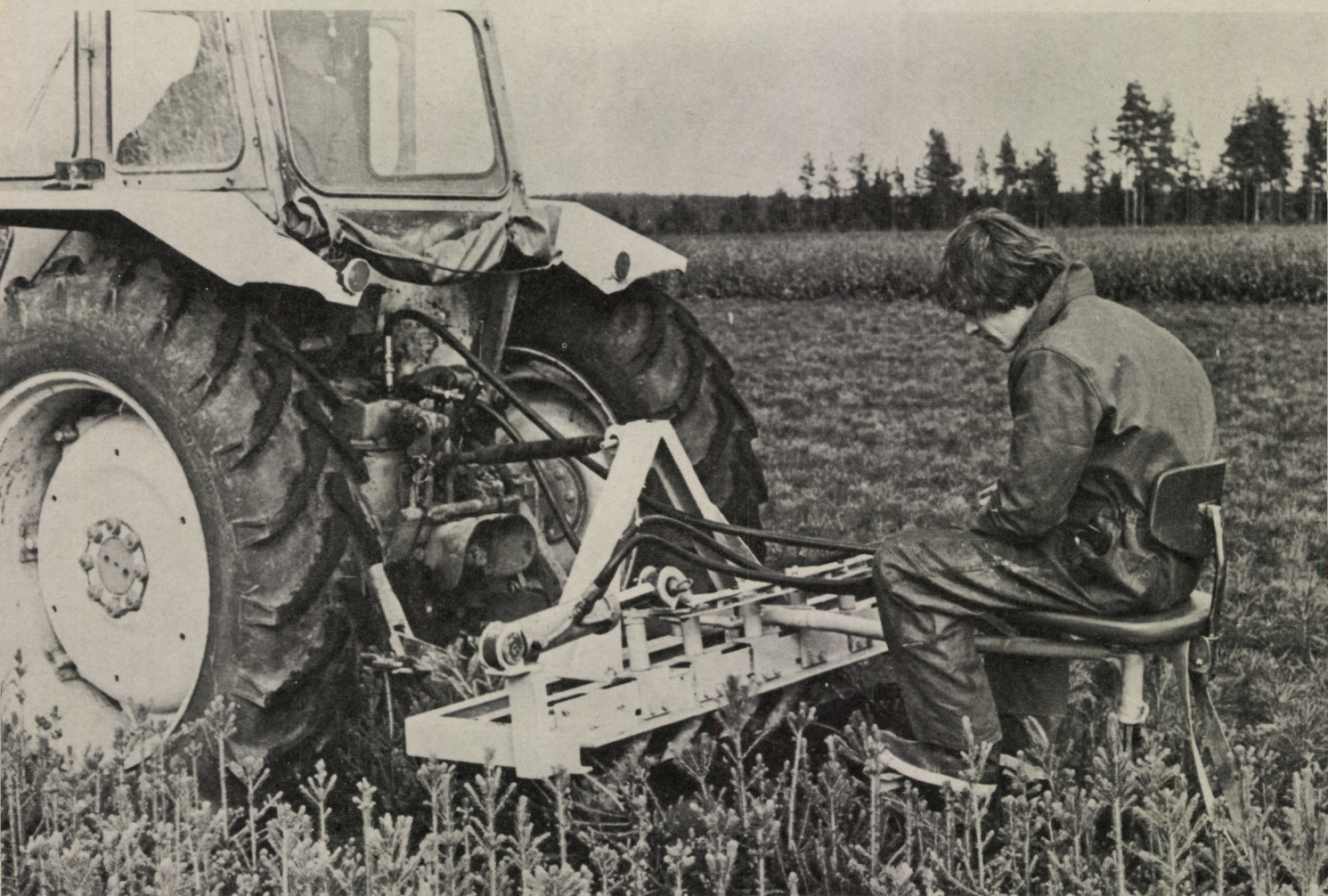


METSÄNTUTKIMUSLAITOS

**METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 23**



PERTTI HARSTELA JA LEO TERVO

**KUUSEN TAIMIEN JUURTEN LEIKKAUS
NOSTON YHTEYDESSÄ**

SUONENJOKI 1977

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 23

Pertti Harstela ja Leo Tervo

KUUSEN TAIMIEN JUURTEN LEIKKAUS NOSTON YHTEYDESSÄ

Suonenjoki 1977

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. JOHDANTO.....	1
2. LEIKKAUSLAITTEEN TEKNISET TIEDOT.....	2
3. TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO.....	5
31. Tuotos ja kuormittavuus.....	5
32. Taimien irrotusvastuksen mittaus.....	6
4. TULOKSET.....	8
41. Taimien irrotusvastus.....	8
42. Taimien nosto.....	9
5. TARKASTELUA.....	11
6. KIRJALLISUUS.....	14

1. JOHDANTO

Taimien noston yhteydessä taimet on perinteellisesti irrotettu maasta leikkaamalla ne altapäin. Juurten leikkaamisen irti toisistaan myös sivuilta oletettiin helpottavan ja nopeuttavan taimien nostoa ja mahdollisesti myös istutusta metsässä, koska pitkät juuret haittaavat taimien sijoittamista istutuskuoppaan. Lisäksi juurten leikkauksesta oletettiin olevan biologista hyötyä.

Taimirivien välistä leikkaukseen soveltunee useitakin erilaisia leikkausvälineitä. Jos käytetään veitsimäistä terää, on etuna se, että terälle saadaan edestakainen liike (LOTT ja HALLMAN 1973). Edestakaisen liikkeen optimi pituus lie-nee n. 1-2 cm ja iskukertojen määrä 1000-3000 kertaa/min ajonopeudesta riippuen. Kiekkoleikkurin etuna on veitsimäiseen terään verrattuna se, ettei se ole arka maassa oleville juurakon paloille ym. esteille (PARVIAINEN 1976). Kiekkojen välisen etäisyyden tulee kuitenkin olla riittävän suuri, ettei varsinkin märällä maalla tapahdu maan takertumista pyöriviin leikkureihin. Kasvualustan kosteudella on merkitystä leikkauksen onnistumiseen. Liian märällä ja plastisella maalla terän paino saattaa irrottaa juurten päät ja työntää niitä alaspäin kuitenkin leikkaamatta (EIS 1948, EIS ja LONG 1973). Terän materiaalin tulee olla sellaista, että se pysyy terävänä pitkiäkin aikoja. Terän terävyydellä on luonnollisesti merkitystä leikkauksen jälkeen (PARVIAINEN 1976). Koska noston yhteydessä tapahtuvassa leikkauksessa terien välinen etäisyys on verraten suuri ja juurien maata sitova vaikutus on huomattava, päädyttiin kokeiden jälkeen kiekkoleikkureihin. Leikkuulaite on selostettu seuraavassa luvussa.

Kokeet aloitettiin veitsimäisillä terillä, jotka sijoitettiin valmiiseen altaleikkauslaitteeseen (kuva 1). Taimet takertuivat kuitenkin helposti teriin ja leikkaustulos oli

huono. Tämä johtui myös laitteen heikosta ohjattavuudesta. Myöhemmin kokeiltiin veitsimäisiä teriä ilman altaleikkausta (kuva 2).

Tekijöiden kesken työ jakautui siten, että Harstela johti ja valvoi tutkimuksen. Tervo suunnitteli laitteen sekä laati alustavan käsikirjoituksen. Lopullinen käsikirjoitus on tekijöiden yhteisesti laatima. Erkki Ojala (k. 2.5.1976) rakensi leikkauslaitteen, johon Antero Harstela teki myöhemmät muutokset. Tutkimuksen eri vaiheisiin osallistui mm. Hannu Aaltio, Mauno Airaksinen, Jussi Korhonen, Pentti Munter, Urpo Paananen ja Hilikka Ryth. Käytännön järjestyksessä auttoivat taimitarhanhoitajat Olli Aronen, Kyösti Konttinen ja Aulis Nylund. Käsikirjoituksen lukivat Tuomas Heiramo, Risto Rikala ja Gustaf Sirén. Kiitämme kaikkia tutkimukseen osallistuneita.

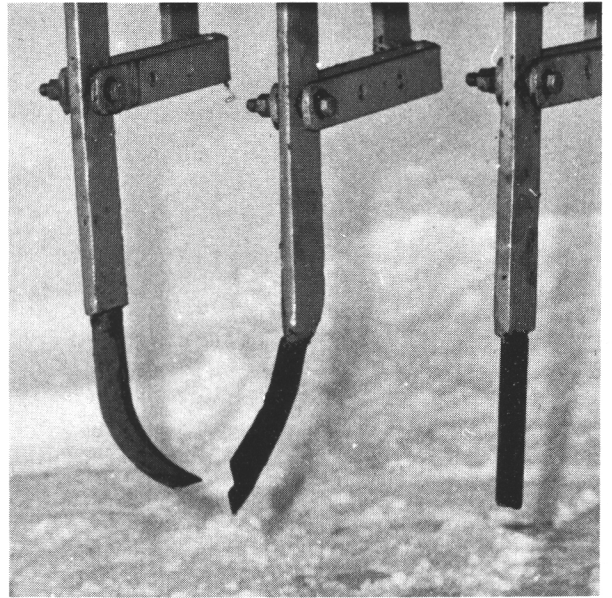
2. LEIKKAUSLAITTEEN TEKNISET TIEDOT

Traktorisovitteinen juuriston leikkauslaite rakennettiin metsäteknologian tutkimusosaston ja Suonenjoen taimitarhan yhteistyönä. Laite on tarkoitettu ensisijaisesti koulittujen kuusen taimien juuriston leikkaukseen taimirivien välistä. Laite soveltunee myös pienin muutoksin koulintaa korvaavaan juurten leikkaukseen taimien sivuilta. Mainittakoon kuitenkin, että koulintaa korvaavaan leikkaukseen on kehitetty myös oma kone. Se on eräänlainen "koepenkkikone", jossa on mahdollisuus vaihtaa teknisiä muuttujia, kuten leikkuuteriä ja terien liikenoikeuksia. Veitsi- ja kiekoleikkureiden vertailuun tullaan saamaan lisäaineistoa em. "koepenkkikoneen" myötä (kuva 2).

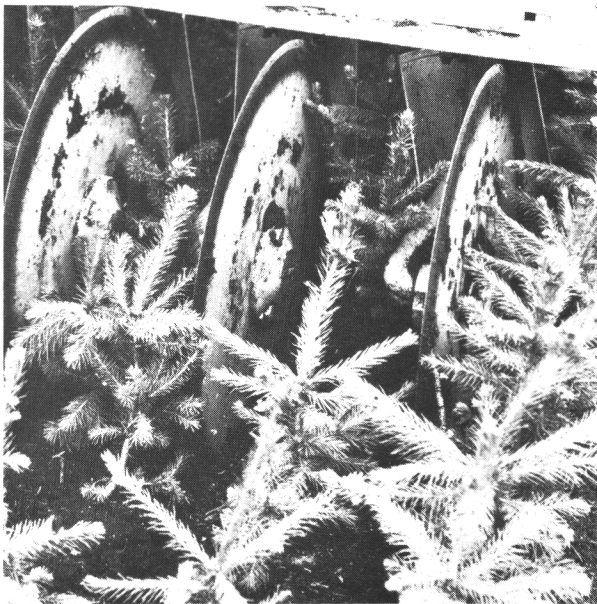
Nyt rakennetussa laitteessa juuristo leikataan pyörivillä leikkuuterillä, kiekoleikkureilla. Tällaisia OY FISKARS AB:n valmistamia ja auroissa käyttämiä leikkuukiekoja nyt rakennetussa laitteessa on viisi. Leikkuuterien määrä riippuu koulitun penkin taimirivien lukumäärästä. Leikkuukiekon \emptyset on 500 mm ja vahvuus 4 mm. Kiekon leikkaava osa on teroitettu molemmin puolin.



Kuva 1. Veitsimäisillä terillä varustettu alta- ja sivultaleikkauslaite



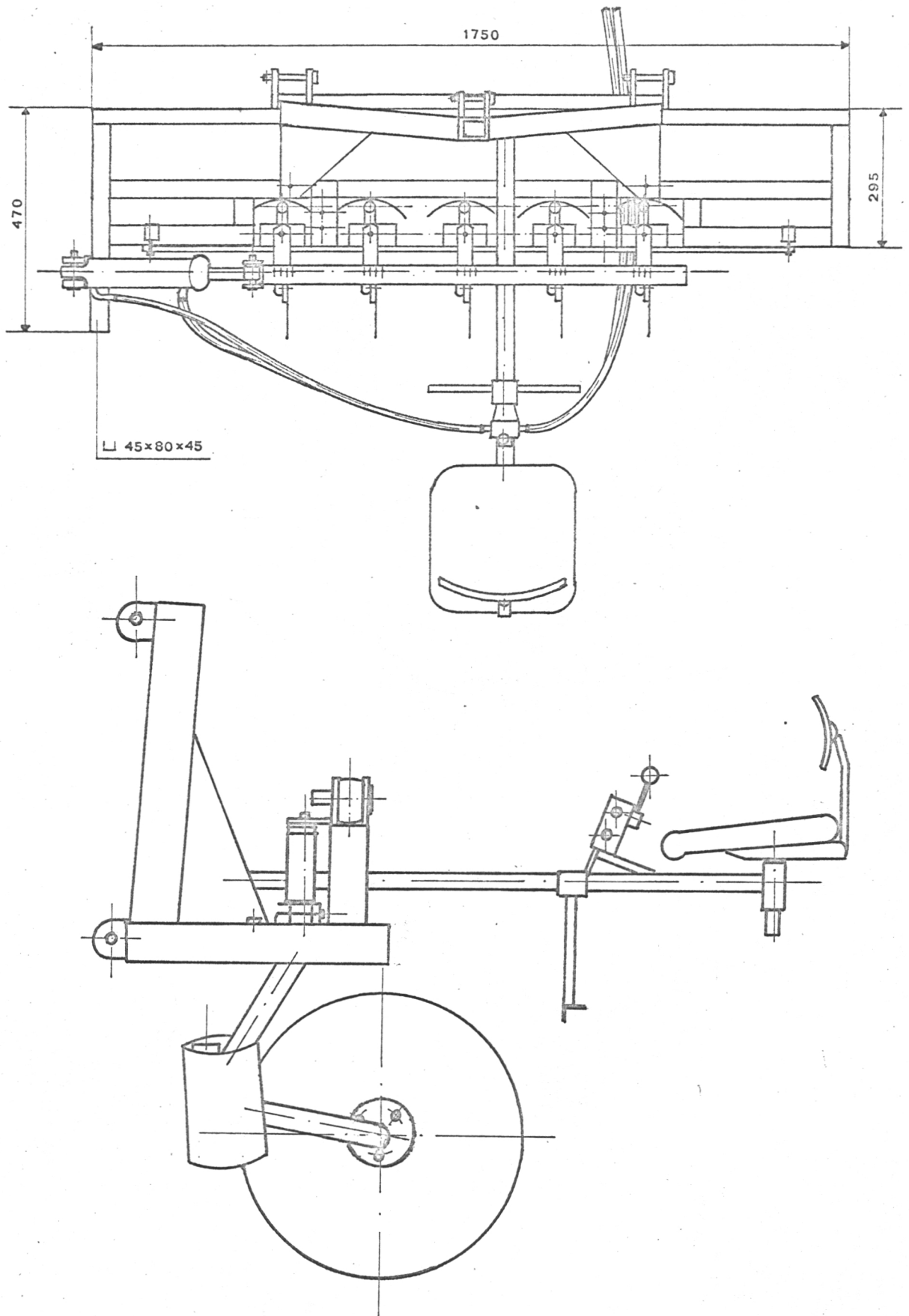
Kuva 2. Erimallisia veitsimäisiä teriä



Kuva 5. Kiekkoleikkurit lähikuvassa



Kuva 6. Kiekkoleikkurin leikkauksen jälkeä



Kuva 3. Piirros kiekkeleikkureilla varustetusta leikkauslaitteesta.

Kuvassa 3 on esitetty laitteen piirustukset ja joitakin teknisiä tietoja.

Aluksi leikkuukiekkojen ohjaus oli mekaaninen, mutta se muutettiin myöhemmin hydrauliseksi ja samalla lisättiin ohjaukseen säätövaraa, kiekkojen kannatinrautojen kulman muutoksella. Muutoksen jälkeen ohjauksen säätövara on 110 mm (+ 55 mm). Syvyyssäätö tapahtuu pelkästään traktorin kolmipistenostolaitteella. Myös syvyyssäätö olisi helposti lisättävissä kannatinpyörien avulla. Tutkimusolosuhteissa traktorin nostolaitesäätö kuitenkin todettiin riittäväksi.

3. TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

3.1. Tuotos ja kuormittavuus

Tuotos- ja kuormittavuustutkimuksia tehtiin pelkästään Suonenjoen taimitarhalla. Taimitarha on hiekkaperäiselle maalle perustettu. Kasvualustaan on lisätty turvetta n. 10-15 cm:n vahvuinen kerros. Turve ja hiekka on sekoitettu traktorivetoisella jyrsimellä. Tutkimusalue oli konekoulinta- aluetta. Riviväli oli n. 22 cm ja taimien etäisyys rivissä n. 6 cm. Puulaji oli kuusi ja taimilaji 2A+2A.

Taimien nostosta tehtiin tavanomainen aikatutkimus. Eri työ- vaiheita olivat mm. nosto, nipun sitominen, valeistutus ja keskeytykset. Sydämen sykintää mitattiin telemetrisesti MEDINIK BIOTELEMETRY SYSTEM IC-45 laitteistolla havainnointi- menetelmää käyttäen.

Koehenkilöt olivat taimitarhatöihin tottuneita. Koehenkilö 1 oli 25 vuotias ja koehenkilö 2 oli 20 vuotias. Koehenkilöt "totutettiin" mittaukseen n. 1,5 työpäivän ajan. Varsinainen tutkimus kesti vain kaksi työpäivää. Koehenkilö 1 työskenteli aikapalkalla ja koehenkilö 2 urakkapalkalla. Nostettujen nippujen määrä oli 1100 (25 tainta/nippu).

Tutkittujen menetelmien järjestys arvottiin. Ensimmäisen varsinaisen koepäivän aamupäivällä käytettiin menetelmää 1 ja iltapäivällä menetelmää 2. Toisena koepäivänä menetelmien järjestys oli päinvastainen.

Tutkimuksessa käytetyt menetelmät:

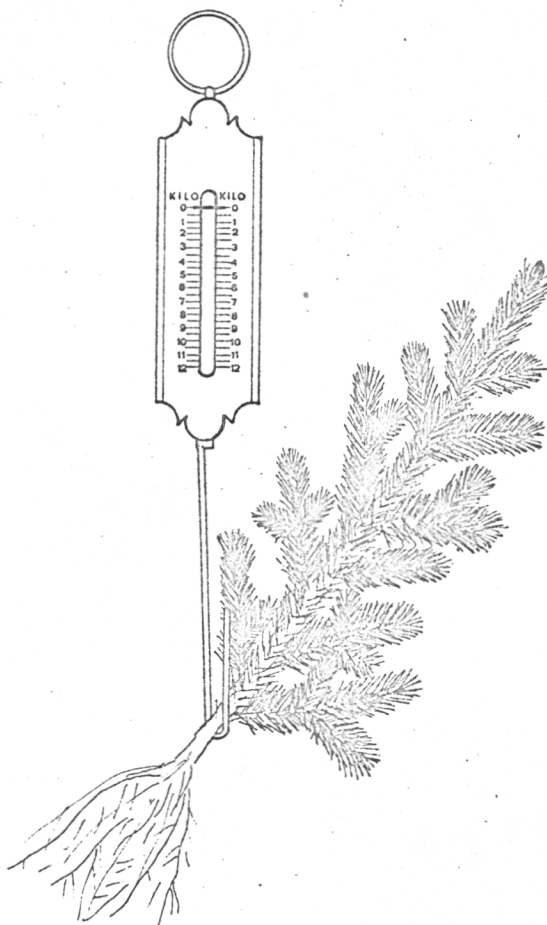
Menetelmä 1. Nostettavat taimet irrotettiin kasvualustasta traktorivetoisella ja nostolaitesovitteisella altaleikkaavalla sekä täryttävällä irrotuslaitteella (taimitarhoilla yleisesti käytetty malli).

Menetelmä 2. Kuten edellä, mutta ennen altaleikkausta ja tärytystä juuret leikattiin taimirivien välistä kiekkeleikkureilla varustetulla laitteella (kuvat 3 ja 5). Leikkauskohta oli rivien puolivälistä, n. 11 cm:n päässä taimista. Leikkaussyvyys oli n. 15 cm.

32. Taimien irrotusvastuksen mittaus

Taimien irrotusvastuksia mitattiin Suonenjoen taimitarhan lisäksi Pekolammin ja Pieksämäen taimitarhoilta. Alustavia kokeiluja tehtiin v. -76 keväällä. Laitekehittelyä jatkettiin ja v. -77 keväällä kerättiin pääosa tutkimusaineistosta.

Irrotusvastuksen mittaukseen käytettiin kuvan 4 mukaista jousivaakaa. Lisävarusteeksi rakennettiin rautainen koukku, jolla taimien irrotus kasvualustasta onnistui kätevästi. Koukku kiinnitettiin taimen alimpien oksien alapuolelle. Irrotuksessa taimen runko vaurioitui, joten taimia ei voitu käyttää istutuksiin. Taimet jouduttiin irrottamaan yksitellen mittausteknisistä syistä. Käytännön työssä taimet usein nostetaan penkintä useamman taimen erissä. Tässä kokeessa saadut tulokset eivät siten ole täysin vertailukelpoisia käytännön työssä taimien irrotukseen tarvittavien voimien suuruuden määrittämisessä.



Kuva 4. Piirros taimen irrotusvastuksen mittauksesta.

Yhden taimen irrottamiseen tarvittava voima ei ole suoraviivaisesti muutettavissa useamman taimen kerralla irrottamiseen tarvittavaksi voimaksi. Kuitenkin lienee selvää, että useamman taimen kerralla tapahtuvaan irrottamiseen tarvittava voima on suurempi kuin yhden taimen irrottamiseen käytetty. Mikäli taimia nostetaan useampia samanaikaisesti, ne erotellaan osittain taimitarhalla noston yhteydessä, osittain vasta metsässä. Taimet lajitellaan kuitenkin aina taimitarhalla. Useamman taimen kerralla nostaminen on suositeltavampi kuin yhden taimen (STOECKELER ja JONES 1975, ALDHOUS 1972).

Irrotuksessa (koe 1) veto tapahtui kohtisuoraan ylöspäin, ja mittaaja seurasi koko ajan osoittimen liikettä ja suurin osoitus kirjattiin. Muissa kokeissa veto tapahtui vinosti taaksepäin noston etenemiseen nähden, mikä vastasi käytännön työssä tapahtuvaa irrotusta.

4. TULOKSET

41. Taimien irrotusvastus

Taulukossa 1 on esitetty taimien irrotukseen tarvittavat voimat eri taimitarhoilla tehdyistä mittauksista.

Taulukko 1. Taimien irrotusvastukset eri taimitarhoilla

Koe	Alta leikkaus		Alta+sivulta leikkaus	
	\bar{x} , kg/taimi	s	\bar{x} , kg/taimi	s
I	5,490 (12,050) ¹⁾		2,745 (5,825) ¹⁾	
II	7,333	3,23	2,663	1,58
III	4,030	2,46		
IV	6,210	2,46		
V	5,540	2,81		
(I,II)	6,412		2,704	
\bar{x}	5,721			

1) Suluissa ovat kymmenen taimen maksimiarvot.

- Koe I. Suonenjoen taimitarha. Kuusi 1M+2A (RAULO ja HINTTALA 1972). Mittaus tehtiin 7.10.1976. Mitattiin n. 200 tainta/erä. Kasvualustana turve-hiekkaseos. Konekoulinta.
- Koe II. Suonenjoen taimitarha. Kevät -77. Kuusi taimilaji 2A+2A. Kasvualusta turve-hiekkaseos. Konekoulinta.
- Koe III. Lapinlahti, Pekolammin taimitarha. 24.5.1977. Kuusi 2A+2A. Kasvualusta hiekka-hietaperäistä maata, ei ole lisätty turvetta. Mitattiin n. 200 tainta. Koulittu -75 kampakoulintana, riviväli 20 cm, taimiväli n. 5 cm.

Koe IV. Lapinlahti, Pekolammin taimitarha. Kasvualusta lähes savea. Muuten kuten koe III.

Koe V. Metsänjalostussäätiön Pieksämäen taimitarha. 26.5.1977. Kuusi 1M+2A. Koulittu syksyllä -74 kampakoulintana, riviväli 20 cm ja taimiväli n. 5 cm. Kasvualusta entistä peltoa, johon lisätty kasvuturvetta 500 m³/ha. Mitattiin n. 200 tainta.

Pekolammin taimitarhalla traktorin moottorin kierrosnopeus oli 700 kierrosta/min ja perän 1000/min. Traktorin nopeus oli 29,1 m/min.

Pieksämäen taimitarhalla käytettiin traktorin sivussa olevaa leikkuri-tärytintä. Traktori Valmet 700, moottorin kierrosnopeus 1500 kierrosta/min ja nopeus 31,6 m/min.

Mittauksessa käytetty jousivaaka tarkistettiin käytön jälkeen, jolloin todettiin osoitusvirheen olevan + 10 g. Koska tässä tutkimuksessa on kysymys kahden menetelmän välisen eron mittaamisesta, ei mittauslaitteesta johtuneella virheellä liene merkitystä tulosten luotettavuuteen. Mittaus-tarkkuutena käytettiin 50 g. Ainoastaan koe I jälkeen vaa-kaa ei tarkistettu.

Saadut mittaustulokset Suonenjoen taimitarhalta (kokeet I ja II) osoittivat selvästi, että alta ja taimirivien välistä leikkaus (menetelmä 2) taimet ovat helpommin irrotettavissa kuin alta leikkauksen (menetelmä 1) jäljiltä. Mittaukset muilla taimitarhoilla osoittivat, että taimien irrotusvas-tus oli samaa suuruusluokkaa kaikilla taimitarhoilla. Tai-mien irrotus kasvualustasta voidaan tehdä helpommaksi voi-makkaammalla täryttämisellä, mutta tällöin on vaarana tai-mien juuriston kuivuminen varsinkin aurinkoisina päivinä.

42. Taimien nosto

Taulukossa 2 on esitetty koehenkilöiden keskimääräiset sydämen sykintäarvot ja nippukohtaiset ajat pelkästään nosto-työstä (ei siis sisällä nipun sitomista, valeistutusta yms.).

Taulukko 2. Koehenkilöiden keskimääräiset sydämen sykintäarvot ja nippukohtaiset ajat kuusen 2A+2A taimien nostossa

Koehenkilö	Menetelmä	Aika 1) cmin/nippu	Sykintä
1	alta leikkaus	82,3	123,3
	alta+sivulta leikkaus	77,5	120,3
2	alta leikkaus	89,2	128,1
	alta+sivulta leikkaus	91,6	123,9
\bar{x}	alta leikkaus	85,8	125,7
	alta+sivulta leikkaus	84,6	122,1

$$1) \text{ cmin} = \frac{\text{min}}{100}$$

Kummankin menetelmän taimia otettiin näytetaimiksi juuriston tutkimista varten n. 200 kpl. Lisäksi maastoon on metsänhoidon tutkimusosaston toimesta perustettu istutuskokeita, joissa yhtenä käsittelynä on tässä tutkimuksessa käytetty menetelmä 2.

Koehenkilöiden mielipiteiden mukaan rivien välistä tapahtuva leikkaus helpottaa työtä. Kokeesta saadut tulokset osoittavat työn keventymisen verraten pieneksi (taulukko 2), Koehenkilöllä 2 alta+sivulta leikkausmenetelmässä käytetty aika on hieman suurempi kuin alta leikkausmenetelmässä. Työntekijällä 1 tilanne on päinvastainen. Molemmilla on kuitenkin alta+sivulta leikkausmenetelmässä sydämen sykintä n. 3 % alhaisempi kuin alta leikkausmenetelmässä.

5. TARKASTELUA

Nyt suoritettut kokeet ovat pelkästään juurten leikkauksen teknistä toimintaa käsitteleviä. Tutkimus perustuu verraten pieneen kuormittavuus- ja tuotostutkimusaineistoon.

Molempien työntekijöiden keskimääräisissä tuloksissa on pieni ero alta+sivulta leikkausmenetelmän hyväksi. Varsinkin aikatutkimustuloksen eron merkitsevyys on hyvin kyseenalainen, eikä sitä pienen aineiston vuoksi voida testata. Toisaalta pienikin työn keventyminen on edistystä, varsinkin silloin kun työskentely tapahtuu vaikeassa työasennossa.

Alta+sivulta leikatut taimet kaatuilivat leikkuun jälkeen hieman enemmän kuin pelkästään altaleikatut. Tämä selittänee osittain pientä eroa menetelmien tuottavuudessa. Kummassakin menetelmässä voimakkaalla tärytyksellä edesautetaan taimien irtoamista. Liiallinen tärytys kuitenkin saattaa taimet kuivumiselle alttiiksi. Myöskään irrotuksen ja noston välinen aika ei saa olla suuri (WILLIAMS ja HANKS 1973).

Tutkimuksessa käytetyllä laitteella leikattuja taimia on istutettu maastoon metsänhoidon tutkimusosaston toimesta. Leikkauksen jälkeen otettujen näytetaimien juuristoja tullaan vertaamaan tavanomaisesti nostettujen taimien juuristoihin.

Esitutkimustulokset kahden kasvukauden jälkeen maastoon istutetuista ja käsin leikatuista männyn taimista osoittavat kuolleisuuden olevan suuremman ja pituuskasvun pienemmän leikatuilla männyn taimilla kuin leikkaamattomilla. Kuusella ei tässä kokeessa ole havaittavissa merkitseviä eroja (PARVIAINEN 1977). TIKKASEN (1977) mukaan kuusen 2A+1A taimien juurten leikkaus ei ole lisännyt kuolleisuutta taimitarhaolosuhteissa, kun leikkaus oli lievä. Vaikka juurten leikkaus ei olekaan vaikuttanut eloonjäämiseen ja pituuskasvuun edullisesti, ovat useat tutkijat esittäneet, että

sillä olisi edullinen vaikutus juuriston muodostumiseen istutuksen jälkeen (PARVIAINEN 1976, KOON ja O'DELL 1977).

Juurten leikkaamisen päätarkoitus on tiheään juuriston (leikkauskohdista haaroittuva) aikaansaaminen, joka tekee noston, taimien käsittelyn ja istutuksen helpommaksi ja menestyksekkäämmäksi (STINSON ym. 1971). Tähän mahdollisesti päästään, jos sivulta leikkaus tehdään syksyllä joi-takin viikkoja ennen juuriston kasvun päättymistä tai nostoa. Mikäli taimien juuristossa on yksittäisiäkin pitkiä juuria, vaikeuttavat ne istutustyötä ja juuret saattavat jäädä enemmän sykkyrälle.

Tutkimuksen mukaan näyttää siltä, että ainoa varma tekninen hyöty juurten sivulta leikkauksesta on pienehkö työn keven-tyminen nostossa, mutta leikkauksen vaikutusta istutukseen ei tutkittu. Juurten leikkauksen biologisista vaikutuksista on osittain ristiriitaisia tutkimustuloksia. Leikkausajan-kohdalla saattaa myös olla huomattavakin merkitys taimien myöhempään kehittymiseen. Leikkausajankohdan vaikutuksen selvittämiseksi on metsänhoidon tutkimusosasto perustamassa kenttäkokeita. Mikäli leikkausajankohta on huomattavasti ennen nostoa, on maan kosteusolosuhteiden sopivalla tasolla säilyttäminen tärkeää taimien vesitalouden ylläpitämiseksi (PARVIAINEN 1976). Myös painikepyörien käyttö eräissä olo-suhteissa saattaa olla perusteltua.

Taimirivien välistä leikkaus lienee tarkoituksenmukainen eräissä pitkälle koneellistetuissa taimien nostomenetelmissä. Leikkaukseen soveltuvia välineitä on useita. Mikäli leika-taan rivivälistä noston yhteydessä tai ennen nostoa, lienee kiekko-leikkuri käyttökelpoisin leikkausväline (kuva 5). Tämä johtuu terän leikkuuominaisuuksista ja erityisesti vähäisestä alttiudesta tukkeutumiseen. Kuvassa 6 näkyy kiekko-leikkurin leikkausjälki.

Leikkauslaite tarvitsee erillisen ohjauksen. Ohjaus voi olla mekaaninen tai hydraulisesti järjestetty. Suonenjoen metsänviljelyn koeasemalla rakennetun leikkauslaitteen ohjauksen muuttamiseen vaikutti lähinnä hydraulisen ohjauksen keveys ja helppous. Molemmilla tavoilla saavutetaan ohjaukseen riittävä tarkkuus.

Syvyysäädön tarkkuus paranee mikäli laitteessa on erillinen säätölaitteisto esim. kannatinpyörät. Erillisen syvyysäätölaitteiston tarve korostuu silloin, kun kasvatusalusta on epätasainen.

6. KIRJALLISUUS

- ALDHOUS, J. R. 1972. Nursery Practice. Forestry commission bulletin No. 43.
- EIS, S. 1968. Lateral Root pruning - A Promising Forest Nursery Practice. The Forestry Chronicle. Canadian institute of forestry. Vol. 44 No. 5 October.
- EIS, S. and LONG, J. R. 1973. Root Pruning in the Nursery. Tree planters' Notes. Vol. 24 No. 1 February.
- KOON, K. B. and O'DELL, T. 1977. Effects of wrenching on drought avoidance of Douglas-fir seedlings. Tree Planters' Notes. Vol. 28 No. 2 Spring 1977.
- LOTT, J. R. and HALLMAN, R. G. 1973. New Zealand root pruner evaluated for U.S. use. Tree Planters' Notes. Vol. 24 No. 4 November.
- PARVIAINEN, J. 1976. Taimien juurten leikkaaminen kasvatuksen ja istutuksen yhteydessä. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu. Root pruning in the nursery and at planting. A study based on literature. Folia Forestalia 267.
- " 1977. Esitelmä Suonenjoen metsänviljelyn koeasemalla 23.8.1977.
- RAULO, J. ja HINTTALA, T. 1972. Taimilajien merkitsemisestä. Metsä ja Puu 89(5):31.
- STINSON, R. F., McCLAY, D. R. and ATEVENS, G. Z. 1971. Nursery Production. A Teacher's Manual. Teacher Education Series. Volume 12. Number 4t.
- STOECKELER, J. H. and JONES, G. W. 1957. Forest Nursery Practice in the Lake States. Agriculture handbook No. 110. Forest Service. U.S. Department of Agriculture.
- TIKKANEN, L. 1977. Juuriston leikkaaminen paljasjuuristen taimien kasvatuskelpoisuuden parantajana. Laudaturtyö Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa.
- WILLIAMS, R. D. and HANKS, S. H. 1973. Hardwood nurserymans guide. U. S. Department of Agriculture/Forest Service. Agriculture Handbook No. 473.

- N:o 1 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Tutkimuksia taimityyppiluokituksen laatimista varten II. 1972.
- N:o 2 Matti Leikola. Silmujen ja neulasten poiston vaikutus männyn ja kuusen pituuskasvuun. 1972.
- N:o 3 Kim von Weissenberg. Kokemuksia Murray männyn viljelystä Suomessa. 1972.
- N:o 4 Terttu Koponen. Peltomyyräpopulaation rakenteesta. 1972.
- N:o 5 Pentti Nisula. Erilaisten rullataimien menestymisestä viljelyaloilla. 1972.
- N:o 6 Veikko Koski ja Jyrki Raulo. Ennakkotuloksia rauduskoivun jälkeäiskokeesta. 1972.
- N:o 7 Matti Leikola. Havaintoja taimipakkauksissa esiintyvistä lämpötiloista välivarastoinnin aikana. 1973.
- N:o 8 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Pellolle istutettujen männyn, kuusen ja rauduksen taimien alkukehityksestä. 1973.
- N:o 9 Etelä-Suomen metsänviljelytutkijoiden neuvottelupäivillä pidetyt alustukset. 1973.
- N:o 10 Jyrki Raulo. Rauduskoivun taimilajien 1A + 1A tuottaminen. 1974.
- N:o 11 Matti Leikola ja Olavi Huuri. Ennakkotuloksia Etelä-Suomen runko-tutkimuksesta vv. 1970—1973. 1974.
- N:o 12 Tutkimuspäivän alustukset v. 1974. 1974.
- N:o 13 Martti Ruottinen. Suonenjoen ja Pieksämäen taimitarhojen taimitoimitukset vuosina 1971 ja 1972. 1975.
- N:o 14 Jyrki Raulo. Lannoitetun täytemaan käytöstä rauduskoivun viljelystä. 1975.
- N:o 15 Matti Leikola. Näkökohtia lyhytkiertoviljelmiä ja -kokeita perustettaessa. 1976.
- N:o 16 Risto Rikala. Jauhetun kuorihumuksen käyttökelpoisuus lumen sulattamiseen taimitarhalla. 1976.
- N:o 17 Matti Leikola ja Pekka Suolahti. Ennakkotuloksia männyn taimien välivarastointikokeesta. 1976.
- N:o 18 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Heinimisajankohdan vaikutus pellolle istutettujen männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. 1976.
- N:o 19 Matti Leikola ja Pekka Rossi. Paju- ja poppeli pistokkaiden menestyminen Suonenjoen taimitarhalla kesällä 1976. 1977.
- N:o 20 Matti Leikola. Muovihylsytaimien menestyminen Suonenjoella. vv. 1971—1976. 1977.
- N:o 21 Pertti Harstela. Taimitarhatyöntekijäin mielipiteitä työmenetelmistä ja työjärjestelyistä.
- N:o 22 Carl Johan Westman ja Päivi Hänninen. Kemiallinen maa-analyysi paljasjuuristen taimien tuotannossa-ennakkotiedonanto. 1977.

Suonenjoen metsänviljelyn koeasema 77600 SUONENJOKI
Puh. 979 - 10 771

