

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA

26

SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA

ISSN 0358-4283



PERTTI HARSTELA JA LEO TERVO

**ENNAKKOTULOKSIA PISTOKKAIDEN ISTUTUKSESTA
AURAAVILLA ISTUTUSKONEILLA JA KÄSIN**

SUONENJOKI 1981

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
TIEDONANTOJA 26

SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA

ISSN 0358-4283

Pertti Harstela ja Leo Tervo

ENNAKKOTULOKSIA PISTOKKAIDEN ISTUTUKSESTA
AURAAVILLA ISTUTUSKONEILLA JA KÄSIN

SUONENJOKI 1981

HARSTELA, P. and TERVO, L. 1981. Preliminary results on the planting of cuttings by machine and manually. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 26.

This is part of the series of studies to develop and compare different kinds of planting machines for cuttings and to compare mechanized and manual planting. In this first phase the m/Lännen Tehtaat Co transplanting machine and the Paperpot-planting machine were modified for plant cuttings into both the horizontal and vertical position. Both machines work on the ploughing principle. Other planting machine principles and automatic feeding of cuttings will be studied later.

After modification, both the machines worked quite well provided there were not very many stones and other hindrances in the soil. In manual planting into the vertical position the outputs were 711 - 859 cuttings per gross effective hour (E_t) and person and the costs were 3,3 - 4,6 p/cutting. The corresponding figures for the Paperpot-planting machine were ca. 2 220 cuttings per E_t and person and ca. 2,4 p/cutting, and for the transplanting machine 1 400 - 2 030 cuttings per E_t person and ca. 3,4 p/cutting. The outputs of mechanized planting into the horizontal position were ca. 2 780 cuttings per E_t and person and the costs ca. 2,1 p/cutting.

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	2
21.	Aineisto	2
22.	Istutusvälineistö	3
23.	Istutusmenetelmät	5
3.	TULOKSET	7
31.	Käyttötuntituotokset	7
32.	Kustannukset	9
33.	Työn laatu	11
4.	TULOSTEN TARKASTELUA	13

1. JOHDANTO

Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian osasto suoritti Suonenjoen tutkimusasemalta käsin kesällä 1981 pistokkaiden istutuskokeita, jotka kuuluvat PERA-projektin työohjelmaan. Kokeiden tarkoituksena oli tutkia istutuksen koneellistamis-mahdollisuuksia ja verrata koneistutusta käsin istutukseen. Pistokkaat istutettiin joko pysty- tai vaaka-asentoon. Pys-tyistutuksessa pistokas laitetaan maahan silmut ylöspäin si-ten, että siitä jää näkyviin n. 2 cm. Vaakaistutuksessa pistokas istutetaan vaaka-asentoon ja peitetään 1 - 3 cm:n maakerroksella.

Ensimmäisessä vaiheessa tutkittiin erilaisia toimintaperi-aatteita, joilla pistokas sijoitetaan maahan. Myöhemmässä vaiheessa on tarkoitus tutkia syötön automatisointia. Ko-keissa käytettiin mahdollisimman paljon jo valmiita koneita lähtökohtana. Tämä ennakkotietomoniste on laadittu pääasi-assa auraavalla periaatteella toimivista koneista, koska ne on ollut mahdollista saada nopeasti kokeilukuntoon. Kokeet jatkuvat reiän tekoon perustuvista toimintaperiaatteista ja syötön automatisoinnista.

Tutkimus tehdään yhteistyössä Kannuksen energiametsäkoeaseman kanssa, josta MMT Veli Pohjonen ja tj. Taisto Jaakola ovat neuvotelleet tutkimusohjelmasta. Tj. Jaakola on myös ideoi-nut koulintakoneen auran vaihtamisen kiekoksi vaakaistutuk-sessa. Teknikko Martti Kuikka ja työtekniikko Veikko Järve-läinen ovat osallistuneet koneiden muutostöiden suunnitte-luun ja toteutukseen. Tutkimuksen eri vaiheissa ovat avus-taneet ylitj. Vesa Vehviläinen, ylitj. Sulo Haverinen ja tek-nikko Seppo Holopainen VAPOsta, MH. Martti Issakainen ja tek-nikko Hannu Vahanan Lännen Tehtaat Oy:stä, mt. Erkki Tolva-nen Enso Gutzeit Oy:stä, tj. Osmo Korhonen, tutkimusapulaiset

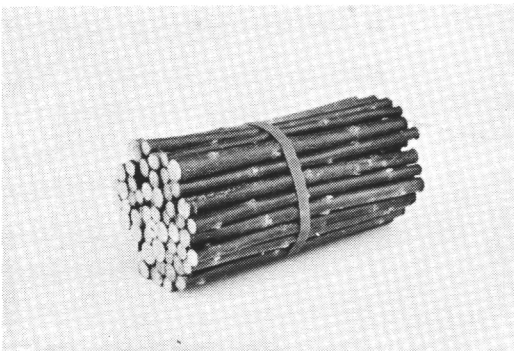
Riitta Miettinen, Jukka Raitavuo ja Ilkka Rossi metsänhoidon tutkimusosastosta sekä tutkimusapulaiset Carina Besuch ja Urpo Paananen sekä tj. Jussi Korhonen metsäteknologian tutkimusosastosta. Konekirjoituksesta huolehti kanslisti Hilikka Ryth. Käsikirjoituksen lukivat prof. Pentti Hakkila, prof. Erkki Lähde ja MH Pekka Rossi.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

21. Aineisto

Kokeita tehtiin sekä turve- että kivennäismailta. Tohmajärven Valkeasuolla ja Rautalammin Rastunsuolla sijaitsevat alueet olivat turvetuotannosta jo pois jääneitä alueita. Siilinjärven alue oli maatalouskäytöstä pois jätettyä turvepeltoa. Kivennäismaa-alue oli Joroisissa.

Istutettujen pistokkaiden pituus oli n. 20 cm ja tyviläpimitta 0,5 - 3,0 cm. Pistokkaat oli katkottu talven aikana 50 tai 100 kpl nippuihin. Puulajeina olivat vesipaju, Salix cv. aquatica ja koripaju, Salix viminalis.



Kuva 1. Pistokasnippu

Taulukko 1. Istutetut pistokasmäärät

Paikka	Koneella	Käsin
	kpl	
Valkeasuo	31 061	11 516
Rastunsuo	6 044	810
Siilinjärvi	10 292	1 755
Joroinen	5 310	2 393

22. Istutusvälineistö

Käsinistutusta varten kokeiltiin istutussauvaa, jolla istutus voidaan tehdä seisaaltaan. Sauvaa ei kuitenkaan onnistuttu vielä kehittämään sellaiseksi, että istutus olisi käynyt riittävän nopeasti ja helposti. Kovassa maaperässä käytettiin apuna metallista russia, jolla tehtiin reikä maahan pistokasta varten.

Pistokkaiden istutuskoneiden perusrunkoina olivat Lännen Tehtaiden valmistamat koulintakoneyksiköt (käytetään mm. taimitarhoilla paljasjuuristen taimien koulinnassa) sekä paperpot-istutuskone. Näihin tehtiin muutoksia koneiden soveltumiseksi pistokkaiden istutukseen. Istutuskoneet olivat nostolaitesovitteisia, ja vetokoneeksi soveltui tavanomainen maataloustraktori.

Koneisiin tehtiin seuraavat muutokset:

Koulintakone, m/Lännen Tehtaat Oy

Pystyistutusta varten tehtiin seuraavat muutokset:

- Asennettiin kannatin- ja painikepyöriin piikit (pituus 3,5 cm) paremman kosketuksen aikaansaamiseksi. Tämä oli tärkeää pistokkaita puristavien kumilaikkojen tasaiselle pyörimiselle.
- Auran eteen asennettiin veitsimäinen terä tai kiekkeleikkuri auran tukkeutumisen estämiseksi.

Vaakaistutusta varten tehtiin seuraavat muutokset:

- Vakoa tekevän auran tilalle vaihdettiin lautaspöytä (TUME 93157202).
- Rakennettiin pistokkaiden syöttöputki.
- Lautaspöydien tekemän vaon peittämiseksi tehtiin siivekkeet (pistokkaiden päälle tarvitaan peitto).
- Asennettiin painikepyörät maan tiivistämiseksi istutusvaon päällä.

Paperpot-istutuskone, m/Lännen Tehtaat Oy

Pystyistutusta varten tehtiin seuraavat muutokset:

- Rakennettiin pistokkaiden syöttöputki sekä pystyettä vaakaistutusta varten.
- Tehtiin lisäpaino kannatin- ja painikepyörän paremman kosketuksen aikaansaamiseksi.

Vaakaistutusta varten tehtiin seuraavat muutokset:

- Vakoa tekevän auran tilalle vaihdettiin lautaspöytä.
- Lautaspöydän tekemän vaon peittämiseksi asennettiin siiveke.
- Tehtiin painikepyörä maan tiivistämiseksi istutusvaon päälle.

23. Istutusmenetelmät

Tutkittiin seuraavia työmenetelmiä:

Menetelmä 1. K ä s i n i s t u t u s p y s t y y n

Pistokkaat painettiin käsin pystyasentoon. Vaikeissa olosuhteissa käytettiin apuvälineenä metallista rassia. Tavoitteena oli, että pistokkaan maanpäällisen osan pituus olisi 1 - 2 cm.

Menetelmä 2. K o n e i s t u t u s p y s t y y n

Peruskoneina olivat Lännen Tehtaiden valmistama 3-paikkainen koulintakone ja paperpot-istutuskone. Tavoitteena oli, että pistokkaat jäisivät pystyyn ja niiden maanpäällinen osa olisi 1 - 2 cm.



Kuva 2. Koneistutusta pystyyn. Peruskoneena Lännen Tehtaiden valmistama 3-paikkainen koulintakone.



Kuva 3. Koneistutusta pystyyn. Peruskoneena Lännen Tehtaiden valmistama paperpot-istutuskone.

Menetelmä 3. K o n e i s t u t u s v a a k a a n
 Peruskoneina olivat Lännen Tehtaiden valmistama 3-
 paikkainen koulintakone ja paperpot-istutuskone.
 Tavoitteena oli saada pistokkaat vaaka-asentoon n.
 1 cm:n syvyyteen istutusvakoon.



Kuva 4. Koneistutusta vaakaan. Peruskoneena Lännen Tehtaiden valmistama 3-paikkainen koulintakone.

Osittain koejärjestelyistä ja istutusalueiden pienuudesta johtuen samoilta työmailta ei voitu kerätä aineistoa kaikista tutkittavista menetelmistä.

3. TULOKSET

31. Käyttötuntituotokset

Käyttötuntituotoksia laskettaessa keskeytysten osuutena koneistutuksessa käytettiin 10 % tehotyöajasta, käännösten ja pistokkaiden välivarastolta haun osuutena 5 % tehotyöajasta. Käsiniestutuksessa tehotyöaikaan lisättiin 5 % pistokkaiden hakuun käytettynä aikana.

Tulokset (taulukko 2) osoittavat koneellisen istutuksen olleen istuttajaa kohti huomattavasti nopeampaa kuin käsiniestutuksen. Istutustiheydellä on tässä tutkimuksessa ollut selvä vaikutus tuotokseen. Tiheissä istutuksissa ajonopeus voi olla verraten pieni. Pistokkaiden välin ollessa rivissä 20 cm 3 500 kpl käyttötuntituotos edellyttää n. 825 m/h ajonopeutta. Pistokkaiden etäisyyden ollessa 50 cm n. 2 000 kpl käyttötuntituotos edellyttää n. 1 175 m/h ajonopeutta.

Tohmajärven Valkeasuolla pistokkaiden välinen etäisyys rivissä oli 20, 35 ja 50 cm. Seuraavassa asetelmassa on esitetty tulokset koneistutuksesta eri istutustiheyksillä vaakaja pystyistutuksessa.

Taulukko 2. Käyttötuntituotokset

Paikka	Istutus- menetelmä	Tuotos, kpl/ käyttötunti ja henkilö	Pistokkaiden etäisyys ri- vissä, cm
		\bar{x}	\bar{x}
Valkeasuo	vaakaistutus 3-paikkainen koulintakone	2782	35
"	pystyistutus 3-paikkainen koulintakone	1404	35
"	pystyistutus käsien	820 (475) *	35
Rastunsuo	pystyistutus 3-paikkainen koulintakone	1348	45
"	pystyistutus 1-paikkainen paperpot-is- tutuskone	2224	40
"	pystyistutus käsien	859	40
Siilinjärvi	pystyistutus 3-paikkainen koulintakone	2037	45
"	pystyistutus käsien	1284	55
Joroinen	vaakaistutus 1-paikkainen paperpot-is- tutuskone	1981	50
"	pystyistutus 1-paikkainen paperpot-is- tutuskone	2223	55
"	pystyistutus käsien	711	45

* Työskentely kahden hengen työryhmänä siten, että toinen teki metallirassilla reiän ja toinen istutti pistokkaan.

vaakaistutus	kpl/henkilö/käyttötunti	
20 cm	3541	(4361-2740)
35 cm	2641	(3418-1562)
50 cm	2162	(2970-1110)
pystyistutus		
20 cm	2068	(2212-1874)
35 cm	1270	(1429-1122)
50 cm	876	(930- 818)

Istutuskoneen peruskoneena oli Lännen Tehtaiden valmistama koulintakone (menetelmät 2 ja 3).

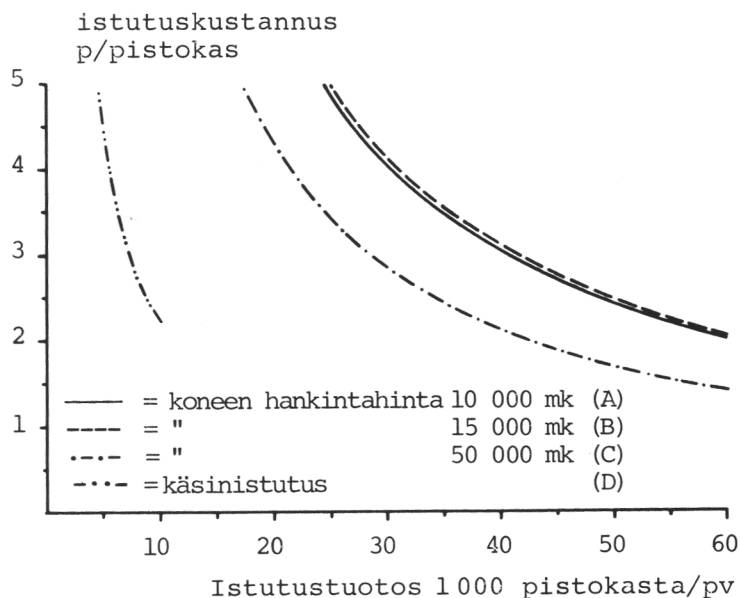
Mikäli 50 cm pistokasetäisyydellä pyrittäisiin samaan tuotokseen kuin 20 cm pistokasetäisyydellä (n. 3 500 kpl/käyttötunti) tulisi anoneuden olla yli 2 000 m/h. Hyvissä maasto-oloissa tämä on mahdollista. Tutkimuskohteiden olosuhteet vaihtelivat (juurakot) ja mm. työturvallisuussyitä ei ajonepeutta voitu nostaa siinä määrin kuin työntekijöiden pistokkaiden syöttönopeus olisi sallinut.

32. Kustannukset

Verrattaessa käsin- ja koneistutuksen kustannuksia on laskelmissa käytetty seuraavia perusteita:

- istutuskoneen hankintahinta, mk	10 000	15 000	50 000
- jäännösarvo % hankintahinnasta	20	20	20
- poistoaika, v	10	10	10
- korko, %	10	10	10
- korjaus- ja huoltokustannukset, mk/v	500	500	1 000

Koneiden vuotuinen käyttöaika laskelmissa oli 30 työpäivää. Traktorin ja kuljettajan päiväkustannuksena käytettiin 480 mk ja istuttajien 223 mk (sis. sos.kustannukset).



Kuva 5. Istutuskustannukset

Kuvassa 5 on esitetty eri menetelmien istutuskustannukset. Käytettäessä työpäivän pituutena 7,5 h päädytään tutkimuksen mukaisilla tuotoksilla seuraaviin istutuskustannuksiin eri menetelmissä, kun koneen hankintahinta 3-paikkaisella koulintakoneella on 10 000 mk ja 3-paikkaisella paperpot-istutuskoneella 15 000 mk:

	istutus	rivien merkit- seminen	yht.
	p/pistokas		
käsin istutus pystyyn, turvemaa	3,1	0,2	3,3
käsin istutus pystyyn, kivennäis- maa	4,4	0,2	4,6

käsin istutus pystyyn, vaikeat olosuhteet	5,9	0,2	6,1
3-paikkainen koulintakone, pystyistutus, turvemaa	3,4	-	3,4
3-paikkainen paperpot-istutuskone, pystyistutus, turve- ja kivennäismaa	2,4	-	2,4
3-paikkainen koulintakone, vaakaistutus, turvemaa	2,1	-	2,1
3-paikkainen paperpot-istutuskone, vaakaistutus, kivennäismaa	2,7	-	2,7

Käsinistutuksessa joudutaan rivit merkitsemään viljelmän myöhempää hoitoa ja mahdollisesti myös korjuuta ajatellen. Rivien merkitsemiskustannuksena on tässä käytetty 0,2 p/pistokas. Kuvassa 4 C-käyrä esittää koneversiota, joka on 3-yksikköinen (hankintahinta 50 000 mk) ja vaatii ainoastaan yhden työntekijän koneelle. Tämä edellyttäisi syötön automatisointia. Kustannukset tällä versiolla olisivat huomattavasti alhaisemmat kuin nyt tässä tutkimuksessa käytetyillä koneilla. On kuitenkin muistettava, että pitemmälle automatisoitu ratkaisu saattaisi olla alttiimpi häiriöille. Kone-työssä ja varsinkin vaihtelevissa maasto-oloissa yksinkertainen ratkaisu on usein toimintavarmempi kuin pitkälle automatisoitu.

33. Työn laatu

Pistokkaiden istutusaloina lienevät ensisijaisesti turvetuotannosta poistetut alueet ja maatalouskäytöstä vapautuneet pellot. Varsinkin turvetuotannossa olleilla alueilla on kiviä ja juurakoita. Pitkään kesantona olleilla pelloilla

on runsaasti rikkaruohoa, vaikkakin ne olisi aurattu ja äestetty ennen pistokkaiden istutusta. Kivet, juurakot ja runsas rikkaruohosto vaikeuttavat koneen käyttöä. Aurojen törmätessä kiveen tai juurakkoon koko istutusyksikkö nousee ylös. Ajonopeudesta riippuen liike saattaa olla äkkinäinen.

Varsinkin alussa koneiden toiminnassa oli puutteellisuuksia. Käyttökokemusten mukaan näihin tehtiin tarvittavia muutoksia. Leikkuukiekkojen asentaminen aurojen eteen vähensi keskeytysten osuutta oleellisesti ja lisäsi työn turvallisuutta. Vaakaistutus on ongelmattomampi kuin pystyistutus.

Vaihtelevien olosuhteiden ja työvaikeustekijöiden takia koneetyössä on vaikea päästä samaan työn tarkkuuteen (pistokkaiden asento, istutussyvyys) kuin käsinistutuksessa. Silmämääräisten havaintojen perusteella ei pistokkaiden asennolla ja istutussyvyydellä näytä olevan ratkaisevaa merkitystä näiden myöhemmälle kehitykselle, silloin kun pystyistutuksessa vähintään puolet pistokkaan pituudesta on maassa ja vaakaistutuksessa pistokas ei ole syvemässä kuin n. 5 cm. Myös täysin maan päällä oleva pistokas voi juurtua, mikäli maan kosteusolosuhteet ovat hyvät. Paperpot-koneella osa pistokkaista kaatui vaon pohjalle, jolloin ne voivat jäädä jopa 15 cm syvyyteen. Tällaisten pistokkaiden kasvuunlähtö on kyseenalaista. Tässä kokeessa pystyistutuksen pistokkaista kaatui vajaa 10 % ja näiden keskimääräinen syvyys oli n. 5 cm. Pistokkaiden kaatumista voitaneen vähentää koneen säädöllä ja pienillä muutoksilla.

Näitä koneratkaisuja käytettäessä suurin istutettavan pistokkaan läpimitta pystyistutuksessa saa olla n. 3,5 cm. Auran rakoa muuttamalla on myös paksumpien pistokkaiden istutus mahdollista. Auran syvyyttä lisäämällä voitaneen istuttaa n. 30 cm mittaisia pistokkaita pystyyn, mutta tällöin auran esteisiin törmäämisongelmat korostuvat. Pystyistutus paperpot-istutuskoneella edellyttää lisäpainon käyttöä koneen kannatin- ja painikepyörien päällä. Vaakaistutuksessa pistokkaiden läpimitalla ja pituudella ei ole niin suurta merkitystä kuin pystyistutuksessa.

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Tämän tutkimuksen mukaan vaakaistutus koneella on nopeampi kuin koneellinen pystyistutus koulintakoneella. Paperpot-istutuskoneella Joroisten työmaalla pystyistutus on ollut hieman nopeampaa kuin vaakaistutus. Tähän lienee vaikuttanut menetelmien järjestys, pystyistutus tehtiin vaakaistutuksen jälkeen, joten työntekijä on ollut jo koneelliseen työhön tottunut. Joroisista kerätty aineisto oli suhteellisen pieni. Saatujen kokemusten mukaan vaakaistutus lienee nopeampaa kuin pystyyn istutus. Tähän vaikuttaa mm. se, että istutusvaon syvyys on pieni (3 - 5 cm : 20 cm) ja että lautaspyörä ylittää esteen paremmin kuin aura. Rastunsuon työmaalla paperpot-istutuskoneen tuotos on ollut suurempi kuin koulintakoneen. Tämä johtuu koneiden teknisistä ominaisuuksista. Koulintakoneella pistokkaita joudutaan enemmän asetelemaan kumilaikkojen väliin, kun taas paperpot-istutus-

koneessa pistokkaita ei tarvitse asetella vaan ne voidaan pudottaa ajonopeuden ja istutustiheyden mukaan pyörivään "rulettiin", joka toimii myös "välivarastona". Näin istutajan ei tarvitse täysin seurata koneen rytmiä. Paperpot-istutuskoneessa voidaan pistokkaiden välinen etäisyys säätää koneeseen. Koulintakoneessa etäisyys joudutaan määrittämään silmämääräisesti. Aineisto on pieni ja voi olla, että istutustulokset ovat liian suuria pitempiä aikaista istutustyötä ajatellen.

Kustannuksissa ei ole merkittävää eroa pystyistutuksessa koulintakoneella ja käsin. Paperpot-istutuskoneella istutuskustannukset ovat pystyistutuksessa alhaisemmat kuin koulintakoneella. Paperpot-koneella pistokkaiden kaatuminen oli ongelma, joka tavallaan lisää kustannuksia, jos kaatuneet pistokkaat eivät lähde kasvamaan. Kaatumista pystytettiin vähentämään muotoilemalla syöttöputkea. Vaakaistutuksen kustannukset konetyössä ovat alhaisemmat kuin pystyistutuksessa. Tässä tutkimuksessa paperpot-istutuskone oli yksipaikkainen, mutta kustannukset on laskettu kuitenkin 3-paikkaisen version mukaan. Tutkimusta aloitettaessa katsottiin tarvittava aineisto saatavan jo yksipaikkaisella koneella.

Istutusmenetelmien vertailussa ei ollut mukana käsin tehtävää vaakaistutusta. Menetelmä olisi edellyttänyt koneellista vaon tekemistä esim. traktorisovitteisella laitteella ennen pistokkaiden laittoa. Pistokkaiden asettelu vakoon

käsityönäkin on verrattain nopea työvaihe, mutta työasento on kumara. Peittäminen 1 - 2 cm maakerroksella voitaisiin tehdä pistokkaiden vakoon laittamisen yhteydessä esim. jaloilla tai istuksen jälkeen koneellisesti esim. traktoriso- vitteisella laitteella. Nyt käytetyssä menetelmässä kaikki työvaiheet voitiin tehdä samalla kertaa. Teoreettisten las- kelmien mukaan käsin istutus yhdessä koneellisen vaon teon ja peittämisen kanssa olisi tullut huomattavasti kallimmaksi kuin koneistutus.

Istutettaessa käsin pystyyn pieniläpimittainen pistokas taipuu uppoamatta kunnolla maahan. Kova maa edellyt- tää apuvälineen esim. metallisen rassin käyttöä. Koneistu- tuksessa myös pieniläpimittaisten pistokkaiden istutus on- nistuu hyvin. Koneistutuksessa aura ja painikepyörät murs- kaavat jonkinverran maata. Tällöin rikkaruohostoa tuhoutuu ja niiden haitallinen vaikutus on vähäisempi kuin käsinistu- tuksessa.

Tehdyssä kokeilussa oli ensisijaisena tarkoituksena saada kokemusta aiheen jatkokehittelyä varten. Edellä esitetyt tulokset ja kustannukset ovat pelkästään pistokkaiden istu- tuksesta. Muita istutusta edeltäviä työvaiheita ovat mm. rankojen karsinta, pistokkaiden katkonta ja pakkaus. Katkon- nan liittäminen istutuksen yhteyteen tuntuu perustellulta mm. kokonaiskustannusten alentamiseksi. Vaikka kaikilla koealu- eilla työ pystyttiin tekemään auraavilla koneilla, oli liekopuista, kivistä ja muista esteistä jonkin verran

haittaa. Parhailtaan tutkitaankin ylhäältä päin pistäviä koneperiaatteita pystyistutukseen. Seuraavassa vaiheessa tullaan tutkimaan pistokkaiden automaattisen katkonnan ja syötön liittämistä koneeseen.

Kuitenkin voidaan jo nyt sanoa, että tässä raportissa kuvaillut koneet luvussa 22 esitetyin muutoksin soveltuvat nykyiselläänkin pistokkaiden istutukseen useimmilla turvetuotannosta vapautuneilla alueilla ja peltomailla, jotka eivät ole erityisen kivisiä.

- 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 jälke-läiskokeesta. 1972.
- N:o 7 Matti Leikola. Havaintoja taimipakkauksissa esiintyvistä lämpö-tiloista välivarastoinnin aikana. 1973.
- N:o 8 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Pellolle istutettujen männyn ja kuusen ja rauduksen taimien alkukehityksestä. 1973.
- N:o 9 Etelä-Suomen metsänviljelytutkijoiden neuvottelupäivillä pidetyt alustukset. 1973.
- N:o 10 Jyrki Raulo. Rauduskoivun taimilajien 1 A + 1 A 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 taimi-toimitukset vuosina 1971 ja 1972. 1975.
- N:o 14 Jyrki Raulo. Lannoitetun täytemaan käytöstä rauduskoivun vilje-lyssä. 1975.
- N:o 15 Matti Leikola. Näkökohtia lyhytkiertoviljelmiä ja -kokeita perus-tettaessa. 1976.
- N:o 16 Risto Rikala. Jauhetun kuorihumuksen käyttökelpoisuus lumen su-lattamiseen taimitarhalla. 1976.
- N:o 17 Matti Leikola ja Pekka Suolahti. Ennakkotuloksia männyn taimien väli-varastointikokeesta. 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 poppelipistokkaiden menes-tyminen Suonenjoen taimitarhalla kesällä 1976. 1977.
- N:o 20 Matti Leikola. Muovihylsytaimien menestyminen Suonenjoella vv. 1971—1976. 1977.
- N:o 21 Pertti Harstela. Taimitarhatyöntekijöiden mielipiteitä työmenetel-mistä ja työjärjestelyistä. 1977.
- N:o 22 Carl Johan Westman ja Päivi Hänninen. Kemiallinen maa-analyysi paljasjuuristen taimien tuotannossa - ennakkotiedonanto. 1977
- N:o 23 Pertti Harstela ja Leo Tervo. Kuusen taimien juurten leikkaus noston yhteydessä. 1977.
- N:o 24 Risto Rikala. Maanparannus, lannoitus ja kastelu keskustaimi-tarhoilla. 1978.
- N:o 25 Jari Parviainen ja Kyösti Konttinen. Männyn avomaataimien koulinta-ajankohtakoe. 1978.
- N:o 26 Pekka Rossi. Paju- ja poppelipistokkaiden juurtuminen. Tuloksia vuoden 1976 juurruttamiskokeista. 1979.

- N:o 27 Pekka Rossi. Paju- ja poppelipistokkaiden juurruttaminen taimitarhalla. Kirjallisuuteen ja havaintoihin perustuvat ohjeet. 1979.
- N:o 28 Ukko Rummukainen ja Pekka Voipio. Eräiden herbisidien käytöstä havupuiden kylvöaloilla. 1979.
- N:o 29 Leo Tervo. Havaintoja verhopuuston kasauksesta. 1979.
- N:o 30 Päivi Hänninen. Hidasliukoisten lannoitteiden käyttömahdollisuuksista kouluttujen taimien kasvatuksessa. 1979.
- N:o 31 Risto Rikala. Paljasjuuristen taimien kuljetus ja käsittely ennen istutusta. Tiedusteluun pohjautuva selvitys. 1979.
- N:o 32 Jyrki Raulo ja Leo Tervo. Rauduskoivun taimilajin 1 (Lk+A) tuottaminen Etelä-Suomessa. 1980.
- N:o 33 Jari Parviainen (toim.). Metsäpuiden taimien kasvatusta ja istutusta koskevia viimeaikaisia tutkimuksia. 1980.
- N:o 34 Päivi Hänninen. Männyn koulintataimien kasvuerot ja niihin vaikuttaneet tekijät Suonenjoen taimitarhalla. 1980.
- N:o 35 Taimitarhan sienitautipäivä 14.8. 1980.
- N:o 36 Havaintoja Keski-Eurooppaan tehdyltä opintomatkalta 14.6.—1.7. 1980. Jari Parviainen ja Leo Tervo: Metsäpuiden taimien tuottaminen, Pekka Rossi: Lyhytkiertoviljelyn puulajien lisääminen ja viljely. 1980.
- "Metsänviljelyn koeaseman tiedonantoja" -sarja ilmestyy vuoden 1981 alusta "Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja" -sarjassa.
- N:o 15 Näkökohtia taimien ravinnetaloudesta ja lannoituksesta taimitarhalla. 1981.

Metsäntutkimuslaitos
 Suonenjoen tutkimusasema
 77600 SUONENJOKI
 Puh. 979-11741