

**METSÄNTUTKIMUSLAITOS**

**MUHOKSEN TUTKIMUSASEMAN  
TIEDONANTOJA 21**



**METSÄNTUTKIMUSPÄIVÄ  
MUHOKSELLA 1980**

**MUHOS 1980**  
ISBN 951-40-0481-7



Kansikuva: Luontaisen uudistamisen koekenttä Taivalkoskella. Siemenpuita 40 r/ha. Kuvassa oleva alue on muokattu metsäauralla heinäkuussa 1977. Kuva on otettu kesäkuussa 1980.



METSÄNTUTKIMUSLAITOS

MUHOKSEN TUTKIMUSASEMAN  
TIEDONANTOJA 21

METSÄNTUTKIMUSPÄIVÄ

MUHOKSELLA

1980

Muhos 1980

ISBN 951-40-0481-7



LUKIJALLE

21.8.1980 pidettiin Muhoksen metsäntutkimusasemalla yhdistetty metsäntutkimuspäivä ja lisärakennuksen käyttöönottojuhla. Aamupäivän ohjelmassa oli ylijohdaja Huikarin juhlapuhe, kolme alustusta ja tutustuminen lisärakennukseen. Iltapäivällä retkeiltiin tutkimuskentillä.

Tässä tiedonannossa on tutkimusaseman ja lisärakennuksen esittely, ylijohdaja Huikarin puhe sekä em. kolme alustusta.

31.10.1980 Jukka Valtanen



## SISÄLLYSLUETTELO

sivu

Jukka Valtanen	
Muhoksen tutkimusaseman esittely .....	1
Olavi Huikari	
Metsäntutkimuksen tavoitteet ja tutkimuksen vastuu, juhlapuhe .....	4
Yrjö Vuokila	
Metsänviljelyn asema ja puuntuotannollinen merkitys ..	6
Matti Oikarinen	
Viljelykoivikon, -kuusikon ja -männikön kasvusta ja tuotoksesta .....	16
Jukka Valtanen	
Metsänviljelyn ja luontaisen uudistamisen vertailua ..	29



## Muhoksen metsäntutkimusasema

Asema aloitti toimintansa 19.8.1969 edellisenä päivänä urakoitsijan luovuttamassa kiinteistössä Muhoksen kunnan Muhoskylässä Kirkkosaarella. Aseman tontti on 4,07 ha, ja se oli saatu tilusvaihtona kunnalta. Tilan nimi on Mäntysaari 36:46.

Tutkimusasema oli suunniteltu kahta tutkijaa varten. Aluksi tutkijoita oli yksi (suontutkija), v. 1970 alusta tuli lisää metsänhoidon tutkija, 19.5.1970 eläintuho-tutkija ja 1.4.1971 puuntuotoksen tutkija. Toinen tuotostutkija asemalle saatiin 1.3.1976, toinen suontutkija 9.5.1977 ja toinen metsänhoidon tutkija 1.9.1979. Tuho-tutkija siirtyi Helsinkiin 15.9.1977. Näin ollen ase-malla on nyt kuusi tutkijaa.

Aseman nimi oli aluksi Pyhäkosken tutkimusasema. 1.3.1980 alkaen nimi on Muhoksen tutkimusasema.

Eräiden tarvittavien tilojen - lähinnä kasvihuoneen ja varastojen - puute havaittiin jo toiminnan alkuvaiheessa. Niinpä hoitokunta esitti jo ensimmäisessä kokouksessaan 13.1.1970 lisätilojen rakentamista. Sen jälkeen hoito-kunta käsitteli samaa asiaa ja esitti sitä eteenpäin kuusi kertaa, ennenkuin hanke alkoi toteutua.

Lisärakennuksen suunnittelu alkoi v. 1974. Hoitokunnalla ja aseman henkilökunnalla oli neljä toivomusta:

- tarvitaan hyvä kasvihuone
- tarvitaan lämmintä ja kylmää varastotilaa
- tarvitaan laboratorihuoneita
- kokeilualan toiminta tulee saada Muhoksen kylältä saman katon alle yhteen tutkimusaseman kanssa.



Suunnittelulle oli aikaa runsaasti. Arkkitehdiksi rakennushallitus pyysi arkkitehti Martti Väisäsen Oulusta. LVI-suunnitelman laati ins.toimisto Erkki Häkkinen Helsingistä ja sähkötyösuunnitelman ins.toimisto Jorma Nyman Helsingistä. Rakennussuunnittelu saatiin päätökseen talvella 1977, ja urakkapyyntöjen lähettäminen oli jo valmisteilla. Silloin todettiin, että lämpökeskus on muutettava öljystä halolle. Tällä saatiin suunnittelulle ja suunnitelmien viimeistelylle vielä vuosi lisäaikaa.

Rakennustyö alkoi 21.8.1978 (virallisesti 1.9.1978). Pääurakoitsijana oli Seuturakennus Oy Oulusta. Työn valvojana oli rkm. Olavi Vimpari rakennushallituksesta. Rakennus valmistui ja luovutettiin metsäntutkimusaseman käyttöön tiistaina 21.8.1979 10 vrk ennen määräajan (31.8.1979) päättymistä. Samana päivänä ensimmäiset tutkimustyöntekijät myös aloittivat työnsä uudessa talossa.

Päärakennuksen ja lisärakennuksen käyttöönottoajankohtien väli on 10 v 2 p. Tämä kahden päivän kauneusvirhe johtuu siitä, että viikonvaihte sattui "sopimattomalle" kohdalle.

Tutkimusaseman kiinteistön huonetilat ovat seuraavat:

	Tutkimuksen käytössä		Asunnot	
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Päärakennus 1969	692	2220	55	170
Asuntorivitalo 1969			233	720
Lisärakennus 1979	<u>1300</u>	<u>4724</u>		
Vars. tutkimustilat yht.	1992	6964		
Kasvihuone 1979	169	646		
Varastorakennus 1979	<u>72</u>	<u>230</u>		
Yhteensä	2233	7840	288	890



Varastorakennus on kylmää tilaa. Lämmitettävää tilaa on yhteensä 2 449 m<sup>2</sup> ja 8 500 m<sup>3</sup>.

Lämpökeskuksen polttoaineena on halko. Sitä tarvitaan n. 800 m<sup>3</sup> vuodessa. Kattilat (3 kpl) ovat Lokomon suunnittelemat (Rauma-Repolan Uudenkaupungin telakka).

Jukka Valtanen

Ylijohtaja Olavi Huikari  
Juhlapuhe metsäntutkimuspäivänä Muhoksella  
(Lyhennelmä)

#### METSÄNTUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TUTKIMUKSEN VASTUU

Maamme metsäntutkimukselta tullaan vaatimaan nopeasti käyttökelpoisia tietoja uudelleen organisoitavan puuraaka-aineen tuotannon, korjuun ja käytön ratkaisujen perustaksi. Tuontien hinnan noustessa kohoaa metsien tuotannon arvo ja merkitys sekä uusien käyttömuotojen kehittämisen tarve.

Peruslähtökohtana tulee olemaan laajojen pinta-ala-resurssiemme tehokas hyväksikäyttö mahdollisimman korkealla hyötysuhteella ja ekologisesti oikealla perustalla.

Metsäntutkimukselta vaaditaan entistä enemmän luotettavaa kokonaistietoutta, jonka avulla voidaan perustella käytännön metsätalouden harjoittamisen päätökset.

Tieteellisen tutkimuksen taso riippuu nykyaikanakin viime kädessä tutkimushenkilökunnan tiedon tasosta ja aktiivisesta halusta tehdä rehellisesti, mistään tinkimättä, todellista tutkimustyötä. Nykyaikaiset tutkimusvälineet vaativat käyttäjiltään pitkää ja perusteellista koulutusta sekä hyvää yhteistyötä toisten tutkijoiden ja muun henkilökunnan kanssa.

Välitön kosketus käytännön metsätalouteen mahdollistaa tutkimustyön tavoitteiden asettelun sellaiseksi, että tuloksilla on merkitystä taloudellisten ongelmien ratkaisussa. Perustutkimuksella luodaan perusta uusien menetelmien käyttöönottoon.



Metsämme on nähtävä tutkimuksessa puuraaka-aineen tuottajana perinteiselle puunjalostusteollisuudelle ja samalla auringon energian sitoijina metsien koko kasvillisuuden biomassaan. Tehokas energian sitominen biomassaan mahdollistaa mitä monimuotoisimmat kasvi- ja eläinyhteisöt, jotka muuttuvat vuodenaikojen vaihtelussa voimakkaasti koko ajan.

Professori Yrjö Vuokila

#### METSÄNVILJELYN ASEMA JA PUUNTUOTANNOLLINEN MERKITYS

P. W. Hannikaisen kirjan "Metsänhoito-oppi metsän ystäville" neljännessä painoksessa vuodelta 1919 sanotaan metsänviljelystä sanatarkasti seuraavaa:

"Sen mukaan kuin metsän arvo kohoaa, käy yhä tarpeellisemmaksi metsän hakattua pikaisesti kasvattaa sen sijalle uusi hyvä metsä, sekä metsääkasvaviksi ja siten hyötyä tuottavaksi saada ne avonaiset alat metsämaalla, jotka entisen taitamattoman hakkauksen kautta tai muusta syystä ovat joutuneet aukeiksi, hyödyttömiksi.

Kun maan siementäminen metsiksi jätetään luonnon tehtäväksi, saavutetaan, jos siementävää metsää on läheisyydessä, ehkä hyvinkin taimisto hakatulle paikalle. Mutta monelle kohdalle ei luonnonsiemennyksen kautta voi saada uutta kasvua nousemaan, ei ainakaan niin pian kuin tarve vaatii, eli ajassa, joka on sopusoinnussa järjellisen metsätalouden vaatimusten kanssa. On olemassa isoja aloja, joilta metsä on hävitetty tavalla tai toisella ja jotka odottavat uutta kasvua. Joko siementävän metsän puute taikka siementen itämistä ja taimien kehittymistä ehkäisevä kasvupeitto tai muut seikat vaikuttavat sen, että maa pitkiksi ajoiksi jää metsättömäksi, ellei siihen metsänkasvua muulla tavoin hankita. Vieläpä hakatulle paikalle, mihin siemenpuitakin on jätetty, uuden kasvun nouseminen useinkin viipyy kauan, jolloin syntyy korkotappiota. Useimmiten ei siemenvuodenkaan jälkeen hakkausala luontaisesti siemenny tasaisesti, vaan taimistoon jää isompia tai vähempiä tyhjiä paikkoja, joten ainoastaan aukkoinen ja harva metsä saadaan, ellei aukkoja täytetä ja metsää tiheämmäksi tehdä. Metsän viljelykseen on sitäpaitsi



ryhdyttävä kaikilla niillä lukuisilla ja laajoilla aloilla sekä Etelä- ja Keski-Suomessa että varsinkin Pohjois-Suomessa, jotka palojen jälkeen tai muusta syystä ovat aikojen kuluessa joutuneet avonaisiksi ja hyötyä tuottamattomiksi. Samoin silloin on turvauduttava keinolliseen metsänkasvatukseen, kun on muutettava arvotonta metsää kasvavat maat toista, kallisarvoisempaa puuta kasvaviksi, kuten Itä-Suomessa paikoin kasviviljelyksen jälkeen kasvavat laajat lepiköt ovat saatavat arvokkaampaa metsää kasvaviksi. Samoin hyljätyillä pelto- ja niittymailla, ojitetuilla räme- ja korpimailla, hakamailla ja paikoissa, missä kuusi on tunkeutunut varsinaisille mäntykankaille, jommoista pohjoisessa osassa maattamme siellä täällä näkee. Lukuisissa muissakin tapauksissa on metsänviljelys ainoa keino, jossa voidaan saada metsää kasvamaan."

Näin kirjoitti siis Hannikainen vuonna 1919, kenties jo samaisen oppikirjan ensimmäisessäkin painoksessa 1800-luvun puolella. Hänen esittämiinsä näkökohtiin voi tehdä lähinnä kielellisesti modernisoivia korjauksia. Metsänviljelyn myönteiset puolet, sen käytännöllisen sovelluksen päämotiivointi, on tuotu varsin tyhjentävästi esille.

#### Puuntuotannon määrä

Hannikainen ei viittaa sanallakaan siihen, että metsikön syntytavalla olisi sellaisenaan kaikissa tapauksissa vaikutusta puuntuotannon määrään. Onkin syytä heti kärkeen todeta, että täysitiheä, hoidettu metsikkö tuottaa todellakin likimain yhtä paljon, olipa se syntynyt luontaisesti tai viljellen.

Puuntuotannon määrää metsänviljely lisää - jos lisää - lähinnä sitä kautta, että sen avulla uusi puusukupolvi saadaan yleensä aikaan viivytyksettä ja aukottomana

alueille, joilla luontainen uudistuminen on vaikeaa tai mahdotonta. Näitä tapauksia on metsissämme runsaasti. Jos taas täystiheä luontainen taimiaines on olemassa tai se syntyy kohtuullisen lyhyessä ajassa ja jos tätä luonnontaimistoa hoidetaan viljelymetsikön tapaan, metsänviljely ei ole ainakaan puuntuotannon volyymin perusteella arvostellen paikallaan. Tosin on jälleen yhdyttävä siihen, mitä Hannikainen sanoo:

"Missä metsävarat ovat kalliissa hinnassa, saattaa metsänomistajalle monastikin, vaikka luonnonsiemennyksen kautta olisikin toivo saada hyvä kasvu, olla edullisempi, luontaista siemennystä odottamatta, heti hankkia uusi metsäkasvu kylvön tai istutuksen kautta, kuin jäljelle jättää ehkä tuulen riuhdottavaksi ja murrettavaksi siemenpuiksi kallisarvoisia puita, joista hän saa viljelykustannukset palkituiksi. Metsänviljelyskeinoista on kylvö luonnonsiemennystä lähimpänä. Se eroaa tästä pääasiallisesti siinä, ettei siementä jätetä tuulen ja muiden satunnaisten vaikuttimien ohjattavaksi, vaan siemen ihmiskäden kautta ohjataan paikoille, mihin metsää on kasvatettava."

Meillä nykyhetken metsäammattimiehillä on ollut taipumus liioitella metsänviljelyn merkitystä nimenomaan puuntuotannon määrän osalta. Olemme vertailleet vähälukuisten puisevien viljelymetsiköittemme kasvukykyä yleisesti vajaa-puustoisiin, alkuvaiheessaan hoitamattomiin luonnonmetsiin. Näin menetellen metsänviljely saadaan näyttämään hyvinkin voimakkaasti kasvua lisäävältä toimenpiteeltä. Eron syy on tässä tapauksessa kuitenkin lähinnä käsittely, ei synty-tapa. Meidän olisi palattava takaisin maanpinnalle ja todettava, että puuntuotannon määrää metsänviljely todellakin lisää vain siinä määrin kuin se kykenee nopeuttamaan metsittämistäpahtumaa ja synnyttämään luonnonuudistumista tasaisemman ja puulajirakenteeltaan edullisemman taimiston. Tämäkin lisäys on valtakunnallisesti varsin suuri.



Tulevaisuudessa saatetaan odottaa saavutettavan tuottoisempia metsiä rodunjalostuksen keinoin. Tältäkkään suunnalta ei pidä odottaa kohtuuttomia. Metsänjalostuksen avulla voidaan epäilemättä kehittää entistä huomattavasti nopeakasvuisempia puuyksilöitä, mutta hehtaarikohtaisiin kasvulukuihin jalostus vaikuttanee paljon vähemmän kuin yleisesti uskotaan. Kasvupaikalla on tietty kasvupotentiaalinsa, jonka täysitiheä "jalostamatonkin" puusto kykenee käyttämään täysimääräisesti hyväkseen. Luonto on sitä paitsi varsin tehokas rodunjalostaja ilman ihmisen myötävaikutustakin.

#### Puuston rakenne

Metsäammattimiehen tehtävä hänen hoitaessaan tiettyä täysitiheää metsikköä ei yleensäkään ole puuntuotannon määrän lisääminen. Kuutiomääräisesti hoitamaton metsikkö kykenee - eräin poikkeuksin - tuottamaan saman kuin hoidettu.

Metsäammattimiehen tehtävänä on suunnata kasvupaikan täysi tuotantokyky niihin puuyksilöihin, joista voidaan odottaa saatavan paras taloudellinen hyöty. Metsäammattimies täyttää parhaiten tehtävänsä silloin, kun hän optimoi puuntuotoksen rakenteen maksimikasvusta mitään menettämättä. Pienehkö kasvutappiokin voi olla perusteltavissa tuotoksen rakenteen parantamiseksi tietyissä menekiolosuhteissa. Tuotoksen rakenteella tarkoitan tässä ensiksikin tukki- ja kuitupuun tuotosten keskinäistä suhdetta ja toisaalta tukkipuun tuotoksen sisäistä järeysrakennetta.

Tätä taustaa vasten on ymmärrettävissä, että metsäviljelyn ainoaksi myönteiseksi puuntuotannolliseksi vaikutukseksi saattaa usein jäädä vain puuston järeysuhteiden kehityksen nopeutuminen. Puuston järeytymiseen vaikuttaa voimakkaimmin lähtötiheys. Mitä harvemmassa taimi kasvaa

alusta alkaen, sitä nopeammin se järeytyy. Erityisesti nykyisin tiheyssuosituksin tapahtuvassa metsänistutuksessa annetaan taimille alusta alkaen vapaat kehittyminen edellytykset. Taimet järeytyvät siksi istutusmetsikössä nopeammin kuin millään muulla uudistamismenetelmällä. Järeytymisen nopeuttamisessa pääsee myös metsänjalostus parhaiten oikeuksiinsa. Istutusmetsiköiden järeytyminen tulee näkyviin etenkin kahdella tavalla:

- tukkipuun osuus kokonaistuotoksesta lisääntyy,
- kiertoaika lyhenee.

Kiertoajan lyheneminen tapahtuu sillä edellytyksellä, että uudistamisen ajankohta valitaan puuston järeysasteen perusteella, mihin nykyiset uudistamisajankohtaa koskevat ohjeet osaksi perustuvat. Tältä pohjalta lähtien kiertoaika saadaan lyhenemään 15 - 20 vuotta nykyisiin, alkuvaiheessa hoitamattomiin luonnonmetsiköihin verrattuna. Saattaa kuitenkin olla niin, ettei kiertoaikojen merkittävä lyhentäminen nykyisistä ole loppujen lopuksi kuitenkaan liiketaloudellisesti perusteltua. Tähän ja moniin muihin liiketaloudellisiin kysymyksiin antanevat vastauksen metsäekonomian tutkimusosastossa suoritettavat analyysit, jotka perustuvat tänä syksynä julkaisuna ilmestyviin allekirjoittaneen ja VÄLIAHON laatimiin valtakunnallisiin viljelymetsiköiden kasvu- ja tuotostaulukoihin.

Samalla kun näin ylistetään metsänviljelyä tehokkaana järeyttäjä on kuitenkin muistettava, että nyttemmin yleistynyt luonnontaimistojen varhainen voimakas harvennus on kuromassa umpeen sitä eroa, mikä viljelymetsiköillä on kenties menneisydessä ollut. Istutusmetsiköiden järeytyminen lienee kuitenkin aina nopeinta, mutta kylvettyjen ja luontaisesti syntyneiden metsiköiden kesken tuskin olennaista eroa enää tulevaisuudessa esiintyy.



## Tekninen laatu

Vaikka olen edellä kenties tavanomaista kriittisemmin tarkastellut metsänviljelyn merkitystä, lienee yleisvaikutelmaksi jäänyt, että metsänviljelyllä on oma tärkeä asemansa Suomen metsätaloudessa ja että ilman sitä ei modernissa metsätaloudessa tulla toimeen. Sanomatta on kuitenkin jäänyt, että metsänviljelyssä on myös selvästi kielteisiä piirteitä. Tällä en tarkoita sellaisia seikkoja kuin esim. monokulttuuriin liittyviä epäilyksiä, vaan ennen muuta puuston teknistä laatua.

Puuston tekninen laatu, yksinkertaistaen sanottuna sen oksikkuus, on monen tekijän yhteisvaikutuksen tulos. Mainnan ansaitsevat erityisesti seuraavat kolme tekijää:

- kasvupaikan hyvyys,
- kasvatustiheys ja
- perinnölliset ominaisuudet.

Kun puulaji kasvaa sille luontaisesti sopivalla kasvupaikalla, ei yleensä synny voittamattomia teknisiä vaikeuksia. Tässä lienee perussyynä siihen, ettei istutuskuusikoissa näytä syntyvän laatuongelmia. Kuusi on tuoreiden ja lehtomaisten kasvupaikkojen, lehtojenkin, luontainen puulaji. Se ei riehaannu runsaasta ravinnosta, vaan säilyttää normaalin kasvutapansa harva-asentoisena viljelymetsikkönäkin. Kuusen istutusta voidaan huoletta jatkaa tähänastiseen tapaan siitäkkin huolimatta, että kuusen laatuvaatimukset lisääntyvän ulkomaisen kysynnän vuoksi jossain määrin kohonaisivat. Tämä on ratkaisevan tärkeä otteamus kun otetaan huomioon ne laatuongelmat, joita hyvillä kasvupaikoilla on koettu mäntyä istutettaessa.

Mänty on luontaisesti kuivien kankaiden puulaji. Hyvällä kasvupaikalla se - sanoisinko tottumattomuuttaan - menettää runsaan ravinteisuuden vuoksi normaalin kasvutapansa. Kasvutapa on usein pensastava, ja lähes poikkeuk-

setta oksat ovat liian runsaslukuisia ja karkeita. Vain karsimalla - yleensä kahdessa vaiheessa - voidaan kuvitella tuotettavan laatutukkipuuta. Yksinkertaisin tapa torjua tämä tilanne on lakata istuttamasta mäntyä lehtomaisille kankailla ja pelloille. Männyn asemesta on käytettävä kuusta. Paras kasvupaikka, jolle mäntyä voidaan suositella istutettavan, on mustikkatyyppi, lähinnä sen heikompi laide.

Kasvatustiheys vaikuttaa epäilemättä puuston tekniseen laatuun. Mitä tiheämpänä puustoa kasvatetaan, sitä parempi on tekninen laatu. Tässäkin suhteessa ongelma on ennen muuta männyn. Kuusesta jo totesinkin, ettei nykyinen istutustiheys aiheuta laatuongelmaa.

Merkittävimmin kasvatustiheys vaikuttaa aivan varhaisessa taimistovaiheessa. Siksi metsänviljelymenetelmistä istutus vaikuttaa selvästi enemmän oksikkuuteen kuin kylvö. Kun istutusmännyn saavat olla alusta alkaen vapaina, ne saattavat kuivillakin kankailla kehittää voimakkaan oksiston niin, että karsiminen käy välttämättömäksi. Kylvötaimet joutuvat alusta alkaen kilpailemaan keskenään tavalla, joka vaikuttaa oksikkuutta heikentävästi. Myös runkomuoto on kylvömetsiköissä alusta alkaen selvästi parempi kuin istutusmetsiköissä.

Nimenomaan laatu- ja kohtien vuoksi on männyn kylvö istutusta puuntuotannollisesti edullisempi. Jos mäntyä istutetaan, täytyy kuivillakin kankailla varautua siihen, että laatuun kasvattamiseksi karsiminen voi tulla välttämättömäksi. Karsiminen on kuitenkin ekonomisempi ja tehokkaampi tapa parantaa laatua kuin suuren alkutiheyden soveltaminen männyn istutuksessa. Taimimäärän tulisi näet olla erittäin suuri, kenties nykyiseen verrattuna 4 - 5 -kertainen, ennen kuin sillä voitaisiin vaikuttaa ratkaisevasti männyn tekniseen laatuun.

Olen jättänyt laatuun vaikuttavista tekijöistä viimeiseksi perinnölliset tekijät, koska niiden kohdalla ollaan toistaiseksi vielä enemmän toive- kuin reaaliajattelun pohjalla. On selvää, että tietyn puun tekninen laatu on huomattavalta osin perintötekijöiden säätelemä. Laatuominaisuuksien periytyminen on kuitenkin tiettävästi heikohko. Sitä paitsi tulee olemaan vaikeaa löytää ja riittävässä määrin tuottaa sellaista taimimateriaalia, joka takaa samanaikaisesti nopean kasvun ja korkean teknisen laadun.

Metsänjalostajat tekevät arvokasta työtä, mutta tehtävän luonteen vuoksi heiltä ei voida odottaa mahdottomia. Vähä vähältä havupuidenkin jalostus kykenee varmaankin löytämään sellaisia puurotuja, jotka merkitsevät laatuongelman jonkinasteista ratkaisua. Vaikka on kaikki syy käyttää metsänviljelyssä mahdollisimman valikoitua siemen- ja taimimateriaalia, toistaiseksi ei ole syytä odottaa ihmettä ja jättää laatuksymystä vain rodunjalostajain huoleksi. Tuskinpa vielä tällä vuosituhanella on riittävästi sellaista taimimateriaalia, joka tekisi mahdolliseksi männyn istutuksen hyvälle kasvupaikalle ilman huolta laadun kehityksestä. Toivotaan, että vuosituhanen vaihteen jälkeen tilanne olisi toinen.

Metsänviljelyä tästä eteenpäin jatkettaessa on tuotannon laatuun kiinnitettävä päähuomio. Me olemme puuntuotannon suurta volyymia tavoitellessamme harhautuneet liialliseen yksipuolisuuteen, josta on nyt päästävä eroon. Samalla on oltava valmiita korjaamaan - vaikkapa korkein kustannuksinkin - menneisyydessä tehdyt suoranaiset virheet. Korkea laatu on ollut Suomen metsäteollisuuden paras myyntivaltti tähän asti. Hyvä laatu on entistä tärkeämpi tulevaisuudessa. Me emme kykene kilpailemaan tuotannon määrässä, mutta kylläkin sen laadussa.

Tulevaisuudessa on siis lakattava istuttamasta mäntyä sille sopimattomille hyvälle kasvupaikoille. Ja varhemmin perustettujen metsiköiden laadusta on pidettävä huoli karsimalla.

Vielä ei ole laadun kannalta menetetty mitään. Jos karsimista ei saada kuitenkaan pian käyntiin, osa metsänviljelykauden taimistoista varttuu vaiheeseen, jolloin laadun parantaminen karsimalla on jo liian myöhäistä. Onneksi tänä syksynä on markkinoille lopultakin tulossa sarja käteviä kotimaisia karsimisvälineitä, jotka innoittanevat metsänkasvattajia tähän kansantaloudellisesti suurimerkitykseen työhön. Vaatimuksena tulee kuitenkin olla, että löydetään keinot täyden kompensaation turvaamiseksi metsänomistajille karsimiseen käytetyistä kustannuksista.

Kaiken kaikkiaan

Yhteenvetona saanen lopuksi vielä esittää muutamia tärkeimpiä näkökohtia.

- Metsänviljely lisää puuntuotantoa nopeuttamalla uudistamistapahtumaa ja tekemällä luontaisesti uudistumattomien tai epäekonomisen puulajin hallussa olevien alueiden nopean metsittämisen mahdolliseksi.
- Metsänviljely ja siihen liittyvä intensiivinen kasvatusohjelma ovat tehokas tapa kasvattaa lyhyessä ajassa järeää puuta. Nykyisten hintasuhteiden vallitessa tässä on kysymys suuresta taloudellisesta edusta.
- Kansallisten turvallisuusnäkökohtien vuoksi on pidettävä huoli siitä, että männyn laatu saadaan säilymään korkeana myös metsänviljelykaudella. Tämä tietää tuoreiden kankaiden varaamista kuuselle ja männyn viljelyn rajoittamista lähinnä kuiville kankaille. Karsimista käyttäen voidaan männyn viljelyn aluetta kuitenkin laajentaa, tuskin kuitenkaan lehtomaisille kankaille. Karsimalla on kunnostettava ne varhemmat mäntyviljelmät, joissa puuston laatu on kehitymässä heikkoon suuntaan.



- Kuusi on metsänviljelyn puuntuotannollisesti ongelmattomin puulaji. Sen kasvukyky on tuoreilla kankailla korkein mahdollinen, eikä sillä esiinny laatuongelmia. Kuusen istuttamista voidaan jatkaa tähänastisin perustein tarvitsematta pelätä oksikkuuden muodostuvan ongelmaksi. Mitä muita ongelmia istutuskuusikkoihin monokulttuureina liittyy, ei kuulu minun tutkimussuuntani tutkimustehtäviin.
- Männyn laatuongelmat johtuvat huomattavalta osin menetelmästä, jota metsänviljelyssä on käytetty. Istutusmännikössä oksikkuus saattaa avaran alkuasennon vuoksi muodostua laatupuun kasvattamista ajatellen liialliseksi kuivillakin kankailla. Siksi olisi suositeltavaa, että männyä kylvetäisiin istuttamisen asemesta siellä, missä kylvö onnistuu. Kylvö on männylle luonnonmukaisempi menetelmä kuin istutus.
- On perusteltua käyttää hyödyksi aina luontainen taimiaines, jos se on riittävän tiheä ja puulajirakenteeltaan hyväksyttävä. Jos on perusteltua syytä olettaa luontaisen uudistumisen onnistuvan kohtuullisen lyhyessä ajassa, ei ole aiheellista perustaa suurin kustannuksin viljelymetsikköä. Tämä koskee ennen muuta yksityismetsätaloutta, missä metsiä voidaan hoitaa pienipiirteisemmin kuin yhtiöiden ja valtion omistamia. Nimenomaan Pohjois-Suomessa luontaisen uudistamisen edellytykset ovat poikkeuksellisen hyvät kaikkien omistajaryhmien metsissä.

Matti Oikarinen

## VILJELYKOIVIKON, -KUUSIKON JA -MÄNNIKÖN KASVUSTA JA TUOTOKSESTA

### 1. Johdanto

Metsäntutkimuslaitoksen puuntuotoksen tutkimussuunnalla aloitettiin 1969 viljelymetsiköitä koskeva kasvu- ja tuotostutkimus, jonka päätulokset ovat valmistumassa. Tutkimuskohteiksi valittiin eri puolilta Suomea suuri määrä viljelymetsiköitä. Mäntyaineistoa on aina Pallasjärveä myöten, mutta kuusen osalta aineisto koskee Etelä-Suomea. Koivu on oma lukunsa, sillä varttuneita viljelykoivikoita onnistuttiin löytämään vain 16 kappaletta, joista 11 on raudus- ja 5 hieskoivikoita. Niistä suurin osa on Punkaharjulla ja Tampere - Kangasala linjalla pohjoisimman koemetsikön sijaitessa Varkaudessa.

Aineiston männiköt ovat pääasiassa kylvettyjä. Kuusikot ja koivikot pelkästään istutettuja. Havumetsiköiden tutkimisesta on vastannut professori YRJÖ VUOKILA, koivun jäädessä tämän kirjoittajan harteille. Jatkossa esitettävät vertailut on poimittu havupuiden osalta VUOKILAN piakkoin ilmentyvistä tutkimuksesta, kun taas koivun kehitystä koskevat tiedot ovat peräisin minun omista selvityksistäni.

### 2. Pituusboniteetit ja metsätyypit

Aineiston kasvupaikkojen luokittelussa on käytetty ns. pituusbonitointia, jolla on kasvu- ja tuotostutkimuksen kannalta katsoen tiettyjä vahvoja etuja metsätyyppijärjestelmään verrattuna. Pituusboniteetti voidaan määrittää kasvavassa metsikössä objektiivisesti mittaamalla valtapituus ja laskemalla metsikön ikä. Myös eri maantieteelliset alueet ja poikkeuksellisetkin kasvupaikat saadaan

yhtenäisen järjestelmän piiriin, mikä helpottaa ratkaisevasti erilaisten kehityslaskelmien tekoa ja parantaa niiden luotettavuutta. Varsinkin viljelymetsiköissä, jotka ovat yhden puulajin muodostamia, tasaikäisiä ja yhdenmukaisesti hoidettuja, pituusbonitointi on vahvimmillaan.

Eri puulajien välisiä tuotosvertailuja varten pituusboniteetit pitäisi saada tarkoin vastaamaan toisiaan. Tämä olisi mahdollista vain siinä tapauksessa, että meillä olisi käytettävissä rinnakkaisten eri puulajien muodostamien koealojen verkosto. Tällaisen verkoston puuttuessa boniteettien rinnastukset on tehtävä eräänlaisella sormituntumalla aineiston antamien viitteiden ja tiettyjen olettamusten pohjalta. Havu- ja lehtipuiden välisiä vertailuja vaikeuttaa lisäksi erilainen kehitysrytmi ja kierroajan pituus. Havupuilla pituusboniteetit perustuvat valtapituuteen 100 vuoden iällä. Koivumetsikön kasvattaminen tähän ikään ei ole mielekäs vaihtoehto. Sen vuoksi koivun pituusboniteetit määräytyvät 50 vuoden valtapituuden mukaan.

Ongelma on ratkaistu siten, että on etsitty pituusboniteettejä vastaavat metsätyypit, joiden puitteissa vertailut on tehty. Lopputulos käy ilmi seuraavasta asetelmasta.

Pituusboniteetti $H_{100}$	33	30	27	24
Kuusi	Pelto	Lh	OMT	MT
Mänty		OMT	MT	VT
Pituusboniteetti $H_{50}$	28	26	24	22
Rauduskoivu	Pelto	OMT	MT	
Hieskoivu			Pelto	OMT

Asetelmasta huomataan, että tiettyä metsätyyppiä vastaa yleensä kullakin puulajilla oma pituusboniteetti. Ilmiö on suora seuraus eri puulajien erilaisesta pituuskehityksestä. Metsätyyppien kohdalla on omat vaikeutensa. Metsätyypin määrittäminen on subjektiivista, tyyppien rajat ovat hyvin epämääräisiä, minkä lisäksi puulaji vaikuttaa pintakasvillisuuteen, jonka perusteella metsätyyppi määräytyy. Näin huomataan pitävän pohjan eri puulajien välisen kasvun ja tuotoksen vertailuun nykyisen aineiston puitteissa hävinneen. Olisi ehkä parempi puhua vertailujen suhteellisesta luotettavuudesta.

Vertailujen suhteellinen luotettavuus on hyvin korkea parhaimmilla boniteeteilla. Peltoryhmä on hyvin homogeeninen ja suppeasta koivuaineistosta suurin osa vanhoja peltoja. Lisäksi kaikki hieskoivukoealat ovat rinnakkain rauduskoivukoealojen kanssa, joten koivulajien vertailut ovat tältä osin tukevalla perustalla. Jatkossa esitettävien kehitysvertailujen painopiste onkin havupuu - lehtipuu linjalla ja esimerkit on otettu parhailta kasvupaikoilta. Kiertoaajat on pyritty valitsemaan kunkin puulajin luonteen mukaan. Koivulla se on 60 ja havupuilla 70 vuotta. Harvennuksia on 2 - 3 kiertoaajan kuluessa ja harvennuspoistuma 25 - 30 % kuutiomäärästä vastaten keskinkertaista nykykäytäntöä.

### 3. Viljelymetsiköiden keskeisimpien tunnusten kehityksestä

#### 3.1. Valtapituus

Kuvassa 1 on esimerkki eri puulajien valtapituuden kehityksestä parhailla kasvupaikoilla. Rauduskoivun valtapituus on koko kiertoaajan 4 - 5 m pitempi kuin kuusen vastaavalla kasvupaikalla. Hieskoivun valtapituus vastaa rauduskoivun valtapituutta MT:llä ja lähestyy kuusen pellon valtapituutta kiertoaajan loppua kohden. Männyn paras kasvupaikka OMT on selvästi edellisiä alempana. Koivun valtapituuden alkukehitys



nuorella iällä on hyvin ripeää. Sen sijaan kiertoajan lopun hidastuva pituuskehitys on arvailujen varassa, sillä vanhimmat metsiköt olivat mittaushetkellä 50 vuoden tuntu-massa. Olen venyttänyt tieteellistä omaatuntoani exrapo-loimalla pituuskehitystä aina 60 vuoteen saakka.

### 3.2. Pohjapinta-ala

Kokonaispohjapinta-alan kehitys ilmenee kuvasta 2. Rauduskoivun pohjapinta-ala on korkein 23 ikävuoteen saakka, minkä jälkeen kuusi on ylivoimaisesti paras. Männyn paras kasvupaikka OMT jää kuusen ja rauduskoivun keskivälille. 60 vuoden iässä rauduskoivun kokonaispohjapinta-ala on vain 63 % kuusen vastaavasta.

Puulajien kehitysrytmin erot käyvät kuvasta selvästi esille. Rauduskoivun alkukehitys on hyvin ripeää, mitä seuraa loiva taantuma. Kuusi pääsee hitaasti alkuun, mutta vauhtiin päästyään jatkaa nopeata kasvuvaihetta pitkään. Mänty on näiden kahden keskiväliltä.

### 3.3. Tilavuus

Vastaava asetelma kokonaistilavuuskasvun suhteen on kuvassa 3. Rauduskoivu on ylivoimainen 29 ikävuoteen saakka, jonka jälkeen kuusi ohittaa sen ja suurentaa etumatkaansa koko ajan. 60 vuoden iässä rauduskoivun kokonaistilavuus on 69 % kuusen vastaavasta. OMT-männikön alkukehitys on kuusen tasolla, mutta lähenee rauduskoivua myöhemmässä kehitys-vaiheessa.

Kuvassa 5 on esitetty kuusen, männyn ja rauduskoivun kier-toajan keskikasvut niille pituusboniteeteille, jotka ovat suositeltavia kasvupaikkoja kullekin puulajille. Kuusen ja männyn keskikasvu kohoaa tasaisen kiihtyvästi pituus-boniteetin parantuessa. Muutoinkin ne ovat hyvin tasaver-taisia boniteeteilla, jotka ovat niille vaihtoehtoisia. Rauduskoivu jää keskikasvussa 1,3 - 3,2 m<sup>3</sup>/ha/v tai

19 - 30 % jälkeen kuusesta rinnastetuilla pituusboniteeteilla. Lisäksi rauduskoivun keskikasvun kohoaminen boniteetin parantumisen myötä on selvästi havupuista poikkeava ja viittaa siihen, että se pystyy hyötymään boniteetin parantumisesta havupuita vähemmän.

Hieskoivun osalta en ole vielä onnistunut laatimaan tyydyttäviä malleja muille tunnuksille kuin valtapituudelle. Rauduskoivun kanssa rinnakkaisten koealojen tilavuus on hieskoivulla kuitenkin 39 % pienempi kuin rauduskoivulla.

#### 3.4. Tukkipuun määrä

Tukkipuun määrän kehitys iän suhteen ilmenee kuvasta 4. Tukkipuun tuotos on alusta lähtien kuusella suurin ja 60 vuoden iässä rauduskoivun tukkipuun tuotos on 42 % pienempi kuin kuusen parhaalla kasvupaikalla 1. pellolla. Tukkipuun keskituotos pituusboniteeteittain kiertoajan kuluessa käy ilmi kuvasta 6.

Asetelma on paljolti sama kuin kiertoajan keskikasvun osalta (kuva 5). Kuusen ja männyn keskituotos ovat boniteeteittain samalla tasolla, josta rauduskoivu poikkeaa siten, että sen keskituotos pituusboniteetilla 24, joka vastaa suurin piirtein MT:tä, on 32 % pienempi, ja pituusboniteetilla 28, vastaten peltoa, 47 % pienempi kuin kuusen vastaavat tuotokset. Kuusen etumatka siis voimakkaasti kasvaa boniteetin parantuessa.

Tukkipuun osalta todettakoon, että apteerausohjeet ja minimitukin vaatimukset noudattavat valtakunnan metsien inventoinnin ohjeita, jotka antavat tukkia suurin piirtein samassa suhteessa havu- ja lehtipuille, joten erot eivät johdu tästä, vaan ovat syvemmillä. Tukkipuiden apteeraus on suoritettu puiden ulkoisten mittojen mukaan ottamatta laatutekijöitä huomioon. Tuotosluvut ovat siten suurimpia mahdollisia, joista päästään käytännön lukuihin tekemällä laatuvehennykset. Koivikoissa laatuviat ovat ilmeisesti

yleisempiä kuin havupuumetsiköissä, mikä vielä huonontaa koivun asemaa.

#### 4. Vertailujen tarkastelua

Eri puulajien kasvun ja tuotoksen vertailujen asiallisuutta tarkasteltaessa on vielä palautettava mieliin ne seikat, jotka vaikeuttavat täysin vedenpitävien vertailujen tekoa. Suurimmat vaikeudet aiheutuvat kasvupaikkojen luokittelusta, eroista eri puulajien kasvurytmissä sekä pitkän tähtäimen ekologisista näkökohdista.

Kasvupaikkojen luokittelussa on kaksi mahdollisuutta: pituusbonitointi tai metsätyyppijärjestelmä. Molemmilla on omat etunsa ja heikkoutensa, joiden puitteissa on vaikea löytää menetelmää, joka tekisi oikeutta kunkin puulajin ominaislaadulle.

Havu- ja lehtipuiden kehitysrytmi on erilainen, mikä aiheuttaa sen, että ne ovat aivan eri asemassa, jos kyseessä on järeän saha- tai vaneripuun tai lyhytkiertoviljelyssä tapahtuva massa- tai energiapuun tuottaminen. Tämän aineiston pohjalta ei voida ottaa kantaa lyhytkiertoviljelyyn, joka havupuiden osalta tuntuukin mahdottomalta ajatukselta myös tulevaisuudessa. Lyhytkiertoviljelyssä lehtipuiden nopea ja varma luontainen uudistuminen ja vesominen ovat painavia etuja.

Ekologisten vaikutusten huomioon ottaminen on kaikkein vaikeinta, mutta pitkällä tähtäimellä myös tärkeintä. Kärjistäen voidaan sanoa, että Etelä-Suomen parhaissa lehdoissa ei ole paljon hyötyä kuusen hyvästä kasvusta, jos puut ovat maannouseman lahottamia 30 ikävuodesta lähtien.

Vertailut osoittavat, että rauduskoivun pituuskehitys on sille sopivilla kasvupaikoilla nopeinta. Pohjapinta-alan ja tilavuuden kehitys on rauduskoivulla nopein 25 ikävuoden tienoille saakka, minkä jälkeen se jää kiihtyvällä

vauhdilla jälkeen kuusesta ja myös männystä. Tukkipuun tuotos on rauduskoivulla kaikissa vaiheissa havupuita paljon pienempi. Kiertoajan keskikasvut ovat rauduskoivulla 19 - 30 % pienemmät kuin kuusella. Tukkipuun keskituotos kiertoajan kuluessa on vastaavasti 32 - 47 % pienempi. Rauduskoivun keskikasvun riippuvuus kasvupaikan laadusta on myös havupuita epäedullisempi. Kaikki viittaa siihen, että rauduskoivu vaatii selvästi mäntyä enemmän tilaa ja valoa, josta se kuitenkin pystyy käyttämään hyväkseen vain osan. Kasvupaikan parantuessa yhä suurempi osa kasvupaikan kasvupotentiaalista menee rehevän pintakasvillisuuden hyväksi.

VUOKILA on jo omalta osaltaan todennut, että havupuitten kokonaiskasvua ei viljelyllä voida parantaa. Vertailut luontaisesti syntyneiden hoidettujen koivikoiden kehityksestä tehtyihin aikaisempiin tutkimuksiin viittaavat rauduskoivun osalta samaan suuntaan. Sekä KOIVISTON että ILVESSALON tutkimukset antavat hiukan suurempia kasvulukuja. Järeyskehitys on viljelykoivikoissa nopeampaa pienemmän alkutiheyden ja huolellisemman hoidon ansiosta.

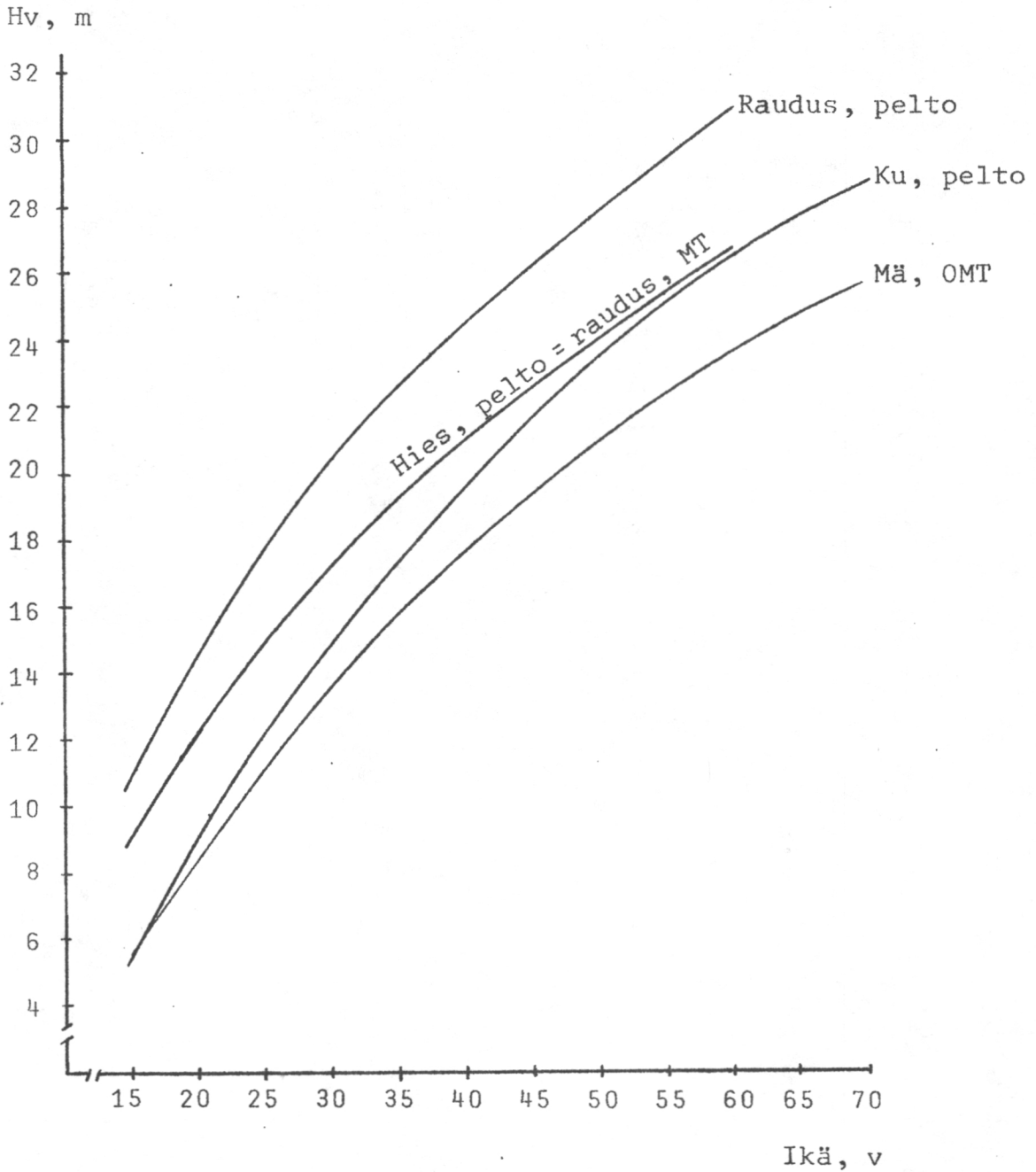
Lopuksi on syytä mainita, että rauduskoivun tulokset perustuvat erittäin suppeaan aineistoon sekä metsiköiden lukumäärän, ikäjakauman että maantieteellisen sijainnin mukaan. Koemetsiköitä on vain muutama alle 34 ikävuoden ja kuitenkin kaikissa kehityslaskelmissa lähtötaso on aivan ratkaiseva: jos lähtötaso on virheellinen tai heikosti perusteltu, koko kehityslaskelma on sitä samaa. Nuorimmatkin mukana olevat metsiköt on perustettu vanhan viljelykäytännön mukaan, joka on viime vuosien intensiivisen tutkimus- ja koetoiminnan ansiosta voimakkaasti muuttunut. Koemetsiköiden rodullisesta alkuperästä ei ole tarkkaa tietoa. Metsänjalostukseen vihkiytyneet väittivät koivun perinnöllisen vaihtelun olevan paljon voimakkaampaa kuin vakiintuneemmilla havupuilla.



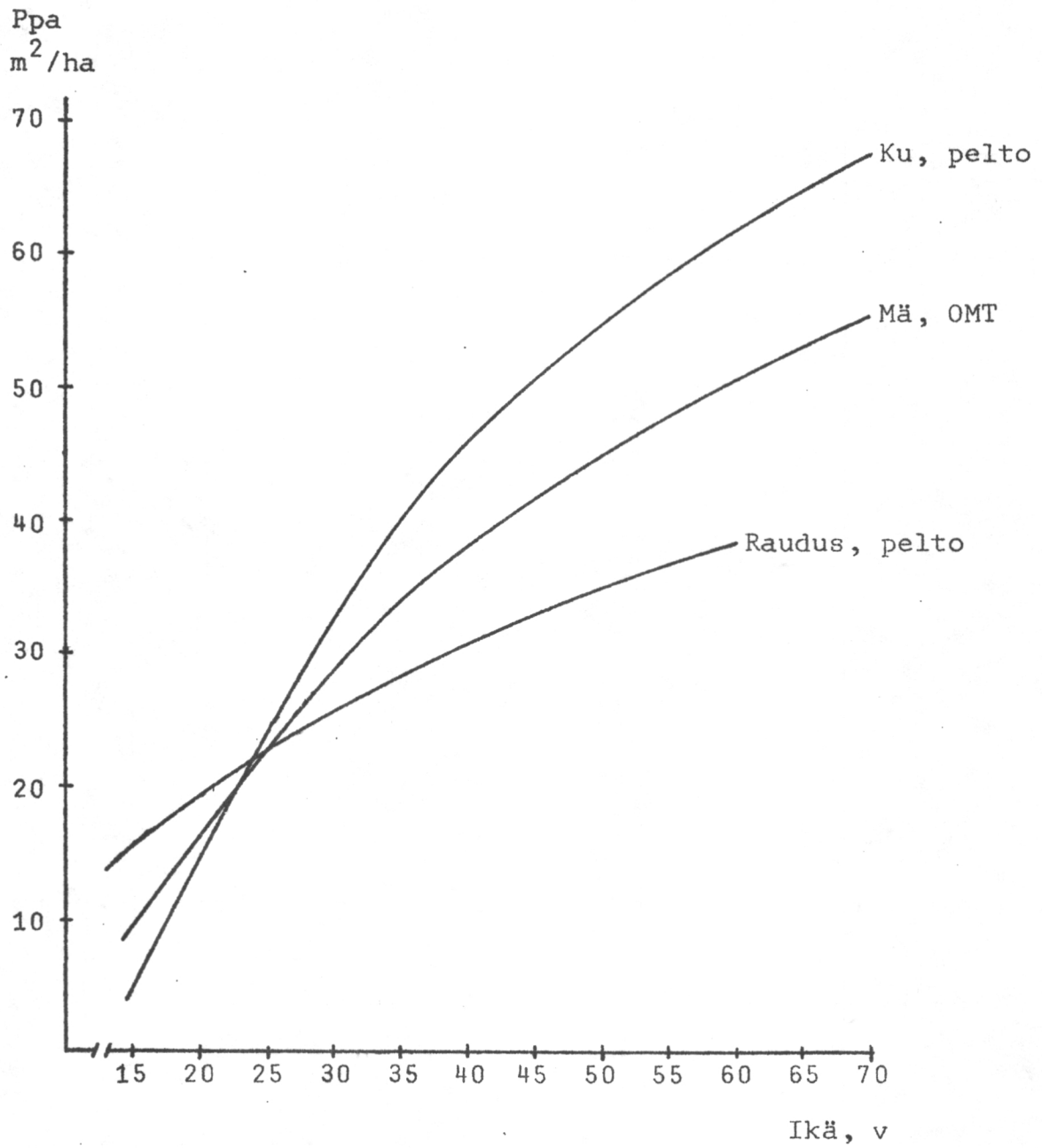
Tiedot nuorista viljelykokeista viittaavat siihen suuntaan, että nykyisellä siemenmateriaalilla, taimitarhatekniikalla sekä viljely- ja hoitomenetelmillä rauduskoivua sopiville kasvupaikoille viljeltäessä metsiköiden alkukehitys olisi selvästi tässä hahmoteltua ripeämpää. Tarkastelun perustana olevia boniteetti- ja kehityssarjoja olisi siten korjattava ainakin alkukehityksen osalta, mikä oletettavasti johtaisi rauduskoivun aseman parantamiseen suhteessa muihin puulajeihin.

Näin ollen tällä aineistolla valmiiksi laskettuja viljeltyjen rauduskoivikoiden kehityssarjoja ei ole katsottu asialliseksi julkaista tässä vaiheessa, vaan nuorista viljelykoivikoista hankitaan lisääaineistoa ja katsotaan, mitä se vaikuttaa kokonaiskuvaan. Esitetyt vertailut ovat siten erään aineiston antamia ennakkotuloksia, aineiston, joka aikoinaan oli paras käytettävissä oleva, mutta joka ei ilmeisesti enää vastaakaan parhaalla mahdollisella tavalla nopeasti muuttunutta nykytilannetta ja -käytäntöä.

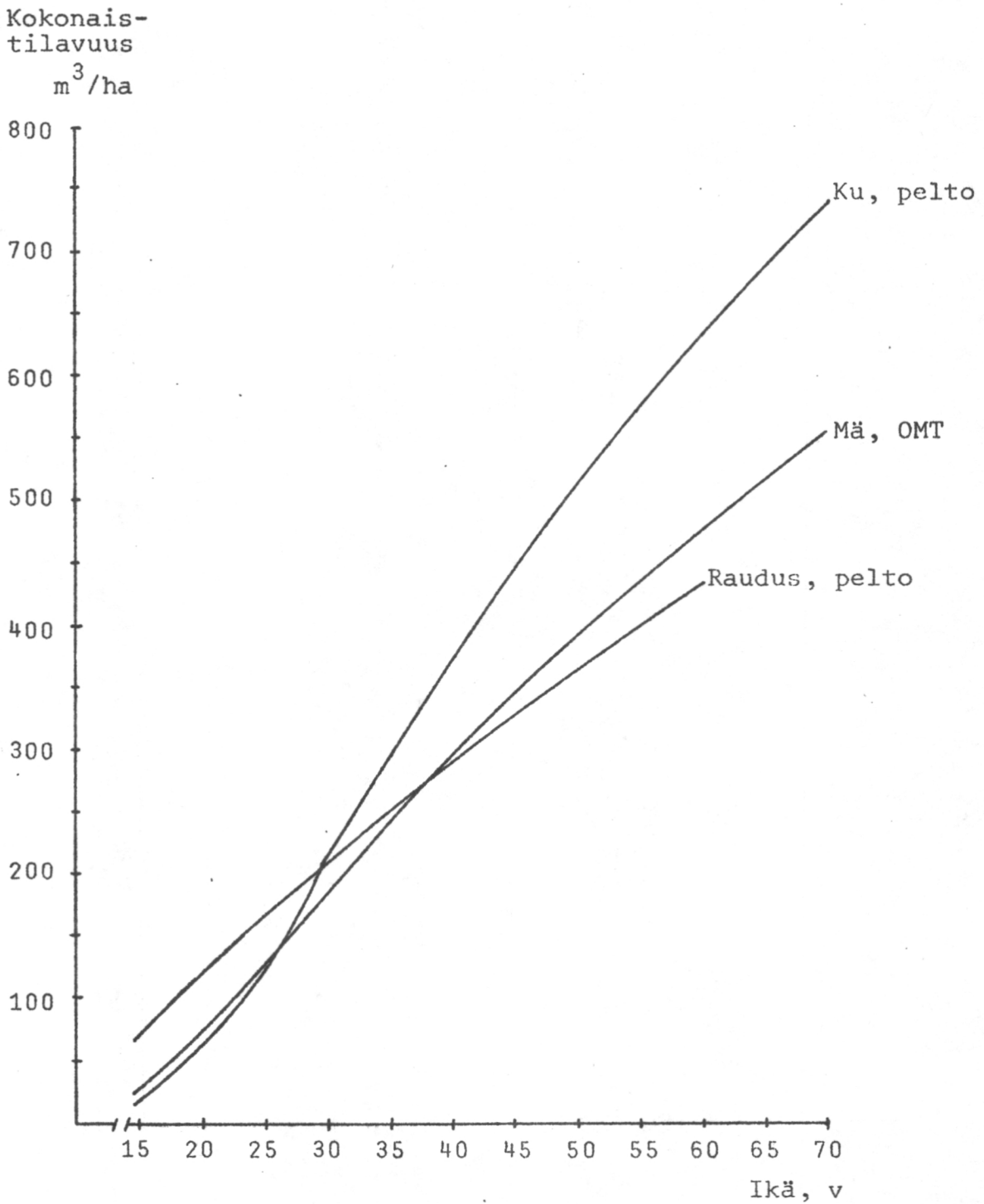
Kuva 1. Esimerkkejä eri puulajien pituuskehityksestä eri boniteeteilla.



Kuva 2. Esimerkkejä eri puulajien kokonaispohjapinta-alan kehityksestä.

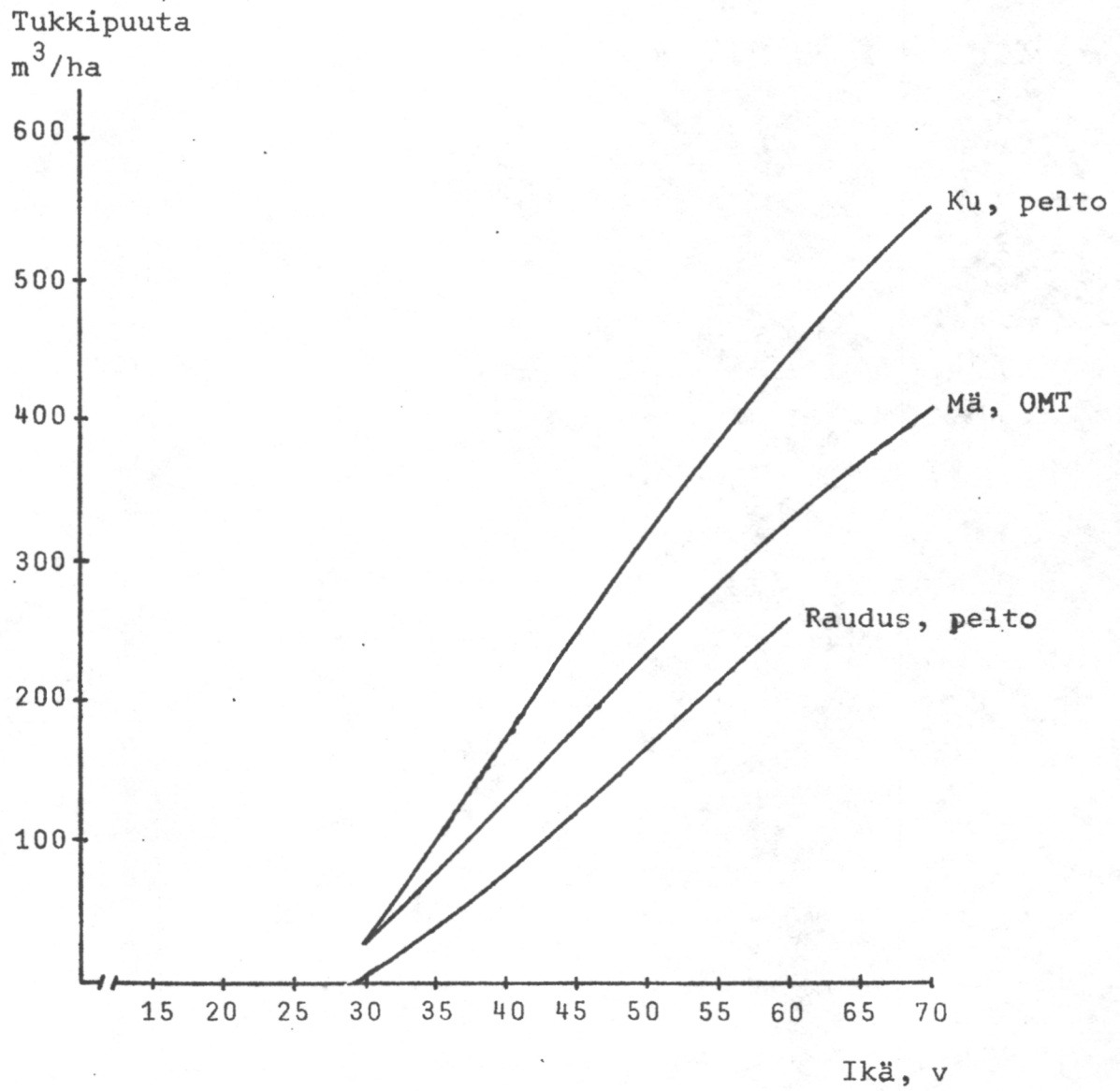


Kuva 3. Esimerkkejä eri puulajien tilavuustuotosta.

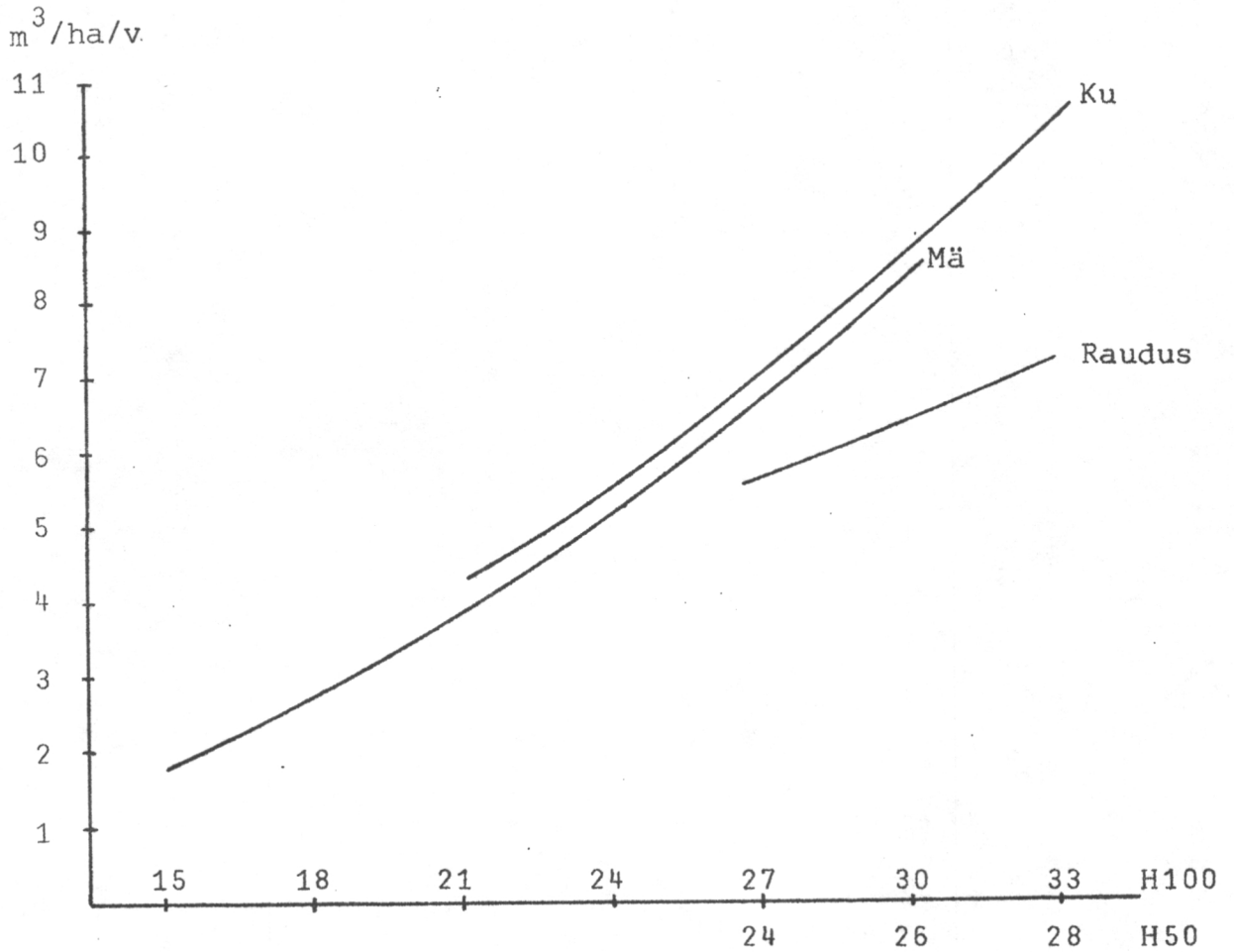




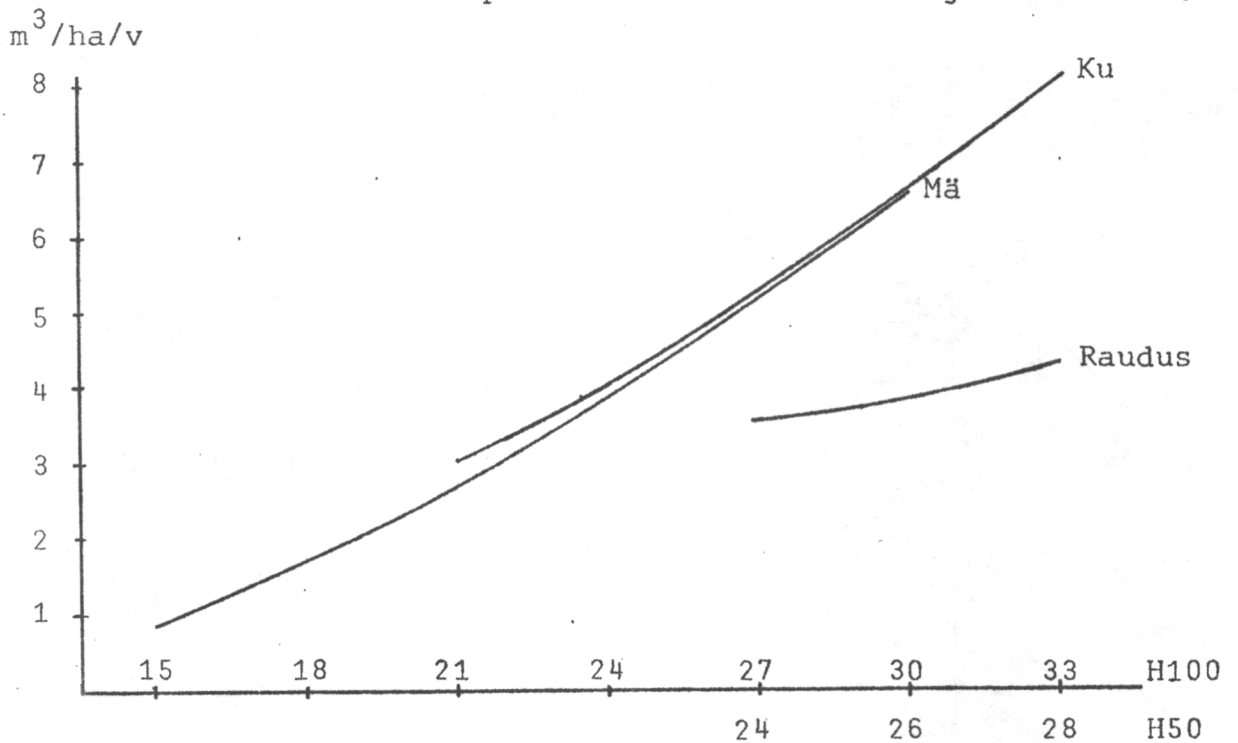
Kuva 4. Esimerkkejä eri puulajien tukkipuun tuotosta.



Kuva 5. Kiertoajan keskikasvu.



Kuva 6. Tukkipuun keskituotos kiertoajan kuluessa.



Jukka Valtanen

## METSÄNVILJELYN JA LUONTAISEN UUDISTAMISEN VERTAILUA

### 1. Metsänviljelyn tuloksia

#### 1.1. Inventointi Kaustisella

Kaustisella inventoitiin v. 1977 vuosien 1975 - 76 viljelyalat. Alueiden lukumäärä oli 44 ja yhteisala 73 ha. Kennotaimet oli istutettu syksyllä, muut olivat kevätiljelyjä.

Tulokset:

Materiaali	Alueita, kpl	Ala, ha	Elossa, kpl/ha	%
Mänty, paljasjuurinen	17	17,0	1450	71
kenno	26	37,1	1688	80
kylvö	8	13,1	1559	76
Kuusi, paljasjuurinen	6	6,0	1975	92

Jaotelmassa ovat taimimäärät mittauksen mukaiset (hyväksyttiin siis myös yli 2 000:n olevat taimimäärät), mutta elossaolosadanne on laskettu kultakin alueelta ohjeellisen viljelytiheyden, 2 000 tainta/ha, mukaan.

#### 1.2. Inventointi Muhoksella

Muhoksella inventoitiin v. 1978 viiden ja kymmenen vuoden ikäiset viljelyalat. Alueiden lukumäärä oli 32 ja yhteisala 47 ha. Kaikki taimet olivat istutettaessa olleet koulittuja ja paljasjuurisia. Kasvatuskelpoisten taimien osalta tulokset prosentteina ovat taulukossa 1 (laskettu 2 000 kpl/ha mukaan).

Taulukko 1. Muhoksella 1968 ja 1973 tehtyjen metsänviljelyjen elossaolosadannes v. 1978.

Materiaali	Ala, ha	Viljely- taimia %	Luontainen aines %	Kasvatuskel- pöisiä yhteensä %
Mänty				
istutus, 5 v	15,6	80	7	87
istutus, 10 v	3,9	52	17	70
kylvö 5 v	3,5	57	29	87
kylvö 10 v	4,5	40	16	56
Kuusi				
istutus 5 v	4,9	64	81	82
istutus 10 v	7,7	42	3	45
Koivu				
istutus 5 v	6,5	65	7	72
Keskiarvo		58	14	72

### 1.3. Inventointi Taivalkoskella

Taivalkoskella inventoitiin v. 1979 kymmenen vuoden ikäisiä metsänviljelyalueita. Inventoinnin tuloksista on laadittu kaksi metsänhoidon laudaturtyötä<sup>1)</sup>. Alueitten lukumäärät, alat ja viljelyn tulos ovat seuraavat:

	Metsähallitus	Yksityiset	
	istutus	kylvö	istutus
Alueita, kpl	36	9	13
Pinta-ala, ha	1060		66
Elossa, %	47	15	12

- 1) HEIKKI PELKONEN: 10-vuotiaiden männyn viljelytaimistojen kunto Taivalkosken valtionmetsissä  
 PERTTI TUOMI: 10-vuotiaiden männyn viljelytaimistojen kunto Taivalkosken yksityismetsissä

Viljelyjen parempi tulos valtion mailla johtunee siitä, että ne olivat joko aurattuja tai koneella laikutettuja, mutta yksityismaiden viljelyaloja ei ollut muokattu.

Viljelyn tulos on riippuvainen topografisesta korkeudesta. 270 metrin yläpuolella männyn viljelytulos on ollut perin heikko.

#### 1.4. Metsänviljelyn tulosten arviointia

Edellä mainittujen ja muiden inventointien sekä metsänviljelyn tutkimusten perusteella tiedetään, että toistaiseksi metsän uudistaminen viljellen ei yleensä ole Pohjois-Suomessa tuottanut hyvää tulosta. Taimisto ei vakiinnu, vaan kuoleminen jatkuu ainakin 15 ikävuoteen asti. Paikoin luontainen aines täyttää syntyneet aukot, niin että metsitymistulos on tyydyttävä tai hyvä. Jos luonnontaimia ei ole riittävästi, on metsikkö vajaatuottoinen jopa kiertoajan jälkipuoliskolle asti.

Metsäaurauksen yleistymisen jälkeen näyttää metsänviljelyn onnistumistaso nousseen. Viljelyt ovat kuitenkin niin nuoria, että lopulliset päätelmät metsäaurauksen vaikutuksesta voidaan tehdä vasta 5 - 10 vuoden kuluttua.

## 2. Luontaisen uudistamisen tuloksia

### 2.1. Laikutusalueiden inventointi

Muhoksen tutkimusaseman toimesta tarkastettiin v. 1971 Oulun läänissä 83 laikutusalaa, yht. 830 ha. Alueet oli laikutettu 1957 - 70. Siemenpuita oli muutamasta sataan, keskiarvo 43 kpl/ha. Kivennäispintaa oli laikutuksessa paljastunut  $1\,490\text{ m}^2/\text{ha}$ .



Inventoinnin tulos:

taimia laikuissa	4,6 kpl/m <sup>2</sup>
taimia koskemattomassa maassa	0,2 "
taimia yhteensä	8325 kpl/ha

Siemenpuiden lukumäärä ei vaikuttanut taimettumistulokseen. Jos siemenpuita oli yli 60 kpl/ha, kuoli taimia enemmän kuin harvoissa asennoissa.

Maan laatu ei vaikuttanut tulokseen. Hyös hienojakoisilla moreeneilla oli taimia runsaasti.

Suomussalmen kirkonkylän pohjoispuolella ei itävää siementä ollut tullut vuoden 1962 jälkeen.

## 2.2. Männyn luontaisen uudistamisen tutkimus

Muhoksen tutkimusasema on perustanut männyn luontaisen uudistamisen tutkimista varten viisi koekenttää. Niillä selvitetään siemenpuiden lukumäärän, maanmuokkauksen ja siemenpuiden poistamisajankohdan vaikutusta taimettumiseen ja metsittymiseen.

Paikkakunta	Ala, ha	Lämpösumma, d.d.	Muokkaus aika	
			Auraus	TTS
Lestijärvi	15,9	1034	7.-21.6.76	7.-10.7.76
Pyhäntä	15,6	1036	29.9.-6.10.77	3.-4.10.77
Muhos	9,2	1023	23.-26.5.75	15.10.75
Kuhmo	17,6	913	syksy 74	9.-11.9.74
Taivalkoski	13,4	859	12.7.77	25.7.77

Kuhmossa oli TTS-muokkauksen sijasta laikutus Sinkkilän laikkurilla.

Muokkausaloilta on taimet laskettu 1978 - 79. Muokkamattomat alueet tarkastetaan seuraavassa inventoinnissa 1981. Laskettaessa tuloksia käytettiin muokkauspinta-aloina seuraavia Muhoksen koekentältä mitattuja aloja:

Vakopintaa	1448 m <sup>2</sup> /ha
Piennarpintaa	2178 "
Pallepintaa	2568 "
Aurauspintaa yhteensä	7433 "
TTS-muokkausjälkiä	1740 "

Tulosten arvioinnissa on huomattava muokkauksen jälkeisten kasvukausien määrä. Se vaihtelee paikkakunnittain ja muokkaustavoittain seuraavasti:

	Auraus	TTS
Lestijärvi	3 - 4	3
Pyhäntä	2	2
Muhos	4	3
Kuhmo	4	4
Taivalkoski	2	2

Lestijärven aurausalueen luku 3 - 4 johtuu siitä, että auraus tehtiin kesäkuussa, jolloin siemen jo oli osaksi varissut tai se varisi heti tuoreeseen muokkausjälkeen.

#### T u l o k s e t

Taulukossa 2 esitetään taimimäärät eri siemenpuutiheyksillä ja muokkauspinnoilla. Nähdään, että sekä aurauksella että TTS-alueilla taimimäärä on jo riittävä muualla paitsi Taivalkoskella. Voidaan jopa puhua "yliuudistumisesta" taimimäärän noustessa kymmeniintuhansiin. Aurausalalla taimia on 2 - 3 kertaa niin paljon kuin TTS-alueella. Pelkästään aurausalueen pientareet riittävät samaan taimettumiseen kuin TTS-muokkaus tutkimuksen tässä vaiheessa.

Taulukko 2. Taimimäärät/ha.

Siemenpuiden määrä r/ha	Taimia hehtaarilla, kpl				
	Aurausalueella			Yht.	TTS- alueella
Vako	Piennar	Palle			
<b>L e s t i j ä r v i</b>					
20	11826	10626	6016	28468	5794
40	24072	24780	13631	62483	16791
80	19599	15242	5559	40400	16982
Ka.	18499	16876	8415	43790	13189
<b>P y h ä n t ä</b>					
20	3561	2722	952	7235	1966
40	8743	5988	1751	16482	9674
60	5370	3636	1256	10262	9205
80	6572	4812	6206	17590	8648
Ka.	6065	4290	2551	12906	7378
<b>M u h o s</b>					
20	4820	10430	4455	19705	5498
40	8207	8710	1751	18668	9814
60	4038	7708	4912	16658	17487
80	7643	9886	4759	22288	7047
100	7426	17420	5864	30710	
Ka.	6586	10844	4341	21771	9970
<b>K u h m o</b>					
20	4849	4311	1637	10797	4837
40	3257	936	1256	5449	5307
100	4125	3332	2589	10046	7526
Ka.	4082	2852	1828	8762	5794
<b>T a i v a l k o s k i</b>					
20	188	87	-	275	52
40	362	87	-	449	209
80	304	370	152	826	17
Ka.	275	174	38	487	87

Aurausalueen vako ja piennar ovat taimettuneet jokseenkin yhtä runsaasti. Koska vakojen pinta-ala on pienempi, osoittautuu vako parhaaksi taimettumisalustaksi. Palteiden taimimäärä on puolet edellisistä. Kuitenkin palteesakin taimia on riittävästi (paitsi Taivalkoskella), jopa ylimäärin.

Siemenpuiden lukumäärän vaikutusta taimien määrään ei voida tämän aineiston perusteella päätellä. Lestijärvellä ja Pyhännällä 20 rungon tiheydellä taimien määrä on vain 1/3 - 1/5 tiheämpien siemenpuustojen taimimäärästä, mutta syynä voi olla siemenpuiden laatu. 20 rungon koeruuduilla alkuperäinen metsä oli kuusikkoa, jossa oli vain vähän mäntyjä, ja niistäkin useimmat pienilatvuksisia. Valinnan varaa ei ollut.

K u s t a n n u s v e r t a i l u   v i l j e l y /  
l u o n t a i n e n

Esimerkkileimikko 2,5 ha, puusto 150 m<sup>3</sup>/ha. Jätetään 40 r/ha (à 25 cm x 18 m = 0,430 m<sup>3</sup>) = 17 m<sup>3</sup>/ha.

	Avoh.	Smph	Smp poisto
m <sup>3</sup> /ha	150	133	17
m <sup>3</sup> /leimikko	375	332	43
Määräkorotus    mk/m <sup>3</sup>			-7
"                    mk/ha			-119
Tiheyskorotus    mk/m <sup>3</sup>	5	5	-5
"                    mk/ha	750	665	-85
Järeyskorotus		Ei muutu	
Muutos perus-    mk/m <sup>3</sup>	+5	+5	-12
hintaan            mk/ha	750	665	-204
Tappio            mk/ha		85	204

## Jälkitöiden kustannus

	Avoh.	Luont.
Rv + muokkaus	600	600
Viljely	1000	
Täydennys	200	
Perkauslisä		500
	1800	1100

Hakkuu kahdessa vaiheessa tuottaa tässä esimerkkitapauksessa siis n. 300 mk vähemmän tuloa kuin avohakkuu. Toisaalta uudistamis- ja hoitokustannus on arvioitu 700 mk halvemmaksi. Näin tulisi luontainen uudistaminen 400 mk halvemmaksi kuin avohakkuu + viljely. Erikseen on arvioitava syntyneen taimiston kehitysnopeus ja mahdollinen aukkoisuus sekä syntyvän puuston laatu.

## 3. Yhdistelmä

Oulun läänin alueella ja Keski-Pohjanmaalla metsänviljely ei ole yleensä onnistunut toivotulla tavalla. Osaksi tulokset ovat ala-arvoisia. Luontainen uudistaminen on tuottanut yleensä hyvän tuloksen, jos maanpinta on rikottu. 950 d.d.-linjan pohjoispuolella luontaisen uudistamisen esteenä on siemenvuosien harvuus.

Näyttää siltä, että männyn uudistamisessa voidaan käyttää siemenpuumenetelmää nykyistä enemmän ainakin Pohjois-Karjalassa, Keski-Suomen pohjoisosassa, Keski-Pohjanmaalla ja Oulun läänissä mahdollisesti lukuunottamatta sen koillisosaa. Eteläisempiä alueita koskevia johtopäätöksiä ei kerätyn aineiston perusteella voida tehdä.

Siemenpuumenetelmä sopii käytännössä ilmeisesti parhaiten sellaisille maataloille, joissa puutavaran hakkuu hoidetaan talon omana työnä.



- N:o 1. Jukka Valtanen. Avoalan suuruuden vaikutus männynviljelyn tulokseen Pohjois-Suomessa. 1971.
- N:o 2. Tutkimuspäivän alustukset. 1972.
- N:o 3. Jukka Valtanen. Avoalan suuruuden vaikutus männynviljelyn tulokseen Pohjois-Suomessa. 1972.
- N:o 4. Kalevi Karsisto. Esituloksia suometsien fosforilannoitelajikokeista. 1973.
- N:o 5. Kalevi Karsisto. Lannoitteiden levitystasaisuudesta moottorikelkkaa käytettäessä. 1973.
- N:o 6. Kalevi Karsisto. Kokeita typpilannoitteiden häviämisestä säkeistä. 1973.
- N:o 7. Kalevi Karsisto. Isorakeisen typpilannoitteen uppoamisesta lumeen. 1975.
- N:o 8. Markku Turtiainen ja Jukka Valtanen. Metsänviljelytutkimuksen välituloksia Pohjanmaan ja Kainuun metsäaurausalueilta. 1974.
- N:o 9. Jukka Valtanen. Avoalan suuruuden vaikutus männynviljelyn tulokseen Pohjois-Suomessa. 1974.
- N:o 10. Esteri Ohenoja ja Niilo Takkunen. Alustavia tietoja lannoituksen vaikutuksesta kangasmetsien sienisatoon. 1974.
- N:o 11. Kalevi Karsisto ja Jorma Issakainen. Riistan tuottaminen metsänparannusalueilla. 1974.
- N:o 12. Kalevi Karsisto. Peatland forestry experiments in Pyhäkoski experimental area. 1974.
- N:o 13. Kalevi Karsisto. Ojituksen ja metsänlannoituksen vaikutus vesien saastumiseen. 1974.
- N:o 14. Tutkimuspäivän esitykset 1975.
- N:o 15. Metsäntutkimuspäivä Haapavedellä 1976.
- N:o 16. Metsäntutkimuspäivä Sotkamossa ja Ämmänsaarella 1977.
- N:o 17. Metsäntutkimuspäivä Haukiputaalla ja Muhoksella 1978.
- N:o 18. Metsäntutkimuspäivä Kannuksessa 1980.
- N:o 19. Mikko Moilanen ja Matti Oikarinen. Perkausajankohdan vaikutuksesta hieskoivun ja haavan vesomiseen kangasmaalla. 1980.
- N:o 20. Pekka Pietiläinen ja Markku Tervonen. Tuhka metsänlannoitteena. 1980.



