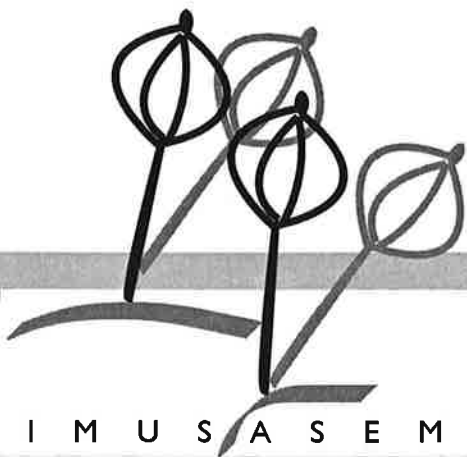


# t a i m i

## uutiset 1/2000



METLA

S U O N E N J O E N T U T K I M U S A S E M A

### **TÄSSÄ NUMEROSSA MM:**

- Missä taimissa tulevaisuus
- Uudistamistyön laatu
- Kuusen kasvatuksen rajat
- Haapojen täsmätuotantoa
- Tervaleppä ja tammi suosituimmat jalopuut
- Paakkukoivujen juurten pakkaskestävyys
- Juurikäpä ja kantokäsittely
- Tukkimiehentäin mekaaniset suojat
- Myyräkannat ja myyräkuume
- Uusi tauti lepällä
- Julkaisusatoa



Kuva: Pekka Voipio

**Yhteistyössä mukana:**

● *Forelia Oy*

PL 36

40101 Jyväskylä

● *Itä-Suomen Taimi Oy*

Piispankatu 12

70100 Kuopio

● *Ab Mellanå Plant Oy*

Mellanåvägen 33

64320 Dagsmark

● *Metsätyöllilä Oy*

Karhulantie 16

52700 Mäntyharju

● *Pohjan Taimi Oy*

Kaarreniementie 16

88610 Vuokatti

● *Ab Sydplant Oy*

Leksvall Plantskola

10600 Ekenäs

● *Taimi-Tapio Oy*

Näsinlinnankatu 48 D

PL 97

33101 Tampere

● *UPM-Kymmene Metsä*

Joroisten taimitarha

PL 5

79601 Joroinen

Taimitarhojen tietopalvelu toimittaa Taimiuutiset-lehteä, järjestää alan kursseja sekä tuottaa taimioppaita.

## SISÄLLYS

MISSÄ TAIMISSA TULEVAISUUS _____	3
METSÄTALouden KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2000 _____	4
VOIDAANKO METSÄNUUDISTAMISESSA TAVOITTELLA TYÖN LAATUA ? _____	6
KUITUA POHJOISEN ISTUTUSKUUSIKOISTA _____	9
HAAVAN TAIMITUOTANTO -EI MASSALISÄYSTÄ VAAN PELKÄSTÄÄN HYVIEN KLOONIEN LISÄÄMISTÄ _____	10
TERVALEPPÄ JA TAMMI SUOSITUIMMAT KASVATETTAVAT JALOPUUT _____	12
PAAKKUKOIVUJEN JUURTEN PAKKASKESTÄVYYS _____	14
SINISTEN KANTOJEN SALAISUUS _____	16
MUOVIKUIDUT SUOJAAVAT TAIMIA TUKKIMIEHENTÄILTÄ _____	19
MEKAANISTEN TUKKIMIEHENTÄISUOJIEN KÄRKIJOUKKO _____	22
MYRRÄKANTOJEN VAIHTELUSTA JA MYRRÄKUUMEESTA _____	24
MYRRÄT TUHOLAISINA TAIMITARHOILLA ITÄ-SUOMESSA _____	25
UUSI PHYTOPHTHORA-SIENI LEPIEN UHKANA EUROOPASSA _____	26
JULKAISUSATOA _____	28
PUUPELTO-CITY _____	32

Kansikuva: Taimien talvivarastointi – tarhurin joka-  
vuotinen haaste.

Toimittaja Marja Poteri  
Suonenjoen tutkimusasema  
fax: 017- 513 068  
Marja.Poteri@metla.fi

Julkaisija:  
Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen tutkimusasema

TILAUKSET  
Tilauhinta vuodeksi 2000 on  
200 mk. Taimiuutiset ilmestyy  
kolme kertaa vuodessa.  
Tilaukset toimittajalta.

Taimitarhojen tietopalvelu:  
[http://www.metla.fi/projects/  
taimitietopalvelu/](http://www.metla.fi/projects/taimitietopalvelu/)

ISSN 1455-7738  
Tummavuoren kirjapaino,  
Vantaa 2000

## MISSÄ TAIMISSA TULEVAISUUS

Metsänkasvatuksen aikajänne on muuhun valtakunnan tapahtumiseen verrattuna kovin pitkä, nopeimmisakin tapauksissa 20-25 vuotta ja tavallisemmin lähellä 50-60 vuotta. Sen asian pohtiminen, millaisia taimia pitäisi istuttaa, että niistä tulevaisuudessa hyötyä olisi, on hiukan samaa kuin sen pohtiminen, millainen ehdokas menestyisi nykyisistä lukien kymmenensissä presidentinvaaleissa. Hölmö kuitenkin yrittää.

Tulevaisuuteen kohdistuvat toiveet voi luokitella kolmeen ryhmään kuluttajien, valmistavan teollisuuden ja yhteiskunnan toiveet. Näistä kuluttajien toiveet ja mieltymykset ovat, yllättävää kyllä, ehkä helpoimmin ennustettavissa. Ihminen on konstruktiona niin hitaasti muuttuva, että aistimme, joiden kautta mieltymyksemme välittyvät, eivät ehdi muuttua, ei liioin kallossamme tikittävä halu mielihyvään. Tälle pohjalle on hyvä rakentaa ennusteita.

Valmistavan teollisuuden laita on toisin. Tekniikka kehittyä, tuotantopanosten kustannussuhteet muuttuvat ja kokonaan uusia tappajateknikoiksi sanottuja ratkaisuja voi löytyä. Nyt käytetystä valmistustekniikasta ei siksi ole juuri mitään apua metsänistutusratkaisujen vertailuun.

Yhteiskunnan toiveet asettuvat edellisten väliin. Jotkut perusarvot, vaikkapa yksityismetsänomistus, voivat hyvinkin säilyä, sen sijaan suhtautuminen metsiin, ovatko ne raaka-ainelähde vai mystinen kotomme, johon ei kuitenkaan uskalleta mennä, voivat muuttua useampaankin ker-

taan. Nyt vaippaiässä oleva joukko, joka ohjaa päätöksentekoa 40 vuoden kuluttua, ei ehkä koskaan tustuu metsiin samalla tavalla kuin suuret ikäluokat ja näitä edeltäneet kaaderit. Tilanne voi tulla samaksi kuin liikennekysymyksissä, joita ajatellaan – jos ajatellaan - kehä yhden sisältä. Liikenteen verotus ei juuri hetkauta cityssä asuvaa. Yhtä epätasainen kehitys voi syntyä myös metsäkysymyksiin. Naturen hoito antoi tästä toivottavasti tehokkaan varoituksen.

Varminta on perustaa kuluttajan varaan. Hän käyttää metsätuotteita kahteen päätarkoitukseen lukutuotteisiin ja suojaamiseen. Lukutuotteissa, lehdissä kirjoissa ja kotitulostuksessa toivotaan paperilta ryhtiä ja läpinäkymättömyyttä. Näitä voidaan ennakoida kuituluvulla - montako miljoonaa puukuitua grammassa - mikä on samanlainen suure kuin sukkahousujen denieri. Mitä suurempi kuituluku sitä parempi paperi. Toinen tekijä, jolla on merkitystä loppukäytölle, on kuidun muoto, sirot kuidut ovat karkeita pökölöitä edukkaampia. Kotimaiset puulajit asettuvat näissä kysymyksissä paremmuusjärjestykseen haapa - koivu - kuusi - mänty. Suojauksessa - pakkaamisessa ja rakentamisessa - on materiaalin lujuus tärkeä. On kiintoisaa, että lujuuteen vaikuttavat tekijät ovat paljolta samoja käytetäänpä puuainesta aaltopahvilaatikkoon tai omakotitalon kattotuoliin. Myös suojaamisessa ulkonäkökysymykset saavat lisää painoa, mutta vaatimukset eivät ole yhtä tiukkoja kuin lukutuote-

puolella. Kotimaiset puulajit asettuvat suojauksessa paremmuusjärjestykseen kuusi - koivu - mänty - haapa.

Perimän ohella kasvatustiheydellä on tuoreiden tutkimusten mukaan suuri vaikutus juuri niihin raaka-aineen ominaisuuksiin, jotka määräävät kuluttajakelpoisuuden. Paras kasvatustapa ei aina olisikaan se, mitä nyt käytämme. Tieto näissä asioissa karttuu nyt nopeasti, kun asiaan on havahduttu.

Mitäpä sitten istuttamaan? Suojaukset ovat markkinoiltaan varmempia kuin sähköisen viestinnän uhkaamat lukutuotteet ja tämä suosii kuusta. Toisaalta haapa antaa satoa jo 20 vuodessa ja pienentää siten tappajateknikan riskiä.

Kirjoittaja on osa-aika eläkkeellä Metsä-Serlan tutkimus- ja kehittämispäällikön tehtävästä.

- Jyrki Kettunen
- Metsä-Serla Oyj
- Corporate R&D
- PL 44
- 08701 Virkkala
- [Jyrki.Kettunen@kirkniemi.metsaserla.fi](mailto:Jyrki.Kettunen@kirkniemi.metsaserla.fi)

## METSÄTALouden KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2000

### RIKKAKASVIT

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luoki- tus	Käyttökohde, huomautukset
<b>Fenix</b>	<i>aklonifeeni</i>	600 g/l	-	Lepotilassa olevien havupuiden taimien koulinta-aloille metsätaimiharjoilla
<b>Casoron G</b>	<i>diklobeniili</i>	67,5 g/kg	-	Koivun istutusalat
<b>Reglone</b>	<i>dikvatti</i>	200 g/l	Xn	Kylvöpenkit ennaktorjuntana
<b>Roundup</b>	<i>glyfosaatti</i>	360 g/l	Xi	Rikkakasvien torjuntaan metsänviljelyssä ja viljelemättömillä alueilla, taimiharjoilla kesantoalat
<b>Roundup Bio</b>	<i>glyfosaatti</i> <sup>1)</sup>	360 g/l	-	Ks. Roundup
<b>Ecoplug</b>	<i>glyfosaatti</i>	420 g/kg	-	Kantojen (huom. ei puiden) taskutukseen juuri- ja kantovesojen torjumiseksi
<b>Arsenal 250</b>	<i>imatsapyryri</i>	250 g/l	Xn	Ruoho- ja puuvartistet rikkakasvit turve-, multa- ja rehevillä kivennäis- mailla havupuiden uudistusaloilla ennaktorjuntana sekä kantokäsittelyyn
<b>Gallery</b>	<i>isoksabeeni</i>	500 g/l	-	Havupuiden taimien koulinta-aloille metsätaimiharjoilla
<b>Mogeton WP</b>	<i>kinoklamiini</i>	250 g/kg	Xn	Maksasammalen torjunta havupuiden paakkutaimilla
<b>Tell 75 WG</b>	<i>primisulfuroni</i>	750 g/kg	-	Kuusen, männyn ja rauduskoivun istutusalat metsitettävillä pelloilla
<b>Agil 100 EC</b>	<i>propakvitsafoppi</i>	100 g/l	Xn	Koivun istutusalat, tehoa vain heinämäisiin rikkakasveihin

1) Glyfosaattia sisältäviä valmisteita on edellisten lisäksi hyväksytty viljelemättömille alueille ja eräisiin käyttömuotoihin uudistusaloille seuraavia: Agress, Hankkijan Glyfos, CHE 3607, EK 290 SF ja viljelemättömille myös Roundup Eco-Rae (ks. lähemmin ao. valmisteiden käyttöohjeista).

Taimitarhojen käyttökohteita lähellä on koristepuiden ja -pensaiden kasvatusta. Siellä on rikkojen torjuntaan hyväksytty mm. Fusilade 2000, Targa Super 5 EC, jotka tehoavat moniin heinämäisiin lajeihin, mutta eivät muihin; lisäksi Basta sekä ammattikäyttäjille Simatsin-neste.

## TUHOELÄIMET

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde / haittaeliö
<b>Fastac</b>	<i>alfa-sypermtriini</i>	100 g/l	Xn	Tukkimiehentäi ( <i>Hylobius</i> ) sekä kuorellinen puutavara; monien tuhohyönteisten torjuntaan pelto- ja puutarhaviljelyksillä
<b>Decis EC 25</b>	<i>deltametriini</i>	25 g/l	Xn	Ks. Fastac
<b>Decis Tab</b>	<i>deltametriini</i>	250 g/kg	Xn	Tuhohyönteisten (tukkimiehentäin) torjuntaan
<b>Dimilin</b>	<i>diflubentsuroni</i>	250 g/kg	-	Perhos- ja pistiäistoukkien torjuntaan metsissä
<b>Dimilin-neste</b>	<i>diflubentsuroni</i>	480 g/l	-	Ks. Dimilin
<b>Roxion</b>	<i>dimetooatti</i>	400 g/l	Xn	Monien tuhohyönteisten torjuntaan; mm. perhos- ja pistiäistoukat, kirvat, kasviluteet, eräät punkit pelto- ja puutarhaviljelyksillä
<b>R-dimetooatti</b>	<i>dimetooatti</i>	400 g/l	Xn	Ks. Roxion
<b>Metasystox R</b>	<i>oksidemetoni-metyyli</i>	250 g/l	T	Hyönteiset ja punkit (Huom! valmiste myrkyllinen, käyttäjältä vaaditaan erityistutkinto)
<b>Gori 920</b>	<i>permetriini</i>	250 g/l	Xn	Tukkimiehentäi ja kuorellinen puutavara
<b>Monisärmiövirus</b>	<i>viruspolyhedroja</i>	0,102 × 10 <sup>17</sup> kpl /litra vettä	-	Ruskomäntypistiäinen
<b>Ersa <sup>x)</sup></b>	<i>karkotusöljy Daphne + syklopentadieeni-polymeeri</i>	5/650 g/l	-	Hirvet ja peltomyyrä
<b>Klerat-myyränsyötti</b>	<i>bradifakumi</i>	10 mg/kg	Xn	Peltomyyrä, kenttämyyrä ja lapinmyyrä talvikäyttö lumireikiin; vesimyyrä syksyllä maakäytäviin

Taimitarhoilla voidaan edellisten lisäksi käyttää eräitä "yleistorjunta-aineita", joiden käyttöohje on muotoiltu väljästi kasvilajeja luettelematta.

x) Jäänee pois markkinoilta lähiaikoina, ja tilalle on tulossa saman myyjän kautta toinen korvaava karkote, toistaiseksi kuitenkin myyräkokeiden puuttumisen vuoksi vain hirvieläinten karkottamiseen.

>>> ed. sivulta

## SIENITAUDIT

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde / haittaeliö
<b>Bravo 500</b>	<i>klorotaloniili</i>	500 g/kg	Xn	Männynkariste, versosurma
<b>Kuprijauhe</b>	<i>kuparioksidikloridi</i>	588 g/kg	Xn	Männynkariste
<b>Maneba</b>	<i>manebi</i>	800 g/kg	Xn	Männynkariste
<b>Tilt 250 EC</b>	<i>propikonatsoli</i>	250 g/l	Xn	Männynversosyöpä = versosurma lumikariste, talvituhosienet
<b>Topsin M</b>	<i>tiofanaatti-metyyli</i>	700 g/kg	-	Harmaahome
<b>Tirama 50</b>	<i>tiraami</i>	500 g/kg	Xn	Siemenen peittäys
<b>Bayleton 25</b>	<i>triadimefoni</i>	250 g/kg	Xn	Koivunruoste, männyn versoruoste
<b>Bayleton-sivelyaine</b>	<i>triadimefoni</i>	20 g/kg	-	Puiden ja pensaiden haavojen hoito
<b>Rotstop</b>	<i>harmaaorvakkasienen itiöitä</i>	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>7</sup> kpl/g	-	Juurikäpä

Edellisten lisäksi voidaan taimitarhoilla käyttää eräitä muita valmisteita, joiden käyttöohje on muotoiltu väljästi tiettyjen tautien, esim. harmaahomeen torjuntaan, luettelematta kaikkia kasvilajeja.

Torjunta-aineluokituksen kirjaintunnusten selitykset:

T = myrkyllinen  
Xn = haitallinen  
Xi = ärsyttävä

- Sakari Lilja
- Metsäntutkimuslaitos
- Vantaan tutkimuskeskus
- PL 18
- 01301 Vantaa
- Sakari.Lilja@metla.fi

Fred Kalland

## VOIDAANKO METSÄNUUDISTAMISESSA TAVOITELLA TYÖN LAATUA?

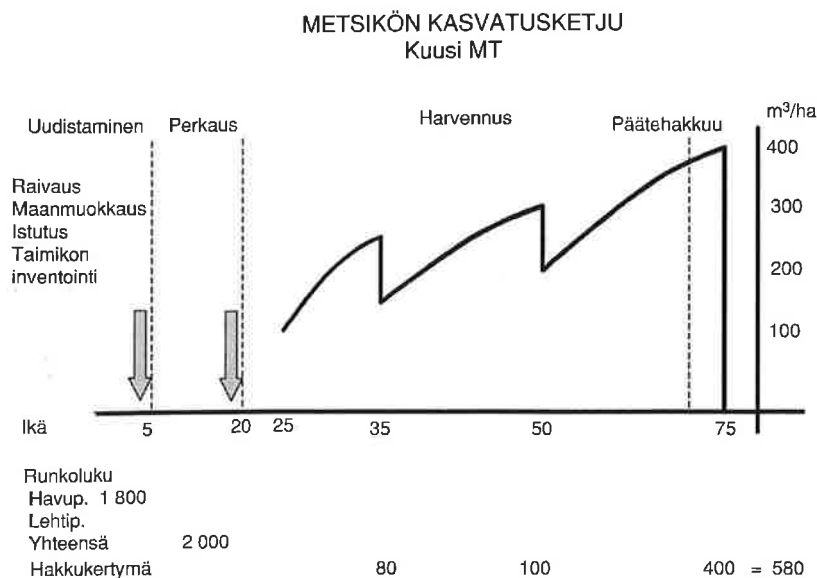
Tehdaspuussa kehitettiin 1970-luvulla puuntuotannon järjestämiseksi yksinkertainen ja käytännöllinen metsikön kasvatuksen malli. Mallissa on oleellista se, että yhden vaiheen päättyminen on lähtökohta seuraavalle metsikön hoitovaiheelle (nykykäytännön mukainen malli kuvassa 1).

Uudistamisvaiheessa tehdään koko kiertoaikaa koskevat tärkeimmät päätökset, kun taas taimikon perkauksessa määrätään metsikön puulajisuhteet ja puutavaran laatu eli tulevan puuston arvo. Harvennukset puolestaan vaikuttavat viime kädessä päätehakkuussa saatavien kantoraha-

tulojen määrään ja metsänuudistamisen käytössä oleviin taloudellisiin resursseihin.

## UUDISTAMINEN JA PERKAUS

Mallista voidaan poimia esimerkiksi ensiharvennus, joka tehdään puuston piteuden ollessa 14 m ja iän 35 vuotta. Järkevällä tavalla toteutettuun harvennukseen tuskin vaikuttaa se, että pienimmän käyttöpuun läpimittaraja on liian suuri, tai että lakisääteinen pohjapinta-alan minimi olisi liian korkealla. Todellisuudessa on tärkeää varmistaa, että metsikköön



**Kuva 1. Metsikön kasvatuksen malli.**

saadaan 2000 runkoa/ha  $\pm$  20 %, ja että puut ovat alalle tasaisesti jakautuneina. Tuleva puuston määrä säädetään jo ennen perkausvaiheen päättymistä metsikön ollessa 20 vuotias (kuvan 1 oikeanpuoleinen nuoli). Pääpuulaji ja puuston tasaisuus tulee määrätä jo uudistamisvaiheen aikana, jolloin tehtäviä oleellisia toimenpiteitä on kirjattu vasemman nuolen viereen (kuva 1). Metsikön historiassa on siis kaksi tärkeää ajankohtaa, joiden yli ei voi hypätä vaarantamatta hyvää taloudellista lopputulosta.

Elinkeinoelämän eri organisaatioissa siirrettiin koko 1990-luvun ajan merkittävästi päätösvaltaa käytännön toteuttajille. Tarkan säätelyn ja valvonnan sijalle on tullut tulosjohtaminen, mikä edellyttää, että toiminnalla on

- 1) hyvin harkitut ja realistiset tavoitteet
- 2) menetelmiä seurata tavoitteiden toteutumista

Sekä laadullisia että tuotantomääriin perustuvia tavoitteita voidaan asettaa, jos uudistamismenetelmiä tarkastellaan toisistaan erillään. Kylvössä tähdätään tiheyteen 3 000 kpl/ha, jotta puuston laatu ja tasaisuus saavutettaisiin. Näillä kas-

vupaikoilla koivulla on tuskin ekologista tai tuotantotaloudellista merkitystä. Inventointihetkellä istutetun pääpuulajin tiheyden on oltava 1 800 kpl/ha. Aikaisempi kuusen tavoitemäärä 1 600 kpl/ha nostettiin viime vuonna 1 800 kpl/ha. Näitä lukuja ei tule verrata kylvölaikkujen määrään tai istutustiheyksiin.

Uudistamistulosta seurataan 3-5 vuoden kuluttua, jolloin suurin taimikuolleisuuden vaihe, 20-30 %, on ohitettu. Istutustaimien lisäksi aloilla on keskimäärin 200-300 luontaista havupuun tainta, jotka kokonsa ja sijaintinsa puolesta soveltuvat kasvatettaviksi taimikon osana. Tavoitteena on siis taimitiheys, joka vastaa vähintään istutustiheyttä 2 000 kpl/ha. Alhaisempien istutustiheyksien tai pienien siemenmäärien suositteleminen kylvössä on vastuutonta. Inventoinneissa havupuutaimikon tuotantopuustoon ei lehtipuustoa hyväksytä.

Maanmuokkausjälkiin nousee kuitenkin keskimäärin 2000-3000 koivuntainta, jotka lisäävät istutusaloilla tiheyttä ja oikein käsiteltyinä parantavat tulevan puuston laatua. Noin 10 % niistä jätetään sekapuuna kasvaamaan. Havu- ja lehtipuusto ei ole koskaan jakautunut tasaisesti uudistus-

alalle, minkä vuoksi koivun osuus nousee keskimäärin suuremmaksi. Arvokkaan puun tuottaminen asettaa uudistamistulokselle korkeita laadullisia tavoitteita, ja olemme tyytyväisiä, mikäli 60 %:lla pinta-aloista päästään näihin tavoitteisiin. Tavoite on vaativa, mutta realistinen.

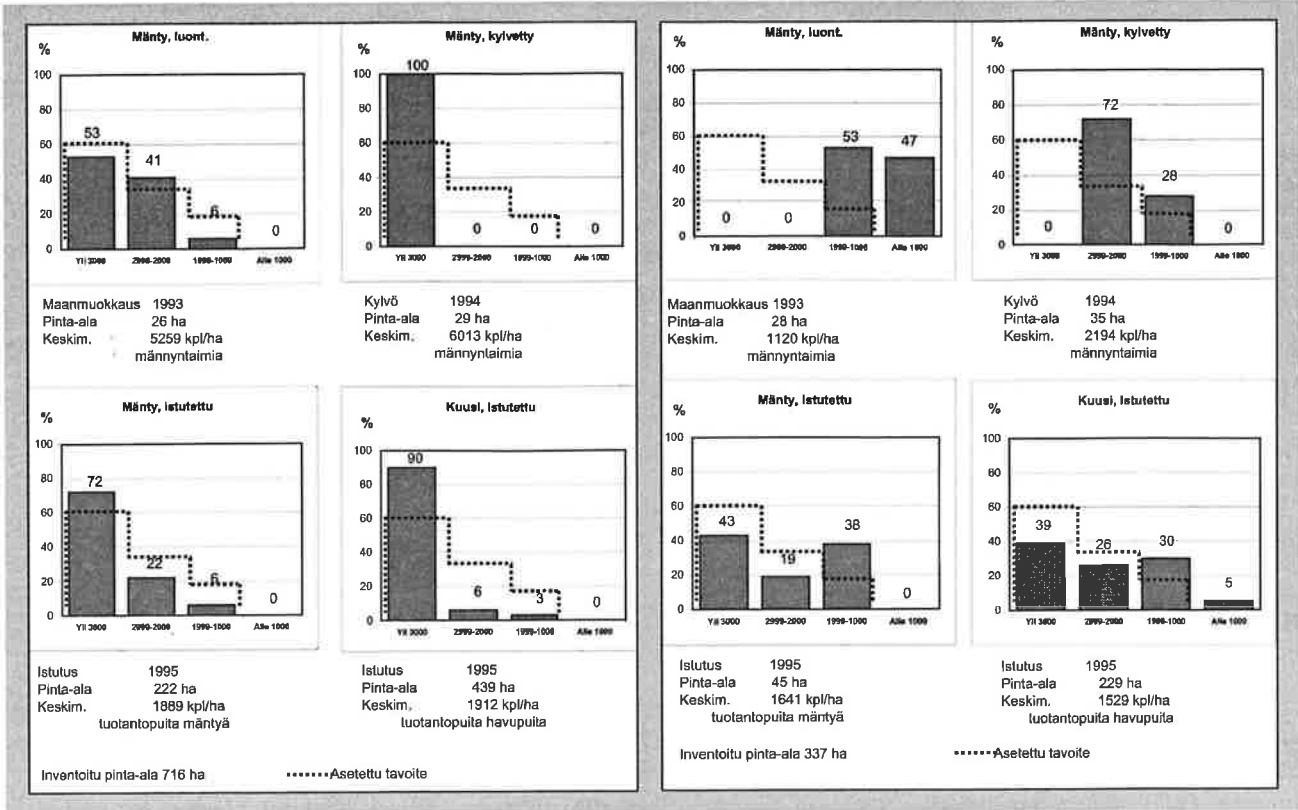
## UUDISTAMISTULOKSIA SEURATTAVA

Yhtä tärkeää kuin tehdä tavoitteet selväksi, on päättää, miten ja milloin toiminnan tuloksellisuutta arvioidaan. On tärkeää, että inventointitulokset ovat niiden henkilöiden käytettävissä, jotka vastaavat työn toteuttamisesta. Toiminnan tuloksellisuutta seurattaessa on myös tärkeää, että henkilöstö luottaa arvostelun tasapuolisuuteen. Luottamus syntyy objektiivisista ja riittävän laajoista inventointimenetelmistä, keskitetystä järjestetystä inventointihenkilöstön koulutuksesta ja siitä, että piirit itse johtavat inventointityötä.

Kuva 2 perustuu yhdellä UPM-Kymmenen toimialueella tehtyyn 700 ha inventointiin. Osaava ja motivoitunut henkilökunta on päässyt tavoitteeseensa, tai jopa sen yli, kaikissa muissa paitsi luontaisessa uudistamisessa. Tämän luokan tulosta ei voida saavuttaa ilman kehittämistyötä. Työnjohto, koneurakoitsijat ja istuttajat tapaavat tässä piirissä joka kevät yhteisessä koulutustilaisuudessa, jolloin metsässä selvitetään, mitä uutta on opittu edellisestä kerrasta ja miten esiintulleita ongelmia yhteisesti voidaan ratkoa.

Ilman selkeitä tavoitteita ja kunnon seuranta voivat hyvät tulokset jäädä saavuttamatta. Kuvassa 3 on yhteenvetotulokset 70 uudistusalan inventoinnista erään piirin alueella. Näissä tapauksissa on toimittu samojen ohjeiden mukaan ja samoilla resursseilla kuin kuvassa 2 esitetyillä uudistusaloilla. Ellei kuvan 2

seur. sivulle >>>



**Kuva 2. Inventoitujen uudistusalojen keskimääräiset tulokset koottuna tiheysluokkiin (pylväät) ja eri tiheysluokille asetettu tavoite (katkoviiva).**

**Kuva 3. Inventoitujen uudistusalojen keskimääräiset tulokset koottuna tiheysluokkiin (pylväät) ja eri tiheysluokille asetettu tavoite (katkoviiva).**

onnistumisia olisi tiedossa, voisi ajatella annettujen ohjeiden olleen väärää. Tieto epäonnistumisista on siis todettava mahdollisimman pian, jotta ongelmien takana olevat syyt voidaan löytää ja korjata toimintatapoja. Tässä työssä ulkopuolisen analysoijan on tärkeää nähdä asiakokonaisuuksia, eikä juuttua yksityiskohtiin tai yksittäisiin uudistusaloihin. Kuvasta 3 nähdään, että suurimmat ongelmat ovat syntyneet luontaisessa uudistamisessa. Huonot tulokset eivät koskaan ole säästöä, vaan aina tuhlausta.

Maailmanlaajuinen kilpailu on opettanut metsäteollisuudelle kustannustietoisuutta. Tämä tarkoittaa, että metsänuudistaminen on hoidettava tunnollisesti. Jos kuusenviljelyyn investoidaan 4 000 mk/ha, on myös tiedettävä, mitä rahojen vastineeksi tullaan saamaan. Taimikoidemme inventointi maksaa n. 80 mk/ha, tai 2 % kuusen uudistamiskustannuk-

sista. Kaikki uudistusalat inventoidaan eli vuosittain vajaat 10 000 ha.

En ole koskaan tavannut sellaista metsänomistajaa, joka ei olisi halunnut päätehakkuun jälkeen kunnollista uutta metsikköä. Tämä on hyvä lähtökohta pystyvälle ammattilaiselle. Uudistusaloille saatava hyvälaatuinen puusto hyödyttää ennen kaikkea metsänomistajaa, mutta luonnollisesti myös koko yhteiskuntaa.

Kirjoittaja on UPM-Kymmenen eläkkeelle siirtynyt metsänhoitopäällikkö. Teksti perustuu kirjoittajan esitelmään **Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion** järjestämässä Svenska Skogsdagen -tilaisuudessa 15.2.2000.

- Fred Kalland
- [fkalland@saunalahti.fi](mailto:fkalland@saunalahti.fi)



## KUITUA POHJOISEN ISTUTUSKUUSIKOISTA

Nopeakasvuiset kuitupuuviljelmät on totuttu yhdistämään tropiikin eukalyptuslajien ja radiata-mäntyjen kasvatukseen. Pohjolassa puita kasvatetaan hitaasti 100 vuoden kiertoajalla, kun taas etelässä sykli on tuskin 25 vuotta. Periaatteessa koitoisten metsäpuidemme biologinen koneisto ei ole tropiikin puiden koneistoa jähmeämpi. Puillamme kasvukauden aikaiset yhteyttämisetehot ja kasvutuotos päivää kohden ovat lähes samaa luokkaa kuin tropiikin sellupuilla. Pohjoisen pitkän kiertoajan ja pienen vuotuisen vuosikasvun sanelee ilmasto – puiden kasvusolukot ovat aktiivisia meillä vuodessa vain 2-3 kuukautta, kun taas etelässä puut lihovat ympäri vuoden.

Skandinaavinen ilmasto ja lyhyt kasvukausi eivät kuitenkaan ole ainoita kasvua rajoittavia tekijöitä, vaan osasyynä on lähes poikkeuksetta myös maaperän niukat ravinnearvat.

### ISTUTUSKUUSIKOT KASVAMAAN

Kuusen kasvatuksen tehostaminen on otettu Ruotsissa uudelleen esille nelivuotisessa Fiberskog-tutkimusohjelmassa. Tutkimusohjelma pohjautuu laskelmiin, joiden mukaan tasapainoisella lannoituksella istutuskuusikoiden kasvu voidaan kiihdyttää kaksinkertaiseksi Etelä-Ruotsissa ja jopa kolminkertaistaa Pohjois-Ruotsissa. Arvioiden mukaan samal-

la myös kiertoajat lyhenisivät etelässä 20-30 vuotta ja pohjoisessa 40-60 vuotta.

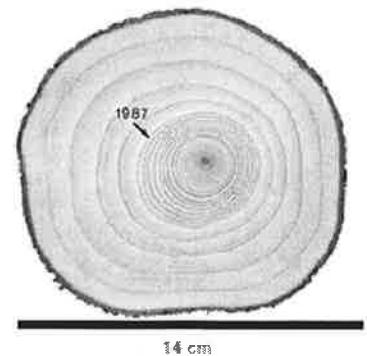
Ruotsalaisilla metsänlannoituskokeilla on pitkät perinteet. Vanhimmat kokeet, joissa tutkittiin kastelun ja typpilannoituksen vaikutuksia, aloitettiin jo 1920-luvulla. Kesti kuitenkin 1970-luvulle asti, ennen kuin vastaavat käsittelyt tuotiin laajassa mittakaavassa metsäkoealoille. Ruotsalaismallista tasapainoista metsänlannoitusta, johon on yhdistetty kastelu, on kokeiltu myöhemmin myös Australiassa radiata-männyllä ja Portugalissa eukalyptuksella.

### YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA

Fiberskog-tutkimusohjelmassa on tärkeällä sijalla metsänlannoituksesta aiheutuvien ympäristövaikutusten seuranta, lähinnä huoli lannoitteiden mahdollisesta kulkeutumisesta pohjavesiin. Kuusikoiden kasvun tehostaminen perustuu ravinteiden optimointiin, eli ajatuksena on löytää sekä lannoitteen oikeanlainen koostumus että sopiva annostelumäärä. Ravinteiden optimaalista annostelua seurataan koealoilla vuosittain neulas- ja maaperäanalyysien. Ennakkotulosten mukaan oikeanlainen pieninä annoksina tapahtuva lannoitus, joka vastaa puiden käyttämiä ravinnemääriä, ei aiheuta päästöjä pohjavesiin.

### VESI RAJOITTA KUUSIEN KASVUA POHJOISESSA

Fiberskog-ohjelmaa toteutetaan kahdella paikkakunnalla, Etelä-Ruotsin Asassa ja Keski-Ruotsin Flakalidenissa. Näillä koealoilla on 1980-luvulta lähtien haettu kuusikon maksimaalista tuottoa erilaisin lannoituskäsittelyin. Kokeiden perusteella tiedetään, että maksimaalista kasvua ei voida saavuttaa, ellei puilla ole käytettävissä myös riittävästi vettä. Tähän on päädytty antamalla lannoitteita myös vesiliuoksina tai pelkästään kastelemalla lannoituskäsittelyjen lisäksi. Flakalidenin korkeudella vesi ei ole osoittautunut kasvua rajoittavaksi tekijäksi, kun taas etelämpänä Asassa pelkällä metsäpohjan kastelulla voidaan saada kasvulisäystä.



**Kuva. Flakalidenin kokeessa Keski-Ruotsissa kastelulannoitus lisäsi kuusella lustojen paksuutta. Vuonna 1987 aloitettu lannoitus ei kuitenkaan näkynyt vielä saman vuoden kasvussa. (kuva Linder & Bergh 1996).**

seur. sivulle >>>

> > > ed. sivulta

## MITEN OPTIMOITU LANNOITUS VAIKUTTAA?

Oikea ja tasapainoinen lannoitus tilanteessa, jossa myös vettä on riittävästi saatavilla, johtaa ensimmäiseksi voimakkaaseen neulasmassan kasvuun. Tiheä neulasto puolestaan lisää puiden yhteyttämiskapasiteettia. Tehokkaasti yhteyttävän puun runkotilavuus kasvaa, minkä lisäksi kasvusta yhä suurempi osa kohdistuu maanpäällisiin osiin, eikä maanalaisen juuriston lisäämiseen.

Kokeissa optimoitu lannoitus on lisännyt ensimmäiseksi neulasten ravinnepitoisuutta, sen sijaan kasvun lisäys näkyy vasta vuoden kulluttua lannoituksen aloittamisesta.

## PUUAINEN OMINAISUUDET MUUTTUVAT

Lannoittamalla aikaansaatu tilavuuskasvun lisäys kasvattaa kevätkuun osuutta suhteessa kesäpuuhun. Tämän

seurauksena puun tiheys laskee, esim. Etelä-Ruotsin Asassa arvioidaan puuaineksen tiheyden laskeneen n. 20 % lannoitetuilla ja kastelluilla puilla verrattuna käsittelemättömiin puihin.

## KUUSIKUIDUN SAANTI VARMISTETTAVA

Fiberskog-tutkimusohjelman eräänä pontimena on ollut selvittää, missä rajoissa puuntuotantoa voidaan Skandinaviassa harjoittaa. Yhteiskunta on lisännyt metsien erilaisia käyttömuotoja, jolloin samalla on poistunut osa metsämaasta varsinaisen puuntuotannon piiristä. Erääksi ratkaisuksi on nähty puuntuotannon tehostaminen niillä alueilla, jotka on varattu pelkästään perinteisen metsätalouden harjoittamiseen. Ruotsissa on lähdetty voimakkaasti ympäristönsuojelullisella näkökulmalla selvittämään, onko Pohjoismaissa mahdollisuus vastata metsäteollisuuden ja energiasektorin tulevaisuuden tarpeisiin tehostamalla kuusikoiden kasvua ja lyhentämällä kiertoaikoja.

Fiberskog-hanketta rahoittavat Assi-Domän, Hydro Agri, Mellanskog, Skogsällskapet, Stora Enso Skog ja Södra. Nelivuotisen hankkeen vuosittainen budjetti on 2,4 miljoonaa kruunua.

Johan Bergh. 1999. Fiberskog – tema-forskning om intensiv skogsbruk. Fakta Skog Nr 1, 1999.

Johan Bergh, Sune Linder ja Johan Bergström. 1999. Intensivodling av gran – en outnyttjad möjlighet. Fakta Skog Nr 2, 1999.

Sune Linder ja Johan Bergh. 1996. Näringsoptimering – granen växer ur produktionstabellerna. Fakta Skog Nr 4, 1996.

- Marja Poteri
- Metsäntutkimuslaitos
- Suonenjoen tutkimusasema
- Juntintie 40
- 77600 Suonenjoki
- Marja.Poteri@metla.fi

Pertti Pulkkinen,  
Helsingin Yliopisto ja  
Metsäntutkimuslaitos

## HAAVAN TAIMITUOTANTO - EI MASSALISÄYSTÄ VAAN PELKÄSTÄÄN HYVIEN KLOONIENTEN LISÄÄMISTÄ

### HAAVALLA ON JÄLLEEN KYSYNTÄÄ

Sitten tulitikkuteollisuuden kuihtumisen ei Suomessa ole juurikaan uhrattu ajatuksia haavan viljelyyn.

Haapaa pidettiin lähinnä versoruosteiden isäntäkasvina, ja se poistettiin männyntaimikoita tuhoamasta. Nyt ajatukset ovat muuttumassa, nykyinen metsälaki sekä nykyiset metsänkäsittelyohjeet monimuotoisuusta-

voitteineen, avainbiotooppeineen ja kolopuineen jättänevät haapoja metsiin monimuotoisuutta ylläpitämään. Kysyntä tosin tulee lähinnä paperiteollisuuden puolelta, joka käyttää haapaa yli 300 000 m<sup>3</sup> vuodessa, ja kysynnän on oletettu jopa nousevan tästä tasosta. Nykyisellään noin puolet käytetystä haavasta tuodaan ulkomailta, mutta näin ei kuitenkaan tarvitse olla jatkossa, sillä kotimainen haapa ja varsinkin hybridihaapa on nopeakasvuisena ja hyvälaatuisena varteenotettava kilpailija tuontipuul-le.

Haapa ja erityisesti kotimaisen haavan (*Populus tremula*) ja sen amerikkalaisen serkun (*Populus tre-*

*muloides*) risteymät tuottavat puuainesta, joka näyttää hyvinkin täyttävän modernin paperiraaka-aineen vaatimukset. Paperiominaisuudet (ryhti, läpinäkymättömyys) ovat hyviä, ja mikä parasta ne saavutetaan suhteellisen pienellä raakainemäärällä ja energiapanostuksella. Puun kemiallinen rakenne mahdollistaa kemikaalikulutuksen huomattavan laskun, ollen siten ympäristön kuormituksen kannalta edullista. Viimeisenä, mutta ei suinkaan vähäisempänä, on hybridihaavan nopea kasvu ja uudistuminen juurivesoista, jolloin kiertoajat olisivat vain noin 25 vuotta ja seuraavat sukupolvet saataisiin ilman uudelleen istutuksia.



**Kuva 1.** Laboratoriossa kasvatetut haavanversot siirretään juurtumaan kasvihuoneeseen turpeen ja vermikuliitin seokseen. Juurtumisen jälkeen pikkutaimet koulitaan turpeella täytettyihin kennoihin, joissa taimet saavat kasvaa istutukseen asti. (kuva: Jaakko Napola)

## TÄSMÄTUOTANTOA

Kaikki haavat ja hybridihaavat eivät ole puuainesominaisuksiltaan yhtä hyviä, ja näiden hyvälaatuisten kloonien löytämiseksi onkin tutkittu jo yli tuhat haapaa ja hybridihaapaa. Näistä puista on tällä hetkellä kaupallisessa lisäyksessä 12 kloonina, ja uusia ehdokkaita on tarkemmissa tutkimuksissa yli 60 kappaletta.

Koska tavoitteena on tuottaa puuainesominaisuksiltaan tarkkaan määriteltyä materiaalia, on puut monistettava. Siemenen kautta tapahtuvassa lisäyksessä ei syntyvien taimien ominaisuuksia pystytä varmasti ennustamaan. Tämän vuoksi soveliaaksi havaittujen puiden monistaminen eli kloonauksen on ainoa viljelymateriaalin tuottamisvaihtoehto.

Vuodesta 1995 alkaen on Metsänjalostussäätiö (toiminta siirtyi Metsäntutkimuslaitokseen vuoden 2000 alusta) kehittänyt ja tuottanut hybridihaavan taimia mikrolisäyksen avulla. Mikrolisäys on solukko-tiljelyn avulla tapahtuvaa suvutonta lisäämistä, joissa kasvisoluista tai solu-koista tuotetaan taimia puhtaissa laboratorio-olosuhteissa. Taimien juurrutus tapahtui alkuvaiheessa laboratoriossa, mutta menetelmien

**Kuva 2.** Leikatut kantataimet monistetaan keväällä juuripistokkaiden avulla tuotantotaimiksi. (kuva: Jaakko Napola).



kehittymisen myötä se on siirtynyt yhä enemmän taimitarhalle. Menetelmä on suhteellisen työläs ja työvaltainen useine työvaiheineen; aloitus, versojen monistaminen, juurrutus, taimien totuttaminen muovihuoneen tai laboratorion ulkopuolelle sekä varsinainen taimikasvatus.

Mikropistokasmenetelmä on kuitenkin toiminut varsin hyvin. Valta-

osa puuainesominaisuuksien perusteella valituista puista on pystytty monistamaan, vaikkakin lisättävyydessä on suuria eroja puiden välillä. Myös juurtuminen on ollut varsin hyvää, sillä valtaosalla klooneista juurtumisprosentti on ollut yli 80.

> > > ed. sivulta

## UUSIA MENETELMIÄ HAAVAN TAIMITUOTANNOSSA

Mikropistokasmenetelmän suurin heikkous onkin ollut työn kalleus, joka pääosin johtuu mittavasta laboratoriovaiheesta. Tällä menetelmällä on kuitenkin pystytty tuottamaan noin 400 000 tainta metsänviljelyyn, ja yli 200 hehtaaria hybridihaavikoita onkin jo kasvamassa Suomessa ja Virossa. Taimien kalleus on kuitenkin vakava este taimituotannon ja viljelyn laajenemiselle, minkä vuoksi lisäysmenetelmien kehittämistyötä onkin tehty viime vuosina runsaasti.

Koska mikrotaimituotannossa laboratoriovaihe vaikuttaa kustannuksiin voimakkaasti on kehittämistyön punaisena lankana ollut lisäyksen siirtäminen mahdollisimman täydellisesti taimitarhan puolelle. Metsäliiton, Metsäntutkimuslaitoksen ja Forelia OY:n yhteisprojektissa onkin tutkittu ja kehitetty lähinnä juuripistokkaiseen perustuvaa tuotantometelmää, jossa laboratoriossa tapahtuvaa mikrolisäystä tarvitaan vain kantataimien tuottamiseen. Nämä kantataimet monistetaan juuripistokkaiden avulla tuotantotaimiksi. Näin saadaan hinnaltaan kilpailukykyisinä taimia metsänviljelyn tarpeisiin. Menetelmien kehittäminen onkin jo johtanut taimien hinnan huomattavaan laskuun, eikä ole oletettavaa, että tulevaisuudessa tapahtuu enää yhtä jyrkkää taimen hinnan alentumista, vaan tulokset tulevat näkyviin lähinnä yhä varmempina tuotantomenetelminä.

- Pertti Pulkkinen
- Helsingin yliopisto
- Kasvibiologian laitos
- PL 27
- 00014 Helsingin yliopisto
- Pertti.Pulkkinen@helsinki.fi

Arto Villa,  
Arboretum Mustila

## TERVALEPPÄ JA TAMMI SUOSITUIMMAT KASVATETTAVAT JALOPUUT

Jalojen lehtipuiden siemen- ja taimihuoltoa ei Suomessa ole järjestetty samoin kuin yleisimpien puulajiemme (mänty, kuusi ja koivu) kohdalla. Taimitarhat ovat joutuneet hankkimaan siemenen parhaaksi katsomistaan lähteistä, yleensä itse keräten. Jalojen lehtipuiden kohdalla siemenalkuperän valinnan merkitystä viljelyn onnistumiselle Suomen ilmastossa ei voida liikaa korostaa.

Siemeniä keräävistä, varastoivista ja myyvistä organisaatioista vain Mustilan arboretumilla on myynnissä jalojen lehtipuiden siementä. Mustilassa pääpaino on kuitenkin ollut lähinnä viherrakentamiseen ja erikoisviljelyyn tarkoitettujen ulkomaisten puulajien siemenissä.

Viime vuonna valmistuneessa insinööriyössä kartoitettiin metsätaimien siemenhuoltilannetta jalojen lehtipuiden osalta. Tavoitteena oli selvittää kotimaisten jalojen lehtipuiden viljelymäärä. Tutkimuksessa selvitettiin myös käytettyjä lisäysläheteitä sekä siementen hankintatapaa.

Tarkastelun kohteena olivat seuraavat puulajit: **tammi, saarni, vaahtera, kynä- ja vuorijalava sekä lehmus**. Muista lehtipuista mukaan otettiin **pihlaja ja tervaleppä**.

Kyselylomake lähetettiin joulukuussa -98 118 yrityselle. Tutkimusta täydennettiin tammi-helmikuussa -99 puhelinhaastattelulla. Koko kyselyn vastausprosentti oli 78.

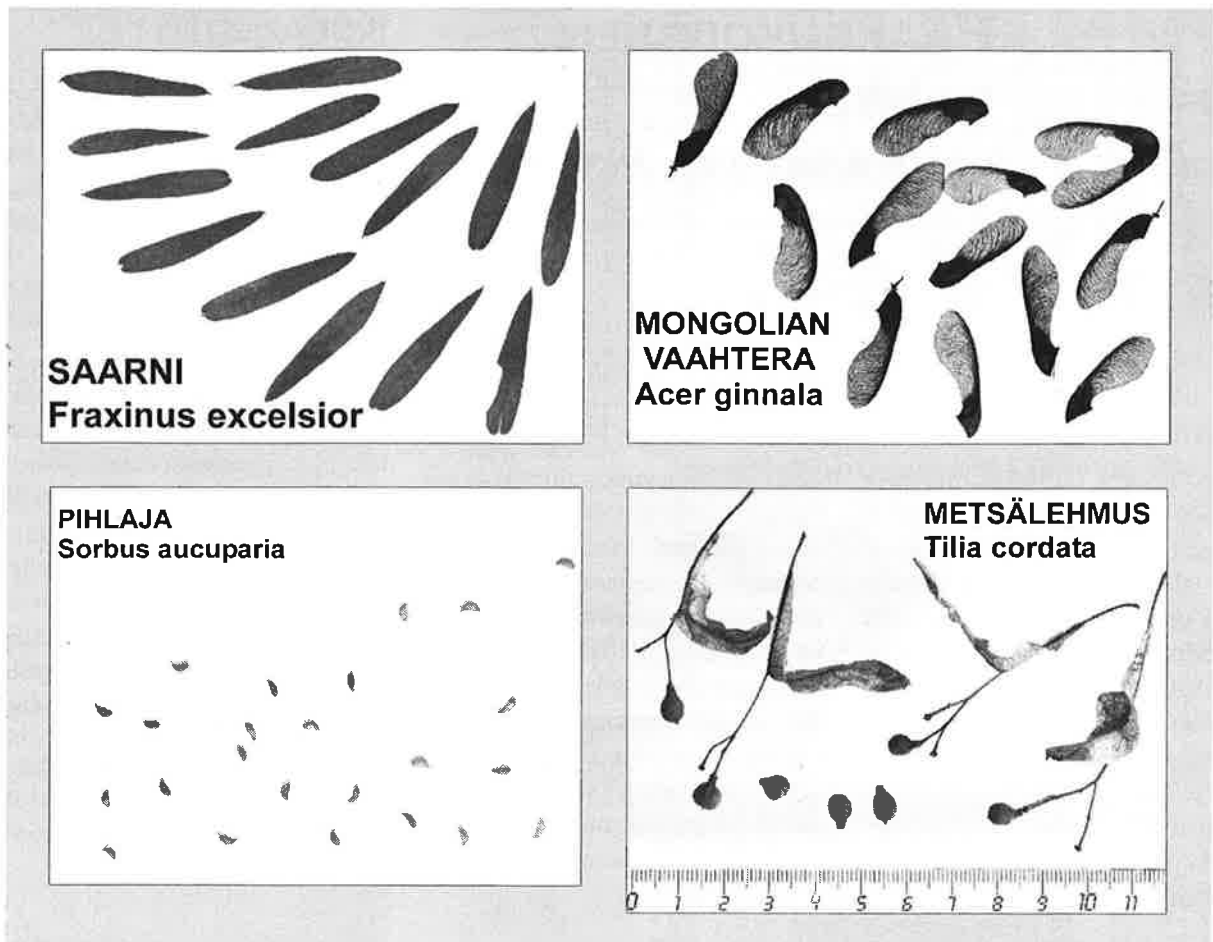
### KESKEISIÄ HAVAINTOJA

Yhteensä viljelyssä oli 13 taimitarhalla noin 471 000 selvityksen kohteena olevien lehtipuiden tainta. Eniten viljeltiin tervaleppää, jonka osuus koko määrästä oli noin 45 prosenttia. Vähiten viljeltiin lehmusta, jonka osuus oli vain 3 %.

Taulukko 1. Tutkimukseen osallistuneiden metsätaimien tarhojen jalojen lehtipuiden viljelymäärät. Kasvatusmäärät on laskettu keskiarvoina ilmoitetuista minimi- ja maksimitaimimääräistä.

	Puulaji	Kasvatusmäärien keskiarvo
1	Tervaleppä	209 200
2	Tammi	92 770
3	Pihlaja	44 700
4	Vuorijalava	38 800
5	Vaahtera	26 500
6	Saarni	23 900
7	Kynäjalava	22 300
8	Lehmus	13 300
	jalot lehtipuut yhteensä	471 470

Kysely osoitettiin vain rekisteröityneille metsätaimien tarhoille, mutta on kuitenkin huomioitava, että jalaja lehtipuita kasvatetaan myös taimien tarhojen ulkopuolella. Esimerkiksi 4H-nuoret kasvattavat pienimuotoisesti eri puulajeja. Myös yksityiset metsänuudistajat kasvattanevat itse



Kuvat Pekka Voipio

ainakin osan istuttamistaan jalojen lehtipuiden taimista. Näiden taimien määrää ei tässä selvityksessä voitu saada selville.

## TERVALEPÄN SIEMENTÄ OSTETAAN

Taimitarhat keräsivät yleensä siemenet itse. Vain tervalepän siemen useimmiten ostettiin. Lisäyslähteiksi ilmoitettiin yleensä valtakunnallisesti tunnettuja siemenkeruumetsiköitä tai muita luokittelemattomia suurempia puuryhmiä tai metsiköitä.

Jaloja lehtipuita kasvattavat taimitarhat suhtautuvat varsin positiivisesti jalojen lehtipuiden kasvattamiseen. Taimikasvatuksen aloittaminen, lisääminen tai pitäminen nykyisellään oli huomattavasti yleisempää kuin kasvatuksen vähentäminen tai lopettaminen.

## LEHMUSTA HALUTAAN LISÄÄ

Kasvatusmäärien lisäämistä suunniteltiin eniten lehmuksen kohdalla, jonka taimikasvatusta on rajoittanut lähinnä siemenpula. Vastavasti vähiten oltiin suunnittelemassa pihlajan kasvatusmäärien lisäämistä.

Kyselyn perusteella jalojen lehtipuiden viljely on varsin pientä, eikä pelkkä lisäysmateriaalin kauppa luo taloudellisia perusteita siemenhuollon järjestämiselle. Vastauksissa arvostettiin hyvälaatuisia siemenläheteitä. Näistä lähteistä kerätystä siemenestä oltiin kuitenkin valmiita maksamaan yllättävän vähän.

Jalojen lehtipuiden kohdalla siemenhuollon ongelmia vielä lisää siementen lyhyt säilytysaika. Kuitenkaan siemenhuollon tärkeyttä ei

voida väheksyä, koska taimitarhoilta lähtee vuosittain noin puoli miljoonaa taimea istutettaviksi kulttuurimaisen rikasuttajiksi puistoihin ja pihoihin. Siemenhuollon nykyistä parempi järjestäminen vaatisi eri organisaatioiden yhteistyötä ja mitä ilmeisemmin myös yhteiskunnan osallistumista varsinkin alkuvaiheen järjestelyihin.

Artikkeli perustuu kirjoittajan päättööhön.

Arto Villa. 1999. Jalojen lehtipuiden siemenhuolto suomalaisilla metsätaimitarhoilla. Metsätaloussinöörityo. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Metsätalous. Kotka.

- Arto Villa
- Arboretum Mustila
- 47200 Elimäki
- arboretum@mustila.com

Leo Holopainen,  
Veikko Manninen  
ja Petri Riipinen  
Forelia Oy,  
Pieksämäen taimitarha

## PAAKKUKOIVUJEN JUURTEN PAKKASKESTÄVYYS

### KOEJÄRJESTELYT

Kokeessa käytettiin rauduskoivun (+M910 Varkaus) paakkutaimia, jotka oli kasvatettu PS 1008 ja Finnbox 87 kennostoissa. Syksyllä 1990 taimia varastoitiin seitsemällä eri tavalla (taulukko 1). Kussakin käsittelyssä oli n. 100 tainta.

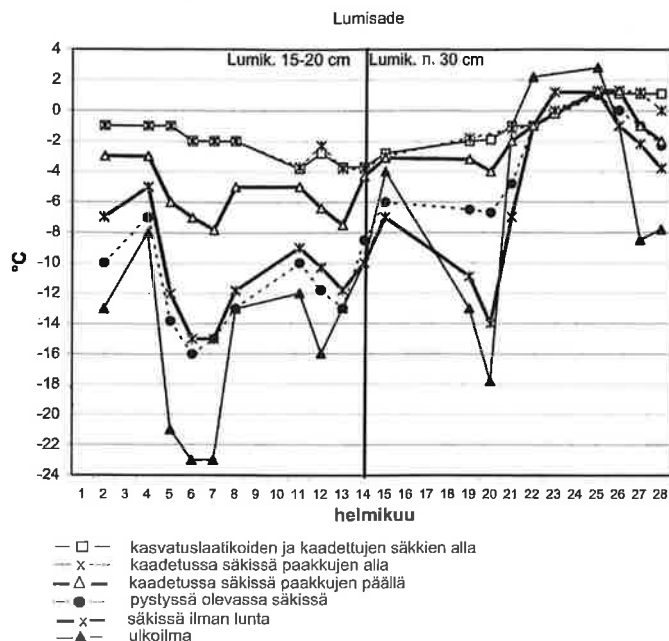
Taimitarhoilla on parinkymmenen vuoden kokemukset koivun paakkutaimien talvivarastoinnista, mutta koe- tai tutkimustuloksia ei aiheesta juuri ole olemassa. Vuonna 1990 Pieksämäen taimitarhalla selvitettiin paakkutaimien talvivarastointia Taimentuottaja-yhdistyksen tilauksesta. Taimitarhan silloinen johtaja Leo Holopainen laati koetuloksista raportin 'Paakkukoivujen juurten pakkaskestävyys', jossa annettuihin tietoihin tämä kirjoitus perustuu.

Kymmenen vuotta sitten koivuntaimet varastoitiin säikeissä ulkona, kuten yleisesti vielä nykyäänkin. Menetelmä toimii useimmiten hyvin, mutta etenkin vähälumisina talvina on kuitenkin ollut epävarmuutta siitä, miten taimet selviytyvät pakkasista. Koivuntaimien pakkaskestävyydestä ei 1990-luvun alussa ollut selvityksiä, minkä lisäksi kylmävarastojen yleistymisen toi uusia mahdollisuuksia talvivarastointiin.

Joulukuusta maaliskuuhun varastoitujen taimien lämpötiloja seurattiin 24-kanavaisella lämpömittarilla, jonka anturit olivat 20 m pitkien johtimien päissä. Antureita sijoitettiin eri paikkoihin koetaimien ympärille (taulukko 1). Mittaria pidettiin muovihuoneessa, jossa se luettiin työpäivinä. Mikäli viikonloppuna tapahtui säässä jotain erikoista, se merkittiin mittauspöytäkirjaan.

**Taulukko 1. Rauduskoivun paakkutaimien varastointikokeen eri koejäsenet ja lämpötilo-antureiden sijoitus Pieksämäen taimitarhalla 1990-1991.**

Koejäsen	Varastointitapa	Paakku- tyyppi	Koko- luokka	Antureiden sijoitus
1.	Taimet ulkona kasvatuslaatikossa	PS 1008	III	Anturit kasvatuslaatikon alla sekä paakkujen välissä n. puolessa välissä paakun korkeudesta
2.	Taimet ulkona kasvatuslaatikossa	Finnbox 87	III	Ks. 1.
3.	Taimet suljetussa muovisäkissä kylmävarastossa -2 - -4 °C	PS 1008	III	Ei antureita, säkin sisällä lämpötilaa ei mitattu erikseen
4.	Taimet ulkona maahan kaadetussa säkissä, akryyliharsolla peitettynä	PS 1008	III	Anturit säkin alla maata vasten, säkin keskivaiheilla paakkujen seassa ja säkin sisällä paakkujen päällä
5.	Taimet ulkona maahan kaadetussa säkissä	PS 1008	III	Ks. 4.
6.	Suljettu taimisäkki, joka koko ajan muovihuoneessa (ilman lumisuoja)	PS 1008	III	Anturit paakkujen välissä säkin keskiosassa ja säkin sisällä muovia vasten
7.	Pystyssä oleva sidottu säkki ulkona	PS 1008	II	Anturit säkissä taimien päällä, taimien seassa niiden keskivaiheilla ja taimien alla säkin pohjalla



**Kuva 1. Ulkoilman lämpötila (—▲—) helmikuussa 1991 sekä lämpötilat ulkona kasvatuslaatikoiden ja kaadettujen säkkien alla (—□—), kaadettussa säkissä paakkujen alla (...x...), kaadettussa säkissä paakkujen päällä (—△—), pystyssä olevassa sidotussa säkissä (...●...) ja säkissä ilman lumipeitettä (—x—).**

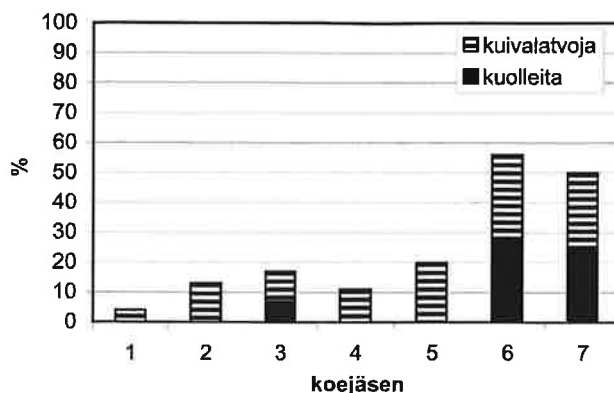
Keväällä 1991 tutkittiin koetaimien kuolleisuus ja kuivalatvojen määrä. Juurten elinvoiman selvittämiseksi koetaimet istutettiin toukokuun alussa taimitarhalle penkkiin. Taimien kastelu ja peruslannoitus tapahtui normaalin kasvatusrutiinin mukaan kasvukauden aikana. Vuonna 1991 taimien pituus mitattiin kaksi kertaa, toukokuun alussa ennen kuin taimet olivat lähteneet kasvuun ja syyskuun alussa, kun taimet olivat lopettaneet kasvunsa.

## LUMI SUOJASI HYVIN PAKKASELTA

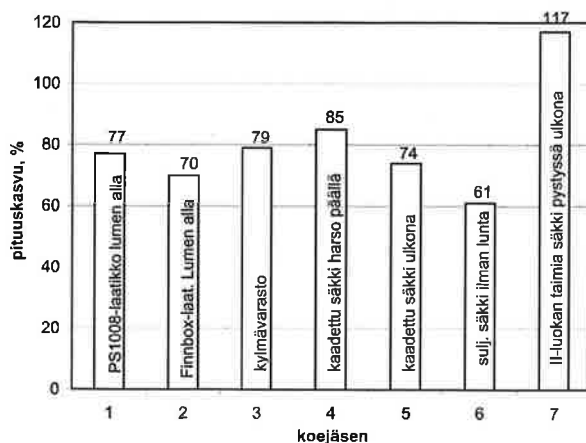
Lämpötilamittaukset osoittivat, että jos taimisäkkien tai laatikoiden päällä oli lunta 20-30 cm, niin lämpötila maan rajassa ei laskenut nollan alapuolelle kuin muutaman asteen (kuva 1). Oli myös ennustettavissa,

että ellei taimisäkin päällä ollut lunta, niin taimien lämpötila säkissä seuraili ulkoilman lämpötilaa (kuva 1). Pystyssä varastoidun säkin yläosa jää yleensä lumettomaksi, jolloin pakkanen pääsee säkkiin. Myös tällöin säkin sisälämpötila seurasi ulkoilman lämpötilaa (kuva 1).

Kaadetuissa säkeissä tai kasvatuslaatikoissa varastoiduissa taimissa ei lämpötila päässyt laskemaan liian alas, eikä taimia kuollut (kuvat 1 ja 2). Kuolleisuus oli sen sijaan hälyttävän korkea ilman lumisuojaa ja pystyssä olleissa säkeissä (kuva 2). Näissä säkeissä lämpötila pääsi vaihtelemaan ulkoilman mukaan. Myös kylmä-



**Kuva 2. Kuolleiden ja kuivalatvaisten taimien osuudet (%) eri koejäsenillä koivun paakku- taimien talvarastointikokeessa. Koejäsenen 1-7 selitykset ks. taulukko 1.**



**Kuva 3. Koetaimien keskimääräinen pituuskasvu ensimmäisenä kesänä istutuksen jälkeen koivun paakku- taimien talvarastointikokeessa. Kuolleet taimet on jätetty pois.**

varastossa säilytetyissä taimissa oli yllättävästi kuolleita (kuva 2). Osa koivun taimien latvoista jäi säkin suun ulkopuolelle, mikä saattaa selittää näiden taimien kuivumisen ja mahdollisesti myös kuolleisuuden. Kaikkien koejäsenien taimissa esiintyi jonkin verran kuivalatvoja ja haarautumista (kuva 2), mikä osittain johtui äkämäkääriäisten aiheuttamista vioituksista.

Koetaimet kasvoivat pituutta istutuskesänä kohtuullisen hyvin (kuva 3). Pienemmät II kokoluokan taimet venyivät pituutta parhaiten.



> > > ed. sivulta

## KAADETTU MUOVISÄKKI TARVITSEE LUMIPEITTEEN

Koivun taimet säilyivät hyvin kaadetuissa muovisäkeissä talven yli. On kuitenkin muistettava, että jos lunta ei ole syystalvella tai kevättalvella lainkaan, on paleltumisriski olemassa myös kaadetussa säkissä.

Käytännön töiden kannalta kaadettua säkkiä pidetään hyvänä, koska taimet ovat siinä jäistä maata vasten kuin jääkaapissa. Taimilähetyksiä ajatellen tällaiset taimet eivät puhkea lehteen ennen aikojaan, jolloin tarhalla saatujen kokemusten perusteella taimilähetyksiä voidaan jatkaa 1-2 viikkoa. Syksyllä ennen kaatoa muovisäkkiin saattaa kerääntyä vettä, joka jäätyy talven aikana pitkittäen keväällä taimien sulatusaikaa. Jääkõntin muodostuminen voidaan kuitenkin välttää, jos säkkien pohjiin tehdään reikiä.

Nykyisin taimisäkit peitetään monesti tykkilumella, ellei luonnon lunta ole tullut riittävästi. Samoin riskien pienentämiseksi osa koivun taimista siirretään kylmävarastoon osan jäädessä ulos lumella peitetynä. Myyrät voivat muodostaa joinain vuosina merkittävän riskin lumettomuuden lisäksi ulkona varastoiduille koivun taimille. Erityisen pahaa jälkeä aiheuttavat taimisäkkiin päässeet myyrät.

Kokeissa olleet koivun paakku-taimet säilyivät hyvin myös pystyssä kasvatusalustoillaan. Tämän edellytyksenä oli kunnollisen lumipeitteen muodostuminen kennostojen päälle. Vaikka tällaisesta varastointitavasta ei synny merkittäviä kustannuksia syksyllä, voi menetelmä aiheuttaa vaikeuksia keväällä. Käytävissä olevalla työvoimalla ei välttämättä pystytä keväällä hoitamaan taimilähetyksiä, joita suuret taimimäärät ja taimien lehtien puhkamisen vaikea ennustettavuus helposti aiheuttavat.

Koivun taimet eivät selviytyneet talvesta, mikäli ne oli jätetty pakkasen armoille. Tällaiseen tilanteeseen taimet joutuivat, jos taimisäkki oli ilman suojaavaa lumipeitettä tai jos säkki oli pystyssä, jolloin pakkasen pääsi säkin sisälle. Kokeiden perusteella näissä varastointitavoissa taimien juuristot vioittuivat pakkasessa, mikä näkyi taimien heikkona kasvuna ainakin ensimmäisenä istutuskasana.

Talvi 1990-1991 oli keskimääräistä leudompi, joten ankarampi talvi olisi saattanut aiheuttaa vielä suuremmat vahingot.

- Veikko Manninen ja Petri Riipinen
- Forelia Oy, Pieksämäen taimitarha
- Taimitarhantie 34
- 76850 Pieksämäki

Kari Korhonen,  
Metsäntutkimuslaitos,  
Vantaan tutkimuskeskus

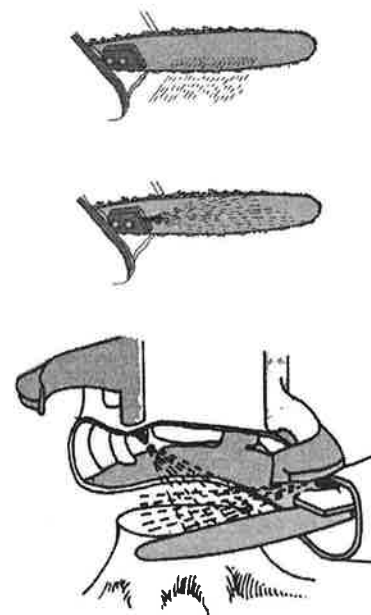
## SINISTEN KANTOJEN SALAISUUS

Seuratessasi eteläsuomalaisessa kuusikossa kesäaikaan ryskivän hakkuukoneen työskentelyä saatat nähdä sen jättävän jälkeensä sinisiä kantoja. Toteat koneen ruiskuttavan kaadon yhteydessä sinistä nestettä kuusen ja männyn kantojen pinnalle.

Jos keskustele kuljettajan kanssa, hän kertoo tekevänsä kantokäsittelyä tyvilahoa aiheuttavan juurikäävän torjumiseksi. Näin varmistetaan, että metsänomistaja voi tulevaisuudessakin myydä tervettä kuusipuuta. Samalla kuljettaja voi valitella yli-

määräistä hankaluutta, jota työ aiheuttaa - ruiskutuslaitteen hintaa ja toimintaongelmia, satojen litrojen vesimäärän kuljetusta metsään ja käsittelyaineen valmistukseen kuluva aikaa ja vaivaa. Kaiken tämän seurauksena hakatun puukuutiometrin korjuukustannukset kasvavat 8-13 mk.

Kannattaako näin hankalaan ja kalliiseen torjuntatyöhön ryhtyä? Eikö kuusen tyvilahoa pystytä pitämään kurissa muutenkin? - Kysymyksiä on pohdittu ja tutkittu monessa yhteydessä. Saatavissa olevan tie-



**Kuva 1.** Kantokäsittelyaineen ruiskutukseen on olemassa kaksi vaihtoehtoa. Aine levitetään kannon pinnalle joko terälevyssä olevien reikien kautta tai erillisestä sahakoteloon tai terälevyn istukkaan sijoitetusta suuttimesta.



don perusteella kantokäsittely kuitenkin kannattaa. Kotimainen kuusi on arvokas puu, josta valmistetulle kuidulle ei näytä tulevaisuudessaakaan löytyvän kunnan kilpailijaa. Hyvän kuidun valmistukseen tarvitaan tervettä kuusta, lahovikainen ei kelpaa. Ja lahoa kestävän kuusen tuottaminen jalostuksen avulla on kaukana tulevaisuudessa, jos sielläkään.

## KANNOT JUURIKÄÄVÄN ERIKOISHERKKUA

Juurikäpää on ylivoimaisesti tärkein kuusen tyvilahon aiheuttaja Etelä-Suomessa. Se osaa käyttää kesähakkuissa syntyvät kannot hyväkseen - tuoreet havupuun kannot ovat sille kuin katettu ruokapöytä. Tuulen mukana tulevat itiöt käyvät halukkaasti herkkuun kiinni. Juurikäävän rihmasto valtaa kannon ja juuriston. Sieltä leviäminen jatkuu ympärillä kasvaviin kuusiin. Lahopesäke on valmis. Metsänomistajalle pesäke paljastuu usein vasta seuraavissa hakkuissa.

Kuusi voi saada tyvilahon myös juurivaurioista. Kannot ovat kuitenkin tärkein tartuntatie. *Erityisesti terveiden metsien valloittaminen onnistuu juurikäävälle kantojen kautta.* Kuusikoiden ohella myös männiköt voivat saada tartunnan.

juurikäpää



Urean ja harmaaorvakan estovaikutus kannossa.

## KANTOIHIN PÄÄSY KIELLETTY

Talvihakkuissa syntyviin kantoihin juurikäpää ei tartu. Muut sienet valtaavat ne.

Kesähakkuissa tartunta voidaan estää käsittelemällä kantojen kaatopinta 30-prosenttisellä urealiuksella tai Rotstop®-valmisteella. Viimeksi mainittu sisältää harmaaorvakkasienen itiöitä. Tämä sieni valtaa kannon vielä nopeammin kuin juurikäpää, mutta jättää ympärillä kasvavat puut rauhaan. Harmaaorvakka on aito kotimainen sieni, hyvin yleinen kaikkialla havumetsissä. Varastoidun puutavaran pahimpiin lahottajiin se kuuluu myös. Kuivassa puussa se kuolee - eikä taatusti kasva ulos kantokäsittelystä puusta valmistetusta seinäpanelista, kuten joku on pelännyt.

## KANTOKÄSITTELYN SUORITUS

Kantokäsittelyä suositellaan seuraavissa hakkuissa:

- kuusen ja männyn harvennukset sekä päätehakkuut, jos puulajia ei vaihdeta.

- toukokuun alusta lokakuun loppuun (pakkasten tuloon asti)
- kartan osoittamalla alueella

Seuraavia kohteita ei tarvitse käsitellä kesälläkään:

- lehtipuiden kantoja
- taimikoiden harvennuksissa syntyviä kantoja
- mitään kantoja turvemailla

Levitys kantoihin tehdään yleensä koneella (kuva 1). Se voidaan tehdä myös käsin, esim. reppuruiskua tai omatekoista ruiskupulloa käyttäen. Tärkeää on että käsittely tehdään heti kaadon jälkeen (tai ainakin kolmen tunnin sisällä) ja että käsittelyaine peittää kannon koko pinnan tasaisesti.

Sekä Rotstopia että urealiuosta valmistaa Kemira Agro OY (kuva 2). Koneellisessa käsittelyssä Rotstop on osoittautunut ureaa paremmaksi. Jos metsänomistaja haluaa tehdä hakkuun ja käsittelyn itse, saattaa olla mukavampi käyttää urealiuosta, jota ei tarvitse valmistaa joka päivä uudestaan. Liuosta ei välttämättä tarvitse ostaa valmiina, vaan sen voi tehdä seuraavan ohjeen mukaisesti: 3 kiloa lannoiteureaa punnitaan 10 litran astiaan, astia täytetään lämpimällä vedellä ja sekoitetaan kunnes urea on liuennut.



Kuva 2. Kantokäsittelyureaa myydään liuksena. Harmaaorvakkavalmiste on jauhemaisessa muodossa pussissa, jonka sisältö sekoitetaan veteen. Jauheeseen on lisätty väriainetta.

seur. sivulle > > >

➤ ➤ ➤ ed. sivulta

Noin kolmannes koneellisen käsittelyn kustannuksista on käsittelyaineen hintaa. Se on mahdollista saada takaisin kestävä metsätalouden rahoituslain perusteella metsäkeskusten kautta.

## ON HERÄTTÄVÄ TOIMIMAAN

Näihin päiviin asti Suomen metsät ovat säilyneet suhteellisen terveinä verrattuna eteläisempien maiden metsiin. Valitettavasti tilanne on menossa huonompaan suuntaan, ellei lahon torjuntaa tehosteta. Tilanteen huononeminen johtuu pääasiassa kolmesta syystä:

- 1) kesäaikaiset hakkuut - ne alkoivat yleistyä 20-30 v sitten,
- 2) lämpenevä ilmasto - juurikäävän tuhoalue leviää pohjoiseen päin,
- 3) metsään jätetyt lahot kuusen tyyvykset - maassa lojuvien laho-

jen pölkköjen alle kehittyy usein kääpiä, jolloin itiötuotanto lisääntyy ja samalla tartuntavaara lähimetsissä.

Parhaillaan istuu työryhmä pohtimassa kesähakkuiden vaikutuksia metsissämme. Sen työ valmistuu maaliskuun loppuun mennessä ja tulee sisältämään pieniä tarkennuksia edellä esitettyihin ohjeisiin, lähinnä käsittelyalueen suhteen.

Kun kesähakkuita suunnitellaan, juurikäävän torjunta on hyvä pitää mielessä. Suuret metsäyhtiöt suhtautuvat tähän asiaan jo vakavasti omis- sa metsissään. Monet yksityismetsän- omistajat eivät vielä ole heränneet.

- Kari Korhonen
- Metsäntutkimuslaitos
- Vantaan tutkimuskeskus
- PL 18
- 01301 Vantaa
- K.Korhonen@metla.fi



Kuusen ja männyn kesäaikaisissa hakkuissa suositellaan kanto- käsittelyä karttaan merkityllä tummennetulla alueella.

Juurikäpä aiheuttaa metsissä pahimmat tappiot eteläisten metsäkeskusten alueilla. Metsäkeskusten kautta haetut KEMERA-tuet yksityismetsissä tehtävään kanto- käsittelyyn ovat olleet nousussa.

Yksityiskohtaiset kanto- käsittely- ohjeet on julkaistu Metsätehon ja Metsäntutkimuslaitoksen oppaassa "Juurikäävän torjunta kanto- käsittelyllä". Vuonna 1999 ilmestynyt opasta voi tilata hintaan 25 mk + alv Metsäteho OY:sta, puh 09-132521.

**Taulukko. Juurikäävän torjunta- alat valtion KEMERA-tuella vuosina 1998-1999.**

Metsäkeskus	Juurikäävän torjuntaan haetut KEMERA-tuet (ha)	
	1998	1999
Häme-Uusimaa	1 190	1 960
Lounais-Suomi	181	617
Kymi	221	1 148
Rannikko	152	1 114

Lähde: Metsäkeskukset

## MUOVIKUIDUT SUOJAAVAT TAIMIA TUKKIMIEHEN- TÄILTÄ

*Tukkimiehentäin tuhojen yleisyyttä ja torjuntamahdollisuuksia tutkittiin puolukka-tyypin kangasmaalla Pohjois-Satakunnassa. Kohteena olivat männyn istutustaimet. Mekaanisena suojana käytettiin ohuista muovikuiduista karstattua pumpulimaista peitettä, joka käärittiin taimen ympärille ennen istutusta. Muovikuidut suojasivat taimia yhtä tehokkaasti kuin kemiallinen käsittely. Kookkaat taimet pysyivät hengissä 20 prosenttiyksikköä paremmin kuin pienet. Muokkaus paransi taimien elossapysymistä keskimäärin 12 prosenttiyksikköä. Muokatulla maalla tukkimiehentäin torjunnalla saatiin keskimäärin vain viiden prosenttiyksikön parannus taimien elossapysymiseen, muokkaamattomalla maalla sen sijaan 15 prosenttiyksikön parannus. Istutettaessa kookkaita taimia muokatulle maalle, tukkimiehentäin torjunta ei ollut yhtä välttämätöntä kuin pieniä taimia muokkaamattomalle maalle istutettaessa.*



**Tukkimiehentäin on istutus-  
taimien pahin vihollinen.  
(kuva: Pekka Voipio)**

Ruotsissa on viime aikoina panostettu melkoisesti kemiallista tukkimiehentäin torjuntaa korvaavien mekaanisten menetelmien kehittämiseen. Maassa on vaadittu permetriinin poistamista metsätaloustyöstä, tällä hetkellä aineen käyttölupaa on kuitenkin jatkettu vuoden 2003 loppuun saakka. Lisää keskustelua on herättänyt valmistajan ilmoitus poistaa permetriini lähiaikoina EU-markkinoilta kokonaan. Ruotsissa permetriini on ainoa vaihtoehto tukkimiehentäin kemialliseen torjuntaan, sen sijaan Suomessa on permetriinin lisäksi kaksi muuta tehoainetta

hyväksytty taimien suojaamiseen tukkimiehentäiltä. Mekaanisista suojusta on saatu äskettäin myös kotimaista tietoa (Metsätieteen aikakauskirja 4/1999), johon seuraava artikkeli perustuu.

### AINEISTO JA - MENETELMÄT

Kokeet sijaitsivat puolukka-tyypin kangasmailla, joiden yleisin maalaajite oli hiekka. Istutus tehtiin kesä-

kuun alkupuolella. Hakkuu oli useimmiten tehty viljelyä edeltävänä talvikautena. Muokkaus tehtiin välittömästi ennen istutusta. Tarkasteltavina olivat kaksi-kolmevuotiaat ja yksivuotiaat männyn taimet. Koe-materiaali oli pääosin paakkutaimia. Kokeet perustettiin vuosina 1991-93 ja niitä seurattiin neljän kasvukauden ajan. Kaikkiaan tutkimus käsitti viitisen tuhatta tainta.

Muokkaus tehtiin hydraulisesti painotettavalla TTS-metsä-äkeellä. Muokkaamaton käsittely sijoitettiin pääosin muokatuille aloille muok-

seur. sivulle > > >



**Kuva 1. Muovikuiduista karstattu pumpulimainen peite suojaa taimea tukkimiehentäin puremilta. (kuva: Kaarlo Kinnunen)**

kausvakojen väleihin. Käsittelyjä oli kolme:

1. käsittelemätön
2. kemiallinen suojaus
3. mekaaninen suojaus

Kemiallinen käsittely tehtiin Gori 920:llä, jonka tehoaineena on perimetriini (250 g/l). Siitä tehtiin vesiliuos, jonka väkevyys oli 2 %. Ensimmäisenä vuonna taimet käsiteltiin maastossa ennen istutusta. Paljasjuuriset taimet käsiteltiin kastamal-

la ja kennotaimet ruiskuttamalla. Muina vuosina taimet käsiteltiin ruiskuttamalla jo taimitarhalla. Mekaanisessa suojauksessa käytettiin Ruotsissa kehitettyä, Bema-tuotemillä markkinoitavaa, ohuista n. 40 mm pituisista polypropeenikuiduista karstattua, pumpulimaista suojausta, joka käärittiin käsityönä taimien ympärille (kuva 1). Pienet taimet suojattiin lähes koko pituudelta, suurilla taimilla suojaus ulottui 15 cm:ä juurenniskasta ylöspäin.

## TAIMIEN ELOSSAPYSYMINEN

Muokkausjälkeen istutettaessa torjuntakäsittelyllä oli vain vähäinen vaikutus taimien elossapysymiseen. Sen sijaan muokkaamattomaan maahan istutettaessa sekä kemiallinen että mekaaninen suojaus paransi selvästi taimien elossapysymistä. Kemiallisen ja mekaanisen suojauksen välillä ei ollut juuri eroa.

Muokkausjäljessä taimet pysyivät paremmin elossa kuin muokkaamattomalla alustalla. Alan muokkaus näytti parantavan taimien elossapysymistä myös muokkausjälkien väleissä. Muokkaamatta jätetyillä aloilla kuolleisuus oli 30 prosenttiyksikköä suurempi kuin muokattujen alojen muokkaamattomissa viljelykohdissa. Yksivuotiaina istutetut taimet tuhoutuivat lähes tyystin muokkaamattomilla aloilla. Tosin tukkimiehentäi oli vain osasyllinen tuhoihin. Kookkaat taimet säilyivät paremmin elossa kuin pienet taimet.

Kuvassa 2 näkyy eri tekijöiden vaikutus taimien kuolleisuuteen. Kemiallisen ja mekaanisen suojauksen välillä ei ollut eroa, joten ne yhdistettiin. Muokatulla maalla tukkimiehentäin torjunnalla saatiin keskimäärin vain viiden prosenttiyksikön parannus taimien elossapysymiseen. Muokkaamattomalla maalla suojauksella saatiin 15 prosenttiyksikön parannus taimien elossapysymiseen. Muokatulla maalla taimet pysyivät elossa ilman suojausta yhtä hyvin kuin muokkaamattomalla maalla suojausta käytettäessä.

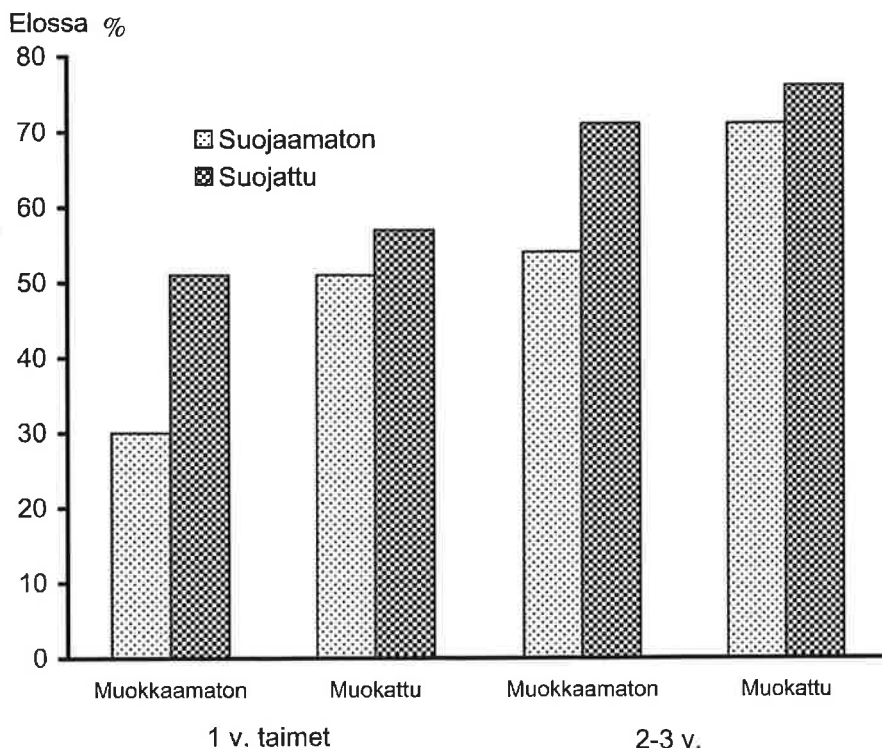
## TAIMIEN VIOITUKSET

Mekaaninen kuitusuoja esti ensimmäisen kasvukauden ajan tukkimiehentäin taimivioitukset melkein kokonaan. Kemiallinen suojaus vähensi niin ikään vioituksien määrää,

mutta selvästi vähemmän kuin mekaaninen suoja. Toisena kasvukautena mekaanisen suojan teho laski huomattavasti, mutta edelleen se tarjosi selvästi paremman suojan vioituksia vastaan kuin kemiallinen suojaus.

Kookkaat taimet säilyivät pieniä taimia paremmin elossa, vaikka niissä oli enemmän vioituksia. Ne siis kestivät paremmin vioituksia. Muokkaus vähensi selvästi vioituksia sekä pienillä että suurilla taimilla.

Vioituksien määrässä oli huomattavaa vuosien välistä vaihtelua. Vuonna 1993 vioituksia oli vähiten, joka neljännessä taimessa, vuonna 1992 joka toisessa ja vuonna 1991 kolmessa neljästä taimesta.



**Kuva 2. Taimen koko, muokkaus ja suojaaminen tukkimiehentäitä vastaan parantavat istutustulosta. Kemiallinen ja mekaaninen suojaus yhdistetty.**

## MUUT

### TUHONAIHEUTTAJAT

Osa taimista oli huonokuntoisia heti istutuksen jälkeen kärsien ilmeisesti istutusshokista. Muista tuhonaiheuttajista yleisin oli kirjokudospistiäinen, jota esiintyi kaikilla koealoilla. Myös kuivuus vaivasi taimia melko yleisesti. Vähäisemmässä määrin taimissa oli metson ja versoruosteen aiheuttamia vaurioita. Suuri osa taimien vaurioista oli sellaisia, ettei tuhonaiheuttajaa voitu määrittää.

Taimien pituuteen ja pituuskasvuun torjuntakäsittely ja muokkaus eivät vaikuttaneet, vaan pituuserot johtuivat taimien kasvatushistoriasta ja iästä.

## YHTEENVETO

Taimilajilla oli suurin vaikutus taimien elossapysymiseen. Kaksi- kolmi-vuotiaiden taimien elossaolo oli keskimäärin 20 prosenttiyksikköä parempi kuin yksivuotiaiden. Taimen ko-

ko istutettaessa vaikuttaa vaurioiden määrään ja taimien kuolemiseen. Isoilla taimilla oli enemmän tukkimiehentäin vaurioita, mutta ne kestivät niitä paremmin, joten kuolleisuus oli vähäisempää kuin pienillä taimilla.

Muokkaus paransi taimien elossapysymistä keskimäärin 12 prosenttiyksikköä, kun muokkaamaton käsittely oli muokatulla alueella, muokkausjälkien väleissä. Erillisillä muokkaamattomilla vertailualueilla, ero muokkaamattoman ja muokatun välillä oli paljon suurempi, 30 prosenttiyksikköä.

Kuitujen muodostama huntumainen peite suojaa taimia yhtä tehokkaasti kuin kemiallinen käsittely, mutta hinta on nähtävästi huomattavasti korkeampi. Bema-tuotteen rinnalla on Ruotsissa kokeiltu myös muunlaisia mekaanisia suoja, jotka ovat osoittautuneet muovikuituja lupaavimmiksi (ks. seur. artikkeli).

Mekaaninen suojaus käsin tehtynä palkkatyönä on varsin kallista, mutta koneellisesti tehtynä kustannukset saataaneen kohtuullisiksi.

Kinnunen, K. 1999. Tukkimiehentäin kemiallinen ja mekaaninen torjunta. Metsätieteen aikakauskirja 1999 (4): 687-695.

- Kaarlo Kinnunen
- Metsäntutkimuslaitos
- Parkanon tutkimusasema
- Kaironientie 54
- 39700 PARKANO
- Kaarlo.Kinnunen@metla.fi

## MEKAANISTEN TUKKIMIEHENTÄISUOJIEN KÄRKIJOUKKO

Ruotsissa on tähän mennessä testattu 25 erityyppistä mekaanista suojava tukkimiehentäitä vastaan, ilmenee Asan koeaseman tutkijoiden raportista. Joulukuun Resultat-lehdessä esitellään viisi lupaavinta kokeissa ollutta suojava, joista on kerätty palautetta myös istuttajilta ja taimituottajilta. Kaupalliseen tuotantoon näitä suojava on mahdollista saada vuoden-kahden sisällä.

Yleisesti ottaen mekaaniset suojava eivät ole olleet kokeissa yhtä tehokkaita kuin muutamaan kertaan tehty perimetriinikäsitteily. Poiketen Suomesta etenkin vaikeilla Etelä-Ruotsin tuhoalueilla taimet käsitellään perimetriinillä uudelleen maastossa parina istutuksen jälkeisenä vuonna.

Kokeissa on huomattu, että mekaanisten suojava tehon laskee erityisesti ensimmäisen vuoden jälkeen verrattaessa muutaman perimetriinikäsitteilyn antamiin tuloksiin. Mekaaninen suojavaus on kuitenkin selvästi parempi vaihtoehto kuin täysin suojavaamatta jättäminen. Mekaanisen suojavauksen tehoa voidaan vielä lisätä sopivilla uudistusmenetelmillä, kuten maanmuokkauksella ja riittävän suojavaustalon käytöllä.

Hyvältä suovalta vaaditaan eri ominaisuuksia

- suojava antama teho vastaa käyttö-kustannuksia
- ensisijainen tehtävä on suojava tukkimiehentäiltä
- ei saa haitata taimen kehitystä

- suojava vaikutuksen on kestävä useita vuosia, mutta samalla suojava on hajottava itsestään kohtuullisessa ajassa
- ei saa olla terveydelle tai ympäristölle haitallinen
- ei saa haitata istutus- tai taimikonhoitotyötä
- soveltuu käsinistutuksessa käytettäviin välineisiin
- soveltuu koneistutukseen
- voidaan asentaa sekä tarhalla että istutuslalla
- laajaa käyttöä varten mekaaninen asennus mahdollinen

### SUOJAIEN PERUSTYYPI

Kehittämistyö jatkuu edelleen Ruotsissa laajalla rintamalla. Kokeissa on useita erilaisia suojava ratkaisuja, eikä toistaiseksi mikään yksittäinen lähestymistapa ole osoittautunut ratkaisevaksi.

Suojava voidaan karkeasti jakaa neljään eri perustyyppiin:

#### 1. Ennen kylvöä asetettavat rakenteelliset esteet

Hylsy, joiden sisään taimi kasvaa taimitarhalla. Soveltuvat vain paakku-taimille ja asennetaan koneellisesti.

#### 2. Taimen ympärille asetettavat rakenteelliset esteet

Erilaisista materiaaleista tehtyjä hylsyjä, suppiloita tai kuiduista valmistettuja tiiviitä pumpulimaisia kudoksia tai kudossukkia.

#### 3. Taimen pinnalle ruiskutettavat suojava

Neste tai massa, joka ruiskutetaan taimen rangalle yleensä pakkaamisen tai lähetyksen yhteydessä taimitarhalla. Sopii lähinnä paakku-taimien massakäsittelyyn.

#### 4. Syönnin estoaineet

Kuoren käsittely aineella, joka hajunsa tai makunsa perusteella karkottaa tukkimiehentäin.

### RAKENTEELLISIA ESTEITÄ

Ns. rakenteellisista suojavaista parhaiten on menestynyt Stopper, Hylostop ja Snäppskyddet.

#### STOPPER

Läpinäkyvästä muovista valmistettu hylsy, jonka kauluksen yläosassa on ylimääräinen reunus, joka estää kiipeävän hyönteisen pääsyn suppilon sisään. Stopper asennetaan taimitarhalla ennen kylvöä ja se sopii eri kylvölaitteistoihin.

Mitat: Korkeus 95 mm, halkaisija 35 mm

Valmistaja: Panth-Produkter AB, Östhammar, Ruotsi

Kokeissa Stopper on pysynyt hyvin paikallaan, ja suojava vaikutus on säilynyt ainakin kaksi vuotta edellyttäen, ettei taimen päälle ole kaatunut heinää. Hylsyn on todettu helposti keräävän päälleen pintakasvillisuutta, joka toimii tukkimiehentäille pääsytiestä taimiin.

Joillakin turvelaaduilla suojava ei asetu kunnolla paikalleen, mikä johtaa helposti suojava irtoamiseen. Lisäksi istutusputkea käytettäessä suojava saatetaan asettua istutuskuopassa väärään syvyyteen.

## HYLOSTOP

Muovitetusta paperista tehty sylinteri, jonka yläosan teflonkäsittely liukas pinta estää hyönteisen kiipeämisen. Taimi pujotetaan hylsyyn, jonka alaosassa on paakun alle menevät 'henkselit', joilla hylsy kiinnittyy paakkuun. Soveltuu lähinnä paakkutaimille, mutta suojaa on kehitetty myös paljasjuuritaimille.

Mitat: Korkeus (ilman henkseleitä) 155 mm, halkaisija 45 mm, myös muita kokoja tilauksesta  
Valmistaja: Minitube AB, Trångsviken, Ruotsi

Hylostopilla ei ole todettu haitallisia vaikutuksia taimen kasvuun. Se sopii koneelliseen istutukseen, suojat on kuitenkin asennettava paikoilleen ennen kuin taimet ladataan istutuskoneeseen. Istutusputkella ongelmia on ilmennyt sateella, koska märkä paperi juuttuu helposti kiinni putken sisäseinään. Maastokokeissa Hylostopin suojavaikutus on ollut ensimmäisenä vuonna keskiluokkaa, mutta selvästi heikentynyt toisena vuonna. Myös Hylostop-suoja kerää päälleen kaatuvaa pinta-kasvillisuutta.

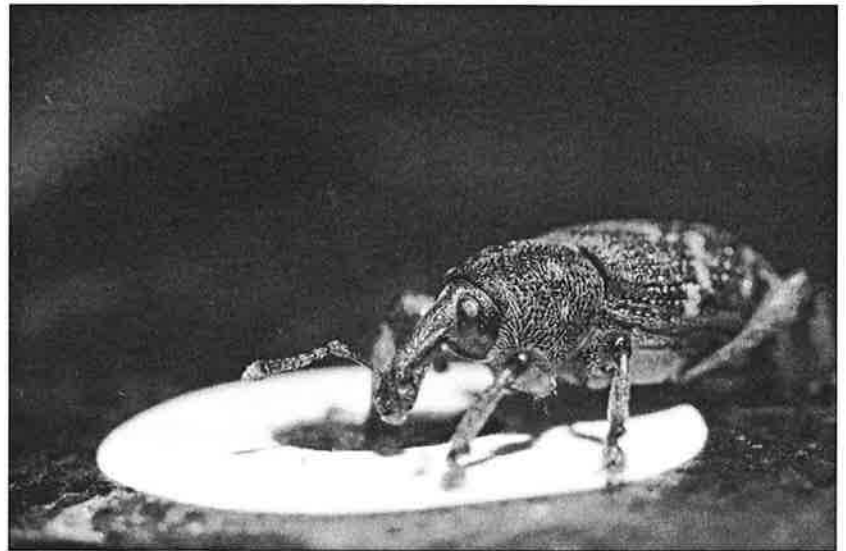
## SNÄPPSKYDDET

Rakenne vastaa Pathin Stopperia, mutta suoja on suunniteltu kookkaammille paakkutaimille ja paljasjuuritaimille. Suoja on sivulta halki niin, että suoja voidaan avata ja sulkea taimen ympärille.

Mitat: Korkeus 100 mm, suurin halkaisija 50 mm  
Valmistaja: Panth-Produkter AB, Östhammar, Ruotsi

Snäppskyddetin teho on ollut hyvä sekä ensimmäisenä että toisena vuonna edellyttäen, ettei taimen päälle ole kaatunut heinää. Myöskään haitallisia vaikutuksia taimen kasvuun ei ole ilmennyt.

Suojan asentaminen on hidasta. Putkella istutettaessa on syntynyt ongelmia, koska suoja irtoaa helposti



**Tukkimiehentäi syö havupuiden taimien kuorta.**  
(kuva Pekka Voipio)

kasvualustasta, ja se on asetettava paikalleen uudelleen maassa. Ongelmia on myös ollut siinä, ettei suoja saa helposti tarpeeksi tiiviisti maanpintaan kiinni.

## TAIMEN PINNALLE LEVITETTÄVIÄ SUOJIA

### BETAQ

Vesipohjainen lateksikumi, joka jähmettyessään muodostaa sitkeän kalvon taimen pinnalle. Ruiskutetaan koneellisesti juoksevassa muodossa paakkutaimien tyvelle, ainetta menee myös alempien sivuhaarojen ja neulasten päälle. Voidaan ruiskuttaa myös käsin paljasjuurille taimille.

Valmistaja: BetaQ Forest Ab,  
Åled, Ruotsi

Aineen suojavaikutus on ollut ensimmäisenä vuonna keskiluokkaa edellyttäen, että peittävyys on ollut hyvä. Valmisteen teho on kuitenkin laskenut toisena vuonna. BetaQ soveltuu paakkutaimien koneelliseen massakäsittelyyn, ja käsiteltyjä taimia on helppo käsitellä ja kuljettaa.

Käsiteltyjen taimien elossaolo on joissain tapauksissa alentunut, minkä vuoksi aineella epäillään olevan haitallisia vaikutuksia taimiin. Käsitelyä hidastaa se, että aineen jähmettyminen kestää kauan etenkin kosteissa ja viileissä olosuhteissa

### BUGSTOP

Parafiinipohjainen vaha, joka jähmettyessään muodostaa suojaavan kerroksen taimen pinnalle. Ruiskutetaan koneellisesti 70-75 °C-asteisena taimen tyvelle, jolloin myös sivuhaarat ja neulaset peittyvät osittain. Käsitely tehdään tavallisesti pakkaamisen yhteydessä. Taimien upottaminen käsin jähmeämpään seokseen on myös mahdollista.

Valmistaja: Hydro Wax a.s., Oslo,  
Norja

Suoja vaikutus ensimmäisenä vuonna on ollut keskiluokkaa, mutta toisena vuonna teho on heikentynyt. Valmisteen soveltuu paakkutaimien koneelliseen massakäsittelyyn ja kestää kylmävarastointia, minkä vuoksi taimet voidaan käsitellä syksyllä seuraavan vuoden istutusta varten.

Vahakäsittelyssä taimen tyvellä olevat jäljisolukot saattavat kuumen-



» » » ed. sivulta

tua liikaa, mikä on joissain tapauksissa vahingoittanut taimia. Taimet, joilla on paljon neulasia ja alhaalla olevia sivuhaaroja, eivät saa riittävästi ainetta kuorelle, minkä vuoksi suoja-vaikutus jää heikoksi. Tämä on erityisesti männyn käsittelyn ongelma.

Henrik von Hofsten, Magnus Petersson ja Göran Örlander. 1999. Mekaniska snytbageskydd – en lägesrapport. Skogforsk Resultat Nr 24, 1999.

- Marja Poteri
- Metsäntutkimuslaitos
- Suomenjoen tutkimusasema
- Juntintie 40
- 77600 Suonenjoki
- Marja.Poteri@metla.fi

Tietoja Ruotsissa tapahtuvasta tukkimiehentäisuojiin kehitystyöstä saa myös Skogforsk kotisivulta: [www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se). Kyseiseltä sivulta pääsee aiheeseen klikkaamalla 'tjänster' ja sen jälkeen 'Snytbagge 2005'.

Heikki Henttonen,  
Metsäntutkimuslaitos,  
Vantaan tutkimuskeskus

## MYYRÄKANTOJEN VAIHTELUSTA JA MYYRÄKUUMEESTA

1980-luvun ja 1990-luvun alkupuolella myyräkantojen vaihtelun oli vakaata ja ennustettavaa maamme eteläisessä puoliskossa. Mutta 1990-luvun puolivälissä ja lopussa olemme olleet todistamassa eräänlaista myyräkantojen vaihtelun alueellista järkkymistä, vai olisiko uudelleenjärjestely oikeampi ilmaisu.

Laajalla alueella Länsi-Savosta länteen melkein rannikoita myöten aina Oulun korkeudella saakka myyräkannat olivat pitkään samassa rytmissä, ja huippuja oli esimerkiksi 1985, 1988 ja 1991. Itä-Savossa ja sitä ympäröivillä alueilla huippu ilmeni vuotta myöhemmin. Mutta sitten alkoivat muutokset. Huippu oli normaali Hämeessä ja Keski-Suomessa 1994, mutta Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla ei kunnan huippua muodostunut. Samoin 1997 huippu jäi siellä väliin. Pohjois-Pohjanmaalla 1994 odotettu huippu siirtyi vuoteen 1996.

### ETELÄ- JA KESKI- POHJANMAALLE ODOTETTAVISSA HUIPPU

Nyt tällä Itä-Hämeestä ja Keski-Suomesta länteen ulottuvalla alueella näyttää vanha yhteinen rytmi palaneen. Etelä- ja Keski-Pohjanmaa ovat takaisin ruodussa, eli nyt koko tällä alueella odotellaan myyrähuippua ensi kesäksi. Pohjoinen Pohjanmaa kuitenkin näyttää pitävän oman ryt-

minsä pohjoisimman Savon ja osin Kainuun kanssa.

Savon myyrähuippu nousi laikuittain 1997, ja vuonna 1998 oli täysi huippuvaihe menossa monin paikoin. Normaalirytmien mukaan romahduksen olisi siellä pitänyt ilmetä jo 1999, mutta toisin kävi. Nousuvaiheessaan myöhästyneet alueet pääsivät huippuvaiheeseen vasta 1999, minkä vuoksi päällisin puolin tuli helposti se vaikutelma, että koko huippu olisi pidentynyt vuodelle. Nyt tämä itäinen huippu on jo vaimentumassa, ja tulevana kesänä suurimassa osassa Savoaa myyrät eivät mellasta.

Aikaisemmassa rytmikassa länsipuolen ollessa huipussa itäpuoli vasta alkoi nousta, ja itäpuolen romahdettua länsipuoli alkoi nousta vuotta myöhemmin. Nyt itäpuolen huipun pidentyminen johti siihen, että samaan aikaan kun länsi jo nousi, myös idässä oli vielä huippu. Seurauksena oli poikkeuksellinen tilanne: melkein koko maamme eteläinen puolisko täynnä myyriä viime syksynä. Lohduttuksena kuitenkin todettakoon, että monin paikoin nousualueilla vasta metsämyyrät olivat runsaita. Myyräkannan nousuvaiheelle on tyypillistä, että metsämyyrät runsastuvat hieman aikaisemmin kuin pahemmat taimituholaiset, peltomyyrät. Kokemuseräisen viisauden mukaan ensi kesänä Länsi-Savossa, laajalti Hämeessä, Keski-Suomessa ja Pohjanmaalla näkyvän myyrähuipun pitäisi romahtaa talvella 2000/2001.



## METSÄMYYRÄ LEVITTÄÄ MYYRÄKUUMETTA

Myyräkuume on virustauti ja metsämyyrä on myyräkuumeen levittäjä. Taudin esiintyminen ihmisissä noudattaa kauniisti myyrien kannanvaihteluita. Virus ei aiheuta myyrille näkyvää haittaa, mutta virus leviää myyrien ulosteiden mukana. Ihminen saa tartunnan helpoimmin paikoissa, missä metsämyyrät ovat virtsanneet ja virus leviää pölyn mukana hengitysteitse. Metsämyyräthän tulevat usein syksyllä ulkorakennuksiin. Oma käsitykseni on, että varmimmin tartunnan saa hakkaamalla puita sisällä liiterissä, missä varmasti pölyä.

Jos minun pitäisi antaa yksi ainoa neuvo, miten välttää myyräkuumetta, niin neuvoni on: hakatkaa halkonne pihalla, ei sisällä liiterissä. Muitakin neuvoja voin jakaa. On parempi pitää mökillä puucee ja puuliiteri

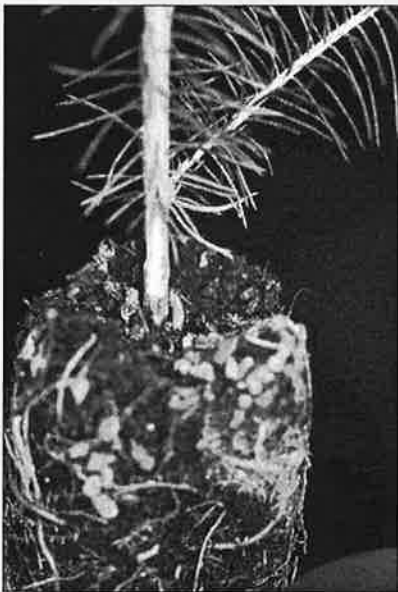
erillään. Jos mökin alusen, kellarin tai muun myyrien saavutettavissa olevan pöyisen paikan siivouksen ajankohdan voi valita, niin tekkää se mieluummin keväällä kuin syksyllä. Syksyllä metsämyyriä on paljon enemmän, erityisesti ulkorakennuksissa, ja silloin tartuntavaara on suurempi.

Pari viime vuotta ovat olleet myyräkuumerintamalla ennätysvuosia. Vuonna 1998 tapauksia oli noin 1400 ja vuonna 1999 ennätysmäiset 2400. Pitemmällä aikavälillä keskiarvo on ollut noin tuhannen kieppeillä. Vuoden 1999 ennätys johtui nimenomaan edellä kuvatusta myyräkantojen vaihtelun epätavallisuudesta. Kun myyrähuiput ovat yleensä eri aikaan eri puolilla maata, jakautuvat myyräkuumetapauksetkin vastaavasti. Mutta 1999 itä ei ollut vielä romahtanut ja länsi oli jo vahvassa nousussa, eli metsämyyriä oli viime syksynä lähes kaikkialla. Tätä kirjoittaessa näyttää jo siltä, että idän epidemia on laantumassa, kuten voitiin ennus-

taa myyräkantojen kehityksen perusteella, mutta Hämeessä, Keski-Suomessa, Pirkanmaalla ja suuressa osassa Pohjanmaata myyräkuumetta todennäköisesti esiintyy tämän vuoden.

Jos myyräkuumetta epäilee, niin on syytä muistaa, että tämän taudin itämisaika on 2-3 viikkoa. Kannattaa siis muistella, mitä tuli tehtyä pari kolme viikkoa aikaisemmin, ei edellisenä viikonloppuna. Taudin määrittäminen voidaan tehdä yhdestä verinäytteestä, ja nyt on parhaillaan tulossa terveyskeskuksiin uusin määrittämenetelmä, jonka avulla tauti voidaan todeta sormen päästä otettavasta veritipasta muutamassa minuutissa potilaan läsnäollessa.

- Heikki Henttonen
- Metsäntutkimuslaitos
- Vantaan tutkimuskeskus
- PL 18
- 01301 Vantaa
- Heikki.Henttonen@metla.fi



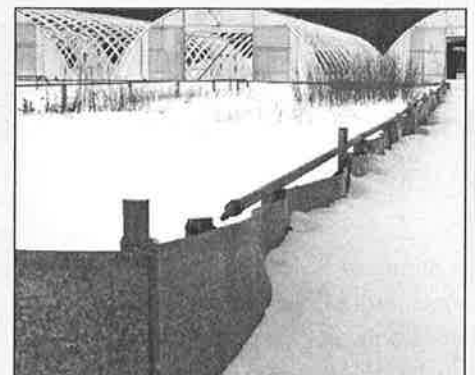
**Kuva 1.**  
Peltomyyrän syksyllä tekemä syöntijälki 1-vuotiaan kuusen paakkutaimen tyvellä.  
(kuva Leo Tervo)

## MYYRÄT TUHOLAISINA TAIMITARHOILLA ITÄ-SUOMESSA

Syksyllä 1999 oli Itä-Suomessa poikkeuksellisen paljon myyriä, jotka hakutuivat taimitarhojen talvehtimiskentille. Vahingot saattavat helposti keväällä jäädä havaitsematta, sillä parhaiten myyrille maistui kuori taimen tyvellä (kuva 1). Syksyllä myy-

riä voi pyydystää kennojen sekaan asetuilla loukuilla tai maahan upotettuihin astioihin asetetuilla syöteillä (esim. omenan palasilla). Arvokkaimmat puuntaimet suojataan tavallisesti kaiken varalta peltiaidalla (kuva 2).

**Kuva 2.**  
Peltiaita estää myyrien pääsyn taimikentälle, sen sijaan paksun lumen aikaan aita ei jäniksiä pitele.  
(kuva Pekka Voipio)



## Uusi PHYTOPHTHORA - SIENI LEPPIEN UHKANA EUROOPASSA

Maassa elävät mikroskooppisen pienet *Phytophthora*-sienet aiheuttavat maailman laajuisesti vakavia kasvi-tauteja, Suomessa tunnetuin lience perunarutto. Näistä sienistä on haittaa myös koivuntaimille, joissa ne aiheuttavat versolaikku-tautia. Nämä leväsieniin kuuluvat mikrobit muistuttavat enemmän leviä kuin varsinaisia sieniä. Viimeaikainen geneettinen tutkimus onkin todennut että, ne ovat lähempänä rusko-leviä kuin sieniä, joiksi niitä vielä historiallisista syistä nimitetään.

*Phytophthora*-sienet leviävät suvuttomasti syntyvien parveilutioiden avulla, joita muodostuu vain vedessä. Tämän vuoksi sieni pysyy yleensä tartuttamaan kasveja vain, mikäli maa on hyvin märkää. Taudinaiheuttaja siirtyy kasvualustan ja maan mukana helposti paikasta toiseen, mikä on otettava huomioon esim. kasvimateriaalien siirroissa ja taimikaupassa. Varsinkin, kun useat koristepensaat ja -puut ovat monien *Phytophthora*-sienten isäntäkasveja.

### JOKIPENKKOJEN LEPÄT KUOLEVAT

Englannissa havaittiin 1990-luvun alussa, että jokipenkoissa kasvavat lepät kuolevat ryhmittäin. Laajassa vuonna 1994 tehdyssä inventoinnissa

suurin osa kuolevista puista oli tervaleppää (*Alnus glutinosa*), mutta tautia esiintyi myös harmaalepällä (*A. incana*) ja Italiasta kotoisin olevalla *A. cordatalla*.

Taudin ensioireita ovat puiden harsuuntuminen, pienilehtisyys tai latvuston ruskettuminen. Sairastuneiden puiden rungoille syntyy nk. tervätäpliä eli tummia laikkuja, joista saattaa vuotaa tummaa nestettä (kuva 1). Laikut voivat levitä myös puun tyviosaan ja juuriin. Tauti johtaa vuosien kuluessa puiden kuolemiseen. Lepän kuorilaikuista on eristetty *Phytophthora*-sukuun kuuluva sieni, jollaista ei ole aikaisemmin tavattu.

### SIENTÄ LÖYDETTY MYÖS TAIMITARHOILTA

EU:n tuella on aloitettu tutkimusprojekti (FAIR5-CT97-3615), jonka tarkoituksena on kartoittaa tämän taudin yleisyys ja levinneisyys Euroopassa. Suomessa sekä harmaaleppä että tervaleppä ovat tämän taudin mahdollisia isäntälajeja, sillä meilläkin leppiä istutetaan tai niitä syntyy luontaisesti märille alueille. Huolestuttavaa on, että viime aikoina tautia on tavattu Suomen ulkopuolella myös taimitarhoilla, joista sen on epäilty leviävän edelleen istutusmateriaalin mukana.

Uusi sieni muistuttaa suuresti hedelmäpuilta (luumu, kirsikka, omena) tunnettua *P. cambivora*-sientä, joka aiheuttaa hedelmäpuissa samanlaisia oireita kuin lepällä eli pienilehtisyyttä ja latvuston harsuuntumista.

Tutkimuksellisesti mielenkiintoiseksi tämän uuden taudin tekee se, että siinä on myös piirteitä, jotka eivät täysin sovi hedelmäpuiden taudinaiheuttajaan. Englannissa ja Ruotsissa tehtyjen DNA-analyysien perusteella lepälle tyypillinen *Phytophthora* näyttäisi olevan risteymä kahdesta eri lajista, hedelmäpuiden *P. cambivora*-sienestä ja mansikalla sekä vadelmalla tautia aiheuttavasta *P. fragariae*-sienestä.

### TAUTI TULLUT EUROOPAN ULKOPUOLELTA

Alunperin *P. cambivora* ja *P. fragariae* eivät ole eurooppalaisia lajeja, vaan ne ovat kulkeutuneet Eurooppaan muualta tuotujen kasvien tai maan mukana. Ympäristön ja ilmaston muutokset saattavat edesauttaa sitä, että sienilajit, jotka eivät kasva luontaisessa elinympäristössään, pyrkivät sopeutumaan uusiin oloihin risteytymällä toistensa kanssa. Tällaiset risteymät eivät kuitenkaan ole yleisiä, ja lisäksi ne ovat usein kykenemättömiä lisääntymään suvullisesti ja tuottamaan maassa säilyviä kestoitiöitä. *Phytophthora*-sienet tartuttavat kuitenkin kasveja pääosin suvuttomien parveilutioiden välityksellä ja voivat siten levittää tautia myös uusissa elinympäristöissä.



**Kuva 1. Uuden *Phytophthora*-lajin aiheuttamia tervatäpliä eli tummia laikkuja leppän rungossa. Englanti (kuva: John Gibbs).**

## UUSI SIENIRISTEYMÄ ISKEYTYY LEPPÄÄN

Tähän mennessä leppän *Phytophthora*-sientä on löydetty Englannin lisäksi useasta Euroopan maasta kuten Hollannista, Saksasta, Itäval-  
lasta, Ranskasta ja Ruotsista. Tästä risteytymällä syntyneestä patogeeni-  
nista tunnetaan toisistaan geneettisesti ja rakenteellisesti poikkeavia kantoja. Esim. Ruotsissa jokivarren leppistä on eristetty kaksi toisistaan

poikkeavaa sienikantaa, joista toinen on täsmälleen samanlainen kuin Englannissa yleisemmin esiintyvä leppän *Phytophthora* ja toinen, jonka suvulliset munaitiot ovat erilaisia kuin muissa maissa esiintyvillä samaa tautia aiheuttavilla *Phytophthora*-sienillä.

Toistaiseksi kaikki Ruotsin löydöt keskittyvät Göteborgin lähistölle. Ruotsissa esiintyvä englantilainen *Phytophthora*-kanta on eristetty jokivarresta, missä aikoinaan asui

englantilainen puutavarakauppias. Sienikantojen samanlaisuus voi olla todiste siitä, että sieni on kulkeutunut Englannista Ruotsiin laivaliikenteen mukana esim. laivassa kuljetetuissa kasveissa, laivan ruuman vedessä tai laivan rakenteissa. Ruotsin oma, erilainen patogeeni on syntynyt paikallisen risteymän lopputuloksena *P. cambivora*- ja *P. fragariae*-lajista, joiden isäntäkasvina on ollut todennäköisesti vadelma. Risteytyminen on lisännyt ratkaisevasti sienten patogeenisuutta, kun isäntäkasviksi on muuttunut puuvartinen leppä.

## SAASTUNEESSA MAASSA MYÖS UUDET LEPÄNTAIMET KUOLEVAT

Euroopassa varsinkin tervaleppä on tärkeä puu vesistöjen rannoilla, jossa sen juuristo sitoo maata estäen sen huuhtoutumisen. Jokivarsilla, missä leppän *Phytophthora* on tappanut isäntäkasvinsa, leppä korvautuu usein pajuilla, jotka muuttavat olosuhteita joessa. Varjostuksen lisääntyminen puulajin vaihtuessa vähentää hyönteisten määrää alueella, mikä taas vaikuttaa joessa elävien kalojen määrään ja lajistoon. Esim. Englannissa lohet ovat katoamassa paikoista, joissa niitä on pyydetty ikaikoja. Sieni estää myös kuolleiden leppien korvaamisen istutustaimilla, sillä maassa elävä *Phytophthora* tappaa uudet leppäntaimet muutamassa vuodessa.

seur. sivulle >>>

## MAAHAN TUOTTAVAN KASVIMATERIAALIN ENNAKKOTARKASTUS TÄRKEÄÄ

Suomessa löytyy kuolevia leppiä, mutta harvemmin näkee puita, joiden rungoilla on 'tervatäpliä'. Silloin, kun näitä laikkuja on löydetty niistä ei ole saatu eristettyä, ainakaan vielä, lepän *Phytophthora*-sientä. Taimitarhoilla versolaikkuisista lepistä on saatu eristettyä vain *Phytophthora cactorum*-sientä, joka tunnetaan ennestään koivuilla versolaikkujen ja mansikalla tyvi- ja nahkamädän aiheuttajana. Kumpikin lepän *Phytophthora*-kantalaajeista, sekä *P. cambivora* että *P. fragariae*, voisivat esiintyä meilläkin, sillä niitä on eristetty eri kasveilta sekä Norjassa että Ruot-

sissa. Mahdollinen ilmaston lämpäminen saattaa tulevaisuudessa lisätä *Phytophthora*-sienten riskiä, ja siksi meillä olisi syytä panostaa entistä enemmän maahan tuotavan kasvimateriaalin ennakkotarkastukseen.

### Kirjallisuutta

- Brasier, C.M., Cooke, D.E.L. & Duncan, J.M. 1999. Origin of a new *Phytophthora* pathogen through interspecific hybridization. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 96:5878-5883.
- Gibbs, J.N., Lipscombe, M.A. & Peace, A.J. 1999. The impact of *Phytophthora* disease on riparian populations of common alder (*Alnus glutinosa*) in southern Britain. European Journal of Forest Pathology 29:39-50.
- Olsson, C.H.B. 1997. Alvorlig soppsykdöm på svartor. Norsk Skogbruk Nr 1:24-25.
- Olsson, C.H.B. 1999. Occurrence of the alder (*Alnus glutinosa* L.) decline in Sweden and affinities of the casual

*Phytophthora* pathogen as assessed by isozyme analysis. Teoksessa: C.H.B. Olsson. 1999. Diagnosis of root-infecting *Phytophthora* spp. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Agraria. 1999, No. 161, IV:1-17.

- Arja Lilja
- Metsäntutkimuslaitos
- Vantaan tutkimuskeskus
- PL 18
- 01301 Vantaa
- Arja.Lilja@metla.fi

## JULKAISUSATO A

### HIENOLAJITTEISEN MAAN LISÄÄMINEN KASVUTURPEESEEN PARANTAA TAIMIEN VEDENSAATAVUUTTA ISTUTUSMAASTA, MUTTA VÄHENTÄÄ PAAKUSSA OLEVAA VESIVARASTOA

Heiskanen, J. 1999. Hydrological properties of container media based on sphagnum peat and their potential implications for availability of water to seedlings after outplanting. Scandinavian Journal of Forest Research 14: 78-85.

Kahdeksan eri turveseoksen vedenpidätyskykyä ja vedenjohtavuutta selvitettiin laboratoriokeihin. Seokset perustuivat vaaleaan rahkaturpeeseen (Vapo E, jota väh. puolet), hienoon hiekkaan (0-0.2 mm) ja karkeaan (0.5-6.0 mm) perliittiin. Veden liikkeitä maassa istutuksen jälkeen jäljiteltiin käyttämällä istutusmaana hienoa ja karkeaa hiekkamaata, joiden matriisipotentiaali vastasi kenttä-

kapasiteettia (n. -10 kPa). Kokeessa asetettiin eri turveseoksia kontaktiin istutusmaan kanssa. Kun kuivanut turveseos (n. -50 kPa) asetettiin kosketuksiin istutusmaan kanssa, vettä alkoi johtua istutusmaasta turveseokseen.

### Päätulokset:

- ◆ Karkea seosaine eli perliitti lisäsi turpeen ilmavuutta ja vedenläpäisevyyttä kyllästyskosteudessa, mutta alensi vedenpidätyskykyä kosteissa ja vedenjohtavuutta kuivahkoissa oloissa
- ◆ Hieno seosaine eli hieno hiekka puolestaan lisäsi vedenpidätyskykyä kosteissa ja alensi vedenjohtavuutta kuivahkoissa oloissa
- ◆ Käyttämällä kolmiseosta (turve+hiekka+perliitti) voitiin välttää vedenpidätyskyvyn ja -johtavuuden ääriarvot
- ◆ Vedenjohtavuus istutusmaasta kasvualustaan oli suurempi hienolajitteista hiekkaa sisältävässä

kasvualustassa kuin karkeajakoi-  
sessa turveseoksessa

- ◆ Toisaalta turve-hiekkaseoksessa paakun vesivarasto on pienempi kuin puhtaassa turpeessa, jolloin ennen istutusta kasteltu taimi saa käyttöönsä vähemmän vettä heti istutuksen jälkeen kuin puhtaassa turpeessa oleva paakkutaimi

### KASVUALUSTAN HYVÄ VEDENPIDÄTYSKYKY JA KASTELU EDUKSI TAIMIEN JUURTUMISELLE ISTUTUKSEN JÄLKEEN

Heiskanen, J. & Rikala, R. 2000. Effect of peat-based container media on establishment of Scots pine, Norway spruce and silver birch seedlings after transplanting in contrasting water conditions. *Scandinavian Journal of Forest Research* 15: 49-57.

Kasteltuja ja kuivia kastelemattomia männyn, kuusen ja koivun 1-vuotiaita paakkutaimia, jotka oli kasvatettu neljässä eri turveseoksessa (sisältäen 25 % karkeaa perliittiä ja/tai hienoa hiekkaa), istutettiin toukokuussa taimitarhapellolle karkeahkoon hiekkamaahan. Taimet kasvoivat sateelta suojaavan katoksen alla, jossa hiekkamaassa pidettiin yllä kahta kosteustasoa: kasteltua ja kastelematonta. Paakkujen ja istutusmaan vesipitoisuutta seurattiin (TDR-laitteella) istutuksen jälkeen kahden kuukauden ajan.

#### Päätulokset:

- ◆ Kasteltujen paakkujen korkea vesipitoisuus aleni muutamassa tunnissa n. 20 %-yksikköä hienojakoisessa kuivassa maassa, karkeammassa hiekkamaassa vettä johtui paakusta ulos noin puolet vähemmän
- ◆ Kastelemattomat, kuivat paakut imivät vettä useiden päivien ajan niitä kosteammasta istutusmaasta, mutta jäivät kuitenkin kuivemmiksi kuin kastellut paakut
- ◆ Paakkujen kastelu ennen istutusta lisäsi havupuiden kasvua ja

juurtumista maahan sekä alensi kuolleisuutta ainakin ensimmäisen kasvukauden aikana

- ◆ Istutuksen jälkeinen kastelu ei vähentänyt taimikuolleisuutta, mutta pienensi selvästi heikkokuntoisten taimien osuutta ja lisäsi pituuskasvua ja neulas/lehtimassan kasvua sekä paransi koivun juurtumista maahan
- ◆ Mänty ja koivu juurtuivat selvästi parhaiten maahan puhtaasta kasvuturpeesta, sen sijaan kuusen juurtumiseen kasvualustan koostumus ei vaikuttanut
- ◆ Heikkokuntoisimmat taimet olivat useimmiten hienoa hiekkaa sisältäneissä turvepaakuissa, joissa oli alempi vedenpidätyskyky (matriisipotentiaalialueella -1...-10 kPa) kuin paakuissa, joissa oli puhdasta turvetta tai perliittiä (25%) sisältänyttä turveseosta
- ◆ Kasvualustan suuri vedenpidätyskyky ja kastelu ennen istutusta edistivät taimien juurtumista maahan erityisesti kuivissa oloissa. Normaalioloissa kasvuturpeen seosaineet eivät alle 50 % osuuk- silla auta taimien mukautumista istutusalueelle

### LUONTAISILLA TAIMILLA JA TÄYDENNYSVILJELYLLÄ TÄRKEÄ OSUUS PELLONMETSITYKSEN ONNISTUMISESSA

Hytönen, J. 1999. Pellonmetsityksen onnistuminen Keski-Pohjanmaalla. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/1999:697-710.

Tutkimusta varten inventoitiin 54 pellonmetsitystä (yht. 80,9 ha), jotka olivat 7-8 ja 15-16 vuotiaita mäntytaimikoita (40 kpl) ja 16-17 vuotiaita rauduskoivikoita (14 kpl). Kivennäis-, multa- ja turvepelloilla yleisin maanmuokkaustapa oli ollut pallekyntö. Viljelymateriaalina oli käytetty paljasjuurisia 1M+1A männyntaimia ja kaksivuotiaita II kokoluokan rauduskoivun taimia. Vanhoista männiköistä oli täydennysviljelty 50 % ja nuoremmista 70 %,

koivikoista oli täydennysviljelty 57 %. Heinätorjunta oli tehty 60 %:ssa vanhoista ja 75 %:ssa nuorista männiköistä ja koivikoissa alle 30 %:ssa. Vanhoista männiköistä oli perattu 80 %, nuorista männiköistä 20 % ja koivikoista 43 %. Perkaus oli keskitynyt ojalinjoille.

#### Päätulokset:

- ◆ Taimitiheyden ja aukkoisuuden perusteella suurin osa taimikoista vähintään tyydyttävässä kunnossa, kun kasvatuskelpoisiksi puulajeiksi hyväksyttiin mänty, kuusi sekä siemen- ja vesasyntyiset raudus- ja hieskoivut
- ◆ Alkuperäisiä kasvatuskelpoisia taimia oli keskimäärin vähemmän turvepelloilla kuin kivennäismaapelloilla: koivikoissa turvemailloilla 410 ja kivennäismailla 620 alkuperäistä tainta hehtaarilla, nuoris- sa männiköissä turvemailloilla 950 ja kivennäismailla 1040 sekä vanhoissa männiköissä turvemailloilla 640 ja kivennäismailla 1040 alkuperäistä tainta hehtaarilla
- ◆ Istutustulos oli huono kaikilla puulajeilla; nuorista männiköistä 45 %, vanhoista männiköistä 60 % ja koivikoista 71 % sisälsi alkuperäisiä kasvatuskelpoisia istutus- taimia alle 800 kpl/ha ja tyhjien koealojen lukumäärä oli yli 20 %
- ◆ Täydennysviljely ja luontaiset taimet huomioiden 15 % männiköistä ja 20 % koivikoista jää alle em. rajan
- ◆ Pintakasvillisuus ei muistuttanut vielä 16-17 vuoden kuluttua metsityksestä metsäkasvillisuutta, vaan valtalajeina olivat heinät
- ◆ Taimikon alkuvaiheessa pintakasvillisuus ja myyrätuhot pahimmat tuhonaiheuttajat, myöhemmin hirvet, ravinnepuutokset ja kasvuhäiriöt
- ◆ Turvepelloilla oli enemmän hirvituhoja kuin kivennäismailla

>>> ed. sivulta

**TERÄ- JA HYDRAULIIKKAÖLJYISTÄ  
EI NYKYKÄYTÖLLÄ VAHINKOA  
TAIMILLE**

Risto Lauhanen, Sirkka Sutinen, Minna Mäenpää ja Reetta Kolppanen. 1999. Ennakkotuloksia metsätyössä käytettävien öljyjen vaikutuksesta männyn ja hieskoivun taimien kasvuun, kuolemiseen sekä neulas- ja lehtivaurioihin. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 745:153-156.

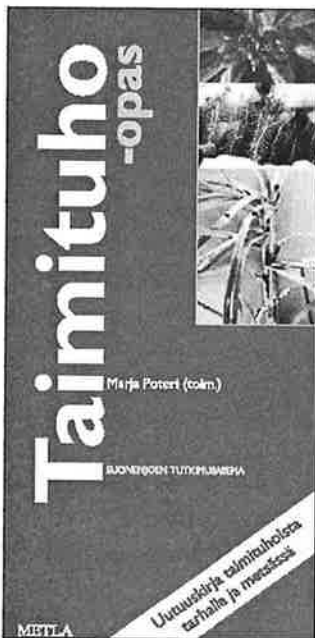
Pioneeriluonteisessa kokeessa tutkittiin kasvihuoneessa kasvatetuilla männyn ja hieskoivun kaksivuotiailla ruukutaimilla terä- ja hydrauliiikkaöljyjen vaikutuksia sekä lehvästön että maan kautta kerran annosteltuna. Valmisteen olivat kaupallisia mineraali-, rypsi- ja mäntyöljypohjaisia tuotteita. Käsittelyt matkivat moottorisahan terälaitteesta, koneen hydrauliiikkaletkun katkeamisesta ja öljyastian kaatumisesta aiheutuvia öljymääriä, mihin tilanteeseen tai-

met käytännössä saattaisivat joutua siemen- ja suojuspuuhakkuissa. Koe tehtiin vuonna 1996 toukokuun lopussa. Taimien pituuskasvua seurattiin kasvukauden ajan ja kokeen lopussa elokuun alussa otettiin taimista lehti- ja neulasnäytteitä mikroskooppi- ja ravinneanalyysia varten.

**Päätulokset:**

- ◆ Tavanomainen hakkuutyössä luontoon joutuva teräketjuöljymäärä (20 l/ha) ei ollut männyn eikä hieskoivun taimille haitallista, sen sijaan öljyastian kaatumista jäljitellyt öljytaso (32 t/ha) vähensi hieskoivun taimien kasvua ja lisäsi niiden kuolemista
- ◆ Altistus lehvästön kautta haitallisempaa kuin maan kautta saatuna; ilman ja lehvästön kautta tapahtuva öljyaltistus (32 t/ha) alensi taimien kasvua ja lisäsi niiden kuolleisuutta; hydrauliiikkaöljyt olivat tällöin kaikkein haitallisia

- ◆ Mineraali- ja mäntyöljy (20 l/ha) maan kautta saatuna alensi männyn taimien kasvua
- ◆ Hydrauliiikkaöljy (20 l/ha) ei vaikuttanut maan kautta taimien kasvuun
- ◆ Neulasten ja lehtien solukkovaurioita havaittiin ilman ja lehvästön kautta tapahtuvassa altistuksessa selvemmin kuin öljyjen vaikutuksessa maan kautta



Taimituho-opas. 1999. Marja Poteri (toim.). Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 737. 128 s. ISBN 951-40-1686-6.

Taimituho-opas kuvaa taimitarhoilla ja taimikoissa tavattavia sieni-, hyönteis-, pakkas- ja torjunta-ainevioituksia sekä esittelee taimitarhakasvatuksen lannoitus- ja vesitalousongelmia.

Puulajien mukaan ryhmitellyistä tuhonaiheuttajista annetaan tunto-merkit, ja kerrotaan tuhojen merkityksestä taimen jatkekehitykselle. Kirjassa on myös omat kappaleet torjunta-aineista, taimitarhojen ympäristövaikutuksista sekä taimilajitelusta ja -kaupasta.

Opas on tarkoitettu käytännön ammattilaisten avuksi, mutta soveltuu myös oppilaitosten kurssikäyttöön.

Lankanidottu 128-sivuinen opas sisältää kuvaukset 60 tuhonaiheuttajasta, joista on 120 värivalokuvaa.

Hinta: 120 mk (sis. alv).  
Tilaukset: Metsäntutkimuslaitos/  
kirjasto, p. 09-857 051,  
fax: 09-8570 5582,  
sähköposti: kirjasto@metla.fi.



Jaana Luoranan, Risto Rikala, Timo Saksa, Heikki Smolander, Sakari Lilja ja Tenho Hynönen. 1999. Koivun paakkutaimien istutus kesällä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 749. 22 s. ISBN 951-40-1700-5.

Hinta: 30 mk (sis. alv).  
Tilaukset: Metsäntutkimuslaitos/  
kirjasto, p. 09-857 051,  
fax: 09-8570 5582,  
sähköposti: kirjasto@metla.fi.

Opas esittelee uuden koivun paakkutaimien viljelyketjun. Tutkimusten mukaan kylvövuoden kesällä istutetut koivut juurtuvat ja kasvavat paremmin kuin keväällä istutetut perinteiset 1-vuotiaat koivun paakkutaimet. Oppaassa annetaan ohjeet kesällä istutettavien koivun paakkutaimien kuljetuksesta, varastoinnista ja istutuskohteen valinnasta.

TAIMIUUTISET-LEHTI ILMESTYY  
VUONNA 2000 SEURAAVASTI:

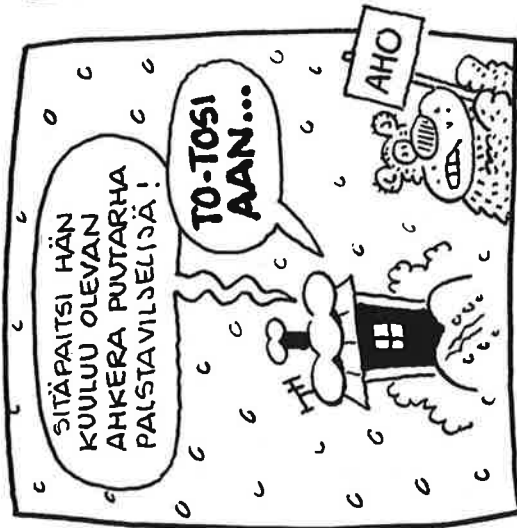
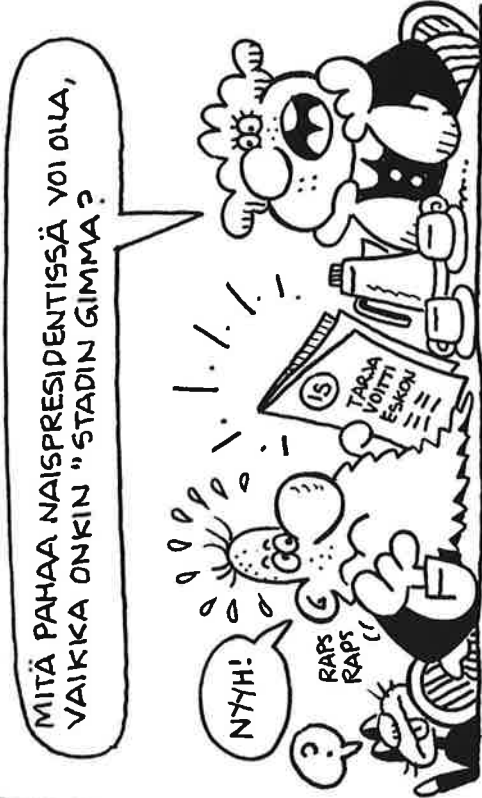
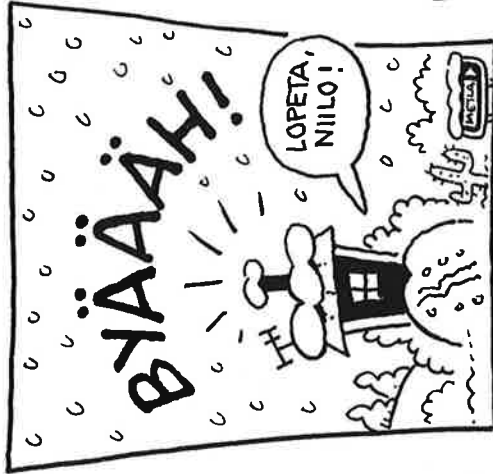
Numero	Ilmestymisviikko	Aineisto lehteen
1/00	13.3.	
2/00	18.9.	18.8.
3/00	18.12.	14.11.



# PUUPUUTTA-GITTY

PUUPELLON KYLÄSSÄ VILJELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN

PUUPELLON  
KYLÄSSÄ  
SUSIPARI  
NIILO NÄRE  
JA TAIMI  
PAAKKUNAINEN  
VILJELEVÄT  
YHÄ HUUMORIA  
VAIKKA  
VAIKEALTA  
SE TUNTUU...  
KEHÄKOLMOSEN  
VÄÄRÄLLÄ  
PUOLELLA...



JOSE © 00