

FOLIA FORESTALIA 351

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1978

RISTO HEIKKILÄ

MÄNTYKUITUPUUPINOJEN SUOJAAMINEN
PYSTYNÄVERTÄJÄN ISKEYTYMISTÄ
VASTAAN POHJOIS-SUOMESSA

PROTECTION OF PINE PULPWOOD
STACKS AGAINST THE COMMON
PINE-SHOOT BEETLE IN NORTHERN
FINLAND

- 1976
- No 282 Yrjö Vuokila: Pystypuun kairaus vikojen aiheuttajana.
The boring of standing trees as a source of defects.
- No 283 Leevi Pajunen: Metsurin työvälinekustannukset 1975—1976.
Forest worker's equipment costs 1975—1976.
- No 284 Paavo Juutinen, Timo Kurkela ja Sakari Lilja: Ruohokaskas, *Cicadella viridis* (L.), lehtipuun vioittajana sekä voitusten sienisaastunta.
Cicadella viridis (L.) as a wounder of hardwood saplings and infection of wounds by pathogenic fungi.
- No 285 Timo Nyrhinen: Kaksivaiheisen metsän inventoinnin koe Lounais-Suomessa.
A test of two-step forest inventory in South-West Finland.
- No 286 Matti Kärkkäinen: Pohjoissuomalaisen koivukuitupuun tilavuusmittauksia.
Volume measurement of birch pulpwood in Northern Finland.
- No 287 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Koivutukkien latvamuotoluvut ja yksikkökouutiot.
Top form factors and unit volumes of birch logs.
- No 288 Matti Leikola: Taimitarhamaan lämpöolot muovihuoneessa ja avomaalla.
Soil temperature conditions in plastic greenhouse and in open nursery.
- No 289 Lehikoinen, Tapio: Pohjois- ja Etelä-Suomen väliset kantohintaerot.
Stumpage price differences between Northern and Southern Finland.
- No 290 Heiskanen, Veijo: Tarkistetut havusahatukkien kuorelliset yksikkökouutioluvut.
The checked unit volumes for pine and spruce sawlogs.
- No 291 Uusitalo, Matti: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972—74.
Costs of timber production in Finland in 1972—74.
- No 292 Hakkila, Pentti: Kantopuu metsäteollisuuden raaka-aineena.
Stumpwood as industrial raw material.
- No 293 Lehtonen, Irja: Puu polttoaineena. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Wood as a fuel. A study based on literature.
- No 294 Harstela, Pertti & Tervo, Leo: Männyn taimikon ja riukuasteen metsikön korjuun tuotos ja ergonomia.
Work output and ergonomical aspects in harvesting of sapling and pole-stage stands (Scots pine).
- No 295 Metsätilastollinen vuosikirja 1975.
Yearbook of Forest Statistics 1975.
- 1977
- No 296 Heiskanen, Veijo: Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen puutavaran laatuero.
Quality differences of timber between Southern and Northern Finland.
- No 297 Paavilainen, Eero & Virtanen, Jaakko: Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä.
Effect of spreading method on forest fertilization results.
- No 298 Vuokila, Yrjö: Harsintaharvennus puuntuotantoon vaikuttavana tekijänä.
Selective thinning from above as a factor of growth and yield.
- No 299 Vuokila, Yrjö: Hyvän kasvupaikan haavikoiden kasvukyvystä.
On the growth capacity of aspen stands on good sites.
- No 300 Paavilainen, Eero: Helpoliukoisten lannoitteiden vaikutuksen riippuvuus levityssajan-kohdasta turvemaalla.
Effect of application time on growth response to easily dissolving fertilizers on peatlands.
- No 301 Tiihonen, Paavo: Männyn ja kuusen tukkipuutaulukot. Tukkien minimiläpimittaluokka männyllä 13 cm ja kuusella 13 ja 15 cm.
Massentafeln für Kiefern- und Fichtenblochholz. Mindestdurchmesserklassen der Blöcher für Kiefer 13 cm und für Fichte 13 und 15 cm.
- No 302 Simola, Paavo: Pienikokoisen lehtipuuston biomassassa.
The biomass of small-sized hardwood trees.
- No 303 Vuokila, Yrjö: Talvikkityypin puuntuotannollinen asema metsätyyppijärjestelmässä.
Position of the Pyrola type in the forest site type system of Cajander.
- No 304 Puro, Tiina: Operaatio metsänlannoitus II. Tuloksia uusintalannoituksesta.
Results of the second fertilization with nitrogen.
- No 305 Virtanen, Jaakko & Ylinen, Mikko: Ojitusalueiden lentolannoitus.
Aerial spreading of fertilizers on peatlands.
- No 306 Astorga S., Luis E.: Effectuating possibilities of waste wood utilization in Finland.
Step 1.
Jätepuun käytön tehostamismahdollisuudet Suomessa. Osa 1.
- No 307 Kilkki, Pekka, Kuusela, Kullervo & Siitonen, Markku: Puuntuotanto-ohjelmat Etelä-Suomen piirimetsälautakuntien alueille.
Timber production programs for the forestry board districts of Southern Finland.
- No 308 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1974—76.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1974—76.
- No 309 Mäkelä, Markku: Hakuuähteen ominaisuuksien muuttuminen.
Changes in the quality of logging residues.
- No 310 Harstela, Pertti, Järvinen, Juhani, Tervo, Leo & Aholainen, Raimo: Tutkimus eräistä harvennushakkuumenetelmistä (Levälle teko ja LEKA-menetelmä).
The study of some short wood methods of cutting in thinnings (Cutting without bunching and SCAPE method).

FOLIA FORESTALIA 351

Metsäntutkimuslaitos . Institutum Forestale Fenniae . Helsinki 1978

Risto Heikkilä

MÄNTYKUITUPUUPINOJEN SUOJAAMINEN PYSTYNÄVERTÄJÄN
ISKEYTYMISTÄ VASTAAN POHJOIS-SUOMESSA

Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in
northern Finland

ODC 453
ISBN 951-40-0338-1
ISSN 0015-5543

HEIKKILÄ, R. 1978. Mäntykuitupuupinojen suojaaminen pystynävertäjän iskeytymistä vastaan Pohjois-Suomessa. Summary: Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in northern Finland. *Folia For.* 351:1—11.

Tutkimuksessa selvitettiin mäntykuitupuupinojen suojaamista lindaanilla sekä muovipeitteellä pystynävertäjän (*Tomicus piniperda* L.) iskeytymistä vastaan.

0,4 %:n lindaani-vesiseos esti pystynävertäjän iskeytymisen pinoihin n. 90 %:isesti sekä huhtikuun alussa ja puolivälissä että kuun lopussa tehdyissä suojauksissa. Suojauksia ei tehty sateella tai heti sateen jälkeen eikä jos puiden päälle oli muodostunut jääkerros. Pinot puhdistettiin huolellisesti lumesta.

N. 1 m pinon yläreunasta ulottuva muovipeitto esti yli 90 %:isesti pystynävertäjän iskeytymisen ja osoittautui Pohjois-Suomessa tehokkaaksi mäntypintojen suojauskeinoksi.

Lindane and plastic covers were studied as methods for protecting pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.).

A 0,4 % lindane-water suspension, when applied at the beginning, middle or end of April, provided the stacks with 90 % protection against attacks by the beetle. Protective methods were not employed during or immediately after rainfall if the stacks were covered with a layer of ice. The stacks were carefully cleaned of snow.

A plastic cover reaching down to 1 m below the upper edges of the stack provided about 90 % protection for stacks in northern Finland.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	4
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	5
3. PYSTYNÄVERTÄJÄN PARVEILU	5
4. SUOJAUSKOKEIDEN TULOKSET	7
5. TULOSTEN TARKASTELU	8
6. YHDISTELMÄ	9
KIRJALLISUUS	10
SUMMARY	11

1. JOHDANTO

Tuoreessa kuoripäällisessä puutavarassa lisääntyvät hyönteiset pilaavat puutavaraa ja monet lajit aiheuttavat tuhoja myös ympäröivissä metsissä. Suuri osa kuitupuusta joutuu varsinkin Pohjois-Suomessa olemaan metsävarastossa tuholaisten lisääntymisen kannalta merkityksellisimmän ensimmäisen kesän ajan. Kuitupuussa lisääntyvistä ja kasvavia mäntyjä vaurioittavista lajeista tärkein on Pohjois-Suomessa pystynävertäjä (*Tomicus piniperda* L.).

Tuhojen estämiseksi puutavara voidaan eri tavoin suojata tuhohyönteisiä vastaan. Suojaus voi periaatteessa tapahtua joko mekaanisesti tai kemiallisesti. Mekaanisten keinojen käyttöön on pyritty, jotta välttäisi torjunta-aineiden haitallisilta sivuvaikutuksilta. Käsillä olevassa tutkimuksessa selvitetään pinojen yläosan peittämisen sekä erilaisten eri ajankohtina keväällä ennen hyönteisten parveilua tehtyjen lindaanikäsitelyjen vaikutusta pystynävertäjän iskeytymiseen.

Mäntypinojen peittämisen vaikutusta on Pohjois-Suomessa tai vastaavissa olosuhteissa tutkittu toistaiseksi vähän (vrt. Juutisen 1978). Kemiallisen suojauksen käyttä-

miseen pohjoisissa oloissa on liittynyt epätie-toisuus siitä, miten pitkänä aikana ennen pystynävertäjän parveilua suojaaminen voidaan tehdä tehon vähentymättä. Vain riittävän pitkä suorittamisaika näet mahdollistaisi kemiallisen torjunnan käytännön toimenpiteenä. Löyttyniemi (1971) on tutkinut jo syksyllä tehtävää kemiallista suojausta, mutta tämäkin tutkimus on tehty Etelä-Suomessa.

Puutavaran kemiallisesta suojauksesta meillä saadut kokemukset koskevat pääasiassa sahatukkeja. Rummuksen (1964) ja Juutisen (1978) tutkimuksiin sisältyi myös kuitupuupinojen suojauskokeita. Ruotsissa on käytännön mittakaavassa suoritetuista kuitupuupinojen lindaanikäsitelyistä saatu enimmäkseen epätydyttäviä tuloksia (Regnander 1975).

Käsillä oleva tutkimus tehtiin yhteistyössä metsähallituksen Pohjanmaan piirikuntakonttorin kanssa, joka huolehti käytännön järjestelyistä. Suojauskokeet tehtiin v. 1977 kolmella paikkakunnalla Pohjois-Suomen eteläosassa, Reisjärvellä, Puolangalla ja Taivalkoskella. Kokeiden järjestämisestä vastasi metsänhoitaja Esko Hämäläinen. Tutkimuksen suunnittelussa olen saanut arvokasta apua professori Paavo Juutiselta. Pinojen tarkastuksessa avustivat ylioppilaat Anneli Uurtamo ja Jukka Hämäläinen.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Suojauskokeita varten kasattiin kaksimetristä talvella tehtyä mäntykuitupuuta keskimäärin noin 10 x 2,5 m:n suuruisiksi pinoiksi (pinojen suurin korkeus oli 2,20 - 2,80 m). Ennen pinojen peittämistä ja ruiskuttamista lumi poistettiin niiden päältä mahdollisimman hyvin. Ainakin ensimmäisissä, pakkassäällä tehdyissä suojauksissa pölkkyt olivat talven jäljiltä jäässä. Niiden pinnalla ei kuitenkaan ollut jääkerrosta, vaan jäätä oli pinoissa vain pölkkyjen väleissä.

Kaikki suojaukset oli tarkoitus tehdä ennen pystynävertäjän parveilua, joten ajankohdiksi valittiin huhtikuun alku, puoliväli ja loppu. Sateen sattuessa tai milloin edeltäneen sateen ja pakkasen jäljiltä puiden päälle oli muodostunut jäätä, suojausta jouduttiin siirtämään. Sää haittasi kuitenkin mainittavammin vain Taivalkoskella, jossa toinen suojaus päästiin tekemään vasta lähes kaksi viikkoa ja kolmas noin viikkoa myöhemmin kuin muualla. Eri paikkakunnilla pinojen käsittely tapahtui seuraavina päivinä:

	I	II	III
Reisjärvi	4. 4.	14. 4.	27. 4.
Puolanka	5. 4.	13. 4.	28. 4.
Taivalkoski	6. 4.	26. 4.	4. 5.

Kullakin paikkakunnalla sisältyi jokaiseen mainittuna ajankohtina tehtyyn koesarjaan seuraavat koeyäsenet (yksi pino kutakin käsittelyä)

- käsittelemätön vertailupino (taulukoissa käytetty lyhennystä 0),
- muovipeitto (P),
- lindaani + vesi (V),
- lindaani + vesi + Citowett (C),
- lindaani + vesi + polttoöljy (Ö).

Poikkeuksellisesti puuttui sekä Reisjärvellä että Taivalkoskella toisesta käsittelystä (huhtikuun puoliväli) muovipeitto ja kolmannelta lindaani + vesi + polttoöljy. Viimeksi mainittu käsittely tehtiin huhtikuun lopussa näin ollen vain Puolangalla. Osaksi tästä syystä, osaksi tarkastusten vaatiman suuren työmäärän takia huhtikuun lopun polttoöljykäsittely jätettiin kokonaan tarkastamatta.

Muovipeitto oli mm. tiepohjiin käytettävä 4 m leveä Terram 70. Muovi kiinnitettiin sivuilta apurimojen avulla tiivistäen pinojen päälle niin, että se ulottui n. 1 m:n verran pinoon kummallekin sivulle. Torjunta-ainetta käytettiin 2 %:ista Silvanol-seosta. Ruiskutusnesteen lindaanipitoisuus oli näin ollen 0,4 %. Citowettia koekeltiin torjunta-aineen tarttuvuuden parantamiseksi

samoin kuin polttoöljyä, jonka osuus oli puolet nestemäärästä. Nestettä käytettiin 0,4 l/pinoneliometri (vrt. Wilhelm sen 1975).

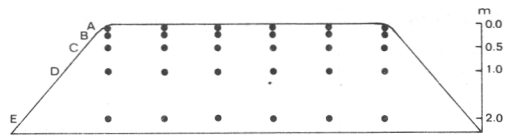
Ruiskutettaessa käsiteltiin pinojen yläpinta niin runsaalla nestemäärällä, että pölkkyt kastuivat aivan märäksi. Sivut ruiskutettiin kokonaan siten, että pölkkyjen välistä joutui mahdollisimman paljon nestettä kuorelle. Erityisen huolellisesti pyrittiin käsittelemään sivujen yläosat sekä ulkonevat pölkkyjen päät. Tuloksen varmistamiseksi sekoitettiin ruiskutusnesteseen punaista väriainetta, joka helpotti työn etenemisen seuraamista. Reisjärvellä ja Puolangalla käytettiin moottorikäyttöistä, Taivalkoskella käsikäyttöistä reppuruiskua.

Ytimenävertäjien parveilun seuraamista varten pystytettiin kullakin paikkakunnalla ikkunapyydyks (ks. esim. Annila ym. 1972) yhden vertailupinon viereen. Pyydykset tarkastettiin joka päivä 20. 4. alkaen. Lisäksi tarkkailtiin kullakin paikkakunnalla lämpötilan kehitystä maksimi-minimimittarin avulla, joka luettiin päivittäin.

Pinot tarkastettiin 1.8.—9. Kustakin pinosta otettiin viisi pölkkyä viidestä syvyydestä eli tasosta, yhteensä siis 25 pölkkyä. Tasoista ensimmäisen muodostivat pinoon päällimmäiset pölkkyt (taulukoissa taso A) ja toisen välittömästi näiden alapuolella olevat pölkkyt (B), seuraavien ollessa 0,5 m (C), 1 m (D) ja 2 m (E) pinoon yläpinnasta. Kun pinot olivat päistään loivasti laskevia, otettiin näytteet korkeimmalta osalta tasavälein (kuva 1).

Kuva 1. Näytepölkkyjen jakaantuminen pinojen eri osiin.

Figure 1. Distribution of sample bolts in the stacks.



Näytepölkkyt kuorittiin, läpimita mitattiin keskeltä ilman kuorta ja pölkkyissä olleiden pystynävertäjän emokäytävien lukumäärä laskettiin. Muista hyönteisistä kiinnitettiin huomiota vain havupuun tikaskuoriaiseen (*Trypodendron lineatum* Oliv.) ja vaakanävertäjään (*Tomicus minor* Hart.). Kumpaakaan lajia ei kuitenkaan tavattu yhdestäkään pinosta.

3. PYSTYNÄVERTÄJÄN PARVEILU

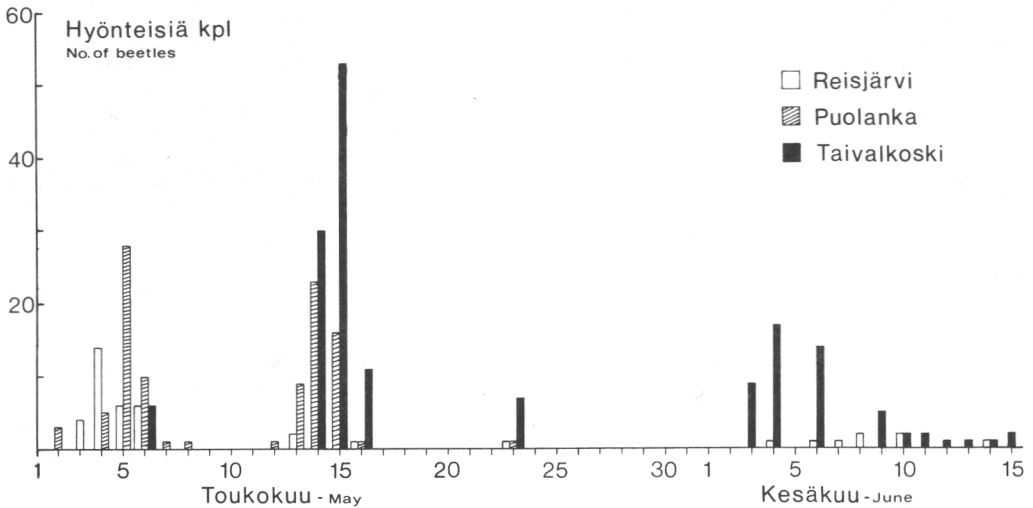
Tutkimuspaikoilla tehtyjen havaintojen mukaan vuorokauden maksimilämpötila

nousi huhtikuun lopussa vain yhtenä päivänä yli 10°C. (Reisjärvellä maksimi oli 28. 4.

11°, Puolangalla 30. 4. samoin 11° ja Taivalkoskella 27. 4. 12°.) Toukokuun alussa oli suhteellisen lämmin kausi 4.—6. 5., jolloin maksimi kaikissa kohteissa ainakin yhtenä päivänä ylitti 15°. Tämän jälkeen seurasi viilempi jakso, kunnes n. 13.—16. 5. oli jäl-

leen lämmintä, 15. 5. maksimi oli peräti 21—25°. Toukokuun loppupuoli oli vaihtelevaa. Kesäkuun alussa sää alkoi voimakkaasti lämmentä, ja kun havaintojen teko lopetettiin 15. 6., korkeimmat lämpötilat olivat jo 30°C:n tienoilla.

Kuva 2. Pystynävertäjän parveilu eri koepaikoilla ikkunapyydyksistä saadun yksilömäärän mukaan.
Figure 2. Swarming of the common pine-shoot beetle, determined by the number of individuals caught in window traps.



Pystynävertäjän parveilusta tehdyt havainnot on esitetty kuvassa 2. Ensimmäiset yksilöt saatiin ikkunapyydyksistä Reisjärvellä 3. 5. ja Puolangalla 2. 5. Heti tämän jälkeen seuranneiden lämpimien päivien aikana parveilu oli vilkasta kummassakin paikassa, 4.—6. 5. pyydyksistä saatu yksilömäärä oli Reisjärvellä 62 % ja Puolangalla 43 % touko—kesäkuun kokonaismäärästä. Taivalkoskella parveilu sen sijaan alkoi vasta 6. 5. ja yksilömääräkin jäi vähäiseksi (4 %). Toisen lämpimän kauden (13.—16. 5.) aikana Reisjärvellä oli pystynävertäjiä enää vähän liikkeellä (7 %). Puolangalla näinä päivinä kertyi pyydyksiin sen sijaan 50 % ja Taivalkoskella lähes 60 % koko saalismäärästä. Kesäkuussa ei Puolangalla saatu enää yhtään yksilöä, Reisjärvelläkin vain muutamia, Taivalkoskella sitä vastoin vielä varsin runsaasti.

Parveilun kulku oli koepaikoilla siis melko erilaista. Eteläisimmässä kohteessa, Reisjärvellä, huippu oli heti parveilun alkamisen

jälkeen toukokuun alussa. Puolangalla oli epävakaista säistä johtuen kaksi huippua: toukokuun alussa ja puolivälissä. Pohjoisimmassa paikassa, Taivalkoskella, huippu oli vasta toukokuun puolivälissä, ja vielä kesäkuussakin hyönteisiä oli runsaasti liikkeellä.

Pystynävertäjän parveilun katsottaneen yleensä alkavan keväällä, kun vuorokauden maksimilämpötila saavuttaa 10—12°C (esim. Salonen 1973). Nyt tehtyjen havaintojen mukaan korkein lämpötila oli ensimmäisten yksilöiden lentäessä n. 12—13°C. Kun kevään kehitys (mm. lumen sulaminen) ja mikroilmasto-olot hyönteisten talvehtimispaikoissa vaihtelevat eri vuosina ja eri paikoissa suuresti ja kun kevät 1977 oli jonkin verran keskimääräistä kylmempi (Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon 1977), on perusteltua olettaa pystynävertäjän parveilun voivan alkaa edullisina vuosina ainakin nyt puheena olevan alueen eteläosissa jo huhtikuun loppussakin.

4. SUOJAUSKOKEIDEN TULOKSET

Ensimmäisten ruiskutusten aikana huhtikuun alussa vallitsi koepaikoilla kuiva pak-kassää, Puolangalla oli tällöin n. -10°C . Pinoissa oli puhdistuksen jälkeen vain hyvin vähän lunta, ja jäätä vain pölkkyjen väleissä. Välittömästi ennen suojausten tekoa ja heti sen jälkeen ei koepaikoilla sattunut sateita, vasta 7.—11. 4. satoi lunta ja räntää. Toise-na käsittelyajankohtana pinot olivat puhtaat lumesta ja jäädä, ja vasta kolmen päivän kuluttua alkoi räntä- ja vesisade. Ennen viimeisiä ruiskutuksia ja niiden jälkeen sää oli kuiva.

Taulukko 1. Kemiallisen suojausten vaikutus pystynä-vertäjän emokäytävien määrään (kpl/m^2 kuoripinta-alaa). O = käsittelemätön, V = lindaani + vesi, C = lindaani + vesi + Citowett, Ö = lindaani + vesi + öljy. Ta-sot ks. kuva 1.

Table 1. Effect of chemical treatment on the number of galleries of the common pine-shoot beetle (number/ m^2 of bark surface). Legend: O = untreated, V = lindane + water, C = lindane + water + Citowett, Ö = lindane + water + oil.

Taso Level	O	V	C	Ö
A	19,8	2,0	1,8	1,3
B	10,4	1,3	0,9	1,3
C	2,7	0,1	0,2	0,1
D	1,3	0,1	0,1	0,1
E	0,4	0,2	0,1	0,0
Keskimäärin Mean	6,9	0,7	0,6	0,6
Teho % Effect %		89,9	91,3	91,3

Taulukko 2. Eri suojausajankohtien vaikutus pystynävertäjän emokäytävien määrään (kpl/m^2 kuoripinta-alaa). I = huhtikuun alku, II = puoliväli, III = loppu.

Table 2. The effect of treatment timing on number of galleries of the common pine-shoot beetle (number/ m^2 of bark surface). I = beginning of April, II = middle of April, III = end of April.

Taso Level	Käsittelemätön			Lindaani + vesi			Lindaani + vesi + Citowett			Lindaani + vesi + öljy	
	Untreated			Lindane + water			Lindane + water + Citowett			Lindane + water + oil	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
A	19,0	21,3	19,1	2,7	1,5	1,7	1,3	1,4	2,8	2,0	0,7
B	9,3	6,7	15,2	1,2	0,8	2,0	0,2	1,2	1,4	1,1	0,9
C	0,2	3,2	4,8	0,0	0,3	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1
D	1,3	2,5	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
E	0,4	0,7	0,3	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Keskimäärin Mean	6,0	6,9	7,9	0,8	0,6	0,8	0,4	0,6	0,9	0,6	0,3
Teho % Effect %				86,7	91,3	93,3	93,3	91,3	88,6	90,0	95,6

Tulokset eri lindaanikäsitteilyistä suojausajankohdittain on esitetty taulukossa 2. Taivalkoskella toinen ja kolmas käsitteily jouduttiin sääsuhteiden takia suorittamaan huomattavasti myöhemmin kuin muualla. Kun myös kevään tulo oli Taivalkoskella myöhäisempi kuin muilla tutkimuspaikoilla ja kun tuloksissa ei syntynyt eroa aikaisim-

paankaan suojaukseen nähden, on kaikki tulokset kuitenkin käsitelty samassa yhteydessä. Kaikki lindaanikäsitteilyt onnistuivat jokaisena ajankohtana varsin hyvin. Tehoprosentti oli 86—95. Eri suojausajankohtien välillä ei todettu tilastollisesti merkitseviä eroja.

Taulukko 3. Muovipeitteen vaikutus pystynävertäjän emokäytävien määrään (kpl/m² kuoripinta-alaa). O = vertailupinot, P = muovipeite.

Table 3. The effect of the plastic cover on number of galleries of the pine-shoot beetle (number/m² of bark surface). O = control stacks, P = covered stacks.

Taso Level	Reisjärvi		Puolanka		Taivalkoski		Kaikki All	
	O	P	O	P	O	P	O	P
A	18,9	0,9	28,7	1,6	11,9	0,3	19,8	0,9
B	10,8	0,4	11,8	0,9	8,6	0,5	10,4	0,6
C	3,8	0,0	2,7	0,3	1,6	0,4	2,7	0,2
D	2,5	0,4	1,0	0,9	0,5	0,5	1,3	0,6
E	0,6	0,3	0,5	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3
Keskimäärin Mean	7,3	0,4	8,9	0,8	4,6	0,4	6,9	0,5
Teho % Effect %		94,5		91,5		91,3		92,7

Muovilla peitetystä pinoista saadut tulokset on esitetty taulukossa 3. Kaikilla koepaikoilla saatiin hyvä suojaustulos, tehoprosentti oli 91—94. Ero suojaamattomiin pinoihin verrattuna oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Eri suojausajankohtien välillä ei

sen sijaan ollut eroa. Emokäytävien määrä oli peitettyjen pinojen kaikissa pölkkykerroksissa keskimäärin erittäin vähäinen (alle 1 emok./m²) ja myös pinojen sisä- ja alaosissa pienempi kuin vertailupinoissa.

5. TULOSTEN TARKASTELU

Suoritetuissa lindaaniruiskutuksissa pyrittiin käyttämään suhteellisen runsasta nestemäärää (vrt. Butovitsch ja Eidmann 1962, Rummukainen 1964). Nestemääräksi valittu 0,4 l/m² (pinon ulkomittojen mukaan laskettuna) osoittautui riittäväksi. Kun ennestään tiedettiin pystynävertäjän emokäytävien Pohjois-Suomessa keskittyvän ylimpiin pölkkykerroksiin, huomattavan suuri osa nestemäärästä käytettiin pinon yläpinnan ja sivujen yläosan käsitteilyyn. Pinon yläpinnan ruiskuttaminen edellytti kiipeämistä pinon päälle, mitä voitaneen välttää laitteita parantamalla. Sivujen yläosien todettiin voivan helposti jäädä ruis-

kun huonon ulottuvuuden vuoksi käsittelemättä, ellei siihen kiinnitetä erikoista huomiota. Pinon sivujen käsitteily kokonaisuudessaan on kuitenkin tarpeen mm. siksi, että pinot eivät yleensä ole tasaisia, vaan niissä on ulkonevia pölkkyjen päitä, jotka saattavat muodostua hyönteisten lisääntymispaikoiksi.

Löyttyniemi (1971) totesi syyskuussa hyvissä sääolosuhteissa kuivaan puunkuoreen tehdyn ruiskutuksen tehonneen vielä seuraavana keväänä. Keväällä lumen sulamis aikaan sää voi vaihdella hyvin jyrkästi, ja sateiden lisäksi esimerkiksi jääkerroksen muodostuminen puiden päälle

saattaa aiheuttaa sen, ettei torjunta-aine kiinnitykään puun pintaan, vaan huuhtoutuu pois. Nyt suoritetuissa kokeissa kiinnitettiin erikoista huomiota siihen, ettei pölkkyjen pinta ruiskutettaessa ollut luminen tai jäinen. Merkille pantavaa on, että jopa -10°C :n pakkassäällä tehdyistä suojauksista — jolloin nesteen jäätyminen ruiskussa jo haittasi käsittelyn suorittamista — saatiin täysin tyydyttävä tulos. Ruiskutukset onnistuivat myös sikäli hyvin, ettei heti ruiskutusten jälkeen sattunut sateita.

Ensimmäiset pystynävertäjät olivat liikkeellä eteläisimmillä koepaikoilla jo toukokuun ensimmäisinä päivinä. Kaikilla paikkakunnilla saatiin viimeisetkin suojaukset kuitenkin tehtyä ennen parveilun alkamista. Pinojen huolellisen käsittelyn ohella tällä seikalla lieneekin ollut ratkaisevin vaikutus hyvään torjuntatulokseen.

Tärkeimmät kuusikuitupuussa lisääntyvistä tuhohyönteisistä esiintyvät pinossa aivan päällimmäisissä pölkkykerroksissa (Rummukainen 1964). Kuten käsillä olevan tutkimuksenkin tulokset osoittivat, Pohjois-Suomessa myös mäntypinoissa ainakin pystynävertäjän emokäytävät keskittyvät samoin pinon ylimpiin osiin. Etelämpänä voi aikuistuvien pystynävertäjäyksilöiden määrä sen sijaan pinon sisäosissakin olla suhteellisen korkea, vaikka iskeytymistä tapahtuukin enemmän ylimpiin pölkkyihin. Tämä johtuu siitä, että ilmastollisesti lämpimämissä oloissa pystynävertäjän kehittymismahdollisuudet ovat myös pinon keski- ja alaosissa huomattavan hyvät (vrt. Höök ja Mattson 1973, Ehnsström 1975).

Peittämällä kuusipinojen yläosa onkin

saatu hyviä tuloksia pahimpina kuusen tuholaisina esiintyviä kaarnakuoriaisia vastaan (Regnander 1975). Sen sijaan ei mäntypinojen peittäminen Dehlénin ja Nilssonin (1976) kokeissa vaikuttanut lainkaan pystynävertäjän lisääntymistulokseen pinoissa, vaan hyönteisten iskeytymisen painopiste vain siirtyi ylemmistä pölkkykerroksista alempiin. Nyt Pohjois-Suomessa tehdyissä kokeissa ei pystynävertäjän iskeytyminen peitettyjen pinojen alaosiin sen sijaan lisääntynyt peittämättömiin verrattuna. Kun lisäksi pystynävertäjäkannat lienevät pohjoisessa yleensä pienemmät kuin etelässä ja kun olosuhteet kaarnakuoriaisten kehitykselle pinojen sisäosissa ovat siellä jokseenkin huonot (Jutinen 1978), on noin 1 m:n verran pinon kummallekin sivulle ulottuvan, sivuihin tiiviisti kiinnitetyn suojapeiton käyttöä pidettävä tehokkaana mäntypinojen suojauskeinona Pohjois-Suomen oloissa.

Käytettäessä suojapeittoa voidaan suojauksen ajankohta valita vapaammin kuin ruiskutettaessa. Peittäminen saattaa olla käytännöllisintä tehdä heti pinojen kasauksen jälkeen ennen kuin lunta ehtii kertyä pinoihin. Suojaus on joka tapauksessa tehtävä ennen pystynävertäjän parveilua. Mikäli halutaan, peitto voidaan poistaa pinojen päältä tavallisina vuosina jo kesäkuun loppupuolella. Muovin käytön hankaluutena voi olla sen helppo repeytyminen, materiaalin kalleus (kuten tässä tutkimuksessa) tai se seikka, ettei muovin palasia saa vähääkään jäädä pinoon, koska ne voisivat aiheuttaa suuria vijoja paperinvalmistuksessa.

6. YHDISTELMÄ

Tutkimuksessa selvitettiin mäntykuitupuupinojen suojaamista kemiallisin ja mekaanisin keinoin pystynävertäjän (*Tomiscus piniperda* L.) iskeytymistä vastaan. Suojauskeinoina käytettiin erilaisia lindaaniseoksia sekä muovista suojapeitettä. Ajankohdan vaikutusta tutkittiin tekemällä suojauskoeket huhtikuun alussa, puolivälissä ja lopussa. Pystynävertäjän parveilu alkoi koepaikoilla toukokuun alkupäivinä. Muista hyönteisistä kiinnitettiin huomiota vain vaakanävertäjään (*T. minor* Hart.) ja havupuun ti-

kaskuoriaiseen (*Trypodendron lineatum* Oliv.). Näitä ei pinoista kuitenkaan tavattu.

Suojauksia ei tehty sateella tai heti sateen jälkeen eikä myöskään, jos puiden päälle oli säänvaihtelujen seurauksena muodostunut jääkerros. Ruiskutettaessa käytettiin pinojen yläosiin suhteellisen runsaasti ruiskutusnestettä. Ruiskutusnesteen lindaanipitoisuus oli 0,4 % ja käytetty nestemäärä 0,4 l/m² (pinon ulkomittojen mukaan laskettuna).

Lindaani-vesiseoksella saatiin pystynävertäjän iskeytyminen pinoihin estettyä keski-

määrin n. 90 %:isesti. Lisäaineina käytetyt Citowett ja polttoöljy eivät merkitsevästi parantaneet tulosta. Eri ajankohtina tehtyjen ruiskutusten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Kuivalla -10°C :n pakassäällä huhtikuun alussa huolettaisesti lumesta puhdistettuihin pinoihin tehty suojaus oli yhtä tehokas kuin vähän ennen parveilua hyvissä olosuhteissa suoritettu käsittely.

Muovipeitto, joka ulottui pinon yläreunas-

ta noin 1 m alaspäin pinon sivuille, esti yli 90 %:isesti pystynävertäjän iskeytymisen pinoihin. Kun näin suojattujen pinojen sisä- ja alaosissa, missä lisääntymisolosuhteet pohjoisessa ovat suhteellisen huonot, ei todettu enempää emokäytäviä kuin suojaamattomissa pinoissa, voidaan peittämissenetelmää pitää Pohjois-Suomessa tehokkaana mäntypinojen suojauskeinona.

KIRJALLISUUS

- ANNILA, E., BAKKE, A., BEJER-PETERSEN, B. & LEKANDER, B. 1972. Flight period and brood emergence in *Trypodendron lineatum* (Oliv.) (Col., Scolytidae) in the nordic countries. *Commun. Inst. For. Fenn.* 76(4):1—28.
- BUTOVITSCH, V. & EIDMANN, H. 1962. Die Behandlung von herindetem Nutzholz mit Insektiziden. *Forstwiss. Cbl.* 81:212—222.
- DEHLEN, R. & NILSSON, S. 1976. Plastövertäckning av tallvältor för att undvika angrepp av större mörghösk. *Rapp. Uppsats. Instn. Skogstek. Skogshögsk.* 95. 35 s.
- EHNSTRÖM, B. 1975. Barkborreangrepp i massavedsvältor. *Sveriges Skogsv. Förb., Skogs- och virkeskydd*, ss. 146—156.
- HÖÖK, L. & MATTSSON, A. 1973. Några insekters fördelning i obehandlade och insekticidbehandlade tallvältor. *Moniste.* 51 s. Skogshögskolan.
- JUUTINEN, P. 1978. Kuitupuupinot pystynävertäjän (*Tomicus piniperda* L.) lisääntymispaikkoina Pohjois-Suomessa. Summary: Pulpwood stacks as breeding sites for pine shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.) in northern Finland. *Folia For.* 335.
- Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon 1977. Ilmatieteen laitos. Helsinki.
- LÖYTTYNIEMI, K. 1971. Kuorellisen puutavaran suojaaminen syksyllä. *Metsä ja Puu* 1971 (9):13—14.
- REGNANDER, J. 1975. Plast skyddar överlagrad, obarkad massaved. *Skogen* 62(5):236—239.
- RUMMUKAINEN, U. 1964. Hyönteisten aiheuttamasta tuoreen kuorellisen havupuutavaran pilaantumisesta ja sen kemiallisesta estämisestä. Summary: On deterioration of green softwood caused by insects and its chemical control. *Commun. Inst. For. Fenn.* 58(5):1—67.
- SALONEN, K. 1973. On the life cycle, especially on the reproduction biology of (*Blastophagus piniperda* L. Col., Scolytidae). Seloste: Pystynävertäjän (*Blastophagus piniperda* L., Col., Scolytidae) elämäntierosta, erityisesti sen lisääntymisbiologiasta. *Acta For. Fenn.* 127:1—72.
- WILHELMSSEN, G. 1975. Puutavaran käsittely. *Folia For.* 216:1—64.

SUMMARY

The aim of this study was to determine chemical and mechanical methods for protecting stacks of pine pulp wood against the common pine-shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.). Plastic covers and lindane with water, heating oil and fixative (Citowett) were tested. The effect of treatment timing was studied by applying these measures at the beginning, middle and end of April. The beetles started swarming at the experimental sites in the beginning of May. The only other insects studied were the lesser pine-shoot beetle (*T. minor* Hart.) and the spruce ambrosia beetle (*Trypodendron lineatum* Oliv.). These species were not found in the pulpwood stacks.

The protective measures were not employed during or just after rainfall, nor if the wood was covered with a layer of ice. When spraying, a relatively large amount of liquid was used on the upper parts of the stacks. The amount of lindane in the spraying solution was 0,4 %, 0,4 l/m² of solution being used (surface area was cal-

culated on the basis of the external surface of the stack).

When a lindane-water suspension was used, attacks by the common pine-shoot beetle were reduced by an average of 90 %. Adding Citowett and heating oil to the suspension did not improve the result significantly. There were no statistically significant differences in the results due to the timing of the treatments. Treatment carried out at the beginning of April at -10°C in dry weather on stacks carefully cleaned of snow was as effective as treatment done under good conditions just before swarming.

A plastic cover reaching down to about 1 m below the upper edges of the stack reduced attacks by the common pine-shoot beetle by 90 %. In the North the breeding conditions in the inner and lower parts of the stacks are fairly poor and no more galleries were found in these parts of the protected stacks than in the unprotected ones.

ODC 453
ISBN 951-40-0338-1
ISSN 0015-5543

HEIKKILÄ, R. 1978. Mäntykuitupuupinojen suojaaminen pystynävertäjän iskeytymistä vastaan Pohjois-Suomessa. Summary: Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in northern Finland. *Folia For.* 35:1—11.

Lindane and plastic covers were studied as methods for protecting pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.). A 0.4 % lindane-water suspension, when applied at the beginning, middle or end of April, provided the stacks with 90 % protection against attacks by the beetle. Protective methods were not employed during or immediately after rainfall or if the stacks were covered with a layer of ice. The stacks were carefully cleaned of snow. A plastic cover reaching down to 1 m below the upper edges of the stack provided about 90 % protection for stacks in northern Finland.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 453
ISBN 951-40-0338-1
ISSN 0015-5543

HEIKKILÄ, R. 1978. Mäntykuitupuupinojen suojaaminen pystynävertäjän iskeytymistä vastaan Pohjois-Suomessa. Summary: Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in northern Finland. *Folia For.* 35:1—11.

Lindane and plastic covers were studied as methods for protecting pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.). A 0.4 % lindane-water suspension, when applied at the beginning, middle or end of April, provided the stacks with 90 % protection against attacks by the beetle. Protective methods were not employed during or immediately after rainfall or if the stacks were covered with a layer of ice. The stacks were carefully cleaned of snow. A plastic cover reaching down to 1 m below the upper edges of the stack provided about 90 % protection for stacks in northern Finland.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 453
ISBN 951-40-0338-1
ISSN 0015-5543

HEIKKILÄ, R. 1978. Mäntykuitupuupinojen suojaaminen pystynävertäjän iskeytymistä vastaan Pohjois-Suomessa. Summary: Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in northern Finland. *Folia For.* 35:1—11.

Lindane and plastic covers were studied as methods for protecting pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.). A 0.4 % lindane-water suspension, when applied at the beginning, middle or end of April, provided the stacks with 90 % protection against attacks by the beetle. Protective methods were not employed during or immediately after rainfall or if the stacks were covered with a layer of ice. The stacks were carefully cleaned of snow. A plastic cover reaching down to 1 m below the upper edges of the stack provided about 90 % protection for stacks in northern Finland.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 453
ISBN 951-40-0338-1
ISSN 0015-5543

HEIKKILÄ, R. 1978. Mäntykuitupuupinojen suojaaminen pystynävertäjän iskeytymistä vastaan Pohjois-Suomessa. Summary: Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in northern Finland. *Folia For.* 35:1—11.

Lindane and plastic covers were studied as methods for protecting pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.). A 0.4 % lindane-water suspension, when applied at the beginning, middle or end of April, provided the stacks with 90 % protection against attacks by the beetle. Protective methods were not employed during or immediately after rainfall or if the stacks were covered with a layer of ice. The stacks were carefully cleaned of snow. A plastic cover reaching down to 1 m below the upper edges of the stack provided about 90 % protection for stacks in northern Finland.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

- No 311 Takalo, Sauli & Sauvala, Kari: Havainnot metsurin suojainten kestävydestä ja sen mittaamisesta.
Observations on the durability and testing of protective clothing for chain saw workers.
- No 312 Leikola, Matti, Metsämuuronen, Markku, Räsänen, Pentti K. & Taimisto, Erkki: Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967—1975.
The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967—1975.
- No 313 Kolari, Kimmo, Paavilainen, Eero & Raitio, Hannu: Männyn juuristosuhteista Kivisuon kasvuhäiriöalueella.
Pine root condition and growth disturbances.
- No 314 Anttila, Tuula & Lähde, Erkki: Lannoituksen vaikutus paperikenoissa kasvatettujen männyn taimien kehitykseen taimitarhassa.
Effect of fertilization on the development of containerized pine seedlings in a nursery.
- No 315 Kanninen, Kaija: Palkkausmuodot ja niiden vaikutus metsätoissa.
Forms of remuneration and their influence on forest work.
- No 316 Mäkelä, Markku: Leimikoittainen metsätähdemäärä.
The amounts of logging residues and stump and root wood at certain work sites.
- No 317 Kaunisto, Seppo: Ojituksen tehokkuuden ja lannoituksen vaikutus männyn viljelytaimistojen kehitykseen karuilla avosoilla.
Effect of drainage intensity and fertilization on the development of pine plantations on oligotrophic treeless Sphagnum bogs.
- No 318 Kinnunen, Kaarlo: Istutuksen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Länsi-Suomen yksityismetsissä.
The survival and initial development of plants in private forests in western Finland.
- No 319 Fern, Ari & Pohtila, Eljas: Pintakasvillisuuden kehittyminen ja muokkausjäljen tasoittuminen auratuilla metsänuudistusaloilla Lapissa.
Succession of ground vegetation and levelling of ploughed tracks on reforestation areas in Finnish Lapland.
- No 320 Kuusela, Kullervo: Suomen metsien kasvu ja puutavaralajirakenne sekä niiden alueellisuus vuosina 1970—1976.
Increment and timber assortment structure and their regionality of the forests of Finland in 1970—1976.
- No 321 Heikinheimo, Lauri, Jaatinen, Esko, Kellomäki, Seppo, Lovén, Lasse & Saastamoinen, Olli: Metsien virkistyskäyttö Suomessa. Esitutkimusraportti.
Forest recreation in Finland. Pilot study.
- No 322 Talkamo, Tero: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1973 (1970).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1973 (1970) by districts.
- No 323 Erkkilä, Pentti, Silander, Soini, Tiuhonen, Paavo & Örn, Jouko: Pystymittaus ja runkojen luku hakkuupalkan laskentaperusteina työvaikeuspalstalla.
Massenermittlung am stehenden Holz und Stamzahl als Unterlage für die Berechnung des Arbeitslohns auf grösseren Schlaglosen mit gleichmässigen Arbeitsbedingungen.
- No 324 Vuokila, Yrjö: Puolukkatyypin kuusen kasvupaikkana.
Vaccinium type as a spruce site.
- No 325 Raulo, Jyrki & Lähde, Erkki: Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa.
Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland.
- No 326 Paavilainen, Eero: Männyn istutus suopeltojen metsityksessä.
Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields.
- No 327 Paavilainen, Eero: Jatkolannoitus vähäravinteisillä rämeillä. Ennakkotuloksia.
Refertilization on oligotrophic pine swamps. Preliminary results.
- No 328 Laitinen, Jorma & Takalo, Sauli: Moottorisahavintturin käytöstä pienten puiden ja tukkien esijuonnossa.
Preliminary skidding of small trees and sawlogs by power saw winch.
- No 329 Kinnunen, Kaarlo & Linnimäki, Jorma: Metsänuudistamisen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Pohjois-Karjalassa.
Success of forest regeneration and initial development of sapling stands in northern Karelia.
- No 330 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1975—77.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1975—77.
- No 331 Gustavsen, Hans G.: Valtakunnalliset kuutiokasvuyhtälöt.
Finnish volume increment functions.
- No 332 Helander, Matti & Simula, Anna-Leena: Metsäalan toimihenkilöiden kysyntä ja tarjonta vuoteen 1985.
Demand and supply of professional forestry staff by 1985.
- No 333 Hakkila, Pentti, Kalaja, Hannu, Salakari, Martti & Valonen, Paavo: Whole-tree harvesting in the early thinning of pine.
Kokopuun korjuu männikön ensiharvennuksessa.
- No 334 Järveläinen, Veli-Pekka: Mielipiteet yksityismetsätaloudessa. Metsänomistajien ja metsämattamiesten käsityksiä metsätaloudesta ja sen edistämisestä.
Opinions in Finnish private forestry. On the opinions of the private forest owners and the forestry experts concerning forestry and its promotion.

- 1978 No 335 Juutinen, Paavo: Kuitupuupinot pystynävertäjän (*Tomicus piniperda* L.) lisääntymispaikkoina Pohjois-Suomessa.
Pulpwood stacks as breeding sites for pine shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.) in northern Finland.
- No 336 Kärkkäinen, Matti: Menetelmiä likipituisten kuitupuupölkkyjen keskipituuden mittaamiseksi
Methods for measuring the average length of pulpwood bolts estimated during logging by eye.
- No 337 Kuusela, Kullervo & Salminen, Sakari: Koillis-Suomen metsävarat vuonna 1976 ja Lapin metsävarat vuosina 1970 ja 1974—76.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Koillis-Suomi in 1976 and Lappi in 1970 and 1974—76.
- No 338 Lähde, Erkki: Väliavarastoinnin vaikutus männyn paakkutaimien viljelyn onnistumiseen.
Effect of intermediate storage of containerized Scots pine planting stock on reforestation success.
- No 339 Teivainen, Terttu: Eräiden poppelikloonien myyrätuhoalttiis ruokintakokeiden mukaan.
Resistance of some poplar clones to vole damage through feeding experiments.
- No 340 Laitinen, Jorma & Takalo, Sauli: Kantokäsittelylaittein varustettujen raivaussahojen vertailua.
Comparison of clearing saws equipped with stump spraying devices.
- No 341 Uusvaara, Olli: Teollisuushakkeen ja purun painomittaus.
Weight scaling of industrial chips and sawdust.
- No 342 Hakkila, Pentti: Pienpuun korjuu polttoaineeksi.
Harvesting small-sized wood for fuel.
- No 343 Paavilainen, Eero: PK-lannoitus Lapin ojitetuilla rämeillä. Ennakkotuloksia.
PK-fertilization on drained pine swamps in Lapland. Preliminary results.
- No 344 Lehtonen, Irja, Pekkala, Osmo & Uusvaara, Olli: Tervalepän (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) ja raidan (*Salix caprea* L.) puu- ja massateknisiä ominaisuuksia.
Technical properties of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) and great sallow (*Salix caprea* L.) wood and pulp.
- No 345 Metsätilastollinen vuosikirja 1976.
Yearbook of Forest Statistics 1976.
- No 346 Parviainen, Jari: Taimisto- ja riukuvaiheen männikön harvennus.
Durchforstung im Kiefernbestand in der Jungwuchs- und Stangenholzphase.
- No 347 Vuorinen, Heikki: Metsätraktorin kuljettajan kuormittumisen mittaumahdollisuudet.
Possibilities of measuring the strain on forest tractor drivers.
- No 348 Löyttyniemi, Kari: Metsänlannoituksen vaikutuksesta ytimenävertäjiin (*Tomicus* spp., Col., Scolytidae).
Effect of forest fertilization on pine shoot beetles (*Tomicus* spp., Col., Scolytidae).
- No 349 Metsämuuronen, Markku, Kaila, Simo & Räsänen, Pentti K.: Männyn paakkutaimien alkukehitys vuoden 1973 istutuksissa.
First-year planting results with containerized Scots pine seedlings in 1973.
- No 350 Oikarinen, Matti: Viljelymetsiköiden puuston vaihtelu ja kasvukoealojen edustavuus.
Variations in growing stock in cultivated stands and the representation of growth sample plots.
- No 351 Heikkilä, Risto: Mäntykuitupuupinojen suojaaminen pystynävertäjän iskeytymistä vastaan Pohjois-Suomessa.
Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in northern Finland.