän valtapuu on mänty. Koivua tosin esiintyy usein seassa, tutkimusalueen pohjoisrajalla runsaastikin, mutta se jää tavallisesti pensasmaiseksi. Kuusen esiintymistapa on samanlainen kuin CT:lläkin, se on vain vieläkin niukempaa.

Maan laihooden vuoksi on metsä tavallisesti siksi harvaa, ettei se muodosta suljettua latvustoa, vaan kukin puu on jokseenkin vapaa naapurien varjostuksesta. Tällaisissa olosuhteissa muodostaa mänty eri-ikäisiä metsiköitä; vanhimpien ikäluokkien varjostus ei tukahuta nuorempia. Tämä puiden ja puuryhmien yksittäinen esiintyminen on syynä niiden suureen erilaisuuteen, yksilöllisyyteen. Osa vanhimmista puista on järeitä, lakka-päisiä »aihkia», niiden vieressä saattaa kasvaa Lapin metsille luonteenomaisia pitkä- ja tuuhealatuksisia mäntyjä sekä lyhyitä, tyvekkäitä »räkä-mäntyjä». Vallitsevan jakson aukoissa ja usein aivan sen allakin (»tarhat») esiintyy sitten vielä eri-ikäisiä nuorennosryhmiä.

Tarhat saattavat nähtävästi syntyä useallakin eri tavalla (AALTONEN, 1919, LASSILA, 1920). Poroilla on muiden tekijäin ohella ainakin paikoitellen osuutensa. Jäkälää kaivaessaan ne paljastavat kivennäismaan ja valmistavat männylle suotuisia itämisalustoja. Syystalvella keloessaan hävittävät ne paljon noin 0.5—1.5 m:n mittaisia taimia ja jättävät vain latvusten sekä liekojen suojassa olevat rauhaan. Silmiinpistäviä tarhoja esiintyy varsinkin asutuskeskusten ja poronerottelupaikkojen läheisyydessä olevilla kuivilla kankailla, joilla talvisin »vennetään» ajokasporoja (poro 3—5 m:n hihnalla puussa kiinni). Jäkälän hitaan kasvun vuoksi ennättävät tuollaisiin porojen paljastamiin puiden ympäröiksi nousseet taimet kasvaa suuriksi ja voimakkaiksi, ennen kuin saman puun alla kannattaa uudestaan pitää poroja.

Hakkuut eivät sanottavasti muuta CIT-metsien rakennetta eivätkä kasvillisuuden kokoomusta. Metsät ovatkin jo luonnostaan siksi harvoja, ettei niistä voida pinta-alayksikköä kohden paljoa poistaakaan.

Tutkimustapa ja kerätty aineisto.

Päämääränä tutkimuksia suoritettaessa on ollut saada ensin laajalta alueelta monipuoliseen havaintoaineistoon perustuva kuva kuloalojen metsittymisestä sekä sitten saadun käsityksen tarkistaminen sopivilla erikoistutkimuksilla.

Tutkimusalueen hoitoalueiden vuosikertomuksista saatiin selville kaikki nuorehkot (alle 40-v.) kuloalat, niiden asema, palo aika, syttymissy (mikäli siitä oli saatu selkoa), kulon luonne, sammumistapa sekä kysymyksessä olevilla alueilla suoritettujen hakkuut. Lisävalaistusta näihin seikkoihin saatiin paikalliselta väestöltä, jonka keskuudesta hankittiin myös kulloinkin tarvittava apulainen. Erityisesti pyrittiin heiltä saamaan selkoa kulon voimakkuudesta, kuloalalla mahdollisesti sattuneista myrskytyhoista sekä laiduntamissuhteista.

Kuljettaessa kuloalalta toiselle oli tilaisuus tehdä havaintoja tutkimusalueella runsaasti esiintyvistä vanhemmistakin kuloaloista; näistä laadittiin muistiinpanot samaan tapaan kuin nuoremmistakin.

Kullakin kuloalalla sekä sen välittömässä ympäristössä täydennettiin hoitoalueen talouskartan tämä kohta erottamalla tutkimuksen kannalta eri arvoiset kuviot, jotka sitten arvioitiin osaksi silmävaraisesti, osaksi myöhemmin lähemmin selostettavia menettelytapoja käyttäen. Tärkein osa täten kerätystä aineistosta on esitetty svv. 89—103, jonka alussa olevaan selostukseen tässä viitataan käytettyjen arvioimislomakkeiden sisällön suhteen. Erityistä huomiota näissä metsikkökuvauksissa kiinnitettiin pintakasvillisuuteen, kuloaloille nousseiden taimistojen ikään, tiheys-, puulaji- ja pituussuhteisiin. Seuraavassa selostetaan niiden määrittämisessä noudatettuja näkökohtia ja menettelytapoja.

Metsä tyyppi on ilmaistu LAKARIN (1920) esittämällä kirjainmerkeillä, joihin on liitetty maininta mahdollisesta soistuneisuudesta ja muista epäsuoruuksista. Kasvillisuuden kuvaamiseksi on kunkin metsikköselostuksen alkuun liitetty lyhyt kuvaus kasvillisuuden ulkonäöstä; siinä on kiinnitetty huomiota etupäässä sellaisiin seikkoihin, jotka eivät ilmene

kasviluetteloista. Nämä kasviluettelot ja kasvillisuuskuvaukset tyyppi-merkintöineen on kuloaloilla mikäli mahdollista laadittu kulon sammuttamiseksi kaivettujen palo-ojien läheisyydestä, niiden kummaltakin puolelta. Täten on pyritty saamaan mahdollisimman välitön kuva kulon vaikutuksesta kasvillisuuden rakenteeseen ja kehitykseen. Kulon polttamien alueiden metsätyyppi on määritelty niihin liittyvien palamattomien, tavallisesti palo-ojaan rajoittuvien osien perusteella.

Metsikön iän ilmaisutapa riippuu läheisesti metsikön rakenteesta ja myös siitä tarkoituksesta, mitä varten ikä määrätään. Taimistoissa on toisenlainen ikämääräys osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi kuin varttuneissa metsiköissä ja lähes tasaikäisissä metsiköissä toisenlainen kuin eri-ikäisissä.

Esillä olevassa tutkimuksessa kohdistuu päähuomio taimistoasteella oleviin metsikköihin, lähinnä niiden vallitsevaan jaksoon. — Jo nuorissa taimistoissa eroittautuu nimittäin muita voimakkaampi taimistoaines, joka myöhemmin metsikön kehittyessä valtaa heikompien jaksojen kustannuksella kasvualueen yhä täydellisemmin ja muodostaa lopulta miltei yksinään varttuneen metsikön. Juuri tämä vallitseva jakso ansaitsee kehittyvän metsikön kannalta jo taimistoasteella päähuomion. Myöhemmin osoitetaan taimistojen ikäluokkien jakautumista käsittelevässä luvussa, että tämä kehittyvän metsikön kannalta niin tärkeä taimiston vallitseva osa yleensä on syntynyt kuloa lähinnä seuraavana männyn siemenvuotena. Tutkimusalueella sattuu männyn siemenvuosia keskimäärin vain joka kymmenes vuosi. Näin pitkän ajanjakson kuluessa ehtii ensimmäinen, yleensä suotuisimmille paikoille noussut taimistoaines saada siksi pitkän etumatkan myöhemmistä, että sen valta-asema, mikäli taimisto ei ole perin harva, on taattu. Vallitseva jakso on näin ollen useimmiten miltei tasaikäistä tai ovat jälki-itämisestä johtuvat ikäerot joka tapauksessa suht. pieniä.

Taimiston vallitsevan jakson ikä on määrätty lukemalla kullakin kuloalalla lustot 10—50 kpl:sta valtataimia. Osaksi on lukeminen suoritettu paljain silmin, osaksi mikroskoopin ja suurennuslasin (12-kertainen suurennus) avulla. Taimien poikkileikkauspinta on vuoltu sileäksi ja kostutettu alkohoolilla, jolloin lustot tulevat erittäin selvinä esiin. Koivun lustojen lukemiseksi on poikkileikkauksista vuoltu ohut lastu ja tätä alkoholiin kostutettuna tarkastettu valoa vasten. Yleensä ovat kuloalojen nuorien, rehevien taimien lustot olleet selvät. Milloin taimisto kokonaisuudessaan on ollut hyvin eri-ikäistä, on lisäksi merkitty muistiin ikärajat.

Metsikön (lähinnä männikön) biologisista kehitysvaiheista on käytetty nimityksiä taimisto, tiheikkö, riukumetsä, tukkimetsä ja aihkimetsä seuraavassa merkityksessä:

T a i m i s t o v a i h e (kuva 16) alkaa ensimmäisestä kuloa seuraavasta, todella taimettumiseen johtavasta uudistumisvuodesta. Taimistolle on ominaista jatkuva, uudistumisvuosille sattuva uusien taimien ilmaantuminen. Taimistossa ei eri puuyksilöiden välinen kilpailu esiinny vielä niin voimakkaana, että se aiheuttaisi esim. suljetuille luonnonnormaalisille metsiköille ominaisen, tilastollis-matemaattiseen käsittelyyn soveltuvan säännönmukaisuuden. Esim. runkoluvuiltaan tai puulajisuhteiltaan huomattavastikin eroavissa taimistoissa voivat eroavaisuudet taimistojen sulkeuduttua suuresti tasottua. Eri puulajien merkitystä kehittyvän metsikön kannalta arvioitaessa onkin sen vuoksi pantava suurempi paino niiden keskinäiselle esiintymiselle, tilajärjestykselle, kuin absoluuttisille taimiluvuille.

T i h e i k k ö v a i h e alkaa taimiston sulkeutumisesta ja kestää siihen asti, kuin metsikössä alkaa latvuskatos selvästi eroittautua runkojen muodostamasta pilaristosta. Tiheikön profiili on epätasainen, kulmikkaan aaltomainen ja vihreä latvusto ulottuu miltei maahan saakka (kuva 17). Uusilla taimilla ei enää ole, ei edes kohtalaisissa aukoissakaan, kehittymismahdollisuuksia, vaan jäävät ne 0.2—1.5 m:n mittaisiksi kitumännnyiksi. Taimiston vallitsevasta osasta on muodostunut tiheikönkin voimakkaimmin kehittynyt aines, mutta selvää erilaistumista eri puu- tai latvusluokkiin ei ole vielä havaittavissa. Vallittuunkin asemaan jääneiden yksilöiden latvus on jokseenkin normaalisesti kehittynyt.

R i u k u m e t s ä v a i h e alkaa latvuston eroittautumisella alempien runko-osien muodostamasta pilaristosta (kuva 21). Samalla tasoittuu metsikön profiili. Kiristynyt kilpailu eri puuyksilöiden välillä johtaa alakynteen jääneiden asteittaiseen kuoleutumiseen ja aiheuttaa metsikön jakautumisen eri puuluokkiin. Riukumetsävaiheessa syrjäyttääkin jo taimistossa esiintynyt, muita voimakkaampi aines muut jaksot miltei kokonaan. Nyt tapahtuu myös ratkaisu eri puulajien kesken, kuivilla kankailla lähinnä männyn ja koivun välillä. Tämä itseharveneminen johtaa lopulta harvahkoon, miltei vain vallitsevista, keskenään samanarvoisista puuyksilöistä muodostuneeseen puustoon; metsikkö on saavuttanut seuraavan kehitysvaiheen, tukkimetsän.

T u k k i m e t s ä v a i h e e s s a puiden keskinäinen kilpailu niiden kasvun heikentyessä pienenee ja ero eri puuluokkien välillä käy epäselväksi (kuva 23). Tukkimetsä on biologisesti täysi-ikäinen; eri ikäluo-

kat ja puulajit ovat suurin piirtein saavuttaneet lopullisen asemansa. Tämän vaiheen lopulla alkaakin metsikön kehitys taantua.

A i h k i m e t s ä v a i h e käsittää tukkimetsävaihetta seuraavan ylikäisen metsikön taantumiskauden (kuva 7). Puu toisensa jälkeen kuolee mitä erilaisimmista syistä. Viimeiset yksilöt voivat elää hyvinkin vanhoiksi (400—500-v.), mutta samalla on tavallisesti alalle jo noussut uusi metsikköjakso; vanha metsikkö lakkaa olemasta ja nuo sen viimeiset edustajat liittyvät ylispuuna uuteen.

Taimistovaihetta selostettaessa viitattiin sen rakenteen epäsäännöllisyyteen. Esim. lehtipuutaimistoissa saattaa taimiluku olla hyvinkin erilainen ja ero kuitenkin jo tiheikkövaiheessa suurimmaksi osaksi tasaantua. Tähän viittaa esim. LAPPI-SEPPÄLÄ mänty-koivu-sekametsikköjä koskevassa tutkimuksessaan (1930, sv. 125): »Bevor sich der Kiefern-Birken-Mischbestand schliesst, tritt sein Charakter noch nicht in seiner Stammzahl zutage. So ist die Anzahl der Birkenindividuen in den ersten Jahrzehnten bedeutend grösser als die der Kiefern auf der gleicher Fläche des Mischbestands. Nach dem sich aber der Bestand geschlossen hat und während sich der Kampf ums Dasein verschärft, erfolgt in diesem Stadium unter den Birken eine intensive Selbstabscheidung, wonach sich die Anzahl der Kiefern- und Birkenindividuen sowie die mit dem Alter stattfindende Entwicklung des Bestandes relativ gleichartig gestaltet.» Taimiston tiheys suhteiden kuvaamiseksi katsottiin tämän vuoksi tarkoituksenmukaisimmaksi kussakin yksityistapauksessa silmävaraisesti arvioida montako kymmenesosa taimiston hallussa oleva kasvuala on kokonaisalasta ja tarkistaa tämä arviointi taimistokartoista saatujen peittävyyslukujen avulla. Taimiston hallussa olevan kasvualan arvioiminen on melkoisen subjektiivista, mutta tarkoitus olikin saada ensi kädessä taimistojen keskinäiseen vertaamiseen soveltuvat, niiden metsittämisarvoa kuvaavat luvut. Olosuhteiden mukaan joustavasti mukautuva silmävaraisarviointi vastannee tällöin paremmin käytännön tarpeita kuin joku näennäisesti tarkempia lukuja antava mekaaninen menettelytapa. Tasaisissa taimistoissa vastaa kutakin tiheysastetta määrättyjen rajojen sisäpuolella vaihteleva taimiluku. Niinpä suoritettujen taimilukumääräysten (svv. 89—103) perusteella tämä suhde tutkimusalueen mäntytaimistoissa on seuraavanlainen (asetelma N:o 1).

Epätasaisissa taimistoissa näitä tiheyslukuja vastaavat suuremmat taimiluvut, mikä onkin sopusoinnussa niiden pienemmän metsittämisarvon kanssa.

Samat näkökohdat, joiden johdosta taimiston tiheysuhteiden arvioi-

A s e t e l m a N: o 1.		
Tiheys	Elinvoimaisten taimien luku ha:lla	Taimisto kuloalan metsittymisen kannalta:
0.1	— 1 000 kpl	epätyydyttävä
0.2	1 000—2 000 » }	
0.3	2 000—3 000 » }	
0.4	3 000—4 000 » }	välttävä
0.5	4 000—5 000 » }	
0.6	5 000—6 000 » }	
0.7	6 000—7 000 » }	tyydyttävä
0.8	7 000—8 000 » }	
0.9	8 000—9 000 » }	
1.0	+ 9 000 » }	

misessa pantiin pääpaino taimiston käyttämälle kasvualalle eikä sen absoluuttiselle taimiluvulle, olivat määrääviä taimiston puulajisuhteita kuvattaessa. Eri puulajien prosenttinen osuus koko taimistosta arvioitiin kunkin lajin hallussa olevan kasvualan, eikä sen taimiluvun perusteella.

Valtapituus on määrätty puulajeittain kulloinkin kysymyksessä olevan jakson valtapuiden keskipituutena. Se ei siis ilmaise metsikön puiden huippupituuksia. Taimistoissa on sen määräämiseksi mitattu lustojen lukemista varten kaadetut valtataimet.

Kulon syttymisaika saatiin yleensä päivälleen asianomaisen hoitoalueen vuosikertomuksista. Vanhoilla kuloaloilla täytyi se kuitenkin määrätä puihin syntyneiden palokorojen perusteella. Tällöin meneteltiin siten, että palokoroinen puu kairattiin pitkällä (35 cm.) kasvukairalla ytimen kautta koron kohdalta lävitse. Koska jälsi on kuollut koron puolelta puuta kulovuotena, niin ytimen kummaltakin puolelta luettujen lustomäärien erotus ilmaisee sen ajan, mikä on kulunut kulosta. Suorittamalla tällaisia kairauksia myös sellaisilla kuloaloilla, joiden palovuosi tiedettiin, voitiin todeta tämän menettelyn johtavan oikeaan tulokseen. Läpikairaus suoritettiin mahdollisimman nuorissa puissa, joissa lustojen lukeminen oli varminta. Palokoron hiiltyneisyys on merkinä siitä, että alueella on ollut kulo sen jälkeenkin, kuin tuo koro alkujaan on syntynyt. Terveen puun pinta ei nimittäin kuoren suojelemana mustu ja koro »aukeaa» tavallisesti vasta noin 20—30 vuoden kuluttua kulosta.

Erikoistutkimuksissa käytetyt menettelytavat selostetaan niiden tulosten käsittelyn yhteydessä.

Kuloalojen kasvillisuuden kehityksestä on laadittu erillinen tutkielma (SARVAS, 1937). Siihen on myös liitetty kuloalojen kasviluettelot.

Kulojen esiintyminen ja luonne.

Varsinaiseen kulotilastoon ei tässä puututa. Kotimaisista tutkimuksista viitataan sen suhteen SAAREN (1932) ja KERÄSEN (1929) julkaisuihin. Eräät esillä olevan tutkimuksen kannalta mielenkiintoiset seikat ansaitsevat kuitenkin lähemmän tarkastelun.

SAAREN mukaan Pohjois-Suomessa vv. 1911—1921 sattuneista kuloista oli 41.6 % salaman sytyttämiä sekä KERÄSEN mukaan vv. 1924—1927 56%. Näiden prosenttilukujen perusteella ei kuloja kokonaisuudessaan voi lukea sen paremmin luontaisiksi kuin kulttuuritekijöiksikään. Ne näyttävät jakautuvan jokseenkin puoliksi kummankin ryhmän osalle. Kun ottaa huomioon kulojen esiintymisen ja vaikutuksen kokonaisuudessaan, jää kulttuurinkin johdosta syttyneissä kuloissa ihmisen osuus itse asiassa varsin pieneksi, pelkkään sytyttämiseen. Kerran alkuun päästyään raivoaa kulo hillittömänä luonnonvoimana; ihminen tosin voi sen aluetta rajoittaa, mutta ei sanottavasti muuttaa sen luonnetta jo palavalla osalla. Tämän vuoksi ei ihmisen ja salaman sytyttämiä kuloja ole käsiteltykään erikseen.

SAARI on osoittanut (1923, svv. 92—102), että kulot esiintyvät erityisen lukuisina lämpiminä poutakesinä, »kulokesinä». Kesäkauden kuluessa satuu valtavasti suurin osa kuloista heinäkuussa. Esim. Pohjois-Suomen valtionmetsissä vv. 1911—24 sattuneista kuloista syntyi heinäkuussa 85.5 %. Kun vertaa keinollisia kulotusaloja luontaisiin kuloaloihin esim. metsittymisedellytyksiä silmällä pitäen, on näin ollen otettava huomioon, että luonto »kulottaa» poutakesien kuivimpana aikana, mutta metsänhoitajan on pakko valita vähemmän tulenvaarallinen aika.

Kulojen paikallinen esiintyminen on mitä läheisimmässä yhteydessä metsien kuivuuden kanssa. Erityisesti ovat kuivat, varpurikkaat kankaat (CT) herkkiä syttymään ja kulo leviää niillä helposti laajoille aloille. Jonkin verran tuoreemmat metsät (EMT) syttyvät harvemmin, mutta kerran alkuun päästyään tuli leviää niissäkin runsaan varvikon syöttämänä melko laajalle. Kuivimmat jäkäläkankaat (CIT) tosin syttyvät helposti, mutta niiden paloherkkyys on pienempi kuin varsinaisten varpukankaiden. Pie-

nimmän laajuuden saavuttavat kulot soistumattomilla mailla lehdoissa ja lehtomaisissa metsissä. Nämä suhteet ilmenevät tutkittujen kuloalojen jakautumisessa eri metsätyyppien kesken, kuten taulukosta N:o 1 näkyy. Siinä esitettyjen syttymis- ja palamisherkkyyksilukujensa mukaan saavat eri metsätyypit seuraavan järjestyksen:

T a u l u k k o N:o 2. Metsätyypit järjestettyinä suhteellisen syttymis- ja palamisherkkyytensä mukaan. — *Tabelle Nr. 2. Die Waldtypen nach ihrer relativen Entzündungs- und Verbrennungsempfindlichkeit geordnet.*

Syttymisherkkyyys <i>Entzündungsempfindlichkeit</i>	Palamisherkkyyys <i>Verbrennungsempfindlichkeit</i>
(MT, GMT) 30	CT 49
CT 28	EMT 19
CIT (MCIT, EMCIT) 27	CIT (MCIT, EMCIT) 16
EMT 13	HMT (PHMT) 9
HMT (PHMT) 2	MT (GMT) 4
Kp 1 0	Rä 1 3
Rä 1 0	Kp 1 0
Yhteensä — <i>Zusammen</i> 100	Yhteensä — <i>Zusammen</i> 100

Näiden lukujen numeroarvoilla ei aineiston pienuuden vuoksi ole sanottavaa merkitystä, mutta niiden keskinäinen suhde on ainakin kuiviin kankaisiin (EMT, CT, CIT) nähden varsin kuvaava. MT:n suuri syttymisherkkyyys perustuu vain kahteen tällä perin niukasti esiintyvällä metsätyypillä sattuneeseen kuloon. On kuitenkin huomattava, että tutkimusalueella MT esiintyy etupäässä jokien rantamilla ja on täten alttiina kulkijain ja kalamiesten tulenkäsittelystä aiheutuvalle syttymisvaaralle. — CT- ja CIT-kankaillakin esiintyy tavallisesti tuoreehkoja painanteita, joissa kasvaa kuusta ja koivua muualla vallitsevan männyn ohella. Tällaiset tuoreikot säästyvät suureksi osaksi kulolta, ainakin niissä kasvavat männyt. Pienuudestaan huolimatta on näillä tuhoutumattomilla metsikkölaikuilla huomattava merkitys metsän uudistumisen kannalta. Taisaalta osoittavat ne, miten paljon paloherkempiä kuivat kankaat ovat kuin tuoreehkot.

On tavanomaista jakaa kulot maa- ja latvatuliin. Mitään jyrkkää rajaa ei ole, mutta ero äärimmäisyystapauksien välillä on huomattava. Tämän tutkimuksen yhteydessä on luettu maatuleksi sellainen kulo, joka yksityisiä poikkeuksia lukuunottamatta ei ole noussut vallitsevan metsän latvustoon; alimetsä sen sijaan on vaihtelevissa määrin tuhoutunut,

kuusialimetsä kokonaankin. Latvatuli sen sijaan on polttanut huomattavan osan vallitsevan metsän latvustosta, voimakkaimmissa kuloissa koko metsän.

Kulon luonne riippuu kussakin yksityistapauksessa ilmastollisista tekijöistä, metsikön kehitysasteesta, sen puulajisuhteista ja sisäisestä rakenteesta. Kuivuus ja tuuli edistävät maatulen kehittymistä latvatuleksi. Nuorissa männiköissä (taimistoissa ja tiheiköissä) muodostuu kulo säännöllisesti latvatuleksi, keski-ikäisissä (riukumetsissä) jokseenkin harvoin ja vanhoissa (tukkimetsissä ja aihkimetsissä) vain poikkeustapauksissa kovan myrskyn lietsomana. Kaksi- ja useampijaksoisissa männiköissä nousee kulo helposti vanhimman jakson latvustoon; sen aiheuttaa myös vähäinenkin kuusisekoitus. Kuusikoissa esiintyy kulo säännöllisesti latvatulena. Niissä muodostaa juuri naavainen latvusto metsikön tulenarimman osan, ja pintakasvillisuus saattaa jäädä melkoisilta aloilta miltei tulen koskemattomaksi. Koivun verraten tuore lehvistö tosin palaa kulon edetessä latvatulena, mutta kuitenkin se pikemminkin vaimentaa kuin edistää tulen kulkua.

Kulon metsikölle aiheuttama tuho.

Eri puulajeja vahingoittaa kulo hyvinkin erilalla. Kuusen maahan ulottuva, naavainen latvus palaa kokonaan. Ohut kaarna ei suojaa jälttä, ja pinnallinen juuristo tuhoutuu helposti. Koivu on myös altis tuholle. Latvus ei tosin ole herkkä palamaan, mutta tyvituoheen tuli helposti tarttuu ja vioittaa jäljen. Tuoreehkoilla kankailla on koivun tyvellä usein vanhojen emäkantojen ja mätänevien karikkeiden muodostama kosteahko mätäs, joka suojaa tyveä tulelta.

Mänty on kuuseen ja koivuun verrattuna ihmeteltävän kulon kestävä. Runkoa pitkin ei tuli yleensä nouse latvukseen eikä latvus muutenkaan ole erityisen herkkä palamaan. Vanhojen mäntyjen tyvikaarna on siksi vahva, ettei maapalo tavallisesti aiheuta edes palokoroa. Arimman kohdan järeissä männyissä muodostavat vanhat, tervaksiset palokorot. Lievätkin maapalot syventelevät niitä ja saattavat polttaa koko puun poikkikin. Tutkimusalueella on männyn juuristo pinnallinen (AALTONEN, 1920), ja sen vuoksi on sen vahingoittuminen vanhoissakin männiköissä todennäköistä. Tähän viittaa esim. tuulenskaatojen runsaus maapalojen näennäisesti metsää vioittamattomillakin kuloaloilla. Keski-ikäisissä puissa (riukumännyissä) osoittaa tyven mustuminen useimmissa tapauksissa myös jäljen ainakin osittaista vioittumista. Aluksi tosin kaarna peittää täten muodostuneen umpikoron, mutta varisee tavallisesti pois noin 20—30 vuoden kuluttua kulosta, ja tuhosieneä sekä -hyönteisiä vastaanottamattomaksi pihkoittunut palokoro paljastuu. Nuoret männyt tuhoutuvat suurimmaksi osaksi kuloissa, mutta niidenkin voi huomata olevan selvästi vastustuskykyisempiä kuin muiden puulajien vastaavan kokoisten yksilöiden.

Kulon kasvillisuutta ja humusta tuhoava vaikutus ansaitsee kuloalan taimettumisedellytysten selvittämisen kannalta aivan erityistä huomiota. Eri metsätyypeillä on vaikutus varsin erilainen. Tämä johtuu pintakasvillisuuden erilaisesta paloherkkyydestä, humuskerroksen vaihtelevasta vahvuudesta sekä liekojen ja maapuiden erilaisesta esiintymisestä.

Kasvillisuuden paloherkkyys pienenee kuivista metsätyypeistä tuorei-

siin päin. Helpoimmin palavat runsasvarpuiset kanervametsät (CT). Varpuköyhien jäkäläkankaiden (CIT) ja vahvasammalisten metsien (HMT) kasvillisuus, varsinkin jos se on sateiden johdosta tuoretta, ei ole erityisen herkästi palavaa. Pinnallisesti se tosin helposti mustuu, mutta sisäosat eivät ole kyllin ilmavia ilmitullelle. — Joskin kuumuus maan pinnalla saattaa varsinkin varpurikkailla kankailla kohota suureksi, ei se kuitenkaan yleensä tuhoa kuin kasvien maanpäälliset osat. Varsin valaisevia ovat Venäjällä tehdyt lämpömittaukset. Niiden tuloksista mainitsee TKATSCHENKO (1929, svv. 125—126): »Die Erforschung der Temperaturleitungsfähigkeit der Bodendecke hat gezeigt, dass die Bodendecke überhaupt und eine feuchte im besonderen einen schlechten Wärmeleiter darstellt. Bei den Versuchen mit künstlichem Abbrennen schwankte die Temperatur in ein und demselben Walde zwischen 60° und 1000° und sogar mehr. Ungeachtet einer so hohen Temperatur der Oberschicht war die Temperatur in der Tiefe von 1 cm. gewöhnlicherweise schon niedriger als 80°C. Ja, es wurden sogar Temperaturen von 38°, 43°, 48° und 50° beobachtet, also solche bei denen die Keimfähigkeit der Samen nicht mehr abgetötet, sondern sogar erhöht wird.»

Taulukossa No 3 esitetyt keskiarvot kuvaavat humuskerroksen suurenevaa vahvuutta kuivista metsätyypeistä tuoreisiin sekä sen ohenemista kuloissa. Ne on mitattu kuloaloihin liittyviltä palamattomilta kangasosilta ja itse kuloaloilta.

Taulukko N:o 3. Humuksen vahvuus palamattomissa ja palaneissa metsissä.

Tabelle Nr. 3. Die Stärke des Humus in unverbrannten und verbrannten Wäldern.

Metsätyppi Waldtypus	Viime kulo yli 150 v. sitten Seit dem letzten Waldbrand über 150 j. Humus cm.	Viime kulo alle 50 v. sitten Letzter Waldbrand unter 150 j. Humus cm.
CIT	0.3—0.8	0.0—0.3
CT	0.5—1.0	0.4—1.3
EMT	2.5—4.5	1.4—3.6
MT	3.0—6.0	3.0—5.0
HMT	10.0—15.0	5.0—9.0

Yleensä ohenee siis humus jonkinverran kulossa; mitään oleellista muutosta ei tässä suhteessa kuitenkaan keskimäärin tapahdu. Mutta laikuittain saattaa humus palaa kokonaankin ja toisaalta jäädä aivan tulen koskemattomaksi. Tämä laikuittainen palaminen on suoranaissessa suhteessa humuksen ohuuteen: CIT:llä paljastuu kivennäismaa laajimmalti, HMT:llä päinvastoin.

Paitsi humuksen vahvuutta muuttuu sen laatukin kulossa. EMT:llä ja HMT:llä muodostaa humuksen pääosan vaillinaisesti lahonneista orgaanista jätteistä sekä pintakasvillisuuden juurista ja juurakoista rakentunut huopamainen »raakahumus». Raakahumuksen ennestäänkin huono vedenpidättämiskyky hienoimpien aineiden palaessa yhä huononee. Kulon vaikutusta humuksen kemiallisiin ominaisuuksiin on erityisesti HESSELMAN tutkinut. Hänen mukaansa (1917, svv. 956—970) kulo edistää maaperässä tapahtuvaa muuten hidasta nitrifikatiota: »Skogseldarnas och svedningens betydelse med hänsyn till kvävet omsättning ligger sålunda däri, att de i marker, betäckta med ett segt råhumustäcke, förmå framkalla sådana förändringar, att det organiskt bundna kvävet kan överföras till salpetersyra». Tämän vilkastuneen nitrifikation näkyvimpänä ilmaisuna kehittyy kuloalalle runsas nitrofiilinen kasvillisuus (sama, sv. 1027): »Arten av de förändringar, som humustäcket undergår, kan till en del bedömas av markvegetationen. Där humuskvävet omföres till salpeterkväve, uppenbara sig nitrofila växter, hallon, *Epilobium angustifolium*, *Arenaria trinervia*, *Galeopsis bifida*, *Senecio silvaticus*, *Rumex acetosella* m. fl. Där humuskvävet multnar, utan att humuskvävet omföres till salpeterkväve, blir krustäteln (*Aira flexuosa*) den dominerande hyggesväxten.»

Kuivimmilla kankailla (CIT) näyttävät erittäin voimakkaat kulot aikaansaavan maaperässä muutoksia, joiden johdosta kuloalan metsittymisen muodostuu varsin hitaaksi. Hiiltyneet kannot ja lieot saattavat todistaa alueella ennen kuloa kasvaneen suhteellisen vartevankin metsän, mutta kuloalalla mahdollisesti esiintyvä taimisto on kehityksessään pysähtynyt ja kuoleutuvaa (kuva 24).

Huomattava merkitys kulon maaperässä aiheuttamia muutoksia arvoiteltaessa on jo ennen kuloa maassa olleilla lieoilla ja maapuilla sekä kulossa katkenneilla ja sitten maassa palaneilla keloilla. Taimistokartoituksissa on erotettu osittain maahan painuneet, lahoamistilassa olevat ja senvuoksi melko hygroskooppiset lieot koholla olevista, kuivista maapuista; kulon jälkeen ilmaantuneet maapuut on lisäksi pidetty näistä erillään.

Humuskerroksen suhteellisen vähäinen oheneminen kulossa johtuu lähinnä sen pinnalla olevien palavien aineiden niukkuudesta. Liekojen, maapuiden, kantojen sekä mahdollisten hakkuutähteiden kohdalla riittää tullelle palamiskelpoista ainesta pitemmäksi aikaa kuin muualla, lämpötila pääsee kohoamaan korkeammalle ja humus palaa tästä syystä perusteellisemmin, usein kivennäismaata myöten. Näihin kohtiin kerääntyy tuhka-aineitakin eniten. Maapuut palavat usein kokonaan, lieot varsinkin sateiden jälkeen vain pinnallisesti.

Paitsi kulon aiheuttamia suoranaisia muutoksia maaperässä saattavat sen välilliset vaikutukset olla mitä moninaisimmat. Vettä haihduttavan puuston tuhoutuminen aiheuttaa pohjaveden kohoamista (LUKKALA, 1931, svv. 28—29) ja siihen liittyvää soistumista. Pintakasvillisuuden maata sitovan vaikutuksen heikkeneminen lisää maaperan routimisherkkyyttä ja kuloalalle säästyneiden puiden alttiutta myrskytuhoille (CAJANDER, ERKKI K., 1934, svv. 256—257). Kulo muuttaa niin puuston kuin pintakasvillisuudenkin keskinäiset kilpailusuhteet. Aukeahkolla kuloalalla ilmaston on toisenlainen kuin sulkeutuneessa metsikössä.

Kuloalojen metsittyminen.

Jo lievä maapalokin tuhoaa metsässä mahdollisesti esiintyvän taimiston. Meikäläisillä havupuiden taimilla ei ole sellaista vesomiskykyyn perustuvaa kulonkestävyyttä kuin esim. muutamilla pohjois-amerikkalaisilla mäntylajeilla (*Pinus palustris*, *P. rigida*), vaan tuhoutuvat ne kokonaan. Kulo luo kuitenkin useimmissa tapauksissa myös edellytykset uuden taimiston synnylle. Taimettuminen ei silti aina merkitse metsikön uudistumista, sillä tiheän päällysmetsän alla jää taimisto kituvaksi ja kuolee lopulta suurimaksi osaksi. Tällaisia alimetsinä esiintyviä taimistoja tarkastetaan erikseen varsinaisesta aukeahkoiksi palaneiden alueiden metsittämisestä.

Riippuen siitä, onko taimisto syntynyt siemenestä vai vesomalla, erotetaan suvullinen ja suvuton uudistuminen. Kuloaloilla uudistuu vain koivu suvuttomasti. Kuusi tosin saattaa myös uudistua kasvullisesti maahan juurtuneista alaoksistaan, mutta kuloaloilla palavat kaikki kuuset, joilla latvus ulottuu näin alas. — Suvullisessa uudistumisessa voidaan erottaa kaksi päävaihetta, uudistusalan siementyminen ja sen taimettuminen. Siementymisellä on seuraavassa käsitetty vain itämiskykyisen siemenen leviämistä kuloalalle.

KULOALOJEN SIEMENTYMINEN.

Muutamit kasvilajit (*Calluna vulgaris*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Empetrum nigrum*) uudistuvat kulon jälkeen maassa yli palon tuhoutumatta säilyneistä siemenistään. Melko vahvakuorisilla havupuiden siemenillä saattaisi olla samantapainen merkitys. Tällaiseen mahdollisuuteen viittaavat havainnot laajoista ylispuuttomista kuloaloista, joille on noussut varsin kauniita taimistoja. Esim. BLOMQUIST mainitsee (1891, svv. 111—112): »Sangen hämmästyttävää on kuitenkin nähdä, miten isot yhdenjaksoiset paloalat, monen sadan tai tuhannenkin tynnyrinalan suuruiset, ovat tulleet siennetyiksi siemenillä, jotka ovat levinneet likitienoilla olevista

puista tai metsästä ja miten niillä ennenkuin on voitu toivoakaan jälleen taas on kasvanut rehevä nuori metsä, silloinkin kun siemenpuita ei ole ollut kuin jossakussa paikassa tahi tuskin nimeksikään.» Usein jää tosin tällaisia havaintoja tehdessä huomioon ottamatta, että välittömästi kulon jälkeen on siemenpuusto tavallisesti ollut tiheämpi, mutta sittemmin harvakkona ja tulen runteleminen juuristoineen helposti joutunut alttiiksi myrskytuhoille. Humuksen lämmönjohtotutkimuksissaan lausuu TKATSCHENKO (1929, svv. 125—126): »Diese Versuche lassen vermuten, dass die stürmische Kiefernverjüngung nach einem Brande im Urwald nicht nur auf Kosten der Besamung durch gerettete oder vom Brande verletzte Kiefern des Mutterbestandes zu setzen ist, sondern auch auf die vor dem Brande ausgefallenen und in Bodenspalten oder der Bodendecke vom Feuer verschonten Samen». Eräällä kuloalalla (N:o 51) oltiin tilaisuudessa suoranaisesti toteamaan, että siemenet tosiaankin saattavat kovassakin kulossa tuoreella maalla säilyä kulon yli tuhoutumatta. Kysymyksessä olevalla alueella (GMT-joenrantakuusikko) oli talvella vv. 1932—33 suoritettu voimakas väljennysshakkaus ja seuraavana kesänä 13—14/VI männyn ruutukylvö. Kylvettäessä oli siemenet vain poljettu ruutuihin. 38 vuorokauden kuluttua kylvöstä paloi osa alueesta, ja runsaiden hakkuutähteiden johdosta muodostui kulo hyvin voimakkaaksi. Seuraavana vuonna (9/VII—34) aluetta tarkastettaessa oli kylvös kuloalan ulkopuolella itänyt hyvin (3—10 kpl. taimia joka ruudussa), mutta myös osasta (noin 20 %) kuloalan ruutuja löytyi jokunen (1—4 kpl.) taimi.

Tutkittujen kuloalojen uudistumissuhteita lähemmin tarkastettaessa täytyy yli kulon säästyneiden siementen merkitys sittenkin päätellä varsin vähäiseksi. Taulukossa N:o 6 esitetyistä taimistojen ikäluokkarajoista näkyy, että mäntytaimistojen synty kuloaloille on mitä läheisimmässä yhteydessä männyn siemenvuosien kanssa. Mikäli taimisto syntyisi maassa säilyneistä siemenistä, odottaisi sen ilmaantuvan jonkin määrätyn ajanjakson kuluttua kulosta, kuten esim. *Calluna vulgaris*in siementaimet (1—2 v. kulosta). Viimeinen kohtalaisen hyvä siemenvuosi on tutkimusalueella ollut v. 1931. Sitä nuoremmilta kuloaloilta (N:o 71 v:lta 1932, N:o 51 v:lta 1933, N:o 73 v:lta 1933) ei taimia ole löytynyt.

Maahan pudonnut männyn siemen säilyttäneen itämiskykynsä korkeintaan 3—4 vuotta. Tähän viittaa jo siemenvuosien yhteydessä esiintyvä uudistumisvuosien 2—3-vuotinen, jälki-itämisestä johtuva sikermäisyys. 3—4 vuotta kuloa aikaisemmin varissut siemen ei niin ollen todennäköisesti idä kulon jälkeen, vaikka olisi hyvinkin säilynyt tuholta. Kun tutkimusalueella sattuu männyn siemenvuosia keskimäärin vain joka 10:s vuosi, su-

pistuu maassa säilyneiden siementen merkitys jo tästä syystä suuresti. Kun siemenistä kulossa joka tapauksessa suuri osa tuhoutuu, varsinkin nuorimmat, itämiskykyisimmät, jotka eivät ole vielä kerinneet painua maan suojaan, on varsin ymmärrettävää, ettei maassa mahdollisesti säilyneillä siemenillä ole ainakaan mitään metsänhoidollista merkitystä kuloalan uudistumiselle.

Kuloalan siementyminen on näin ollen riippuvainen sille kulossa säästyneiden puiden ja reunametsän siemennyskyvystä. Sen arvostelemiseksi on kiinnitettävä huomiota kysymyksessä olevalle puulajille ominaiseen siemensadon määrään, siemenvuosien kertautumiseen, siementen varisemisaikaan sekä siementen leviämiskykyyn.

Kuloaloilla tehtyjen havaintojen perusteella on vaikea muodostaa selvää käsitystä siemenpuiden lukumäärän ja reunametsän etäisyyden vaikutuksesta alueen siementymiseen. Suotuisissa olosuhteissa saattaa niukkaakin siemenpuusto johtaa runsaampaan siementymiseen kuin tiheä epäsuotuisissa. Tutkimusalueen metsissä esiintyy tavallisesti siksi runsaasti järeitä, kulonkestäviä mäntyjä, ettei siemenpuita suorastaan niiden lukumäärään nähden juuri jää liian vähän. Ratkaisevaksi muodostuu niiden siemensadon runsaus, jonka arvosteleminen on varsin subjektiivista.

Reunametsän siemennysettäisyys riippuu sen asemasta kuloalaan. Se sijaitsee useimmiten tuoreissa notkoissa tai rämelaitteilla, joista käsin sen siemennysalue ylempänä sijaitsevalle kuloalalle jää suhteellisen rajoitetuksi.

Varsin yleisesti esiintyy Pohjois-Suomen laajoilla kuivilla kankailla ylävähköissä sisäosissa harvoja aihkimetsiä, joihin kapeina vyöhykkeinä laitteilla ja sisään pistävien tuoreiden notkojen varsilla rajoittuu verraten taasisia, keski-ikäisiä metsiköitä (riuku- ja tukkimetsiä). Viimeksi mainittujen tiheys ja tasaisuus keskiosiin verrattuna johtunee suureksi osaksi kuloissa vesiperäisten maiden rajaan säästyneen runsaan siemenpuuston välittömästä läheisyydestä.

Eri puulajien siemennysettäisyydestä mainitsee RUBNER (1934): »Der Wind kann die leichten Samen auf ansehnliche Strecken, jedenfalls viele Kilometer, verfrachten; daher finden sich auf Kahlflächen, wenn in der Nähe auch Birke, Aspe, Weide fehlen, diese Holzarten meist ein. Das Verbreitungsvermögen von Fichte und Kiefer ist jedenfalls viel geringer und kann im Durchschnitt vielleicht mit einigen hundert Metern angegeben werden; für Vollbesamung dürfte aber kaum mehr als 50 bis 100 m. angenommen werden.» Omassa maassamme on erityisesti HEIKINHEIMO kiinnittänyt huomiota siementen leviämiseen. Hän lausuu mm. (1931, sv. 18): »Suhteellisen köykäisinä koivun siemenet voivat lentää ilmassa monin ver-

roin pitempiä matkoja kuin havupuiden. Viimeksi mainittujakin tuulen on suotuisissa tapauksissa todettu lennättävän tällä tavalla ainakin 200 m:n päähän.» Tutkimusalueella saattavat kuitenkin peräkkäiset siemennykset, niiden tavallisesti pitkistä väliajasta (keskim. 10 v.) huolimatta, täydentää toinen toistaan taimiston hitaan kasvun vuoksi; vanhimmat taimet eivät vielä 10—20-vuotiainkaan tukahuta nuorimpia. Myös maa pysyy poronjäkälän hitaan kehityksen vuoksi kuivilla kankailla suhteellisen kauan (20—30 v.) taimettumiselle suotuisana.

Pääosa männyn siemenestä varisee touko-kesäkuussa ja voi siis ainakin osaksi levitä kevätkuurojen kuljettamana hangella. Kuusen siemen varisee vielä aikaisemmin, pitkinä ja lämpiminä syksyinä jo kukkimisvuotenaikin (HEIKINHEIMO, 1931, sv. 17). Koivun pähkylät irtautuvat kukkimisvuoden elo- lokakuussa.

Havupuittemme käpyjen aukenemisessa ei voi havaita sellaista riippuvaisuutta kulojen synnyttämästä kuumuudesta, kuin mitä muutamista pohjois-amerikkalaisista mäntylajeista on todettu. Näistä lausuu CLEMENTS (1928, sv. 300): »A second striking group of indicators is found among the conifers, and especially the pines. The latter are characterized by cones which may be remain closed upon the branches for many years, but open readily after fire, thus furnishing a large number of seeds for immediate ecesis. Three important species of this type occur in western North-America, namely *P. contorta*, *P. divaricata*, *P. attenuata*. These are all typical fire trees, and form subclimaxes of great extent and duration in areas frequently swept by fire.»

Siemenpuiden lukumäärä tai reunametsän etäisyys ei yleensä ratkaise kuloalan siementymistä, vaan siemenvuosien esiintyminen. Siemenvuosi edellyttää käpyvuotta ja suotuisaa edellä käyntyä tuleentumiskesää. Käpyvuosi on riippuvainen kukkimisvuoden sääsuhteista; kukkimisvuoden esiintyminen taas on yhteydessä edellisen vuoden sääsuhteiden ja puun sisäisten ominaisuuksien kanssa.

Kuiva, lämmin kesäkausi edistää sen kuluessa muodostuvien talvehtimissilmujen kehittymistä suvullisiksi ja johtaa seuraavan kesän alussa runsaaseen kukkimiseen. Tällaiset kesät muodostuvat helposti myös kulo-kesiksi. L. ILVESSALO on männyn uudistumisvuosia Etelä-Suomessa koskevassa tutkimuksessaan (1917, sv. 38) voinut osoittaa, että uudistumisvuosia on edeltänyt useissa tapauksissa kolme vuotta aikaisemmin suuri kulo-kesä. Taulukosta N:o 6 näkyy, että tutkimusalueella ovat tällä vuosisadalla vuodet 1913, 1916 ja 1924 olleet huomattavimmat kulovuodet ja vuodet 1921, 1925, 1928 ja 1931 parhaista uudistumisvuosista. Selvää suhdetta

kulo- ja uudistumiskesien välillä ei esiinny. Itse asiassa onkin tutkimusalueella sen pohjoisen aseman vuoksi siementen tuleentumiskesällä niin ratkaiseva merkitys siemenvuoden kannalta, että aikaisempien kesien vaikutus ei pääse yhtä selvästi näkyviin kuin Etelä-Suomessa, jossa tuleentumiskesän lämpösuhteet ovat yleensä riittävän suotuisat. Samasta syystä on todennäköistä, että kulon puiden juuristoja tuhoava, vedenottoa ehkäisevä ja täten mahdollisesti suvullista kehitystä edistävä vaikutus jää tutkimusalueella suhteellisen vähäiseksi.

Kuloaloille nousseiden taimistojen ikä ei ilmaise siemenen varisemisvuotta (siemenvuotta), vaan sen itämisvuoden (uudistumisvuoden). Ilmeisesti edustaa 2—3-vuotisissa sikermissä esiintyvien uudistumisvuosien ensimmäinen vuosi siemenvuotta, jonka siemennyksestä sitten osa on itänyt (»jälki-itänyt») vuoden pari myöhemmin. Näin sitäkin suuremmalla syyllä, kun nuo sikermien ensi vuodet säännöllisesti ovat tavallista lämpimämpien tuleentumiskesien jälkeisiä. Kulo- ja siemenvuosien esiintyminen sekä niiden suhde kasvukauden (kesä-syyskuun) keskilämpötilaan ja sademäärään selviää taulukosta N:o 6.

Siemenvuosien esiintyminen keskinkertaista lämpöisempien kesien jälkeen on varsin selvä. KUJALAN suorittamien idätyskokeiden mukaan (1927, svv. 58—61) onkin männyn siemenen tuleentuminen mahdollinen vasta kesä—syyskuun keskilämpötilan ylittäessä $+ 10^{\circ}$. Hänen laskelmiensa mukaan vastaisi kesä—syyskuun keskilämpötilaa $+ 10.5^{\circ}$ noin 18 % itäväisyys ja alle $+ 10^{\circ}$ keskilämpötilaa noin 1 %. Kesäkauden keskilämpötila voi paikallisesti (mikroklimaattisesti) melkoisestikin poiketa ilmatieteellisen aseman määräämästä arvosta; nähtävästi ovat kuloalojen siemenvuodet itse asiassa sellaisia, joina KUJALANKIN mukaan siemenvuosi on todennäköinen.

Kuusen siemenvuosien esiintyminen on pääpiirteissään verrattavissa mäntyyn. Siementen tuleentumiskesän lämpöön nähden on kuusi kuitenkin jonkin verran mäntyä vaatimattomampi. KUJALAN mukaan (1920, svv. 61—63) vastaisi kesä—syyskuun keskilämpötilaa $+ 10.5^{\circ}$ noin 26 % itäväisyys ja alle $+ 10^{\circ}$ keskilämpötilaa 2.4 %. HEIKINHEIMO on todennut kuusen siemensadon huomattavasti runsaammaksi kuin männyn (1931, svv. 12—13). Kuusen siemennys kuloaloille tapahtuu kuitenkin usein ylikäisistä korpikuusikoista, joiden siemennyskyky saattaa olla hyvinkin heikko.

Koivun siemennysuhteita ei ole Pohjois-Suomessa sanottavasti selvitetty. Päätäten sen siementaimien nopeasta ilmaantumisesta kuloaloille muodostunee itävää siementä useimpina vuosina, lämpiminä runsaimmin.

Koivun kukkimisesta kuluu sen hedelmöimiseen Etelä-Suomessakin vain noin 60—80 vuorokautta. Tutkimusalueen lyhyt, mutta lämmin ja valoisa kasvukausi ei niin ollen rajoita koivun suvullista kehitystä.

KULOALOJEN TAIMETTUMINEN.

I. Taimistojen ikäluokkakautuminen.

Taulukossa N:o 6 on esitetty muutamia kuloalojen taimistojen ikäluokkasarjoja. Sarjat on saatu lukemalla määrättyltä alueelta jokaisen taimen ikä. Eri ikäluokkien itämisvuosien sääsuhteet selviävät taulukkoon liitetystä kesä—syyskuun keskilämpöä ja sademäärää tutkimusalueella osoitavista luvuista.

Yleensä on mänty alkanut taimettua ensimmäisenä kuloa seuraavana siemenvuotena. Sitä aikaisemmin ilmaantunut taimisto on luonteeltaan satunnaista.

Sarjoissa kiinnittää huomiota taimiston puuttuminen useissa tapauksissa kuloa välittömästi seuraavilta vuosilta. Yksityisiä taimia tosin on ilmestynyt tänä aikana, mutta varsinaisessa taimistossa on niiden osuus vähäinen. Havainnollinen on tässä suhteessa kulovuosi 1924. Sitä seuraava kesä 1925 on yleensä ollut hyvä siemenvuosi, mutta kuitenkin kolmella kuloalalla seitsemästä on taimisto ilmaantunut vasta seuraavana siemenvuotena (v. 1928), parille ei ole taimistoa syntynyt lainkaan (N:o 29, N:o 46) Näyttää siltä, kuin varsinaisilla kuivilla kankailla (CIT, CT) taimettumisedellytykset ensimmäisinä (1—2 v.) kuloa seuraavina vuosina olisivat epäsuotuisimmat kuin muutama vuosi myöhemmin.

Samaan ilmiöön ovat LASSILA (1920, svv. 81—82) ja PÖNTYNEN (1929, svv. 144—151) kiinnittäneet huomiota. PÖNTYNEN esim. mainitsee: »Ensimmäkin käy selville, ettei edes mäntyä näytä tulleen palaneelle alalle heti palovuoden jälkeisenä aikana, vaan on siihen kulunut eri olosuhteissa eri kauvan.» Mäntyytyn nähdessä hän sitten toteaa tuon ajan vaihtelevan 2—12 vuoteen ja jatkaa: »Yksityisiä puita on tosin saattanut ilmestyä aikaisemminkin, mutta varsinainen metsikkö lienee syntynyt kussakin tapauksessa keskimäärin esitettynä aikana.»

Taulukossa N:o 6 esitetyistä männyn taimistojen ikäluokkasarjoista näkyy, ettei taimisto ole syntynyt tasaisesti koko taimettumiskautena, vaan esiintyy siemenvuosien kohdalla maksimeja, jotka aikaisempien vuosien taimiluvuista kohoavat jyrkästi, mutta laskevat siemenvuotta seuraava-

vina 1—2 vuotena loivasti. Siemenvuosien kohdalle muodostuu täten 2—3-vuotisia »uudistumissikermiä», kuten LASSILA on niitä nimittänyt (1920, svv. 38—46). Niihin keskittyy itse asiassa taimettuminen suurimaksi osaksi. Tämä uudistumisvuosien sikermäisyys johtuu siitä, että sikermän ensi vuotena sattuneen siemenvuoden sadosta vain osa itää samana kesänä, loput 1—2:na seuraavana vuotena. Sikermän eri vuosina syntyneiden taimimäärien suhde vaihtelee näiden vuosien sääsuhteiden suotuisuuden mukaan. Yleensä on maksimi siemenvuodella, ja seuraavien vuosien taimimäärät ovat toinen toistaan pienempiä. Siemenvuosien niukuuden vuoksi on siemenlevolla ja siitä johtuvalla uudistumisvuosien sikermäisyydellä suuri merkitys tutkimusalueella. Jos siemenvuosi on epäsuotuisa itämiselle, itävät siemenet vasta seuraavana tai sitä seuraavana vuotena. Ikäluokkasarjoista näkyy, että suuri osa taimistosta on syntynyt juuri 1—2-vuotisen siemenlevon jälkeen.

Siemenvuosien kohdalle muodostuvista sikermistä on ensimmäinen tärkein. Se aloittaa varsinaisen taimettumisen ja sen taimimäärä on yleensä huomattavasti suurempi kuin muiden. Aivan erityisen merkityksen saa ensimmäinen sikermä sen vuoksi, että sen taimet valtaavat kuloalan suotuisimmat kasvupaikat ja jo ikänsäkin johdosta muista edelle päässeinä muodostavat taimiston vallitsevan aineksen. Taimiston eri ikäluokkien keskinäisen merkityksen selvittämiseksi on kartoissa N:o 1 ja N:o 2 taimisto jaettu kolmeen ryhmään: ennen ensimmäistä uudistumissikermää, sen aikana ja sen jälkeen syntyneet taimet. Näiden eri ryhmien osuus kokonaistaimiluvusta ja latvusprojektioalasta on seuraava:

	% runko- luvusta	% latvus- alasta
Kartta N:o 1, kulo v. 1879, lähinnä seuraava siemenvuosi v. 1887.		
V:n 1887 siemennyksestä noussut taimisto	55.5	54.4
ennen » siemennystä » »	17.4	25.2
jälkeen » siemennyksen » »	27.1	20.4
Kartta N:o 2, kulo v. 1884, lähinnä seuraava siemenvuosi v. 1900.		
V:n 1900 siemennyksestä noussut taimisto	62.0	61.1
ennen » siemennystä » »	8.0	34.2
jälkeen » siemennyksen » »	30.0	4.7

Näistä esimerkeistä näkyy, miten keskeinen asema ensimmäisellä uudistussikermällä on taimiston kehityksessä (kts. myös taulukkoa N:o 6). Toisaalta huomaa, että sitä aikaisemmin syntyneillä taimilla vähäisestä lukumäärästään huolimatta on huomattava osuus yhteisestä latvusprojektio-

alasta. Yhdessä ensinmainittujen kanssa muodostavat ne taimiston vallitsevan osan, joka metsikön kehittyessä tiheiköksi, riuku- ja tukkimetsäksi syrjäyttää yhä täydellisemmin myöhemmin syntyneet yksilöt. Alkuaan verraten eri-ikäisestä taimistosta kehittyvät täten melko tasaikäinen metsikkö. Sen perustavan merkityksen vuoksi, mikä ensimmäisen uudistussikermän ensi vuodelle on taimistolle ja varsinkin tuolle siitä myöhemmin kehittyvälle jokseenkin tasaikäiselle metsikölle kutsutaan sitä seuraavassa kuloalan uudistumisvuodeksi. Uudistumisaika alkaa ensimmäisten taimien ilmaantumisesta kuloalalle ja loppuu, kun taimisto sulkeutuu tiheiköksi. Tämän jälkeen syntyneet taimet eivät nimittäin enää muuta kuin poikkeustapauksissa pysty osallistumaan vallitsevaan jaksoon. Taimiston iäksi on laskettu aika uudistumisvuodesta tutkimusvuoteen.

L. ILVESSALO on osoittanut (1917, svv. 37—38), että uudistumisaika Etelä-Suomessa kestää noin 5—20 vuotta, ja että se hyvillä metsätyypeillä on yleensä lyhyempi kuin huonommilla. Tämä johtuu metsikön nopeamasta kehityksestä hyvillä kuin huonoilla metsätyypeillä. Mitä pikemmin taimisto sulkeutuu tiheiköksi, sitä lyhyemmäksi jää uudistumisaika. Metsän hitaamman kasvun vuoksi muodostuu uudistumisaika Pohjois-Suomessa pitemmäksi kuin Etelä-Suomessa. Usein vaikuttaa tähän lisäksi taimettomuusajan venyminen pitkäksi siemenvuosien puuttumisen vuoksi. Kohtalaisen suotuisissa olosuhteissa kestää uudistumisaika tutkimusalueella 20—30 vuotta.

Kartasta N:o 1 näkyy mäntytaimiston eri ikäluokkien keskinäinen ryhmittyminen. Vielä selvemmin esiintyy tämä kartasta N:o 3, joka on laadittu tekemällä määrätyn alueen kaikista puista runkoanalyysit ja esittämällä tämän nojalla kysymyksessä olevan alueen taimettuminen kulon jälkeen 10-vuositaisiin taimistokartoin. Karttoja tarkastellessa kiinnittää huomiota taimiston epätasainen ryhmittyminen. Nuoret ikäluokat eivät yleensä täytä vanhemmissa esiintyviä suurehkoja aukkoja, vaan ilmestyvät etupäässä samoille kohdille kuin nämäkin. Noiden aukkojen synty ei siis näytä johtuvan vain sattumasta, vaan lienevät taimettumisedellytykset niissä erityisen epäsuotuisat.

Mitä eri puulajien keskinäiseen ilmaantumisarjestykseen kuloaloille tulee, niin poikkeuksista huolimatta voi koivua pitää ensimmäisenä. EMT-kankailla esiintyy koivun sirkkataimia jo 1—2 vuoden kuluttua kulosta (kuloalat N:o 31, N:o 33), varsinaisilla kuivilla kankailla vasta 3—5 v:n kuluttua (N:o 27a, N:o 26). Riippuen männyn siemenvuosien esiintymisestä ilmaantuu mänty samaan aikaan kuin koivu tai vasta huomatta-

vastikin myöhemmin. Kuusen taimettumiselle näyttävät aukeat kuloalat olevan aivan erityisen epäsuotuisia. Kuusen taimia voi tosin ilmaantua melkoisesti jo muutaman vuoden kuluttua kulosta koivun kera ennen mäntyäkin (N:o 33), mutta ne jäävät säännöllisesti mataliksi, taajaoksiksi kitukuusiksi. Vasta myöhemmin, 10—20 vuoden kuluttua kulosta, näyttävät olosuhteet muodostuvan kuuselle suotuisammiksi ja varsinkin koivuryhmien keskeltä löytää vehmaitakin yksilöitä. Kun kuusella tutkimusalueella esiintyy siemenvuosia useammin kuin männyllä, niin onkin ymmärrettävää, että se usein ilmaantuu ennen mäntyä kuloaloille, mutta hallanarkuutensa vuoksi se tuhoutuu suurimmaksi osaksi ja pystyy kehittymään varsinaiseksi taimistoksi vasta sitten, kun alalle ensin on noussut sitä suojaava koivikko.

Kuusen taimistojen ikäluokkasarjat ovat pääpiirteissään verrattavissa mäntyyn. Uudistumisvuosien sikermäisyys ei kuitenkaan ole yhtä selvä, mikä johtuu kuusen siemenvuosien tiheämmästä kertautumisesta. Kuusen siemenen tuleentuminen tapahtuu epäsuotuisampinakin kesinä kuin männyn, ja sen vuoksi kuloaloille voi siementyä kuusta useammin kuin mäntyä.

Koivun ikäluokkasarjoille on ominaista, että kulosta kuluneen lyhyen (1—3-v.) taimettomuusajan jälkeen esiintyy maksimi, jonka jälkeen taimettuminen jää heikoksi. Koivun siemennystä tapahtuu nähtävästi siksi usein, että maaperän muututtua kuloalalla laikuittain koivun taimettumiselle suotuisaksi, se valtaa välittömästi nämä kohdat. Olosuhteet muuttuvat kuloalalla verraten pian kulon jälkeen koivun taimettumiselle epäsuotuisiksi. Siitä johtuu koivutaimiston myöhempi niukkuus. Koivun siemen säilyttää itämiskykynsä korkeintaan myöhäissyksystä keväeseen, jälki-itäminen ei niin ollen tule kysymykseen.

II. Taimistojen alueellinen ryhmittyminen.

Tasaisestikin siementyneillä kuloaloilla saattaa jo nuorissa taimistoissa havaita määrätynlaisia ryhmittymistä. Suotuisilla paikoilla siemenet itävät runsaasti, hennot sirkkataimet juurtuvat kunnolla ja kehittyvät varsinaiselle taimiasteelle. Epäsuotuisilla kohdilla voi jo itäminen viivästyä siksi paljon, että siemen pilaantuu, mutta vielä alttiimpia tuholle ovat hennot sirkkataimet, jotka helposti menehtyvät, ennen kuin ovat kerinneet voimistua kestäväksi niitä uhkaavia vaaroja. Taimettumisedellytykset ovat eri metsätyypeillä erilaisia, mutta samallakin tyyppillä aiheuttaa

humuksen vaihteleva vahvuus, sen epätasainen palaminen sekä erilaiset kosteus-, varjostus- ja kilpailusuhteet huomattavia eroja.

Taulukossa N:o 4 on esitetty keskinkertaisesti ja lujasti palaneiden alueiden taimettumisarvot (taimiluku aarilla) muutamilta kuloaloilta.

Taulukossa N:o 4 esiintyvät suhteet ovat varsin luonteenomaisia tutkituille kuloaloille. Lujasti palaneet kohdat muodostavat edullisimman taimettumisalustan. Joskin männyn taimisto lujasti palaneissa kohdissa on runsain, esiintyy sitä kuitenkin keskinkertaisestikin palaneissa osissa.

T a u l u k k o N:o 4. Keskinkertaisesti ja lujasti palaneiden alueiden taimettumisarvot (taimiluku aarilla). — *Tabelle Nr. 4. Die Pflanzenanzahl je Ar der mässig und tief verbrannten Flächen.*

Kuloalan N:o Nr. der Waldbrandfläche	Kulovuosi ¹ Brandjahr	Mänty Kiefer		Kuusi Fichte		Siemenkoivu Samenbirke		Vesakoivu Ausschlagbirke		Koko kuloalasta lujasti palanut, % von der gesamten Brandfläche tief verbrannt, %
		keskink. palanut mässig verbrannt	lujasti palanut tief verbrannt	keskink. palanut mässig verbrannt	lujasti palanut tief verbrannt	keskink. palanut mässig verbrannt	lujasti palanut tief verbrannt	keskink. palanut mässig verbrannt	lujasti palanut tief verbrannt	
EMT										
5	1930	2	2			2	75	6	7	29
4	1926	37	93			1	32		2	31
15	1924		35		2		344			100
33	1924	3	49		3	1	400			27
8	1916	60	95				23			10
31	1913	26	30	16	33	45	300			33
CT										
22a	1924	52	74	1		101	264	2		42
22b	1924	23	37			10	48			50
17	1924	10	31			11	96			24
14a	1919	128	68	1		2	3			35
13	1916	123	101	1		13	11			29
CIT										
7	1927	10	34			5	65			15
16b	1924		11				19			100
18	1911	87	68	1	1		3			23

¹ koealat N:o 33 ja N:o 31 otettu kesällä 1933, muut 1934.

Siemenestä syntynyt koivu sen sijaan rajoittuu jokseenkin yksinomaan lujasti ja lujimmin palaneisiin laikkuihin. Havainnot kuusesta ovat niukkoja; se näyttää esiintyvän samaan tapaan kuin mäntykin.

Pahimman haitan taimettumiselle muodostaa kuivuus. Haitallisimpana tämä ilmenee vahvan humuksen muodostamalla huopamaisella kangasturpeella, jonka lävitse sadevesi valuu nopeasti kivennäismaahan ja jättää ainakin humuksen yläosat varsin kuiviksi. Kivennäismaan pinnassa ovat kosteussuhteet edullisimmat. Vesikapasiteetti on humuksesta erkautuneiden hienimpien aineiden johdosta verraten suuri ja vesipitoisuus saavuttaa syvempiin maakerroksiin nähden maksiminsa, kuten AALTONEN (1934, svv. 36—38) ja HESSELMAN ovat osoittaneet. HESSELMAN lausuu tutkimustensa tuloksia selostaessaan (1910, svv. 64—65): »In den Dürreperioden sind die obersten Sandschichten der Kahlfelder die feuchtesten des Versuchsfeldes, während dieselben Sandschichten unter den freistehenden Bäumen und in den Jungholzbeständen stark trocknen.»

Lujasti palaneissa kohdissa kivennäismaa paljastuu tai ainakin ohenee humus huomattavasti. Taimettumiselle täten suotuisammiksi muodostuneet kosteussuhteet aiheuttavat ainakin osaksi taimiston runsaan esiintymisen juuri näissä kohdissa. Toisaalta ylipuiden alla olevat muuta kangasta kuivemmat laikut (AALTONEN, 1934, svv. 37—38) aiheuttavat taimiston puuttumisen niistä.

Lujasti palaneissakin kohdissa näyttävät taimettumisedellytykset välittömästi kulon jälkeen olevan huonommat kuin noin 1—2 vuotta sen jälkeen, jolloin paljaaksi palaneelle maalle on ainakin jossain määrin kehittynyt kasvillisuutta. Vaikkakin kasvillisuus myöhemmin täysin voimistuttuaan saattaa (lähinnä EMT:llä) muodostua taimettumista ehkäiseväksi tekijäksi, suo se ensi kehitysasteellaan hennoille sirkkataimille suojaa suoranaista auringonpaahdetta vastaan ja tasoittaa maaperän pintaosien kosteusvaihteluja. Esim. *Polytrichum*-lajeilla on syvälle ulottuvien juurtumahapsikimppujensa vuoksi aluksi edullinen vaikutus. Kasvialustan merkitystä männyn uudistumiselle tutkiessaan on myös HERTZ kiinnittänyt huomiota tähän kasvillisuuden suojaavaan vaikutukseen. Hän mainitsee (1934, sv. 58): »Kokemus on osoittanut, että kuivien kankaiden kasvipeitteestä ja humuksesta paljastettu pinta taimettuu lievästi varjostettuna paremmin kuin ollessaan täysin alttiina auringon paahteelle.» Kuloa usein seuraava 1—2-vuotinen taimettomuusaika johtuneekin juuri paljaaksi palaneen maan epäsuotuisuudesta taimettumiselle. Taimettumisalustan kosteussuhteisiin nähden on koivu vaateliain. Sen hennoilla sirkkataimilla ei ole kuten havupuiden taimilla käytettävään siemenen vararavintoa

pystyäkseen epäsuotuisissakin olosuhteissa voimistumaan. Ja siementen itämiskyky heikkenee nopeasti, ne eivät ehdi painua yhtä syvälle kohti tuoreinta maaperäkerrosta kuin raskaammat, kauvemmin itämiskykyiset havupuiden siemenet. Koivua esiintyykin pääasiassa vain lujasti palaneissa kohdissa ja ilmaantuu se näihinkin tavallisesti vasta sitten, kun niihin ensin on kehittynyt joltinenkin sammalkasvillisuus (*Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum*). Koivun taimisto rajoittuu tämän vuoksi suhteellisen pieniin laikkuihin, joiden väliin jää runsaasti tilaa männylle. Männyn taimisto puuttuu kokonaan vain ylispuiden alta, suunnilleen niiden latvusprojektiota vastaavilta laikuilta. — Niin poikkeukseton on tämä ilmiö, etteivät kuivilla kankailla ylispuiden alla esiintyvät tarhat ole voineet syntyä ainakaan kulojen jäljiltä.

Seuraavassa tarkastellaan liitteinä olevien taimistokarttojen mukaan taimiston alueellista esiintymistä metsätyypeittäin.

EMT-kuloalat:

Kartta N:o 4 kuvaa nuorta, 5-vuotista EMT-kuloalaa (N:o 5). Humuksen laikuittainen palaminen näkyy selvästi. Koivua on taimettunut lujasti palaneisiin kohtiin, männyn varsinainen taimettuminen ei ole vielä alkanut. Palanut koivu vesoo heikosti.

Kartassa N:o 5 on esitetty 10-vuotiaan EMT-kuloalan (N:o 33) taimisto. Kasvillisuuden laikuittaisuus on erittäin selvä. Kartoitettulla alueella on raakahumus tavallista vahvempi. Siitä johtuu havupuidenkin taimiston keskittyminen lujasti palaneisiin kohtiin. Ylispuiden alla olevista ympäristöä kuivemmista kohdista puuttuu taimisto kokonaan. Palanut koivu vesoo kohtalaisesti (vrt. kuva 11).

Kartta N:o 6 esittää kauttaaltaan lujasti palanutta 11-vuotista EMT-kuloalaa (N:o 15). Taimistoa, koivuakin esiintyy tasaisesti koko kuloalalla; vain ylispuiden alta puuttuu se jokseenkin kokonaan. Palanut koivu ei vesoo.

Kartoissa N:o 7 ja N:o 8 on esitetty kaksi 21-vuotista EMT-kuloalaa. Edellisellä on metsä kulossa tuhoutunut miltei kokonaan, jälkimmäisellä sitä vastoin on säästynyt jokseenkin sulkeutunut metsikkö, joka on 6 v. kulon jälkeen osittain ja vasta 18 v:n kuluttua kokonaan hakattu.

Edellinen kartta (N:o 7) vastaa lähinnä edellä tarkastettua 10-vuotista EMT-kuloalaa (kartta N:o 5). Kulo on ollut voimakas, siemenpuita on jäänyt harvaan ja varsinkin männyn siemennys on tämän vuoksi muodostu-

nut niukaksi. Sen sijaan on lähellä kartoitusalaa kuusireunametsä, mistä kuusta on siementynyt suht. runsaasti kuloalalle. Männyn taimiston niukuudesta huolimatta näkyy, että joskin osa siitä on joutunut koivun latvuston alle, niin sitä kuusen kera esiintyy myös koivuryhmien laajoissa väliköissä. Täten ei koivu kuivilla kankailla pysty täysin valtaamaan kuloaluetta männyltä, vaikka tämän siemennys olisi hyvinkin niukka, kunhan se ei jää aivan olemattomaksi. Kulon voimakkuudesta johtuu koivun taimistolaikkujen huomattava suuruus: kulo on laajalti paljastanut kivennäismaan. Toisaalta on kulon voimakkuuden syy, ettei palanut koivu juuri ollenkaan vesoo; proventiivisilmut ovat kulossa tuhoutuneet. Voimakas kulo siis edistää koivun siemenuudistusta, mutta ehkäisee sen vesauudistusta.

Jälkimmäisen kartan (N:o 8) esittämässä tapauksessa ei kulo ole ollut erityisen voimakas. Vallitseva metsä säästyikin jokseenkin entisellään kulosta ja on tukahuttanut alalle kulon jälkeen nousseen koivun taimiston. Kun metsä 18 vuoden kuluttua kulosta hakattiin, olivat koivun taimettumisedellytykset tällä välin kehittyneen pintakasvillisuuden vuoksi siinä määrin huonontuneet, ettei se ole enää siemenuudistuksellaan pystynyt sanottaviin aluevaltauksiin. Myös koivun vesauudistuksen tukahutti kuloalalle säästynyt metsä suurimmaksi osaksi. Vasta hakkuun jälkeen ovat vesat elpyneet ja reheväkasvuisina näyttävät ensi silmäyksellä valtaavan koko kuloalueen. Kartasta N:o 8 ilmenee kuitenkin, että vesaryhmät keskittyvät palaneiden koivun juurakoiden ja niistä töröttävien pötkelöiden ympärille; mitään pelkoa väliköiden vesottumisesta ei ole. Vesaryhmien välissä esiintyy melko tasaisesti männyn taimistoa ja lujimmin palaneissa kohdissa pientä koivunkin tainta, joka ilmeisesti ei vastaisuudessakaan haittaa männyn kehitystä, pikemminkin päinvastoin. — Kulolta tiheähkönä säästynyt metsä estää siis koivun siemenuudistuksen välittömästi kulon jälkeen ja täten lopulta kokonaankin. Samoin tukahuttaa se palaneiden koivujen vesomisen. Männynkin taimisto jää tiheään päällysmetsän alla harvaksi ja kituvaksi, mutta maaperän taimettumisedellytykset pysyvät sille kauvemmin suotuisina kuin koivulle. Sen taimettuminen käy tyydyttävästi, vaikka päällysmetsä poistettaisiin niinkin myöhään, että koivun siemenuudistus on käynyt vaikeaksi.

Kartta N:o 9 esittää 56-vuotiselle EMT-kuloalalle noussutta mäntytiheikköä. Koivu esiintyy tässäkin kartassa liekojen, juurakoiden ja kantojen luona. Siis kulossa lujimmin palaneissa kohdissa. Mäntyä on myös runsaasti samoissa kohdissa, mutta lisäksi välipaikoissakin. Mänty on yleensä syrjäyttänyt koivun.

CT-kuloalat.

Kartta N:o 10 on laadittu 2-vuotiselta CT-kuloalalta (N:o 9). Lujasti palaneet laikut liekojen, maapuiden ja kantojen ympärillä ovat selvät. Humus on koko kuloalalla kuitenkin siksi ohut, etteivät lujasti palaneet kohdat eroittaudu yhtä jyrkästi ympäristöstään kuin EMT:llä. Ylispuiden alla on kivennäismaa paljastunut kuiviksi hiekkalaikuiksi. Taimistoa ei ole vielä syntynyt, ei edes koivunkaan; pari koivun tainta tosin löytyi lujasti palaneista kohdista (kuva 10). Kuloala on nähtävästi vielä liian paljas todella taimettuakseen. Palanut koivu ei veso.

Kartta N:o 11 esittää 11-vuotiselle CT-kuloalalle (N:o 22 b) noussutta taimistoa. Kuloalalla on kivennäismaa paljastunut laajalti. Koivun taimisto keskittyy maapuiden ja liekojen suojaan (kuva 14), männyn taimistoa esiintyy jokseenkin tasaisesti koko kuloalalla, vain ylispuiden alta puuttuu se (kuva 13). Palanut koivu ei veso.

Lukumääräänsä ja varsinkin kokoonsa nähden ei koivu ilmeisestikään voi koitua männyn taimistolle vaaralliseksi kilpailijaksi. Se muodostaa päinvastoin nuorena, harvassa, vielä sulkeutumattomassa männyn taimistossa tervetulleen täytepuuston, joka metsikön myöhemmällä iällä syrjäytyy yksittäiseksi.

Kartta N:o 12 esittää 16-vuotiaan CT-kuloalan (N:o 14 a) taimiston. Siinä esiintyvät samat piirteet kuin edelläkin (kartassa N:o 11). Jo nuorimillakin CT-kuloaloilla kituvana esiintynyt koivu on suurimmaksi osaksi tuhoutunut.

Nuoren taimiston kehitystä tiheiköksi valaisee 50-vuotiselta (v:lta 1884) CT-kuloalalta laadittu kartta N:o 13. Sen asema on valittu siten, että lounaisosan muodostaa lievästi soistunut painanne (lähinnä EMT). Kartasta näkyy, että nuorilla kuloaloilla esiintyneet ryhmittymismuodot oleellisilta piirteiltään myöhemminkin säilyvät. Kankaan soistumattomassa osassa esiintyy mäntytaimistoa jokseenkin tasaisesti (kuva 17). Koivu keskittyy lujimmin palaneisiin kohtiin eikä ole lisääntynyt, vaan päinvastoin lukumäärältään vähentynytkin. Koivun tyvet vesovat vain sellaisilla paikoilla, missä koivu ei kulossa ole kuollut juurenniskaa myöten. Lounaisosan EMT-painanne on näennäisesti joutunut koivuvesakon valtaan (kuva 19), mutta kartasta ilmenee, että vesaryhmien lomassa säilyy väliköitä, joihin on ilmaantunut vain jokunen siemenkoivu; pääosan on vallannut mänty, joka jo pituudessakin tavoittaa vesaryhmiä.

Kartta N:o 14 täydentää edellistä kuvaa (kartta N:o 13). Se on kartoitettu 53-vuotiselta CT-kuloalalta (N:o 23 a). Koivua esiintyy perin niu-

kasti, vesakoivua ei lainkaan. Mänty on tasaisesti vallannut kuloalan; ylispuiden alta puuttuu se.

Kartta N:o 15 esittää noin 80-vuotiselle CT-kuloalalle syntyneitä riukumetsää. Itäosa liittyy lievästi soistuneeseen EMT-kankaaseen. Kartasta ilmenevät pääasiassa samat piirteet, jotka ovat ominaisia taimisto- ja tiheikkövaiheillekin. Kuivalla kankaalla esiintyy mänty ehdottomana valtapuuna, mutta lievästi soistuneissa EMT-osissa muodostuu koivun osuus huomattavaksi, vallitsevaksikin.

CIT-kuloalat:

CIT- ja CT-kuloalojen metsittymisessä ei ole sellaista oleellista eroa kuin CT:n ja EMT:n välillä. Tämä johtuu humuksen ohuudesta näillä varsinaisilla kuivilla kankailla. EMT:llä sen sijaan vahvako raakahumus luo aivan erilaiset metsittymisedellytykset.

CIT:llä taimettuminen on hitaampi ja vaillinaisempi kuin CT:llä. Hitaasta taimettumisesta johtuu taimistojen melkoinen eri-ikäisyys. Mänty on ehdoton valtapuu. Siemenestä syntyneitä koivua tosin ilmaantuu kulon jälkeen, mutta sillä ei ole kehittymismahdollisuuksia. Palanut koivu ei veso.

Kartta N:o 16 esittää 8-vuotisen CIT-kuloalan (N:o 7). Kuloalan suuresta kuivuudesta johtuu, että männynkin taimisto keskittyy liekojen, maapuiden ja kantojen suojaan. Näissä kohdissa näkyy myös kituvia koivun taimia. Ylispuiden alta puuttuu taimisto.

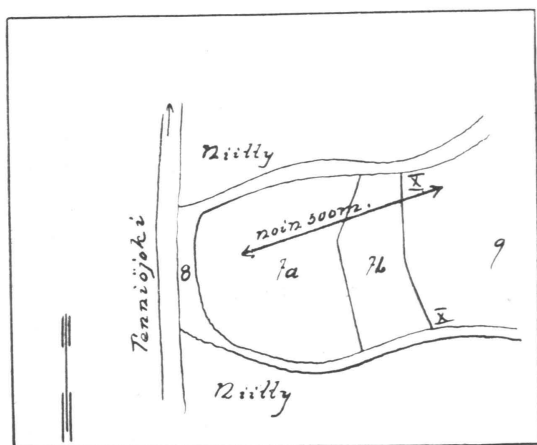
Kartalla n:o 17 näkyy 53-vuotiselle CIT-kuloalalle (N:o 21) noussut taimisto (kuva 22). Sen alueellinen esiintyminen vastaa edellä esitettyä nuorta kehitysvaihetta. Taimisto on harvaa, eri-ikäistä ja keskittyy liekojen sekä maapuiden ympärille. Koivua ei enää esiinny.

Soistuneet maat:

Erittäin lujassa kulossa saattaa turve lievästi soistuneillakin mailla (Rä I) palaa niin syvästi, että koivun siemenuudistuskin vesauudistuksen ohella saa huomattavan merkityksen. Tällaisia ovat havainnot mm. kuloalalta N:o 41 c. Varsinaisilla rämemailla (Rä II) on turve pysyväisesti siksi tuoretta, että koivun siemenuudistus kulon jälkeen muodostuu niillä varsin tehokkaaksi.

Lopuksi esitetään havaintoja muutamista erikoistapauksista.

Alavilla kankailla koko metsän tuhoutumisesta johtuva pohjaveden nousu aiheuttaa soistumista (LUKKALA, 1933, sv. 91). Koivun siemenuudistus muodostuu tällöin voimakkaassa kulossa kivennäismaata myöten palaneella, kosteahkolla maalla tehokkaaksi. Tämä havaittiin mm. kuvioon N:o 41a liittyvissä alavissa CT-suosaarekkeissa, joilla kasvoi yhtenäinen, taaja koivutiheikkö. Sen sijaan ei ylävillä CT-kankailla voimakastakaan,



Kuva 3. Savukoski. Kartta osasta Kenttämaan kuloaluetta (N:o 41b). Kuvion 7a erottaa palo-ojan X—X takana olevasta reunametsästä jyrkkä rinne 7b. Mittakaava 1 : 12 500. — Abb. 34. Savukoski. Kartenskizze über die Waldbrandfläche von Kenttämaa. Die Figur 7a ist von dem hinter dem Brandgraben (X—X) befindlichen Waldbrand durch eine steile Anhöhe getrennt. Massstab 1 : 12 500.

koko vallitsevan metsän tuhoavaa kuloa seuraa alueen joutuminen koivun valtaan. Palanut koivu ei nimittäin tällaisissa tapauksissa veso ja koivun siemenuudistuskkin on heikko. Kulo N:o 41b on esimerkki tällaisesta tapauksesta.

Tämän 39-vuotisen CT-kuloalan (kuva 3, kuvat 7a ja 7b) erottaa korkea kumpu (kuvio 7b) palo-ojan (X—X) takana olevasta mäntyreunametsästä (kuvio 9), joten siemennys sieltä käsin on mahdoton. Muualla reunustaa sitä koivu- kuusi-sekametsävyö, josta näiden puulajien siemennys ilmeisesti on runsas. Koivua on kuitenkin noussut kovin harvaan, parina viime

vuosikymmenenä tuskin ollenkaan. Kuusia näkyy vain jokunen yksilö. Vaikkakin männyn siemennys näyttää miltei mahdottomalta, esiintyy yksityisiä, eri-ikäisiä männyn taimia sirottuneina. Mahdollisesti on jokunen niistä syntynyt maassa kulon yli säästyneistä siemenistä. Vanhimmissa (noin 30-v.) männnyissä on runsaasti käpyjä, ja niiden ympärillä kasvaa nuoria taimiryhmiä. Alue joutuu täten näinkin poikkeuksellisen epäsuotuisissa olosuhteissa vähitellen männyn haltuun.

Tutkimusalueella vallitsevina esiintyviin kuiviin kankaisiin liittyy usein tuorempia (MT—GMT) rinteitä sekä puronvarsikaistaleita, joiden metsittymissuhteet vähitellen selvenivät, vaikkakaan ne eivät kuuluneet varsinaisesti tutkimuksen piiriin. Koska tällaisten tuoreiden maiden metsittyminen kulon jälkeen valaisee myös kuivien kankaiden uudistumissuhteita, esitetään kartassa N:o 18 eräälle 50-vuotiselle MT-kuloalalle (N:o 27c) kehittynyt koivu- mäntytiheikkö. Maaperän tuoreudesta johtuu, että kaikkien puulajien taimettumisedellytykset ovat aluksi hyvät. Alalle nopeasti kehittyvä rehevä pintakasvillisuus ja koivikko supistavat kuitenkin männyn taimettumisaajan lyhyeksi; yleensä tulee kysymykseen vain ensimmäinen kulon jälkeen sattuva siemenvuosi. Koivun uudistumisedellytykset ovat erittäin hyvät. Sen siemenet itävät tuoreella mullaksella tai kivennäismaalla hyvin, rehevästäkään pintakasvillisuudesta eivät nuoret taimet pahasti kärsi ja maaperän tuoreus sekä ravintoainerikkaus takaa nopean kehityksen ohi taimiasteen vaarojen. Kuten kartasta N:o 18 näkyy, muodostavatkin siemenestä kehittyneet koivut tiheikön pääosan (vrt. myös kuva 20). Keskittymistä liekojen ja kantojen luo tuskin on havaittavissa. Tämä onkin varsin ymmärrettävää, koska taimettumisedellytykset kaikkialla ovat suotuisat. Paitsi koivun siemenuudistusta on myös sen vesauudistus runsas. Tuoreilla metsätyypeillä koivu täten männyn siemennyksen viivästyessä helposti valtaa kuloalan, eikä männyllä enää myöhemminkään ole sanottavia mahdollisuuksia tunkeutua alueelle. Myös kuusen uudistumisedellytykset näyttävät verraten hyviltä. Tähän viittaa mm. se, että kuusi usein on samanikäistä kuin koivu. Kuusen taimiston jokseenkin säännöllinen niukkuus johtunee ensi sijassa siitä, että itse kuloalalle ei säästy kuusisiemenpuita. Lisäksi hallanarat kuusen taimet viihtyvät perin huonosti aukealla kuloalalla. Myöhemmin, vanhimman alalle nousseen kuusen alkaessa siementää, taajenee kuusialikasvos nopeasti, kasvaa ripeästi koivikon suojassa sen tasalle ja lopuksi syrjäyttää sen. Täten lienevät useimmat kankaiden reunamilla ja puronvarsinotkelmissa esiintyvät kunnit kuusikot kehittyneet.

III. Taimistojen pituuden kehitys.

Piirroksissa N:o 1 ja N:o 2 on verrattu muutamien eri metsätyypeiltä (EMT ja CT) valittujen taimistojen pituussarjoja toisiinsa. Näistä käy ilmi männyn vallitseva pituus koivuun verrattuna. Vain nuorilla (4—6-v.) EMT-kuloaloilla on suhde päinvastainen.

Taimistoissa ovat verraten lyhyet pituusluokat runsaimmin edustettuina. Taimistoa siitä kehittyvän metsikön kannalta arvosteltaessa on päähuomio kuitenkin kiinnitettävä vallitseviin pituusluokkiin. Tämän vuoksi ei koealoilla olekaan määrätty taimiston keskipituutta, vaan sen valtapituus vallitsevan jakson keskipituutena. Se on saatu laskemalla ikämääräyksiä varten katkaistujen valtataimien keskipituus. Eri-ikäisessäkin taimistossa kuuluu taimiston ikä ja valtapituus täten yhteen. Kuloaloilla mitattujen valtapituuksien kehitystä voidaan siis tutkia taimiston iän suhteen. Tällainen vertailu on graafisesti esitetty piirroksissa N:o 3 ja N:o 4.

Muutamia yleiset, lähinnä eri puulajien valtapituuksien keskinäistä suhdetta kuvaavat seikat ilmenevät näistä käyristä varsin selvästi. EMT:llä on koivu, varsinkin vesakoivu, nuorena mäntyä nopeakasvuisempi. Mänty sivuuttaa kuitenkin siemenkoivun jo noin 8—12:lla ikävuodellaan. LAPPISEPPÄLÄ on Etelä-Suomen mänty-koivu-sekametsiköitä tutkiessaan todennut samantapaisen suhteen, mutta hänen tutkimustensa mukaan (1930, svv. 132—134) koivu VT:llä (joka lähinnä vastaa Pohjois-Suomen EMT:ä) jää männystä jälkeen vasta noin 40:llä ikävuodellaan. Ero on huomattava, mutta kuitenkin täysin ymmärrettävä, kun otetaan huomioon koivun pituuskasvun mäntyä suhteellisesti paljon suurempi pieneneminen siirryttäessä Etelä-Suomesta Pohjois-Suomeen. Vesakoivu on nuorena vielä siemenkoivuakin nopeakasvuisempi. Sen mänty sivuuttaa vasta noin 20—30-vuotiaana. Yllämainitut käyrät rinnastavat samanikäisen männyn ja koivun. Yleensä on mänty kuitenkin noussut kuloaloille vasta noin 2—7 vuotta koivun jälkeen. Jos siirretään männyn pituuskäyrää esim. 5 v. oikealle, niin huomataan männyn ja siemenkoivun käyrien leikkauskohdan siirtyvän 20—30 vuoden paikkeille, mikä vastaakin näiden puulajien keskimääräisiä valtasuhteita kuloaloilla. Vertailun vuoksi on yllämainittujen käyrien yhteyteen asetettu kasvu- ja tuottotauluista (ILVESSALO, YRJÖ, 1920, sv. 92) männyn pituuskäyrä Etelä-Suomen VT:ltä. Tämä liittyy läheisesti EMT:n männyn pituuskäyrään. On kuitenkin huomattava, että tässä on verrattu nuoria (pääasiassa alle 30-vuotiaita) metsiköitä toisiinsa. Vanhemmissa metsiköissä jää EMT kyllä jälkeen VT:stä. Tämän vertailun tarkoituksena ei olekaan rinnastaa Pohjois-Suomen EMT:ä ja Etelä-Suomen

VT:ä, sillä mahdollisista yhtäläisyyksistään huolimatta poikkeavat ne biologisesti varsin oleellisesti toisistaan. Mutta vertailusta ilmenee, että kuloaloille kehittyvien männikköjen valtapituuden kehityksessä ei ole havaittavissa mitään silmiinpistäviä eroja palamattomalla maalla kasvaneiden metsien kehitykseen verrattuna. — Itse asiassa ovatkin useat männikköjemme kasvun selvittämiseksi otetut koealat juuri vanhoilta kuloaloilta, eikä niissä yleensä ole havaittu mitään huomattavaa eroa palamattomilta mailta otetuihin verrattuna. On tosin huomattava, että aukeahkojen kuloalojen taimet aivan yleisesti ovat erittäin rehevän ja voimakkaan näköisiä. Tästä johtuu, että kuloaloille useinkin verraten vähäisestä taimiluvusta huolimatta kehittyi melko tasaisia ja myöhemmin täysitiheiksi sulkeutuvia metsiköitä.

Lisäksi verrattiin eri puulajien valtapituuksien kehitystä toisiinsa tekemällä muutamilla kuloaloilla runkoanalyysjä. Mitään erityisesti uutta ei edellä selostetulla tavalla saatuun kuvaan ilmennyt, mutta juuri yhtäpitävyydessään oli se omiaan tukemaan aikaisempia tuloksia. Nämä runkoanalyysit on jätetty painatuskustannusten vähentämiseksi julkaisematta.

Maapaloaloille syntyneet alimetsät.

Yleisimpiä ovat maapalot kanervakankaiden (CT) tukki- ja aihkimet-
sissä. Seuraavassa esitetyt havainnot rajoittuvatkin niihin.

Kulon jäljiltä jää vallitseva metsä suurin piirtein ennalleen. Suotuisten
taimettumisedellytysten johdosta nousee taimisto aluksi taajana, mutta
sillä ei ole kehittymismahdollisuuksia, vaan se jää kituvaksi alimetsäksi.
Suuremman merkityksen saa se vasta sitten, kun vallitseva jakso hakkui-
den tai myrskyjen johdosta harvenee.

Alimetsien taimiluvut ovat yleensä suhteellisen suuria. Tämä johtuu
runsaasta siemennyksestä ja maaperän pysymisestä kauan taimettumiselle
suotuisana. Pienet kitukasvuiset taimet, »kitumännyt», kuten niitä seu-
raavassa nimitetään, eivät liioin ahdistu keskinäisellä kilpailulla toinen tois-
taan. Niitä mahtuu pienellekin alalle monin verroin enemmän kuin au-
keahkojen kuloalojen reheviä männyn taimia. Esimerkkinä siitä, miten
suureksi taimiluku tällaisilla alueilla saattaa kohota mainittakoon kulo
N:o 34, jolla laskettiin olevan noin 980,000 kpl. kitumäntyjä hehtaaria
kohden.

Kitumäntyjen alueellisen ryhmittymisen selvittämiseksi esitetään kar-
tat N:o 19, 20 ja 21. Ne on laadittu 11— (N:o 19), 16— (N:o 20) ja 53-
(N:o 21) vuotisilta maapaloaloilta. Nuorimmalla (N:o 19) esiintyy vielä
kituvaa, välittömästi kulon jälkeen nousutta koivua, vanhemmilta on
se yleensä kuollut. Mäntyalimetsä ryhmittyy vallitsevan metsän auk-
koihin, muualla on se erityisen kituvaa ja ylispuiden alta puuttuu se koko-
naan. Nämä piirteet ovat havaittavissa jo nuorimmilla maapaloaloilla
(N:o 19) ja säilyvät sitten oleellisesti muuttumattomina aina vanhimmille
(N:o 21) asti. Vain vallitsevan metsän aukkokohtissa kehittyä alimetsä
pieniksi riukuryhmiksi, muualla se vähitellen kuolee (kuva 23).

Ikäluokkakajakautumiseltaankin tämä alimetsä suurin piirtein vastaa lä-
heiselle aukeahkoksi palaneelle alueelle nousutta mäntytiheikköä, niin val-
tava kuin ero niiden ulkonaisissa mittasuhteissa onkin (vrt. kuvaa 17 ja ku-
van 23 etualaa). Tämä ilmenee taulukosta N:o 6, jossa N:o 27a esittää tuota

mäntytiheikköä ja N:o 27b kysymyksessä olevaa kitutaimistoa. Oleellisin
on ero kitumännyn pitemmässä taimettumisajassa. Tämä johtunee lähinnä
siitä, että taimiston eri yksilöiden keskinäinen kilpailu kitutaimistossa jää
jatkuvasti pieneksi verrattuna aukeahkon alueen tiheiköksi sulkeutuvaan
taimistoon; vanhimmat taimet eivät tukahuta nuorempia.

Ikäänsä nähden jäävät kitumännyn varsin pieniksi, suurin osa alle 0.5
m:n ja yleensäkin alle 1.0 m:n. Metsänhoidolliselta kannalta on tätä pidet-
tävä etuna päinvastaiseen suhteeseen verrattuna. Vallitsevan metsän hak-
kuussa ei nimittäin hangen suojaama alimetsä tällöin vioitu. Näyttää myös
siltä, kuin vapautunut kitutaimisto elpyisi sitä sopusuhtaisemmaksi, mitä
pienempää se on ollut ennen vapautumista. Jo noin puolen metrin ylittä-
vät kitumännyn ovat useimmiten perin mutkaisia, haaralatvaisia sekä tuho-
hyönteisten ja -sienten voittamia. Tämä ilmeisesti ainakin jossain määrin
alentaa niistä myöhemmin mahdollisesti kehittyvien arvopuiden laatua.
Hitaasti kasvaneet, pieninä pysyneet kitumännyn (esim. kuva 25) sitävas-
toin säilyvät jokseenkin »hyvämuotoisina».

Kitutaimistot eivät vapaudu ainoastaan vallitsevaan jaksoon kohdistu-
vien hakkuitten yhteydessä, vaan myös myrskyjen ja muiden luontaisten
metsiä harventevien tekijöiden (tuhosienet ja -hyönteiset) johdosta. Maa-
tulien polttamat metsiköt ovat lukuisista niillä tavattavista tuulenkaa-
doista päättäen alttiimpia myrskytuhoille kuin tulen koskemattomat. Var-
sinaisilla kuivilla kankailla ovat kaikkien puulajien juuristot tutkimus-
alueella pinnalliset, lievissäkin kulossa ne helposti vioittuvat ja puiden
myrskynkestävyys pienenee. Luonnon oloissa saattaa myrskyjen suoritta-
malla kitutaimistojen vapauttamisella olla huomattava merkitys päättäen
lukuisista tutkimusalueella esiintyvistä, täten kehittyneistä kauniista
mäntytiheiköistä.

Kysymys kitutaimistojen taloudellisesta merkityksestä ja hakkuiden
jälkeisestä elpymisestä ei kuulu varsinaisesti tämän tutkielman piiriin. Seu-
raavassa esitetään kuitenkin muutamia tässä suhteessa tehtyjä havaintoja.
Kartta N:o 22 ja siihen liittyvä piirros kuvaavat 50-vuotiselle CT-maapalo-
alalle nousseen kitutaimiston kehitystä. Erityisesti on kiinnitetty huo-
miota vv. 1917—1918 suoritetun hakkuun vaikutukseen. Hakkuu ei ole
ollut erityisen voimakas, eikä sen vaikutus kitumäntyyn ole senvuoksi
muodostunutkaan täysin vapauttavaksi. Kitutaimiston elpyminen edel-
lyttää siis vallitsevan metsän voimakasta väljennystä.

Koivu viihtyy kuivilla kankailla vielä mäntyäkin huonommin alimet-
sänä. Useimmilla EMT- ja CT-kuloaloilla, joilla koivua yleensä esiintyi
kohtalaisesti, saattoi havaita sen puuttuvan ylispuuryhmien alta. Jo kulo-

alojen taimettumista tarkasteltaessa ilmenivät koivun mäntyä suuremmat kosteusvaatimukset. Koivun huono viihtyminen kuivien kankaiden ylispuuryhmien alla ja alimetsänä johtuneen mäntyjen juuristokilpailun aiheuttamasta maaperän kuivuudesta. Tähän viittaa sekin, että koivua esiintyy yleisesti tuoreissa ja soistuneissa painanteissa tiheänkin päällysmetsän alla.

Samantapaisia havaintoja koivun mäntyä huonommasta viihtymisestä alimetsänä kuivien kankaiden kuloaloilla on tehty muuallakin. Niinpä mainitsee SCHMIDT kulon metsään synnyttämien aukkojen metsittymisestä Pohjois-Venäjällä (1932, sv. 228): »Diese »Fenster« werden halbe mit Kiefern und Birken verjüngt, dabei übertrifft die letztere in der Mitte eines solchen Fleckens die Kiefer im Wachstum, im beschatteten Teil und in der Nähe hoher Bäume entwickelt sich dagegen die Kiefer besser und übertrifft im Wachstum die Birke.»

Kulolta säästyneen metsän koivun kehitystä ehkäisevällä vaikutuksella on täten metsänhoidollistakin merkitystä. Poistamalla valtametsä vasta sitten, kun kuloalalle on noussut riittävä männyn taimisto, voidaan todennäköisesti useassa tapauksessa välttää toistaiseksi vähäarvoisen koivun liiallinen ilmaantuminen kuloalalle.

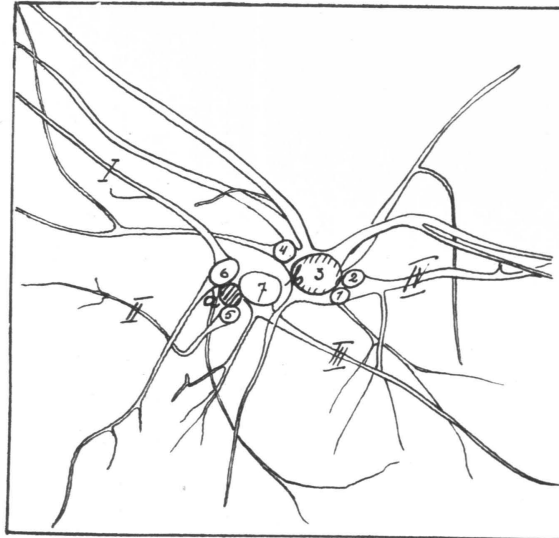
Havaintoja koivun vesomisesta kuloaloilla.

Kulon vioittamien puiden vesominen on restitutioliemiö, jossa puun eloon jääneet osat mahdollisuuksiensa mukaan pyrkivät korvaamaan kuloissa menetetyt. Puu pyrkii muodostumaan sopusuhtaiseksi niin eri elintensä keskinäiseen suuruuteen kuin kulon luomiin uusiin kasvupaikkasuhteisiinkin nähden. Aivan yleisesti vesovat esim. lehvistönsä menettäneet koivut runsaammin kuin ne, joilta se ei ole tuhoutunut. Vesomisen laatuun vaikuttavat näin ollen mitä moninaisimmat seikat: kysymyksessä olevan puulajin restitutiokyky yleensä ja sen yksityisten osien erikseen, puun elinvoimaisuus, sen sisältämät vararavintomäärät kulon sattuessa, kulon laatu, maaperän laatu jne.

Kuloaloilla tehtyjen havaintojen perusteella on vaikea arvostella, missä määrin rauduskoivu (*Betula verrucosa*) ja hieskoivu (*Betula pubescens*) eroavat sisäisiltä vesomisedellytyksiltään toisistaan. Hieskoivun on tosin todettu vesovan runsaammin kuin rauduskoivun, mutta tämä saattaa johtua hieskoivun esiintymisestä etupäässä vahvahumuksisilla (EMT) ja soistuvilla mailla, joilla vesomisedellytykset ovat paremmat kuin varsinaisilla kuivilla kankailla, joille rauduskoivu keskittyy.

Vesakoivun erottaminen siemenkoivusta ei ole aina niinkään helppoa, kuin miltä aluksi saattaa näyttää. Koivun siementaimet ovat kuivien kankaiden kuloaloilla usein jo pieninä (alle 0.5 m.) mitä moninaisimmista tuhoista johtuen haaraisia ja kehittyvät myöhemmin tyvestään lähtien monirunkoisiksi, vesaryhmiä muistuttaviksi. Lisäksi ne muodostavat tiheitä ryhmiä lujimmin palaneisiin kohtiin. Nämä saattavat myöhemmin kehittyä erehdyttävästi vesaryhmien näköisiksi, varsinkin kun tuollaisia lujasti palaneita kohtia muodostuu mm. juuri palaneiden koivujen (useinkin vesomattomien) tyvien ympärille.

Kuloaloille syntyneiden koivuvesaryhmien rakenteen valaisemiseksi esitetään seuraavassa muutama piirros eräästä yksityiskohtaisesti tutkustusta ryhmästä.



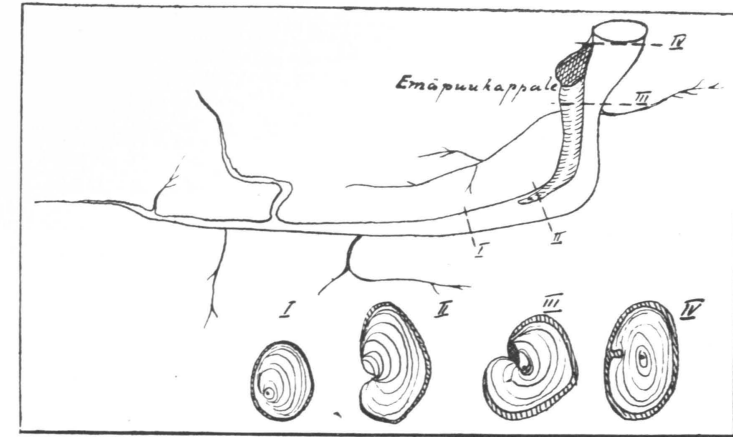
No	Ikä	Pituus
Nr.	Alter	Höhe
1	14v.	1.8 m.
2	15»	2.4 »
3	16»	3.5 »
4	14»	2.2 »
5	15»	1.8 »
6	16»	2.2 »
7	13»	2.3 »

Mittakaava 1 : 20
Massstab 1 : 20

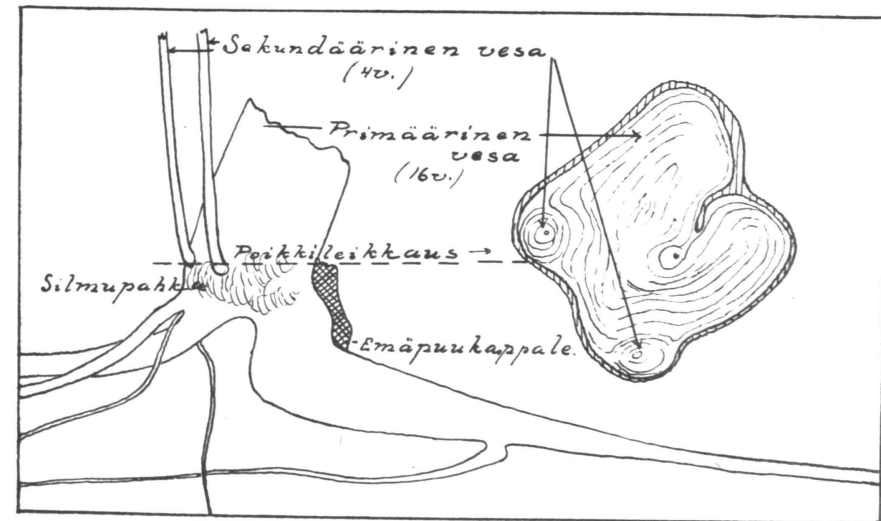
Kuva 4. Kuvassa 26 esitetyn vesaryhmän juuristokartta. Juuristo on aivan pinnallinen, turvemaisen humuksen ja kivennäismaan välissä sijaitseva. Palaneita emäkoivuja on ollut kaksi (a ja b); vesat liittyvät niihin vieläkin selvästi (5, 6 ja 7 a:han, 1, 2, 3 ja 4 b:hen). Nykyisestä vesojen juuristosta on osa (I, II, III ja IV) kuulunut emäpuille. Useat vesojen juurista ovat hakeutuneet emäpuiden lahonneiden juurien sisään. — Abb. 4. Wurzelkarte der auf Abb. 26 wiedergegebenen Ausschlagsgruppe. Das Wurzelsystem ist ganz oberflächlich, zwischen torfartigem Humus und Mineralboden verlaufend. Zwei verbrannte Mutterbirken sind vorhanden gewesen (a und b), die Schösslinge sind noch deutlich mit ihnen verbunden (5, 6 und 7 mit a, 1, 2, 3 und 4 mit b). Von dem gegenwärtigen Wurzelsystem der Schösslinge hat ein Teil (I, II, III und IV) den Mutterbäumen gehört. Mehrere der Schösslingswurzeln verlaufen in den vermorschten Wurzeln der Mutterbäume.

Kuloaloilla esiintyvät koivunvesat ovat tyvivesoja, jotka kehittyvät koivujen juurenniskassa olevista preventiivisilmuista (BÜSGEN, 1927, svv. 70—78, HEIKINHEIMO, 1915, svv. 173—175). Nämä silmut esiintyvät lyhyellä alueella, joka varsinaisilla kuivilla kankailla (CT—CIT) on vain osittain ohuen humuskerroksen peitossa, tuoreissa painanteissa ja vahvahuksisilla metsämailla (EMT) sen sijaan jokseenkin kokonaan tiiviin, tuoreehkon turpeen sisässä. Edellisessä tapauksessa ne senvuoksi kulossa usein tuhoutuvat, jälkimmäisessä tavallisesti säästyvät.

Paitsi suoranaisesti emäpuuhun liittyviä (primäärisiä) vesoja, syntyy näihin myöhemmin uusia (sekundäärisiä, kuva 6), joiden johdosta vesaryhmät tulevat lopulta taajoiksi ja lehteviksi. Kuollut emäpuu lahoo jokseenkin nopeasti (noin 10—15 vuodessa), ja vain sitkeä tuohilierio jää



Kuva 5. Erikoispiirros kuvassa 4 esitetyn vesan N:o 5 juurenniskasta sekä juuristosta. Juurenniskassa on kappale emäpuuta. Poikkileikkaukset osoittavat emäpuuhaavan kylyestymistä ei korkeuksilla. Mittak. 1 : 20. — Abb. 5. Sonderskizze über Wurzelhals und Wurzelsystem des auf Abb. 4 dargestellten Schösslings Nr. 5. Am Wurzelhals findet sich ein Stück vom Mutterbaum. Die Querschnitte zeigen die Überwallung der Mutterbaumwunde in verschiedenen Höhen. Massstab 1 : 20.



Kuva 6. Erikoispiirros kuvassa 4 esitetyn vesan N:o 6 tyvestä. Kuva osoittaa, miten suoranaisesti emäpuuhun liittyvään (primääriseen) vesaan jo sen ensi ikävuosina syntyy uusia (sekundäärisiä) vesoja. Mittak. 1 : 15. — Abb. 6. Sonderskizze über den Basalteil des auf Abb. 4 dargestellten Schösslings Nr. 6. Das Bild zeigt, wie unmittelbar an dem mit dem Mutterbaume verbundenen (primären) Schössling schon in seinem ersten Lebensjahre neue (sekundäre) Schösslinge entstehen. Massstab 1 : 15.

kannattamaan pötkelöä vielä vuosikymmenen ajan pystyssä. Mitä pienimittaisempi emäpuu on ja mitä nopeammin se lahoon, sen helpommin kylestää vesa emäpuuhaavan. Tätä kylestymistä valaisee kuva 5. Pienen emäpuun juuristo jää tavallisesti vesalle ja muodostuu usein tämän juuriston keskeisimmäksi osaksi.

Vesan iällä tarkoitetaan tässä tutkielmassa vuosilustojen lukumäärää emäpuuhaavan kohdalla. Oikeastaanhan vesa kasviyksilönä ei ole samassa merkityksessä itsenäinen kuin siemenestä syntynyt puu, vaan jatkaa emäpuun elämää. Vesojen ja siementaimien kehitystä vertailtaessa on kuitenkin luontevinta rinnastaa sellaiset yksilöt, joilla on juurenniskassa sama lustoluku.

Palaneista koivuista vesovat pienet yksilöt yleensä runsaammin kuin suuret. Edellisten tyvissä on lukuisasti proventiivisilmuja, jälkimmäisillä silmuja on niukemmin, ja ne ovat lankkujuurien kohottamia tulen tuholle alttiiksi. Lisäksi on nuorien kasvien ja kasvinosien restitutiokyky yleensäkin suurempi kuin vanhojen. Kuloaloilla esiintyykin tavallisesti vanhojen, paksukaarnaisten koivunpötkelöiden juurella vain jokunen harva vesa. Nämäkin usein osoittautuvat lähemmin tarkasteltaessa olevan peräisin jostain tuohon emäpuuhun jo ennen kuloa liittyneestä vesasta. Toisaalta on huomattava, että luonnontilaisissa metsissä esiintyy jo ennen kuloa verraten runsaasti lahoja pystypötkelöitä. Kulon jälkeen ne eivät luonnollisesti veso ja voivat täten aiheuttaa väärinkäsityksiä arvosteltaessa, missä määrin vanhat puut kulon jälkeen vesovat. Edellä mainitut pötkelöt eroavat kuitenkin vasta kulossa kuolleista sikäli, että niissä tavallisesti on tulen korventamia kääpiä.

Koivun vesominen kuloaloilla on myös riippuvainen mitä moninaisimmista ulkonaisista tekijöistä, jollaisia ovat maaperän viljavuus ja kosteus, humuskerroksen vahvuus sekä sen laatu, metsikön rakenne ja taimistoa kohdanneet tuhot. Nämä eri tekijät riippuvat tutkimusalueen verraten luonnontilaisissa metsissä joko välittömästi tai välillisesti ainakin suurin piirtein kulloinkin kysymyksessä olevan kuloalan metsätyypistä. Selostuksesta svv. 89—103 ilmeneekin varsin selvästi, ettei vesomisella varsinaisilla kuivilla kankailla (CIT, CT) ole sanottavaa merkitystä. Yleensä on vesominen huomattavin vahvumuksisilla ja soistuneilla mailla (EMT, Rä I).

Tutkimusalueella aikaisemmin suoritettujen harsinnan luontoiset hakkuut, joissa koivuun ei ole kajottu, ovat lisänneet koivun valtaosuutta muiden puulajien kustannuksella. Hakkaamattomissa metsissä havupuiden alla kituvina kasvaneet piiskamaiset koivut ovat hakkuiden jälkeen voi-

mistuneet suurilatvuksiksi puiksi, ja vanhempien puiden tyville on muodostunut taajoja vesaryhmiä. Kulon jälkeen vesovat kaikki nämä elpymismuodot runsaasti.

Hakkuun edistävää vaikutus koivun kulon jälkeiseen vesomiseen ilmenee taulukosta N:o 5. Siihen on otettu vain EMT- ja Rä I-kuloalat, joilla vesominen maaperällisten suhteiden puolesta voi saada huomattavan merkityksen.

Niin hakkaamattomissa kuin hakkuilla käsitellyissäkin metsissä esiintyy koivua tutkimusalueen kuivilla kankailla yleensä melko niukasti. Jo tämän vuoksi ei koivunvesakon merkitys kuloaloilla muodostu niin huomattavaksi kuin esim. Etelä-Suomen kaskiviljelysmailla tai hakkaamattomissa.

T a u l u k k o N:o 5. Ennen kuloa hakkuilla käsiteltyjen ja toisaalta hakkaamattomien metsien koivun vesominen kulon jälkeen. — *Tabelle Nr. 5. Das nach dem Waldbrand eingetretene Ausschlagen der Birke in vor dem Brand durchgehauenen und auf anderer Seite ungehauenen Wäldern.*

Kuloalan N:o Nr. der Waldbrand- fläche	Metsätyyppi Waldtypus	Vesakoivun tiheys Dichte der Ausschlag- birke	Kuloalan N:o Nr. der Waldbrand- fläche	Metsätyyppi Waldtypus	Vesakoivun tiheys Dichte der Ausschlag- birke	Kuloalan N:o Nr. der Waldbrand- fläche	Metsätyyppi Waldtypus	Vesakoivun tiheys Dichte der Ausschlag- birke
Hakkuilla käsitelty ennen kuloa. — <i>Durchgehauen vor dem Waldbrand.</i>								
24b	Rä I	0.3	37	EMT	0.2	61b	EMT	0.2
28b	»	0.3	39b	»	0.4	62b	»	0.2
30b	EMT	0.4	42	»	0	63	»	0.2
Keskiarvo: — <i>Mittelwert:</i>								0.24
Hakkaamaton ennen kuloa. — <i>Ungehauen vor dem Waldbrand.</i>								
27b	Rä I	0.2	34	EMT	0.1	54	EMT	0
31a	EMT	0.2	35	»	0.1	55	»	0.1
31b	»	0	38	»	0.1	56	»	0
32	»	0.2	41a	»	0	57c	»	0
33a	»	0	41b	»	0.1	70	»	0
33b	»	0	51d	»	0	72	»	0.1
Keskiarvo: — <i>Mittelwert:</i>								0.07

Kuloalojen taimistoja kohdanneet tuhot.

Auringon paahteen aiheuttama kuivumisvaara on nähtävästi pahin kuloaloille nousseita sirkkataimia uhkaavista vaaroista. Aukea, noen mustaama kuloala kuumenee Lapin pitkän kesäisen päivän kuluessa huomattavasti lujemmin kuin sitä ympäröivät palamattomat kankaat. Todennäköisesti ei maanpinnan kuumeneminen kuitenkaan aiheuta syvempien maakerrosten kuivumista. Tuhoutuneen metsän ja pintakasvillisuuden ennen kuloa haihduttamat vesimäärät jäävät nyt ainakin osaksi maaperään. Useissa tapauksissa aiheuttaakin kulo pohjaveden kohoamista ja soistumistakin. Varttuneita taimia ei kuivumisvaara kuloaloilla niin ollen uhanne niinkään pahasti kuin palamattomilla kankailla. Taimet ovatkin yleensä rehevän ja elinvoimaisen näköisiä. Ehkäpä juuri kuloa seurannut tilapäinen maaperän lisääntynyt kosteus on yhtenä syynä koivun ilmestymiseen sellaisillekin kuloaloille, joilla sen kehittymismahdollisuudet myöhemmin ovat perin huonot.

Aukeaksi palaneilla kuloaloilla saa hallanvaara huomattavan merkityksen. Mänty ja koivukin jo parin vuoden vanhana ovat jokseenkin hallankestäviä, mutta kuusi on koko taimiasteellaan arka. Kuusen hidas pituuskasvu (vrt. piirros N:o 3) jo osoittaa sen kituvan aukeilla kuloaloilla, mutta vielä selvemmin ilmenee tämä kuusen taimien perin surkeasta ulkonäöstä. Ne ovat tavallisesti runsashaaraisia, ikäänkuin maata vasten painautuneita, palleromaisia; neulaset ovat tummia, lyhyitä ja taajassa. Tiheissä koivuryhmissä ovat kuuset sitä vastoin verraten sopusuhtaisesti kehittyneitä.

Tutkimusalue on harvaan asuttua. Sen vuoksi luulisi laiduntamisella olevan vähäisen merkityksen metsien kehityksen kannalta. Näin lieneekin yleensä asianlaita, mutta juuri kuloaloille hakeutuu karja pitkienkin matkojen päästä niiden ympäristöä rehevämmän kasvillisuuden vuoksi. Myös porot liikkuvat kesäisin kuloaloilla ja syövät halukkaasti lehtipuiden versoja. Lehtipuut ovatkin kuloaloilla aivan yleisesti pureksittuja, pienet usein miltei kokonaan. Havupuut sen sijaan ovat sään-

nöllisesti saaneet olla rauhassa. Tällainen yksipuolinen koivun verottaminen edistää taimistojen havupuuvaltaisuutta. Muutamilla kuloaloilla (N:o 35, N:o 57c, N:o 63, N:o 70, N:o 72) saattoikin havaita männyn yleensä vallitsevan muualla paitsi hakkuutähderykelmissä ja muissa eläimille vaikeapääsyisissä paikoissa, joissa lehtipuut rehoittivat taajassa.

Myös jänikset käyvät ahkeraan kuloaloilla. Usein »kaulaavat» ne esim. taajana nousseen haapavesakon jokseenkin kokonaisuudessaan.

Hyönteis- ja sienituhoilla ei kuloalojen luontaisissa taimistoissa ole suurta merkitystä. Milloin niitä on tavattu, ovat ne ilmestyneet jo ennestään kituviin taimiin. Tärkein tuhosieni on *Dasyscypha fuscosanquinea*. Se esiintyy runsaimmin CT—CIT-kuloaloille nousseissa, päällysmetsän varjostuksesta kituvissa männyn taimistoissa (N:o 20, N:o 21). Taudin saastuttaman taimen tyvellä, usein aivan maanrajassa, esiintyy *Dasyscypha*-lajeille ominainen pihkaroso. Siitä löytää keskikesällä sienien punakeltaiset itiömaljat. Tuhoamalla jälleen tappaa sieni uhrinsa auttamattomasti. — Muutamilla tarkastetuista kuloaloista oli suoritettu männyn kylvöjä, ja niillä tavattiin niin hyönteis- kuin sienituhojakin (N:o 55, N:o 57 a). Mainitsemisen ansaitsevat ensi sijassa ruostesieni *Melampsora pinitorqua*, kovakuoriaiset *Cryptocephalus quadripustulatus*, *Hylobius abietis* sekä *Chermes*-kirvat.

Katsaus kuloalojen metsittymiseen.

Esillä oleva tutkielma rajoittuu kuiviin kangasmetsiin. Ne voidaan LAKARIN mukaan (1920) jakaa kuivanpuoleisiin (VT, EMT) ja varsinaisiin kuiviin kangasmetsiin (CT, MCIT, EMCIT, CIT, ECIT, CCIT). Nämä kaksi tyyppiryhmää eroavat biologisesti oleellisesti toisistaan, ja metsittyminen kulon jälkeen muodostuu niillä sen vuoksi varsin erilaiseksi. Toisaalta yksityiset metsätyypit niiden puitteissa liittyvät läheisesti toisiinsa, ja niiden metsittyminenkin kulon jälkeen on samantapainen. Kuloalojen metsittymisen tarkastelu jakaantuu täten luontevasti kahteen, näiden tyyppiryhmien rajoittamaan osaan.

Kuivanpuoleiset kangasmetsät.

Kivennäismaata peittää vahvuudeltaan vaihteleva (keskim. 3—6 cm.) raakahumuskerros. Se ohenee kulossa varsin vähän (keskim. 1 cm.), vain lujimmin palaneissa kohdissa paljastuu kivennäismaa. Kulon vaikutus humukseen on metsänhoidollisesti suotuisa. Raakahumuksen sisältämät ravintoaineet vapautuvat ainakin osaksi, ja samalla syntyy helposti taimettuvia laikkuja lujimmin palaneisiin kohtiin.

Palamattomat metsät ovat yleensä mänty- tai kuusivaltaisia sekametsiä, koivua (*Betula pubescens* ja *B. verrucosa*) esiintyy säännöllisesti yksittäisenä vallitsevan puulajin seassa.

K o i v u tuhoutuu kulossa suurimmaksi osaksi. Yksityisiä puita jää kuitenkin kulolta suojattuihin paikkoihin. Koivu muodostaa tutkimusalueen pohjoisosissakin jokseenkin joka vuosi itävää, laajalle leviävää siementä. Sen siementyminen kuloaloille on täten yleensä taattu. Vanhojen metsien koivut vesovat kulon jälkeen heikosti. Hakkuilla käsitellyissä metsissä on koivun osuus kasvanut, joten siemen- ja vesauudistumisen edellytykset ovat suurentuneet. Varsinkin tuoreissa painanteissa vesovat hakuiden johdosta elpyneet koivut kulon jälkeen runsaasti. Yleensä näyt-

tää hieskoivu (*Betula pubescens*) vesovan runsaammin kuin rauduskoivu (*B. verrucosa*).

Koivun siemenen itämiskyky säilyy korkeintaan syksystä seuraavaan kevääseen. Jälki-itäminen ei niin ollen tule kysymykseen. Sirkkataimi vaatii kehittyäkseen pysyvästi tuoreehkon taimettumisalustan. Tällaisia esiintyy etupäässä lujasti palaneissa kohdissa, joihin koivun taimisto sen vuoksi keskittyy. Näiden kohtien ympäristöstään poikkeava fyysikaalinen ja kemiallinen rakenne lienee muissakin suhteissa suotuisa taimettumiselle. Mitä voimakkaampi kulo on ollut, sitä suuremmiksi muodostuvat lujasti palaneet laikut ja sitä helpommaksi koivun taimettuminen. Voimakkaita kuloja seuraa metsän tuhoutumisesta johtuva pohjaveden kohoaminen ja alavilla mailla soistuminen. Tällaisilla lievästi soistuvilla kankailla ovat koivun siemenuudistusedellytykset kulon jälkeen erinomaiset. Mikäli männyn siemennys viivästyy, valtaa koivu nämä kuloalat aluksi kokonaan.

Palanut koivu vesoo vain tyvestä, juurivesoja ei ole tavattu. Koivun tyvessä olevia proventiivisilmuja suojaa turvemainen raakahumus tulen tuholta. Mitä tuoreemmalla paikalla koivu kasvaa, sitä paremmin säästyvät silmut tuholta ja sitä voimakkaammin vesovat ne kulon jälkeen.—Maan tuoreus edistää sinänsäkin koivun elinvoimaisuutta ja vesomiskykyä. Voimakkaissa kuloissa tuhoutuvat koivun tyvisilmut soistumattomilla kankailla, eikä koivu tällaisissa tapauksissa vesoo.

Yleensä ilmaantuu koivu kuloaloille aikaisemmin kuin muut puulajit. Tämä johtuu sen jokseenkin jokavuotisesta runsaasta siemennyksestä. Kun se lisäksi on nuorena (alle 8—12-vuotisena) muita puulajeja nopeakasvuisempi, saa se niistä huomattavan etumatkan.

Aivan erityisen edullisessa asemassa eri puulajien välisessä kilpailussa on vesakoivu. Se ilmaantuu välittömästi palon jälkeen kuloaloille ja on nuorena siemenkoivuakin nopeakasvuisempi. Joskin sen pituuskasvu myöhemmin taantuu, muodostaa se kuloaloille nousseissa taimistoissa ja tiheiköissä vallitsevan koivuaineksen. Pääosa vesakosta on hieskoivua. Vanhoissa metsissä yksittäisinä esiintyvät vallitsevat koivut ovat kuitenkin tavallisesti rauduskoivua, joka näyttää varttuvan pitemmäksi ja suorunkoisemmaksi sekä elävän vanhemmaksi kuin hieskoivu.

Koivu on kasvualustansa tuoreuteen ja valoon nähden mäntyä vaate-
liaampi. Lisäksi on se havupuita lyhytikäisempi. Niinpä onkin koivu kuivilla kankailla mäntyä biologisesti heikompi eikä ajan mittaan kestä kilpailua tämän kanssa.

Melkoisten kosteus- ja valovaatimustensa vuoksi kärsii koivu ylispuitten tukahuttavasta vaikutuksesta enemmän kuin mänty. Maapalojen jäl-

keen ei koivua yleensä ilmaannu alimetsäksi, ja yksityisten ylispuuryhmienkin alla esiintyy sitä niukasti.

Mänty on kulonkestävin puulajimme. Tutkimusalueen luonnon-tilaisissa metsissä esiintyy säännöllisesti vanhoja, järeitä »aihkeja», jotka yleensä säästyvät kuloissa tuhoutumatta. Paksu kilpikaarna suojaa rungon jälleen, ja latvus on korkealla tulelta suojassa. Helpoimmin vioittuu suht. pinnallinen juuristo. Tuulenkaadot ovatkin kuloaloilla yleisiä. Hakkuualoillekin on näitä aihkeja tavallisesti jäänyt »raakkeina» siksi paljon, että kuloalan välttävä siementyminen on taattu. Aivan paljaksi palaneet laajat kuloalat ovat harvinaisia.

Männyn siemen tuleentuu tutkimusalueella vain tavallista lämpöisempinä kesinä (kesä—syyskuun keskilämpötila yli $+10.5^{\circ}$). Sen vuoksi esiintyy siemenvuosia keskim. vain joka 8—10:s vuosi. Tutkimusalueen pohjoisosissa ovat siementen tuleentumisedellytykset vieläkin huonommat. Siellä voi männyn siemenvuosien puuttuminen kuloa lähinnä seuraavilta vuosikymmeniltä muodostua puulajisuhteiden muodostuksen kannalta ratkaisevaksi tekijäksi. Itse asiassa alkavatkin varsinaiset Lapin koivuvaltaiset metsät juuri tämän rajan pohjoispuolella.

Männyn siemenen leviämiskyky on koivuun verrattuna huono. Tutkimusalueella sulaa lumi siksi myöhään (toukokuun lopulla), että myös siemenen kulkeutuminen hankea myöten tulee kysymykseen. Yleensä ei siemenen määrä näytä olevan kuloalojen taimettumisessa ratkaiseva tekijä, vaan siemenen laatu. Taimistot ovat säännöllisesti syntyneet vain lämpöisiä tuleentumiskesiä seuranneiden siemenvuosien jälkeen. Siemenen itämiskyky säilyy noin 3—4 vuotta. Jälki-itämisellä on suuri merkitys; epäsuotuisina uudistumisvuosina jää suurin osa siemenistä itämättä ja itää vasta seuraavana ja sitä seuraavana vuotena. Uudistumisvuodet muodostavatkin aivan yleisesti siemenvuosiin liittyviä 2—3-vuotisia »sikermiä».

Männynkin taimettumisedellytykset ovat lujasti palaneissa kohdissa suotuisimmat, mutta sitä nousee myös heikommin palaneille kohdille. Männyn siemen sisältää runsaasti vararavintoa, jonka turvin sirkkataimi pysyy tunkemaan juurensa melko vahvankin humuskerroksen lävitse kosteusuhteiltaan suotuisimpiin maakerroksiin. Minkä männyn siemen raskautensa vuoksi huonossa leviämiskyvyssään koivuun verrattuna menettää, sen se voittaa itämis- ja taimettumisvarmuudessaan. Kuloaloille tavallisesti ennen mäntyä ilmaantuneiden, lujasti palaneisiin paikkoihin keskittyvien koivuryhmien lomiin jää kyllin tilaa taimettumisalustansa suhteen vaatimattomammalle männylle, ja lujasti palaneissakaan kohdissa ei mänty näytä erityisesti kärsivän koivusta. Koivun lievässä varjos-

tuksessa kehitty se solakaksi ja hieno-oksaiseksi. Tiheikön varttuessa riukumetsäksi sivuuttaa mänty aivan yleisesti biologisesti heikkomman koivun. Koivulle jää kehittymismahdollisuuksia vain männikön aukko-kohdissa.

Kuusi tuhoutuu kulossa kokonaan. Sen naavainen latvus ulottuu tutkimusalueen metsissä miltei maahan asti, syttyy helposti ja palaa ylös asti. Samalla kuolee jälsi. Latvuksen ja sen alle kertyneen kuohkean karikkeen palaessa vioittuu myös kuusen pinnallinen juuristo kuolettavasti. Kun kuloaloille ei yleensä säästy kuusisiemenpuita, esiintyy myös kuusen taimia niukasti. Vain kuusireunametsän läheisyydessä tapaa niitä kohtalaisen runsaasti. Kuusen perusteellisesta tuhoutumisesta kulossa johtuu, että kuuselle Pohjois-Suomessa ominainen kasvullinen uudistuminen alaosista ei kuloaloilla tule kysymykseen.

Kuusen siemen tuleentuu hieman kylmempinäkin kesinä kuin männyn (kesä—syyskuun keskilämpötila yli $+9.5^{\circ}$). Siemenvuosia esiintyy sen vuoksi runsaammin kuin männyllä. Usein ilmaantuukin kuusi ennen mäntyä kuloaloille. Taimettumisalustansa nähden ovat kuusen vaatimukset samantapaiset kuin männynkin. Sen taimia esiintyy niin lujasti palaneissa kohdissa kuin välipaikoissakin. Suurin osa taimista kuitenkin paleltuu, ja eloon jääneetkin ovat perin surkean näköisiä. Vasta aukealle kuloalalle nousseen koivun suojassa paranevat kuusen kehittymismahdollisuudet. »J uomiskautensa» sivuutettuaan, noin metrin mittaiseksi vartuttuaan, alkaa se kasvaa ripeästi, sivuuttaa ennen pitkää koivun ja muodostaa männyn kera vallitsevan metsän.

Edellä on luotu katsaus eri puulajien uudistumis- ja leviämissuhteisiin kuivanpuoleisten kangasmetsien kuloaloilla. Siitä ilmenee, että paikallisista ja tilapäisistä tekijöistä riippuen muodostuu eri puulajien ja siten koko kuloalankin uudistuminen palon jälkeen varsin erilaiseksi. Mitään yleissääntöä kuivanpuoleisten kangasmetsien uudistumisesta kulon jälkeen ei niin ollen voida esittää, vaan kukin yksityistapaus on sen erikoisuudet huomioon ottaen arvosteltava erikseen. Seuraavat näkökohdat ansaitsevat silloin huomiota.

Kulo tuhoo kohtaamistaan metsiköistä kuusen perusteellisesti ja koivun suurimmaksi osaksi; täysi-ikäinen mänty yleensä säilyy elossa. Taimistoissa esiintyy kuusta aivan niukasti, mäntyä tavallisesti alueen tyydyttävään metsittämiseen riittävä määrä ja koivua (vesa- ja siemenkoivua) aluksi suht. runsaasti. Koivun taimisto keskittyy lujasti palaneisiin kohtiin, havupuut sen sijaan

ovat levinneet koko kuloalalle, koivuryhmien välillä ikinä. Koivu ei tätäntukahuta havupuita. Eikä mäntykään itse asiassa näytä pahasti kärsivän koivun varjostuksesta lujasti palaneissa-kaan kohdissa; koivun seassa muodostuu se solakaksi ja hieno-oksaiseksi. Taimiston kehittyessä varttuneeksi metsiköksi sivuuttaa mänty koivun ja muodostuu vallitsevaksi puulajiksi. Myös kuusen merkitys lisääntyy metsikön myöhemmissä kehitysvaiheissa.

Tutkimusalueella laajalti esiintyvillä soistuvilla kankailla ja kangasrämeillä muodostuu koivu kulon jälkeen vallitsevaksi puulajiksi. Mäntyä ei tällaisille alueille myöhemminkään sanottavasti nouse, mutta kuusi ilmaantuu vähitellen alimetsäksi, ja nähtävästi se lopulta syrjäyttää koivun.

Varsinaiset kuivat kangasmetsät.

Kivennäismaata peittävä humuskerros on suht. ohut (0—1 cm.). Keskinertaisen voimakkaissa kuloissa paljastuu kivennäismaa kuitenkin vain lujasti palaneissa kohdissa. Voimakas kulo voi tuhota humuksen kokonaankin. Jo ennestäänkin ohuen humuksen osittainkin palaminen on metsänhoidollisesti vahingollista. Humus lisää maaperän vesikapasiteettia ja sisältää tärkeitä kasvinravintoaineita. Toisaalta ei ohut humus estä havupuiden taimettumista.

Palamattomat metsät ovat yleensä männiköitä. Koivua (*Betula verrucosa*) esiintyy seassa vaihtelevissa määrin (10—20 %) ja kuusta satunnaisesti alimetsänä.

Koivu tuhoutuu kulossa suurimmaksi osaksi, mutta yksityisiä pakuskaarnaisia puita säästyy kuitenkin kulolta jossain määrin suojattuihin paikkoihin, kuten tuoreisiin painanteisiin ja kivikkoihin. Yleensä siemennytty koivua kuloaloille kohta'aisesti. Palanut koivu vesoo vain poikkeustapauksissa.

Välittömästi kulon jälkeen ilmaantuu hentoa koivun taimistoa suht. runsaasti kuloalalle. Se ryhmittyy suurimmaksi osaksi lujasti palaneisiin kohtiin. Taimiston kehittymismahdollisuudet liian kuivalla maaperällä ovat kuitenkin perin huonot. Ensiksi sortuu alueelle mahdollisesti noussut hieskoivu jokseenkin kokonaan. — Vain jokunen suotuisimpiin kohtiin tai-

mettuneista rauduskoivuista osallistuu myöhemminkin männyn muodostamaan vallitsevaan metsään. Koivun ja männyn pituuskasvu on nuorilla CT-kuloaloilla jokseenkin yhtä suuri, CIT:llä jää koivu jo alusta pitäen männystä jälkeen.

Mänty tuhoutuu kulossa vain osittain. Varsinaisilla kuivilla kankailla on se vieläkin kulonkestävämpi kuin kuivanpuoleisilla kankailla; viimeksi mainituilla nimittäin kuusi johtaa tulen helposti männynkin latvoihin. Männyn taimistot ja tiheiköt tosin tuhoutuvat kulossa säännöllisesti, riukumetsissäkin syntyy palokoroja, mutta tukki- ja aihkimetsissä tuli tavallisesti vain syventelee vanhoja palokoroja. Yleensä jää kuloaloille niin ollen ainakin välttävään siemennykseen tarpeellinen määrä siemenpuita.

Männyn taimettuminen kuloaloille alkaa jokseenkin säännöllisesti kuloa lähinnä seuraavana männyn siemenvuotena. Taimistoa ilmaantuu lujasti palaneisiin kohtiin runsaimmin, mutta sitä esiintyy myös keskinertaisesti palaneilla alueilla. Laihoille CIT-kankailla nousee taimisto harvina ja hitaasti. Taimettumisaika venyy niillä yleensä pitemmäksi kuin muilla tutkituilla metsätyypeillä, ja taimistot muodostuvat sen vuoksi suht. eri-ikäisiksi.

Maapaloaloille nousee mäntyä tavallisesti suht. tiheiksi alimetsiksi. Sulkeutuneen metsän alla ei mäntyalimetsällä kuitenkaan ole kehittymismahdollisuuksia, vaan tuhoutuu se yleensä noin 20—30 vuoden kuluessa. Mikäli se tätä aikaisemmin vapautetaan, elpyy se todennäköisesti tasaiseksi ja kauniiksi taimistoksi.

Varsinaiset kuivat kankaat metsittää kulon jälkeen mänty. Koivua tosin saattaa nuorille CT-kuloaloille ilmaantua aluksi suht. runsaastikin, mutta sillä ei ole yleensä kehittymismahdollisuuksia. Vain jokunen rauduskoivu osallistuu myöhemminkin männyn muodostamaan vallitsevaan jaksoon.

Tutkimusalueen pohjoispuolella kasvaa koivun merkitys kuivilla kankailla. Tämä johtuu lähinnä havupuiden suvullisen uudistumisen vaikeutumisesta, mutta nähtävästi myös uusien koivurotujen (esim. *Betula coriacea* GUNNARSS. ja *B. tortuosa* LED., em. GUNNARSS.) ilmaantumisesta kuiville kankailla.

Näkökohtia kuloaloilla suoritettavista metsänhoidollisista toimenpiteistä.

Metsänhoitajan ensimmäisiä töitä kuloalalla on poistaa ne tulen vioittamat puut, joiden elpymisestä ei näytä olevan toiveita, vaan joiden käyttöarvokin nopeasti vähenee. Usein on kuitenkin vaikeata päätellä, mikä puu jää elämään ja mikä kuolee. Joissakin tapauksissa voi puu, jonka latvus kokonaisuudessaan on kellastunut, elpyä, ja joskus taas vain osittain vioittunut latvus myöhemmin kuivua kokonaan. Kulon sattuessa loppukesällä ovat puiden elpymismahdollisuudet nähtävästi suurimmat, koska niiden talvehtimissilmut ovat tällöin jo jokseenkin kehittyneitä. Kulossa eloon säästyneitä puita ei kuitenkaan uhkaa vain kuivumisvaara. Aukeahkolla kuloalalla kaataa myrsky harvaan asentoon joutuneet puut helposti. Juuristojen osittainen tuhoutuminen ja aluskasvillisuuden suoman tuen höltyminen lisäävät vielä myrskynvaaraa. Eipä niin ollen ole ihme, että kelvollisen tavarantalteen pelastaminen kulon jälkeen muodostuu helposti tarpeettomankin perusteelliseksi.

Tämän tutkielman yhteydessä ei huomio kuitenkaan kiinny tuohon kuloalta säästyneeseen metsikköön sen itsensä vuoksi, vaan tarkastellaan seuraavassa, miten sitä olisi käsiteltävä kuloalalle nousevan taimiston suotuisaa kehitystä silmällä pitäen.

Männyn siemenvuosien niukkuuden vuoksi on toivottavaa, että kuloalalle jää mahdollisimman paljon siemenpuita. Koska tutkimusalueen metsät yleensäkin ovat harvoja, ei kulon jälkeen pitäisi poistaa kuin kuolleet puut. Ne joilta vain tyvi on mustunut, eivät tavallisesti sanottavasti häiriinny edes kasvussa. Taaja siemenpuusto ei ole niin altis myrskyn tuhoille kuin harva, ja tuhon satuttuakin voi siitä vielä jäädä siemenpuita välttävästi jäljelle. Kulon jälkeen helposti koivun valtaan joutuvilla mailla (esim. soistuneilla kankailla) edistää taaja ylispuusto myös suoranaisesti taimistojen mäntyvaltaisuutta. Kehittyhän niin siemen- kuin vesakoivukin ylispuuston alla huomattavasti heikommin kuin aukealla. — Kuloalojen puista saadaan

yleensä kohtuuttoman huono hinta. On sen vuoksi taloudellisestikin edullisinta rajoittua välittömästi kulon jälkeen poistamaan vain se, mikä tosiaankin on välttämätöntä.

Tutkimusalueen laajaperäisissä oloissa tulevat metsänviljelykset ja taimistoissa mahdollisesti välttämättömiksi osoittautuvat perkaustoimenpiteet puun kantohintaan nähden siksi kalliiksi, että on täysi syy käyttää kaikki mahdollisuudet tiheys- ja puulajisuhteiltaan tyydyttävien luonnontaimistojen hankkimiseksi. Kuloaloille nousseet viljelystaimistot eivät yleensä vedä vertoja luonnontaimistoille, vaan ovat niiden taimet huonomuotoisia sekä hyönteis- ja sienituhojen saastuttamia.

Kuloalalle säästyneiden puiden myöhemmässä käsittelyssä, kun taimisto on muodostunut riittävän tiheäksi, on paikallaan kiinnittää huomiota mm. seuraaviin näkökohtiin. Varsinaisilla kuivilla kankailla (CIT—CT) tukahuttaa runsas ylispuusto (noin yli 60—80 kpl/ha) mahdollisesti tasaisenakin nousseen, aluksi elinvoimaisen näköisen taimiston kasvun. Ylispuuta ei ole sen vuoksi aihetta jättää enempiä, kuin mitä taimistoon hakkuun johdosta syntyvien ja mahdollisesti muutenkin esiintyvien aukkojen taimettuminen edellyttää. Kuivanpuoleisilla kankailla (EMT) ei ylispuiden tukahuttava vaikutus muodostu yhtä haitalliseksi männyn taimistolle, mutta kylläkin koivun niin suvulliselle kuin suvuttomallekin uudistumiselle. Niillä voi ylispuusto sen vuoksi jäädä kauvemmin tiheähkäksi. Suht. runsas ylispuusto edistää tuoreehkoilla kankailla taimiston mäntyvaltaisuutta ja lievässä varjostuksessa kasvanut taimisto kehittyy solakaksi sekä hieno-oksaiseksi, aikanaan ensiluokkaiseksi arvopuuksi. Jos koivu ylispuustosta huolimatta esim. soistuvilla kankailla saa mäntytaimistoa haittaavan vallan, on sen hillitseminen ylispuuston alla joka tapauksessa verrattomasti helpompaa kuin aukealla.

Mikäli kuloalalle ei säästy riittävästi siemenpuita, käy sen keinollinen uudistaminen välttämättömäksi. Metsänviljelyksen tarpeellisuutta arvosteltaessa on otettava huomioon, että luontainen männyn taimisto ilmaantuu aikaisintaan kuloa lähinnä seuraavana männyn siemenvuotena. Siemenpuusto saattaa niin

ollen olla täysin riittävä, vaikka taimistoa ei ilmaantuisikaan ensi vuosina kulon jälkeen. Olisi epäilemättä metsänhoidollisesti harhaan osunut toimenpide kiirehtiä liian aikaisin korjaamaan kuloalalle säästyneet siemenpuut näennäisesti siemennyskyvyttöminä »talteen» ja suorittaa alueella metsänviljelys. Ne luonnontaimistoihin verrattuina huonot tulokset, joihin tarkastetuissa kuloalojen viljelystaimistoissa on päädytty, antavat aihetta kiinnittää mahdollisimman suurta huomiota suoritettavien toimenpiteiden kuloalojen erikoisluonnetta vastaavaan tarkoituksenmukaisuuteen.

Vasta viime aikoina on tutkimusalueella ryhdytty laajahkossa mitassa aukeiden kuloalojen metsänviljelykseen. Aikaisemmat viljelykset ovat olleet pääasiassa kokeilujen luontoisia. Metsämiesten kokemukset eri metsänviljelystapojen soveltuvaisuudesta, viljelysten onnistumisesta ja taimistojen myöhemmästä kehityksestä eivät tämän vuoksi ole vielä varsin laajoja. Heidän havaintojensa mukaan onnistuvat männynkylvöt kuloaloilla jokunen vuosi kulon jälkeen paremmin kuin välittömästi sitä seuraavana kesä kautena. Samanlaiseen tulokseen on tämänkin tutkimuksen yhteydessä tultu luonnonsiemennyksen suhteen. Yleensä ovat vasta noin 1—2 vuotta kulon jälkeen sattuneet männyn siemenvuodet johtaneet varsinaisilla kuivilla kankailla (CIT—CT) kuloalan uudistumiseen, joskin aikaisemminkin on voinut jokunen taimi ilmestyä. Koska tällaisilla kuloaloilla ei ole minkäänlaista ruohottumisvaaraa, vaan maaperän taimettumisedellytykset pysyvät jatkuvasti (aina 10—20 v.) suotuisina, ei niin ollen ole aihetta kiirehtiä metsänviljelykseen ainakaan kulokesänä.

Myös A. BORG on suorittaessaan hankikylvöjä kulotetulle maalle todennut tämän. Kokemuksiaan selostaessaan (1931, sv. 88) mainitsee hän: »Ratkaisua kaippaa myöskin kysymys, milloin on edullisinta toimittaa hankikylvö: ensimmäisenä keväänäkö kulotuksen jälkeen, vaiko vasta 18—20 kuukautta kulotuksen jälkeen. — On tuntunut vastenmieliseltä jättää valmiiksi kulotettu alue noin pitkäksi aikaa, vaikka näyttää hyvin luultavalta, että kylvöstä saisi paremmat tulokset, jos malttaisi odottaa yhden tai pari vuotta myöhemmäksi. Kulotuksen jälkeen on karrelle palanun maan pintakasvillisuus ja sen alla ollut humuskerros vielä siksi hohkoista ja koholla pysyvää, että siinä alku- ja keskikesän poutasäät kovin helposti estävät siementen itämisen ja kuivattavat ehkä nousseet sirkkataimet. Vuoden parin kuluttua on tämä hiiltynyt jätekerros painunut melko lailla ko-

koon ja pysyy ilmeisesti tuoreempuna, joten siinä näyttää siementen itämismahdollisuudet paljon suuremmilta kuin vasta kulotetulla maalla.»

Metsänviljelyksiä suoritettaessa on tullut kysymykseen pääasiassa männyn kylvö. Sellaisissa tapauksissa, joissa kuloala on joutunut rehevän koivun valtaan (MT, Kp. I), on täysi syy harkita, eikö kuusen kylvö tai mahdollisesti kuusen ja männyn sekakylvö olisi tarkoituksenmukainen. Koivun rehevyys osoittaa, että kuusikin kysymyksessä olevalla alueella menestyy, kunhan sillä taimistoasteella vain on tarpeellinen suojametsä, ja tämänhän juuri koivu muodostaa. Männyn taimistojen vapauttaminen koivusta muodostuu tutkimusalueen laajaperäisissä oloissa suhteettoman kalliiksi. Kuusi sitävastoin selviää ilman muuta koivusta. Lisäksi näyttää sellaisilla kuloaloilla, joissa männyn viljelystaimistoihin on pesiytynyt tuhohyönteisiä ja -sieniä, samoille aloille reunametsän siemennyksestä noussut kuusi yleensä terveeltä.

Tutkimusalueella on viime aikoihin saakka käytetty pääasiassa vain haja- ja ruutukylvöä. Ensiksi mainittu epäilemättä soveltuukin kuloaloille varsin hyvin. Suomen eteläpuoliskossa suotuisia tuloksia antanut vakoruutukylvö tuntuisi erityisen hyvin soveltuvan kuivien kankaiden kuloalojen viljelykseen. Tottumattoman työväen mahdollisesti tekemät virheet eivät tätä kylvötappaa käytettäessä muodostu niin kohtalokkaiksi kuin esim. ruutukylvössä (vrt. kuva 27) ja itse kylvö muodostunee halvemmaksi.

Kuloaloille nousseissa taimistoissa ovat perkaukset tärkeimmät hoitotoimenpiteet. Luonnontaimistojen perkauksissa tulee ensi sijassa kysymykseen männyn kehitystä haittaavan koivun poistaminen. Mänty on tutkimusalueen kuivilla kankailla varsin kilpailukykyinen koivuun nähden; ilmeisesti ei se Suomen eteläpuoliskossa ole tässä suhteessa yhtä edullisessa asemassa. Kuloaloille syntyneet männyn taimistot ovat suht. harvoja, vaikka ovatkin tavallisesti runkokuunsa nähden riittäviä alueen metsittämiseen. Tällaisissa ennen tiheiköiksi sulkeutumistaan harvoissa männyn taimistoissa muodostaa männyn seassa esiintyvä koivu taimistojen kehitykselle suotuisan täytepuuston. Toisin on asianlaita jonkin verran tuoreemmillä mailla (esim. soistuvilla kankailla), joilla koivu voi muodostua vallitsevaksi, renki muuttua isännäksi. Koivun esiintyminen taajoissa ryhmissä tekee tosin suurelle osalle männyn taimistoa mahdolliseksi vapautua siitä omin voimin, mutta noihin koivupensaikkoihin nousseet männyn taimet hautautu-

vat auttamattomasti niihin. Taimiston perkauksissa olisi niin ollen päähuomio kiinnitettävä näihin tiheisiin koivuryhmiin ja vapautettava niissä oleva havupuun taimisto. Pienikokoisesta siemen- ja vesakoivusta, jonka täydellinen poistaminen usein vaatii suurimmat kustannukset, selviää samankokoinen mänty yleensä omin voimin. Koivulta on »iskettävä kynnet pois», mänty kyllä pitää itse lopusta huolen.

Kirjallisuusluettelo.

- AALTONEN, V. T. 1919. Kangasmetsien luonnollisesta uudistumisesta Suomen Lapissa, I. Referat: Über die natürliche Verjüngung der Heidewälder im Finnischen Lappland, I. Metsät. Koel. Julk. I. Helsinki.
- »— 1920. Über die Ausbreitung und den Reichtum der Baumwurzeln in den Heidewäldern Lapplands. Acta Forest. Fenn. 14,1. Helsinki.
- »— 1934. Metsänhoito-opin alkeet. Porvoo.
- BLOMQUIST, A. G. 1891. Suomen puulajit metsänhoidolliselta kannalta I. Mänty. Suomentanut T. A. Cannelin. Helsinki.
- BORG, ARVID. 1931. Selostus omakohtaisista kokemuksista hankikylvöistä Tuomarniemellä. Yksityismetsänhoitajayhdistyksen Vuosikirja IV. Helsinki.
- BÜSGEN, M. 1927. Bau und Leben unserer Waldbäume. Dritte neubearbeitete und vermehrte Auflage von Dr. E. Münch. Jena.
- CAJANDER A. K. 1916. Metsänhoidon perusteet I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet. Porvoo.
- »— 1917. Metsänhoidon perusteet II. Suomen dendrologian pääpiirteet. Porvoo.
- CAJANDER (KALELA), ERKKI K. 1934. Havaintoja eräällä myrskytuhoalueella. Referat: Beobachtungen auf einem Sturmschadengebiet in Finnland. Acta Forest. Fenn. 40,10. Helsinki.
- CLEMENTS, FREDERIC E. 1928. Plant succession and indicators. A definitive edition of plant succession and plant indicators. New York City.
- DENGLER, ALFRED. 1930. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Berlin.
- ENEROTH, OLOF. 1931. Försök rörande hyggesaskans inverkan på barrträdsfröets groning och plantornas första utveckling. Referat: Versuche über die Einwirkung der Asche von Schlagabbrennen auf das Keimen des Nadelbaumsamens und die erste Entwicklung der Pflanzen. Selostus: Kokeita kulotustuhkan vaikutuksesta havupuunsiemenen itäväisyyteen ja taimien ensi kehitykseen. Commentationes Forestales 5. Helsinki.
- GRAVES, HENRY SOLON. 1914. The principles of handling woodlands. New York.
- HEIKINHEIMO, OLLI. 1915. Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. Referat: Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands. Acta Forest. Fenn. 4,2. Helsinki.
- »— 1917. Metsänhävityksen ja polton vaikutuksesta metsämaan. Acta Forest. Fenn. 8,3. Helsinki.
- »— 1931. Metsien luontainen uudistaminen. Keskusmetsäseura Tapion Käsikirjasia N:o 22. Helsinki.

- HERTZ (TERTTI), MARTTI. 1935. Tutkimuksia kasvualustan merkityksestä männyn uudistumiselle Etelä-Suomen kangasmailla. Metsät. Tutkimusl. Julk. 20,2. Helsinki.
- HESSELMAN, HENRIK. 1910. Studier öfver de norrländska tallhedarnas förnygringsvillkor I. Referat: Studien über die Verjüngungsbedingungen der norrländischen Kiefernheiden I. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. 7. Stockholm.
- 1917. Om våra skogsförnygringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens förnygring. Summary: On the effect of our regeneration measures on the formation of salpetere in the ground and its importance in the regeneration of coniferous forests. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 13—14. Band II. Stockholm.
- HÖGBOM, A. G. 1934. Om skogseldar förr och nu och deras roll i skogarnas utvecklingshistoria. Norrländskt Handbibliotek XII. Uppsala.
- ILVESSALO, L. 1917. Tutkimuksia mäntymetsien uudistumisvuosista Etelä- ja Keski-Suomessa. Referat: Studien über die Verjüngungsjahre der Kiefernwälder in Süd- und Mittelfinnland. Acta Forest. Fenn. 6,2. Helsinki.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1920. Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. Suomen Metsänhoitoyhdistys Tapio. Helsinki.
- 1930. Suomen metsät viljavuusalueittain kuvattuina. Tuloksia vuosina 1921—1924 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. Summary: The forests of Suomi (Finland) described by areas of fertility. Results of the general survey of the forests of the country carried out during the years 1921—1924. Metsät. Koel. Julk. 15,4. Helsinki.
- KALLIN, K. E. 1926. Förnygringsstudier i Norrlands skogar utförda under åren 1922—1924. Stockholm.
- KERÄNEN, J. 1929. Blitzschlag als Zünder der Waldbrände im nördlichen Finnland. Acta Forest. Fenn. 34,25. Helsinki.
- 1934. Lämpöoloista puiden ja eräiden pensaiden kasvupaikkojen pohjoisilla rajoilla Suomessa. Summary: Conditions of temperature at the northern most limits of trees and some bushes in Finland. Acta Forest. Fenn. 40,26. Helsinki.
- KIHLMAN (KAIRAMO), A. OSW. 1890. Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. Ein Beitrag zur Kenntnis der regionalen Gliederung an der polaren Waldgrenze. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. T. VI, Nr. 3.
- KORHONEN, W. W. 1925. Sadekarttoja Suomesta. Niederschlagskarten aus Finnland. Suomen Valtion Meteorologisen Keskuslaitoksen toimituksia No. 1. Helsinki.
- KUJALA, VILJO. 1926. Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd und Mittelfinnland I. Zur Kenntnis des ökologisch-biologischen Charakters der Pflanzenarten unter spezieller Berücksichtigung der Bildung von Pflanzenvereinen. A. Gefässpflanzen, B. Laubmoose, C. Flechten. Selostus: Tutkimuksia metsäkasvillisuudesta Etelä- ja Keski-Suomessa I. Tutkimuksia kasvilajien ekoloogis-biologisen luonteen määrittämiseksi kasviyhdyksien muodostusta silmälläpitäen. A. Putkilokasvit, B. Lehtisammalet, C. Jäkälät. Metsät. Koel. Julk. 10,1; 10,2; 10,3. Helsinki.
- 1926. Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nord-Finnland. Selostus: Tutkimuksia kulojen vaikutuksesta metsäkasvillisuuteen Pohjois-Suomessa. Metsät. Koel. Julk. 10,5. Helsinki.
- 1927. Untersuchungen über den Bau und die Keimfähigkeit von Kiefern- und

- Fichtensamen in Finnland. Selostus: Tutkimuksia männyn- ja kuusensiemenien rakenteesta ja itäväisyydestä Suomessa. Metsät. Koel. Julk. 12,6. Helsinki.
- LAITAKARI, ERKKI. 1927. Männyn juuristo. Morfologinen tutkimus. Summary: The root system of pine (*Pinus silvestris*). A morphological investigation. Acta Forest. Fenn. 33,1. Helsinki.
- 1929. Über die Fähigkeit der Bäume sich gegen Sturmgefahr zu schützen. Acta Forest. Fenn. 34,34. Helsinki.
- 1935. Koivun juuristo. Summary: The root system of birch. Acta Forest. Fenn. 41,2. Helsinki.
- LAKARI, O. J. 1915. Studien über die Samenjahre und Altersklassenverhältnisse der Kiefernwälder auf dem Nordfinnischen Heideboden. Acta Forest. Fenn. 5,1. Helsinki.
- 1920. Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. Referat: Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland. Acta Forest. Fenn. 14,4. Helsinki.
- LAPPI-SEPPÄLÄ, M. 1930. Untersuchungen über die Entwicklung gleichaltriger Mischbestände aus Kiefer und Birke. Metsät. Tutkimusl. Julk. 15,2. Helsinki.
- LASSILA, J. 1920. Tutkimuksia mäntymetsien synnystä ja kehityksestä pohjoisen napapiirin pohjoispuolella. Referat: Untersuchungen über die Entstehung und Entwicklung der Kiefernwälder nördlich vom nördlichen Polarkreise. Acta Forest. Fenn. 14,3. Helsinki.
- LUKKALA, O. J. 1931. Metsäojituksen oppikirja. Helsinki.
- 1933. Tapahtuuko nykyisin metsämaan soistumista. Referat: Vollzieht sich gegenwärtig Versumpfung von Waldboden. Metsät. Tutkimusl. Julk. 19,1. Helsinki.
- LÖNNROTH, ERIK. 1919. Ohjeita metsätalouden järjestelyssä. Kirjoituskoneella monistettu.
- 1925. Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands. Acta Forest. Fenn. 30,1. Helsinki.
- MOROSOW, G. F. 1928. Die Lehre vom Walde. Aus dem Russischen übersetzt von Selma und Hans Ruoff, München, und Diplom-Forstwirt Buchholz, Eberswalde. Neudamm.
- PÖNTYNEN, V. 1929. Tutkimuksia kuusen esiintymisestä alikasvoksina Raja-Karjalan valtionmailla. Referat: Untersuchungen über das Vorkommen der Fichte (*Picea excelsa*) als Unterwuchs in den finnischen Staatswäldern von Grenz-Karelien. Acta Forest. Fenn. 35,1. Helsinki.
- RENVALL, AUGUST. 1919. Suojametsäkysymyksestä I. Mäntymetsän elinehdot sen pohjoisrajalla sekä tämän rajan alenemisen syyt. Acta Forest. Fenn. 11,1. Helsinki.
- RUBNER, KONRAD. 1934. Die pflanzengeographisch-ökologischen Grundlagen des Waldbaus. Unter Mitwirkung von Wilhelm Graf zu Leiningen-Westerburg. 3. völlig umgearb. Aufl. Neudamm.
- SAARI, EINO. 1923. Kuloista etupäässä Suomen valtionmetsiä silmällä pitäen. Tilastollinen tutkimus. Summary: Forest fires in Finland with special reference to State forests. Statistical investigation. Acta Forest. Fenn. 26,5. Helsinki.
- SARVAS, R. 1937. Havaintoja kasvillisuuden kehityksestä Pohjois-Suomen kuloaloilla. Käsikirjoitus.

- SCHWARZ, G. FREDERIK. 1907. The longleaf pine in virgin forest. A silvical study. First edition. New York.
- Suomen kartasto. 1925. Atlas of Finland. Atlas över Finland. Julkaissut Suomen Maantieteellinen Seura. Helsinki.
- TIKKA, P. S. 1928. Havaintoja kuusen esiintymisestä ja kehityksestä Pohjois-Suomen kuivissa kangasmetsissä. Referat: Über das Vorkommen und die Entwicklung der Fichte in den trockenen Heidewäldern von Nord-Suomi (-Finnland). Silva Fennica 10. Helsinki.
- TKATSCHENKO, M. 1929. Urwald und Plenterwald in Nord-Russland. Verhandlungen des internationalen Kongresses forstlicher Versuchsanstalten. Stockholm.
- VANSELOW, KARL. 1931. Theorie und Praxis der natürlichen Verjüngung im Wirtschaftswald. Neudamm.

Über die natürliche Bewaldung der Waldbrandflächen.

Eine waldbiologische Untersuchung auf den trockenen Heideböden Nord-Finnlands.

Referat.

Einleitung, Untersuchungsgebiet und Auftreten von Waldbränden.

In Nord-Finnland sind die Waldbrände fortgesetzt noch von bedeutender waldbiologischer Bedeutung. Wenngleich man in Finnland im allgemeinen die natürliche Verjüngung der Wälder bevorzugt, kommt sie in den extensiven Verhältnissen Lapplands wenigstens vorläufig fast ausschliesslich in Frage. Dort verdient daher die natürliche Verjüngung der Waldbrandflächen ganz besondere Beachtung.

Im Untersuchungsgebiet (Abb. 1, S.10) wurden alle jüngeren (vor weniger als 100 J.) vom Waldbrand heimgesuchten Flächen aufgenommen; später sind zur Vereinfachung der Materialbehandlung und zur Konzentration der Schlussfolgerungen nur noch die trockenen Heiden berücksichtigt worden. Bei anderen Waldtypen angestellte Beobachtungen haben interessante Vergleichspunkte abgegeben. In diesem Zusammenhang sind nach LAKARI (1920) zu den trockenen Heiden die eigentlichen trockenen Heiden und die mässig trockenen Heiden gezählt. Sie treten vorwiegend auf verhältnismässig flachgründigem diluvialen Os- und Moränenkiesboden auf.

Vom Standpunkt der Verjüngungsverhältnisse der Wälder aus ist hervorzuheben, dass das Untersuchungsgebiet zu den kontinentalsten Teilen Finnlands gehört. Trotz der nördlichen Lage ist daher die Vegetationsperiode für das Wachstum des Waldes und insbesondere für die Verjüngung der Wälder verhältnismässig günstig. Doch ist die Mitteltemperatur der Vegetationszeit (Juni-September) so niedrig ($+ 9.5^{\circ} \text{C}$), dass sich nur nach ungewöhnlich warmen (mindestens $+ 10.5^{\circ} \text{C}$) Sommern bei der Hauptholzart des Gebietes, der Kiefer, keimfähige Samen bilden. Auf die kurze Wachstumszeit entfällt etwa die Hälfte der jährlichen Niederschlagsmenge — für die Verjüngungsverhältnisse ein offenbar sehr günstiger Sachverhalt.

Von den in Nord-Finnland eingetretenen Waldbränden sind nach der Statistik (SAARI 1923, KERÄNEN 1929) etwa die Hälfte durch den Blitz entzündete — also »natürlich« entstandene. Zieht man das Auftreten und den Einfluss der Waldbrände als Ganzheit in Betracht, bleibt auch bei den durch die Kultur verursachten Waldbränden der Anteil des Menschen an und für sich auf das Anzünden beschränkt. Einmal eingeleitet, wütet der Waldbrand wie eine unbezwingbare Naturkraft; zwar vermag der Mensch ihr Gebiet

zu begrenzen, aber in einem bereits brennenden Gebiet ihren Charakter nicht wesentlich zu ändern. Daher besteht keinerlei Anlass, die durch den Menschen und die durch den Blitz entzündeten Waldbrände gesondert zu behandeln.

Aus Tabelle Nr. 2, S. 27 sind sowohl Entzündungs- als auch Verbrennungsempfindlichkeit der verschiedenen Waldtypen zu ersehen. Am weitesten sind die Waldbrände bei den halbstrauchreichen *Calluna*- und *Empetrum-Myrtillus*-Typen verbreitet; leicht fangen die *Cladina*-Heiden Feuer, sie bieten aber im allgemeinen dem Feuer nicht in genügendem Masse brennbaren Stoff, besonders weil auch die Flechten infolge des schlechten »Zuges« meist nur oberflächlich brennen.

Durch Waldbrand verursachte Beschädigung des Bestandes.

Die Kiefer ist die brandfesteste Holzart des Untersuchungsgebietes. Die alten Kiefern sind durch ihre starke Basalborke geschützt, und das Feuer gelangt auch über den glatten Stamm nicht in die Krone. Das verhältnismässig tiefe Wurzelsystem bleibt meist ebenfalls vor Zerstörung geschützt. Meist bleibt somit auch eine genügende Menge von Kiefern (etwa 20—50 St. je ha) zum mindesten zur notwendigen Besamung der Brandfläche verschont. Die Fichte wird bei Waldbränden völlig vernichtet. Ihre mit Flechten bedeckte Krone reicht in den Wäldern des Untersuchungsgebietes fast bis an den Boden, entzündet sich leicht und verbrennt bis oben hin. Die dünne Rinde vermag das Kambium des Stammes nicht zu schützen, und auch das oberflächlich verlaufende Wurzelsystem wird leicht zerstört. Fichtensamen gelangt auf die Brandflächen somit nur aus den Randwäldern. Die Birke ist nicht gerade gleich brandempfindlich wie die Fichte. Selbst von wenigen Samenbäumen und vom Waldrand her führt ihre häufig sich reichlich wiederholende Besamung meist in einigen Jahren zu einem gleichmässigen Besamung der Brandfläche.

Der Humus ist in den mässig trockenen Wäldern des Untersuchungsgebietes (z. B. EMT) typischer, 2—5 cm starker Rohhumus; in den eigentlichen trockenen Heidewäldern (z. B. CT, CIT) ist die Humusschicht sehr dünn, im allgemeinen weniger als 1 cm. Aus Tabelle Nr. 3, S. 30 ist zu ersehen, dass die Humusschicht bei einem Waldbrand verhältnismässig wenig, durchschnittlich nur um etwa 1 cm dünner wird. An den am stärksten verbrannten Stellen neben den Stubben und Holzresten tritt jedoch im allgemeinen der Mineralboden hervor — mit Rücksicht auf die Keimungsbedingungen eine beachtenswerte Tatsache. Auf den trockensten Heiden kann die schon ohnehin dünne Humusschicht besonders bei wiederholten Waldbränden ganz vernichtet werden. Die natürliche Bewaldung derartiger Brandflächen vollzieht sich sehr langsam.

Schon ein leichter Lauffeuer zerstört im Walde etwa vorhandene Verjüngung. Jedoch schafft der Waldbrand in den meisten Fällen auch die Voraussetzungen für die Entstehung eines neuen Anfluges. Der Jungwuchs bedeutet jedoch nicht immer Bestandesverjüngung, denn unter einem dichten beherrschenden Wald kümmert er und stirbt schliesslich grösstenteils ab. Derartige als Unterwuchs auftretende Jungwüchse sind von den eigentlichen Jungwüchsen der offenen Brandflächen getrennt aufgenommen worden.

Besamung und Verjüngung der Waldbrandflächen.

Die Untersuchungen liefern keine Stütze z.B. für die von TKATSCHENKO (1929) geäusserte Annahme, dass auf Brandflächen die Kiefernflüge aus Samen entständen, die im Boden den Brand unversehrt überdauert hätten. Soweit dies nämlich zuträfe, müsste unmittelbar nach einem Brande oder zum mindesten 2—4 Jahre danach auf den Brandflächen Verjüngung auftreten. — Denn länger bewahrt der Kiefern Samen im allgemeinen nicht seine Keimfähigkeit. Aus Tabelle Nr. 6 ist jedoch zu ersehen, dass auf den Brandflächen erst in dem nach dem Brande eingetretenen nächstfolgenden Samenjahre der Kiefer (und infolge des Nachlaufens in den auf dieses folgenden 2—3 Nachlaufsjahren) Pflanzen aufgetreten sind. Der Jungwuchs, der auf die erste derartige 2—3 jährige »Verjüngungsperiode« zurückgeht, bildet im allgemeinen die beherrschenden Stammklassen in dem auf einer Brandfläche aufgewachsenen Bestand. Er bemächtigt sich nämlich der günstigsten Standorte der Brandfläche, und da Samenjahre der Kiefer im Untersuchungsgebiet nur etwa alle zehn Jahre eintreten (LAKARI 1915), gewinnt er schon auf Grund seines Alters einen beträchtlichen Vorsprung vor den später auftretenden Pflanzen. In ihrer Gesamtheit wird die Verjüngungszeit im Untersuchungsgebiet länger, unter mittelmässig günstigen Verhältnissen etwa 20—30 jährig, als in Süd-Finnland (durchschnittlich 5—20 J.). Dieses liegt in erster Linie an dem in Nord-Finnland langsameren Wachstum der Pflanzen — dort vergeht längere Zeit bis zum Bestandeschluss des Jungwuchses; die in einem geschlossenen Bestand auftretenden Pflanzen vermögen nämlich nur in Ausnahmefällen an dem beherrschenden Wald teilzunehmen.

Fichtenbesamung findet auf Brandflächen nur vom Bestandesrand oder von vereinzelt Samenbäumen aus statt, die sich in frischen Mulden oder an anderen in gewisser Masse vor Brand geschützten Stellen erhalten haben. Der Fichtenanflug lässt sich am ehesten mit dem Kiefernflug vergleichen. Der Fichtensame bedarf zu seiner Reifung jedoch nur etwa + 9.5° C Mitteltemperatur der Vegetationsperiode. Daher ist die Periodizität ihrer Verjüngungsjahre nicht so deutlich wie bei der Kiefer — die verschiedenen Perioden decken teilweise einander.

Die Birke mag im Untersuchungsgebiet so gut wie jedes Jahr keimfähigen Samen, in wärmeren jedoch grössere Mengen, bilden. Ihr Anflug erscheint denn auch so gut wie unmittelbar nach einem Waldbrande auf der Brandfläche.

Der horizontale Aufbau (Grundriss) der Jungwüchse.

Auch auf gleichmässig besamten Brandflächen kann schon bei jungen Anflügen eine gewisse Gruppierung festgestellt werden. Bei einem und demselben Waldtypus bewirken die wechselnde Stärke der Humusschicht, ihr ungleichmässiges Verbrennen sowie die verschiedenen Feuchtigkeits-, Beschattungs- und Konkurrenzverhältnisse bedeutende Unterschiede in den für den Anflug gegebenen Bedingungen.

Tabelle Nr. 4, S. 42 zeigt die Verjüngungsfreudigkeit der mittelmässig und stark verbrannten Flächen (Pflanzenzahl je Ar). Die aus ihr zu ersiehenden Verhältnisse sind auch für alle untersuchten Brandflächen charakteristisch. Die tief verbrannten Stellen bilden für den Anflug die zusagendste Unterlage; der Birkenanflug konzentriert sich grösstenteils an solche Stellen. Auch Kiefernkeimlinge treten dort reichlich auf, wenn-

gleich sie auch in beträchtlichen Mengen mittelmässig verbrannte Flächen aufsuchen. Somit vermag die auf Brandflächen meist zuerst anfliegende Birke sich nicht des ganzen Gebietes zu bemächtigen, sondern zwischen den an den tief verbrannten Flecken gehäuftten Birken bleibt reichlich Platz für die später erscheinende, in der Auswahl ihrer Keimungsunterlage bescheidenere Kiefer.

Die schlimmste Gefahr für die Verjüngung der Brandflächen bildet die Trockenheit. Am verhängnisvollsten wird diese bei dem durch starken Humus gebildeten Heidetorf. Am günstigsten sind die Feuchtigkeitsverhältnisse an der Oberfläche von Mineralboden. An stark verbrannten Stellen wird der Mineralboden frei oder zum mindesten der Humus sehr dünn. Die Feuchtigkeitsverhältnisse, die dadurch für den Anflug günstiger geworden sind, erklären, dass die Keimlinge gerade an diesen Stellen reichlich auftreten. Hier haben sich ausserdem auch am reichlichsten Aschenbestandteile, unter diesen leichtlösliche Nährsalze, angesammelt.

Als Beilage sind Kartenserien (Karte Nr. 1—Nr. 18) und Photos über die Entwicklung des Jungwuchses auf den verschiedenen Waldtypen (EMT, CT, CIT, MT) dargestellt.

Höhenentwicklung der Jungwüchse.

Diagramme Nr. 3 und Nr. 4 zeigen waldtypusweise graphisch ausgeglichen die Oberhöhen der Jungwüchse auf jüngeren und älteren Brandflächen. Unter diesen tritt die überwiegende Höhe der Kiefer im Vergleich zur Birke hervor. Nur auf jungen EMT-Brandflächen ist das Verhältnis umgekehrt. Auch auf EMT übertrifft die Kiefer später die Birke, die Samenbirke etwa 8—12 jährig und die Ausschlagbirke etwa 20—30 jährig. — Im allgemeinen ist die Kiefer jedoch auf den Brandflächen etwa 2—7 Jahr später als die Birke emporgewachsen. Wird die Höhenkurve der Kiefer z.B. um 5 Jahre nach rechts verschoben, ist zu bemerken, wie der Schnittpunkt der Kiefern- und der Samenbirkenkurve auf 20—30 Jahre fällt, was den wirklichen Höhenverhältnissen dieser Holzarten auf den Brandflächen auch am ehesten entspricht.

Die nach Lauffeuern entstandenen Unterwüchse.

Am häufigsten sind die Lauffeuer bei den Baum- und Althölzern der *Calluna*-Heiden (CT). Die Beobachtungen beschränken sich auch grösstenteils auf sie.

Nach einem Lauffeuer bleibt der beherrschende Wald im grossen und ganzen wie zuvor. Infolge der für den Anflug bestehenden günstigen Bedingungen entsteht der Jungwuchs anfangs dicht, aber infolge der Konkurrenz des beherrschenden Waldes hat er im allgemeinen keine weitere Entwicklungsmöglichkeiten, sondern wird ein kümmernder Unterwuchs und beginnt endlich (30—40 jährig) allmählich einzugehen. — Eine grössere Bedeutung gewinnt er erst dann, wenn der beherrschende Wald durch Stürme oder Abtriebe lichter wird.

Die Pflanzenzahlen der Unterwüchse sind im allgemeinen verhältnismässig gross. Dies beruht auf der reichlichen Besamung und auch darauf, dass der Boden lange für die Keimung günstig bleibt. Ebensovienig bedrängen die kleinen »Kümmerkiefen« einander allzusehr mit ihrem Wettbewerb. — Auch auf kleiner Fläche finden sie in weitaus grösserer Anzahl Raum als die üppigen Kiefernpflanzen ziemlich offener Flächen.

In ihrer Gruppierung und auch in ihrer Altersklassenverteilung entsprechen die Unterwüchse im grossen und ganzen den auf offenen Flächen aufgewachsenen Jungwüchsen, so gewaltig auch der Unterschied in den äusseren Dimensionen sein mag. Am wesentlichsten ist der Unterschied in der längeren Anwuchszeit der Kümmerwüchse.

In Anbetracht ihres Alters bleiben die Unterwüchse sehr niedrig; der grösste Teil der Pflanzen bleibt unter 0.5 m und im allgemeinen unter 1 m.

Eine Darlegung der wirtschaftlichen Bedeutung der Unterwüchse lag ausserhalb des Rahmens der vorliegenden Untersuchung. Doch weisen die angestellten Beobachtungen darauf hin, dass die Erholung der Unterwüchse eine besonders starke Lichtung des beherrschenden Waldes voraussetzt.

Die Birke gedeiht als Unterwuchs noch schlechter als die Kiefer. Dieses mag auf dem grösseren Feuchtigkeitsbedürfnis der Birke beruhen. Infolge der Wurzelkonkurrenz des beherrschenden Waldes vermag sie diese Ansprüche nicht auf derartigen trockenen Heideböden (CT) zu befriedigen. In frischen Mulden dagegen bildet die Birke sogar ziemlich dichte Unterwüchse.

Ausschlagen der Birke auf Brandflächen.

Die Moorbirke (*Betula pubescens*) hat auf den Brandflächen im allgemeinen reichlicher als die Raubbirke (*B. verrucosa*) ausgeschlagen. Dieses mag teils auf der Verschiedenheit der inneren Voraussetzungen für das Ausschlagen, teils auf der verschiedenartigen Wuchsunterlage beruhen; die Moorbirke konzentriert sich vorwiegend auf humusreiche (EMT) und versumpfende Böden, auf denen die äusseren Ausschlagbedingungen günstiger sind, als auf den von der Raubbirke begünstigten eigentlichen trockenen Heiden (CT, CIT).

Der auf Brandflächen auftretende Birkenausschlag ist Basalausschlag, der sich aus dem am Wurzelhals der Birke befindlichen Proventivknospen entwickelt. Wurzelbrut ist nicht angetroffen worden. Bei einem heftigen Brand werden die Proventivknospen leicht vernichtet, wonach die Birken nicht mehr ausschlagen.

In Wäldern, die vor dem Waldbrand durchgehauen worden sind, ist die beherrschte Birke aufgelebt und bildet nach dem Brande mehr Ausschläge als in Naturwäldern. Auf den trockenen Heiden des Untersuchungsgebietes tritt jedoch im allgemeinen die Birke so spärlich auf, dass schon aus diesem Grunde die waldwirtschaftliche Bedeutung des Birkenausschlages ziemlich gering bleibt.

Schäden in Jungwüchsen der Brandflächen.

Am schlimmsten ist der Anflug der Brandflächen durch Trockenheit bedroht. Auf offenen Brandflächen werden die Spätfröste für die Fichtenpflanzen verhängnisvoll; die Fichte vermag auf einer Brandfläche auch erst unter einem geschlossenen Birken- (und Kiefern-) Bestand aufzuschlagen und sich zu entwickeln.

Obgleich das Untersuchungsgebiet sehr dünn besiedelt ist, sucht das Rindvieh gern auch aus weiterer Entfernung gerade Brandflächen ihrer verhältnismässig üppigen Vegetation wegen auf; ebenso die Renntiere. — Die Schäden betreffen jedoch ausschliesslich die Birke.

Die Insekten- und Pilzschäden sind in den natürlichen Jungwüchsen der Brandflächen von nicht nennenswerter Bedeutung. Im allgemeinen sind sie sekundärer Art. Am wichtigsten mag in den unter der Beschattung des Oberholzes kümmernden Jungwüchsen *Dasyscypha fuscosanguinea* sein.

Übersicht über die Bewaldung der Brandflächen.

Die eigentlichen trockenen Heiden (CT, CIT) sind für die Birke zu trocken. Unmittelbar nach dem Waldbrande kann zwar sogar reichlich Birkenanflug auftreten, doch hat sie im allgemeinen keine Entwicklungsmöglichkeiten. Die Brandflächen auf eigentlichen trockenen Heiden werden von der Kiefer beherrscht, und die Birke dringt nur vereinzelt in den Bestand ein.

Auf mässig trockenen Heiden (EMT) hat die Birke weit bessere Entwicklungsmöglichkeiten. Doch verhindert der für diese Heiden charakteristische ziemlich starke Rohhumus im allgemeinen die Keimung der Birke. Nur auf den am tiefsten verbrannten Stellen um die Stubben und um die Holzreste herum, wo der Brand den Mineralboden entblösst, findet sich Birkenanflug. Die Kiefer dagegen kommt ziemlich gleichmässig verteilt auf der ganzen Brandfläche vor. Die zuerst auf den Brandflächen erscheinende Birke vermag sich also nicht des ganzen Gebietes zu bemächtigen, sondern zwischen den einzelnen Gruppen bleibt genügend Raum für die hinsichtlich ihrer Keimunterlage bescheidenere Kiefer. Im Alter von etwa 20—30 Jahren überholt die Kiefer die Birke und bildet schliesslich zusammen mit den wüchsigsten Birken den beherrschenden Bestand auch auf mässig trockenen Heiden.

Gesichtspunkte über die waldbaulichen Massnahmen auf den Brandflächen.

Da die Samenjahre der Kiefer ziemlich selten sind, ist es wünschenswert, dass auf den Brandflächen möglichst viele Samenbäume erhalten bleiben. Da im Untersuchungsgebiet die Wälder im allgemeinen licht sind, sollten nur die sicher abgestorbenen Bäume entfernt werden. Ein auch mässig dichter Bestand von Samenbäumen ist nicht so sehr Sturmgefährdet wie ein lichter, und selbst wenn ein Schaden eingetreten ist, können von jenem noch genügend Individuen übrigbleiben. Für die Bäume von Brandflächen wird im allgemeinen unverhältnismässig schlecht bezahlt. Daher ist es auch schon aus wirtschaftlichen Gründen am vorteilhaftesten, sich darauf zu beschränken, unmittelbar nach einem Brande nur dasjenige zu entfernen, was wirklich notgedrungen fortgeschafft werden muss.

Bei der späteren Behandlung der auf einer Brandfläche verschont gebliebenen Bäume ist es, sobald der Jungwuchs genügend dicht geworden ist, angebracht, u. a. folgenden Gesichtspunkten Aufmerksamkeit zuzuwenden. Auf den eigentlichen trockenen Heiden (CT—CIT) ersticken reichliche Überhälter (etwa über 60 St. je ha) auch einen gleichmässig angeflogenen, anfangs lebenskräftig aussehenden Jungwuchs. Es besteht daher kein Anlass, mehr Überhälter stehen zu lassen, als die Besamung der Lücken voraussetzt, die etwa infolge vom Abtrieb oder auch aus anderen Gründen im Jungwuchs auftreten. Auf den mässig trockenen Heiden (EMT) wirkt der erstickende Einfluss der

Überhälter nicht in gleicher Weise beeinträchtigend. Auf diesen kann der Überhalt verhältnismässig dicht bleiben. Reichlicher Überhalt fördert das Vorherrschen der Kiefer im Anflug und soweit dieser in leichter Beschattung aufwächst, entwickelt er sich zu schlankem und feinästigem, zu seiner Zeit erstklassigem Qualitätsholz.

Soweit auf der Brandfläche nicht in genügendem Masse Samenbäume übrigbleiben, wird die künstliche Verjüngung notwendig. Beurteilt man die Notwendigkeit der Kultur, so ist dabei in Betracht zu ziehen, dass ein natürlicher Kiefieranflug nach dem Brande erst in dem nächstfolgenden Samenjahr der Kiefer auftreten kann. Die Samenbäume können somit ausreichend sein, selbst wenn vorher kein Anflug erschiene. — Daher wäre es zweifellos eine waldbaulich verfehlt Massnahme, die auf der Brandfläche verschont gebliebenen Bäume als anscheinend besamungsunfähig möglichst bald wegzuräumen und das Gebiet künstlich zu verjüngen.

Auf Grund der auf Brandflächen gemachten Beobachtungen besteht kein Anlass schon im Brandsommer die Kultur einzuleiten. Nach ein oder zwei Jahren sind die Voraussetzungen für die Keimlinge offenbar besser, auch besteht auf trockenen Heiden keine Vergrasungsgefahr.

In auf Brandflächen aufgewachsenen Jungwüchsen sind die Reinigungen die wichtigsten waldbaulichen Massnahmen. In erster Linie kommt die Entfernung der Birke in Betracht, die die Entwicklung der Kiefer beeinträchtigt. Die Kiefer ist auf den trockenen Heiden des Untersuchungsgebietes gegenüber der Birke sehr konkurrenzfähig — offenbar befindet sie sich in Süd-Finnland in dieser Beziehung nicht in gleich günstiger Lage. Vor dem Bestandesschluss bildet die Birke in lichten Kieferjungwüchsen einen für die Entwicklung der Kiefern günstigen Treibholz. Auf mässig frischen Heiden (z.B. versumpften Böden) kann jedoch die Birke herrschend werden, vom Knecht zum Herrn aufsteigen. Unter solchen Umständen ist die Kiefer von den wüchsigsten Birkengruppen (meist Stockausschlaggruppen) zu befreien; kleinere Birken, deren vollständige Entfernung häufig die grössten Kosten erfordert, überwindet die Kiefer im allgemeinen ohne Schwierigkeiten. Der Birke sind »die Krallen abzuschlagen«, dann vermag die Kiefer im übrigen zurechtzukommen.

Erklärung der beigegeführten Karten und Photos.

Karten.

- Karte Nr. 1 und Nr. 2. Die Horizontale Verteilung der verschiedenen Altersklassen in auf Brandflächen (Nr. 75 und Nr. 27 a) entstandenen Kieferndickungen.
- Karte Nr. 3. Kartenserie über die Bewaldung einer Waldbrandfläche (Nr. 75).
- Karte Nr. 4. Karte über eine 5 j. EMT-Brandfläche (Nr. 5).
- Karte Nr. 5. Anflug auf einer 10 j. EMT-Brandfläche (Nr. 33).
- Karte Nr. 6. Anflug auf einer 11 j., besonders tief gebrannter EMT-Brandfläche (Nr. 15).
- Karte Nr. 7. Jungwuchs auf einer 21 j. EMT-Brandfläche (Nr. 31).
- Karte Nr. 8. Jungwuchs auf einer 21 j. EMT-Brandfläche (Nr. 32).
- Karte Nr. 9. Kieferndickung auf einer 56 j. EMT-Brandfläche (Nr. 12).
- Karte Nr. 10. Karte über eine 2 j. CT-Brandfläche (Nr. 9).
- Karte Nr. 11. Anflug auf einer 11 j. CT-Brandfläche (Nr. 22 b).
- Karte Nr. 12. Kiefernanflug auf einer 16 j. CT-Brandfläche (Nr. 14 a).
- Karte Nr. 13. Auf einer 50 j. CT-Brandfläche (Nr. 27 a) entstandene Dichtung.
- Karte Nr. 14. Kieferndickung auf einer 53 j. CT-Brandfläche (Nr. 23 a).
- Karte Nr. 15. Kiefernstangenholz auf einer 80 j. CT-Brandfläche (Nr. 27 b).
- Karte Nr. 16. Kiefernanflug auf einer 8 j. CIT-Brandfläche (Nr. 7).
- Karte Nr. 17. Kiefernjungwuchs auf einer 53 j. CIT-Brandfläche (Nr. 21).
- Karte Nr. 18. Birken-Kieferndickung auf einer 50 j. MT-Brandfläche (Nr. 27 c).
- Karte Nr. 19. Kiefernunterwuchs auf einer 11 j. CT-Lauffeuerfläche (Nr. 17).
- Karte Nr. 20. Kiefernunterwuchs auf einer 16 j. CT-Lauffeuerfläche (Nr. 14 b).
- Karte Nr. 21. Kiefernunterwuchs auf einer 53 j. CT-Lauffeuerfläche (Nr. 23 b).
- Karte Nr. 22. Auf einer 50 j. CT-Lauffeuerfläche (Nr. 27 b) entstandener und nach der Lichtung des Oberholzes (i. J. 1918) ausgeholtener Kiefernunterwuchs. Sein Grundriss und Diagramm über seine Höhenentwicklung.
- Obs. Auf der Karte S. 147 ist Kuolajärvi jetzt Salla.

Photos.

- A b b. 7. Revier Tuntsa, Rakkolaminvaara, CT, Nr. 66 a. Prächtiger Kiefernwald. Das Gebiet zuletzt vor 10 Jahren vom Waldbrand heimgesucht. Das Lauffeuer hat die beherrschende Kiefer nicht erheblich beschädigt — sondern nur die alten Brandwunde vertieft. Die Birke ist dagegen ganz zerstört worden.
- A b b. 8. Salla, Rovaselkä. Ein frischer Mischwald, woraus der Brand vor 4 Jahren

alle Fichten und Birken vernichtet hat. Trotz ihres niedrigen Alters ist die Kiefer zum grössten Teil verschont geblieben — auch mitten in dem sonst ganz verbrannten Kronendach.

- A b b. 9. Salla, Rovaselkä, CT, Nr. 74. Starkes Wipfelfeuer vor 4 Jahren. Die frische Mulde im Vordergrund ist vom Waldbrand verschont geblieben.
- A b b. 10. Muonio, Pakarova, CT, Nr. 9. 2 jährige Brandfläche, tief verbrannte Stelle, an der eine Birkenpflanze zu sehen ist.
- A b b. 11. Sodankylä, Lavamännikkö, EMT, Nr. 33. Tief verbrannte Stelle auf 10 jähriger Brandfläche; um den Wurzelteller von Bodenholz herum entstanden. Auf der Stelle tritt dichter Birken-Kiefern-Anflug auf. Die im Vordergrund vorhandene Birkenstubbe ist 0.5 m hoch.
- A b b. 12. Kuolajärvi, Ahkiosuvannonkangas, Nr. 69. 18 jährige Brandfläche. Zwischen den Kiefernpflanzen eine für die Brandflächen der eigentlichen trockenen Heiden charakteristische kümmernde Birkenpflanze.
- A b b. 13. Muonio, Jassanmaa, CT, Nr. 16. 11 jährige tief verbrannte Fläche. Unter dem Überhälter ist eine verhältnismässig trockene Stelle entstanden; sie ist durch ein helles Band umgrenzt. Teils ist der Mineralboden unbedeckt, teils von *Cladina* spp, *Polytrichum piliferum*, *Vaccinium vitis-idaea* überzogen. An dieser Stelle findet sich kein Anflug.
- A b b. 14. Kolari, Lamumaa, CT, Nr. 22 b. 11 jährige Brandfläche, tief verbrannte Stelle an der Basis eines verbrannten Kiefern skeletts. Die Birkenpflanzen durch helle Klötze bezeichnet.
- A b b. 15. Kolari, Lapiomaa, EMT, Nr. 19. 26 jährige, tief verbrannte Fläche, auf der dichter Kiefern-Birken-Anflug erwachsen ist.
- A b b. 17. Sodankylä, CT, Nr. 27 a. Auf 50 jähriger Brandfläche erwachsener geschlossener Kiefernbestand, darunter vereinzelte Birken. Alter 34 J., Oberhöhe 7 m. Die Stammzahl ist etwa 6400 Kiefern und 600 Birken je ha.
- A b b. 18. Savukoski, Kenttämaa, CT, Nr. 41 b. 39 jährige Brandfläche, auf der ein dichter geschlossener Kiefernbestand erwachsen ist; dazwischen tritt Birke auf. Die Birke ist Kernwuchs und konzentriert sich an die am tiefsten verbrannten Stellen. Die verbrannten Birken schlagen schwach aus.
- A b b. 19. Sodankylä, Pahajuoninen, anmoorige EMT-Mulde, Nr. 27 a. Auf 50 jähriger Brandfläche erwachsene Ausschlagbirke. Zwischen den Ausschlaggruppen bleiben ziemlich weite Löcher, in denen wüchsige, wohlgeformte Kiefern wachsen.
- A b b. 20. Sodankylä, Pahajuoninen, MT, Nr. 27 c. 50 jährige tief verbrannte Brandfläche (Karte Nr. 18), auf der ein dichter geschlossener Birkenbestand aufgewachsen ist. Die stärksten Gruppen sind jedoch Ausschläge. Unter dem Birkenbestand tritt verstreuter Fichtenunterwuchs auf, die ungefähr gleichaltrig mit der herrschenden Birke ist.
- A b b. 21. Sodankylä, Rantamännikkö, CT, Nr. 30 a. Auf 80 jähriger Waldbrandfläche entwickeltes Kiefernstangenholz, dazwischen Birkenkernwuchs. Die im Vordergrund befindliche Birkengruppe hat sich aus einzelnen, an der stark verbrannten Stelle erwachsenen Kernwüchsen entwickelt. Die Stämme sind auch am Wurzelhals voneinander getrennt, und verkohlte Birkenreste waren an der Basis nicht anzutreffen, obgleich solche im übrigen auf der Waldbrandfläche noch in beträchtlichen Mengen auftreten.

- A b b. 2 2. Kolari, Kuertunturi, CIT, Nr. 21. Auf 53 jähriger Brandfläche erwachsener lichter, ungleichaltriger Kiefernanzflug. Dieser häuft sich um Stubben, umgefallene Bäume und Bodenholz. Birke ist nicht vorhanden.
- A b b. 2 3. Sodankylä, Pahajuoninen, CT, Nr. 27 b. 50 jährige Waldbrandfläche; in einer Lücke des beherrschenden Waldes aufgewachsene Pflanzengruppe. Im übrigen tritt ziemlich dichter (etwa 10,000 St. je ha) Krüppelkiefernunterwuchs auf. An der in der Mitte des Bildes befindlichen Pflanze ist in 2 m Höhe ein Blatt Papier befestigt.
- A b b. 2 4. Muonio, Aavahelukat, CIT. Etwa 90 jährige Brandfläche, die ständig offen geblieben ist.
- A b b. 2 5. Salla, Hanhisulppa, CT, Waldbrand Nr. 68. Auf 16 jähriger Waldbrandfläche (Dichte des beherrschenden Waldes 0.6) erwachsene 11 jährige Krüppelkiefern.
- A b b. 2 6. Sodankylä, Isopalo, EMT, Nr. 32. Auf 21 jähriger Waldbrandfläche entstandene Birkenausschlaggruppe, über welche die Skizzen 4, 5 und 6 ausgearbeitet worden sind. Das Papierblatt am Birkenstamm befindet sich in 2 m Höhe.
- A b b. 2 7. Pelkosenniemi, Ontinkotamaa, EMT, Nr. 37. 20 jährige Waldbrandfläche aus dem Jahre 1914, im J. 1921 ist im Gebiet eine Plätzeaat ausgeführt worden. Die Pflanzen sind in dichten Gruppen aufgewachsen; »der Sicherheit halber« ist zuviel Samen auf die Saatplätzen gekommen.

LIITTEET

Selostus tutkituista kuloaloista.

Kuloalat on seuraavassa selostettu metsätyypeittäin ikäjärjestyksessä. Latvapalot (johtavat tavallisesti metsän uudistumiseen) ja maapalot (johtavat tavallisesti alimetsien syntyyn) on käsitelty erikseen.

Kuloalat on niiden asemaa osoittavalla kartalla (sv. 147) numeroitu tavanomaiseen tapaan peräkkäisessä järjestyksessä. Näillä karttanumeroilla alkavat tässä esitetyt selostukset. Täten voi kartalta nähdä kunkin selostetun kuloalan aseman. Saman kuloalan eri kuviot on alkujaan erotettu eri kirjaimilla (a, b, c jne.), mutta tässä selostuksessa on kustannusten supistamiseksi esitetty vain pääkuviot ja lyhyesti mainittu tärkeimmät niihin liittyvistä palaneista naapurikuvioista tai niiden osista.

Karttanumeroa seuraa pitäjän ja maan nimi (lainausmerkeissä), metsätyyppi LAKARIN (1920) mukaan, selostus kuloalan pinnanmuodostuksesta ja ekspositiosta, maanlaadusta ja humuksen vahvuudesta; vahvahkoa, huonosti lahonnutta, huopamaista humusta on nimitetty raakahumukseksi. Sitten seuraa maininta kulon laadusta (latvatuli, maatuli) ja voimakkuudesta. Paloaika on saatu joko hoitoalueen arkiston kulotilastosta tai on se määrätty kulosta säästyneitä koropuita läpikäiraamalla. Milloin kulon sytymissy on saatu selville, on se mainittu. Kuloalan laajuus on otettu kulotilastosta tai määrätty talouskartalta. Metsikössä ennen kuloa ja sen jälkeen suoritettut hakkuut on selvitetty hoitoalueen hakkuutilastosta ja metsässä mitta-apulaisen kera arvioimalla.

Metsikköä selostettaessa on eritelty sen eri jaksot (ylimetsä, vallitseva metsä ja alimetsä) ja vallitsevan jakson yhteydessä mainittu ensinnä sen biologinen kehitysvaihe (taimisto, tiheikkö, riukumetsä, tukkimetsä, aihkimetsä). Muuten on kukin jakso selostettu seuraavasti: tiheys (käytetty kasvuala kymmenosissa koko kasvualasta), kunkin puulajin prosenttinen osuus käytetystä kasvualasta (suluissa taimiluku kpl/ha, milloin se on taimistokarttojen perusteella laskettu), ikä (taimistoissa vallitsevan jakson ikä ja suluissa sen jälkeen ikärajat, milloin taimisto on syntynyt useamman kuin yhden siemenvuodon seurauksena), pituus (taimistoissa valtapituus) sekä maininta taimiston terveydentilasta ja laadusta.

Suvullisesti siemenestä syntynyt koivu (siemenkoivu = SKo) ja suvuttomasti vesomalla kehittynyt (vesakoivu = VKo) on käsitelty erikseen. Koivun vesomiseen eri olosuhteissa on kiinnitetty aivan erityistä huomiota.

Käytetyt lyhennykset.

Mä = mänty
 Ku = kuusi
 SKo = siemenkoivu (so. siemenestä kehittynyt koivu)
 VKo = vesakoivu (so. vesomalla kehittynyt koivu)
 Ha = haapa
 VHa = vesahaapa
 h = hiekka
 vs = vierinkivi- I. harjusora
 ms = murtosora
 k = kivinen
 Δ = hiukan, jokunen
 Vall = vallitseva
 + 250 v. = yli 250 v.
 hakattu esim. v. 1910 = hakattu talvella vv. 1909—1910
 Maiden nimet on kirjoitettu samalla tavoin, kuin ne esiintyvät hoitoalueiden talouskartoissa.

Tuoreet kankaat.**MT-kuloalat.**

N:o 51, Savukoski, »Kaiskaus», MT, Tenniöjoen tuore, rehevä rantamaa, mullas 10—30 cm, luja latvatuli 22/VII 1933, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 1 ha, hakattu talvella 1933 Ku ja Mä (siemenpuuasentohakkaus) ja suoritettu 13—14/VI 1933 Mä-ruutukylvö, siemenet poljettu ruutuihin, palamattomissa ruuduissa nyt 3—10 kpl. Mä-taimia, osassa (20 %) palaneita 1—4 kpl.

N:o 39, Savukoski, »Pettäjäselkä», MT, Kemijoen tuore, tasainen rantakangas, ms, humus 2—5 cm, luja latvatuli v. 1924, 1 ha, metsä tuhoutunut kulossa kokonaan, mutta reunametsä lähellä (Ku, Ko, Mä), laidunnettu.

Vall. metsä (kulon jälkeen noussut taimisto): 0.5, Mä 10 %, 3 v, 0.3 m, SKo 10 %, 0.5 m, VKo 80 %, 1.5 m, Ko karjan pureksimaa.

Vieressä alue, jolle metsä (Mä 80 %, Ko 20 %, 90 v.) säästynyt miltei sulkeutuneena (0.5). Mä- ja Ko- taimisto puuttuu ja palanut koivukin vesoo perin heikosti.

N:o 25, Sodankylä, »Pessi joensuukangas», MT, kappale tässä 50—80 m:n levyistä Luro-joen rantapengertä (takana aava neva, jonka valuvesi hedelmöittää penkereen), vs, raakahumus 3—5 cm, heinäkuussa v. 1924 latvatuli, varom. tulenkäsittelystä syttynyt, 2 ha, ei hakattu eikä laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Ko 100 %, 100 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.2, SKo 50 %, 0.7 m, VKo 50 %, 2 m.

Palaneet ja palamattomat Ko vesovat kohtalaisesti, varsinkin nuorimmat raipat. SKo ryhmittyy lujasti palaneisiin laikkuihin.

N:o 27 c, Sodankylä, »Pahajouanine», MT, valuvesien hedelmöittäjä vaaran lounaisreunus, ms, humus 1—3 cm, luja latvatuli v. 1884 (liittyy kuloon N:o 27 a), 1 ha.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.3, Mä 20 % (2 125 kpl/ha), 1 m, tervettä ja kasvuksaa ali-kasvosta, SKo 50 % (4 500 kpl/ha), 42 v, 10 m, hyvämuotoista, VKo 30 %, 12 m.

HMT-kuloalat.

N:o 64, Salla, »Suonimamaristo», HMT, vaaran pohjoisrinne, ms, humus 5—15 cm, luja latvatuli 2/VII 1927, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 4 ha. Ylimetsä: 0.1, Ku 60 %, 250 v, Ko 40 %.

Vall. metsä (taimisto): 0.4, Mä Δ, 3 v, 0.2 m, SKo 60 %, 0.5 m, VKo 40 %, 1.5 m.

Kuivanpuoleiset kankaat.**EMT-kuloalat.****EMT-latvapaloalat.**

N:o 5, Muonio, »Karkakisto», EMT, vaaran etelärinne, vs, humus 3—5 cm, luja latvatuli 1930, 15 ha, hakattu Mä 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 130 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.3, Mä 40 % (200 kpl/ha), 4 v. (3—4), 0.4 m, SKo 60 % (2 300 kpl/ha), 0.3 m, palanut Ko vesoo perin heikosti (60 kpl/ha).

N:o 4, Muonio, »Passisenmaa», EMT (osaksi soistunut), vaaran itärinne, ms, humus 1—4 cm, luja latvatuli 24/VII 1926, varomattomasta tulenkäsittelystä syttynyt, 19 ha, hakattu kulon jälkeen Mä 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, 200 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.6, Mä 100 % (5 100 kpl/ha), 6 v, 1 m, SKo (1050 kpl/ha), 0.5 m, palanut Ko vesoo heikosti (50 kpl/ha).

N:o 57 d, Pelkosenniemi, »Sulavanharju», EMT, harjun jyrkkä itärinne, vs, raakahumus 1—2 cm, luja latvatuli v. 1926, 1 200 ha, hakattu v. 1912 ja v. 1917 Mä 30 m³/ha, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.4, Mä 50 %, 3 v, 0.3 m, Ku 10 %, 0.2 m, SKo 40 %, 0.4 m, palanut Ko ei vesoo.

N:o 15, Muonio, »Jaakonvaara», EMT, tasainen vaaran koillislaide, osittain soistunut, ms, humus 0—0.5 cm (palanut »karia myöten»), erittäin luja latvatuli 24—25/VII 1924, salaman sytyttämä, 30 ha, Ku on tuhoutunut kulossa kokonaan, Ko on kasvanut lankkujuuriensa varassa koholla olevissa vesaryhmissä; tuli on täten päässyt polttamaan vesaryhmät altakin ja on tuhonnut proventiivisilmut.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 170 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 1.0, Mä 30 % (3450 kpl/ha), 6 v. (5—6), 0.5 m, Ku Δ (150 kpl/ha), SKo 70 % (34 350 kpl/ha), 0.2 m, karjan pureksimaa, palanut Ko ei vesoo (eritt. luja palo).

Kivennäismaata myöten palaneella tuoreella maalla ovat koivun siemenuudistus-edellytykset olleet erittäin edulliset. Ku levinnyt läheisen rämeen reunaan säästyneistä siemenpuista.

N:o 70, Salla, »Nuottavaara», EMT, loiva vaaran itälaide, kivinen ms, humus 1—4 cm, luja latvatuli 27/VII 1924, 4 ha, ei hakattu, laidunnettu (nautakarja).

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.5, Mä 40 %, 9 v, 0.7 m, rehevää, Ku 10 %, 0.3 m, SKo 40 %, 0.8 m, VKo 10 %, 1.2 m, Ko pureksittua.

N:o 33, Sodankylä, »Lavamännikkö», EMT, vaaran loiva pohjoisrinne, vs, raakahumus 1—4 cm, latvatuli v. 1924, 20 ha, siemenpuuasentohakkaus vv. 1927—29, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 80 %, 200 v, Ko 20 %

Vall. metsä (taimisto): 0.3, Mä 40 % (900 kpl/ha), 6 v, 0.5 m, Ku Δ (44 kpl/ha), 0.3 m, SKo 50 % (9 066 kpl/ha), 8 v, 1 m, VKo 10 %, etupäässä palanut, pienimittainen Ko vesoo.

Osa kuloalasta palanut v. 1928 uudelleen. Tällä alueella on nyt miltei yhtenäinen *Polytrichum spp.* —, *Pohlia nutans* —, *Ceratodon purpureus*-patja ja sillä harvaa mutta rehevää Mä- Ko-taimistoa; palanut Ko ei vesoo.

N:o 6, Muonio, »Karkakisto», EMT (kuivahko), vaaran etelärinne, vs, humus 1—3 cm, latvatuli v. 1917, 0.3 ha, ei hakattu.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, 170 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.9, Mä 90 % (20 700 kpl/ha), 13 v. (6—13), 1.5 m, Ku Δ (300 kpl/ha), 0.4 m, SKo 10 % (8 600 kpl/ha), 1.5 m, palanut Ko vesoo heikosti.

N:o 72, Salla, »Pieni-Moukavaara», EMT, vaaran loiva pohjoisrinne, kivinen ms, raakahumus 1—6 cm, luja latvatuli 6/VII 1916, salaman sytyttämä, 700 ha; hakattu v. 1915 Mä ja Ku 30 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.6, Mä 40 %, 9 v, 0.7 m, SKo 50 %, 2 m, VKo 10 %, 3 m, runsaasti haavan juurivesakkoa (pureksittua ja täynnä kirvoja).

N:o 8, Muonio, »Sainlehto», EMT, vaaran pohjoisrinne, ms, raakahumus 1—3 cm, luja latvatuli 6—9/VII 1916, salaman sytyttämä, 100 ha, hakattu Mä-ylispuita vv. 1920—1930 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.7, Mä 100 % (6 350 kpl/ha), 13 v. (11—13), 1.3 m, Ku Δ, SKo Δ (225 kpl/ha), 1 m, palanut Ko vesoo perin niukasti.

N:o 55, Salla, »Hängasselkä», EMT, loivasti keskustaansa kohoutuva, lievästi soistunut kangas, ms, raakahumus 3—6 cm, luja latvatuli 8—11/VII 1916, salaman sytyttämä, 100 ha, palanut muutamia Mä lukuunottamatta paljaaksi, Märuutukylvö vv. 1917—18 ja v. 1922, laidunnettu.

Metsä (taimisto): 0.7, Mä 30 %, 15 v, 2 m, pääasiassa ruutukylvöstä noussutta, tiheissä tuppaisa, oksikasta ja sairasta (*Melampsora pinitorqua*, *Cryptocephalus quadripustulatus*, *Hylobius abietis*), ei kelpaa alueen metsittämiseen, Ku Δ, elinvoimaisia alikasvoskuusia Ko-ryhmien alla, SKo 50 %, 2 m, tiheinä ryhminä lujasti palaneissa kohdissa, VKo 20 %, 3 m.

N:o 35, Sodankylä, »Jänkäläisen palo», EMT, lievästi soistunut kankaan kaakkoisosa, ms, raakahumus 2—5 cm, luja latvatuli v. 1915, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 50 ha, metsä hakattu kulon jälkeen muutamia siemenpuita lukuunottamatta, laidunnettu (nautakarja).

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 150 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.6, Mä 60 %, 9 v, 0.7 m, tasaista ja kasvuisaa, Ku Δ, 0.3 m, SKo 30 %, 1.5 m, VKo 10 %, 2.5 m, Ko karjan pureksimaa.

N:o 37, Pelkosenniemi, »Ontinkotama», EMT, kankaan loiva etelärinne, ms, humus 0.5—1.5 cm, luja latvatuli 1—15/VII 1914, 36 ha, metsä harsittu repaleiseksi v. 1910, kulon jälkeen Mä-siemenpuuasentohakkaus ja Mä-ruutukylvö (2 × 2 m), laidunnettu (nautakarja).

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 250 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.8, Mä 40 %, 13 v, 1.5 m, kylvöruuduissa tiheinä tuppaina (10—20 kpl. ruudussa), välissä hyvämuotoista luontaista taimistoa, SKo 40 %, 3 m, VKo 20 %, 4 m.

Ylispuiden alle sattuneissa kylvöruuduissa esiintyy vain jokunen kitumänty.

N:o 32, Sodankylä, »Isopalo», EMT, vaaran tasainen etelälaide, ms, humus 0.2—1 cm, luja latvatuli heinäkuussa v. 1913, varom. tulenkäsittelystä syttynyt, 1 ha, myrsky kaatanut v. 1921 kuloilta tiheähkönä säilyneen metsikön, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 200 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.5, Mä 60 % (2 016 kpl/ha), 13 v, 1.5 m, Ku (75 kpl/ha), SKo 10 % (894 kpl/ha), 19 v, 1.5 m, VKo 30 % (1279 kpl/ha), 17 v, 2.5 m, Ko karjan pureksimaa.

Ko alkanut pääasiassa vasta v:n 1921 myrskytuhon jälkeen vesoo.

N:o 58, Salla, »Kivivaara», EMT, vaaran lakiosan länsirinne, ms, raakahumus 1—3 cm, luja latvatuli 19/VII 1913, 20 ha, hakattu v. 1911 Mä ja Ku 30 m³/ha, suoritettu v. 1914 Mä-hajakylvö.

Metsä (hajakylvöstä noussut tiheikkö): 0.5, Mä 90 %, 19 v, 4 m, SKo 10 %, 2 m, palanut Ko ei vesoo.

Vall. metsän alla harvaa (0.2), luonnonsiemennyksestä noussutta kitumäntyä (13 v, 0.5 m).

N:o 31, Sodankylä, »Isopalo», EMT, vaaran lounaisrinne, osaksi lievästi soistunut, ms, humus 0—1 cm, luja latvatuli 29/VII 1913, salaman sytyttämä, 120 ha, v. 1921 myrsky kaatanut runsaasti (30 m³/ha) ylispuita.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (tiheikkö): 0.8, Mä 30 % (1 600 kpl/ha), 13 v, 2 m, Ku 10 % (1550 kpl/ha), 0.5 m, aukealla paleltunutta, runsaasti *Chermes*-äkämää, koivuryhmissä tervettä ja vihantaa, SKo 60 % (8 585 kpl/ha), 17 v, 2 m, VKo Δ (405 kpl/ha). Kankaan kuivahkossa lakiosassa on taimisto Mä-valtainen, palanut Ko ei vesoo.

N:o 19, Kolari, »Lapiomaa», EMT, alavan kangasjuotin länsireuna, osittain soistunut, vs, raakahumus 1—3 cm, latvatuli 30/V 1909, 0.7 ha, metsä hakattu jo ennen kuloa repaleiseksi, laidunnettu (nautakarja).

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 230 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.9, Mä 70 % (27 700 kpl/ha), 13 v. (12—13), 1.5 m, tasaista ja elinvoimaista, Ku Δ (100 kpl/ha), kituvaa (paleltunut), SKo 20 % (3 650 kpl/ha), 1 m, VKo 10 % (100 kpl/ha), 1 m, Ko karjan pureksimaa.

Alue on nähtävästi osaksi reunametsästä siementynyt.

N:o 57 c, Salla, »Sulavanharjuun» liittyvä »saajo», EMT, alava kangas, vs, raakahumus 1—2 cm, luja latvatuli v. 1909, 30 ha, hakattu Mä v. 1911 30 m³/ha ja v. 1927 suoritettu Mä-siemenpuuasentohakkaus, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 200 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.8, Mä 60 %, 13 v, 1.8 m, Ku 0.5 m, SKo 40 %, 3 m, karjan pureksimaa.

N:o 63, Salla, »Soidinvaara», EMT, vaaran loiva etelärinne, ms, raakahumus 2—4 cm, latvatuli 9/VII 1906, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 20 ha, hakattu v. 1910 Mä 30 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, 170 v. (seassa + 250 v. aihkia).

Vall. metsä (taimisto): 0.6, Mä 50 %, 9 v, 0.6 m, tasaista ja hyvämuotoista, SKo 20 %, VKo 30 %, 4 m.

Vaaran CT-lakiosassa on SKo-taimisto harvaa ja kituvaa, palanut Ko ei veso.

N:o 34, Sodankylä, »Lavamännikkö», EMT, alava kankaan itälaide, lievästi soistunut, vs, humus 0—0.3 cm, luja latvatuli v. 1903, 1 ha, kulolta miltei sulkeutuneena säilynyt metsä hakattu vv. 1927—30 kokonaan.

Vall. metsä (kulon jälkeen syntynyt taimisto): 1.0, Mä 80 % (980 000 kpl/ha), 9 v., 0.4 m, varjossa kitunutta, nyt elpyvää, Ku Δ, 0.3 m, SKo 20 %, 0.5 m, VKo Δ, 1.5 m, Ko karjan pahoin pureksimaa.

Taimisto syntynyt jokseenkin sulkeutuneen metsän alle kulon paljastamalle tuoreehkolle kivennäismaalle ja myöhemmin vapautunut. Karja on koivun miltei tuhonnut, mutta ei ole mäntyä sanottavasti vioittanut.

N:o 38, Savukoski, »Saarenkolonma», EMT, Kemijoen rantapengerharjanne, vs, humus 0.5—1 cm, latvatuli kesäkuun alussa v. 1899, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 3 ha, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.8, Mä 70 %, 20 v, 3 m, Ku Δ, 0.5 m, SKo 20 %, 2 m, VKo 10 %, 2.5 m.

N:o 41 a, Savukoski, »Kenttämaa», EMT (kuiva), kankaan keskinen, ylävä osa, ms, raakahumus 1—3 cm, luja latvatuli v. 1895, 50 ha, hakattu Mä-ylispuita v. 1920 10 m³/ha, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.9, Mä 90 %, 27 v, 7 m, tervettä ja hyvämuotoista, Ku Δ, 1.5 m, kituvana (Chermes-äkämiä runsaasti) alikasvoksena, SKo 10 %, 6 m, VKo Δ, 8 m.

N:o 12, Muonio, »Salmevaara», EMT, loiva kaakkoisrinne, vs, raakahumus 0.5—2 cm, luja latvatuli v. 1879, 20 ha, v. 1933 harsittu Mä-ylispuita 10 m³/ha, heikosti laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 200 v, Ko Δ

Vall. metsä (tiheikkö): 0.7, Mä 90 % (2,922 kpl/ha), 34 v. (32—34), 5.5 m, hyvämuotoista, Ku Δ (117 kpl/ha), 37—46 v, 3.5—5.5 m, VKo Δ (33 kpl/ha), 0.4 m.

Salmevaaran palamattomalla itärinteellä kasvaa kuusivaltaista harsintametsää (Mä 30 %, Ku 40 %, SKo 10 %, VKo 20 %) ja alimetsänä reheviä koivuvesaryhmiä.

N:o 30 b, Sodankylä, »Rantamännikkö», EMT, lievästi soistunut kankaan itälaide, ms, humus 2—4 cm, luja latvatuli v. 1854 (liittyy kuloon N:o 30 a), 3 ha, harsittu v. 1902 Mä-ylispuita 30 m³/ha, laidunnettu.

Vall. metsä (kulon jälkeen noussut tiheikkö): 0.7, Mä 40 % (578 kpl/ha), 76 v, 13 m, SKo 10 % (395 kpl/ha), 11 m, VKo 50 % (1663 kpl/ha).

EMT-maapaloalat.

N:o 1, Muonio, »Keskineenvaara», EMT, vaaran pohjoislaide, ms, raakahumus 5—12 cm, lievä maatuli v. 1933, 1 ha, metsä ennen kuloa hakattu, laidunnettu.

Metsä (tukkimetsä): 0.3, Mä 70 %, 170 v, SKo 10 %, VKo 20 %.

Siementaimistoa ei ole syntynyt, mutta palanut Ko vesoo: 0.1, 2 v, 0.3 m.

N:o 67, Salla, »Niskavaara», EMT, vaaran luoteisrinne, kivinen ms, raakahumus 2—15 cm, maatuli 6—7/VII 1930, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 235 ha, ei hakattu.

Vall. metsä (eri-ikäinen aihki-riukumetsä): 0.6, Mä 100 %, 110—300 v.

Alimetsä: 0.1, Mä Δ, SKo 20 %, VKo 80 %.

N:o 53, Salla, »Iso-Siuoiva», EMT, alava kangas, ms, raakahumus 2—3 cm, maatuli 19/X 1929, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 120 ha.

Metsä (aihkimetsä): 0.4, Mä 100 %, + 250 v.

Kuloalaan liittyvässä palaneessa korpireunuksessa Ko vesoo runsaasti ja lujimmin palaneissa paikoissa on tiheää SKo-taimistoa.

N:o 56, Pelkosenniemi, »Reikäinharju», EMT, harjun jyrkähkö itärinne, vs, raakahumus 2—6 cm, maatuli 1/VI 1927, 18 ha, laidunnettu (nautakarja).

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.6, Mä 90 %, + 250 v, Ko 10 %.

Alimetsä: 0.2, Mä 20 %, 3 v, 0.3 m, vall. metsän aukkoihin ryhmittyvää, osa lievimmän palaneissa kohdissa kulon yli säästynyttä kitumäntyä, SKo 80 %, 0.1 m, palanut Ko ei veso.

N:o 52, Salla, »Kuorviselkä», EMT, kallioisen vaaran louhikkoinen kaakkoisrinne, kivinen ms, raakahumus 2—5, maatuli 3/VIII 1926, 22 ha, hakattu v. 1923 Mä 10 m³/ha.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.4, Mä 90 %, 200 v, Ko 10 %.

Alimetsä: 0.2, Mä 10 %, 3 v, 0.3 m, SKo 70 %, 0.7, VKo 20 %, 1.3 m.

N:o 54, Salla, »Pureselkä», EMT, alavan kankaan lounaisosa, ms, raakahumus 1—3 cm, luja maatuli 16/VII 1917, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 75 ha, v. 1923 Mä-siemenpuuasentohakkaus, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 170 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.8, Mä 90 %, 13 v, 1.8 m, SKo 10 %, 1.5 m, palanut Ko ei veso, Ko karjan pureksimaa.

Mä-taimisto noussut osaksi jo ennen v:n 1923 hakkuuta, pääasiallisesti kuitenkin sen jälkeen. Kuloasta säästynyt tiheähkö (0.5) metsä nähtävästi ehkäissyt koivun vesomista ja siemenuudistusta aikana, jolloin edellytykset muuten olisivat olleet suotuisimmat (palaneiden koivujen juuristot elinvoimaisia ja tuoreehko kivennäismaa paljaana).

N:o 42, Savukoski, »Moitaselkä», EMT, kankaan loiva itälaide, ms, kangasturve 2—4 cm, maatuli heinäkuun alussa v. 1914, salaman syyttämä, 40 ha, hakattu v. 1916 Mä 20 m³/ha, tuulenskaatoja, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, + 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.6, Mä 80 %, 9 v, 0.8 m, jokseenkin tasaista ja rehevää, SKo 20 %, 1.5 m, palanut Ko ei veso, Ko karjan pureksimaa.

Soistuneissa painanteissa Ko vesoo runsaasti.

Varsinaiset kuivat kankaat.

CT-kuloalat.

CT-latvapaloalat.

N:o 74, Salla, »Rovaselkä», CT, keskustaansa loivasti kohoutuva, laaja kangas, vs, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli 10—11/VII 1930, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 165 ha, palanut aikaisemmin vuosina 1890, 1785, 1757 ja 1707 (palo-korojen mukaan), hakattu v. 1915 Mä 20 m³/ha.

Palanut miltei aukeaksi, jäljellä (aihkimetsä): 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Taimistoa ei ole, ei palolta sulkeutuneena säilyneissä metsiköissäkään, eikä rehevissä puronvarsissa. Palanut Ko ei vesoo kuin puronvarsilehdoissa.

N:o 28, S o d a n k y l ä, »K y l ä s e l k ä», C T, tasainen vaaramaa, vs, humus 0—2 cm, luja latvatuli v. 1929, salaman sytyttämä, 25 ha.

Vall. metsä (aihkimetsä): 0.2, Mä 100 %, + 250 v.

Alimetsä: SKo Δ , VKo Δ , vain pienimmät palaneista Ko vesovat.

Kuviolla olevassa lievästi soistuneessa painanteessa ja lammen rannalla Ko (palanut ja palamaton) vesoo runsaasti; lujasti palaneissa kohdissa SKo-taimia.

N:o 57 b, S a l l a, »S u l a v a n h a r j u», C T, tasainen harjun reunamaa, vs, humus pahoin palanut, luja latvatuli v. 1926, 10 ha, sijaitsee v:n 1913 kuloalalla N:o 57 a.

Alue on suurimmaksi osaksi jokseenkin yhtenäisen *Polytrichum*-patjan peitossa, jolla esiintyy sirottuneena kanervaa ja puolukkaa; varsin tyypillinen kuva lyhyen ajan (13 v.) kuluessa toistamiseen palaneesta kuloalasta.

Taimisto: 0.1, Mä 80 %, 3 v, 0.2 m, SKo 20 %, 0.2 m, kituvaa, palanut Ko ei vesoo.

N:o 49, S a v u k o s k i, »I l l i s v a a r a», C T, loiva vaaran länsirinne, kivinen ms, humus 0—0.5 cm, latvatuli 16—17/VII 1925, salaman sytyttämä, 200 ha, Mä-tiheikkö palanut ryhmittäin, palanut aikaisemmin v. 1856.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.4, Mä 90 %, 73 v, 11 m, SKo 10 %.

Alimetsä (kulun jälkeen syntynyt taimisto, joka ryhmitetty vall. metsän aukkoihin): 0.2, Mä 70 %, 3 v, 0.3 m, SKo 30 %, 0.2 m, VKo Δ , 0.2 m.

Ko porojen pureksimaa, haarovaa ja kuivuvaa.

N:o 22 a, K o l a r i, »L a m u m a a», C T, vaaran lakimaa, vs, humus 0—1 cm, luja latvatuli 24—27/VII 1924, salaman sytyttämä, 150 ha, siemenpuuasentohakkaus v. 1931 (hakattu Mä 30 m³/ha).

Ylimetsä: 0.2, Mä 90 %, 200 v, Ko 10 %, yleensä palanut, mutta säästynyt tuoreehkoihin notkelmiin ja kivikkopaikkoihin.

Vall. metsä (taimisto): 0.5, Mä 70 % (6,200 kpl/ha), 9 v. (6—9), 0.3 m, tasaista ja hyvämuotoista, Ku Δ (25 kpl/ha), 0.3, SKo 30 % (16,900 kpl/ha), 0.2 m, kituvaa ja kuivuvaa, se keskittyy lujasti palaneisiin kohtiin ja roudan paljastamiin kivennäismaalikkuihin, VKo Δ (kivikoissa).

N:o 22 b, K o l a r i, »L a m u m a a», C T, tasainen lakimaa, vs, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli 24—27/VII 1924, salaman sytyttämä, 150 ha, liittyy kuloon N:o 22 a, siemenpuuasentohakkaus v. 1931 (hakattu Mä 30 m³/ha).

Ylimetsä: 0.1, Mä 90 %, 200 v, hyvämuotoista, Ko 10 % (kivikkopaikoissa).

Vall. metsä (taimisto): 0.5, Mä 80 % (4,250 kpl/ha), 9 v. (6—9), 1 m, SKo 20 % (3,473 kpl/ha), 0.5 m, VKo Δ

Mä-taimissa melkoisesti *Hylobius abietis*-puremia.

N:o 16, M u o n i o, »J a s s a n m a a», C T, vaaran lakimaa, ms, humus 0—1.5 cm, luja latvatuli 1—5/VIII 1924, salaman sytyttämä (maa oli kuivana ja hakkuutähteitä runsaasti), 115 ha, hakattu v. 1910 Mä 20 m³/ha ja v. 1926 10 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.4, Mä 90 % (1,260 kpl/ha), 9 v. (6—9), 0.5 m, SKo 10 % (2,280 kpl/ha), 0.3 m, palanut Ko ei vesoo.

Kulokesää on seurannut Mä-siemenvuosi (1925) ja kuloala on heti jo tästä siemen-nyksestä vastoin tavallisuutta osittain taimettunut — tosin pääasiassa jälki-itämisestä.

Kesä 1925 olikin sateinen (kesä—syyskuussa sademäärä 320 mm, eikä varsin kuuma, kesä—syyskuun keskilämpötila + 10°).

Kuloalalle on heti kuloa seuranneessa hakkuussa jäänyt tuuheita Mä-latvuksia. Näiden alla on pintakasvillisuus melkein kankaan palamattomiin osiin verrattavissa.

N:o 26, S o d a n k y l ä, »P a h a j u o n i n e n», C T, vaaran luoteisrinne, ms, humus 0—0.2 cm, luja latvatuli v. 1924, palanut aikaisemmin v. 1884.

Ylimetsä: 0.3, Mä 100 %, 200 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.4, Mä 80 % (2,400 kpl/ha), 6 v, 0.8 m, rehevää, Ku Δ (12 kpl/ha), 0.2 m, SKo 20 % (2,153 kpl/ha), 8 v, 0.7 m, palanut Ko vesoo heikosti (235 kpl/ha).

Kuviolla olevassa tuoreessa painanteessa on Mä- ja Ko-taimisto harvaa, mutta Ko vesoo runsaasti.

N:o 14 a, M u o n i o, »J o k i v a a r a», C T, tasainen lakimaa, vs, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli 11—12/VII 1919 (latvatulena palanut 0.3 ha:n suuruinen alue kulo N:o 14 b:ssä), hakattu v. 1931 Mä 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, 150 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 1.0, Mä 100 % (10,725 kpl/ha), 13 v. (11—13), 1.5 m; tiuhaa, osittain kuivuvaa (tervasrosan helmi-itiöpesäkkeitä) mutta muuten hyvämuotoista, Ku Δ (25 kpl/ha), 0.4 m, SKo Δ (375 kpl/ha), 0.3 m, palanut Ko ei vesoo.

N:o 13, M u o n i o, »J o k i v a a r a», C T, loiva kaakkoisrinne, vs, humus 0—0.3 cm, luja latvatuli 6—9/VII 1916, salaman sytyttämä, 200 ha, hakattu 1933—34 Mä-ylispuita 40 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, + 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 1.0, Mä 100 % (11,675 kpl/ha), 9 v. (8—13), 0.5 m, Ku Δ (50 kpl/ha), 0.4 m, SKo Δ (1,250 kpl/ha), palanut Ko ei vesoo.

Taimisto syntynyt taajana kuloasta säilyneen tiheähkön päällysmetsän alle. Päällysmetsä v. 1934 harvennettu ja taimisto tällöin osittain vapautunut. Suurimmaksi osaksi on taimisto kuitenkin kituvaa. Tuholaisina tavattiin *Hylobius abietis*, *Evetria resinella* ja *Dasyscypha fuscousanguinea*.

N:o 57 a, S a l l a, »S u l a v a n h a r j u», C T, laajan harjun lakiosa, vs, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli 18—19/VII 1913, 40 ha, hakattu Mä v. 1911, palanut paljaaksi, Mä-ruutukylvö v. 1914 ja syntyneitä taimituppaita myöhemmin harvennettu.

Metsä (ruutukylvöstä noussut tiheikkö): 0.6, Mä 100 %, 19 v, 3.5 m, oksikasta ja sairasta, SKo Δ , 0.4 m, palanut Ko ei vesoo.

Mä-luonnontaimisto puuttuu (reunametsä 500 m:n päässä).

N:o 61, S a l l a, »K o l s a n h a r j u», C T, matalahko harju, ms, humus 0—1 cm, luja latvatuli 5/VI 1911, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 12 ha, hakattu useaan kertaan, laidunnettu (nautakarja).

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.8, Mä 90 %, 13 v, 1.5 m, hyvämuotoista, SKo 10 %, 0.7 m, karjan pureksimaa, palanut Ko ei vesoo.

Kuolajokeen viettävällä EMT-laitteella taimisto: Mä 40 %, 13 v, 1.5 m, SKo 40 %, 3 m, VKo 20 %, 4.5 m, VKo-ryhmissä Mä tosin kärsii Ko:n kilpailusta, mutta on erittäin solakkaa ja hieno-oksista.

N:o 60, S a l l a, »S i i k a s e l k ä», C T, alavan kankaan etelälaide, ms, humus 0—1 cm, latvatuli v. 1905, 1 ha, hakattu v. 1934 Mä-ylispuita 10 m³/ha, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 250 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.4, Mä 90 %, 19 v, 3 m, SKo 10 %, 1.5 m, karjan pureksimaa, palanut Ko ei vesoo.

Osalla kuloalaa on metsä säästynyt tuhoutumatta (0.7, Mä 100 %, 150—250 v, Ko Δ); sen alle on noussut (vain puiden tyvien ympäriltä puuttuvaa) taajaa (0.7) kitumäntyä (19 v, 0.3 m).

N:o 41 b, Savukoski, »Kenttämä», CT, jyrkähkön kumpareen etelälaide, vs, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli v. 1895, 60 ha, metsä palanut kokonaan, lähin siementävä männikkö kummun takana 300 m:n päässä, rinteen juurella Ku- Ko-korpi-reunus.

Metsä (kulon jälkeen syntynyt taimisto): 0.3, Mä 20 %, 27 v. (9—27), yksittäistä ja varsin eri-ikäistä, 8 m, Ku 10 %, 3 m, SKo 70 %, 6 m, palanut Ko ei vesoo.

Läheisestä koivua runsaasti sisältävästä reunametsästä huolimatta on koivu levinnyt tälle kuivalle kankaalle varsin heikosti, pääasiassa vain välittömästi kulon jälkeen tuoreehkoihin, lujasti palaneisiin kohtiin liekojen ja kantojen viereen. Muutamat alalle nousseista männyistä ovat jo siemenniskykyisiä ja niiden ympärillä näkyy nuoria taimiryhmiäkin; tätä tietä tulee Mä nähtävästi valtaamaan kuloalan.

N:o 27 a, Sodankylä, »Pahajouline», CT, vaaran kaakkoisrinne, ms, humus 0—0.3 cm, luja latvatuli v. 1884 (liittyy maapalolaan N:o 27 b), 740 ha, hakattu v. 1918 Mä 30 m³/ha.

Vall. metsä (kulon jälkeen noussut tiheikkö): 0.8, Mä 90 % (6,400 kpl/ha), 34 v, 7 m, hyvämuotoista, SKo 10 % (600 kpl/ha), 42 v, 8 m, palanut Ko ei vesoo, vall. metsän alla hiukan (0.1) kitumäntyä (0.2 m, 15 v.).

Kankaaseen rajoittuvalla räseikkökangasrämeeillä (Rä I) on runsaasti VKo. Sen alla esiintyy siihen hautautuvaa harvaa Mä ja SKo.

N:o 23 a, Kolari, »Malmivaara», CT, loiva koillisrinne, vs, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli v. 1882, laaja 15,000—20,000 ha:n yhtenäinen kuloalue, vv. 1920—30 hakattu Mä-yliispuita 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.7, Mä 100 % (2,500 kpl/ha), 34 v. (30—34), 5 m, hyvämuotoista, SKo (225 kpl/ha), 4 m, (kaikki yksittäisiä, suora- ja valkorunkoisia), palanut Ko ei ole vesonut. Vall. metsän alla melkoisesti (0.4) pientä kitumäntyä (0.2 m) ja SKo (0.3 m).

Vall. metsässä esiintyy runsaasti (10—20 %:ssa taimista) *Dasyscypha fuscoguinæa*. Se muodostaa pihkakoroja itiömaljoineen runkojen maanrajaan.

N:o 29, Sodankylä, »Suikeloselkä», CT, koilliseen viettävä vaaranrinne, vs, humus 0—0.3 cm, luja latvatuli v. 1881, 420 ha, siemenpuuasentohakkaus v. 1918, kulon jälkeen noussut Ko raivattu v. 1934 pois.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.8, Mä 100 %, 34 v, 2.5 m, tasaista ja hyvämuotoista, SKo Δ , VKo Δ

Taimisto syntynyt tiheähkön (0.5) kulosta säästyneen metsän alle, josta vapautunut v:n 1918 hakkuussa; osa nykyistä taimistoa noussut vasta tuon hakkuun jälkeen. Osalla aluetta ei ole hakattu, taimisto on siinä kitumäntyä. Kankaaseen liittyvässä lievästi soistuneessa painanteessa koivu vesoo runsaasti, seassa esiintyy SKo.

N:o 10, Muonio, »Puukkomaa», CT, tasainen vaaramaa, vs, humus 0—1 cm, latvatuli v. 1879, 450 ha, hakattu Mä-yliispuita vv. 1931—34 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 230 v.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.6, Mä 100 % (2,075 kpl/ha), 34 v. (30—34), 3.5 m, hyvämuotoista, SKo Δ (25 kpl/ha), 0.3 m, palanut Ko ei vesoo.

Vall. metsän alla melkoisesti (0.4) kitumäntyä (0.1—0.3 m).

N:o 50, Savukoski, »Uopajanmaa», CT, alavan kankaan loiva länsilaide, kivinen ms, humus 0.5—1 cm, luja latvatuli v. 1856, 350 ha, hakattu Mä-yliispuita 10 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v, palokoroisia.

Vall. metsä (riukumetsä): 0.7, Mä 100 %, 73 v, 11 m, SKo 10 m, palanut Ko ei vesoo.

Vall. metsän alla kitumäntyä ja -koivua.

N:o 30 a, Sodankylä, »Rantamännikkö», CT, kaakkoon viettävä kangaslaide, ms, humus 0.5—1 cm, luja latvatuli v. 1854, 150 ha, harsittu Mä-yliispuita v. 1902, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 200 v.

Vall. metsä (riukumetsä): 0.7, Mä 70 % (1056 kpl/ha), 76 v, 13 m, tervettä ja hyvämuotoista, SKo 30 % (1,421 kpl/ha), 10 m, suurimmaksi osaksi männyn vallitsemaa, VKo Δ (123 kpl/ha).

Vall. metsän alla harvaa (0.2) kitumäntyä (0.4 m) ja -koivua (0.2 m).

N:o 2, Muonio, »Olosvaara», CT, vaaran alava länsilaide, vs, humus 0.5—1.5 cm, luja latvatuli v. 1838.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (riukumetsä): 0.7, Mä 90 %, 78 v, 14 m, hyvämuotoista, SKo 10 %, 10 m, VKo Δ

Kulon jälkeen Mä-taimisto noussut verraten tiheän (0.5) päällysmetsän alle. Myöhemmin ovat hakkuut ja myrskyt vapauttaneet taimiston. Entisten yliispuiden kohdalla esiintyy vieläkin aukkoja.

CT-maapalolat.

N:o 9, Muonio, »Pakarovaa», CT, tasainen lakimaa, vs, humus 0—1 cm, luja maatuli 9/VII 1933, salaman sytyttämä (salama löi kuivalatvaisesta aihkista palavan sälön rutikuivalle kanervakankaalle; satoi vain ripotellen), 0.3 ha, hakattu v. 1934 kulon vioittamia Mä 30 m³/ha.

Metsä (aihkimetsä): 0.2, Mä 100 %, + 250 v, Ha Δ

Taimistoa ei ole, 2 kpl. SKo (2 v.) löytyi lujasti palaneista laikuista *Ceratodon-Marchantia*-pohjalta, pari VKo ja muutama VH.

N:o 73, Salla, »Rakkoselkä», CT, kankaan etelälaide, vs, humus 0.5—1.5 cm, maatuli v. 1933, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 1 ha, hakattu v. 1905 Mä 30 m³/ha.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.4, Mä 100 %, 250 v, Ko Δ

Alimetsä: taimistoa ei ole, palanut Ko vesoo heikosti.

N:o 71, Salla, »Nuottavaara», CT, loivasti aaltoileva kangasmaa, vs, humus 0—0.5 cm, maatuli 30—31/VII 1932, 3 ha, ei hakattu, laidunnettu (nautakarja).

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.5, Mä 100 %, 130—250 v, Ko Δ

Alimetsä: jokunen Mä-sirkkataimi, palanut Ko vesoo heikosti.

N:o 46, Savukoski, »Sattovaa», CT, vaaran länsirinne, kivinen ms, humus 0.5—1.5 cm, maatuli 23/VII 1924, salaman sytyttämä, 500 ha, maapalo ei ole saottavasti harventanut metsää (tervettä tukkimetsää): 0.7, Mä 100 %, 170 v. (seassa + 250 v. aihkia), Ko Δ .

Taimistoa ei ole, palanut Ko ei vesö.

N:o 65, Salla, »Jäkälävaaara», CT, vaaran loiva lounaisrinne, kivinen ms, humus 0—1 cm, maatuli 24/VII 1924, salaman sytyttämä, 2,700 ha, ei hakattu (CT-, aarniometsää”).

Vall. metsä (järeeä tukkimetsä): 0.8, Mä 90 %, + 250 v, Ko 10 %.

Alimetsä: 0.6, Mä 30 %, 6 v, 0.4 m, Ku Δ , SKo 60 %, VKo 10 %.

Kankaaseen liittyvässä tuoreessa puronvarressa palanut koivu vesoo runsaasti ja lujasti palaneissa kohdissa on tiheää SKo-taimistoa.

N:o 66a, Salla, »Rakkolamminvaaara», CT, loiva vaaran kaakkoisrinne, kivinen ms, humus 0.5—1.5 cm, maatuli 24/VII 1924, salaman sytyttämä, 150 ha, ei hakattu.

Vall. metsä (järeeä tukkimetsä): 0.6, Mä 100 %, 150—300 v, Ko Δ

Alimetsä: 0.1, Mä 90 %, 6 v, 0.4 m, vall. metsän aukoissa, kituvaa, SKo Δ , palanut Ko ei vesö.

N:o 17, Muonio, »Hangasmaa», CT, vaaran lakimaa, humus 0—0.5 cm, luja maatuli 24—31/VII 1924, salaman sytyttämä, 38 ha, hakattu v. 1910 Mä 30 m³/ha.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.4, Mä 100 %, 170 v.

Alimetsä: 0.2, Mä 100 % (1,500 kpl/ha), 9 v. (6—9), 0.5 m, SKo Δ (3,200 kpl/ha), 0.1 m, kuivuvaa, palanut Ko ei vesö.

Varsin tyypillinen 11-vuotias CT-maapaloala!

N:o 62, Salla, »Pantatsimännikkö», CT, harjun etelärinne, ms, humus 0.5—1.5 cm, maatuli 8/VII 1923, 50 ha, hakattu v. 1905 Mä 20 m³/ha.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.7, Mä 100 %, 190 v. (seassa + 250 v. aihkia), Ko Δ

Alimetsä: 0.1, Mä 100 %, 9 v, 0.5 m, vall. metsän aukoissa, SKo Δ , palanut Ko vesoo perin heikosti.

Harjun lievästi soistuneessa EMT-reunassa vesoo Ko runsaasti.

Vall. tukkimetsästä on kulo tuhonnut vain Ko ja Ku. Terve, paksukaarnainen (ei vanhoja palokoroja) Mä on säilynyt jokseenkin vioittumatta. Kun koivun siemen- ja vesauudistus suljetussa metsikössä on vieläkin vaikeampi kuin männyn, edistää maapalo täten metsikön Mä-valtaisuutta.

N:o 14b, Muonio, »Jokivaaara», CT, tasainen lakimaa, vs, humus 0—0.5 cm, maatuli 11—12/VII 1919, 60 ha, hakattu Mä 10 m³/ha.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.6, Mä 100 %, (yli 0.3 m:n pituisia 275 kpl/ha) 13 v, 1 m, ryhmittyy vall. metsän aukkoihin, kituvaa, SKo Δ , 0.3 m.

N:o 59, Salla, »Mäntyselkä», CT, vaaran loiva pohjoisrinne, ms, raaka-humus 1—3 cm, lievä maatuli 6/VII 1916, salaman sytyttämä, 2 ha, hakattu v. 1933 Mä 30 m³/ha.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.4, Mä 100 %, 250 v.

Alimetsä: 0.4, Mä 100 %, 9 v, 0.5 m, SKo Δ , 1 m, palanut Ko ei vesö.

Vaaran laidetta reunustavalla EMT-kaistaleella vesoo palanut Ko runsaasti ja lujasti palaneissa kohdissa on taajaa SKo-taimistoa.

N:o 48, Salla, »Pikku-Tarpomoiwa», CT, vaaran etelärinne, kivinen ms, humus 0—1 cm, luja maatuli 6/VII 1916, salaman sytyttämä, 120 ha, hakattu v. 1914 Mä 40 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, + 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.4, Mä 80 %, 9 v, 0.7 m, ylispuuryhmien välisissä aukoissa, SKo 20 %, 1 m, VKo Δ , Ko pörojen pureksimaa.

N:o 68, Salla, »Hanhisulppa», CT, vaaran pohjoisrinne, ms, humus 0.5—1.5 cm, maatuli 10/VIII 1916, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 250 ha (liittyy laajaan Venäjän puoleiseen kuloalueeseen).

Vall. metsä (eri-ikäinen tukkimetsä): 0.6, Mä 100 %, 130—300 v.

Alimetsä: 0.4, Mä 70 %, 11 v, 0.3 m, suurimmaksi osaksi kitumäntyä, SKo 10 %, 0.2 m, VKo 20 %, 2 m.

N:o 36, Pelkosenniemi, »Matalainen», CT, vaaran loiva etelärinne, vs, humus 0—0.5 cm, maatuli heinäkuun alussa v. 1914, salaman sytyttämä, 13 ha.

Ylimetsä: 0.3, Mä 100 %, huonomuotoista, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.4, Mä 90 %, 9 v, 0.7 m, SKo 10 %, palanut Ko ei vesö.

N:o 45, Savukoski, »Soidinselkä», CT, vaaran itärinne, kivinen ms, humus 0.5—1 cm, maatuli heinäkuun alussa v. 1914, salaman sytyttämä, 330 ha, hakattu Mä v. 1915 20 m³/ha, tuulenskaatoja.

Vall. metsä (riukumetsä, seassa aihkeja): 0.6, Mä 100 %, 150 v.

Alimetsä: 0.2, Mä 100 %, 9 v, 0.4 m, harvaa, vall. metsän aukkoihin ryhmittyvää kitumäntyä, SKo puuttuu, palanut Ko ei vesö.

Ennestään vioittumatonta, vankkaa riukumetsää ei maapalo ole sanottavasti vahingoittanut, mutta sensijaan pahoin syvennellyt aihkien vanhoja palokoroja — siinä niiden »Akilleen kantapääh».

N:o 47, Savukoski, »Niittyselkä», CT, vaaran länsirinne, ms, humus 0—1.5 cm, maatuli 1—15/VII 1914, 75 ha, hakattu v. 1915 Mä 30 m³/ha, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 250 v.

Vall. metsä (taimisto): 0.7, Mä 80 %, 9 v, 1 m, SKo 20 %, 1 m, palanut Ko vesoo perin heikosti, Ko karjan pureksimaa.

N:o 27b, Södankylä, »Pahajoninen», CT, tasainen vaaramaa, osittain pohjaveden soistuttama, ms, humus 0—0.3 cm, luja maatuli v. 1884, 20 ha, hakattu Mä 20 m³/ha.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.6, Mä 100 %, 200 v, tervettä ja hyvämuotoista, Ko Δ

Alimetsä: 0.8, Mä 100 % (9,562 kpl/ha), 34 v, 0.4 m, muodostaa vall. metsän aukoissa kohenevia taimistoryhmiä, muualla kitumäntyä, SKo Δ (49 kpl/ha), 0.3 m, kuivuvaa, palanut Ko ei vesö.

N:o 23b, Kolari, »Malmivaaara», CT, loiva koillisrinne, vs, humus 0—0.3 cm, luja maatuli v. 1882, kuuluu 15,000—20,000 ha:n laajuiseen kuloalueeseen, ei ole hakattu kulon jälkeen.

Vall. metsä (tukkimetsä): 0.5, Mä 100 %, + 250 v.

Alimetsä: 0.4, Mä 100 % (2,125 kpl/ha), 34 v, 1.5 m, vall. metsän kilpailun vuoksi kituvia ryhmiä, SKo Δ (25 kpl/ha), 1.5 m.

EMCIT-kuloalat:

N:o 11, Muonio, »Salmevaaara», EMCIT, jyrkähkö etelärinne, vs, humus 0—0.3 cm, luja latvatuli v. 1879, 20 ha, v. 1933 harsittu Mä-ylispuuta 10 m³/ha, vanha poronlaidunmaa.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (tiheikkö): 0.8, Mä 100 % (4,475 kpl/ha), 34 v. (32—34), 5.5 m, Ku Δ (75 kpl/ha), 2 m, SKo Δ (1,175 kpl/ha), 4 m, palanut Ko ei vesö.

N:o 3, Muonio, »Sieppivaara», EMCIT, vaaran koillisrinne, vs, humus 0.1—0.5 cm, viime kulo v. 1832, hakattu v. 1900 Mä 20 m³/ha.

Metsä (tukkimetsä): 0.6, Mä 100 %, + 250 v, hyvämuotoista, SKo Δ, suurimmaksi osaksi vanhuuttaan pökkelöityvää.

Vall. metsän alla harvakseen (0.2) kitumäntyä (0.1—0.3 m).

CIT-kuloalat:

CIT-latvapaloalat:

N:o 40, Savukoski, »Hevosmukanmaa», CIT (*Calluna*-CIT), Kemi-joen jokipengerharju, vs, humus palanut kokonaan, luja latvatuli v. 1928, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, hakattu juuri ennen kuloa, laidunnettu.

Metsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Taimistoa ei ole, palanut Ko ei vesoo.

N:o 69, Salla, »Ahkiosuvannonkangas», CIT (*Calluna*-CIT), tasainen Tuntsa-joen pengermä, h, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli 15/VII 1916, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, 30 ha, hakattu v. 1910 Mä 30 m³/ha, palanut miltei aukeaksi.

Vall. metsä (taimisto): 0.5, Mä 100 % (4,200 kpl/ha), 9 v, 1 m, hyvämuotoista, SKo Δ, liekojen vierissä, palanut Ko ei vesoo.

Kankaaseen liittyvällä alavalla, hiukan tuoreemmalla (CT) pengermällä on tasaista, hyvämuotoista Mä-taimistoa ja sen seassa kituvaa SKo, palanut Ko ei vesoo.

N:o 24, Sodankylä, »Kersilönkangas», CIT (*Calluna*-CIT), tasainen Luuro-joen pengermä, vs, humus 0—0.2 cm, luja latvatuli 18/VIII 1915, varomattomasta tulenkäsittelystä syttynyt, 8 ha, hakattu ennen ja jälkeen kulon.

Ylimetsä: Δ, Mä 100 %, 150 v.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.6, Mä 100 %, 16 v, 2 m, SKo Δ, 1 m, palanut Ko ei vesoo.

Kankaan ja viereisen nevan välisessä räseikkörämeikaistaleessa palanut koivu vesoo runsaasti.

N:o 18, Muonio, »Tiuraselkä», CIT (*Calluna*-CIT), vaaran länsirinne, k.ms, humus 0.2—1 cm, latvatuli 2/VII 1911, salaman sytyttämä, 11 ha, hakattu ennen kuloa Mä-ylispuita 10 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 170 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.6, Mä 100 % (8,400 kpl/ha), 13 v (10—13), 0.7 m, kitukasvuista, Ku Δ (75 kpl/ha), SKo Δ (75 kpl/ha), palanut Ko ei vesoo.

N:o 21, Kolari, »Kuertunturi», CIT (*Empetrum-Calluna*-CIT), h.vs, humus 0—0.3 cm, luja latvatuli v. 1882, hakattu vv. 1920—30 Mä-ylispuita 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, + 250 v, eri-ikäistä, laaja-aukkoista ja huonomuotoista.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.3, Mä 100 % (1,169 kpl/ha), 34 v. (32—34), 2.5 m, keskittyy ylimetsän suurimpiin aukkoihin, varsinkin liekojen sekä maapuiden ympärille ja painuu muualla kitumännyksi, SKo Δ, 0.5 m, palanut Ko ei ole vesonut.

N:o 43, Savukoski, »Sitkinselkä», CIT (*Myrtillus*-CIT), tasainen kangasmaa, vs, humus 0—0.5 cm, luja latvatuli v. 1850, 700 ha, hakattu v. 1916 Mä-ylispuita 20 m³/ha.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v.

Vall. metsä (riukumetsä): 0.8, Mä 100 %, 73 v, 14 m, Ko Δ, 11 m, palanut Ko ei ole vesonut.

CIT-maapaloalat.

N:o 20, Kolari, »Lapiomaa», CIT (*Empetrum*-CIT), tasainen »tievamaa», vs, humus 0—0.5 cm, lievä maatuli v. 1932 (syttynyt nuotiotulesta), 0.6 ha.

Metsä (aihkimetsä): 0.2, Mä 100 %, + 250 v.

Taimistoa ei ole kulon jälkeen syntynyt. Miltei palamattomista laikuista löytyi 4 Mä-tainta (4—6 v.) ja SKo, jotka ilmeisesti olivat säästyneet kulon yli.

N:o 7, Muonio, »Vita-palo», CIT (*Calluna*-CIT), vaaran tasainen länsilaide, vs, humus 0—0.5 cm, luja maatuli 12/VIII 1927, salaman sytyttämä, 28 ha, hakattu v. 1932 Mä 30 m³/ha.

Ylimetsä: 0.2, Mä 100 %, 170 v, Ko Δ

Vall. metsä (taimisto): 0.2, Mä 100 % (1 400 kpl/ha), 6 v. (4—6), 0.3 m, SKo Δ (1 375 kpl/ha), 0.3, palanut Ko ei vesoo.

Kallio- ja rämekuloalat:

N:o 66 b, Salla, »Rakkolaminvaara», Vr I (kasvullinen kallio-metsä), loiva, kallioeräinen vaaranrinne, jossa miltei paljaat kallio-osat, soran ja raakahumuksen täyttämät kallionkolot ja umpipohjaiset, rämeiksi soistuneet kallionsyvennykset liittyvät mosaikkimaisesti toisiinsa, maatuli 24/VII 1924, salaman sytyttämä, 30 ha (liittyy kuloon N:o 66 a). Kallio-osat on kulo polttanut miltei paljaksi, kun rämeosat sitä vastoin ovat jääneet miltei tulen koskemattomiksi. Kulo ei ole kallio-metsää juuri harvennellut, mutta kylläkin pahasti syventänyt vanhoja palokoroja, ei hakattu.

Vall. metsä (eri-ikäinen kalliometsä): 0.5, Mä 100 %, 170—300 v, Ko Δ

Alimetsä: 0.2, Mä 80 %, 6 v, 0.2 m, kallioalojen paljastuneella soralla, SKo 10 %, 0.1 m, soralla, VKo 10 %, 0.8 m, rämeosilla.

N:o 41 c, Savukoski, »Kenttämaa», Rä I (räseikkökangasräme), ms, turve 5—10 cm, luja latvatuli v. 1895, 130 ha, hakattu Mä v. 1920 10 m³/ha, laidunnettu.

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, + 250 v, Ko Δ

Vall. metsä (tiheikkö): 0.7, Mä 30 %, 27 v, 6 m, koivun vallitsemaa, hyvämuotoista, Ku Δ, 2 m, SKo Δ, 7 m, VKo 70 %, 8 m, muodostaa voimakkaita vesaryhmiä.

Ennestään Mä- ja Ku-valtaisen, lievästi soistuneen metsämaan on kulo polttanut aukeaksi; soistuminen on tämän johdosta edistynyt ja siemenuudistukselle epäsuotuisen edellytysten (20—30 cm:n vahvuinen sammalpatja) vuoksi on alue joutunut pääasiassa vesakoivun valtaan.

Selostus Keski-Pohjanmaalla tutkitusta kuloalasta, johon esillä olevan tutkimuksen yhteydessä on viitattu.

N:o 75, Oulainen, Hirvinevan valtionpuisto, CT, tasainen, alava kangas, lievästi soistunut, luja latvatuli v. 1879, syttynyt varom. tulenkäsittelystä, ei hakattu (tutkittu kesällä v. 1932).

Ylimetsä: 0.1, Mä 100 %, 90—150 v.

Vall. metsä (tiheikkö): 0.7, Mä 100 % (5 340 kpl/ha), 44 v, 10 m, hyvämuotoista, SKo (380 kpl/ha). Vall. metsän alla melkoisesti (0.4) kitumäntyä, palanut Ko ei vesoo.

Taulukot

Taulukko No 6. Taimistojen ikäluokkasarjoja.

Ikäluokkasarjat on saatu määrämällä rajoitetulta alueelta jokaisen taimen ikä. Taimien ikä on määrätty lukemalla lustot juurenniskasta. Yleensä ovat kuloalojen männyn taimet olleet siksi reheväkasvuisia, ettei lustojen lukeminen suurennuslasia käyttäen ole tuottanut vaikeuksia. Muutamissa tapauksissa on kuitenkin tyvileikkaukset luettu vasta talvella mikroskooppia apuna käyttäen (mm. sarja kuloalalta No 75). Epävarmoissa tapauksissa osoittautui leikkauspinnan siveleminen alkoholilla selventäväksi.

Suurimmat vaikeudet aiheutti koivujen iän määrääminen. Selvimpinä esiintyivät lustot tuoreen leikkauspinnan jonkin verran, mutta ei kokonaan kuivahdettua. Epävarmoissa tapauksissa vuolttiin lastu tyvileikkauksesta, siveltiin se alkoholilla ja tarkastettiin sitä sitten valoa vasten. Tällöin näkyivät lustot jokseenkin selvinä.

Ikäluokkasarjojen yhteyteen liitetyt, tutkimusalueelta lähinnä kuvaavat kesä-syyskuun keskilämpötila- ja sademäärätiedot on saatu Ilmatieteelliseltä Keskuslaitokselta prof. J. KERÄSEN ystävällisen opastuksen avulla. Koska tiedot Sodankylästä loppuvat v:een 1907, perustuvat aikaisemmat keskiarvot (selvytyden vuoksi v:sta 1910 taaksepäin) Kaaresuvannon aseman havaintoihin. Prof. KERÄSEN ilmoituksen mukaan vastaakin Kaaresuvanto varsin hyvin tutkimusalueetta. Kun verrattiin Kaaresuvannosta v:n 1907 jälkeen saatuja keskiarvoja vastaaviin Sodankylän aseman numeroihin, saatettiin tosiaan todeta, ettei näiden asemien välillä ollut nyt kysymykseen tulevissa suhteissa sanottavaa eroa.

Männyn siemenvuodet on otsikkoon alleviivattu. Kulovuosi on ikäluokkasarjoihin merkitty vinoristillä.

Taimistojen ikäluokkasarjoista ilmenee, että männyn taimisto ilmaantuu kuloaloille yleensä kuloa lähinnä seuraavana männyn siemenvuotena. Siemenvuosi ja sitä jälki-itämisen johdosta seuraavat 1—2 uudistumisvuotta muodostavat »uudistumissikermän». Ensimmäisenä uudistumissikermänä noussut taimisto muodostaa yleensä taimiston vallitsevan aineksen.

Kuusella on siemenvuosia runsaammin kuin männyllä. Sen taimettumisessa ei ole havaittavissa selvää sikermäisyyttä.

Taulukko No 7. Taimistojen ikäluokittainen pituusjakautuminen.

Ikäluokittaiset pituussarjat on saatu mittaamalla ikämääräysten yhteydessä katkaistujen puiden pituus. Esitetyt sarjat perustuvat niin ollen samaan aineistoon kuin taulukon No 6 ikäluokkasarjat. Männyn siemenvuodet on otsikkoon alleviivattu.

Jo taulukossa No 6 ilmenee kuloa lähinnä seuranneen, ensimmäisen todella taimettumiseen johtaneen siemenvuoden, kuloalan uudistumisvuoden, perustava merkitys koko taimistolle. Varsin huomattava osa taimistosta on syntyisin juuri siltä sekä jälki-itämisen johdosta lisäksi parilta seuraavalta vuodelta. Tässä taulukossa esiintyy tuolta uudistumissikermältä peräisin olevan taimistoaineksen vallitseva asema koko metsikössä vieläkin selvemmin. Vallitsevissa pituusluokissa esiintyy vain jokunen myöhemmin syntynyt puu.

Piirrokset

Piirros No 1 ja No 2. Taimistojen pituussarjoja metsätyypeittäin toisiinsa verrattuina.

Pituussarjat on laadittu taimistokarttojen perusteella, joihin kukin taimi on 0.5 m:n tarkkuudella merkitty pituusluvullaan.

Sarjoista näkyy, että suurin osa taimistosta kuuluu suht. lyhyihin pituusluokkiin. Taimiston kookkaimmalla aineksella on kuitenkin päämerkitys taimistosta kehittyvälle metsikölle. Sen vuoksi ei taimistoissa olekaan pituutta määrätty keskipituutena, vaan valtapituutena (so. vallitsevien puitten keskipituutena).

Männyn vallitseva asema koivun suhteen on selvä; vain nuorissa EMT-taimistoissa on suhde päinvastainen.

Piirros No 3 ja No 4. Taimistojen valtapituuden kehitys.

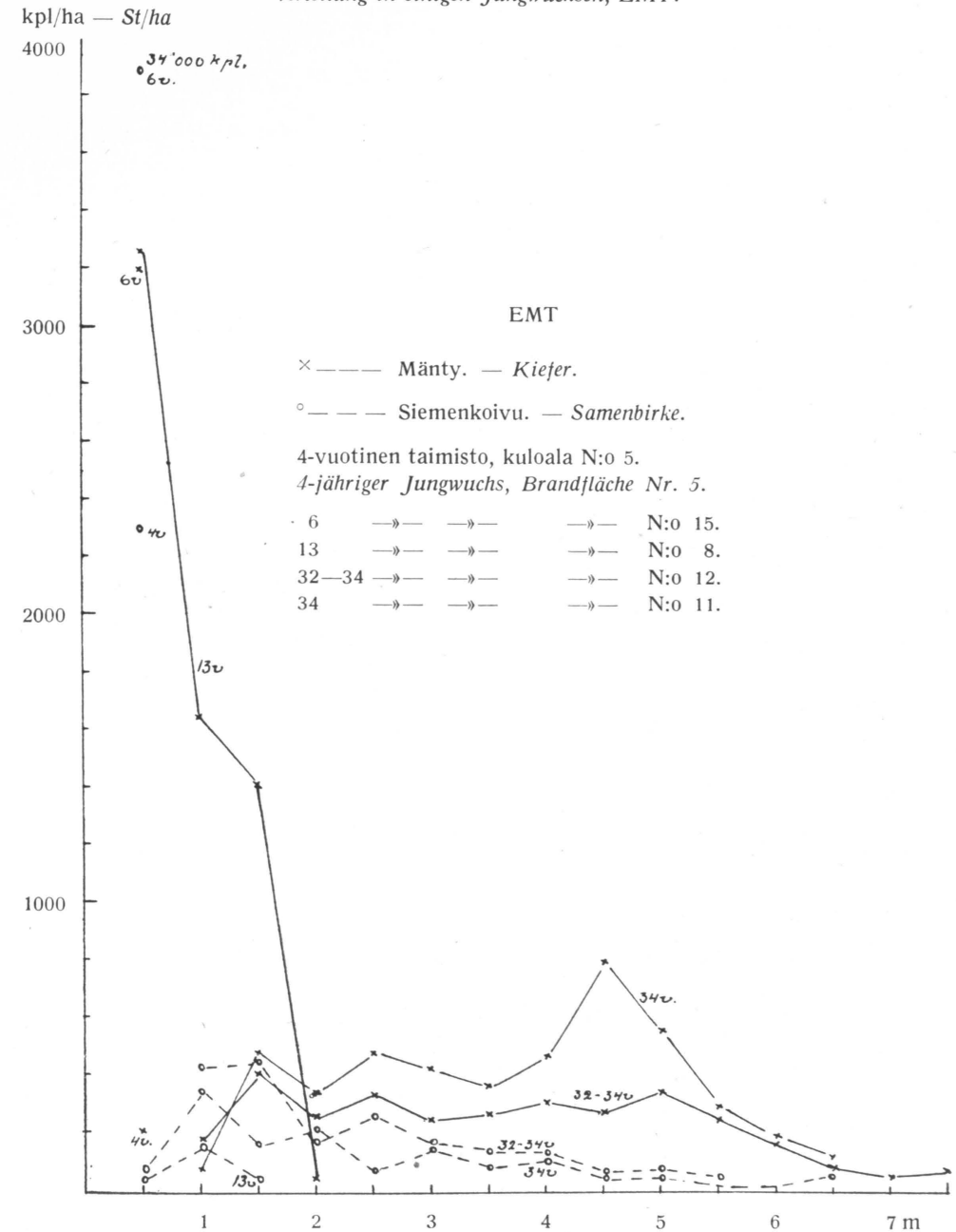
Valtapituuden kehitys on esitetty kahdelta tutkimusalueen tärkeimmältä metsätyypiltä (EMT, CT). Käyrät on piirretty kullakin kuloalalla suoritetun iän- ja valtapituuden määräysten perusteella. Käyriä piirrettäessä on otettu huomioon vain ne kuloalat, joilla ylispuita on esiintynyt verraten harvassa (tih. 0.1—0.3).

Vertailun vuoksi Etelä-Suomen VT:n ja CT:n männyn valtapituuden kehitystä kuvaavat käyrät on piirretty kasvu- ja tuottotaulujen (ILVESSALO, YRJÖ 1920) mukaan.

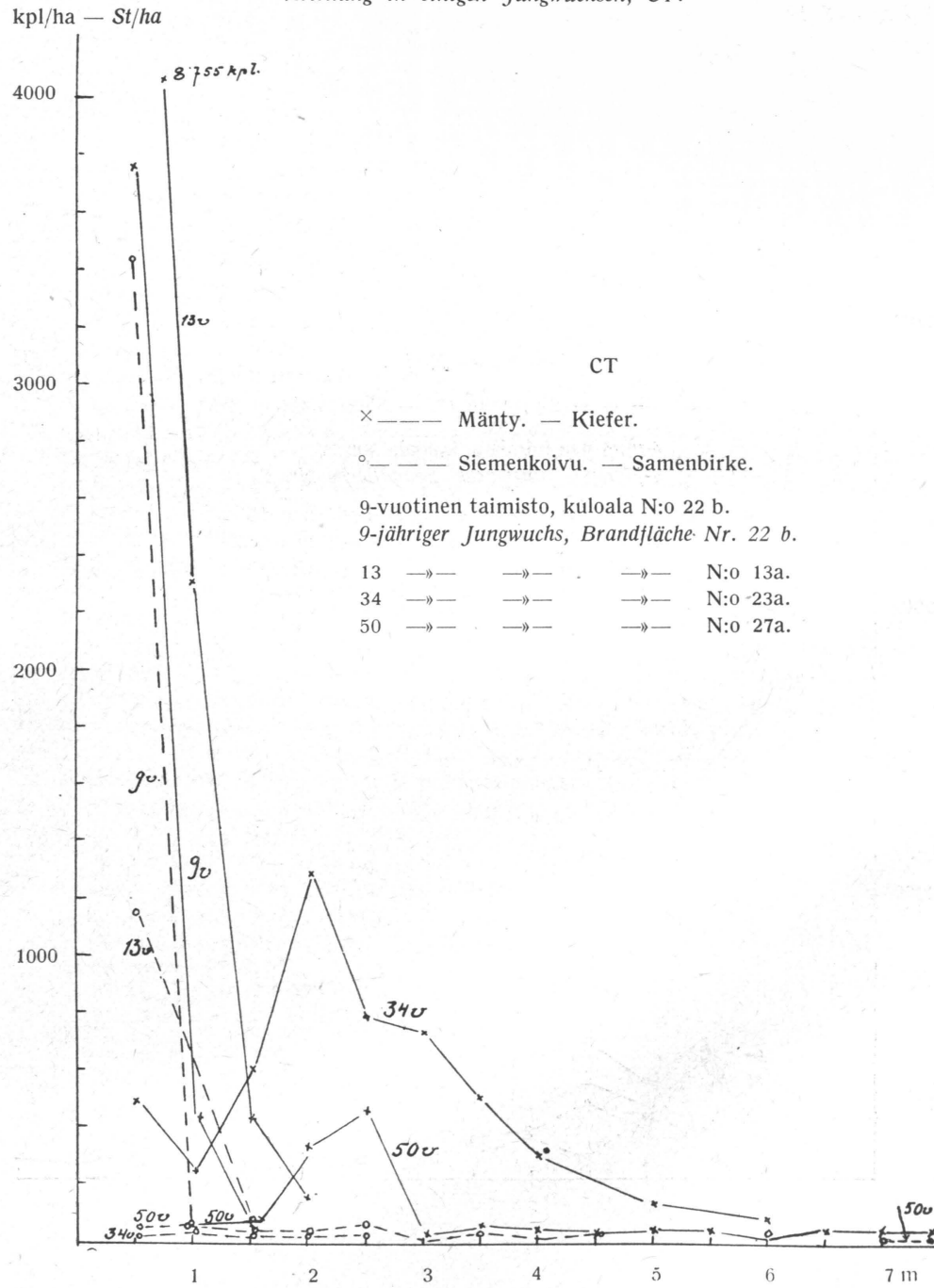
Pituuskäyrissä kiinnittää erityisesti männyn ja koivun keskinäinen suhde huomiota. Yleensä on mänty siemensyntyistä koivua nopeakasvuisempi. Vain nuorissa (alle 10—15-vuotisissa) EMT-taimistoissa on suhde päinvastainen. Vesakoivu on tamiasteella (EMT:llä) erityisen nopeakasvuinen, mänty sivuuttaa sen vasta noin 20—30-vuotiaana.

Kuusen jurominen aukeahkoilla kuloaloilla ilmenee selvästi sen hitaassa pituuskehityksessä.

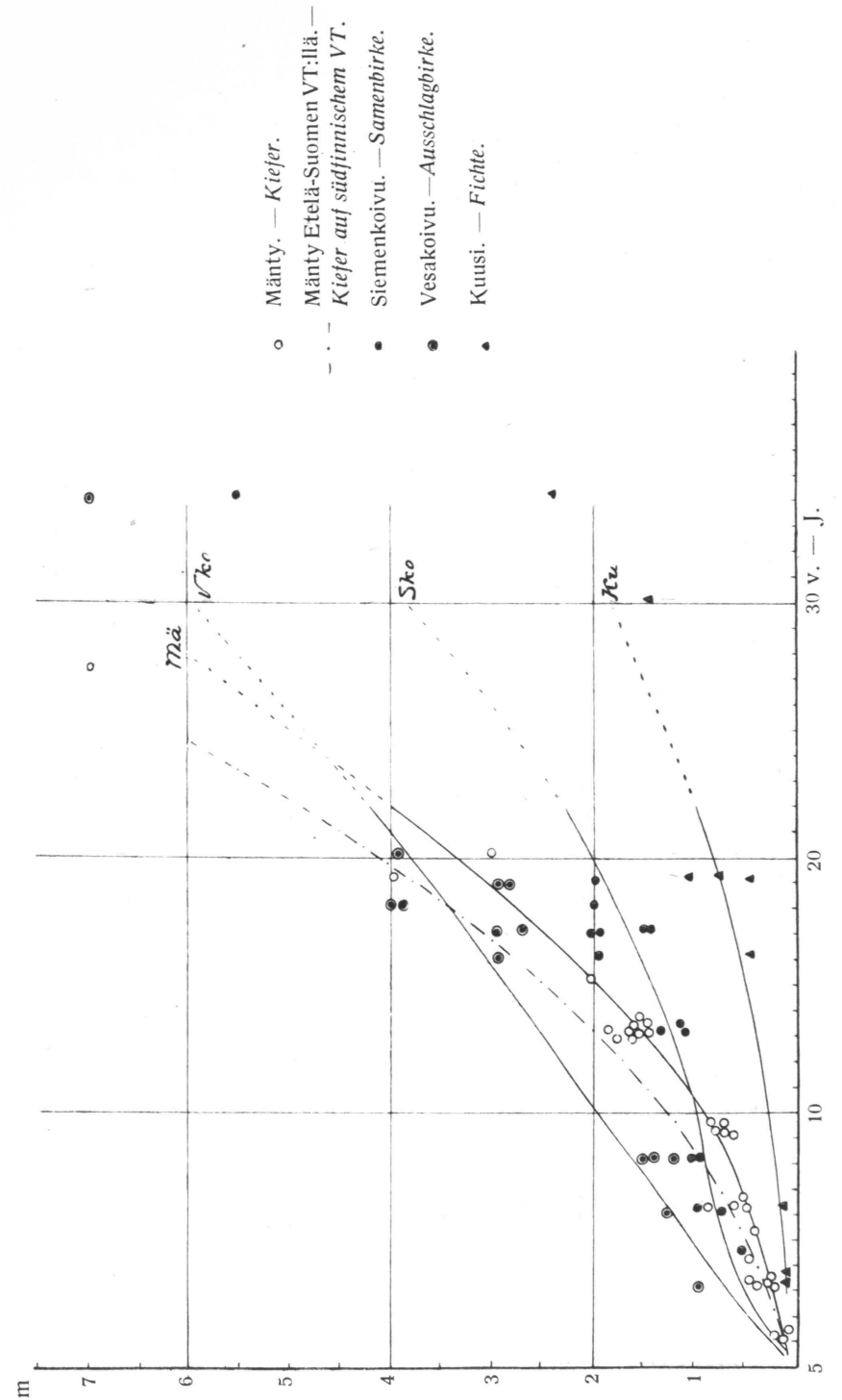
Piirros N:o 1. Taimistojen pituussarjoja, EMT. — Diagramm Nr. 1. Höhenverteilung in einigen Jungwüchsen, EMT.



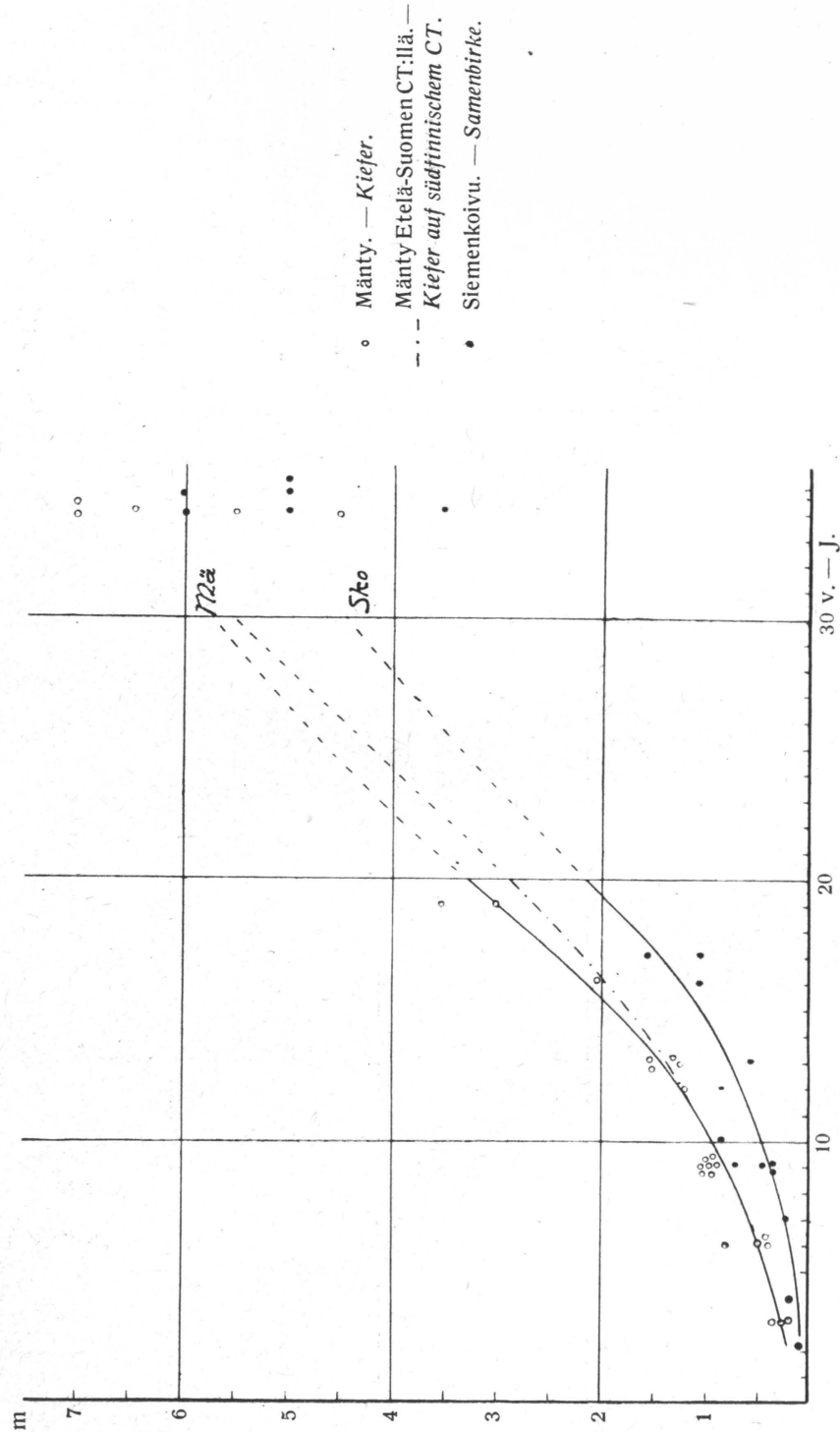
Piirros N:o 2. Taimistojen pituussarjoja, CT. — Diagramm Nr. 2. Höhenverteilung in einigen Jungwüchsen, CT.



Piirros N:o 3. Taimistojen valtapituus, EMT. — Diagramm Nr. 3. Oberhöhe der Jungwüchse, EMT.



Piirros No 4. Taimistojen valtipitus, CT. — Diagramm Nr. 4. Oberhöhe der Jungwüchse, CT.



Kartat

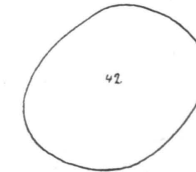
Kartta No 1 ja No 2. Kuloalalle nousseen mäntytiheikön eri ikäluokkien keskinäinen alueellinen ryhmittäminen.

Kartta No 1 on laadittu kuloalalta No 75. Kartoitettaessa on jokaiseen puuhun kiinnitetty metallinen numerolappu. Kartoituksen jälkeen on puut kaadettu, juurenniskasta sahattu tyvikiekot, nämä numeroitu ja lustot luettu myöhemmin talvella mikroskooppia apuna käyttäen.

Tämän tiheikön ikäluokkasarja on esitetty taulukossa No 6. Siinä erottautuu lähinnä kolme ryhmää: 1. kuloalan uudistumisvuotena 1887 sekä siihen liittyvinä jälki-itämisvuosina 1888 ja 1889 syntyneet taimet, 2. ennen uudistumisvuotta ja 3. uudistumisvuosisikermän jälkeen nousseet taimet.

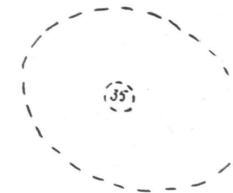
Esitetty latvusprojektiokartta kuvaa näiden kolmen taimistoainesryhmän keskinäistä merkitystä niiden latvusalaan nähden.

Merkkien selitys.



42-vuotiaan männyn latvusprojektiio; sen tyvi ikää osoittavan luvun kohdalla.

Kuloalan uudistumisvuosisikermältä (vv. 1887—1889) syntyisin olevien puiden latvusprojektiioala on väritetty harmaaksi, sitä aikaisemmin (ennen v. 1887) syntyneiden vinoviivattu ja myöhempien (jälkeen v. 1889) jätetty valkeiksi.



Ylispuun tyvi, rinnankorkeusläpimitta (cm) ja latvusprojektiio.



Tutkimusala ympäröivän metsikön latvusprojektiota.

Kartasta ilmenee ensimmäisenä uudistumissikermänä ja sitä aikaisemmin nousseiden puiden perustava merkitys koko tiheikölle. Tämä taimiston vallitseva aines näyttää vallanneen uudistusalan suotuisimmat kasvupaikat. Sen lomiin jäävät aukot eivät myöhemminkään sanottavasti taimetu, vaan nuorin taimisto liittyy läheisesti vanhempaan. Täten syntyy luonnontaimistoille ominainen ryhmittäinen alueellinen esiintyminen. — Ehkäpä juuri tässä taimiston epätasaisessa jakaantumisessa piilee luonnontaimistojen etevämyyden viljelystaimistoihin verrattuna. Tällainen taimisto keskittyy maaperän suotuisimpiin kohtiin; kokonaisuudessaan se ei ole maan tuottokykyyn nähden liian taaja, mutta yksityiset ryhmät ovat kuitenkin tiiviisti sulkeutuneita, niissä kehittyvät taimet solakoiksi ja hieno-oksaisiksi. Eivät edes ryhmien reunapuut muodostu oksikkaiksi. Tämä johtunee ankarasta keskinäisestä juuristokilpailusta. Reunapuut ovat lisäksi useimmiten ryhmien nuorimpina vallitussa asemassa.

Kartta No 2 on laadittu kuloalalta No 27 a (kuva 17). Ikämääräykset on suoritettu samoin kuin karttaa No 1 laadittaessa. Ikäluokkasarja on esitetty taulukossa No 6. Siinä eroitetaan lähinnä kolme ryhmää: 1. kuloalan uudistusvuosisikermältä (vv. 1900—1903) peräisin oleva, 2. sitä aikaisemmin (ennen v. 1900) ja 3. sen jälkeen (jälkeen v. 1903) syntynyt taimiston osa.

Käytetyt lyhennykset ovat samat kuin kartassa No 1. Koivujen ikäluvut on alleviivattu.

Kartta No 3. Kuloalan taimettumista esittävä karttasarja.

Karttasarja on laadittu kuloalalta No 75 seuraavasti:

Kartan No 1 kaakkoisosassa olevan mäntyryhmän kaikki puut katkaistiin juureniskasta. 1.3 m:ä pitimmät puut katkottiin 0.5 m:n, 1.3 m:ä lyhyemmät puut 0.1 m:n palasiin ja luettiin lustot kustakin katkaisukohtasta käyttäen apuna 50-kertaa suurentavaa putkimikroskooppia. Täten saatujen lukujen perusteella piirrettiin kunkin puun pituuskäyrä, josta sitten luettiin sen pituus 10-vuosittain. Jo aikaisemmin oli suoritettu mittauksia puiden piteuden ja latvuksen läpimitan keskinäisestä suhteesta (noin 150 mittausta) ja piirretty tätä osoittava käyrä.

Karttoihin on puut merkitty niiden kysymyksessä olevaa vuosikymmentä vastaavalla pituusluvulla ja pituutta vastaavalla latvusprojektiolla. Myös kuolleet puut on mikäli mahdollista otettu huomioon.

Kulo on polttanut alueen v. 1879. Ylispuita on jäänyt harvaksen (tiheys 0.1). Ensimmäinen todella taimettumiseen johtanut männyn siemenvuosi, kuloalan uudistusvuosi, on sattunut v. 1887. Siihen liittyvät pari jälki-itämisvuotta muodostavat siemenvuoden kera kuloalan uudistumissikermän (vv. 1887—1889).

Kuloalan uudistumissikermältä peräisin oleva taimisto muodostaa metsikön vallitsevan osan. Myöhemmin ilmestynyt taimiaines ei yleensä täytä valtataimien

lomiin jääviä, usein suurehkojakin aukkoja, vaan on noussut pikemminkin aivan sen liepeille, joutunut myöhemmin vallittuun asemaan ja tuhoutunut suurimmaksi osaksi.

Käytetyt merkit ovat samoja kuin kartassa No 1.

Kartta No 4. 5-vuotias EMT-kuloala (No 5).

Lujasti palaneet kohdat, joissa kivennäismaa on paljastunut, näkyvät liekojen ja kantojen ympärillä. Niihin on noussut hiukan koivua. Männyn taimettuminen ei ole vielä varsinaisesti alkanut; keskinäisesti palaneella alueella näkyy 3 tainta. Palanut koivu vesoo heikosti.

Merkkien selostus tähän ja kaikkiin seuraaviin karttoihin on sivulla 134.

Kartta No 5. 10-vuotiaan EMT-kuloalan (No 33) taimisto.

Epätasaisesta palamisesta johtuva kasvillisuuden laikuittaisuus näkyy selvänä. Koivun taimisto keskittyy lujasti palaneisiin kohtiin (kuva 11). Samoin männynkin taimisto, mikä johtuu erittäin vahvasta, taimettumiselle epäsuotuisasta raakahumuksesta tällä kuloalalla. Männyn taimistoa esiintyy jonkun verran myös keskinäisesti palaneella alueella. Ylispuiden alustoista puuttuu taimisto kokonaan. Palanut koivu vesoo heikosti.

Kartta No 6. 11-vuotiaan, erittäin lujasti palaneen EMT-kuloalan (No 15) taimisto.

Kauttaaltaan lujasti palaneella kuloalalla esiintyy jokseenkin kaikkialla runsaasti koivun taimistoa. Keskittymistä liekojen ja kantojen läheisyyteen on silti havaittavissa. Palanut koivu vesoo perin heikosti. Männyn ja kuusen taimisto on levinnyt tasaisesti koko kuloalalle. Vain ylispuiden alta puuttuu taimisto miltei kokonaan.

Kartta No 7. 21-vuotiaan EMT-kuloalan (No 31) taimisto.

Mäntysiemenpuita on kuloalalle säästynyt perin vähän. Sen sijaan on kuusireunametsä aivan lähellä kartoitusalueetta. Tästä johtuu männyn taimiston suht. niukkuus ja kuusen runsaus. Koivu keskittyy lujasti palaneisiin kohtiin. Sen latvusprojektion (merkitty yhtenäisellä viivalla) ulkopuolellekin jää runsaasti taimettumistilaa männylle ja kuuselle. Mutta myös suoranaisesti koivun alla näyttää havupuiden taimisto viihtyvän, kuusi paremminkin kuin aukealla alueella.

Kartta No 8. 21-vuotiaan EMT-kuloalan (No 32) taimisto.

Metsä on säästynyt kuloalasta jokseenkin sulkeutuneena. 6 v. kulon jälkeen on se osittain ja 18 v:n kuluttua kokonaan hakattu.

Sulkeutuneen metsikön alle kulon jälkeen noussut koivu on tuhoutunut. Palanut koivu ei liioin ole alkanut vesoa. Kartalla esiintyvät koivun vesaryhmät ovat kehittyneet hakkuun jälkeen. Kuloalasta säästynyt päällysmetsä on täten edistänyt taimiston mäntyvälttaisuutta.

Kartta No 9. 56-vuotiaalle EMT-kuloalalle (No 12) noussut mäntytiheikkö.

Mänty esiintyy verraten tasaisesti koko kuloalueella, koivu ryhmittyy kantojen ja liekojen läheisyyteen. Näissäkään kohdissa ei koivu näytä tukahuttaneen mäntyä, vaan esiintyy mänty jokseenkin kautta alueen vallitsevana. Nuoriin kuloaloihin ver-

rattuna on koivun lukumäärä kovasti vähentynyt; vallitsevaan jaksoon osallistuvat koivut esiintyvät yksittäisinä.

Kartta No 10. Kartta 2-vuotiaalta CT-kuloalalta (No 9).

Lujasti palaneissa kohdissa liekojen ja kantojen ympärillä on kivennäismaa paljastunut (kuva 10). Ylispuiden alla esiintyy ympäristöä kuivempia »karille palaneita» hiekkalaikkuja. Taimistoa ei ole vielä ilmaantunut. Vain yksi koivun taimi löytyi lujasti palaneesta kohdasta (kuva 10). Palanut koivu ei veso.

Kartta No 11. 11-vuotiaan CT-kuloalan (No 22b) taimisto.

Lujasti palaneiden alueiden suht. laajuus (noin 50 % kokonaisalasta) kiinnittää huomiota. Yleensä paljastuuakin kivennäismaa varsinaisilla kuivilla kankailla (CT-CIT) laajemmalti (keskim. 40—50 % kok.-alasta) kuin kuivanpuoleisilla kankailla (EMT:llä keskim. 10—30 % kok.-alasta).

Männyn taimistoa esiintyy tasaisesti koko kuloalueella, koivu keskittyy liekojen ja kantojen läheisyyteen (kuva 14). Ylispuiden alta taimisto puuttuu. Koivu on kituvan näköistä. Palanut koivu (*Betula verrucosa*) ei veso.

Kartta No 12. 16-vuotiaan CT-kuloalan (No 14a) taimisto.

Männyn taimisto on noussut taajana kulosta runsaana (n. 80 kpl/ha) säästyneen siemenpuuston alle. Alueella on suoritettu taimiston vapauttava hakuu 4 vuotta sitten.

Kartta No 13. 50-vuotiaalle CT-kuloalalle (No 27a) noussut tiheikkö.

Kartoitusalan lounaisosan muodostaa lievästi soistunut painanne, lähinnä EMT. Kuivalla CT-kankaalla (koillisosa) vesoo koivu heikosti, mutta siemenkoivua esiintyy melkoisesti lujasti palaneissa kohdissa. EMT-osalla esiintyy reheviä vesaryhmiä (kuva 19), mutta siemenkoivua suht. niukasti. Männyn taimistoa esiintyy verraten tasaisesti koko kuloalalla, CT:llä huomattavasti runsaammin (kuva 17) kuin EMT:llä.

Kartta No 14. 53-vuotiaalle CT-kuloalalle (No 23a) noussut mäntytiheikkö.

Mänty vallitsee jokseenkin tasaisesti koko alueella, vain ylispuiden alta puuttuu se. Alle 0.3 m:n pituinen mänty on jätetty merkitsemättä. Sillä ei näyttänyt olevan enää kehittymismahdollisuuksia. Koivu (*Betula verrucosa*) esiintyy yksittäisenä palaneiden liekojen ja kantojen läheisyydessä.

Kartta No 15. 80-vuotiaalle CT-kuloalalle (No 30a) noussut riukumetsä.

Soistumattomalla CT-kankaalla on mänty vallitseva (vrt. kuva 21). Kankaan lievästi soistuneella EMT-osalla muodostaa koivu reheviä vesaryhmiä. Niiden lomiin on noussut mäntyä, joka myöhemmin vallannee alueen suurimmaksi osaksi.

Kartta No 16. 8-vuotiaan CIT-kuloalan (No 7) taimisto.

Kuloalan suuresta kuivuudesta johtuu, että männynkin taimisto hakeutuu liekojen ja kantojen suojaan. Koivun taimisto on perin kituvaa. Ylispuiden alta puuttuu taimisto kokonaan. Palanut koivu ei veso.

Kartta No 17. 53-vuotiaalle CIT-kuloalalle (No 21) noussut männyn taimisto.

Taimisto on harvaa ja eri-ikäistä (kuva 22). Se ryhmittyy liekojen ja kantojen suojaan. Ylispuiden alta puuttuu taimisto.

Kartta No 18. 50-vuotiaan MT-kuloalan (No 27c) koivumäntytiheikkö.

Koivun niin siemen- kuin vesauudistumisedellytyksetkin ovat kaikkialla olleet hyvät. Selvää ryhmittymistä liekojen ja kantojen luo ei ole havaittavissa (kuva 20). Mäntyä esiintyy tasaisesti koko alueella. Se on yleensä jäänyt koivun varjostukseen, mutta näyttää kuitenkin kehityskykyiseltä, on erittäin solakkaa ja hieno-oksaista.

Kartta No 19. 11-vuotiaalle CT-maapaloalalle (No 17) noussut alimetsä.

Alimetsä ryhmittyy vallitsevan metsän aukkoihin, koivu lisäksi erityisesti lujasti palaneisiin kohtiin. Koivu on kaikkialla perin kituvaa, yleensä alle 0.5 m:n mittaista. Ylispuiden alta puuttuu taimisto kokonaan. Palanut koivu ei veso.

Kartta No 20. 16-vuotiaalle CT-maapaloalalle (No 14b) noussut alimetsä.

Alle 0.3 m:n kitutaimet on jätetty merkitsemättä. Kookkaamman taimiston vähälukuisuudesta näkyy, ettei alimetsällä ole kehittymismahdollisuuksia, niin kauan kuin päällysmetsä on suht. tiheä (yli 0.4—0.5). Alalle välittömästi kulon jälkeen noussut koivu on kuivunut. Palanut koivu ei veso.

Kartta No 21. 53-vuotiaalle CT-maapaloalalle (No 23b) noussut alimetsä.

Päällysmetsä on suht. harva (0.5) ja aukkoinen. Aukkokohdissa muodostaa alimetsä kehittymiskykyisiä taimistoryhmiä, muualla on se matalaa ja kuivuvaa. Välittömästi kulon jälkeen noussut koivu on kuollut. Palanut koivu ei veso.

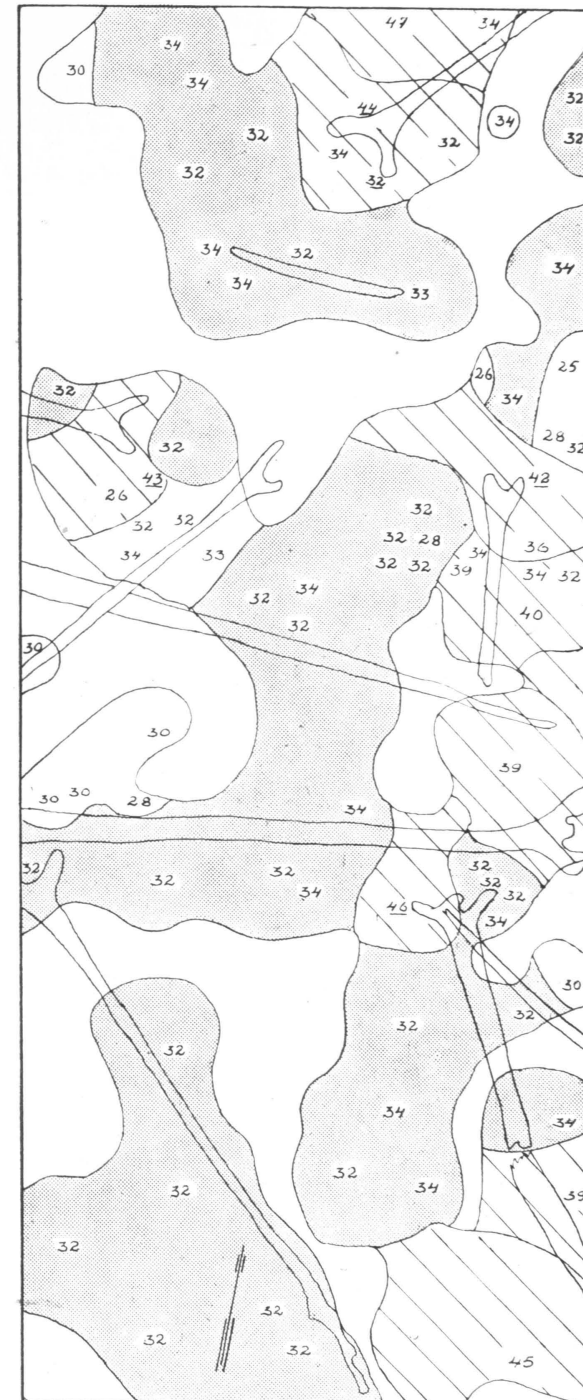
Kartta No 22. 50-vuotiaalle CT-maapaloalalle (No 27b) noussut ja vallitsevan metsän osittaisen hakkuun jälkeen elpynyt alimetsä. Sen taimistokartta ja pituuden kehitystä kuvaava graafinen esitys.

Kuloala on taimettunut v. 1902. Kitumänty on v. 1918 suoritettujen väljennyshakkuun johdosta osittain vapautunut. Harvaksikin jäänyt ylispuusto estää kuitenkin sen jatkuvasti voimistumasta (vrt. kuva 23).

Alla olevassa graafisessa esityksessä on laskettu kitumännyn keskimääräinen pituuskasvu 32:n taimen keskiarvona. Ne on otettu kartalle katkoviivalla rajoitetusta neliöstä.



Kartta N:o 1. — Karte Nr. 1.

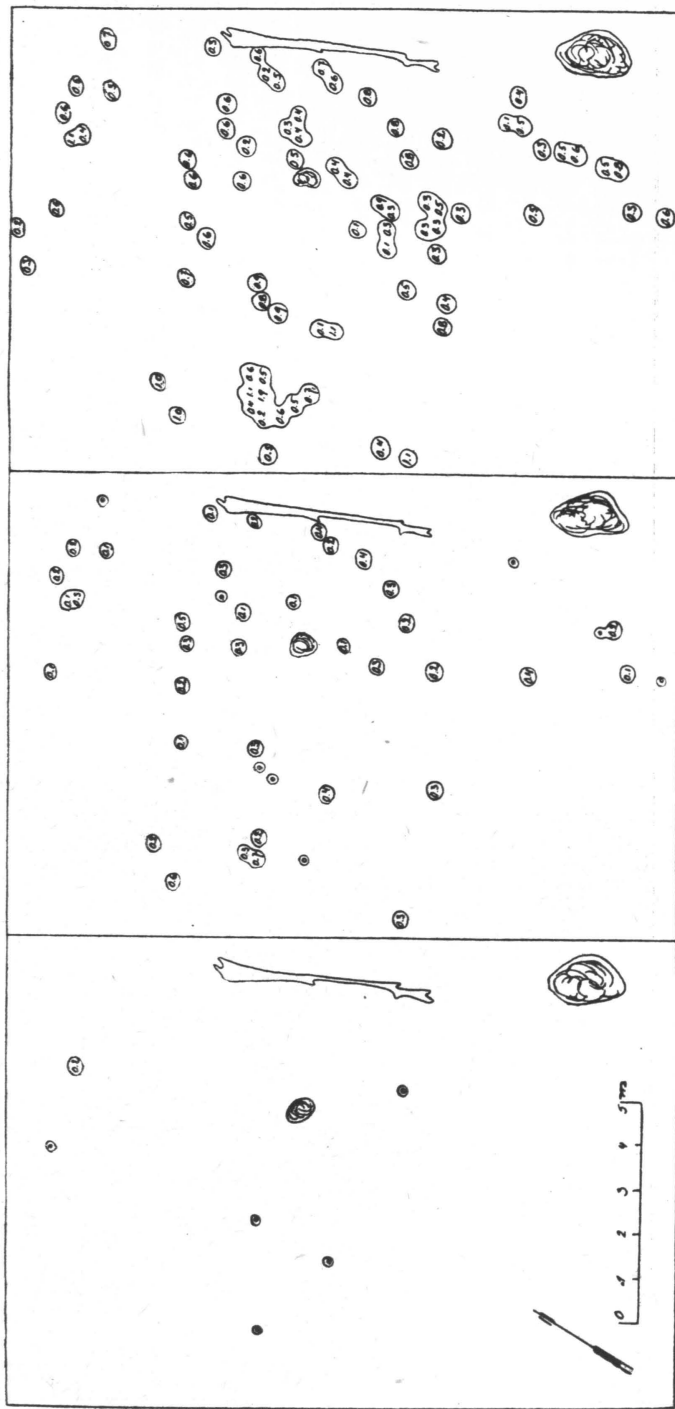


Kartta N:o 2. — Karte Nr. 2.

V. 1880

V. 1890

V. 1900



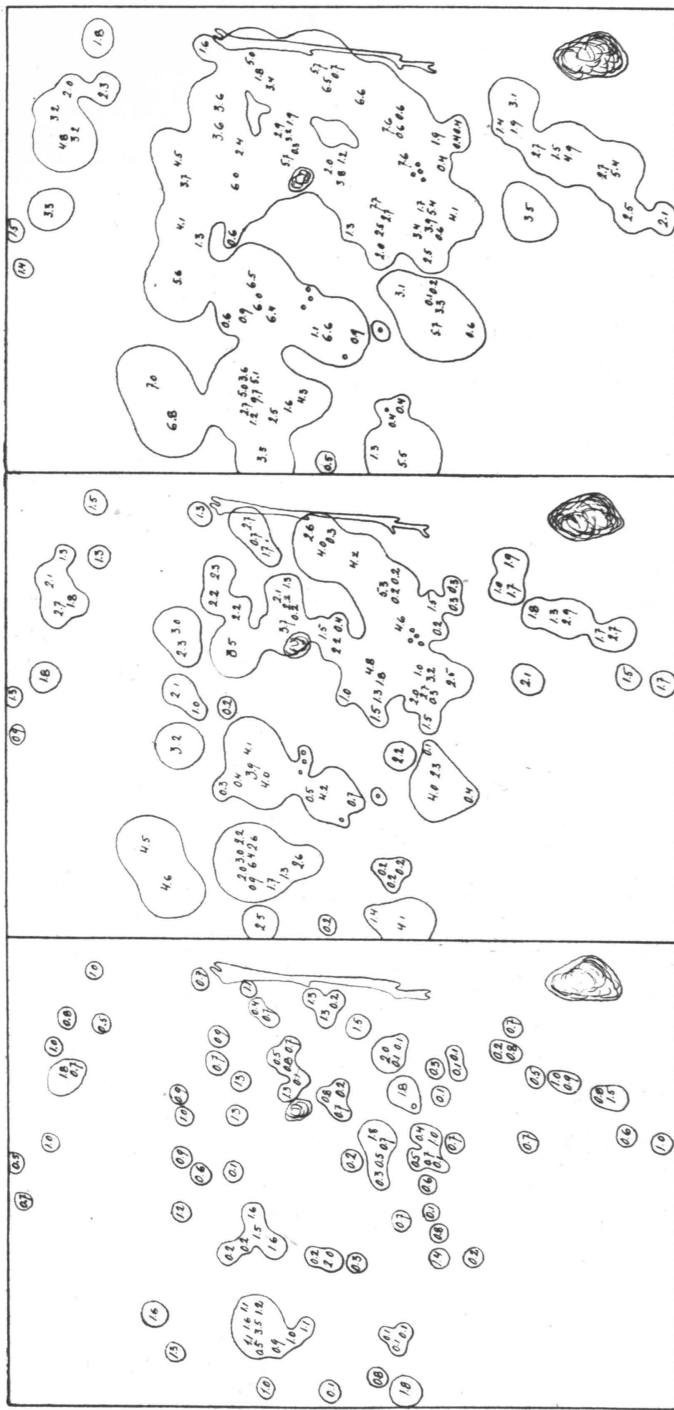
Kartta N:o 3. — Karte. Nr. 3.

Jatkuu. — Fortsetzung.

Jatkoa. — Fortsetzung. V. 1910

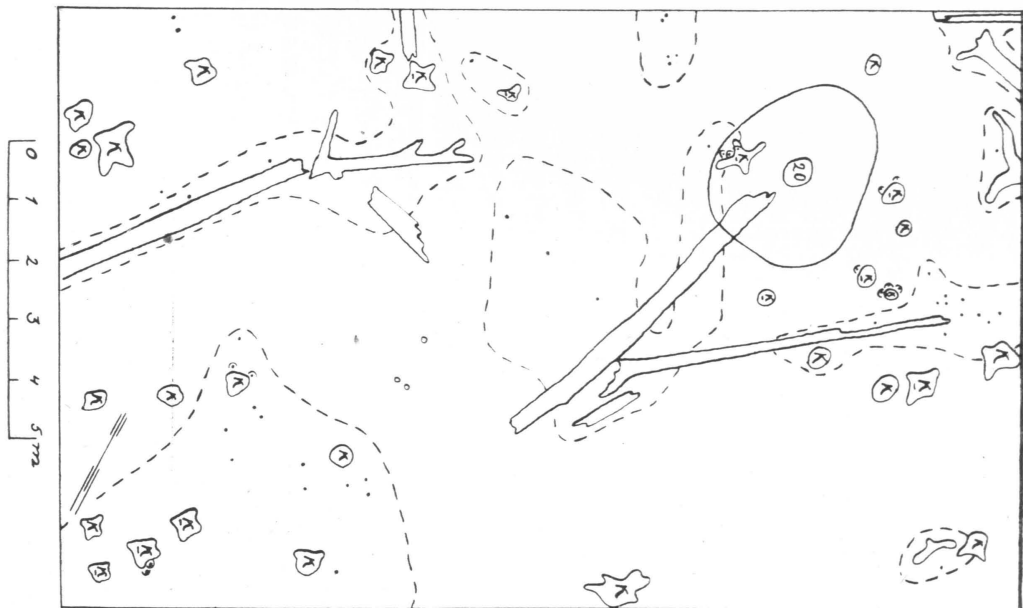
V. 1920

V. 1930

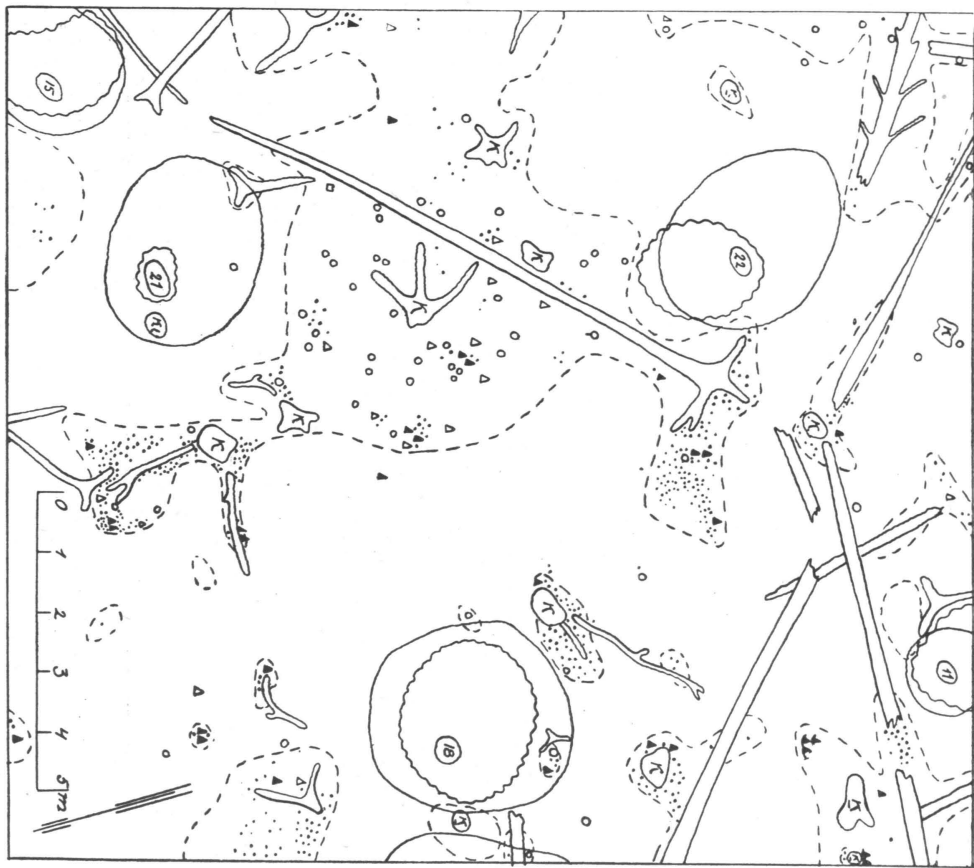


Kartta N:o 3. — Karte Nr. 3.

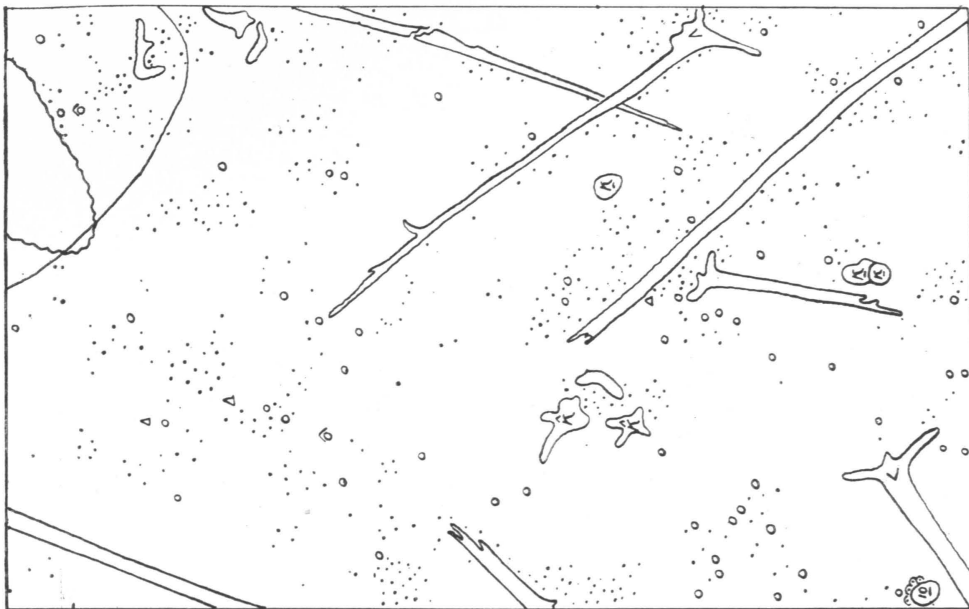
Kartta N:o 4. — Karte Nr. 4.



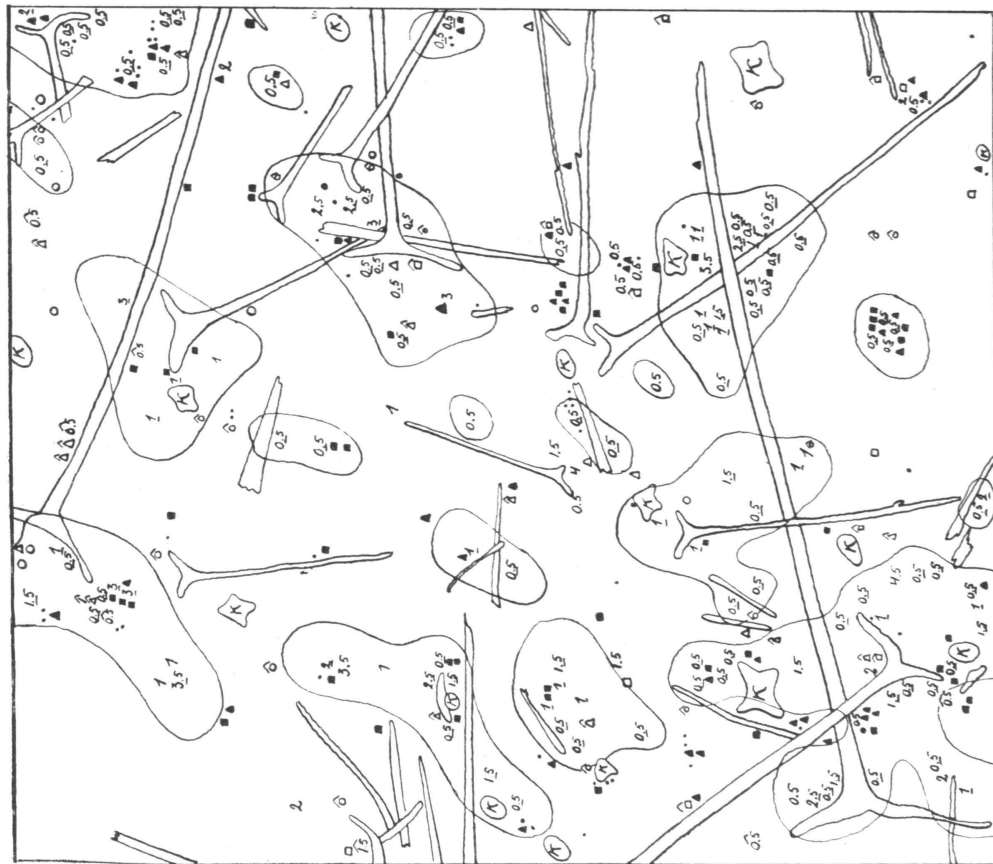
Kartta N:o 5. — Karte Nr. 5.

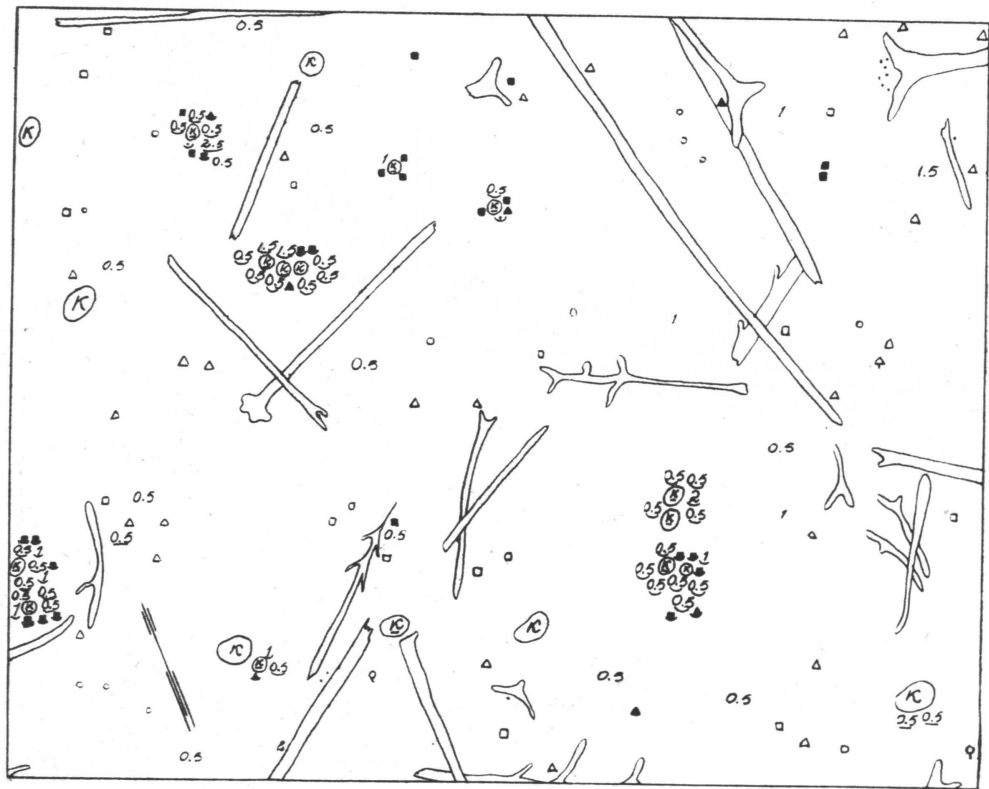


Kartta N:o 6. — Karte Nr. 6.

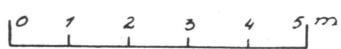


Kartta N:o 7. — Karte Nr. 7.

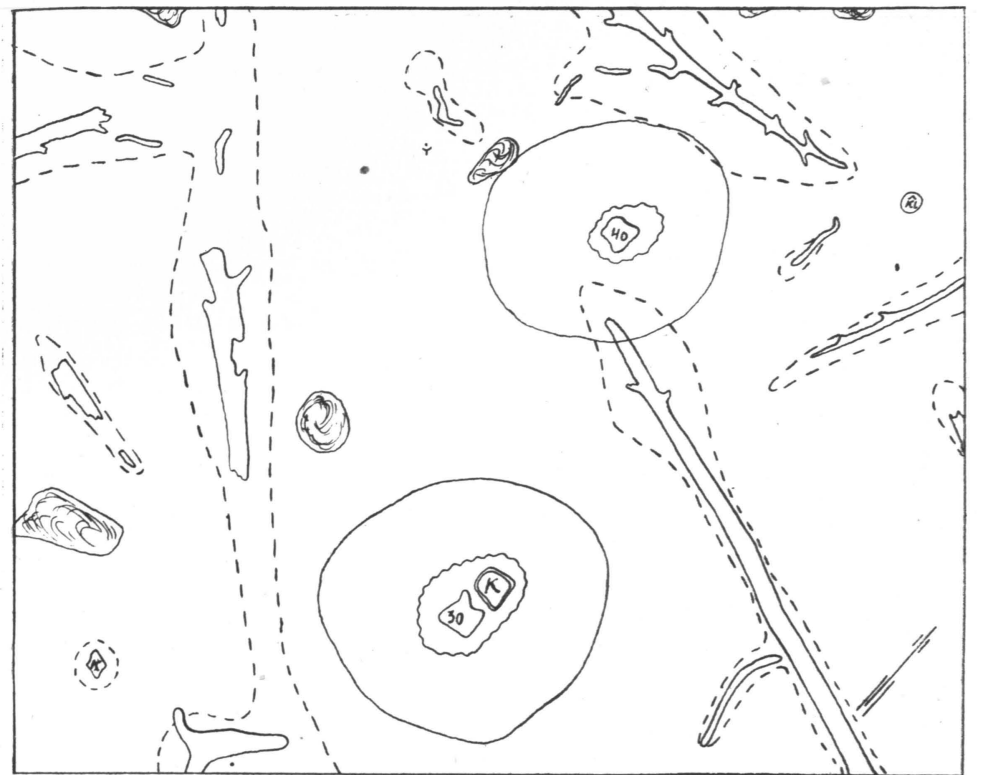




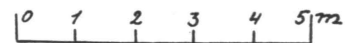
Kartta N:o 8.



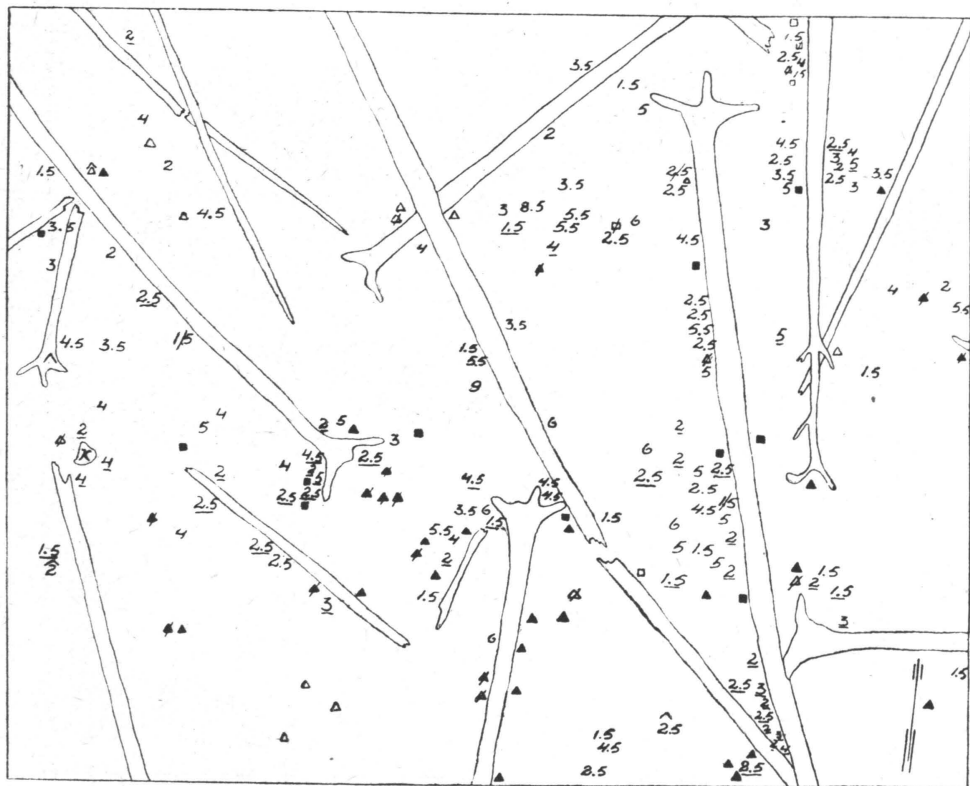
Karte Nr. 8.



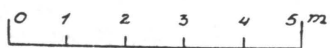
Kartta N:o 10.



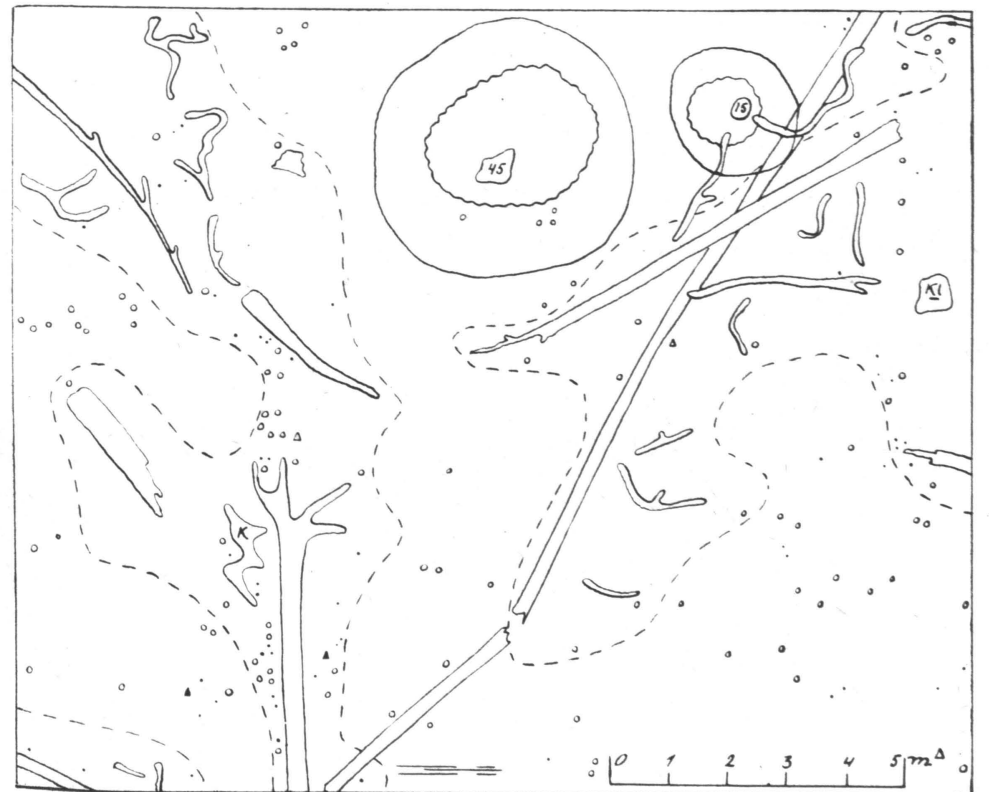
Karte Nr. 10.



Kartta N:o 9.



Karte Nr. 9.

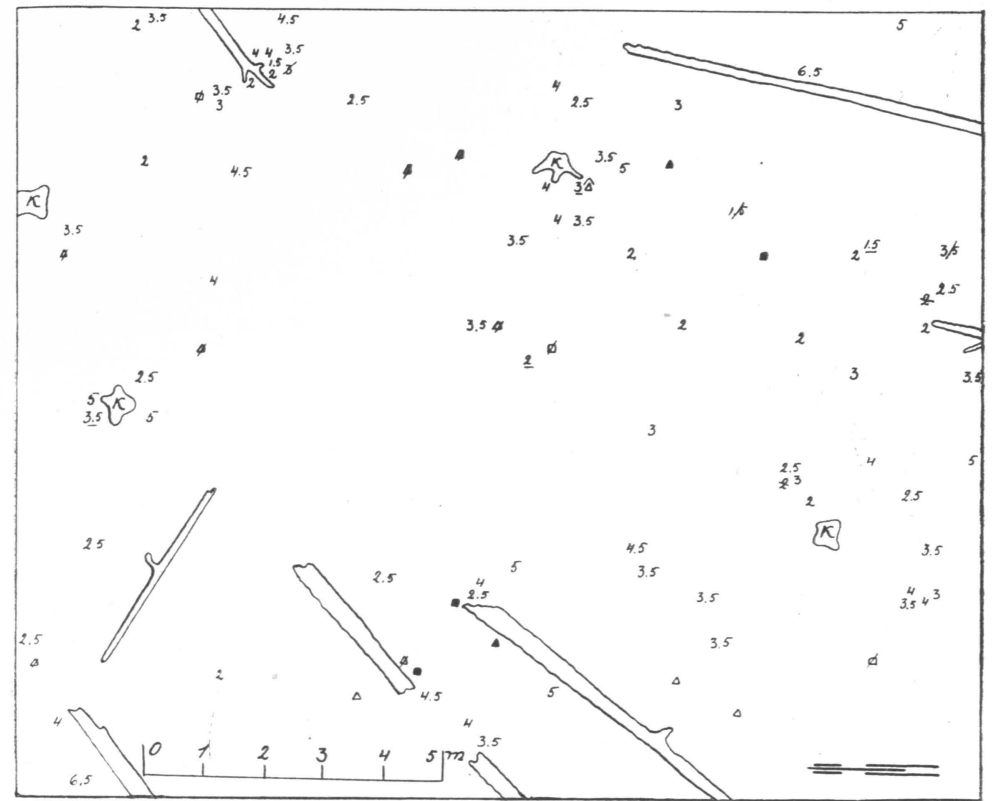


Kartta N:o 11. — Karte Nr. 11.



Kartta N:o 12.

Karte Nr. 12.



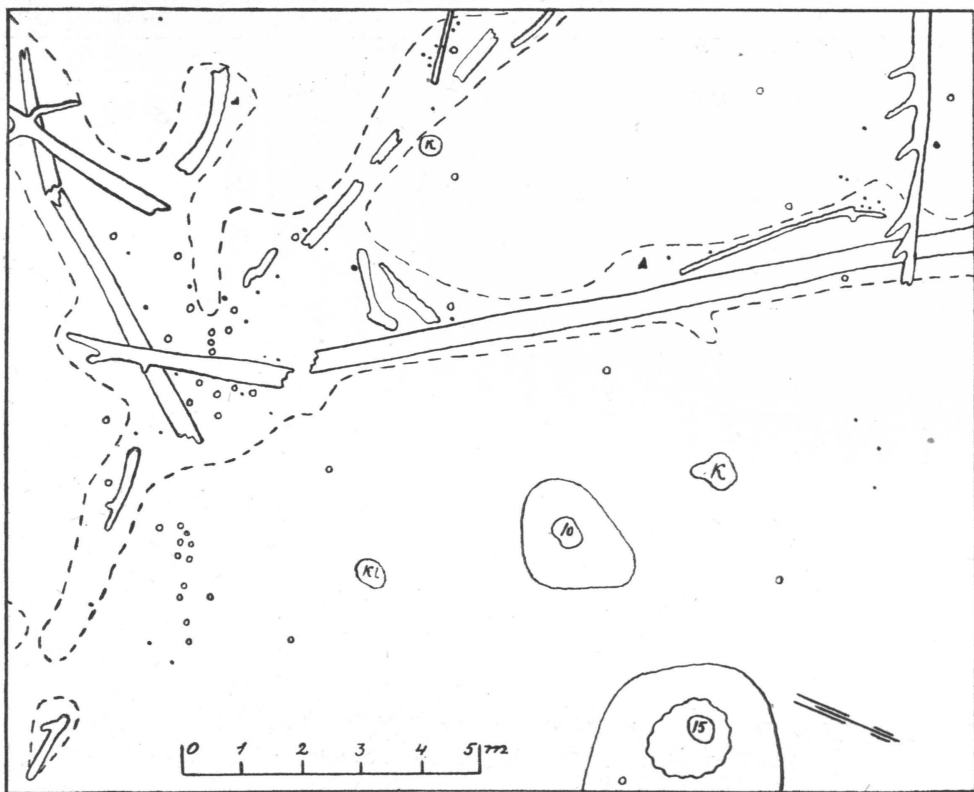
Kartta N:o 14. — Karte Nr. 14.



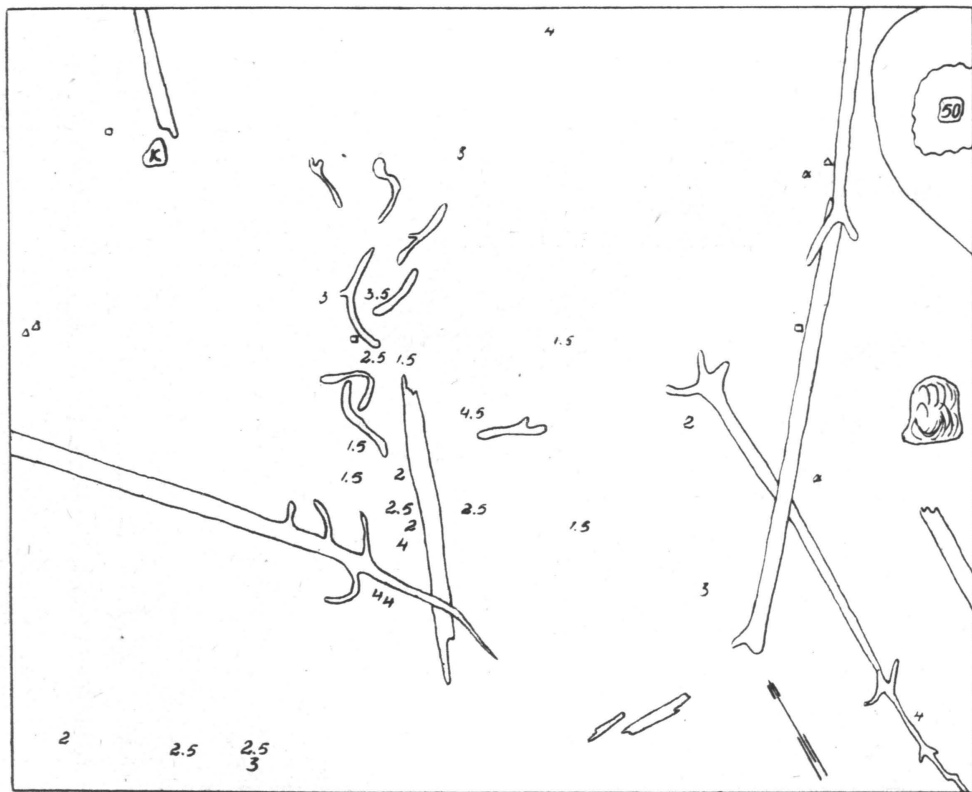
Kartta N:o 13. — Karte Nr. 13.



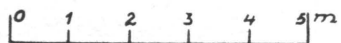
Kartta N:o 15. — Karte Nr. 15.



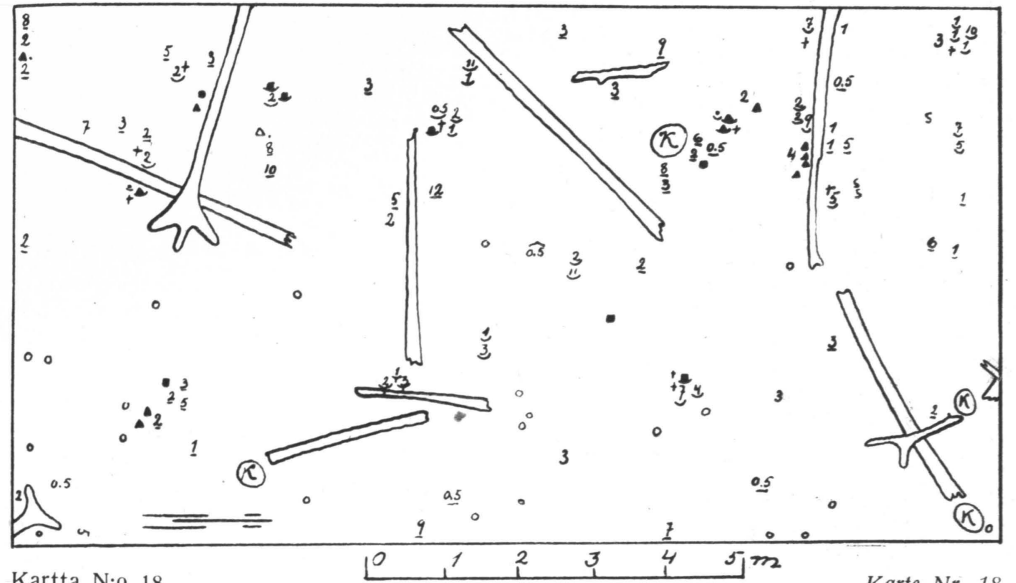
Kartta N:o 16. — Karte Nr. 16.



Kartta N:o 17.

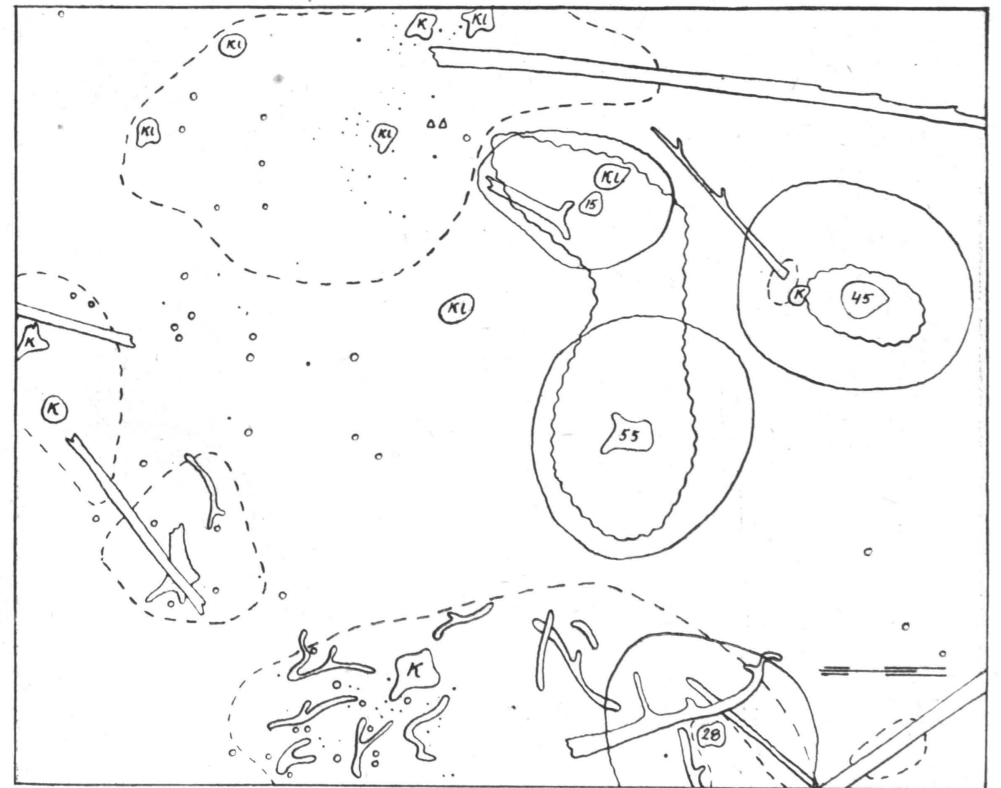


Karte Nr. 17.



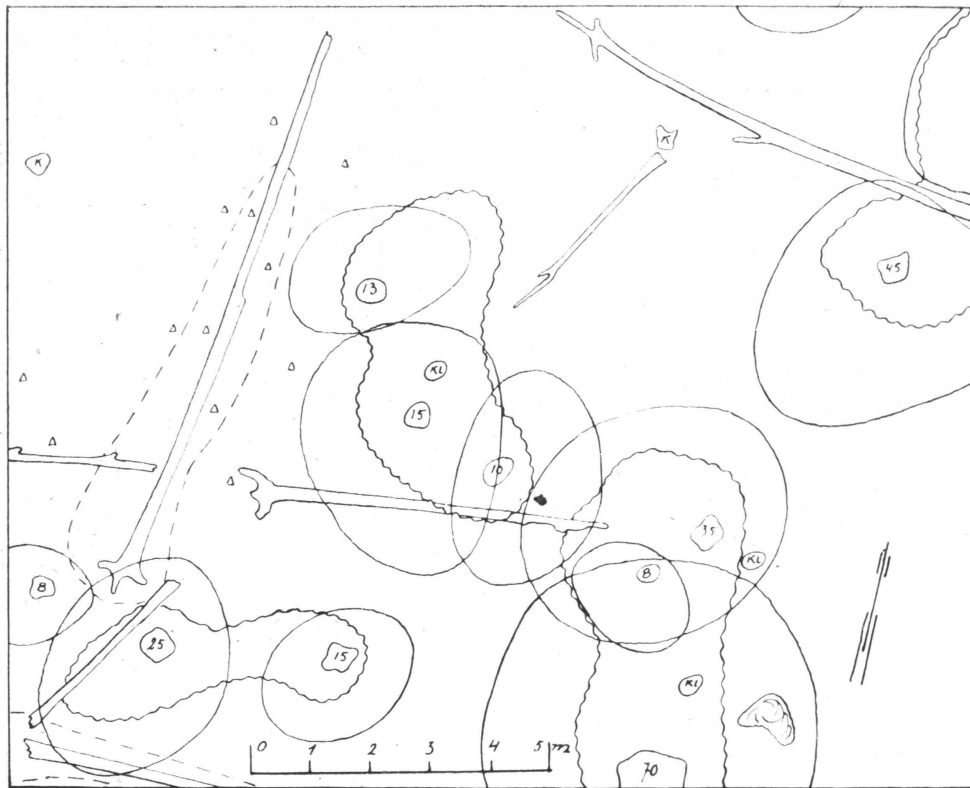
Kartta N:o 18.

Karte Nr. 18.

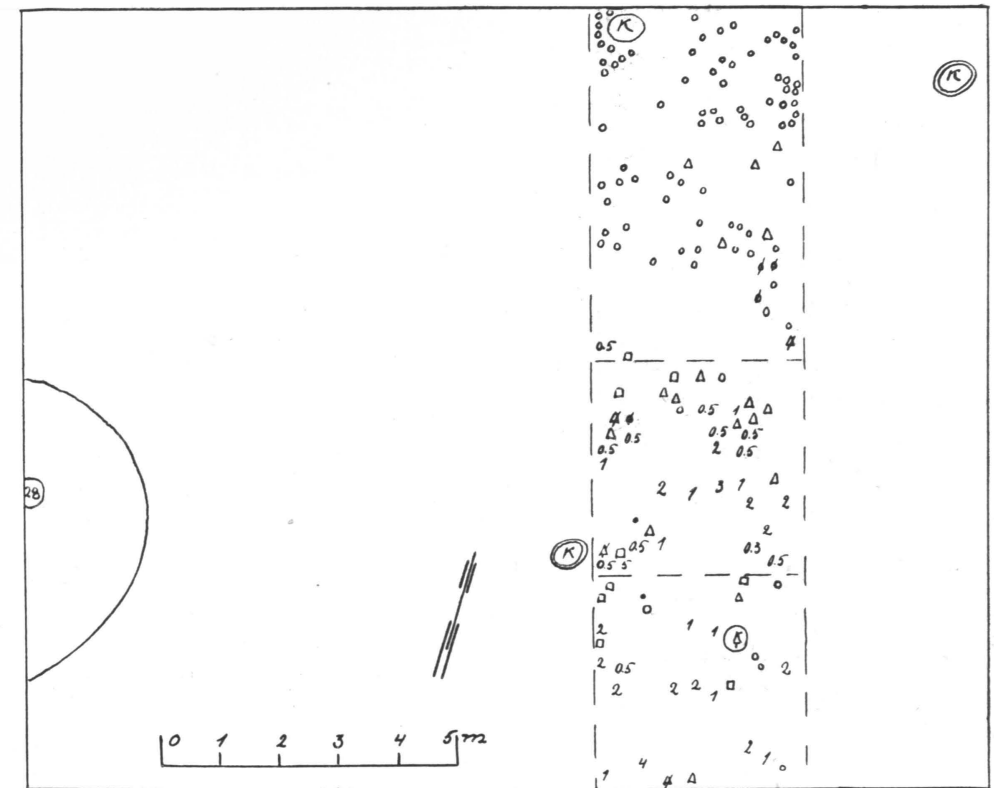


Kartta N:o 19.

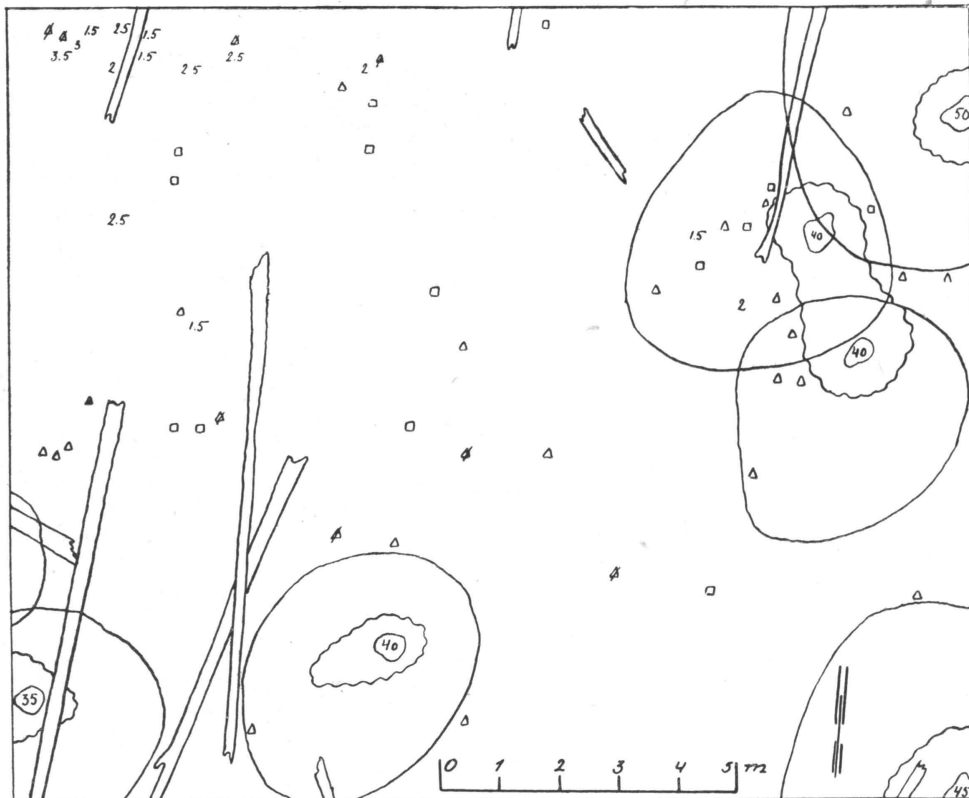
Karte Nr. 19.



Kartta N:o 20. — Karte Nr. 20.

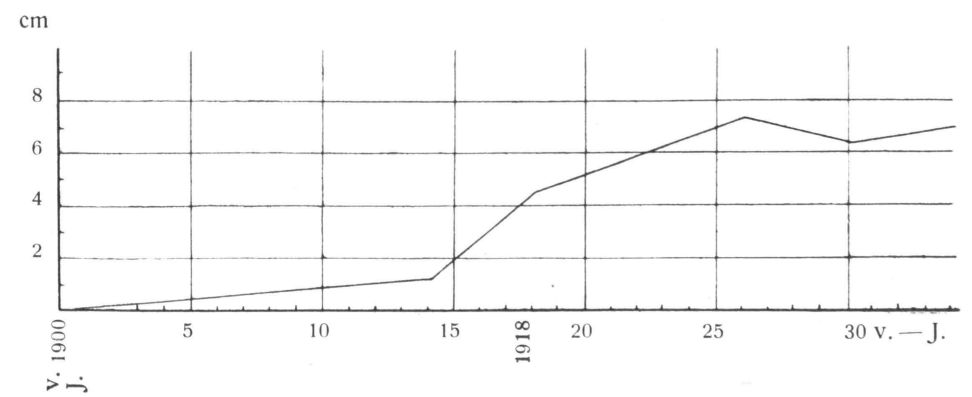


Kartta N:o 22. — Karte Nr. 22.



Kartta N:o 21. — Karte Nr. 21.

Yllä esitetyn (kartta N:o 22) mäntyalimetsän pituuden kehitys. — Höhenentwicklung des oben dargestellten (Karte Nr. 22) Kiefernunterwuchses.



Käytettyjen merkien selitys.

Erklärung der Zeichen.

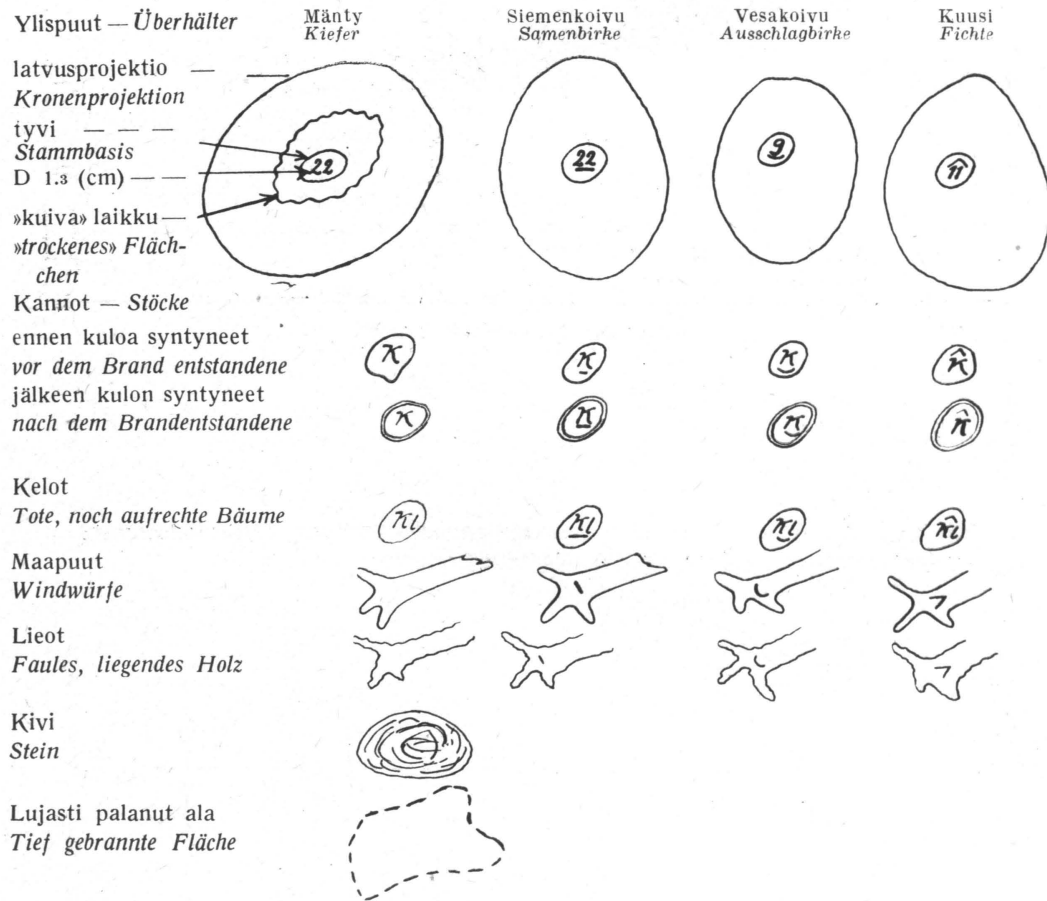
Taimisto — Jungwuchs	Mänty Kiefer	Siemenkoivu Samenbirke	Vesakoivu Ausschlagbirke	Kuusi Fichte
0 — 0.25 m	○	●	☺	⊖
0.25 — 0.75 »	△	▲	☽	⊕
0.75 — 1.25 »	□	■	☼	⊗

Yli 1.25 m pitkät puut on merkitty luokakeskuksien (0.5 m:n luokat) pituusluvuilla (m), paitsi kartoissa n:o 13, 15, 18 ja 22 niiden rinnankorkeusläpimitoilla (cm).

Über 1.25 m hohe Bäume sind mit ihren Höhen (m) gezeichnet, nur in den Karten Nr. 13, 15, 18 und 22 mit ihren Brusthöhendurchmessern (cm).

Kuolleet puut on merkitty viivaamalla yllä esitetyt merkit ylitse.

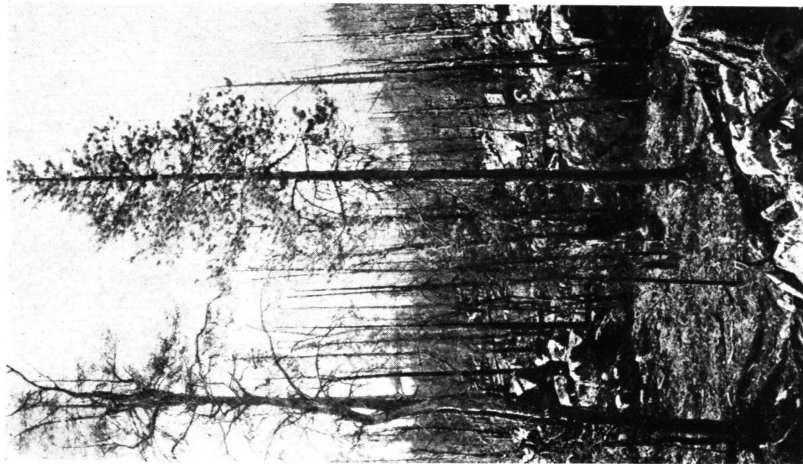
Tote Bäume sind durch überstreichen der obigen Zeichen vorgestellt.



KUVAT



Kuva 7. — Abb. 7. Salla, Tuuntsan hoitoalue, Rakkolamminvaaara, CT, N:o 66a. Komeaa aarnimännikköä. Alue on viimeksi palanut 10 v. sitten. Maatuli ei ole sanottavasti vioittanut vallitsevaa mäntyä — vain syvennetyt vanhoja palokoroja. Koivu on sitä vastoin kokonaan tuhoutunut.



Kuva 8. — Abb. 8. Salla, Rovaselkä, CT, N:o 74. Rehevä sekametsikkö, jossa kulo on v. 4 sitten tuhonnut kuuset ja koivut. Mänty on nuoruudestaan huolimatta suurimmaksi osaksi säästynyt muun palaneen latvuuston keskelläkin.



Kuva 9. — Abb. 9. Rovaselkä, CT, N:o 74. Voimakas latvatuli 4 v. sitten. Etualan tuore painanne säästynyt kulolta.



Kuva 10. — Abb. 10. Muonio, Pakarova, CT, N:o 9 (Kartta N:o 10) 2-vuotias kuloala. Lujasti palanut kohta (ympäröity valkealla langalla), jossa näkyy yksi koivun taimi (merkitty palikalla).



Kuva 11. — *Abb. 11.* Sodankylä, Lavamännikkö, EMT, N:o 33 (kartta N:o 5). Lujasti palanut kohta 10-vuotiaalla kuloalalla; muodostunut maa-puun juurakon ympärille. Laikussa on taajaa koivu-mänty-taimistoa. Etuallassa oleva koivun pötkelö on 0.5 m:n pituinen.



Kuva 12. — *Abb. 12.* Salla, Ahkiosuvannonkangas, CIT, N:o 69. 18-vuotias kuloala. Varsinaisten kuivien kankaiden kuloaloille luonteenomainen kituva koivun taimi parin 9-vuotisen männyn taimen välissä.



Kuva 13. — *Abb. 13.* Muonio, Jassanmaa, CT, N:o 16. 11-vuotias lujasti palanut kuloala. Ylispuun alle on paljastunut ympäristöä kuivempi laikku, joka on rajoitettu valkealla langalla. Osaksi on kivennäismaa paljaana, osaksi peittää sitä *Cladina spp.*, *Polytrichum piliferum*, *Vaccinium vitis-idaea*. Taimistoa ei tässä laikussa ole.



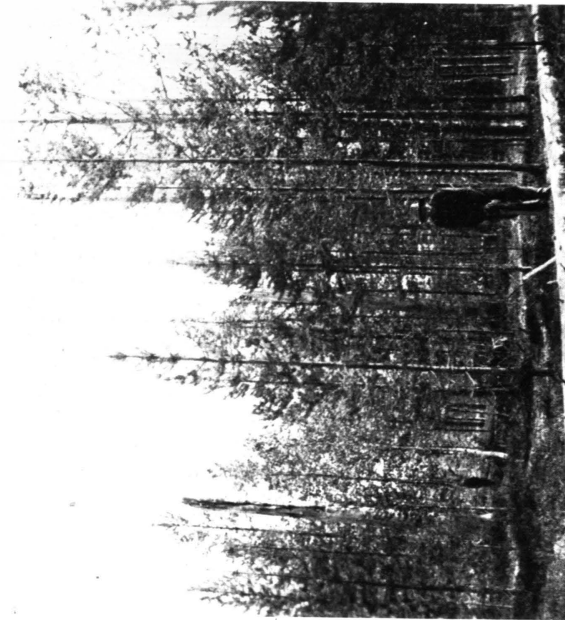
Kuva 14. — *Abb. 14.* Kolari, Lamumaa, CT, N:o 22 b (kartta N:o 11). 11-vuotias kuloala, lujasti palanut kohta poikki palaneen kelon juurella. Koivun taimet on merkitty valkeilla palikoilla.



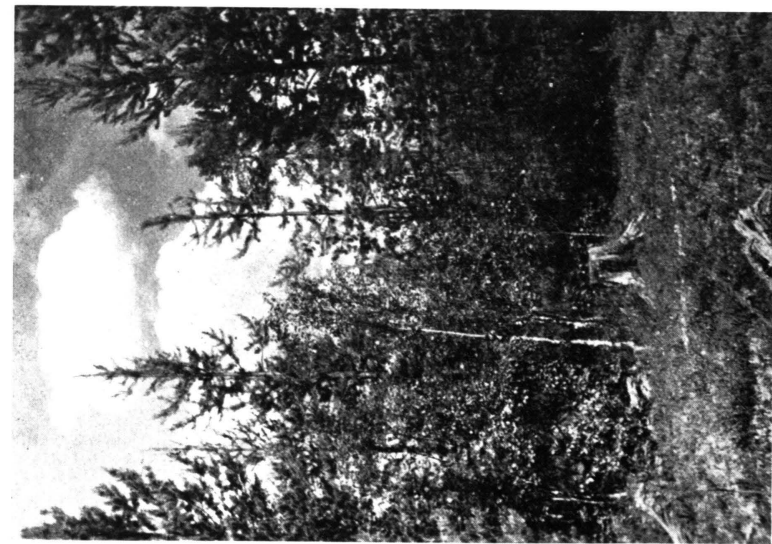
Kuva 15. — *Abb. 15.* Kolari, Lapiomaa, EMT, N:o 19, 26-vuotias lujasti palanut kuloala, jolle on noussut taajaa mänty-koivu-taimistoa.



Kuva 16. — *Abb. 16.* Salla, Siikaselkä, CT, N:o 60. 29-vuotiaalle kuloalalle noussutta kaunista männyn taimistoa. Ikä 19 v., valtapituus 3 m. Taimia noin 4,000 kpl. ha.



Kuva 17. — *Abb. 17.* Sodankylä, Pahajuvonin, CT, N:o 27a. 50-vuotiaalle kuloalalle noussutta mäntytheikköä, seassa on jokunen koivu (karta N:o 2), ikä 34 v., valtapituus 7 m. Runkoluku on noin 6,400 mäntyä ja 600 koivua hehtaarilla.



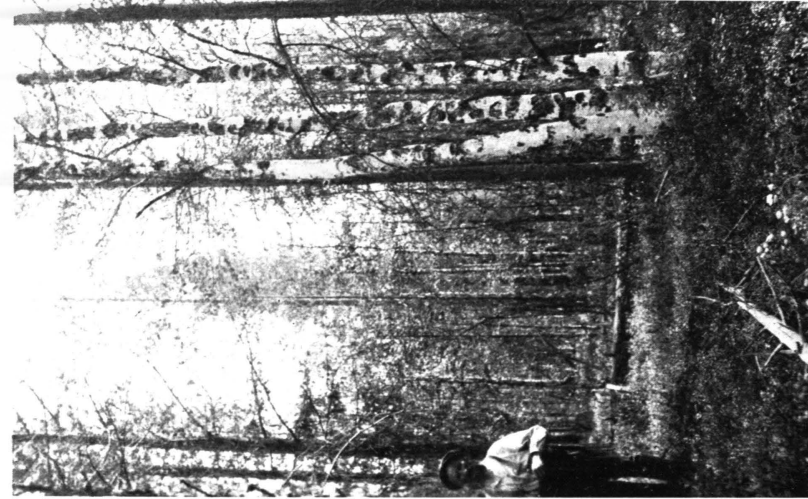
Kuva 18. — *Abb. 18.* Savukoski, Kenttämaa, CT, N:o 41b. 30-vuotias kuloala, jolle on noussut taaja mäntytheikkö, seassa esiintyy siemenkoivua. Koivu keskittyy lujimmin palaneisiin kohtiin. Palaneet koivut vesovat heikosti.



Kuva 19. — *Abb. 19.* Sodankylä, Pahajuoninen, lievästi soistunut EMT-painanne, N:o 27 a. 50-vuotiaalle kuloalalle noussutta vesakoivua. Vesaryhmien lomiin jää laajahkoja väliköitä, joissa esiintyy kasvuksaa, hyvämuotoista mäntyä.



Kuva 20. — *Abb. 20.* Sodankylä, Pahajuoninen, MT, N:o 27c. 50-vuotias lujasti palanut kuloala (kartta N:o 18), jolle on noussut taaja koivutiheikkö. Koivu on suurimmaksi osaksi siemenkoivua. Voimakkaimmat ryhmät ovat kuitenkin vesoja. Koivikon alla esiintyy sirottuneena alikasvoskuusia, jotka ovat jokseenkin samanikäisiä kuin vallitseva koivu.



Kuva 21. — *Abb. 21.* Sodankylä, Rantamännikkö, CT, N:o 30a. 80-vuotiaalle kuloalalle noussut mäntyruukumetsä, jonka seassa esiintyy siemenkoivua (kartta N:o 15). Etualassa oleva koivuryhmä on kehittynyt erillisistä, lujasti palaneeseen kohtaan syntyneistä siementaimista. Rungot ovat juurenniskastakin toistiaan erillään ja mitään hiiltyneitä koivunjätteitä ei tyveltä löynyt, vaikka niitä kuloalalla muuten vielä esiintyykin runsaasti.



Kuva 22. — *Abb. 22.* Kolari, Kuertunturi, CIT, N:o 21. 53-vuotiaalle kuloalalle noussutta harvaa, eri-ikäistä männyn taimistoa. Taimisto keskittyy kantojen, liekojen ja maapuiden suojaan. Koivua ei esiinny (kartta N:o 17).



Kuva 23. — *Abb. 23.* Sodankylä, Pahajuoninen, CT, N:o 27b. 50-vuotias maapaloala, vallitsevan metsän aukkoon noussut taimiryhmä. Muualla taajahkoa (noin 10,000 kpl/ha) kitumäntyä. Kuvan keskustassa olevaan taimeen kiinnitetty paperiliuska on 2 m:n korkeudella.



Kuva 24. — *Abb. 24.* Muonio, Aavahelukat, CIT. Noin 90-vuotias kuloala, joka on jäänyt pysyvästi aukeaksi.



Kuva 25. — *Abb. 25.* Salla, Hanhisulppa, CT, N:o 68. 16-vuotiaalle maapaloalalle (vallitsevan metsän tiheys 0.7) nousseita 11-vuotisia kitumäntyjä.



Kuva 26. — *Abb. 26.* Sodankylä, Isopalo, EMT, N:o 32. 21-vuotiaalle kuloalalle syntynyt koivuvesiryhmä, josta kuvien 4, 5 ja 6 piirroksat on laadittu (vrt. myös kartta N:o 8).



Kuva 27. — *Abb. 27.* Pelkosenniemi, Ontinkotamaa, EMT, N:o 37. 20-vuotias kuloala, 13 v. sitten suoritettu ruutukylvö. Taimet ovat nousseet tiheinä ryhminä. Siemeniä on »varmuuden vuoksi» tullut liaksikin kylvölaikkuihin.

Tutkittujen kuloalojen asemaa osoittava kartta. — Karte über die untersuchten Waldbrandflächen.

