

**METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN  
TIEDONANTOJA 338**

SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA



**LEO TERVO**

**EKBACKEN-RUISKU TUKKIMIEHENTÄIN TORJUNTAAN  
METSÄNVILJELYALOILLA**

**SUONENJOKI 1989**



Valokuvat: Pekka Voipio

Suonenjoen tutkimusasema

Leo Tervo

## EKBACKEN-RUISKU TUKKIMIEHENTÄIN TORJUNTAAN METSÄNVILJELYALOILLA

Abstract: The Ekbacken backpack sprayer used for spraying individual Scots pine seedlings in a plantation against *Hylobius abietis*

### SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
1. JOHDANTO .....	3
2. TUTKIMUSVÄLINEISTÖ JA -AINEISTO .....	4
3. TULOKSET .....	5
3.1. Taimitiheys ja taimien pituus .....	5
3.2. Ainemenekki .....	6
3.3. Aineen leviämistasaisuus .....	7
3.4. Työajan menekki ja työajan jakauma .....	11
3.5. Työn kuormittavuus .....	11
3.6. Kustannukset .....	13
3.7. Tuhojen seuranta .....	14
4. TULOSTEN TARKASTELUA .....	14
KIRJALLISUUS .....	15

Tervo, L. 1989. Ekbacken-ruisku tukkimiehintäin torjuntaan metsänviljelyaloilla. Abstract: The Ekbacken backpack sprayer used for spraying individual *Scots pine* seedling in a plantation against *Hylobius abietis*. Suonenjoen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 338. 15 s.

Ekbacken-ruisku soveltuu teknisesti hyvin istutuksen jälkeen tehtävään ruiskutukseen. Työntekijöiden työmaatuntituotos oli 960—312 tainta. Ruiskutuksen kokonaiskustannus 2500 taimimäärällä oli 190—482 mk/ha olosuhteista riippuen. Ainemenekki eri alueilla vaihteli 1,66—4,75 ml/taimi. Mekaanisia taimisuoja käytettäessä torjunnan kokonaiskustannukset ovat huomattavasti korkeammat. Taimitarhalla tehtävä torjuntaruiskutus on selvästi alhaisempi kuin istutuksen jälkeen tehtävä.

---

The results show that the Ekbacken backpack sprayer works technically well. Worker production varied from 960 to 312 seedlings/h with a dosage level of 1.66 to 4.75 ml of solution per seedling. Total spraying costs were 190—482 FIM/ha when the density was 2500 seedlings/ha. Spraying seedlings in the planting area is considerably cheaper than using protection devices (such as TENA-collar). However, spraying in the nursery is an even cheaper alternative.

ISBN 951-40-1068-X

ISSN 0358-4283

Suonenjoen kirjapaino Ky, Suonenjoki 1989



## 1. JOHDANTO

Tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*) on nykyisin havupuutaimikoitten pahin tuhohyönteinen (Lilja 1985, Långström 1985). Juutisen (1962) tutkimuksen mukaan n. 15% istutetuista männyn taimista oli tukkimiehentäin vioittamia, kun viljely tehtiin 2. keväänä hakkuun jälkeen. Annilan (1982) tutkimuksessa yli 82 % käsittelemättömien männyn kennotaimien kuolemista ensimmäisenä kesänä johtui tukkimiehentäin vioituksesta. Kaikkiaan käsittelemättömistä taimista kuoli 47,5 %. Vastaavat luvut lindaanilla käsitellyillä taimilla olivat 73 % ja 36,9 %.

Tukkimiehentäin torjunnassa käytetään monia menetelmiä, joko mekaanisia taimisuojaia tai kemiallista torjuntaa käsittelemällä taimet insektisideillä. Joillakin taimitarhoilla ruiskutuksia tehdään jo taimitarhalla sekä paljasjuurisille- että paakkutaimille. Yleisempää kuitenkin on ollut torjuntakäsittelyjen tekeminen maastossa lähinnä istuttajan toimesta kastamalla taimet torjunta-aineliuokseen versot edellä juurenniskaa myöten. Yleisen käsityksen mukaan tätä pidetään suojaamisvaikutuksen kannalta tehokkaana menetelmänä. Paakkutaimien käsittely maastossa ennen istutusta ei liene yleistä.

Ruotsissa on kehitetty tavanomaisien torjunta-ainekäsittelyjen lisäksi myös muita menetelmiä tukkimiehentäin tuhojen estämiseksi. Menetelminä ovat mekaaniset suojat sekä kemialliset torjunta-aineruiskutukset istutuksen yhteydessä (Sprutiputki) ja istutuksen jälkeen (Ekbacken-ruisku) (Nilsson 1984, Suoheimo 1985) tai taimien käsittely torjunta-ainetta levittävällä sienipuristimella (Gårdh ja Sandgren 1982). Mekaanisista menetelmistä ruotsalaiset ovat kokeilleet mm. Teno-kaulusta ja Vinetta-taimisukkaa (Gårdh ja Sandgren 1982, Samuelsson ym. 1984). Lindströmin ym. (1986) tutkimuksen mukaan suoja-kauluksen käyttö vähensi oleellisesti tukkimiehentäin tuhoja. Suojatuista männyn taimista 6,5% kuoli tukkimiehentäin aiheuttamiin tuhoihin kun vastaavasti kontrollitaimista kuoli 23,7%. Långströmin (1985) tutkimuksen mukaan torjunta-ainekäsittelyt vähensivät tehokkaasti tukkimiehentäin aiheuttamaa taimikuolleisuutta.

Tässä tutkimuksessa on kerätty työntutkimusaineistoa Ekbacken-ruiskun käytöstä. Ekbacken-ruisku on Ingmar Karlssonin kehittämä. Siinä on peruslaitteistona tavanomainen käsikäyttöinen reppuruisku (Nilsson 1984). Tutkimuksessa selvitettiin työn tuottavuus, työntekijän kuormittuminen sydämen sykintä mittauksin, ainemenekki, kustannukset sekä aineen kohdistuminen taimessa. Tutkimuksessa käytetty, istutuksen jälkeen tehty taimien ruiskutus käsittely ei torjuntamenetelmänä ole Suomessa toistaiseksi hyväksytty.

Tutkimus tehtiin Taimi-Tapion aloitteesta, joka myös osallistui rahoitukseen. Aineisto kerättiin Metsähallituksen, Metsäntutkimuslaitoksen ja Tehdaspuu Oy:n työmailta. Aineis-

ton keruuseen ja käsittelyyn osallistui Urpo Paananen metsäteknologian tutkimusosastolta. Puhtaaksikirjoituksesta huolehti toimistos sihteeri Liisa Kylmälä. Abstractin tarkasti Robin Richardson. Käsikirjoituksen ovat lukeneet prof. Pentti Hakkila, tri Pertti Harstela ja MMK Sakari Lilja. Kaikille tutkimuksessa mukana olleille esitän parhaimmat kiitokset.

## 2. TUTKIMUSVÄLINEISTÖ JA -AINEISTO

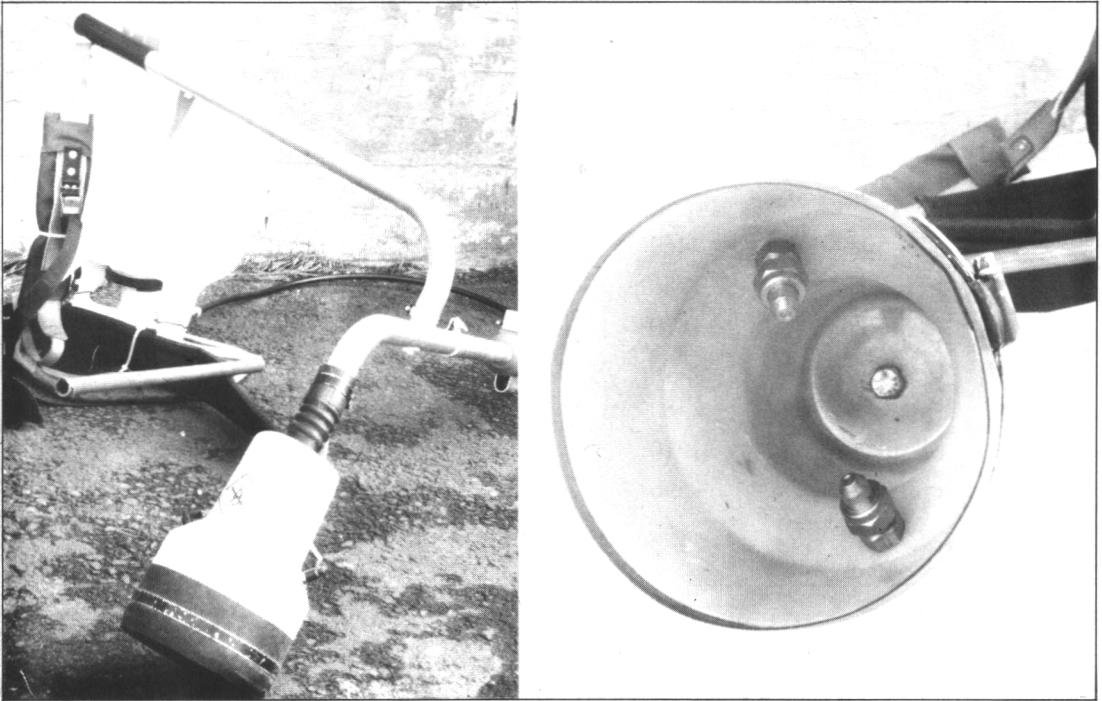
Taimet ruiskutettiin erillistyönä istutuksen jälkeen selässä kannettavalla Ekbacken-paineruiskulla. Laite on itse asiassa käsikäyttöinen Solo-paineruisku, jossa oli tukkimiehentäin torjuntaan suunniteltu ruiskutussuppilo (kuva 1). Ruiskun paino säiliö tyhjänä on 7,8 kg. Varren ja suppilon paino on 2,2 kg. Suppilon korkeus on 23 cm ja läpimitta 15 cm. Ruiskussa oli kaksi suutinta (suutintyyppi Full Cone TG 0,3). Siten ruiskutus kohdistui taimeen kahdelta sivulta. Torjunta-aineena tutkimuksessa käytettiin Ambush-valmistetta, joka sisältää tehoaineena synteettisiin pyretroideihin kuuluvaa permetriiniä 250 g/l. Valmisteesta tehtiin veteen sekoitettuna 2% käyttölaimennos. Torjunta-ainekäsittelyn edellyttämänä suojavarustuksena käytettiin kumikäsineitä ja kumisaappaita.

Aineistoa kerättiin kolmelta työntekijältä 5 työpäivän ajan. Ennen aikatutkimuksen alkamista kukin työntekijä harjoitteli ruiskun käyttöä. Kaikki ovat pitkään metsälalla olleita. Työntekijäin keski-ikä oli n. 30 vuotta. Kaikilla oli hyvä terveys ja peruskunto.

Taimet olivat auratuilla ja muokkaamattomilla uudistusaloilla. Käsiteltävät taimet olivat Fh-508, VAPO-paakku, Enso-pot ja paljasjuurisia taimia.

Auratuilla alueilla työntekijä käveli vaon pohjalla ja käsitteli taimet systemaattisesti vaon molemmilta puolilta. Muokkaamattomilla alueilla työntekijä käsitteli yhden rivin kerrallaan. Työntekijät työskentelivät aikapalkalla.





Kuva 1. Ekbacken-ruisku, joka muodostuu SOLO-reppuruiskusta ja siihen lisätystä uudesta suutinosasta ruiskutusupiloineen.

### 3. TULOKSET

#### 3.1. Taimitiheys ja taimien pituus

Istutusaloilta määritettiin taimitiheys ja mitattiin otannalla taimien pituudet latvasilmun tyveen. Tulokset on esitetty taulukossa 1.

Inventoinnin mukaan taimimäärät eri viljelyaloilla vaihtelivat 1210-3100 taimeen/ha. Taimien keskipituudet eri alueilla olivat 7-20 cm.

Taulukko 1. Taimitiheys ja taimien pituus alueittain

Alue	Taimilaji	Taimimäärä kpl/ha	Taimia vaossa 25 m:n matkalla, kpl	Taimien keski- pituus, cm	SD	Sx
A <sub>1</sub>	Fh-508	2460	27,2	12,7	3,25	0,65
A <sub>2</sub>	Fh-508	1780	18,5	13,6	2,52	0,37
A <sub>2</sub>	Fh-508	1870	16,7	10,2	2,99	0,48
B <sub>1</sub>	VAPO-paakku	3100	32,0	6,6	2,05	0,37
B <sub>2</sub>	Paljasjuurinen	2480	19,5	14,0	2,47	0,45
C	Paljasjuurinen	1210		7,9	2,13	0,34
D <sub>1</sub>	VAPO-paakku	2590		20,3	4,50	0,26
D <sub>2</sub>	ENSO-pot	2860		17,5	3,72	0,37

Alue A; aurattu

Alueella A<sub>1</sub> aurasvakojen väli oli 4,5 m, alueella A<sub>2</sub> 3,5 m

Alue B; aurattu

Alue C; muokkaamaton

Alue D; muokkaamaton

### 3.2. Ainemenekki

Ruiskun suuttimen tyyppi oli Full Cone Tg 0,3. Suuttimen tuotto Spraying Systems Co (1987) tuoteluettelon mukaan oli seuraava:

Paine, bar	tuotto, l/min
1,5	0,16
3,0	0,22
4,0	0,25
6,0	0,31

Suuttimen ruiskutuskulma on 1,5 barin paineella 50° ja 6,0 barin paineella 61°. Suuttimen tuotto 1,5 barin paineella oli 2,7 ml/sek.



Kullakin alueella mitattiin torjunta-aineen kulutus päivittäin. Taulukossa 2 on esitetty keskimääräinen ainemenekki

Käytetyssä ruiskussa ei ollut tarkkaa annostelua/ruiskutuskerta. Annostelua säädetään annosteluvivulla — pitkällä painalluksella tulee enemmän ainetta. Annosteluvipua hallitaan peukalolla.

Tavoitteena oli ruiskuttaa 2—3 ml/taimi, joka vastaa n.0,5 sekunnin mittaista ruiskutusaikaa. Työntekijällä 3 eri työmailla ainemäärä vaihteli 2—5 ml. Osittain tätä vaihtelua selittää alueella C toisen suuttimen tiputus.

Taulukko 2. Ainemenekki alueittain

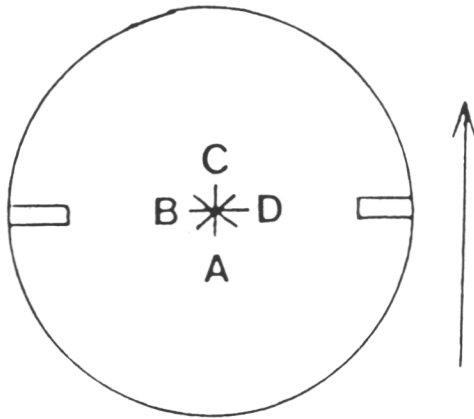
Alue	Koehenkilö	Ainemenekki ml/taimi
A <sub>1</sub> ja A	1	1,66
A <sub>2</sub>	2	2,11
B <sub>1</sub> ja B <sub>2</sub>	3	1,98
C	3	4,75
D	3	3,24

A-D ks. taulukko 1

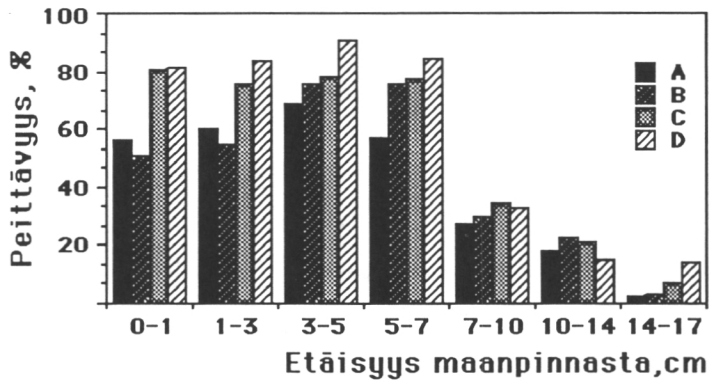
### 3.3. Aineen leviämistasaisuus

Leviämistasaisuutta selvitettiin kokeellisesti vesakkovärillä värjättyllä vedellä. Leviämistasaisuuden selvittämiseksi taimen ympärille asetettiin kromekote-paperi. Kustakin kromekote-lapusta inventoitiin aineen peittävyys neljältä sivulta 2 mm:n levyiseltä kaistalta 1 mm<sup>2</sup>:n ruuduissa (luokitus 100%, 75%, 50%, 25% ja 0%). Havaintojen keskiarvona saatiin koko halutun näytealan peittävyys-%. Sivut B ja D olivat kohtisuoraan suuttimia vastaan ja A ja C sivut 90° kulmassa suuttimiin nähden (kuva 2).

Aineen leviämistasaisuutta selvitettiin taimitarhaoloissa taimien verson ympärille laitettujen kromekote-paperien avulla. Koetaimina olivat koulitut II-kokoluokan paljasjuuriset männyn taimet. Kuvassa 3 on esitetty tulokset aineen leviämistasaisuudesta taimeen eri ruiskutuskorkeudelta maanpinnantasosta mitattuna.



Kuva 2. Suuttimien sijainti taimen ja ruiskuttajan kulkusuuntaan nähden.



Kuva 3. Aineen leviämistasaisuus eri korkeudella maanpinnantasosta mitattuna.

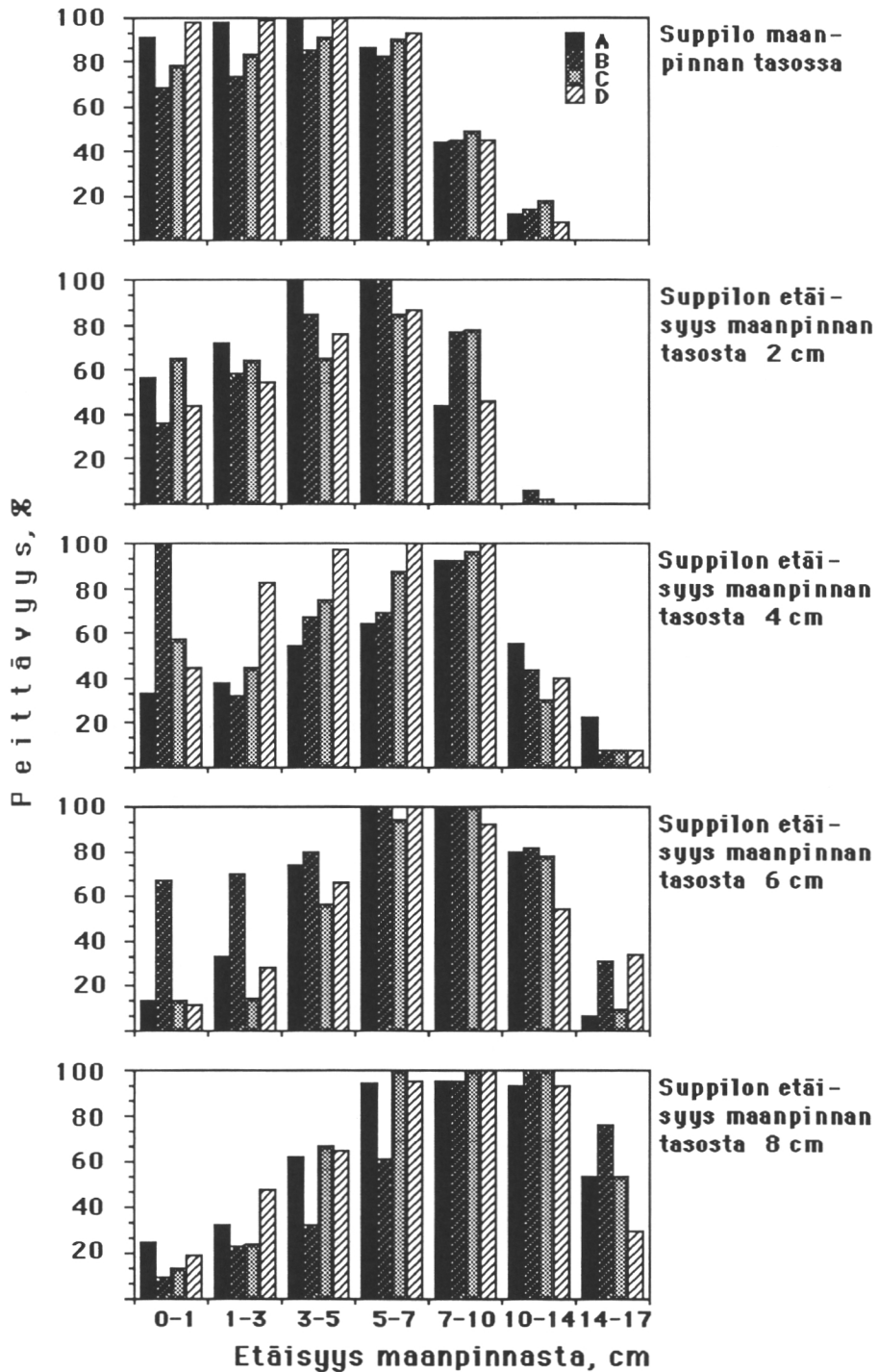


Kromekote-lapuista tehdyn inventoinnin perusteella peittävyys oli paras (n. 80%) sivuilla C ja D 0—7cm:n etäisyydellä maanpinnan tasosta (kuva 3). Näistä sivu D oli kohtisuorassa suuttimeen nähden. Maanpinnan tasosta kolmen cm:n korkeuteen A ja B sivuilla peittävyys oli vain 55%. Peittävyys näillä sivuilla hieman parani korkeudella 3—7 cm verrattuna 0—3 cm:n tasoon verrattuna. Oleellinen muutos peittävydessä tapahtui yli 7 cm:n korkeudelta ylöspäin. Tulosten mukaan toisen suuttimen (sivu B) toiminnassa on ollut puutteellisuuksia. Tätä ei kuitenkaan voitu todeta suuttimien toimintaa silmämääräisesti tarkasteltuna. Suuttimien tarkistus tehtiin ennen aineen leviämistasaisuutta selvittävän mittauksen aloittamista. Mittauksessa käytetty ainemäärä oli keskimäärin 2,2 ml/taimi.

Metsänviljelyaloilla taimen ympäristö ei aina ole tasainen. Taimi saattaa olla ympäröivää maanpintaa alempana verrattuna ruiskun suppiloon. Tällä kokeella haluttiin selvittää aineen leviämistasaisuutta silloin kun suppilon alareuna jää maanpinnasta johtuen ylemmäksi kuin käsiteltävä taimi.

Kuvassa 4 on esitetty tulokset peittävydestä silloin kun kromekote-laput oli sijoitettu bambutikun ympärille. Ruiskutussuppilon etäisyys vaihteli maanpinnan tasosta 8 cm:iin. Käytetty ainemäärä oli keskimäärin 2,2 ml/ruiskutuskerta.

Kuvan 4 tulosten mukaan suppilon alareunan ollessa maanpinnan tasossa aineen leviämistasaisuus oli samanlainen kuin mitä kuvassa 3 on esitetty taimien ruiskutuksesta. Ruiskutuskorkeuden muutos 2 cm:n maanpinnan tasosta ei vielä oleellisesti muuta aineen leviämistä. Suppilon alareunan ollessa 4 cm:n korkeudella vähentää jo oleellisesti ruiskutettavan aineen kohdistumista taimen tyvelle (0—3 cm). Tukkimiehentäin torjunnassa taimen tyviosan käsittely on tärkeä. Suppilon alareunan ollessa 6 ja 8 cm:n korkeudella maanpinnan tasosta aineen leviäminen 5—14 cm:n korkeudella oli hyvä. Tyviosalle aineen leviäminen näissä tapauksissa oli vähäistä. Myöskään maastossa tällaiset muutokset eivät ole yleisiä, varsinkin jos alue on käsitelty ja istutus on tehty muokattuun kohteeseen.



Kuva 4. Aineen leviämistasaisuus bambutikkujen ympärille laitetusta kromekote paperista inventoituna eri korkeudelta (B ja D sivut kohtisuorassa suuttimiin nähden A ja C sivut 90°).

### 3.4. Työajan menekki ja työajan jakauma

Ruiskutustyöstä tehtiin työaikatutkimus O-asetomenetelmällä käyttäen NSR:n suosituksen mukaista työajan jaottelua. Työajanmenekki alueittain ja koehenkilöittäin on esitetty taulukossa 3.

Työntutkimusaineisto oli suppea, joten tulokset ovat vain suuntaa-antavia. Tuotokset vaihtelevat paljon eri alueilla. Ainoastaan alueella A<sub>2</sub> käytettiin kahta koehenkilöä. Tällä alueella työntekijöiden väliset erot olivat myös suuret.

Suoheimon (1985) tutkimuksen mukaan työmaa-ajan tuottavuus oli n. 0,4 ha/h, kun taimimäärä oli 2000 tainta/ha. Nilssonin (1984) artikkelin mukaan keskimääräinen tuotos oli 4000 tainta/pv. Tämän tutkimuksen mukaan työntekijöiden 1 ja 3 (alueet B<sub>1</sub> ja B<sub>2</sub>) vastaavat tuotokset olivat, 0,4—0,5 ha, kun taimimäärä on 2000/ha. Alueilla C ja D tuotos oli 0,2—0,3 ha/työmaatunti työntekijällä 3.

Muokkaamattomalla alueella pienen taimen havaitseminen lienee vaikeampaa kuin muokatulla. Taulukon 4 tulosten mukaan etsinnän osuus oli 10,5 % koko tehetyöajasta. Samalla työntekijällä muokatuilla alueilla etsinnän osuus oli 1,3—2,5%. Osittain tästä johtuen myös työn tuottavuus oli alhaisin tällä muokkaamattomalla alueella. Myös taimimäärä oli pienin verrattuna muiden alueiden taimimääriin. Alueella D taimien pituus oli n. 20 cm. Tällöin etsinnän osuus kokonaistehetyöajasta oli 0—0,4%.

### 3.5. Työn kuormittavuus

Työntekijän kuormittumista ruiskutustyössä mitattiin sydämen sykintä mittauksin. Mittauslaitteistona oli "Sport Tester PE 2500"-laitteisto. Kuvassa 5 on esitetty työntekijöiden 1 ja 2 sydämen sykintä Toivakan työmaalla työpäivän aikana.

Työntekijöiden sydämen sykintää mitattiin ainoastaan työntekijöiltä 1 ja 2. Tutkimuspäivien (25.—26.9.) olosuhteet olivat: keskilämpötila 4,8—5,4°C ja tuulen nopeus 2,5—3,9 m/sek. Työntekijän 1 sydämen sykintäarvot n. klo 10,40 saakka olivat hieman korkeammat, mutta iltapäivällä selvästi alhaisemmat kuin työntekijällä 2. Työnopeus oli työntekijällä 1 alueella A<sub>1</sub> 960 tainta/työmaatunti ja alueella A<sub>2</sub> 738 tainta. Työntekijällä 2 alueella A<sub>2</sub> tuotos oli vain 518 tainta/työmaatunti. Yksisuuntaisen regressioanalyysin mukaan työntekijällä 1 sydämen sykkien ja työnopeuden R<sub>2</sub> arvo oli 0,233. Joutuisuuden vaikutus fyysiseen kuormittumiseen oli verraten pieni työn melko kevyen luonteen vuoksi, jossa suurin fyysinen kuormitustekijä lienee ruiskun paino.

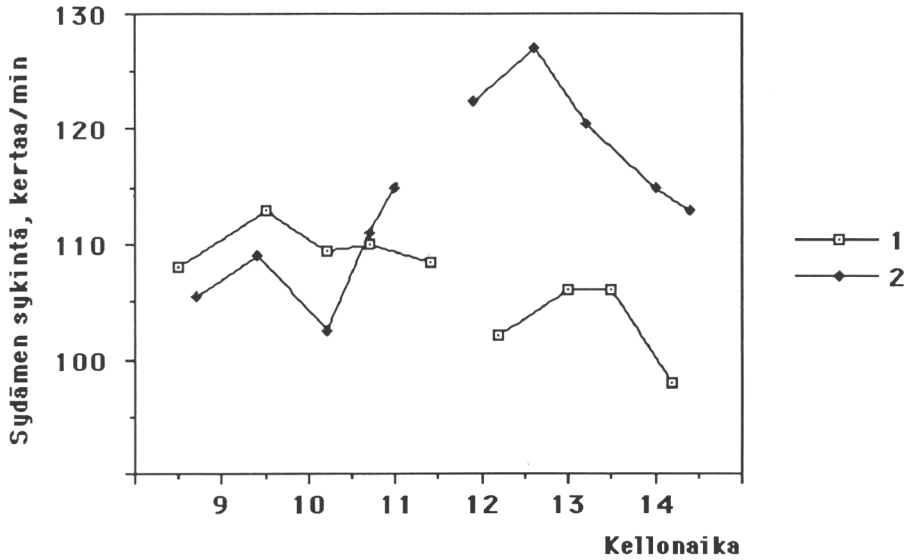


Taulukko 3. Työajanmenekki alueittain ja koehenkilöittäin

Alue	Koehenkilö	Tuotos tainta/	
		Tehotunti	Työmaatunti
A <sub>1</sub>	1	1200	960
A <sub>2</sub>	1	923	738
A <sub>2</sub>	2	648	518
B <sub>1</sub>	3	907	726
B <sub>2</sub>	3	889	711
C	3	390	312
D <sub>1</sub>	3	684	547
D <sub>2</sub>	3	684	547

Taulukko 4. Tehotyöajan jakauma työntekijöittäin eri alueilla.

Alue	Työntekijä	Siirtyminen	Ruiskutus	Pumppaus		Etsintä
				Työajan jakauma, %		
A <sub>1</sub>	1	40,8	55,8	1,7	1,7	
A <sub>2</sub>	1	45,0	47,0	1,0	7,0	
A <sub>2</sub>	2	42,3	51,8	3,1	2,8	
B <sub>1</sub>	3	34,8	61,0	1,7	2,5	
B <sub>2</sub>	3	41,6	55,8	1,3	1,3	
C <sub>1</sub>	3	53,5	33,7	2,3	10,5	
D <sub>1</sub>	3	49,3	48,0	2,3	0,4	
D <sub>2</sub>	3	52,4	45,8	1,8	—	



Kuva 5. Työntekijöiden 1 ja 2 sydämen sykintä työpäivien aikana.

### 3.6. Kustannukset

Ruiskutuksen kustannukset on laskettu seuraavilla perusteilla:

- ruiskun kustannus 4 mk/h
- torjunta-ainekustannus 2,0 p/taimi
- ruiskuttajan palkka 400 mk/pv (sis sos.kustannukset, yms.)

Edellä esitettyjen perusteiden mukaan ruiskutuskustannus kokonaisuudessaan on hehtaaria kohden 2500 taimella 190,00—482,00 mk olosuhteista riippuen. Kustannuslaskennassa Ambush-torjunta-aineen hintana on käytetty 350 mk/l. Tainta kohden käytetty ainemäärä oli 3 ml 2% liuksena. Työntekijän työmaantuntuutus on tämän tutkimuksen mukaisesti 960—312 tainta.

### 3.7. Tuhojen seuranta

Vuoden kuluttua taimien käsittelystä taimet inventoitiin. Tällöin määritettiin tukkimiehentäin tuhojen lisäksi myös muut tunnistettavat tuhot. Käsittelemättömällä alueella tukkimiehentäin syömiä taimia oli 1,5% ja käsitellyllä alueella 0,3% inventoiduista taimista. Kokonaisuutena tukkimiehentäin aiheuttamat tuhot tämän tutkimuksen alueilla olivat vähäiset. Sen sijaan alueella esiintyi varsin runsaana männynversoruostetta, n. 45% taimista oli tämän taudin vaivaamia.

## 4. TULOSTEN TARKASTELUA

Ekbacken-ruisku soveltuu teknisesti hyvin istutuksen jälkeen tehtävään ruiskutukseen. Laitteessa tosin ilmeni jonkin verran teknisiä vikoja, mm. toisen suuttimen "tiputusta". Ruiskun kehittämissä on huomioitu myös ergonomia, laite on yksinkertainen käyttää ja varsin keveä.

Aineen kohdistumista taimeen voidaan pitää vähintäänkin tyydyttävänä. Ruiskutus-kustannus riippuu olosuhteista. Jos taimet ovat helposti havaittavissa, ruiskutus on varsin nopeaa.

Ruotsalaisten tutkimusten mukaan mekaanisia taimisuojaajia käytettäessä torjunnan kustannukset ovat 700—1500 mk/ha, kun taimimäärä on 2000 kpl/ha. Materiaalikustannusten osuus esim. Teno-kaulusta käytettäessä on n. 0,20 mk/taimi. Kemiallisen torjunnan kustannus oli 200—300 mk/ha. Kemiallisten torjuntamenetelmien välillä ei tutkimusten mukaan ollut suuria eroja (Gårdh och Sandgren 1982, Lindström 1983, Samuelsson ym. 1984). Näiden ruotsalaisten tutkimusten mukaisiin kustannuksiin tulee lisätä työkustannusten ym. nousuna 30—40%. Tällöin kustannukset Ekbacken ruiskulla tehdyssä torjunnassa ovat samaa suuruusluokkaa kuin tässä tutkimuksessa.

Suomessa mekaaniset taimisuojaajat eivät ole yleisesti käytössä. Yleistymistä rajoittavat ennen muuta kustannukset. Taimien kemiallinen käsittely istutuksen jälkeen esim. ruiskutamalla ei meillä ainakaan toistaiseksi ole hyväksytty menetelmä. Sen hyväksymismahdollisuuksia nykyisin käytettävien pyretroidien osalta selvitetään parhaillaan.

Tarkoituksenmukaisimmalta kehittämissuunnalta tukkimiehentäin torjunnassa näyttääkin kemiallinen torjunta käsittelemällä taimet jo taimitarhalla ennen lähettämistä. Näin on etenkin paakkutaimien osalta. Paakkutaimien käsittelyyn taimitarhalla on jo laitteistoja kehitetty myös Suomessa. Myös paljasjuuristen taimien torjuntamahdollisuutta tulee selvittää esim. uudelleenkierrätysperiaatteella toimivalla ruiskulla (Tervo 1984).

## KIRJALLISUUS

- Annala, E. 1982. Lindaanin käyttö männyn paperikennotaimien suojaamiseksi tukkimiehintäin tuhoilta. Lindane treatment against hylobius damage on paper pot seedlings of scots pine. Folia Forestalia 512. 14 s.
- Lilja, S. 1985. Taimituhot ja niiden torjunta metsänviljelyalalla. Metsänuudistaminen — koulutustilaisuus 8.11.1985. Metsäalan Toimihenkilöt, Pohjois-Savon Piiriyhdistys ry. s.18-27.
- Långström, B. 1985. Tukkimiehintäin aiheuttamat tuhot Suomessa vuosina 1970-1971. Yhteispohjoismaisen tutkimuksen Suomea koskevat tulokset. Summary: Damage caused by *Hylobius abietis* in Finland in the years 1970-1971. Results from the Finnish part of a joint nordic study. Folia Forestalia 612. 11 s.
- Gårdh, R. & Sandgren, M. 1982. Skydd mot snytbaggeangrepp. Forskningsstiftelsen. Skogsarbeten. Resultat 1. 6 s.
- Juutinen, P. 1962. Tutkimuksia metsätuhojen esiintymisestä männyn ja kuusen viljelytaimistoissa Etelä-Suomessa. Referat: Untersuchungen über das Auftreten von Waldschäden in den Kiefern- und Fichtenkulturen Sudfinnlands. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 54(5):1-80.
- Lindström, A. 1983. Kragar mot snytbaggeangrepp på skogsplantor. Skogsfakta. Biologi och skogsskötsel 5. 4 s.
- Lindström, A., Hellqvist, C., Gyldberg, B., Långström B. & Mattsson, A. 1986. Field Performance of a Protective Collar against Damage by *Hylobius abietis*. Scandinavian Journal of Forest Research 1: 3-15.
- Nilsson, A. 1984. Ny snytbaggespruta på ingång. Skogen 9:29.
- Samuelsson, H., Grunberg, B. & Thorsén, Å. 1984. Plantering av plantor försedda med mekaniska skydd mot snytbagge. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten. Resultat 19. 4 s.
- Spraying Systems Co. 1987. Engineers & manufacturers Industrial catalog. North Avenue, Wheaton, Illinois 60188.
- Suoheimo, J. 1985. Tukkimiehintäin torjuntakokeet Solo-ruiskulla. Metsähallitus, kehittämisjaosto. PM 1985 (8). 4 s.
- Tervo, L. 1984. Uudelleenkierrätysperiaatteella toimiva kasvinsuojeluruisku taimitarhalla. Suonenjoen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 164. 32 s.





- 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 jälkeläiskokeesta. 1972.
- N:o 7 Matti Leikola. Havaintoja taimipakkauksissa esiintyvistä lämpötiloista 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 runkotutkimuksesta 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 viljelyssä. 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 poppelipistokkaiden menestyminen Suonenjoen taimitarhalla kesällä 1976. 1977.
- N:o 20 Matti Leikola. Muovihylsytaimien menestyminen Suonenjoella vv. 1971—1976. 1977.
- N:o 21 Pertti Harstela. Taimitarhatyöntekijöiden mielipiteitä työmenetelmistä 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 keskustaimitarhoilla. 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 käyttömahdollisuuksia koulittujen 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 tehdyllä 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 Hannu Raitio ja Risto Rikala. Näkökohtia taimien ravinnetaloudesta ja lannoituksesta taimitarhalla. 1981.
- N:o 26 Pertti Harstela ja Leo Tervo. Ennakkotuloksia pistokkaiden istutuksesta auroilla istutuskoneilla ja käsin. 1981.
- N:o 34 Taimitarha-aineiston geneettiset ominaisuudet. Tutkimuspäivän 1981 esitelmät. 1981.
- N:o 49 Pertti Harstela ja Leo Tervo. Paljasjuuristen taimien tuotannon teknologia. 1982.
- N:o 62 Marja-Liisa Juntunen. Tuhkan levityksen terveydellisten haittojen arviointi. 1982.
- N:o 76 Pekka Rossi. Hirvien aiheuttamat satomenetykset pajuviljelmillä. 1982.
- N:o 104 Risto Rikala ja Kimmo Vähänurmi. Kasvatusalustan vaikutus yksivuotiaiden männyn kennotaimien kehittymiseen. 1983.
- N:o 117 Ukko Rummukainen ja Pekka Voipio. Tuloksia rikkakasvien kemiallisesta torjunnasta rauduskoivun koulinta-alalla turvemaalla. 1983.
- N:o 118 Juha Lappi ja Heikki Smolander. AKTA-aineistojen kuvallisen ja tilastollisen analyysin ohjelma. 1983.
- N:o 142 Antti Maukonen. Kulotusteknologian kehittäminen. 1984.
- N:o 164 Leo Tervo. Uudelleenkierrätysperiaatteella toimiva kasvinsuojeluruisku taimitarhalla. 1984.
- N:o 181 Harvennuspuiden korjuu ja metsikön tuleva tuotto. Vuoden 1984 tutkimuspäivän esitelmät. 1985.
- N:o 189 Marja-Liisa Juntunen. Työnjohto metsäyhtiöissä. Tapaustutkimus puunhankintaorganisaatioiden piirin toimihenkilöiden työjärjestelyistä. 1985.
- N:o 212 Leo Tervo. Vastukset kevyitä juontolaitteita käytettäessä. Friction in the use of light skidding equipment. 1986.
- N:o 221 Risto Rikala. Lannoituksen vaikutus männyn paakkutaimien kehittymiseen. 1986.
- N:o 241 Versosyöpä taimitarhalla ja taimitarhapäivän 1985 posterit. 1986.
- N:o 244 Antti Maukonen. Ylispuuhakkuun taimikolle aiheuttamat vauriot. 1987.
- N:o 249 Metsäpuiden kylmäkestävyys. Tutkimuspäivän 1986 esitelmät. 1987.
- N:o 259 Pekka Mäkinen. Lumikenkien käyttö metsätyössä. 1987.
- N:o 280 Marja-Liisa Juntunen. Vaara-analyysi metsänomistajien hakkuutyöstä ennen ja jälkeen lyhyen hakkuutekniiikkakurssin. 1987.
- N:o 286 Metsäteknologian teemapäivä Suonenjoella 16.2.1988. 1988.
- N:o 289 Viljelytiheys ja istutustaimien kunto Suonenjoella kesällä 1987. 1988.