

TIEDONANTOJA 6/1977

VÄRIMERKINTÄ HELIKOPTERILLA

Jaakko Virtanen

VÄRIMERKINTÄ HELIKOPTERILLA

Lentolannoitus- ja ruiskutusalueiden merkintä on metsätaloudessa tuottanut jatkuvasti vaikeuksia. Maataloudessa käytettäviä merkintämenetelmiä on ollut vaikea soveltaa, sillä maaston korkeussuhteiden vaihtelevuus ja puuston aiheuttama peitteisyys tekevät erilaiset lippumiesten ja maahan asetettavien merkkien käyttöön perustuvat johtomenetelmät tehottomiksi (ANON 1973, s. 27). Toisaalta erilaiset elektroniset johtojärjestelmät ovat vielä kehitysvaiheessa (GUSTAVSSON 1972, s. 51) ja nykyisellään melko kalliita ja runsaasti maakalustoa tarvitsevia (ANON 1973, s. 29).

Puiden latvojen tasalle yltäviä merkintämenetelmiä on nykyisin käytössä useitakin. Puiden latvaan voidaan sijoittaa maasta käsin kirkasvärisiä muovimerkkejä (GUSTAVSSON 1971, ANTOLA 1973), mutta työ on hidasta ja vaarallistakin, koska se edellyttää kiipeilyä puissa. Autoon sijoitettujen värimerkkien tai valomastojen käyttö (ANON 1973, s. 29) taas edellyttää hyvää tieverkkoa, jota useimmiten ei kuitenkaan ole.

Ilmasta käsin merkitsemistä on kokeiltu sekä lentokoneilla että helikoptereilla. Lentokoneesta pudotettavat merkit eivät ole saavuttaneet suurempaa menestystä, sillä merkkien pysyminen puiden latvustossa on melko epävarmaa. Helikopterista asetettavat kiinteät latvamerkit ovat jo sen sijaan laajassa käytössä mm. Ruotsissa (GUSTAVSSON 1971, FORSMAN 1971).

Kiinteiden latvamerkkien käytössä kustannukset kuitenkin helposti nousevat huomattaviksi, jos merkittävät alueet ovat pieniä tai

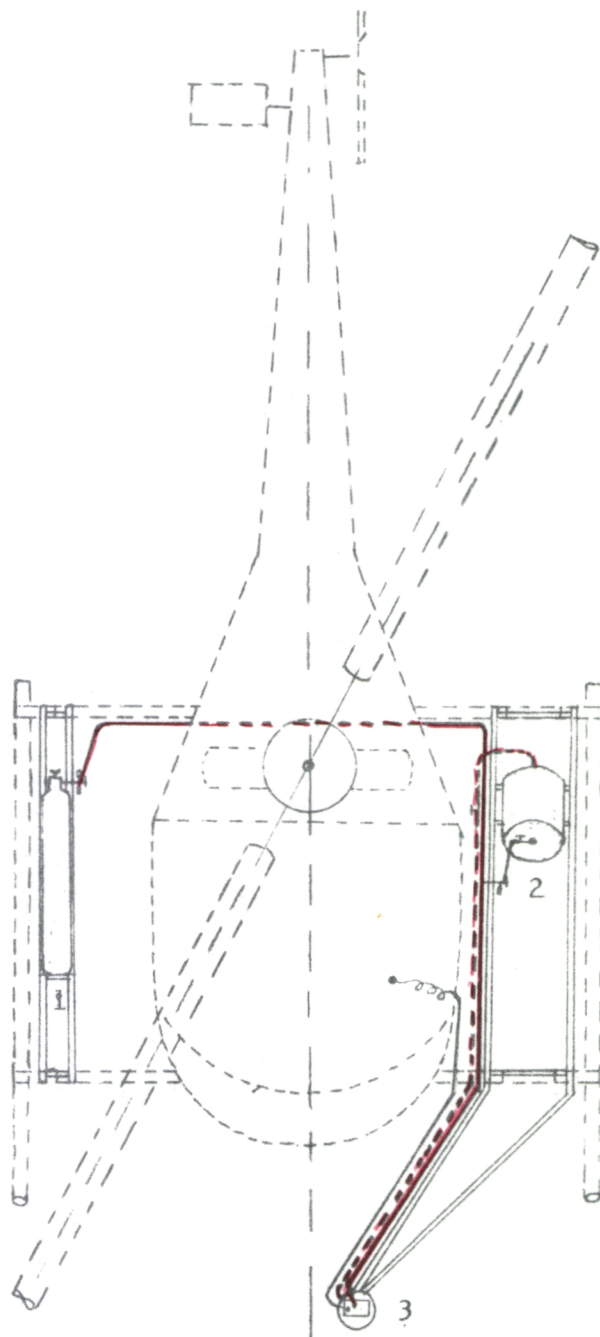
epämääräisen muotoisia, ja merkkien poistokin aiheuttaa lisäkustannuksia.

Erittäin hyvin näkyvä merkintä saavutetaan ruiskuttamalla puun latvus väriaineella, mutta koska nykyiset öljy- tai lateksi-maalit ovat erittäin hyvin kiinnittyviä ja aiheuttavat puiden lehdille tai neulasille vaurioita, tämä merkitsemismenetelmä on tähän saakka ollut vain koekäytössä (GUSTAVSSON 1971), kuten myös merkkipuiden kuivattaminen erilaisilla kemikalioilla (ARMSON 1972).

Keväällä 1977 Metsäntutkimuslaitoksen ja Kemira Oy:n yhteistyönä käynnistettiin tutkimus helikopteriin sopivan värimerkkauksilaitteen ja puustoa vahingoittamattoman väriaineen kehittämiseksi.

Tavoitteeksi asetettiin menetelmä, jossa kevyellä helikopterilla pystytään puunlatvus värjäämään nopeasti pienellä nopeudella ohi lennettäessä ilman, että helikopteri joutuisi pysähtymään tai jäämään leijuntaan merkkauksen suorituksen ajaksi. Tämä mahdollistaisi suhteellisen halvan lentokaluston käytön sekä nopean työn suorituksen lentäjän suorittaessa samalla myös merkkauksen. Väriaineen osalta tavoitteena oli löytää kirkasvärinen myrkytön väri, joka huuhtoutuisi sateiden mukana puustosta n. 1,5 - 3 kk:n kuluessa.

Laite- ja väriainekokeilussa todettiin tarvittavan melko suuria käyttöpaineita sekä väriainetta, jolla oli suuri viskositeetti. Kokeissa käytetty ruiskulaitteisto ja sen toimintaperiaate on esitetty kuvassa 1, s. 3. Ruiskulaitteisto koostui painepullosta,



- 1 = painepullo
- 2 = painesäiliö
- 3 = väripistooli

Kuva 1. Helikopterimerkkauslaitteisto

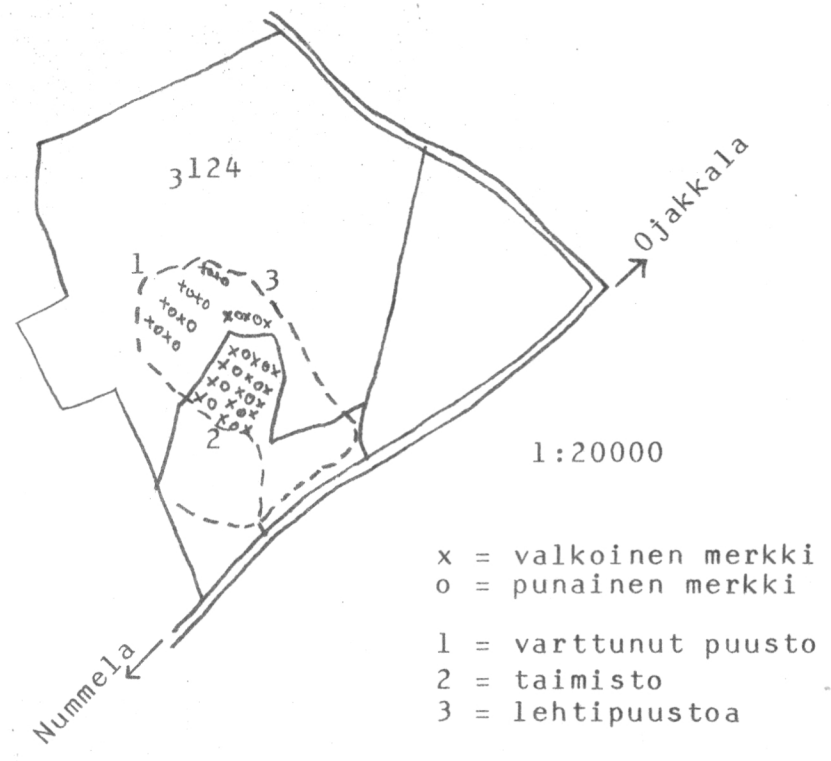
paineistetusta värisäiliöstä sekä sähköisesti ohjattavasta väripistoolista. Laitteisto oli asennettu HILLER helikopteriin.

Käyttöpaine n. 30 l:n värisäiliössä oli 2 atm ja väripistoolissa 6 atm. Väriannos oli n. 10-15 cm³. Maksimiannostus väripistoolista pystyttiin "ampumaan" n. 4-5 s:n välein.

Väriaineena käytettiin pigmenttivärejä, värisävyinä valkoinen ja oranssi, väriaineeseen lisättiin tartuke ja vesi sekä viskositeetin parantamiseksi Nalco-Trol nimistä viskoosiainetta. Seossuhteena (tartuke:väriaine:vesi) parhaaksi osoittautui 2 : 1,5 : 3 + 10-12 ml Nalco-Trolia/ 10 l väriainetta.

Laajin merkintäkokeilu suoritettiin 10.-11.8 1977 Kemira Oy:n Kotkanniemen koetilalla Nummelassa (kuva 2, s. 5). Ensimmäisessä kohteessa merkintä suoritettiin varttuneeseen koivu, kuusi, mänty sekametsään. Toisena koekohteena oli n. 2-3 metriä korkea mäntytaimisto ja kolmannessa kohteessa merkittiin muutamia koivuja ja haapoja. Väreinä kaikissa kohteissa käytettiin sekä valkoista että oranssia.

Valkoisen väriaineen värjäyskykyä heikensi se, että käytetty tartukeaine oli vihertävää, jolloin myös koko väriaineseos oli hiukan sinivihreävoittoista. Tästä huolimatta valkoinen oli selvästi näkyvämpi väri kuin oranssi (taulukko 1, s. 6). Parhaiten merkintä onnistui suurilehtiseen ja -latvuksiseen haapaan, jossa etenkin valkea väriaine näkyi todella hyvin vielä 500 - 600 metrin etäisyydeltä.



Kuva 2 Koejärjestelmä merkkaukokeessa Kotkaniemen koetilalla Nummelassa 10.-11.8.1977

Väriaine	Puulaji	Värjäytyvyys		
		Hyvä	Keskinkert.	Huono
oranssi	kuusi			x
	mänty	x		
	koivu		x	
	haapa		x	
valkoinen	kuusi		x	
	mänty	x		
	koivu	x		
	haapa	x		

Taulukko 1. Merkkäusvärien värjäyskyky.

Puulajeista kuusi oli heikommin värjäytyvä, koska latvus on kapea ja neulanen lyhyt, valkoisen väriaineen sinivihreät epäpuhtaudet aiheuttivat osaltaan myös vaikutelman, että väri "hävisi" puun latvukseen.

Värjäyspistoolin teho oli varsin hyvä. Lentokorkeuden ollessa 1,5 - 2,5 m puuston yläpuolella, puun latva värjäytyi n. 2-3 metrin matkalta. Lisäksi värjäys voitiin suorittaa siten, että kone oli koko ajan liikkeessä ilmannopeuden noustessa 15-25 mph.

Merkkauksen säänkestävyyttä tarkkaillaan edelleen, toistaiseksi on todettava merkkauksen kestävän ainakin yhden kuukauden.

Käytännön kannalta värimerkkäusmenetelmä on nopea sekä käsiteltävien alueiden reunamerkintään että myös tarvittaessa kaistamerkintään sopiva. Teknisesti merkkäuslaitteisto on valmis ja rakenteeltaan helposti myös muihin kuin kokeissa käytettyyn helikoptertyyppiin asennettavissa. Merkkäuksessa käytettyjen väriaineiden

osalta seuranta tutkimusta on kuitenkin syytä jatkaa niiden sääntävyden osalta sekä tarvittaessa myös väriaineiden komponenttien seossuhteiden osalta, mikäli värin kiinnittyvyydessä halutaan vielä muutoksia.

KIRJALLISUUTTA

ANON 1973. Handbook for Agricultural Pilots. IAAC. The Hague, 143 s.

ANTOLA, A. 1973. Lannoitus kehitty Ruotsissa. Metsälehti n:o 29.

ARMSON, K. 1972. Fertilizer Distribution and Sampling Techniques in the Aerial Fertilization of Forests. Univ. of Toronto. Fac. of Forest Tech. Rep. II, 26 s.

GUSTAVSSON, R. 1971. Spridningsmetoder vid skogsgödsling. Skogshögskolan, Inst. för skogsteknik. Moniste 10 s.

GUSTAVSSON, R 1972. Faktorer som påverkar spridningsresultatet vid skogsgödsling. Lisensiaattityö Ruotsin metsäkorkeakoulussa, 55 s.

FORSMAN, H. 1971. Flyggödslingens teknik. Skogen 1971:11.



