

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMAN
TIEDONANTOJA 5



TIEDOTUSTILAISUUDEN
esitykset v. 1973

ROVANIEMI 1973

LUKIJALLE

Tämä Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 5 sisältää tutkimus-
aseman järjestämässä tiedotustilaisuudessa 16.2.1973 Rovaniemellä
pidetyt esitelmät tai tutkimusselostukset, joihin esitelmät perus-
tuivat.

Erkki Lähde

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Etholén, Kullervo	
Taimiston käsittely syys- ja talviolosuhteissa Lapissa	1
Kinnunen, Kaarlo	
Tuloksia taimitarhatutkimuksista	8
Lähde, Erkki	
Männyn taimien juuriston rakenne Pohjois-Suomessa	18
Norokorpi, Yrjö	
Kuusipuuston kasvusta ja lahoamisesta Pomo-kairan alueella	28
Pohtila, Eljas	
Kennotaimien viljelymenetelmistä	38
Sarvas, Risto	
Männyn kävyn koon vaikutus siemensaantoon	48

Kullervo Etholén

TAIMISTON KÄSITTELY SYYS- JA TALVI-
OLOSUHTEISSA LAPISSA

Taimistonhoito on Lapissa ilahduttavasti lisääntymässä.

Valtion metsissä taimistojen käsittelyalat ovat muutamassa vuodessa moninkertaistuneet. Yksityismetsissä sen sijaan lienee jonkin verran vaikeuksia pysyä MERA-ohjelmien asettamissa tavoitteissa. Metsätaseen negatiivisuus, erittäin suuret rästit, viljelyalojen suuruus, työllistäminen sekä toimenpiteiden viivästymisen aiheuttamat menetykset ovat niitä tekijöitä, jotka vauhdittavat lähivuosina taimistojen käsittelyä. Eräät viime aikoina ilmestyneet tutkimukset puolestaan vahvistavat käsityksiä hoidotoimenpiteiden välttämättömyydestä.

Viljelyn jälkihoito, jolla nimikkeellä on alettu nimittää sellaisia aikaisemmin vähälle huomiolle jääneitä toimenpiteitä kuin pikku-taimiston hoitoa, heinimistä jne., on nopeasti yleistymässä Lapissakin. Peltojen metsittäminen ja viljelytaimistojen heinimistarve rehevillä kasvupaikoilla ovat pakottaneet kiinnittämään huomiota myös tähän työvaiheeseen.

Syksy sopii erittäin hyvin näihin tehtäviin sekä työvoiman käytön että työmenetelmien kannalta. Lapin heinimiskokeissa ovat syyskäsitte-lyt rakeisilla herbisideillä antaneet parempia tuloksia kuin kevät-käsittelyt. Rakeiden käyttöä puoltaa taimien suojauksen tarpeettomuus ja työkustannusten pieneneminen käytettäessä tehokkaita levityslaitteita. Rakeiden levitykseen on v. 1972 kokeissa käytetty aurattujen alojen taimirivien käsittelyyn erittäin hyvin sopivia moottoriselkäruiskujen sovellutuksia. Taimirivin kaistakäsittely auratuilla viljelyaloilla sujuu vaikkapa juoksunopeudella. Laikkukäsittelyyn taas sopivat mm. saksalainen "apilaviulu" ja japanilaisen pölyttimen so-

vellutus, mutta tähän tarkoitukseen saataneen pian uusia laitteita. Käsityönäkin rakeiden levitys on helppoa. Syksyllä voidaan menestyksellä käyttää myös atratsiiniruiskutteita, jolloin välttyään taimien suojaukselta. Käyttömäärän on oltava riittävän suuri, n. 20 kg/ha.

Taimistojen perkaus ja harvennus ovat varsinaisia syys- ja talvikauden metsänhoitotöitä. Rovaniemen tutkimusaseman kokeissa on selvitetty eräitä näiden toimenpiteiden varmistamiseen ja tehostamiseen liittyviä ratkaisuja. Lehtipuuvesakon kantojen uudelleenvesomisesta ja sen heikentämisestä kantokäsittelyllä on tehty joitakin aikaisempaa tietoutta täydentäviä kokeita. Asian tekee tärkeäksi se, että Lapin suurien taimistonhoitorästien ja uudelleenvesomisesta johtuvan useampikertaisen käsittelyn aiheuttamien lisäkustannusten vuoksi kantokäsittely on viljavien metsämaiden pientaimistossa välttämätöntä. Ilman kantokäsittelyä ovat esimerkiksi Kemin hoitoalueessa pajun kanto-vesat saattaneet viime kasvukaudella kasvaa jopa 2.3 m. Pisimpien koivun kanto- ja haavan juurivesojen kasvu on keskimäärin 0.7 - 0.8 m kasvukauden aikana, ja niiden määrä 5 - 6 kpl kantoa kohti. Kun kantojen uudelleenvesomisprosentti on lähes 100 %, merkitsee tämä pirteiden vesojen määrän moninkertaistumista ja haitallisuuden uusiutumista lähivuosina pelkän vesuroinnin jälkeen. Kantokäsittelyllä saadaan tämä haitta ratkaisevasti poistettua. Vesoneiden kantojen osuus vähenee kantokäsittelyllä sekä koivulla että haavalla 0 - 20 %:iin vesuroitujen määrästä suhteellisen pienin kustannuksin. Vesojen määrä yhdessä kannossa alenee käsittelyllä 30 - 60 %:iin käsittelemättömien kantojen vesojen määrästä. Käsiteltyjen ja käsittelemättömien kantojen vesojen pituudet eivät poikkea toisistaan yhtä selvästi kuin niiden lukumäärät. (Kuvaliitteet pyrkivät havainnollistamaan asiaa.)

Jos syksyllä tai talvella katkaistuja vesojen kantoja ei jostakin syystä voida käsitellä samanaikaisesti kaadon kanssa, voidaan kanto-

ruiskutus tehdä täysitehoisesti vielä seuraavana keväänä tai kesänä. Kun kookkaita koivun kantoja käsiteltiin määräväleihin yli vuoden ajan hakkuun jälkeen, oli vuoden kuluttua viimeisestä käsittelystä ja siis yli kaksi vuotta hakkuusta viimeksi käsitellyissä vähiten vesoja. Tämä selittyy sillä, että jo syntyneetkin vesat tuhoutuivat myöhemmissä käsittelyissä. Tämä toteamus on käyttökelpoinen mm. taimistonhoidon "ennakkoehkäisyssä" eli hakkuualan raivauksessa, joka saateen tehdä pitkän ajan kuluttua varsinaisesta hakkuusta talvityönä.

Kantokäsittelyssä käytettävien vesakontorjunta-aineiden laimentaminen polttoöljyllä tuottaa pakkasella laitteiden käyttöhäiriöitä ja imeytymisen vaikeutumista. Öljyn ruiskutusta maastoon on myös arvoiteltu luonnonsuojelumielessä. Näistä syistä on kokeiltu muiden laimentusaineiden käyttömahdollisuuksia kantokäsittelyssä. Kokeissa käytettiin normaalin polttoöljyn lisäksi kostutusaineella pehmennettyä vettä, kaasuöljyä, tinneriä, tärpättiä ja valopetroolia. Käsittely tehtiin välittömästi kaadon jälkeen 0° ja -20°C lämpötiloissa 21.-28.10. 1971. Koesarjat inventoitiin syyskuussa 1972. Todettiin, että polttoöljy on keskimäärin paras laimentin, mutta pakkasella käytettynä teho on vain puolet lauhan ilman tehosta. Kaasuöljy, tärpätti ja valopetrooli ovat laimentimina keskimäärin lähes samanarvoisia, mutta pakkasella polttoöljyä parempia. Vesisekoitetta haittasi pakkasella jäätyminen ja tinnerisekoitusta lauhalla ilmalla nähtävästi haihtuminen. Valmisteväkevyudet 10 ja 30 % olivat lähes samanarvoiset. Kantokäsittelyn ajankohta välittömästi katkaisun yhteydessä suoritettuna ei kovin paljon vaikuta tuloksiin, mutta syys- ja talvikautena lumi- ja jääkerros voivat mekaanisesti estää ruiskutteen pääsyä kantaan. Kun myöhäissyksyn käsittelyn tulokset ovat yleensä kuitenkin jonkinverran kesäkäsittelyjä heikompia, on ruiskutteen väkevyyttä kylmällä ilmalla syytä lisätä. Syksyllä ja talvella tehtävistä taimiston käsittelyistä on todettu, että niiden jäljiltä kannot vesottuvat uudelleen herkem-

min ja runsaammin kuin heinäkuun kaadon jälkeen ja kantokäsittely tulee siis tarpeellisemmaksi kuin kesäkaadossa.

Vesakkohävitteiden myrkyllisyydestä käyty vilkas **ajatustenvaihto** on antanut aiheen kokeilla Lapissakin muita kuin "pahamaineista" 2,4,5-T:tä vesakkokäsittelyyn. Tulokset osoittavat, että peltoviljelyssä sallittu ja valtavin määrin käytetty MCPA ja vähemmän moitittu 2,4-D tehoavat sopivilla käyttömäärillä hyvin myös vesakkoihin. Tämä vanhastaan tunnettu asia on nyt siis kokeiltu myös Lapissa. Sen sijaan havupuille vaarallisen Tordonin eli pikloraamin käyttöä ei Lapin kokeiden perusteella voida suositella, koska se ei kesä- eikä syyskäsittelyssä millään työskentelytavalla ole osoittautunut 2,4,5-T:tä ratkaisevasti tehokkaammaksi.

Juuriyhteydet vaikuttavat kemiallisessa käsittelyssä siten, että 2,4,5-T:n estereitä käytettäessä (valmistetta 10 - 50 %) 80 - 90 % pystynjätetyistä koivun rungoista jää eloon ainakin yhden kasvukauden jälkeen, 2,4-D:n amiinisuolaa käytettäessä (taskutus) 55 - 60 % ja Tordonia käytettäessä 60 - 80 %. Näillä kokemusluvuilla on merkitystä mm. vesasyntyisten koivuryhmien perkaus- ja harvennuskäsittelyssä.

Runkoruiskutus, jossa öljysekoitteista 2,4,5-T:tä on ruiskutettu suutin- ja harjayhdistelmällä reppuruiskua käyttäen puiden tyviin, sopii hyvin myös kylmän vuodenajan toimenpiteeksi. Käsiteltyjen runkojen kuoleminen on varmaa ja samalla uudelleenvesominen estyy. Runkoruiskutusta voidaan tehdä reppuruiskulla ja avoimella normaalisuuttimella tienvarsien ja pajupensaikkojen käsittelyssä ja harvahkon muun lehtipuuvesakon käsittelyssä, missä tarvittaessa suihkun osuminen jätettäviin runkoihin voidaan välttää. Syksyllä tai ohuen lumen aikana talvella sujuu työ lehdistön puuttuessa hyvin ja ainemenekki on pieni, kun vain tyvet tarvitsee käsitellä. Verhopuuston poisto, taimiston vapauttaminen, ylispuiden poisto ym. ovat nimityksiä toimenpiteille, jotka ovat tavallaan taimistohoidon piiriin kuuluvia ja taimiston ke-

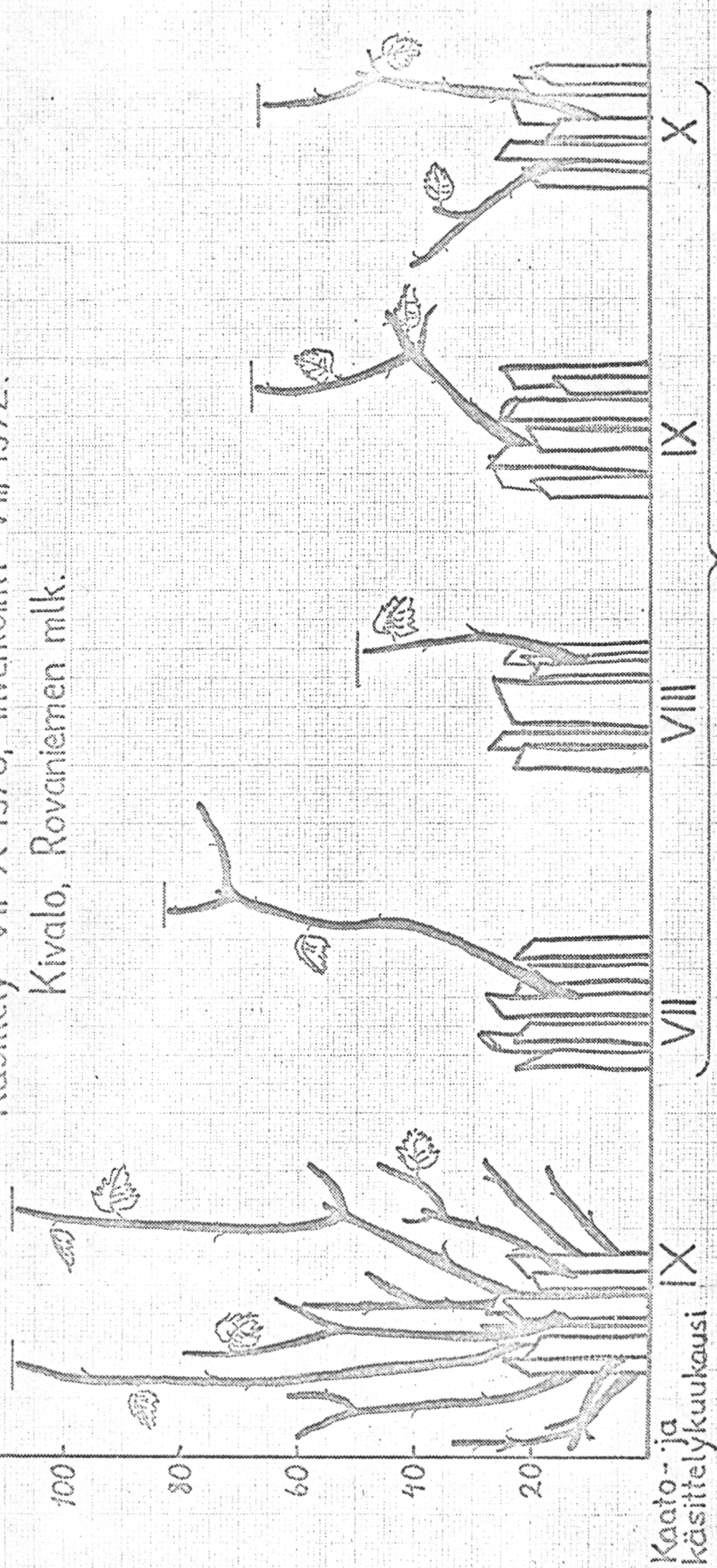
hityksen kannalta usein ratkaisevasti vaikuttavia. Näitä hankintamiesten kustannussyistä syrjimiä työkohteita on Lapissa useita satoja tuhansia hehtaareja. Syksy ja talvi sopivat erittäin hyvin taimiston vapauttamiseen ja hyvin monissa tapauksissa on samalla lehtipuuden kantojen käsittely paikallaan. Vajaatuottoisten alojen kunnostamistyössä löytyy lehtipuun aseman muututtua myös paljon sellaisia runsastaimistoisia kohtia, joista sopivin taimistonkäsittelytoimpitein voidaan muodostaa kehityskelpoisia sekataimistoja ja vähentää siten samalla viljeltävää pinta-alaa.

Kantokäsittelyn vaikutus koivun tyvivesojen määrään ja pituuteen

Käsittely VII-X 1970, inventointi VIII 1972.

Kivalo, Rovaniemen mlk.

Kantojen pisimpien vesojen keskipituus
cm



Kantokäsittely Vesakontuho Special 10/20 %

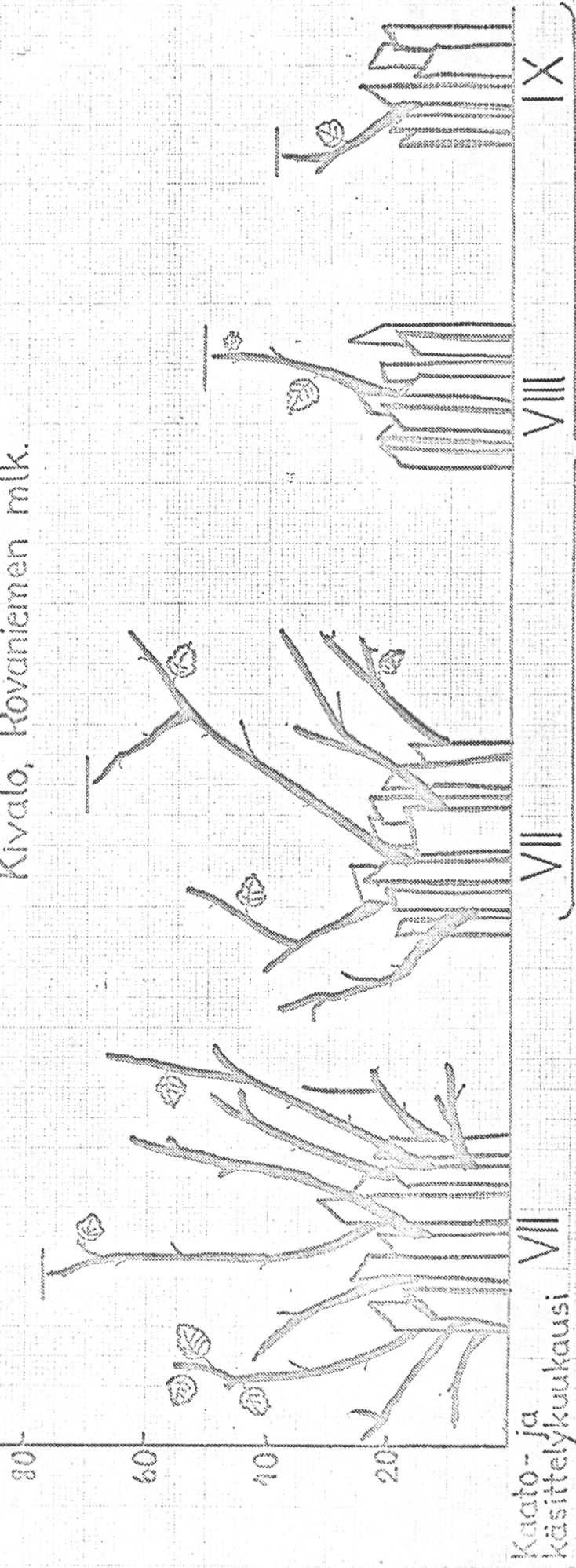
Yksi vesa esittää vesoneiden kantojen määrää 10 kantoa kohti.

Kantokäsittelyn vaikutus haavan tyvivesojen määrään ja pituuteen

Käsittely VII-IX 1970, inventointi VIII 1972.

Kivalo, Rovaniemen mlk.

Kantojen pisimpien
vesojen keskipituus
cm



Kontrolli

Kantokäsittely Vesakontuho Special 10/20 %

Yksi vesa esittää vesoneiden kantojen määrää 10 kantoa kohti.

Kaarlo Kinnunen

TULOKSIA TAIMITARHATUTKIMUKSISTA

Rovaniemen tutkimusaseman toimesta taimitarhatutkimukset aloitettiin vuonna 1971. Tämän nimikkeen alle kuuluu sekä varsinaisia taimitarhalla tehtäviä kokeita että myös maastokokeita. Töitä on tehty yhteistoiminnassa metsähallinnon kanssa. Kokeissa tarvittavat taimet on kasvatettu Imarin taimitarhalla, joka on toiminut myös mittaus-tukikohtana.

Tutkimusohjelmaan kuuluu tällä hetkellä kolme koetta:

1. Paakkulajikoe
2. Kennotaimien istutusajankohtakoe
3. Kennojen kylvöajankohtakoe

Kokeet toistetaan kolmena peräkkäisenä vuonna ja inventointia jatketaan 1. ja 2. kokeen osalta 5. vuoden ajan viljelystä lukien. Lopulliset tulokset viljelyajankohta- ja paakkulajikokeesta saadaan vasta 5 vuoden kuluttua, mutta välituloksia voidaan laskea vuosittain. Kylvöajankohtakokeen tulokset saadaan kokonaisuudessaan ensi kesän jälkeen. Tällä hetkellä ovat käytettävissä välitulokset kylvöajankohtakokeesta vuoden 1971 osalta ja paakkulajikokeesta sekä vuodelta 1971 että 1972. Istutusajankohtakokeen tulosten laskenta on kesken molempien vuosien osalta, joten sivuutan sen käsittelyn tässä esityksessä kokonaan.

Kylvöajankohtakokeessa tutkittiin kylvöajankohdan vaikutusta kennotaimien alkukehitykseen. Taimet kasvatettiin Imarin taimitarhalla muovihuoneessa Fh 408-kennoissa. Puulajeja oli kolme: mänty, kuusi ja lehtikuusi. Kylvöt aloitettiin 14.5. ja niitä jatkettiin 2 viikon välein 20.8. saakka. Taimien kehitystä alettiin mitata 3 viikkoa kylvön jälkeen ja sitä jatkettiin 2 viikon välein 20.9. saakka. Verson pituus mitattiin taimikohtaisesti, verson ja juuriston kuivapaino sen

sijaan 10:ssä kennossa kasvaneiden taimien keskiarvona.

Yleishavaintona taimien pituuskehityksestä voitiin todeta, että mitä myöhäisempi kylvö sitä lyhyemmäksi taimi samanikäisenä jäi (kuva 1). Kolmen viikon ikäisinä kuuden ensimmäisen kylvöerän taimet olivat kuitenkin melko tasapituisia ja vain kahden viimeisen kylvöerän taimet jäivät selvästi muita lyhyemmiksi.

Kolmen ensimmäisen kylvöerän taimilla verson kuivapaino oli yleensä suurempi kuin muilla kylvöerillä (samanikäisinä). Männyllä ja kuusella tämä suuntaus oli nähtävissä selvemmin kuin lehtikuusella. Samoin kuin verson pituus myös sen kuivapaino yleensä pieneni myöhempiin kylvöeriin siirryttäessä (samanikäisinä), koska niiden saama lämpösumma jäi pienemmäksi. Juuriston kuivapainon kasvuun lämpösummalla ei näyttänyt olevan yhtä suurta vaikutusta. Samanikäisten taimien juuristot olivat hyvin samanpainoisia kylvöajasta riippumatta (kuva 2).

Taimen metsänviljelyarvoa määritettäessä on verson ja juuriston kuivapainon suhde eräs tärkeä tunnus. Koska taimen tuleva menestymisen on olennaisesti riippuvainen juuristosta, sen tulisi olla istutus-
hetkellä mahdollisimman hyvin kehittynyt. Pienen versojuurisuhteen katsotaankin lisäävän taimen menestymismahdollisuuksia istutuksen jälkeen.

Voitiin todeta, että myöhemmillä kylvöerillä oli yleensä pienempi versojuurisuhte (kuva 3). Tämä johtui siitä, että juuristo kasvoi likipitään tasaisella nopeudella koko tarkastelujakson ajan, sen sijaan verson kasvu heikkeni syksymmällä. Kylvöajankohdasta riippumatta versojuurisuhte saavutti ensimmäisen miniminsä 5 - 7 viikon iällä. Syksymmällä, 13 - 15 viikon iällä, versojuurisuhte laski uudelleen tälle tasolle.

Lähinnä sirkkataimikasvatusta silmällä pitäen kokeen tuloksista voidaan tehdä seuraavanlaisia päätelmiä:

1. Koska versojuurisuhte saavuttaa ensimmäisen miniminsä 5 - 7

viikon iässä, tämä lienee sirkkataimien sopiva viljelyikä.

2. Lämpötilan lasku pienentää (parantaa) versojuurisuhdetta. Tämä johtuu tosin suurelta osin verson kasvun hidastumisesta. Sirkkataimia tulisi siis kasvattaa muovihuoneessa tehdyn idätyksen jälkeen vähän aikaa avomaalla, jolloin versojuurisuhte pieneneisi, ja taimet samalla karaistuisivat ennen viljelyä. Syksyllä lämpötila laskee muovihuoneessakin aiheuttaen versojuurisuhteen pienenemisen, mutta avomaakasvatus on kuitenkin tarpeen lähinnä taimien talveentumisen turvaamiseksi.

Paakkulajikoikeessa tutkittiin taimien kehitystä erilaisissa paakuissa. Erityisen suuri huomio kiinnitettiin juuriston kehitykseen, koska kentällä on eräissä tapauksissa todettu juuriston sykkyröitymistä paakun sisälle. Taimista mitattiin paakun seinän läpi ja sitä vasten kääntyneiden sekä paakun pohjasta kasvaneiden juurten määrä. Muina tunnuksina olivat verson pituus ja kuivapaino sekä juuriston kuivapaino, joiden avulla saatiin myös versojuurisuhte.

Ensimmäisenä kesänä (1971) paakkulajeja oli kolme: Fh 408- ja Bh 408-kenno sekä FP 620-turveruukku. Toisena kesänä (1972) valikoimaa lisättiin Fh 408-läppäkennolla ja Vh 508-kennolla. Fh-paperilaatu on lujinta ja Bh heikointa. Paakun seinän läpi ja sitä vasten kääntyneiden sekä paakun pohjasta kasvaneiden juurten määrissä oli selvät erot paakkulajien välillä (asetelma 1):

Asetelma 1. Juuriston kehitys 1971 ja 1972.

Vuosi	Paakkulaji	a	b	c	
1971	Fh	5.9	11.3	ei	a = seinän läpi kasvaneita juuria, kpl
	Bh	12.3	1.6	mi-	
	FP	19.0	2.4	tattu	b = seinää vasten kääntyneitä juuria, kpl
1972	Fh	10.1	4.3	11.6	
	Bh	10.8	0.8	2.0	c = paakun pohjasta kasvaneita juuria, kpl
	FP	17.0	0.6	2.7	

Fh-kennolla seinän läpäisseitä juuria oli vähiten ja seinää vasten kääntyneitä eniten. Toisen kasvukauden jälkeen ero jonkin verran tasoittui. Fh-kennolla oli lisäksi eniten paakun pohjasta kasvaneita juuria. Puulajien, maalajien ja viljelykohtien väliset erot olivat vähäisiä.

Varsin suuri osa Bh-kennoista, n. 75 % ja turveruukuista n. 60 % rikkoutui kuljetuksen tai istutuksen aikana, kun taas Fh-kennoista rikkoutui vain n. 5 %.

Keväällä 1971 istutetuilla taimilla kuolleisuus oli korkea, n. 40 %:n luokkaa ensimmäisen kesän aikana ja 15 %:n luokkaa toisen kesän aikana. Syynä tähän oli todennäköisesti pitkä, kuiva kausi ennen istutusta. Paakkulajien välillä ei ollut juuri eroa kuolleisuudessa, ei myöskään lajittuneen ja moreenimaan välillä. Sensijaan palteessa kuolleisuus oli n. 10 % suurempi kuin pientareessa. Männyllä kuolleisuus oli pienin ja lehtikuusella suurin. Kevään 1972 taimilla kuolleisuus oli vain n. 5 %. Myös paakkulajien väliset erot olivat vähäiset. Nämäkin taimet istutettiin kuivaan aikaan, mutta maa oli jonkin verran kosteampaa kuin edellisenä kesänä.

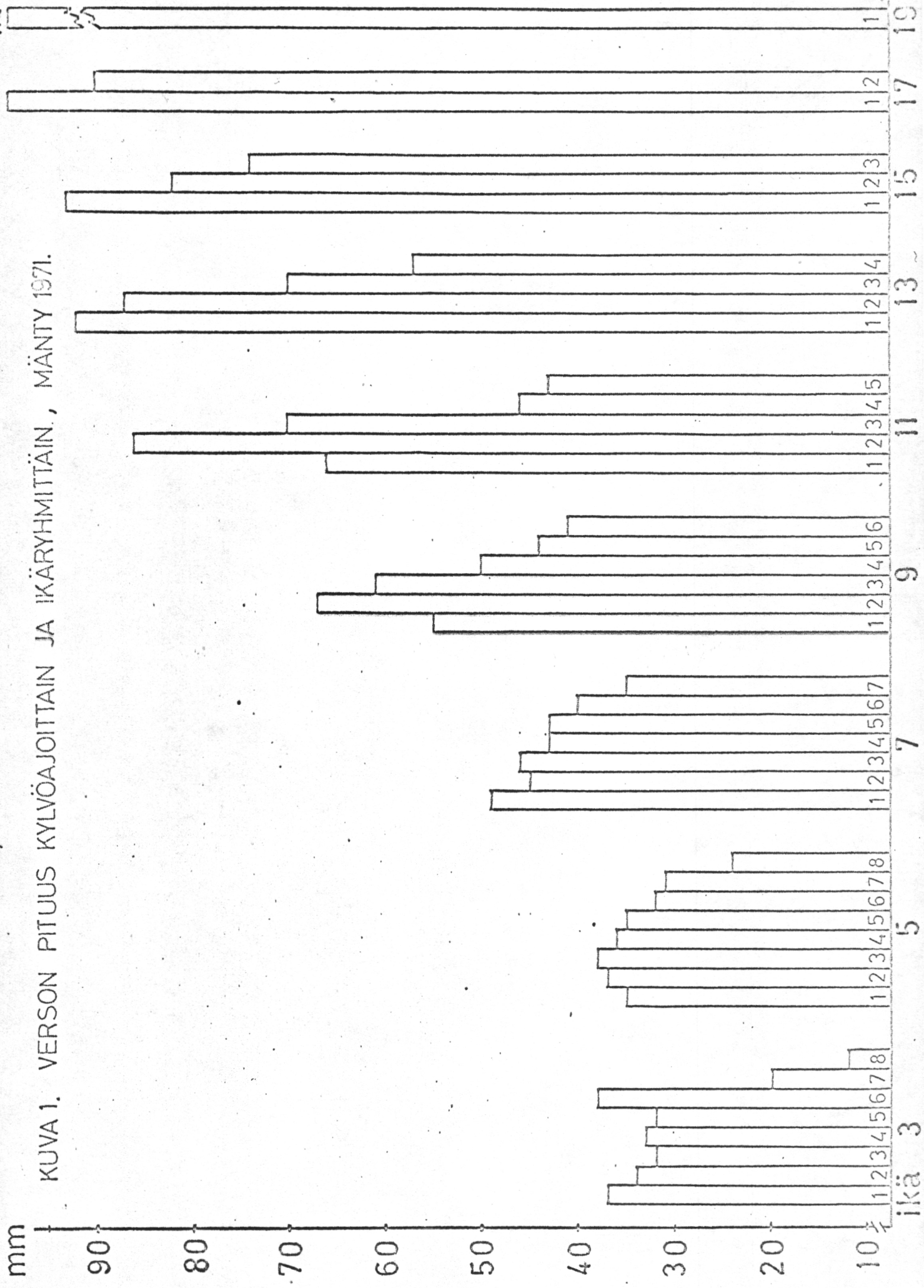
Kevään 1972 taimilla pituus pieneni siirryttäessä vahvimmasta kennoista heikoimpaan ja turveruukussa se oli kaikkein pienin (kuva 4). Fh-kennoissa taimet olivat merkittävästi (1 %:n riskillä) pitempiä kuin muissa paakuissa samoin Vh-kennoissa pitempiä (5 %:n riskillä) kuin turveruukuissa. Kevään 1971 taimilla oli pientä vaihtelua puulajien välillä, mutta kaikilla puulajeilla keskipituus oli suurin Fh-kennoissa. Kuusella tosin paakkulajien välillä ei ollut merkittäviä eroja. Lehtikuusella taimet jäivät pienimmiksi turveruukuissa, männyllä taas Bh-kennoissa (kuva 4). Ero Bh-kennon ja turveruukun välillä ei ollut merkittävä kummassakaan tapauksessa. Pientareessa taimet olivat pitempiä kuin palteessa, maalajien välillä sen sijaan ei ollut merkittävä eroa.

Myös verson kuivapaino laski tasaisesti siirryttäessä vahvimasta kennosta heikoimpaan, mutta kennojen väliset erot olivat pieniä (kuva 5). Ainoastaan Bh-kennoissa verson kuivapaino oli merkittävästi (5 %:n riskillä) pienempi kuin molemmissa Fh-kennoissa. Turveruukuissa verson paino jäi noin puoleen heikoimmastakin paperikennosta. Ero kaikkiin paperikennoihin oli merkittävä 0.1 %:n riskillä. Edellä olevat tiedot koskevat 1972 kevään taimia yhden kasvukauden jälkeen.

Sama ilmiö oli havaittavissa 1971 keväällä istutetuilla taimilla, jotka olivat siis olleet mittaushetkellä kaksi kasvukautta maastossa. Fh-kennoissa kasvaneet taimet olivat selvästi painavampia kuin muissa paakuissa. Turveruukutaimien ero kennotaimiin ei kuitenkaan ollut suhteellisesti yhtä suuri kuin yhden kasvukauden ikäisillä taimilla. Männyllä erot kaikkien paakkulajien välillä olivat merkittäviä (5 %:n riskillä), kuusella ja lehtikuusella ainoastaan Fh-kennon ja turveruukun välinen ero oli merkittävä. Juuriston kuivapaino käyttäytyi hyvin samalla tavalla kuin verson kuivapaino, joten versojuurisuhde oli varsin samansuuruinen kaikissa paakkulajeissa.

Tuloksista ei voida päätellä, että kahden ensimmäisen kasvukauden aikana olisi tapahtunut haitallista sykkyröitymistä missään paakkulajissa. Näyttää siltä, että taimien kehitys on nopeinta Fh-kennoissa, joiden seinä on lujin. On ennen aikaista puhua taimien tulevasta kehityksestä; juurien sykkyröitymistä on yleensä tavattu vasta 3 - 5 vuoden ikäisillä taimilla. Enemmän varmuutta asiasta saadaan kuitenkin vasta muutaman vuoden kuluttua.

KUVA 1. VERSON PITUUS KYLVÖAJOITTAIN JA IKÄRYHMITTÄIN, MÄNTY 1971.



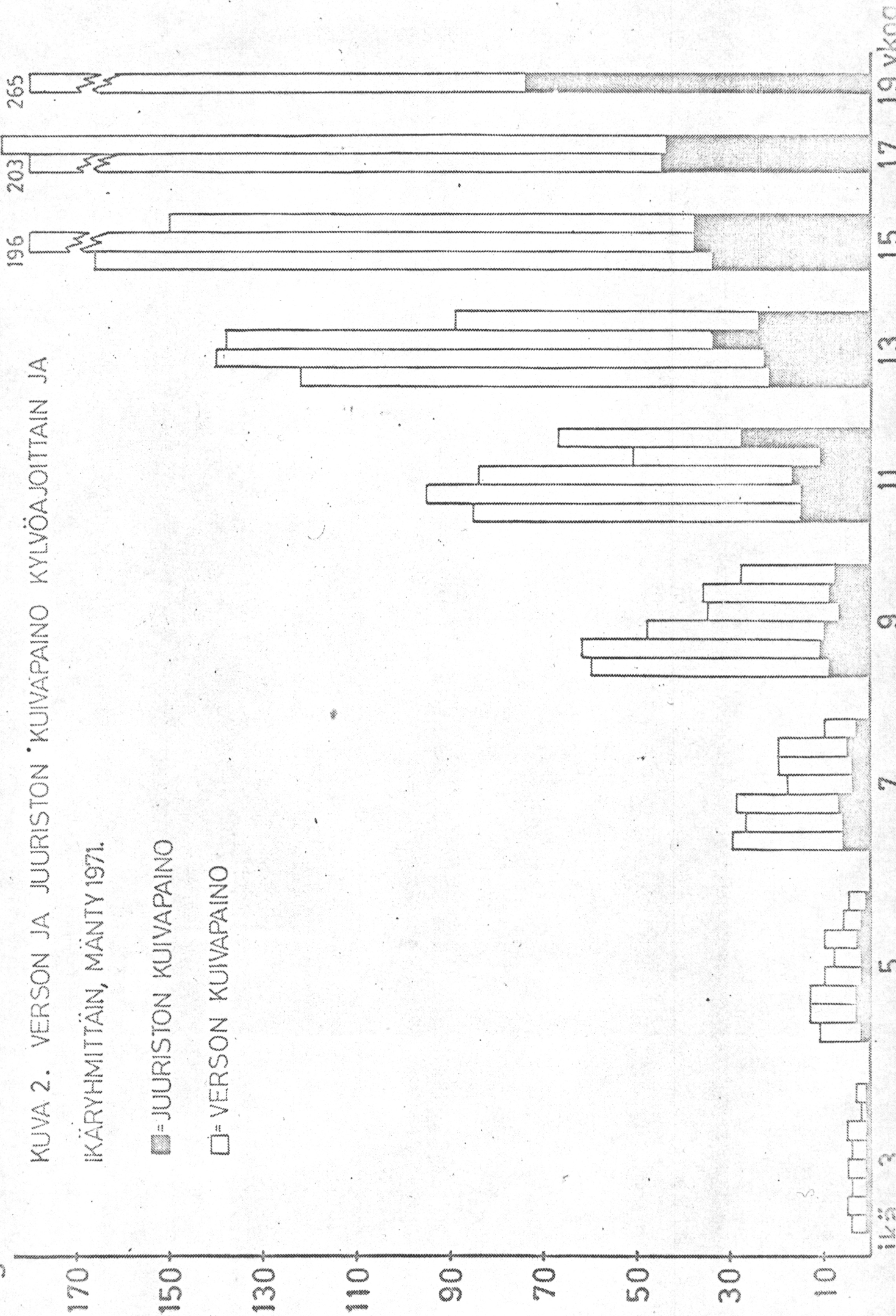
kylvö
1
2
3
4
5
6
7
8
ikä 3 5 7 9 11 13 15 17 19 vkoc

KUVA 2. VERTSON JA JUURISTON KUIVAPAINO KYLVÖAJOITTAIN JA IKÄRYHMITTÄIN, MÄNTY 1971.

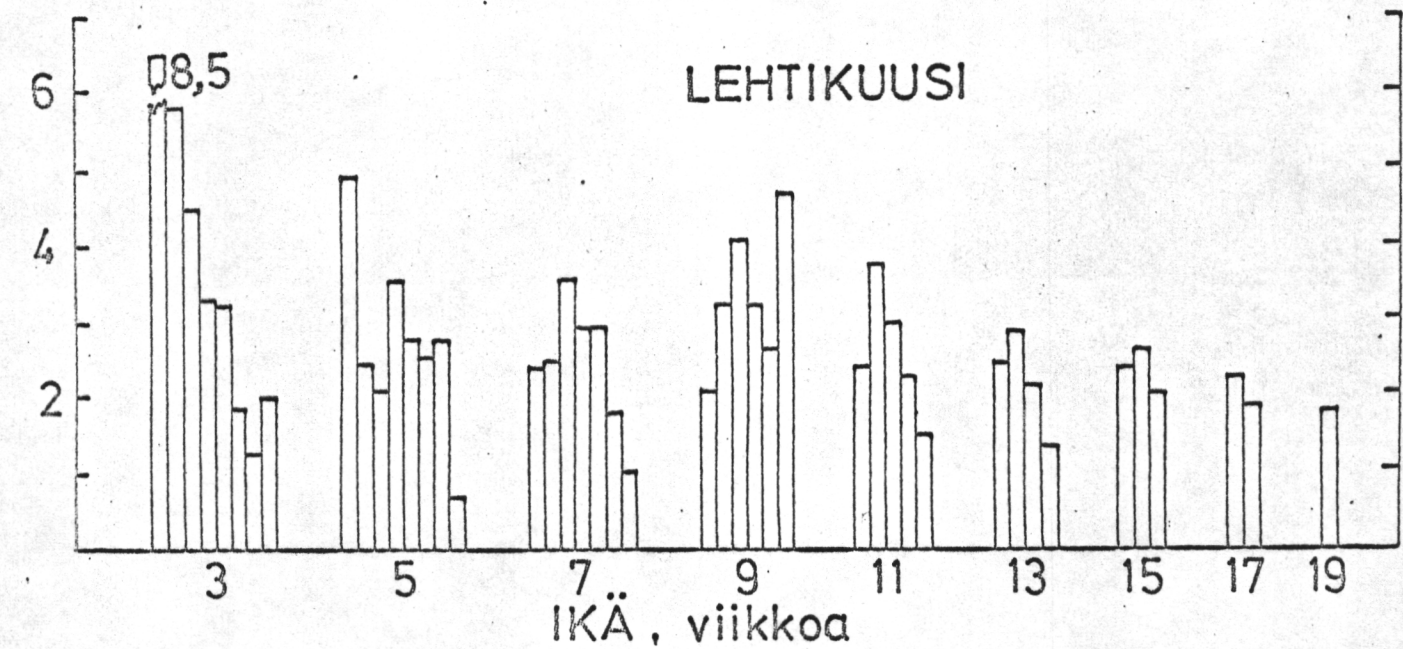
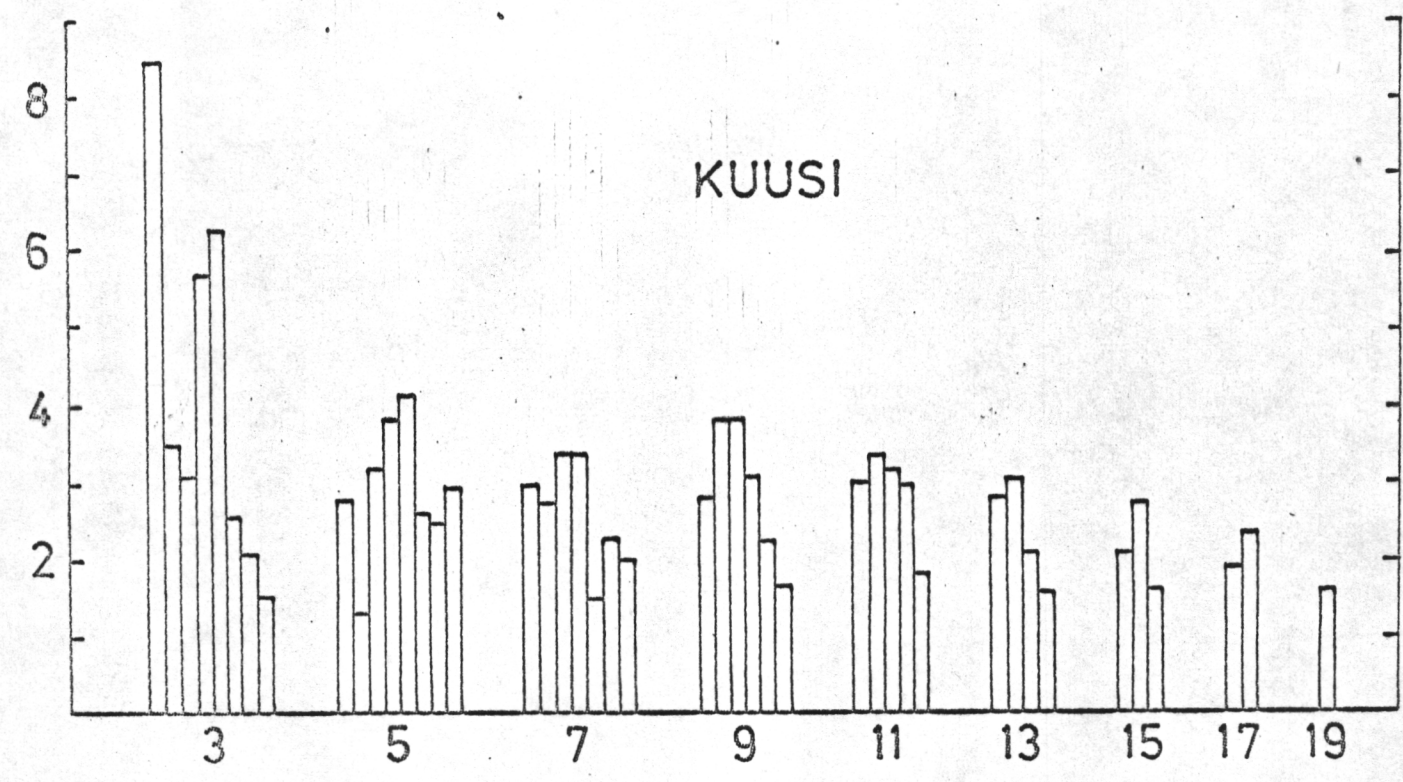
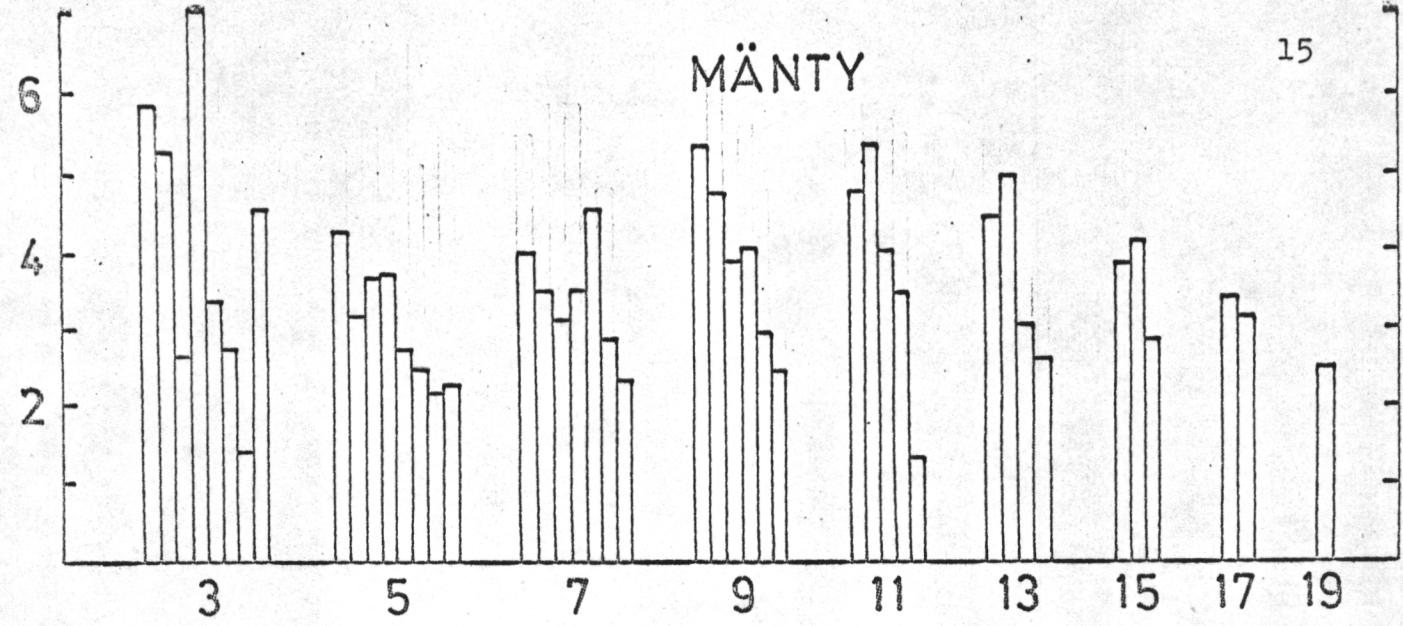
■ = JUURISTON KUIVAPAINO

□ = VERTSON KUIVAPAINO

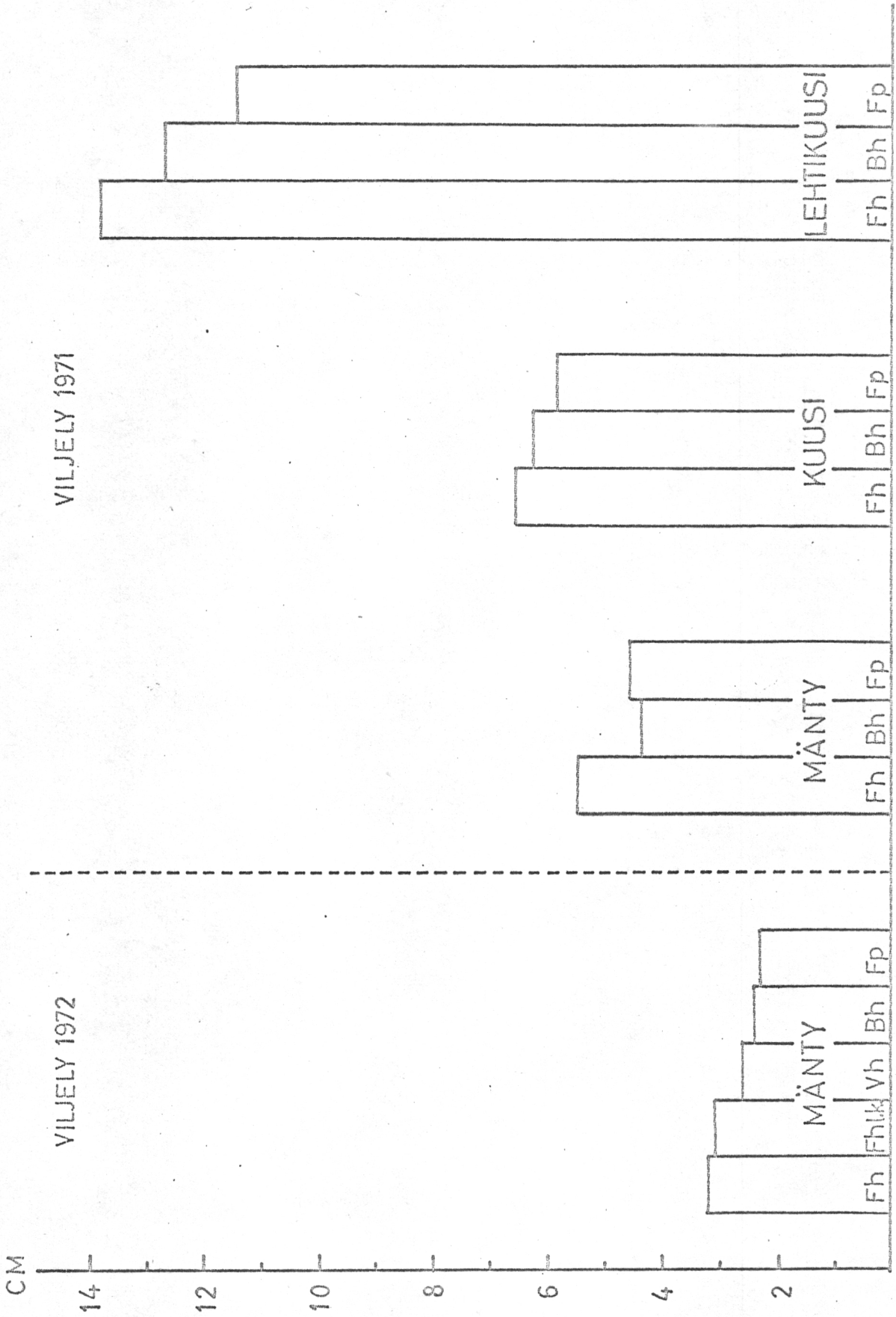
mg



VERSION JA JUURISTON KUIVAPAINON SUHDE

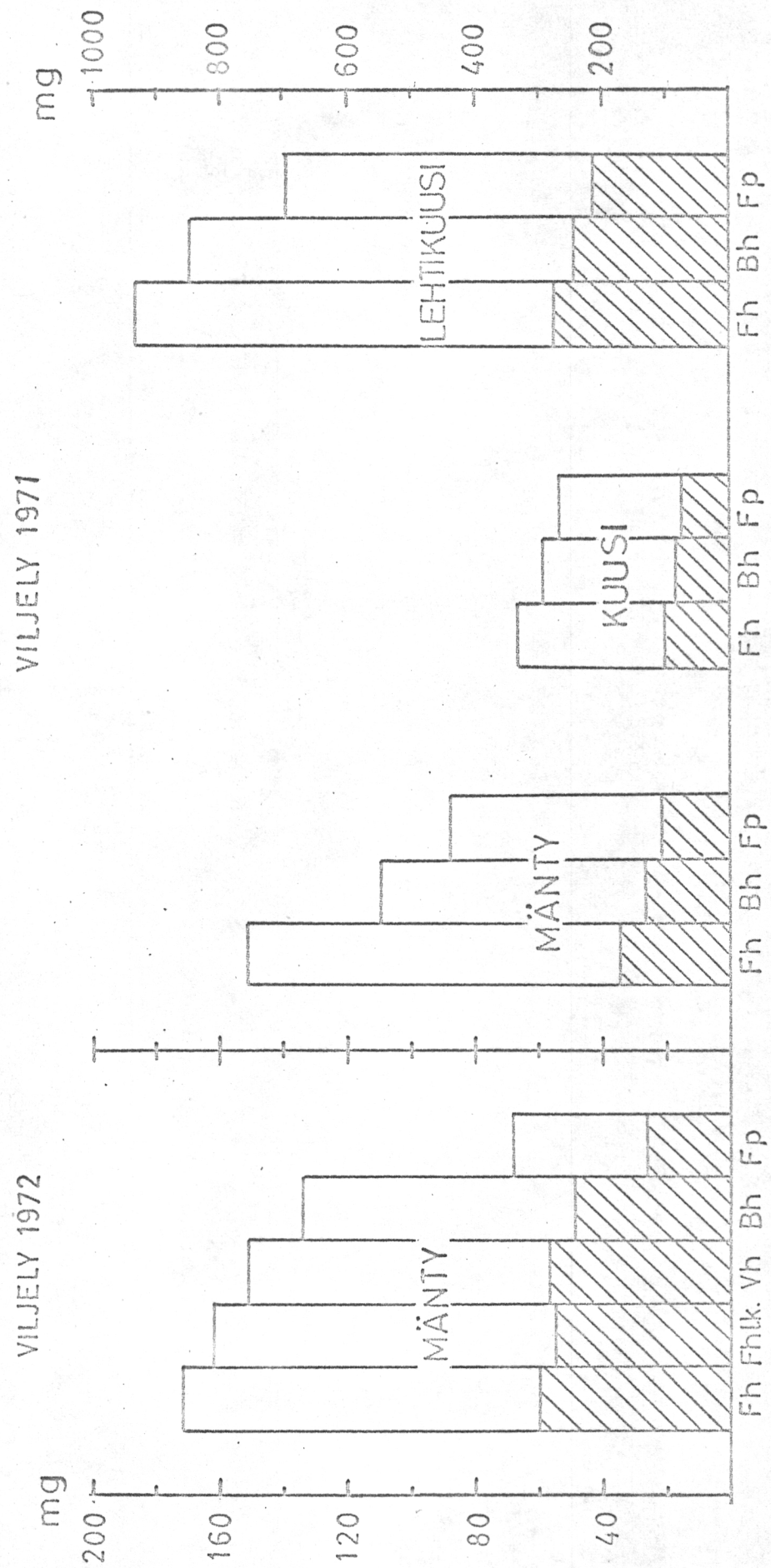


KUVA 3. VERSION JA JUURISTON KUIVAPAINON SUHDE 1971.



KUVA 4. VERSON PITUUS PAAKKULAJEITTAIN S.1972

VERTSON KUIVAPAINO
 JUURISTON KUIVAPAINO



KUVA 5. VERTSON JA JUURISTON KUIVAPAINO PAAKKULAJEITTAIN S.1972

MÄNNYN TAIMIEN JUURISTON RAKENNE POHJOIS-SUOMESSA

1. J o h d a n t o

Puiden kyky sopeutua erilaisiin maa- ja ilmasto-olosuhteisiin on suureksi osaksi riippuvainen juuriston rakenteesta, sen ravinteiden otosta ja kasvunopeudesta sekä kyvystä kestää epäedullisia maan fyysikaalisia ominaisuuksia. WAGENKNECHT esimerkiksi korostaa, että erityisesti olisi opittava tuntemaan juuriston kehitys huonoissa kasvuolosuhteissa, varsinkin ns. vaikeilla maaperillä. Eri puulajien ja jopa saman puulajin eri rotujen välillä on todettu olevan huomattavia eroja suhtautumisessa maan ominaisuuksiin.

Eräät neuvostoliittolaiset tutkijat ovat sitä mieltä, että mänty on Neuvostoliiton alueella puulaji, jonka levinneisyyttä rajoittaa maan riittämätön lämpiäminen kasvukauden aikana. Mänty ulottuukin Neuvostoliitossa pohjoiselle puurajalle vain Euroopan puolella ja ikuisen jään laajalla alueella Siperiassa se jää paljon etelämmäksi kuin kuusi ja lehtikuusi. YRTIKOVIN mukaan maan lämpötila on pääteki- jä juurien kasvun suhteen pohjoisilla metsänrajaseuduilla, samoin AALTONEN on todennut, että mänty on juurten kasvun osalta lämpöä vaativampi kuin esim. kuusi.

Soistuneilla mailla juurten kasvua rajoittaa monesti lämmön puutteen ohella liika vesi ja riittämätön tuuletus. Niinpä vedenvaivaimilla mailla männyn juuret eivät pysty kasvamaan maan syvempiin kerroksiin, koska ilmanvaihto niissä on riittämätön. Seurauksena on esim. turvemaiden juurten maanpinnan läheisyys, mihin tosin kuivatus vaikuttaa syventävästi.

Huonon tuuletuksen ja tulvan kausina männyn pääjuuri tai jokin sen sivuhaara voi kasvaa voimakkaasti sivulle päin antaen kuvan taipuneesta pääjuuresta. Turvemaiden ohella myös savimailla männyn pääjuuri

yleensä puuttuu tai kehittyy heikosti. Kuolan niemimaalla männyn juuristo jää pinnalliseksi myös löyhillä hiekkamailla, mikä johtunee maan alhaisesta lämpötilasta.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, poikkeavatko eritavalla - luontaisesti tai viljellen - syntyneiden männyn taimien juuristot rakenteeltaan toisistaan ja missä määrin juuriston rakenne ja verson kunto ovat riippuvaisia toisistaan ja maan hienoimpien, veden läpäisevyyteen voimakkaan heikentävästi vaikuttavien lajitteiden osuudesta.

2. Tutkimusaineisto ja menetelmä

Tutkimuksen aineisto kerättiin kesällä 1971. Tutkittaviksi valitut, keskipituudeltaan 30-150 cm:n pituiset taimistot sijaitsevat metsänviljelyn runkotutkimuksen Itä- ja Länsi-Lapin regioissa. Tutkittuja taimistoja kertyi yhteensä 47 kpl, joista viljelytaimistoja 42 kpl ja luontaisesti syntyneitä 5 kpl. Viljelytaimistoista oli puhtaita tai joitakin luonnontaimia sisältäviä kylvötaimistoja 14 kpl ja vastaavanlaisia istutustaimistoja 10 kpl sekä 19 kpl sellaisia, joissa uusinta- tai täydennysviljelyjen vuoksi oli sekä kylvö- että istutustaimia ja mahdollisesti lisäksi luonnontaimia.

Kustakin taimistosta otettiin yksi koeala, jolta mitattiin 12 tainta tietyn menetelmän mukaisesti. Yhteensä tutkittiin siten 576 tainta, joista kylvötaimia oli 224, istutettuja 199 ja luontaisesti syntyneitä 153. Luontaisia taimia tuli siten mukaan myös viljelytaimistoista.

Taimien kunto luokiteltiin seuraavasti: hyväkuntoinen, huonokuntoinen ja kuollut. Maan pinnan taso merkittiin taimen runkoon ja rungon läpimitta mitattiin 1 mm:n tarkkuudella kuoren päältä. Taimen ympärille leikattiin lapiolla maahan ura 50 cm:n etäisyyteen rungosta ja juuriston mittauksia varten taimi vedettiin maasta. Juuriston kuvaamiseksi taimista mitattiin mm. keskusjuuriston suurin syvyys 1 cm:n tarkkuudella maanpinnasta juuren 1 mm:n läpimittaan asti sekä merkit-

tiin muistiin juuriston tai erillisten juurien epänormaali muoto tai sijainti käyttäen esim. termejä juuri sykkyrällä, suuntautunut ylös tai alas, mutkalla, juuret yhdessä, rungon tyvi paksuuntunut jne.

Koealoista otettiin viitenä toistona maanäytteet, joista määritettiin hienoimpien lajitteiden prosenttiset osuudet lajitekoostumuksesta.

3. Tutkimustulokset

Jo silmämääräisin havainnoin huomattiin, että istutustaimien juuristo poikkesi rakenteeltaan huomattavasti kylvö- ja luonnontaimien juuristosta. Juuristojen rakenne on luonnollisesti syntyvän ohella riippuvainen taimen kasvunopeudesta ja iästä ja siten myös verson pituudesta. Jotta em. seikat olisivat tulleet otetuiksi eri tekijöiden vaikutusta selvitetäessä huomioon, ryhmiteltiin taimet syntyvän perusteella seuraaviin pituusluokkiin: 30-50, 51-70, 71-100 ja 101-150 cm. Edelleen taimet luokiteltiin jo edellä kerrottuihin kuntoluokkiin: hyväkuntoiset, huonokuntoiset ja kuolleet.

Taulukossa 1 esitetään taimien jakaantuminen kuhunkin luokkaan. Hyväkuntoisia viljelytaimia on aineistossa pituusluokassa 30-50 cm varsin runsaasti, mikä selittyy sillä, että taimet, jotka ovat selviytyneet alkuvaikeuksistaan, eivät ole vielä tulleet vaiheeseen, jolloin tuhoutuminen taimistossa on jälleen runsasta.

Erikuntoisten taimien prosenttiset osuudet osoittavat, että sekä kylvö- että istutustaimissa hyväkuntoisten taimien osuus pienenee ja kuolleiden osuus suurenee taimen koon suuretessa. Luontaisissa taimissa ei tällaista suuntausta voida todeta, koska kuolleita luonnontaimia kertyi aineistoon vain kaksi kappaletta. Kuolleiden luonnontaimien harvinaisuus on varsin huomion arvoista, koska myöskään tuhoutuneiksi luokiteltavia luonnontaimistoja ei normaalilta metsämaalta etsinnöistä huolimatta löydetty.

Pääjuureltaan tyypillisiksi luokiteltuja taimia oli tutkimuksen aineiston kylvötaimista 80 %, istutustaimista 8 % ja luontaisesti syntyneistä 60 %. Istutustaimien pääjuurista oli 45 % taipunut ja 47 % kokonaan surkastunut. Pääjuuren muoto ja esiintyminen on siten istutustaimilla olennaisesti poikkeava kylvö- ja luonnontaimista.

Taulukossa 2 esitetään keskusjuuriston syvyys maanpinnasta mitattuna keskiarvoina eri pituusluokissa.

Kaikissa pituus- ja kuntoluokissa on istutustaimien keskusjuuriston syvyys selvästi pienempi kuin kylvö- ja luonnontaimilla, pisimillä taimilla jopa puolet pienempi, mikä johtuu juuri siitä, että istutustaimille ei yleensä kehity hyvin muodostunutta, alaspäin suuntautuvaa pääjuurta. Kylvötaimilla näyttää olevan hieman syvempi keskusjuuristo kuin luontaisesti syntyneillä. Kun otetaan huomioon istutussyvyys, näyttää siltä, että istutustaimen juuristo on istutuksen jälkeen kasvanut syvyysuuntaan vain vähän tai ei ollenkaan. Sitä vastoin kylvö- ja luonnontaimet ovat syventäneet juuristoaan taimen kasvaessa pituutta. Keskimäärin syveneminen on ollut n. 10 cm sinä aikana, kun taimet ovat kasvaneet pituutta 50-100 cm. Keskusjuuriston syvydessä ei hyväkuntoisiksi ja huonokuntoisiksi luokitelluilla taimilla ole sanottavaa eroa. Kuolleiden kylvötaimien juuristo näyttää olevan kaikissa pituusluokissa jonkin verran (1-5 cm) pinnallisempi kuin parempikuntoisilla taimilla. Sen sijaan istutustaimien välillä eri kuntoluokissa huonokuntoiset taimet näyttävät olevan syväjuuristoisimpia ja hyväkuntoisten taimien juuristot pinnallisimpia.

Taimista mitattiin myös rungon läpimitta maanpinnan tasalta kuoren päältä. Eri luokkien keskiarvot esitetään taulukossa 3.

Rungon läpimitan juurenniskan yläpuolella on todettu olevan tiettyssä riippuvuussuhteessa juuristoon. On todettu, että taimen tyvipaksunee, jos juuriston toiminnassa ilmenee häiriöitä. Paksunnoksen aiheuttavat versosta juuristoon tulevat yhteyttämistuotteet, joita juuristo ei kykene maan epäedullisissa fysikaalisissa olosuhteissa käyttämään.

Saadut mittaustulokset osoittavat, että hyväkuntoisissa taimissa pituusluokassa 30-50 cm kylvötaimet ovat tyveltään paksumpia kuin istutus- ja luonnontaimet, mutta muissa pituusluokissa ei esiinny syntyvaltaan erilaisissa hyväkuntoisissa taimissa tilastollisesti merkitsevää eroa. Huonokuntoisilla taimilla on ero merkitsevä syntyvaltaan erilaisten taimien välillä ainoastaan pisimmillä taimilla siten, että luontaiset taimet ovat rungoltaan ohuempia kuin viljelytaimet samanpituuisina. Huonokuntoiset ja kuolleet viljelytaimet ovat tyveltään paksumpia kuin hyväkuntoiset taimet. Erityisesti näin on asian laita pisimpien viljelytaimien kohdalla.

Selvästi silmämääräisesti havaittavia tyvilaajentumia oli yhteensä 23 istutustaimella, 12 kylvötaimella ja vain yhdellä luontaisesti syntyneellä taimella, joka sekin saattoi olla istutustaimi, koska se kasvoi istutuslialla. Tyvilaajentumia oli ensisijaisesti taimissa, joiden siemenen alkuperästä ei ollut tietoa tai alkuperä oli selvästi eteläistä rotua esim. Vaalasta tai Valtimosta Kittilään tai Sodankylään tuotua.

Taimien kasvupaikkojen maan lajitekoostumuksesta esitetään kuva 1, jossa nähdään hiesun (raekokoraja 0.02 mm) ja sitä hienompien lajitteiden osuudet (paino-%) kunnoltaan ja pituudeltaan erilaisten taimien osalta 0-10 cm:n syvyyskerroksessa. Kunnoltaan erilaisten taimien kasvupaikan maan lajitekoostumuksessa on selvimmin eroa pisimpien tutkittujen taimien kohdalla. Kuolleiden taimien kasvupaikoilla maassa on selvästi enemmän hienoja lajitteita kuin huono- tai hyväkuntois-

ten taimien kasvupaikoilla. Prosentteina laskettuna hiesun ja hienompien lajitteiden osuus on kuolleiden taimien kasvupaikoilla maan 10 cm:n paksuisessa pintakerroksessa jopa 34 % suurempi kuin hyväkuntoisten taimien kasvupaikoilla.

Kooltaan pienimmät ja samalla todennäköisesti iältään nuorimmat taimistot ovat tämän aineiston mukaan syntyneet tai on perustettu hienompijakoisille maille kuin kooltaan suuremmat ja iältään vanhemmat taimistot. Tämä seikka osaltaan osoittaa, että männyn uudistamisessa on viime aikoina menty yhä hienojakoisemmille maille, jotka yleensä ovat ennen hakkuuta olleet puustoltaan kuusivaltaisia.

Aineiston perusteella laskettiin myös maan hienoimpien lajitteiden keskimääräiset prosenttiosuudet raakoostumuksesta syntyvästään erilaisissa taimistoissa. Luokituksessa pitäydettiin aineiston esittelyn yhteydessä esitetyssä ryhmittelyssä, jolloin siis taimistot ryhmiteltiin neljään luokkaan. Luonnontaimistot (5 kpl), kylvötaimistot (14 kpl), taimistot (19 kpl), joissa oli tehty sekä kylvöä että istutusta sekä istutustaimistot (10 kpl). Tulokset nähdään taulukosta 4.

Luontaiset männyn taimistot ovat selvästi karkeammilla maille kuin viljelytaimistot. Kylvötaimistoissa on hiedan (<0.2 mm) ja sitä hienompien lajitteiden osuus maan lajitekoostumuksesta suurin, mutta jo hienon hiedan (<0.06) ja sitä hienompien lajitteiden sekä myös hiesun (<0.02 mm) ja hienompien lajitteiden osuus on istutustaimistoissa suurin. Tämä ilmiö selittyy sillä, että kylvötaimistoja on eniten lajittuneilla maille. Hienoa hietaa (0.2-0.06 mm) olikin kylvötaimistoissa keskimäärin 40 % kun sitä vastoin istutus- ja luonnontaimistoissa sitä oli vain vajaa 30 % maan lajitekoostumuksesta. Istutustaimistoissa on vettä huonosti läpäisevän hiesun ja sitä hienompien lajitteiden osuus jopa lähes kaksinkertainen verrattuna luonnontaimistoihin. Näin voimakas ero saattaa omalta osal-

taan selittää myös sitä seikkaa, että totaalisesti tuhoutuneita luonnontaimistoja ei etsiskelyistä huolimatta löydetty, mutta tuhoutuneita istutus- sekä kylvötaimistoja kyllä löytyi huolestuttavassa määrin.

4. T i i v i s t e l m ä

Rakenteeltaan poikkesi istutustaimien juuristo selvästi kylvö- ja luonnontaimien juuristosta, mikä näytti johtuvan istutustavasta sekä maan haitallisista fysikaalisista ominaisuuksista, kuten kylmyydestä, liika vedestä sekä siitä aiheutuvasta hapen puutteesta ja todennäköisesti myös viljelyssä käytetystä liian eteläisestä siemenen alkuperästä. Pääjuuren puuttuminen tai taipuminen sekä juuriston pinnallisuus olivat suurimpia eroja istutustaimissa muihin taimiin verrattuna. Huonokuntoisilla ja kuolleilla taimilla oli rungon läpimitta juurenniskan yläpuolella suurempi kuin ver- soltaan hyväkuntoisiksi luokitelluilla taimilla, mikä osoittanee verson ja juuriston välisten toimintojen häiriintyneen ensimain- tuissa taimissa. Jo paljain silmin havaittavia paksunnoksia esiin- tyi eniten istutustaimilla ja jonkin verran kylvötaimilla ja ensi- sijaisesti vain taimilla, joiden alkuperä oli selvästi viljely- paikkaan nähden eteläinen.

Maan hienojen, vettä huonosti läpäisevien lajitteiden osuus maan lajitekoostumuksesta oli yli 100 cm:n pituisten kuolleiden taimien kasvupaikoilla ainakin 30 cm:n syvyyteen asti selvästi suurempi kuin hyväkuntoisten taimien kasvupaikoilla. Tämä pituus- raja näyttää sattuvan hyvin sen yleisenä todetun ilmiön kanssa, että pahimmat tuhot mäntytaimistoissa sattuvat Pohjois- Suomessa ns. lumirajan saavuttaneissa taimistoissa. Luontaisesti syntyneissä taimistoissa ei vastaavia tuhoutumisia esiinny.

Taulukko 1. Kunnoltaan ja syntyavaltaan erilaisten taimien määrä eri pituusluokissa.

Verson pituus- luokka, cm	Kylvötaimet						Istutustaimet						Luont. taimet								
	Hyvä- kuntoiset		Huono- kuntoiset		Kuol- leet		Yht. kpl	%	Hyvä- kuntoiset		Huono- kuntoiset		Kuol- leet		Yht. kpl	%	Hyvä- kuntoiset		Huono- kuntoiset		Yht. kpl
	kpl	%	kpl	%	kpl	%			kpl	%	kpl	%	kpl	%			kpl	%	kpl	%	
30-50	109	92	7	6	3	2	119	54	61	28	32	6	7	88	72	19	49	28	19	28	68
51-70	27	47	24	42	6	11	57	41	62	18	27	7	11	66	85	4	22	15	4	15	26
71-100	12	43	9	32	7	25	28	15	47	9	28	8	25	32	49	16	15	16	16	51	31
101-150	6	30	8	40	6	30	20	4	28	5	36	5	36	14	73	4	11	4	4	27	15

Taulukko 2. Keskusjuuriston syvyys (cm) maanpinnasta, taimien pituus-, kunto- ja syntytapaluokissa.

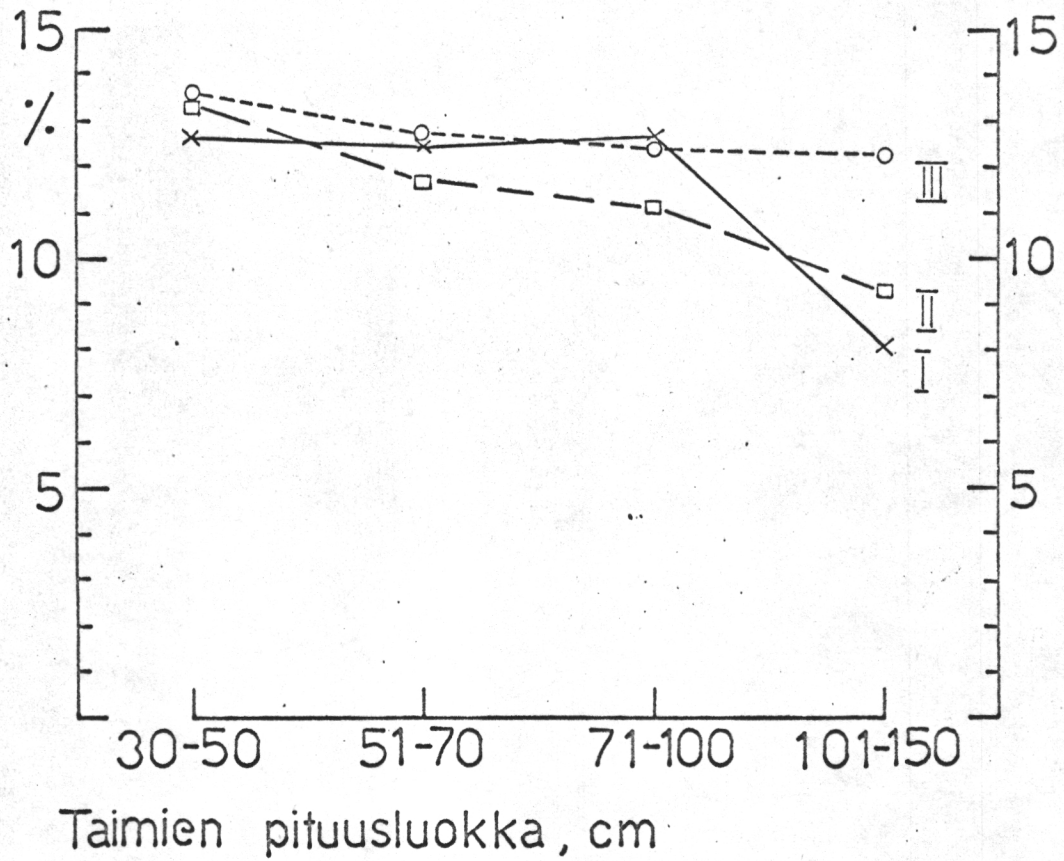
Verson pituus- luokka, cm	Hyväkuntoiset				Huonokuntoiset				Kuolleet					
	Kylvö		Luont.		Kylvö		Luont.		Kylvö		Luont.		Ist.	
	Ist.	Luont.	Ist.	Luont.	Ist.	Luont.	Ist.	Luont.	Ist.	Luont.	Ist.	Luont.	Ist.	Luont.
30-50	13.6	8.1	12.9	13.1	10.9	11.6	11.3	9.3	11.3	11.3	11.3	9.3	9.3	9.3
51-70	17.9	8.9	15.6	18.3	12.5	19.8	16.7	9.0	16.7	16.7	16.7	9.0	9.0	9.0
71-100	20.7	10.1	19.6	19.2	14.7	16.4	15.4	13.1	15.4	15.4	15.4	13.1	13.1	13.1
101-150	23.8	7.5	18.4	25.5	16.4	23.3	20.2	10.2	20.2	20.2	20.2	10.2	10.2	10.2
\bar{x}	19.0	8.7	16.6	19.0	13.6	17.7	15.9	10.4	15.9	15.9	15.9	10.4	10.4	10.4

Taulukko 3. Taimien rungon läpimitta (mm) maanpinnan tasalta eri kunto-, syntyta- ja pituusluokissa.

Verson pituusluokka, cm	Hyväkuntoiset			Huonokuntoiset			Kuolleet	
	Kylvö	Ist.	Luont.	Kylvö	Ist.	Luont.	Kylvö	Ist.
30-50	12.4	10.7	10.8	15.0	13.7	13.0	12.3	12.5
51-70	17.9	17.5	17.1	19.2	19.3	19.0	20.5	19.9
71-100	22.3	26.3	24.8	25.1	22.1	20.9	33.0	29.4
101-150	29.8	30.3	28.8	36.5	32.6	21.5	34.0	39.0

Taulukko 4. Hienoimpien lajitteiden osuudet (%) maan lajitekoostumuksesta eri tavalla syntyneissä taimistoissa.

Taimien syntyta	Raekokoraja - mm		
	<0.2	<0.06	<0.02
Luontainen	45.8	16.8	7.9
Kylvö	66.4	26.9	10.7
Kylvö ja ist.	60.3	29.8	13.6
Istutus	61.4	31.8	14.6



Kuva 1. Hiesun ja sitä hienompien lajitteiden osuus (paino-%) maan (0-10 cm:n kerros) lajitekoostumuksesta eripituisten hyväkuntoisten (I), huonokuntoisten (II) ja kuolleiden (III) männyn taimien kasvupaikoilla.

Yrjö Norokorpi

KUUSIPUUSTON KASVUSTA JA LAHOAMISESTA
POMOKAIRAN ALUEELLA

J o h d a n t o

Lapin ja Koillis-Suomen piirimetsälautakunnan alueella on lähes 600 000 ha 150-vuotiaita tai sitä vanhempia kuusivaltaisia metsiä, jotka voidaan puuntuotannollisessa mielessä luokitella yli-ikäisiksi. Kuusimetsien uudistamisessa kohdattujen vaikeuksien vuoksi niiden käsittelyn tutkiminen on tullut uudelleen ajankohtaiseksi. Kysymyksen tekee entistä tärkeämmäksi metsien muidenkin kuin puuntuotannollisten käyttömuotojen lisääntyminen Pohjois-Suomessa.

Näiden ongelmien selvittäminen otettiin v. 1972 Rovaniemen tutkimusosaston työhjelmaan. Tarkoituksena on aluksi selvittää Pohjois-Suomen puuntuotannollisesti yli-ikäisten kuusikoiden nykyistä tilaa ja kehitystä sekä uudistamis- ja hoitomenetelmiä. Puuston kuutiomäärän ja kasvun ohella on oleellista selvittää myös lahon määrää, leviämistä ja aiheuttajia. Myöhemmin tutkimus laajennetaan käsittämään muitakin kuin puuntuotannollisia käyttömuotoja.

Tutkimustyö aloitettiin kevättalvella 1972 Pomokairassa esitutkimuksena tarkoituksella kehittää riittävän luotettava menetelmä varsinkin lahovikaisuuden selvittämiseen.

Pomokairalla tarkoitetaan laajaa erämaaseutua, joka sijaitsee pääosiltaan Sodankylän kunnassa Sattasjoen pohjoispuolella Kitisenjoesta länteen ja ulottuu aina Kittilän kunnan puolelle asti. Alueeseen kuuluu kasvullista metsämaata kaikkiaan n. 93 000 ha ja kokonaispinta-ala on n. 170 000 ha. Mänty puuttuu kokonaan suurimmasta osasta Pomokairaa ja pääpuulajina on kauttaaltaan kuusi.

Tutkimusalue sijaitsee Sodankylän kunnassa miltei keskellä Pomo-

kairaa Poksaselässä ($67^{\circ}52' P$; $26^{\circ}12' I$). Se edustanee puustoltaan aika hyvin keskimääräistä metsikköä Pomokairan alueella. Metsikkö oli luonnontilassa.

Tämän selostuksen tarkoituksena on antaa alustavia tietoja ko. tutkimusmetsiköstä.

T u t k i m u s m e n e t e l m ä j a - a i n e i s t o

Aineisto kerättiin metsiköstä, jossa suoritettiin kaistaleavohakkuu uudistamismenetelmien tutkimista varten. Sekä avohakkuu- että niiden välissä sijaitsevien pystypuukaistojen leveys oli 60 m. Tämän vuoksi suoritetussa linjoittaisessa relaskoopikoeala-arvioinnissa käytettiin linjavälinä 120 m ja koealavälinä 60 m. Linjat kuljettiin keskeltä avohakkuukaistoja ennen puiden kaatamista. Relaskoopissa käytettiin tähtäyssuhdetta 1 : 50.

Koepuiksi otettiin systemaattisesti joka neljäs kuusi läpimittaluokittain. Koepuut kaadettiin ja sahattiin kahden metrin pölkyiksi lahovikaisuuden toteamiseksi. Lahon pituus rungossa määritettiin desimetrin tarkkuudella ja läpimitat millimetrin tarkkuudella. Lahopuista otettiin näytepalat lahottajien määrittämiseksi laboratorio-tutkimuksissa.

Puiden maksimilahoaste luokiteltiin seuraavasti:

lahoaste 0 = terve puu

-"- 1 = puuaineksessa on havaittavissa lieviä värin muutoksia, mutta rakenne on kiinteä

-"- 2 = puu on melko voimakkaasti värjäytynyt ja jonkin verran pehmennyt

-"- 3 = puu on voimakkaasti pehmennyt tai runko on ontto

Relaskoopikoealoja mitattiin 61. Arvioidun alueen pinta-alaksi tuli siten 43.92 ha. Kuusipuita oli koealoilla 450, joista 119 tutkittiin koepuina.

Hakkuun jälkeen kaistoilla suoritettiin vielä kantojen tarkastus linjoittain ympyräkoealoilta, joiden koko oli 300 m^2 . Linja- ja koealaväli oli 120 m. Tarkoituksena oli saada aineistoa eri otantamenetelmien ja koealamäärien vertailua sekä lahorunkojen osuuden vaihtelun tutkimista varten. Koealoja tarkastettiin 54 kpl, joilla oli yhteensä 361 kuusen kantoa ja 123 koivun kantoa. Arvioidun alueen pinta-alaksi tuli 77.76 ha.

M e t s i k ö n k u u t i o m ä ä r ä j a k a s v u

Metsikön puustolle saatiin seuraavan asetelman mukaisia tunnuslukuja:

	Kuusi		Koivu		Yhteensä	
	elävä	kuollut	elävä	kuollut	elävä	kuollut
Keskipituus, m	10.5	11.0	7.0	8.0		
Keskiläpimita, $d_{1.3}$, cm	17.3	19.0	10.2	14.3		
Keskipohjapinta-ala, m^2	7.4	0.5	1.8	0.6	9.2	1.1
Kuutiomäärä, $\text{k-m}^3/\text{ha}$						
- kuorineen	37.8	2.4	8.1	3.2	45.9	5.6
- kuoretta	33.1	2.1	6.7	2.7	39.8	4.9
Puulajisuhteet, %	83		17		100	
Runkoluku, kpl/ha	259	14	177	32	436	46
Kasvuprosentti, Pv	1.3		2.0			
Kuutiokasvu, $\text{k-m}^3/\text{ha/v}$	0.4		0.1		0.5	

Kuusipuuston kokonaiskuutiomäärästä ($40.2 \text{ k-m}^3/\text{ha}$) oli pystykuivien runkojen 1. luonnonpoistuman osuus 6 %. Vastaava prosenttiluku oli koivun osalta 28.

Kuvassa 1 (s. 32) on esitetty kuusen kuutiokasvuprosentin muuttuminen rinnankorkeusläpimitan funktiona. Kokonaispuuston keskimääräinen kuutiokasvuprosentti oli 1.3, mistä saadaan bruttokasvuksi n. $0.4 \text{ k-m}^3/\text{ha/v}$ kuoretta. Terveiden kuusien kasvuprosentti oli 1.9 ja lahovikaisten 0.9. Ero prosenttiluvuissa ei johtune varsinaisesti lahovikaisuuden, vaan enimmäkseen lahovikaisten puiden suuremmasta koosta ja

iästä. Terveiden puiden keski-ikä oli 162 vuotta ja lahovikaisten 198 vuotta. Metsikön keski-ikä oli n. 175 vuotta.

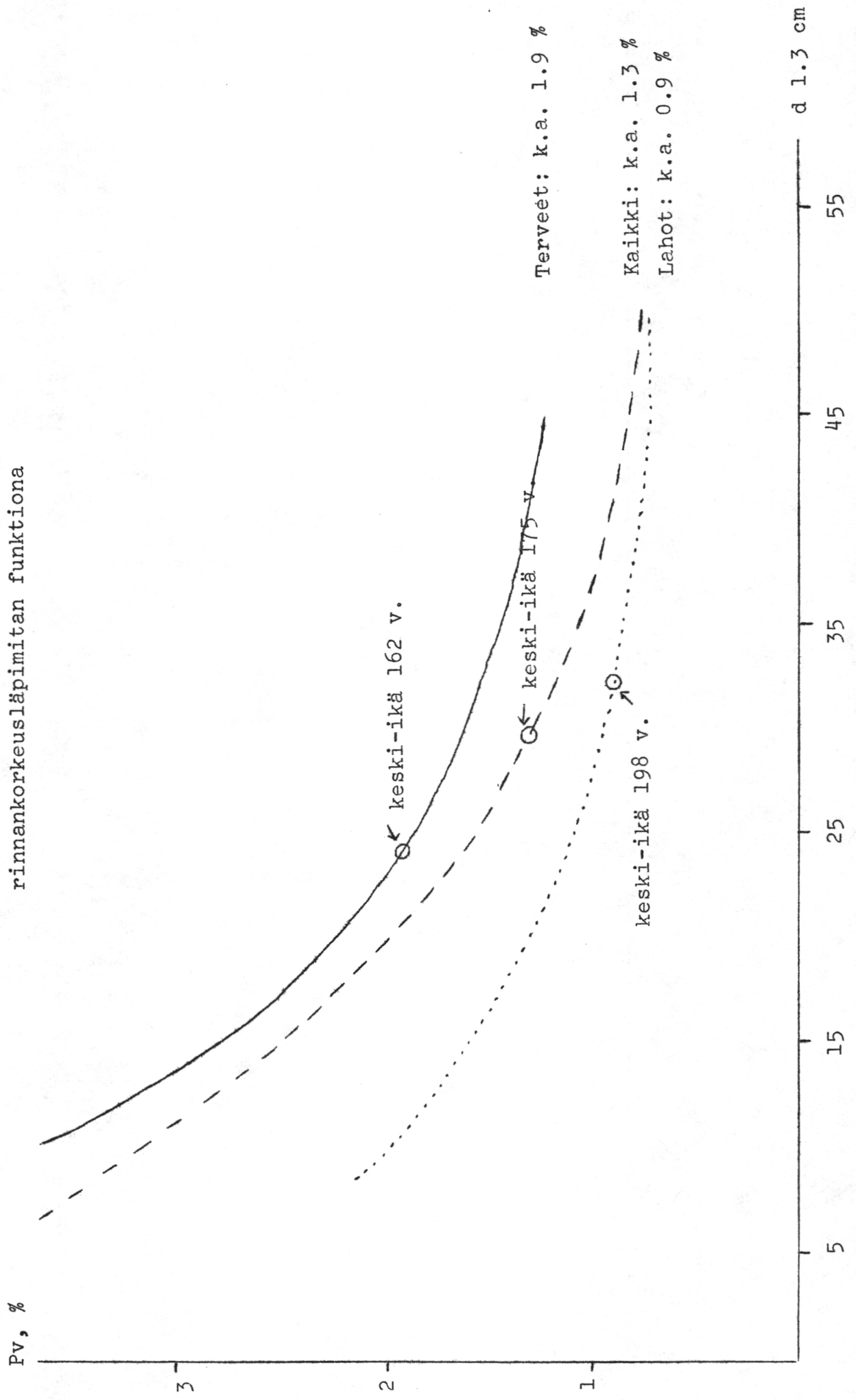
P u u s t o n l a h o i s u u s

Kuusen kaatokoepuista, joita oli kaikkiaan 119, todettiin lahovikaisiksi 38.7 %. Hakkuun jälkeen suoritettussa kantojen tarkastuksessa saatiin lahopuiden osuudeksi pelkästään tyvilahon osalta n. 51 %. Viimeksi mainittu menetelmä antanee laaja-alaisempaa ja aineistoltaan suurempaa luotettavamman kuvan metsikön lahopuiden osuudesta. Kantojen tarkastuksessa saatiin lahovikaisten koivurunkojen osuudeksi n. 50 %.

Taulukossa 1 on esitetty kuusikoepuiden jakaantuminen havaitun maksimilahoasteen mukaan. Taulukosta nähdään myös lahon sijaintikoh- ta tai -kohdat eri koepuissa. Tyvilaho on saanut alkunsa puun juuris- tosta ja edennyt sieltä tyviosaan. Runkolahonimitystä käytetään ta- pauksista, joissa lahokohta sijaitsee rungon keskiosissa ja on saa- nut alkunsa jostakin rungon vioittumasta tai oksan kohdasta. Latva- laho taas aiheutuu lahottajasierien päästessä kasvattamaan rihmaston- sa puuhun joko latvan katkeamasta tai muusta vioittumasta.

Tyvilahoa esiintyi lahovikaisissa puissa 83 %:ssa, runkolahoa 17 %:ssa ja latvalahoa 35 %:ssa. Runsaassa kolmasosassa lahopuista la- hoaminen oli alkanut vähintään kahdesta eri rungonosasta.

Kuva 1. Kuusikoepuiden kuutiokasvuprosentti (Pv) rinnankorkeusläpimitan funktiona



Taulukko 1. Kuusikoepuiden jakaantuminen lahon sijaintikohdan mukaan lahoasteittain.

Maks. lahoaste	Runkoluku, kpl						Yhteensä, kpl			Kaikkiaan	
	tyvi-laho	runko-laho	latva-laho	tyvi-runko-laho	tyvi-latva-laho	runko-latva-laho	tyvi-laho	runko-laho	latva-laho	kpl	%
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	61.3
1	6	4	2	-	1	1	7	5	4	14	11.8
2	7	-	1	-	2	-	9	-	3	10	8.4
3	10	-	-	3	9	-	22	3	9	22	18.5
Yht.	23	4	3	3	12	1	38	8	16	119	100

Koepuiden perusteella laskettuna lahovikaisten kuusten kuutiomäärä oli n. 57 % elävien kuusten kokonaiskuutiomäärästä 1. n. 19 k-m³/ha kuoretta. Tästä puuaineksesta oli pilaantunut lahoamalla keskimäärin 13...14 % 1. n. 2.5 m³. Lahon puosien määrä laskettiin koepuittain monipintakaavan avulla. Lahoasteittain ilmaistut keskiarvot ja prosenttiluvut nähdään taulukosta 2. Kaikkien elävien kuusten kuorettomasta kuutiomäärästä se on n. 8 %. Laskettaessa mukaan pystykuivat kuuset saadaan pilaantuneen puukuidun massaksi n. 5 m³/ha kuoretta, mikä on n. 14 % kuusen kuorettomasta kokonaiskuutiomäärästä.

Hehtaarilla oli keskimäärin 100...130 lahovikaista kuusipuuta, joissa laho ulottui keskimäärin kolmasosaan rungon pituudesta 1. vähän yli neljä metriä (taulukko 2). Alueella ei kuitenkaan tehty tukkeja edes terveistä puista, joten kantorahatulosten aleneminen ei ollut kovin suuri.

Lahovikaiset koivut olivat yleensä lähes koko pituudeltaan lahoja.

Taulukko 2. Kuusikoepuiden keskikoko ja -ikä sekä lahonneen osan keskimääräinen koko ja osuus koko runkopuun tilavuudesta lahoasteittain.

Maksimi-lahoaste	kpl	$d_{1.3}$, cm	h cm	h_1 , cm	h_1/h , %	d_1 , cm	V k:tta $k-m^3$	V_1 , m^3	V_1/V %	Ikä, v
0	73	22.3	1082	-	-	-	0.199	-	-	162
1	14	27.0	1161	285	25	5.7	0.350	0.014	4	189
2	10	29.5	1165	371	32	15.0	0.413	0.029	7	194
3	22	32.4	1265	523	41	21.8	0.463	0.103	22	205
Keskimäärin		25.3	1131	418	34	15.4	0.283	0.059	13	175

$d_{1.3}$ = keskim. rinnankorkeusläpimitta kuorineen, cm

h = keskipituus, cm

h_1 = lahon keskim. pituus rungossa, cm

d_1 = lahon maksimikeskiläpimitta, cm

V = rungon keskikuutio, $k-m^3$

V_1 = laho-osan keskim. tilavuus, m^3

Lahottajista ja lahoamisen nopeudesta

Yleisin lahottajasieni oli Phellinus pini var. abietis, joka eristettiin lähes kolmasosasta lahovikaisia koepuita. Toiseksi yleisin lahottaja oli Polystictus circinatus ja kolmanneksi yleisin Armillaria mellea (mesisieni). Edellä mainitut sienet esiintyivät yhteensä yli puolessa lahovikaisista kuusista. Kaikkiaan pystyttiin eristämään noin kymmenen eri kantasienilajia.

Etelä-Suomessa hyvin yleistä ja vaarallista lahottajaa, maannousemasientä (Fomes annosus) ei tavattu ollenkaan. Sitä ei olla tähän mennessä löydetty lahopuista pohjoista napapiiriä pohjoisempaa.

Puun lahoamisnopeus riippuu lahottajasienilajista tai -lajiston muodostamasta kasvustosta, puun ominaisuuksista, lahoamisvaiheesta ja ympäristöolosuhteista. Vaihtelu tulee vielä suuremmaksi yritettäessä määrittää metsikön koko puuston lahoamisvauhtia. Tarkasteltavana oleva aineistokaan ei anna tällaisenaan mahdollisuuksia kovin luotettavaan lahoamisnopeuden arviointiin.

Laskettaessa kuusikoepuuaineiston ikäluokittaiset (10 vuoden luokat) lahopuiden osuudet saatiin kuvassa 2 esitetty regressiosuora $y = -45.94 + 0.483 X$, jossa X = ikäluokka ja y = lahopuiden osuus, %. Mallin selvitysaste on 76.6 %.

Yhtälön mukaan lahoaminen olisi alkanut puuston ollessa n. 90-vuotiaasta. Edelleen voidaan laskea, että kaikki rungot olisivat lahovikaisia metsikön saavuttaessa n. 280 vuoden iän, ts. noin sadan vuoden kuluttua. Regressiokertoimen (0.483) mukaan lahovian saa vuosittain 0.48 % kuusista. Se merkitsee tutkimusmetsikön osalta n. 1.3 puun saastumista vuodessa hehtaaria kohti.

Lahoasteittaisen keski-iän ja lahon tilavuusprosentin perusteella päättelemällä saatiin elävän kuusipuuston kuorettomalle kuutiomäärälle lahoamisnopeudeksi 0.1...0.4 % laskentatavasta riippuen. Se merkinnee n. 0.1 m³ lisäystä lahomassan määrässä hehtaarilla vuodessa. Kuusen lahorunkoa kohti laskettuna määräksi saadaan vajaa yksi litra.

Ilmeisesti suurempaa puuaineksen pilaantumista metsikössä merkinnee puiden kaatuminen tai pystyyn kuivuminen 1. luonnonpoistuma. Suurimmat lahovikaiset kuuset olivat yksikkökuutiomäärältään yli 1.5 k-m³. Sen kokoisen puun kuollessa pilaantuu lähes neljä kertaa enemmän puuainesta kuin uutta ehtii muodostua vuodessa hehtaarilla. Lahorunkojen keskikoko oli n. 0.4 m³, mikä on yhtä suuri kuin vuotuinen keskikasvu.

Aineiston perusteella on hyvin vaikeata laskea todennäköisyyslukuja puiden kuolemisnopeudesta. Se lisääntyy vähitellen puiden vanhetessa ja lahovikaisuuden lisääntyessä. Myös paksuneva humuskerros ja mahdollinen pohjaveden nouseminen heikentävät puiden elinmahdollisuuksia. Vuosittainen vaihtelu kuolemisessa lienee hyvin suuri, koska se riippuu myös myrskyistä, lumituhoista ja ilman lämpötiloista.

Yhteenveto ja päätelmiä

Tutkitun metsikön kuusista suurin piirtein puolet oli lahovikaisia. Laskettaessa mukaan pystykuivat rungot saatiin pilaantuneen puuaineksen osuudeksi n. 14 % kokonaiskuutiomäärästä. On huomattava, että myös lahoa kuitupuuta voidaan käyttää selluloosan valmistuksessa. Saannon väheneminen riippuu lahoamisasteesta. Koivun kokonaismassasta ilmeisesti runsas kolmannes oli lahovikaista.

Metsikön puuston vuotuinen bruttokasvu oli vain n. $0.4 \text{ k-m}^3/\text{v/ha}$. Kasvu tulee vähitellen taantumaan puiden vanhetessa ja lahovikaisuuden yhä suuretessa.

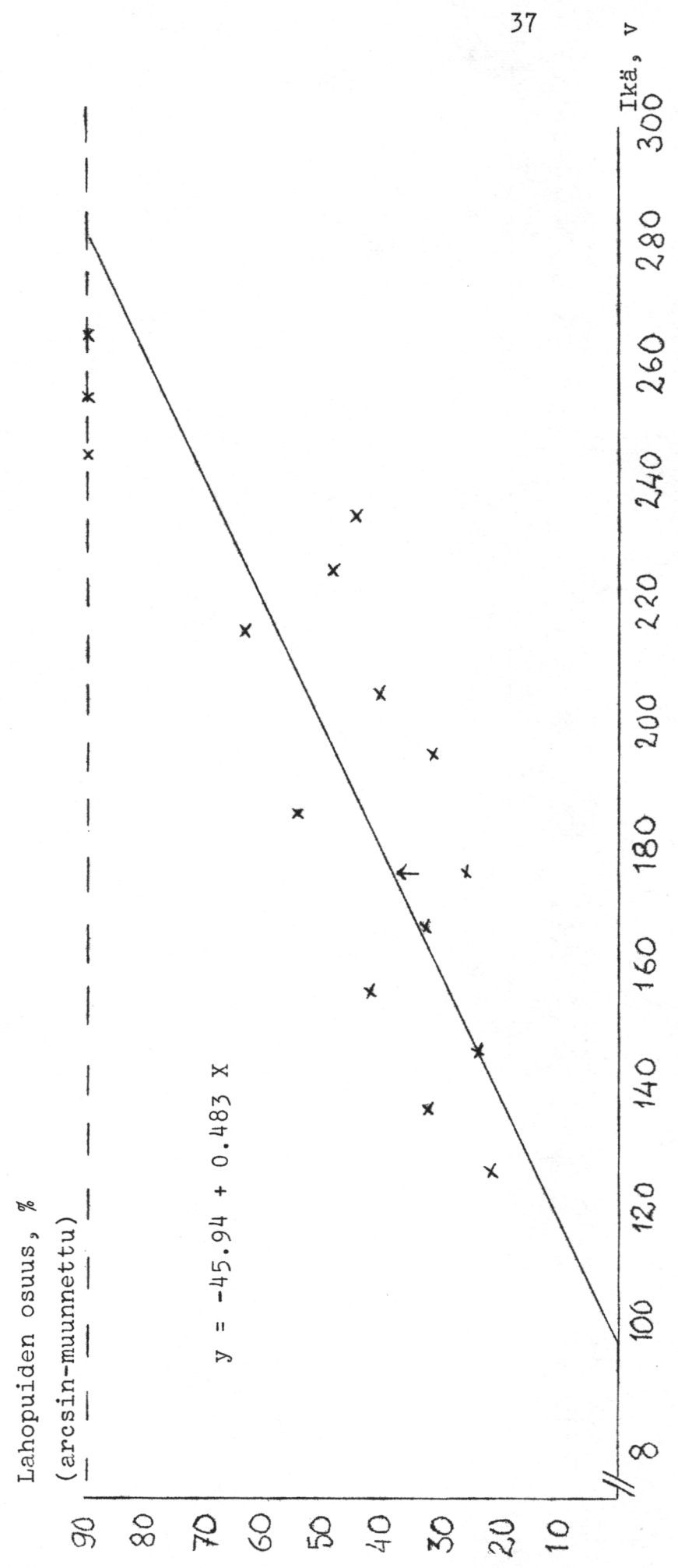
Lahopuista eristettiin kymmenkunta erilaista lahottajasientä. Mikään niistä ei liene ainakaan Pomokairan alueella kovin nopea lahottaja. Arvion mukaan tuoretta puuainesta lahoaa elävissä kuusissa vain n. 0.1 k-m^3 vuodessa hehtaarilla. Lahoaminen nopeutuu vähitellen jonkin verran uusien runkojen saastuessa ja lahon edetessä puiden pituussuunnassa. Eniten puuainesta pilaantunee kuitenkin puiden kuivuessa pystyyn tai kaatuessa.

Lasketun ennustemallin mukaan kaikki nykyiset kuusirungot olisivat lahovikaisia metsikön saavuttaessa 280 vuoden iän, ts. noin sadan vuoden kuluttua.

Todellinen puuaineksen kasvu lienee hyvin lähellä ± 0 . Joinakin vuosina nettokasvu saattaa olla selvästi negatiivinen riippuen kuivuneiden ja kaatuneiden puiden määrästä.

Tutkimusalue edustaa melko hyvin keskimääräistä metsikköä Pomokairassa. Saadut tunnusluvut voitaneen siten pääpiirteissään yleistää koskemaan koko aluetta. Puuntuotannolliselta kannalta tarkasteltuna metsät ovat yli-ikäisiä, vajaapuustoisia ja vajaatuottoisia. Niiden tila edellyttäisi voimakkaita uudistamistoimenpiteitä, mutta asioita on tarkasteltava myös muiden käyttömuotojen kannalta.

Kuva 2. Metsikön kuusipuuston lahovikaisuuden riippuvuus ikäluckasta.



Eljas Pohtila

KENNOTAIMIEN VILJELYMENETELMISTÄ

Kennotaimien viljelykokeita on Perä-Pohjolassa tehty vuodesta 1968 lähtien. Laajimmat vertailut sisältyvät ns. metsänviljelyn runkotutkimukseen ja viljelyajankohtakokeeseen. Odotuksien mukaisesti kennotaimien samoin kuin muidenkin paakkutaimien käyttö näyttää vähentäneen välittömästi istutusta seuraavia, juurtumisvaiheen taimimenetyksiä tai ainakin siirtäneen niitä tuonemmaksi. Viljeltäessä 100 d.d.:n välein läpi kasvukauden ei ole havaittu mainittavia eroja eri viljelykertojen välillä. Laajempien johtopäätösten tekoon nämä kenttäkokeet ovat vielä liian nuoria eikä ko. koetuloksia sen vuoksi tässä esitellä.

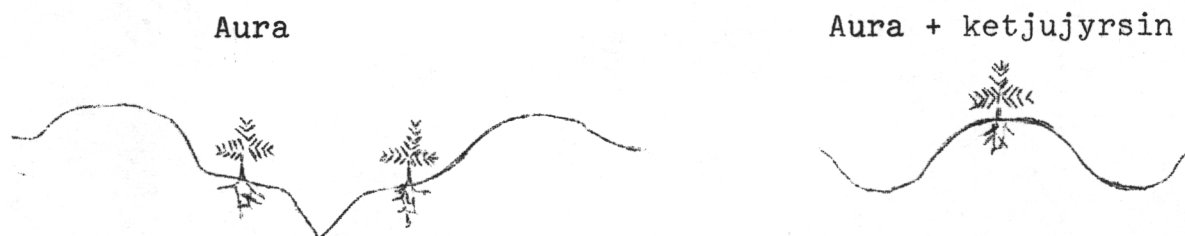
Kennotaimia joka tapauksessa käytetään metsänviljelyyn jatkuvasti suuria määriä. Tämän vuoksi on aiheellista saattaa jo nyt tietoon tuloksia erilaisia kennotaimien viljelymenetelmiä vertailevista kokeista. Seuraavassa esitellään tulokset Rovaniemen läheisyydessä sijaitsevilta Airiselän työntutkimuskoekentiltä, jotka on perustettu metsähallinnon kehittämisjaoston ja metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosaston toimesta syksyllä 1970 ja joiden myöhempi hoito on ollut metsäntutkimuslaitoksen Rovaniemen tutkimusaseman tehtävänä. Kokeessa vertailtiin sekä koneellisia että käsityömenetelmiä:

Käsityövälineet	Koneet
1. Pottiputki	1. Holkki
2. Pitkä kennokuokka	2. Ylö
3. Lyhyt kennokuokka	3. Lännen Sokeri
4. Meisti	

APPELROTH (Metsäntutk. lait. julk. 68.5) on kuvannut yksityiskohtaisesti useimmat luetelluista menetelmistä. Menetelmiä on esitelty myös metsähallinnon kehittämisjaoston koeselostuksissa (esim. n:o 45/1971).

Lännen Sokerin istutuskone on muunnos sokerijuurikkaiden viljelyssä käytetystä koneesta ja otettiin kokeeseen mukaan lähinnä vain kuriositeettina.

Maanpinta käsiteltiin kokeessa joko pelkästään tavallisella metsäauralla tai sen lisäksi vielä metsähallinnon kehittämisjaoston ketjujyrsimellä. Viljelyurien profiilit eri käsittelyistä muodostuivat seuraavanlaisiksi:



Maan käsittelymenetelmien vertaus jäi kokeessa kuitenkin hyvin puutteelliseksi, kuten myöhemmin selviää.

Koe käsittää yhteensä viisi lohkoa Airiselän maastosta. Kasvupaikkaominaisuuksiltaan lohkot poikkesivat toisistaan vähän, lähinnä vain soistuneisuutensa puolesta. Maalaji koealoilla on melko erikoista, mutta seudulle tyypillistä "tulvamoreenia", jossa päällimmäisenä on karkeata hiekkaa muistuttava kerros, alla selvää moreenia ja rautapodsoli, joka usein esiintyy kovana anturana. Menetelmät toistuvat lohkoissa arvotussa järjestyksessä.

Työntutkimusta varten perustettuna kokeeseen oli käytetty paljon taimia, yhteensä 14.204 kpl. Kennotaimet (Fh 408) olivat lmk-mäntyjä, alkuperä Rovaniemi. Myöhempien tarkastusten tavoitteena oli selvittää, millaisiksi tulokset eri menetelmien kohdalla vakiintuivat, mikä voitiin tehdä tarkastamalla koealoista satunnaisnäytteitä. Yhteensä tarkastettiin 1196 tainta.

Taulukosta 1 selviää, paljonko taimia oli elossa kahden maastokasvukauden jälkeen. Käsityömenetelmien erot olivat melko pieniä. Parhaiten pysyivät elossa pottiputkella istutetut taimet, huonoimmin

lyhytvartisella kennokuokalla istutetut. Konemenetelmissä Holkki ja Ylö elossaolosadannekset olivat jonkin verran alhaisempia kuin käsityömenetelmissä. Konetuloksia voitaneen tässä suhteessa kuitenkin pitää rohkaisevina. "Lännen Sokeri" näytti soveltuvan huonosti kennotaimien viljelyyn metsässä. Koneellisten ja käsityömenetelmien vertailua häiritsi se, että maan käsittely oli käsimenetelmissä yleensä auras, konemenetelmissä taas auraus + jyrsintä. Jyrsinnän vaikutusta voitiin arvioida ainoastaan pottiputken kohdalla; jyrsintä nosti elossaolosadannesta n. 3 %-yksikköä. Tilastollisesti merkitsevä tämä nousu ei kuitenkaan aineistossa ollut.

Elävien taimien kunto korreloi eri menetelmissä elossaolosadannesten erojen kanssa, joskin tasoittumistakin oli tapahtumassa (taulukko 2). Käsityömenetelmistä kuntoluokkakautuma ennusti, että pottiputkella saatu tulos auratulta alustalta ajan kuluessa suhteellisesti huononee, samoin meistillä saatu tulos. Pottiputkella jyrsinuralta saatu tulos samoin kuin kennokuokilla saatu tulos tulee suhteellisesti paranemaan. Konemenetelmissä erot Holkin hyväksi ilmeisesti kasvavat jatkuvasti. Lännen Sokerin koneen kohdalla elävien taimien kuntoluokkakautumat poikkesivat ratkaisevasti muista.

Myös elävien taimien pituuskasvuerot myötäilivät elossapysymis- ja kuntoeroja. Tilastollisesti merkitseviä eroja taulukossa 3 ovat pottiputken ja meistin välinen ero ja Lännen Sokerin poikkeama muista.

Taimien menestymisen eroja selittivät yksinkertaiset teknilliset seikat melko pitkälle. Luokiteltaessa aineistoa kennojen asennon perusteella voitiin todeta, että menetelmissä, joissa taimet olivat menestyneet muita huonommin, kennoja oli vinossa tai kaatunut enemmän kuin muissa menetelmissä (taulukko 4). Ylö-koneella istutettujen taimien kehitys oli kuitenkin parempi, mitä "asentojakautuman" perusteella olisi voinut päätellä.

Routimisen, muokkausjäljen tasoittumisen yms. ansiosta kennotaimet

pyrkivät kohoamaan ja paljastumaan maasta. Tässä kokeessa maaperä ei ollut erityisen routivaa, mutta mittaamalla juuren niskan korkeus maanpinnasta ilmiö tuli selvästi esille (taulukko 5). Havainnot viittasivat siihen suuntaan, että pottiputkella samoin kuin Holkki-koneella istutettujen taimien suhteellisen hyvä menestyminen johtui siitä, että taimet pysyivät näillä menetelmillä paremmin maassa kuin muilla menetelmillä. Jyrsinuralle pottiputkella istutetut taimet, joiden alkukehitys oli kaikkein paras, oli istutettu "ylisyvään", vaikka alkuperäisestä istutussyvyydestä ei olekaan tarkkaa havaintoa. Mitä seurauksia "ylisyvästä" istutuksesta tulee myöhemmin, on epävarmaa. "Ylisyvä" istutus vähentää kennojen kuivumisvaaraa.

Pätevää vertailua maankäsittelymenetelmien välille ei kokeesta saatu. Myös viljelymenetelmien ja maankäsittelymenetelmien välinen mahdollinen yhteisvaikutus jäi epäselväksi. Vaikka käytettyjen muokauskoneitten jälki oli varsin tasaista, taimien istutusalueelta vaihteli kuitenkin niin paljon, että karkeassa luokituksessa alustalaadun vaikutus tuli melko luotettavasti esiin:

	Puhdas kivennäis- maa	Puhdas humus	Kivennäismaan ja humuksen sekoitus
	Taimien elossaolo-%		
Auraus	73.4	77.8	77.0
Auraus + jyrshintä	60.2	35.3	71.3

Alustalaadun vaikutus näytti riippuvan jonkin verran muokkaustavasta. Jyrsin muodostaa harjanteen, jossa kosteusolosuhteet poikkeavat aurasjäljen kosteusolosuhteista. Kivennäismaan ja humuksen sekoitus osoittautui keskimäärin parhaaksi alustalaaduksi.

Luokiteltaessa aineistoa istutuskohtien suhteellisen korkeuden mukaan maankäsittelytapojen väliset erot viittasivat niin ikään kos-

teusolojen erilaisuuteen:

	Tasapinta	Kohouma	Painanne
Maan käsittely			
	Taimien elossaolo-%		
Auraus	78.0	77.5	71.6
Auraus + jyrsintä	64.8	64.8	71.8

Edellä suoritettu, lähinnä viljelyteknillinen tarkastelu on luonteeltaan alustava. Koetta samoin kuin muitakin vastaavia kokeita on tarkoitus seurata jatkuvasti.

Taulukko 1. Eri menetelmillä syksyllä 1970 viljeltyjen kennotaimien elossaolosadannekset syksyllä 1972.

Menetelmät	Maan käsittely	Taimien elossaolo-%
Käsityövälineet		
Pottiputki	Aura + ketjujyrsin	87.7
- " -	Aura	84.5
Pitkä kennokuokka	-"-	77.9
Lyhyt - " -	-"-	72.7
Meisti	-"-	80.6
Koneet		
Holkki	-"-	75.2
Ylö	Aura + ketjujyrsin	72.0
Lännen Sokeri	- " -	46.9

Taulukko 2. Eri menetelmillä syksyllä 1970 viljeltyjen elävien kennotaimien kunto syksyllä 1972.

Menetelmät	Maan käsittely	Huono-	Keskin-	Hyvä-	Yh-
		kun- toisia	ker- taisia	kun- toisia	teen- sä
		% elävistä taimista			
Käsityövälineet					
Pottiputki	Aura + ketjujyrsin	14.0	52.7	33.3	100.0
- " -	Aura	18.3	62.3	19.4	100.0
Pitkä kennokuokka	-"-	15.6	48.5	35.9	100.0
Lyhyt - " -	-"-	17.6	50.0	32.4	100.0
Meisti	-"-	21.1	57.8	21.1	100.0
Koneet					
Holkki	-"-	16.2	60.1	23.7	100.0
Ylö	Aura + ketjujyrsin	25.2	45.0	29.8	100.0
Lännen Sokeri	- " -	35.6	55.9	8.5	100.0

Taulukko 3. Eri menetelmillä syksyllä 1970 viljeltyjen kennotaimien keskimääräinen pituuskasvu kesällä 1972.

Menetelmät	Maan käsittely	Pituuskasvu, cm
Käsityövälineet		
Pottiputki	Aura + ketjujyrsin	4.3
- " -	Aura	4.5
Pitkä kennokuokka	-"-	4.0
Lyhyt - " -	-"-	4.1
Meisti	-"-	3.9
Koneet		
Holkki	-"-	4.5
Ylö	Aura + ketjujyrsin	4.3
Lännen Sokeri	- " -	2.4

Taulukko 4. Eri menetelmillä syksyllä 1970 viljeltyjen kennotaimien asento syksyllä 1972.

Menetelmät	Maan käsittely	Pys-	Kal-	Ma-	Yh-
		tys- sä	lel- laan	kuul- la	teen- sä
		% tarkastetuista taimista			
Käsityövälineet					
Pottiputki	Aura + ketjujyrsin	87.1	8.1	4.8	100.0
- " -	Aura	77.3	18.6	4.1	100.0
Pitkä kennokuokka	-"-	68.3	28.0	3.7	100.0
Lyhyt - " -	-"-	68.8	22.6	8.6	100.0
Meisti	-"-	71.9	14.6	13.5	100.0
Koneet					
Holkki	-"-	77.3	18.3	4.4	100.0
Ylö	Aura + ketjujyrsin	34.6	38.4	27.0	100.0
Lännen Sokeri	- " -	26.2	31.0	42.8	100.0

Taulukko 5. Eri menetelmillä syksyllä 1970 viljeltyjen kennotaimien juurenniskan korkeus maasta välittömästi istutuksen jälkeen ja syksyllä 1972.

Menetelmät	Maan käsittely	Syksyllä 1970	Syksyllä 1972	Nou- su
		cm		
Käsityövälineet				
Pottiputki	Aura + ketjujyrsin	?	-0.7	?
- " -	Aura	0.0	0.3	+0.3
Pitkä kennokuokka	- " -	0.0	0.4	+0.4
Lyhyt - " -	- " -	0.2	1.1	+0.9
Meisti	- " -	0.1	0.8	+0.7
Koneet				
Holkki	- " -	0.0	0.1	+0.1
Ylö	Aura + ketjujyrsin	0.4	2.2	+1.8
Lännen Sokeri	- " -	1.2	3.2	+2.0

Risto Sarvas

MÄNNYN KÄVYN KOON VAIKUTUS SIEMENSAANTOON

Metsäntutkimuslaitos suoritti syksyllä 1956 ja sitä seuraavana talvena Keskusmetsäseura Tapion avustuksella tutkimuksen männyn kävyn koon vaikutuksesta siemensaantoon, sen määrään ja laatuun. Kerätyt käpynäytteet karistettiin käytännön karistusmenetelmää jäljittelevissä oloissa lämpökaapissa.

Tutkimusaineisto kerättiin metsänhoitolautakuntien myötävaikutuksella siten, että se peitti koko Suomen. Kaikkiaan aineistoon sisältyi 46 erillistä käpyerää, jotka jakaantuivat lähes yhtä monen kunnan osalle. Pohjois-Suomesta käpyeriä oli 7, kaikki eri kuntien alueilta. Kukin näyte-erä käsitti keskimäärin noin 1 kg käpyjä (kuivapaino), jotka kaikki tutkittiin.

Näytteet tutkittiin varsin monipuolisesti, mm. kaikki vikanaisuuDET eriteltiin ja niiden vaikutus siemensaantoon selvitettiin. Tässä tehdään kuitenkin selkoa vain niistä tuloksista, jotka koskevat kävyn koon vaikutusta täyden siemenen määrään ja täyden siemenen painoon.

Käpyjen koon luokittelu tapahtui pituuden mukaan. Erotettiin 3 luokkaa: alle 3 cm:n pituiset kävyt, 3-4 cm:n pituiset ja yli 4 cm:n pituiset kävyt.

Tutkimusalat ryhmiteltiin seuraavasti: 1. puhtaat männiköt, väljenyysasennot, 2. puhtaat männiköt, siemenpuuasennot ja 3. mäntyvaltaiset sekametsät. Päätulokset nähdään oheisesta taulukosta. Kesä 1956 oli keskimääräistä kylmempi. Vuoden lämpösumma nousi koko maassa jokseenkin samalla tavoin vain 80-85 %:iin keskimääräisestä. Tuloksia on tarkasteltava tätä taustaa vasten.

Tuloksia tarkasteltaessa nähdään, että saanto täyttä siementä on ollut pienistä kävyistä (alle 3 cm:n pituisista) Pohjois-Suomessa kyseisenä vuotena 24-30 % suurien käpyjen siemensaannosta. Nähdään li-

säksi, että se Pohjois-Suomessa on ollut varsinkin absoluuttisesti mutta myös suhteellisesti pienempi kuin Etelä-Suomessa.

Yli 3 cm:n pituisissa kävyissä 1000 täyden jyvän paino oli Etelä-Suomessa 3.9 g ja Pohjois-Suomessa 2.4 g. Sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa oli 3 cm:iä lyhyempien käpyjen sisältämän täyden siemenen paino keskimäärin n. 80 % tästä.

Taulukko 1. Männyn kävyn koon vaikutus täyden siemenen saantoon täyt-
tä kuivaa (n. 4 % vettä) siementä g. huonekuivaa käpykiloa kohden.

Näyte- eriä kpl	Yhteensä käpyjä kg	Kävyn pituus, cm			Alle 3 cm % 3-4:stä
		3-4	alle 3	yli 4	
		Siementä g/kilo			
Puhtaat männiköt. Väljennismetsät					
Etelä-Suomi					
19	24.9	16.72	9.37	16.37	56
Pohjois-Suomi					
4	4.2	15.03	3.68	13.62	24
Puhtaat männiköt. Siemenpuualat					
Etelä-Suomi					
7	8.8	16.06	8.81	17.40	55
Pohjois-Suomi					
3	3.2	8.51	2.52	8.21	30
Mäntyvaltaiset sekametsät					
Etelä-Suomi					
13	19.5	15.06	13.5	16.2	90

