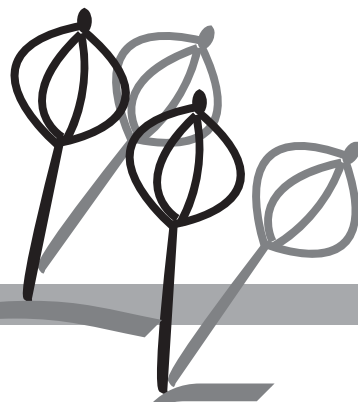


# t a i m i .

## uutiset 3/2002



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:

- **PLUSKUUSTEN VALINNAN JA TESTAUKSEN NYKYTILANNE**
- **KUUSEN SIEMENHUOLTO TULEVINA VUOSINA**
- **JALOSTETUN KUUSEN SIEMENEN SAANTI TURVATTAVA**
- **KANTOJEN NOSTO RATKAISU JUURIKÄÄPÄONGELMAAN?**
- **POHJOISMAISEN TAIMITARHARETKEILYN KUULUMISET**
- **KOIVU MAISTUU TUUKKIMIEHENTÄILLE**
- **JULKAISUSATOJA**



## YHTEISTYÖSSÄ MUKANA:

**Fin Taimi Oy**  
Savilahdentie 6  
70210 Kuopio

**Forelia Oy**  
PL 36  
40101 Jyväskylä

**Ab Mellanå Plant Oy**  
Mellanåvägen 33  
64320 Dagsmark

**Pohjan Taimi Oy**  
Kaarreniementie 16  
88610 Vuokatti

**Ab Sydplant Oy**  
Leksvall Plantskola  
10600 Ekenäs

**Taimi-Tapio Oy**  
Näsinlennankatu 48 D  
PL 97  
33101 Tampere

**UPM-Kymmene Metsä Oyj**  
Joroisten taimitarha  
PL 5  
79601 Joroinen

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

**Kansikuva:**  
(kuva Marja Poteri)

# SISÄLLYS

JALOSTETTU KUUSEN SIEMEN SIEMENEN KÄYTTÄJÄN NÄKÖKULMASTA _____	3
Kuusen taimikasvatus huipussaan tänä vuonna – jalostetun siemenviljelys-siemenen saanti turvattava myös tulevaisuudessa _____	4
PLUSKUUSESTA SIEMENEKSI – PLUSKUUSTEN VALINNAN JA TESTAUKSEN NYKYTILANNE _____	4
KUUSEN SIEMENHUOLTO VAATII TARKKUUTTA TULEVINA VUOSINA _____	6
JALOSTETUN KUUSEN SIEMENEN SAANTI TURVATTAVA MYÖS TULEVAISUUDESSA _____	7
RATKAISEEKO KANTOJEN NOSTO JUURIKÄÄPÄONGELMAN? _____	9
POHJOISMAISTEN TAIMITARHAPÄIVIEN SATOA _____	12
ILMAN SUHTEELLISELLÄ KOSTEUEDELLA MUOVIHUONEESSA PITKÄAIKAINEN VAIKUTUS TAIMIEN KASVUUN _____	15
MAKSASAMMALET KIUUSAAVAT TAIMIKASVATUSTA _____	17
KOIVU MAISTUU TUKKIMIEHENTÄILLE _____	19
METLAN MYRÄENNUSTE: MYYRIÄ RUNSAASTI KOKO MAASSA _____	20
JULKAISUSATOJA _____	21
PUUPELTOCITY _____	28

**TOIMITTAJA Marja Poteri**  
Suonenjoen tutkimusasema  
Fax: 017-513 068  
Marja.Poteri@metla.fi

**TILAUKSET**  
Tilaushinta vuodeksi 2003 on  
35 euroa. Taimiuutiset ilmestyy  
kolme kertaa vuodessa.  
Tilaukset toimittajalta.

**JULKAISIJA**  
Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen tutkimusasema  
Suonenjoki

**ISSN 1455-7738**  
Tummavuoren kirjapaino  
Vantaa 2002

# Jalostettu kuusen siemen siemenen käyttäjän näkökulmasta

**K**uusen istutus on lisääntynyt 1990-luvun puolivälistä alkaen tasaisesti. Samalla taimituotantotekniikassa on tapahtunut viimeisen kymmenen vuoden aikana suuri muutos: tuotetaan biologisesti entistä parempia taimia kovakannoissa, käytetään lyhytpäiväkäsitelyä, koneellistetaan yhä uusia taimituotannon vaiheita. Kaikkien näiden toimenpiteiden tarkoituksena on tuottaa taimia taloudellisesti ja täsmällisesti asiakkaan tarpeisiin.

Metsänuudistamisessa puhutaan tavoitetaimikosta, taimituotannossa tavoitetaimesta. Tavoitetaimen tuottamisessa avainasemassa on kolme seikkaa: siemenen laatu, kasvattajien ammattitaito ja käytettävissä oleva tekniikka. Taimituotajille käytettävissä oleva siemen on tavoitetaimen tuotannossa aivan keskeinen asia.

## HUIPPUSIEMENTÄ KAIVATAAN KOTIMAASSA

Tähänastinen havupuidemme jalostus on perustunut ensisijaisesti ilmi-asun perusteella tehtyyn valintaan. Jalostustyössä Metla on tehnyt pitkäjänteistä työtä sekä yksin että yhteistyössä muiden alan toimijoiden kanssa. Jalostushyöty myös vähemmän tutkitulla kuusella on kiistaton. Kuusen siemenen tuottamisessa on omat erityispiirteensä ja -hankaluutensa. Harvoin toistuvat siemenvuodet ja suuri tuholaisvalikoima estävät tasaisen varman siementuotannon.

Lainsäädännön ja toimijoiden omistussuhteiden muutosten takia viljelmien perustaminen, valvonta, hallinnointi ja markkinointi ovat myös kokeneet muutoksia. Siemenen käyttäjän näkökulmasta kaikki sektorilla tapahtuneet muutokset eivät ole olleet viemässä suomalaista taimituotantoa eteenpäin.

Taimitarhalta katsottuna kysymyksiä on herättänyt se, ovatko kaikki kotimaiset taimentuottajat keskenään tasavertaisessa asemassa siemenkauppaa tehdessään silloin, kun siemenkauppias on myös taimentuottaja. Käydäänkö siemenkauppaa taimikaupan kylkiäisinä vai toisin päin? Kireässä taimikaupan kilpailutilanteessa saattaa houkutus epäterveeseen hinnoitteluun olla suuri. Lisäksi Suomessa on jatkuva pula korkealaatuisesta jalostetusta kuusen siemenestä. Kuitenkin siementä on myyty joko suoraan tai välikäisien kautta maasta ulos. Samanaikaisesti meille tarjotaan jopa kymmenen vuotta vanhaa metsikkösiementä taimitarhakylvöihin. Metsikkösiemenen ongelmia ovat usein heikompi itävyys ja pienempi koko. Suurin ongelma metsikkösiemenessä on kuitenkin keruukohtien valinta. Käytännön keruun organisointia seuranneena voin todeta, että useimmiten kohdevalintaa ohjaavat muut syyt kuin laatu ja hyvä kasvu.

Siemenen laadusta puhuttaessa puhutaan useasta eri asiasta. Laatua on paitsi siemenen kantama perimä myös kunkin siemenen tekninen laatu; puhtaus, lajipuhtaus, koko. Ja laatua on itämiskyky ja itämisen inokkuus. Jalostuksessa saavutetun hyödyn siirtyminen uusiin kuusikoihin on tärkeä asia, joka suoraan hyödyttää metsänomistajaa lisäämällä metsien tuottoa. Siksi jokaisen metsänomistajan on kannettava huolta laadukkaasta kuusensiemenen saatavuudesta kotimaiseen taimituotantoon.

Taimituotannossa tavoitetaimia pyritään tuottamaan taloudellisesti. Nykytekniikalla yksisiemenkylvö voidaan toteuttaa kiitettävällä tarkkuudella. Esteeksi useimmiten nousee riittävän hyvän siemenen saatavuus. Kaikkein kriittisin

kasvatuksen vaihe on idätys. Mahdollisimman yhdenaikainen ja nopea itäminen tuottaa kasvustoissa tasaisimman lopputuloksen. Jotta tähän päästään, on siemenen oltava puhdasta, itämiskyvyltään ja -tarmoltaan mahdollisimman hyvää ja suurikokoista.

Asiasta kannattaa käydä laajaa keskustelua. Jalostettu kuusen siemen on merkityksellistä kaikille Suomen metsänomistajille. Näin Itsenäisyyspäivän aattona haluankin herättää keskustelua yhteiskunnan rahoituksella perustettujen, kansallisuuden kaltaisten siemenviljelmien tuoton hyödyntämisestä. Kuusen jalostusohjelman toteuttaminen vähintään suunnitellussa mittakaavassa ja aikataulussa on oltava vähimmäistavoite, ja kuusen jalostusta on jatkettava aktiivisesti. Siementuotannon ja -kaupan organisointia on mietittävä, jotta epäilyille ei jää sijaa. Uusi työnjako Metlan, MMM:n ja KTTK:n välillä ainakin selkiyttää hallinnollista tilannetta. Käytännön siementuotannon ja -kaupan piiriin kuitenkin kaivataan uusia toimintatapoja ja -kulttuuria. Toivon tämän kirjoituksen osaltaan toimivan keskustelun herättäjänä.

Joroisissa Itsenäisyyspäivän aattona 2002

*Riitta Väisänen*

*Riitta Väisänen on UPM-Kymmene taimitarhapäällikkö.*

*Riitta Väisänen*  
UPM-Kymmene Metsä Oyj  
Joroisten taimitarha  
PL 5  
79601 Joroinen  
Riitta.M.Vaisanen@  
upm-kymmene.com

## KUUSEN TAIMIKASVATUS HUIPUSSAAN TÄNÄ VUONNA – JALOSTETUN SIEMENVILJELYSSIEMENEN SAANTI TURVATTAVA MYÖS TULEVAISUUDESSA

Kuusen taimituotannon arvioidaan vuonna 2002 jopa hivenen nousevan edellisvuotisesta 91 miljoonan taimen määrästä. Yli 80 % kuusen taimista on saanut alkunsa siemenviljelyksiltä kerätystä jalostetusta siemenestä.

Kuusen 23 siemenviljelyksestä vain osa on aktiivisessa ja tehokkaassa käytössä. 1960-luvulla perustetut siemenviljelykset ovat ikääntymässä ja niiden sisältämät vartekloonit edustavat ns. ensimmäisen sukupolven testaamattomia pluskuusia. Siementuotannon turvaamiseksi vanhenevien viljelmien hoitoa on tehostettava ja uusia viljelmiä perustettava tämän vuosikymmenen aikana.

Marja-Leena Napola,  
Metsäntutkimuslaitos,  
Haapastensyrjään  
jalostusasema

## PLUSKUUSESTA SIEMENEKSI – PLUSKUUSTEN VALINNAN JA TESTAUKSEN NYKYTILANNE

● Kuusen taimikasvatus huipussaan ...

Kuusen pluspuita on valittu yhteensä 2644 kappaletta (ks. kartta). Tästä määrästä 926 puuta valittiin vuosina 1947–1989. Pluspuiden määrän todettiin metsänjalostuksen tarkennustyöryhmän muistiossa v. 1989 olevan liian pieni, joten uusien kuusien etsintää ja valintaa jatkettiin tehokkaasti 1990-luvun ajan. Uusia pluskuusia valittiin koko maassa 1716 kpl. Kuusten valinta jatkuu edelleen Pohjois-Suomessa.

### KAIKKIA PLUSKUUSIA EI EHDITTY VARTTAA TALTEEN...

Ensimmäisen valintakierroksen pluskuusia lisättiin vartteina nykyisiin siemenviljelyksiin ja kloonikokoelmiin siten, että 75 % puista saatiin talteen. Viime vuosikymmenellä valitusta puista pyrittiin

ensisijaisesti keräämään talteen siementä, sillä vanhojen puiden latvuksista leikattujen oksien varttaminen onnistuu huonosti. Tästä syystä vain 14 % uusien pluskuusten määrästä on saatu talteen vartekokoelmiin. Viime vuosien laajamittaisissa kuusikoiden hakkuissa on kaadettu valtaosa pluskuusista, joten parhaimpien kuusiemme perimä on nyt tallella enää niiden siementaimijälkeläistöissä.

Pluspuiden testaus alkoi Metsäntutkimuslaitoksessa pienessä mittakaavassa siemenviljelmien perustamisen aikaan 1960-luvun alussa, mutta sai viljelmien kukkimattomuuden vuoksi väistyä provenienssitestausten tieltä pariksi vuosikymmeneksi. Laajamittaiseen pluskuusten testaukseen päästiin vasta 1980-luvun puolivälin jälkeen. Alkuperäisistä pluspuista tai näiden vartteista kerätyt siemeniä kasvatetaan tarkoin suunnitelluissa ja perustetuissa

koeviljelyksissä. Näissä kokeissa pluspuiden jälkeläisten kasvua, kestävyyttä ja laatua mitataan ja seurataan useita vuosia. Parhaita jälkeläistöjä tuottavat pluskuuset hyväksytään mukaan jalostuspopulaatioon ja niiden vartteilla voidaan perustaa uusia ns. 1,5 sukupolven siemenviljelyksiä.

Eteläisimmän eli ensimmäisen jalostusvyöhykkeen pluspuista 60 % on mukana jälkeläiskokeissa ja tuloksia on saatu yli 300 puusta. Toisen jalostusvyöhykkeen eli Keski-Suomen alueen pluskuusista 34 % on edustettuna jälkeläiskokeissa. Tilanne on heikoin 3 jalostusvyöhykkeellä, jonka 279 pluskuusesta vain 33 puun jälkeläistöt ovat testauksessa.

Perinteiset vartekloonisiemenviljelykset eivät ole ainoa siementuotannon vaihtoehto. Siemenviljelyksiä voidaan perustaa myös siementaimilla tai siementaimijälkeläistöistä valituilla pistokaskloo-

neilla. Pluspuiden siementaimien käyttö siemenviljelysten perustamiseen on perusteltu ratkaisu silloin, kun alkuperäisistä puista on olemassa siementä eikä niitä ole vartettu talteen. Tällainen on tilanne Keski-Suomessa, jossa 641 kuusesta talteen ehdittiin varttaa vain 121 kpl eli 19%.

### ... MUTTA KÄVYT EHDITTIIN KERÄTÄ

Vuoden 2000 alusta Metsäntutkimuslaitokselle määrättiin asetuksella vastuu ja velvollisuus huolehtia metsänjalostuksesta ja tätä kautta vastuu ulottuu myös valtakunnan siemenhuoltoon. Kuusen jalostuksen osahankkeessa aloitettiin välittömästi uusien pluskuusten jälkeläistöjen testauksen suunnittelu ja käytännön toteutus. Kävyinkeräystä oli tehty Hangosta Inariin koko 90-luvun ajan, mutta siemenrat olivat jääneet varastoon

odottamaan koekylvöjen aloittamista.

Jalostusvyöhykkeiden 1 ja 2 pluspuueriä kylvettiin jälkeläiskokeita varten vuosina 2000–2001 yhteensä 430 erää ja kokonaisuutena oli 84 300 kpl. Keväällä 2002 kylvettiin jalostusvyöhykkeiden 3 ja 4 kuusieriä yhteensä 220 erää. Pohjois-Suomen pluskuusten erien kylvöjä on tarkoitus jatkaa parin vuoden kuluttua. Ensimmäiset kymmenen koeviljelyistä istutettiin Etelä-Suomen alueelle keväällä 2002. Kuivasta kesästä huolimatta kuusentaimet lähtivät hyvin kasvuun ja syksyn inventoinnissa saatu 99% elävyys on kokeiden jatkokehitystä ajatellen ilahduttava tulos.

Tapion tilaamaa siementaimisiemenviljelyä varten kylvettiin Haapastensyrjän taimitarhalla keväällä 2002 samoja siemeneriä kuin mitä vasta istutetuissa jälkeläiskokeissa on testauksessa. Jälkeläiskokeiden kehitystä tullaan

seuraamaan ja mittaamaan tarkoin ja näiden tulosten perusteella tehdään siementaimisiemenviljelykseen jätettävien puiden lopullinen valinta.

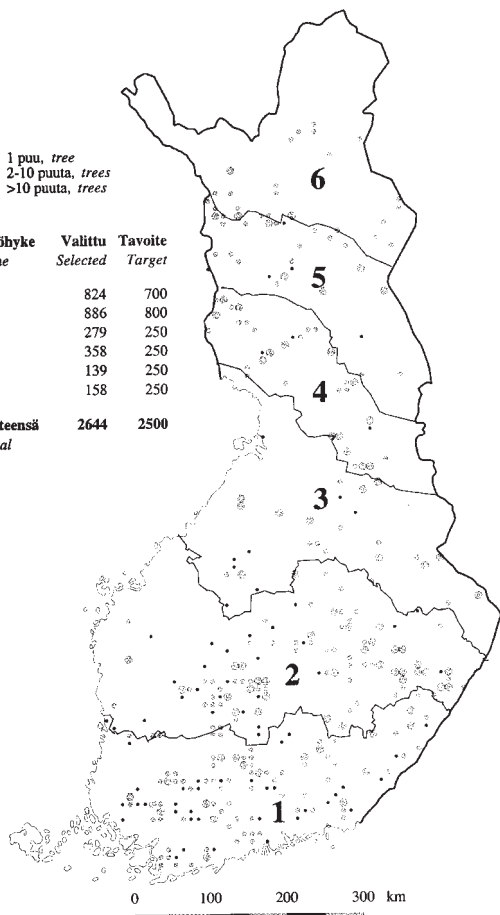
Kuusen pitkän aikavälin jalostus sekä kuusen siemenhuolto kulkevat käsi kädessä. Viimeistelyvaiheessa olevassa jalostusohjelmassa esitettyjen suunnitelmien mukaan kaikista nyt perustettavista kuusen jälkeläiskoerajoista valitaan 5–7 vuoden iässä kantayksilöitä. Taimista leikataan pistokasoksia, jotka juurrutetaan ja kasvatetaan pistokastaimiksi kloonikokeita ja mahdollisia tulevia pistokassiemenviljelyksiä varten. Pistokassiemenviljelysten on laskettu tuottavan suurimman jalostushyödyn, mutta niiden perustamiseen liittyy vielä lukuisia käytännön ongelmia.

Kuusen jälkeläiskokeisiin jo tehty panostus ja tuleva työ tulee näin ollen hyödyttämään maamme taimituotantoa ja metsätaloutta arviolta vuodesta 2030 lähtien, jolloin uudet siemenviljelykset aloittavat kukintansa. Kuusipuun elämässä kolmisenkymmentä vuotta on lyhyt aika.

#### Kuusen pluspuut jalostusvyöhykkeittäin. (Yrjänä & Karvinen 2002)

- 1 puu, tree
- 2-10 puuta, trees
- >10 puuta, trees

Vyöhyke Zone	Valittu Selected	Tavoite Target
1	824	700
2	886	800
3	279	250
4	358	250
5	139	250
6	158	250
<b>Yhteensä Total</b>	<b>2644</b>	<b>2500</b>



#### Viite

Yrjänä Leena ja Karvinen Kaarlo. 2002. Suomen metsänjalostuksen yleistilasto 2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 854.

Marja-Leena Napola  
Metsäntutkimuslaitos  
Haapastensyrjän jalostusasema  
Karkkilantie 247  
12600 LÄYLIÄINEN  
Marja-Leena.Napola@metla.fi

# KUUSEN SIEMENHUOLTO VAATII TARKKUUTTA TULEVINA VUOSINA

● Kuusen taimikasvatus huipussaan ...

Kuusen siemenet hankittiin taimitarhoille vielä 1980-luvulla lähes kokonaan talousmetsien päätehakkuista ja siemenkeräysmetsistä. Siemenviljelyksiltä saatiin ensimmäinen merkittävä sato 1989, kun viljelykset olivat jo yli 20-vuotiaita.

Kuusen siemenviljelykset tuottivat 1990-luvulla satoa säännöllisesti kolmen vuoden välein. Jalostettujen siementen osuus taimitarhakylvöistä nousi koko 90-luvun. Vuonna 2001 jo 80% taimitarhakylvöistä tehtiin siemenviljelyssiemenillä.

Siemensatoja on tullut 2000-luvun alussa vähän useammin ja epä-säännöllisemmin kuin aiemmin. Hyönteistuhot ovat myös lisääntyneet, koska tuholaisien toukilla on ollut useampina vuosina ravintoa; kävyn eri osia ja siemeniä. Näin tuholaiskannat eivät ole päässeet romahtamaan. Tosin kuusen siementuholaisilla on kyky ”jätettyä”. Hyönteiset voivat pysyä koteloasteella useita vuosia, joten kanta ei romahda täydellisesti.

Jalostetun kuusen siemenhuolto on tällä hetkellä melko hyvin tasapainossa. Hyvinä satovuosina viljelyksien kävyt kerätään talteen ja siemenet käytetään parina seuraavana vuotena. Tapiion viljelysten siementen itävyydet ovat olleet säännöllisesti 90 ja 100 prosentin välillä. Kun siemenet ovat lisäksi tuoreita, ne itävät taimitarhalla samanaikaisesti ja tuottavat tasaisen taimikasvuston.

## VANHOJA VARTTEITA LEIKATTAVA SIEMENSADON KERÄÄMISEKSI

Nyt tuotannossa olevat siemenviljelykset lähestyvät 40 vuoden ikää. Samalla vartteet kasvavat pituutta ja kävyt kehittyvät ylemmäksi. Vartteita on leikattava, jotta koneilla ylletäisiin keräämään sato. Käpysadon määrä vähenee leikkauksen takia useaksi vuodeksi.

Jo kertaalleen leikattuja vartteita joudutaan lähivuosina leikkaamaan uudelleen. Jos latva katkaistaan edellisen leikkauskohdan yläpuolelta, viljelyksen käyttö-aikaa voidaan jatkaa vain vähän. Jos taas latva katkaistaan edellisen leikkauskohdan alapuolelta, käpysatoihin tulee pitempiaikainen taantuma. Sitä seuraava leikkaus voi jo romahduttaa käpytuotannon pysyvästi lahovikojen ja puiden vanhenemisen vuoksi.

Ensimmäiset uusista siemenviljelyksistä on vasta perustettu, mutta siemensatoja joudutaan odottamaan noin 20 vuotta. Siihen asti on tultava toimeen nykyisillä viljelyksillä, joiden sato ei leikkausten vuoksi juuri nouse. Jos taimituotanto pysyy tulevana vuosina suunnilleen nykytasolla, kriittinen aika koittaa 10–15 vuoden kuluttua. Nykyisiä viljelyksiä tulisi leikata harkiten ja säännöllisesti, jotta siemensadot pysyisivät tasaisen suurina jatkosakin. Kaikkia siemenviljelyksiä ei kannata leikata samaan aikaan. Jopa sama siemenviljelys voidaan leikata useassa vaiheessa pyrittäessä säännöllisiin, tasaisiin satoihin.

## ONKO TULEVAISUUDESSA LISÄTTÄVÄ METSIKKÖ- SIEMENEN KÄYTTÖÄ?

Jalostettujen siementen rinnalla on koko ajan käytetty jonkin verran metsikkösiemeniä. Metsikkösiemeniä kerätään hyvinä siemen vuosina hyvälaatuisista metsiköistä varmuusvarastoksi. Jos nykyisten siemenviljelysten sadot hiipuvat, metsikkösiementen osuus taimitarhakylvöistä saattaa jopa nousta, ennen kuin uusista siemenviljelyksistä tulee riittävä tuotto.

*MH Sakari Pönniö toimii siemenhuollon asiantuntijana Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa.*

Sakari Pönniö  
Metsätalouden kehittämiskeskus  
Tapio  
Soidinkuja 4  
00700 Helsinki  
Sakari.Ponniö@tapiio.mailnet.fi

# JALOSTETUN KUUSEN SIEMENEN SAANTI TURVATTAVA MYÖS TULEVAISUUDESSA

● Kuusen taimikasvatus huipussaan ...

## SIEMENVILJELYSTEN PERUSTAMISTA OHJAA SIEMENVILJELYSOHJELMA

Vuonna 1994 perustettu Siementuotannon suunnittelu-ryhmä, jossa oli edustettuna Metla, silloinen Metsänjalostussäätiö, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio ja Metsähallitus, laati vuonna 1997 muistion: Männyn, kuusen ja koivun siemenviljelysten perustamissuunnitelmat. Kyseinen muistio toimii valtakunnallisena siemenviljelyohjelman, jonka toteutusta maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa. Metsäntutkimuslaitos koordinoi omalta osaltaan siemenviljelyohjelman toteutusta ja suunnittelee uudet siemenviljelykset.

Ohjelman lähtökohtana on vanhojen 1. polven siemenviljelysten ikääntyminen ja siitä johtuva siementuotannon väheneminen. Siementuotannon turvaamiseksi vanhat viljelykset ehdotetaan korvattaviksi geneettisesti kehittyneemmällä nk. 1,5-polven eli valiosiemenviljelyksillä, joiden kloonit on valittu jälkeläiskokeiden perusteella kloonien siementuotanto-ominaisuudet huomioiden.

## SIEMENVILJELYKSET KÄYTTÖALUEELLEEN

Ohjelman periaatteena on, että uudet viljelykset perustetaan aina kun mahdollista tuottamansa siemenen käyttöalueelle. Tämä siksi, että taustapölytyksen on todettu olevan

viljelyksillä hyvin voimakasta, keskimäärin 50% siemenistä on taustapölytynyttä. Mikäli viljely ei ole käyttöalueellaan, aiheuttaa taustapölytys sen, että viljelyksen tuottama siemen ei ole suoraan käyttökelpoista kantapuiden kotiseudulla. Pohjois-Suomea varten perustettavilla siemenviljelyksillä tästä periaatteesta joudutaan tinkimään siemenen heikon tuleentumisen vuoksi, ja sen tähden Lapin viljelykset on suunniteltu perustettavaksi Oulujärven korkeudelle.

## KUUSEN SIEMENVILJELYKSILLÄ JALOSTUKSELLISET JA SIEMENTUOTANNOLLISET TAVOITTEET

Kuusen osalta ohjelma lähtee taimitarhakylvösiemenen tarpeesta, joka ohjelmaa laadittaessa arvioitiin 1250 kiloksi vuodessa. Kuusella uusien siemenviljelysten perustamisella on jalostuksellisten tavoitteiden ohella siementuotannolliset tavoitteet. Siemenviljelyksiltä helposti kerättävällä kuusen siemenellä on kasvava kysyntä, koska se on suurempaa, tasalautisempaa kuin metsikkösiemen ja sen itämistarmo on hyvä. Kuusen siemensadoille on tyypillistä suuren runsausvaihtelun lisäksi siementuholaiset, joiden kontrollointi siemenviljelyksissä saattaa olla mahdollista, päinvastoin kuin metsiköissä. Lisäksi kuusella on tärkeää saada uusi jalostusaineisto mukaan tuottamaan jalostettua siementä. Jotta tästä fenotyyppisesti valitusta aineistosta saataisiin



Jukka Antola

Kuusen vartesiemenviljelmä no 403 Suhola Joroisissa. Emikukintoja vartesten latvassa. Istutettu 1994.

mahdollisimman suuri jalostushyöty, on siementuotannossa tarkoitus ottaa käyttöön uusia menetelmiä.

## TESTATUILLA KANTAPUILLA 1,5-POLVEN VARTESIEMENVILJELMIÄ

Kuusen siemenviljelyksiä ohjelmassa esitetään perustettavaksi vuosina 1998–2010 yhteensä 140 ha. Näistä vanhoilla testatuilla pluspuilla perustettavia 1,5-polven vartesiemenviljelyksiä esitetään perustettavaksi vuosina 1999–2005 yhteensä 40 ha. Ohjelmassa on lähdetty olettamuksesta, että vartesiemenviljelysten on arvioitu aloittavan kaupallisesti kerättävät siemensatonsa noin kymmenen vuoden iässä ja tuottavan kato- vuodet huomioonottaen vuosittain keskimäärin 10 kg siemensatoja

hehtaarilta. Koska muihin kuin vartesiemenviljelyksiin liittyy paljon tuntemattomia tekijöitä mm. siementuotannon alkaminen ja runsaus, on todennäköistä, että vartesiemenviljelyksiä perustetaan ohjelmassa mainittua määrää enemmän. Tällä hetkellä Kangasniemelle on perustettu yksi uusi noin 10 ha:n 1,5-polven kuusi-siemenviljelys. Toista, Luumäelle istutettavaa 15 ha:n viljelystä varten on vartteiden perusrungot jo kouluttu Haapastensyrjän jalostusasemalle.

## UUSIEN KANTAPUIDEN JÄLKELÄISILLÄ SIEMEN-TAIMISIEMENVILJELYKSIÄ

Koska kuusella huomattavasta osasta pluspuita ei ole testaustietoa toistaiseksi saatavilla, on ohjelmassa esitetty myös siementaimisiemenviljelysten perustamista. Ne perustettaisiin toisen valintakierroksen pluspuiden vapaapölytteisistä siemenistä kasvatetuilla jälkeläisillä.

Ajatuksena on perustaa pluspuiden siementaimilla siemenviljelys aluksi tiheänä, jopa 4000–5000 kpl/ha, kuten jälkeläiskokeet, ja harventaa se tarvittaessa useassa vaiheessa lopulliseen siemenviljelystiheyteen, noin 300–400 kpl/ha. Harvennus tehdään siinä vaiheessa kun viljelyksestä itsestään ja samalla materiaalilla perustetuista rinnakkaisista jälkeläiskokeista saadaan mitattua tietoa. Harvennus tapahtuu sekä perheen sisällä että perheiden välillä. Osa harvennusvarasta saattaa olla tarpeen jättää vaiheeseen, jossa siementuotanto on alkanut, jotta valintaa voidaan tehdä myös siementuotantopotentiaalini perusteella.

Siementaimisiemenviljelyksiä ohjelmassa ehdotetaan perustettavaksi 1998–2005 yhteensä 50 ha. Ensimmäisen siementaimisiemenviljelyksen perustamiseen tähtäävät



Kuusen vartesiemenviljelmä no 401 Taimiharju Luumäellä. Istutettu 1996.

pluspuiden siemenkylvöt aloitettiin tänä vuonna Haapastensyrjässä. Kyseisen 10 ha:n siementaimisiemenviljelyksen istutus tapahtuu Rantasalmelle suunnitelmien mukaan keväällä 2004.

## PISTOKASKLOONISIEMENVILJELYKSIÄ EHKÄ TULEVAISUUDESSA

Teknisesti kaikkein monimutkaisimpia ja perustamiskustannuksiltaan kalleimpia ovat kuusen pistokaskloonisiemenviljelykset, joita ei vielä toistaiseksi ole perustettu maahamme. Ajatuksena tässä on suorittaa aineiston testaus ja siemenviljelyksen perustaminen yhtä aikaa kuten siementaimisiemenviljelyksessäkin. Kustakin kantapuerästä on mukana useita pistokasklooneja. Siemenviljelyksen ja rinnakkaiskokeiden mittaustulosten perusteella valitaan parhaimpien perheiden parhaat kloonit.

Tällaisen viljelyksen perustamistiheyden on oltava suuri, jopa 10000 kpl/ha. Lisäksi pistokkaiden tuottaminen on siementaimien kalliimpaa, joten kustannukset

nousevat helposti suuremmiksi kuin vartesiemenviljelyksissä. Tällöin toiminnan kannattavuus käy kyseenalaiseksi. Tämän lisäksi tulevat tekniset ongelmat. Suuresta lähtötiheydestä huolimatta viljelyksen tehokkaan harvennuksen jälkeen ei viljelykselle tahdo jäädä hehtaarille riittävästi puita, koska testausvaiheita on enemmän kuin siementaimisiemenviljelyksessä. Mikäli ensin testauksessa valitaan parhaiden perheiden parhaat kloonit ja vasta näillä puilla perustetaan siemenviljelys, joko pistokkailla tai varttamalla, suoraan siemenviljelystiheyteen 400–600 kpl/ha, on testattujen kloonienkin käyttö siemenviljelysmitakaavassa mahdollista.

## FORELIA OY JA TAPIO AKTIIVISESTI MUKANA

Ensimmäisen polven vartesiemenviljelyksistä valtaosan omistaa Metsähallitus, joita sen tytäryritys Forelia Oy hallinnoi ja hoitaa. Myös Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio omistaa männyn ja etenkin kuusen siemenviljelyksiä. Kumpikin organisaatio on ryhtynyt





Kuusen varttamista Haapastensyrjässä. Kuvassa varttamismestari Jaakko Sirviö.

aktiivisesti uusien mänty ja kuusisiemenviljelysten perustamiseen. Myös eräissä metsäyhtiöissä on ollut kiinnostusta nimenomaan uuden kuusisiemenviljelyksen perustamiseen.

Jukka Antola  
Metsäntutkimuslaitos  
Vantaan tutkimuskeskus  
PL 18  
01301 Vantaa  
Jukka.Antola@metla.fi

## RATKAISEEKO KANTOJEN NOSTO JUURIKÄÄPÄONGELMAN?

Kuusella tyvilahoa aiheuttavasta kuusenjuurikäävästä ja männyllä tyvitervastautia aiheuttavasta männynjuurikäävästä koituu jo nykyisellään metsätaloudellemme lähes 34 miljoonan euron menetykset vuosittain. Tuhojen on ennustettu vielä lisääntyvän, ellei kaikkia torjuntakeinoja juurikäävän leviämisen estämiseksi oteta käyttöön. Kantokäsittely on tehokas tapa suojata kesäaikaisten hakkuiden kannot juurikäävän tartunnalta. Jo lahovian saanutta metsikköä kantokäsittely ei tervehdytä, vaikkakin riskialueella myös lahovikaisten metsiköiden käsitteilyä suositellaan uusien tartuntojen vähentämiseksi. Kantokäsittely ei myöskään ratkaise jo nyt pahoin juurikäävän vaivaamien kuusikoitten ja männiköitten uudistamiongelmia.

### KANNOT TOIMIVAT JUURIKÄÄVÄN LEVIÄMISKANAVINA

Kannot ovat avainasemassa juurikäävän leviämisessä. Ne avaavat kesähakkuiden yhteydessä juurikäävälle helpon tartuntatien metsikköön. Kannot myös levittävät tautia puusukupolvesta toiseen. Metsikköön kerran levinnyt sieni elää hakkuun jälkeen lahoissa kannoissa vuosikymmeniä ja voi tartuttaa aikanaan, ellei puulajia vaihdeta, myös paikalle perustetun taimikon juuriyhteyksien kautta. Tuhot pyrkivät lisääntymään puusukupolvesta toiseen. Juurikäpä-tartunnan saaneen kasvupaikan puhdistaminen sienestä onnistuu uudistamalla lahovikainen kuusiko lehtipuulla (koivu, haapa ym.) tai poistamalla lahovikaiset kannot.

Kantoja nostettaessa torjunnan tehon kannalta on tärkeää, että mahdollisimman suuri osa lahosta juuristosta saadaan ylös maasta. Kantojen nostaminen ei riitä, vaan kannot pitää myös kuljettaa pois metsästä. Lahojuuristen kantojen pitkään varastointiin liittyy vaara, että kantoihin ehtii muodostua juurikäävän itiöemiä, joista vapautuvat itiöt lisäävät lähimetsien juurikäpärisiä.

### KANTOJEN NOSTO ON VANHA JUURIKÄÄVÄN TORJUNTAKEINO

Kantojen noston vaikutusta juurikäpätuhoihin on tutkittu jo 1900-luvun alkupuolelta lähtien. Tuoloin ei vielä oltu selvitetty vanhojen lahojen kantojen suoraa yhteyttä

juurikäävän leviämisessä, vaan kantojen noston arveltiin vaikuttavan juurikäpätuhoja vähentävästi maan lisääntyneen happamuuden kautta. Vanhimmissa, Tanskassa tehdyssä, kokeissa kantojen nosto ei tervehdyttänyt kasvupaikkaa. Näissä kokeissa kantoja ja juuria kaivettiin maasta käsin, joten on hyvin todennäköistä, että valtaosaa lahosta juuristosta ei saatu ylös maasta. Useissa myöhemmissä, eri puolilla Eurooppaa tehdyissä kokeissa (mm. Englannissa, Ruotsissa ja Saksassa) lahojen kantojen poiston on kuitenkin osoitettu selvästi vähentävän juurikäpätuhoja seuraavassa puusukupolvessa saman puulajin kasvatusta jatketaessa.

Suomalaiset tutkimukset kantojen noston vaikutuksista lähes puuttuvat; 1970-luvun lopussa perustettiin koesarja, missä tutkittiin kantojen noston ja puulajinvaihdon vaikutusta juurikäpätuhoihin sekä kuusikoiden että männiköiden uudistamisen yhteydessä. Näistä kokeista valtaosa on erilaisista syistä johtuen tuhoutunut, ja tuloksia on saatu vain männyltä, jolla tervehdyttävää vaikutusta ei ole pystytty osoittamaan.

## TORJUNTAKEINOJA ON KÄYTETTY USEASSA MAASSA

Vanhimmat suositukset lahojen kantojen poistosta juurikäävän tarruttamien kasvupaikkojen puhdistamiseksi löytyvät jo 1920-luvulta Tanskasta, vaikka siellä toimenpiteen tervehdyttävää vaikutusta ei kokeissa oltu todettukaan. Samoihin aikoihin menetelmää käytettiin ilmeisesti jonkin verran myös Saksassa. Itä-Englannin alkalisten maiden mäntyviljelmää uudistettaessa kantojen nosto on viimeisen kahdenkymmenen vuoden ajan ollut käytännön toimenpide. Kohteilla, missä kannot haketetaan polttoon, toimenpidettä pidetään



Kuva 1. Lahojen kantojen nosto vähentää seuraavan puusukupolven juurikäpätuhoja.

myös taloudellisesti kannattavana.

Juurikäävän ohella kantojen nostoa on käytetty mesisien (*Armillaria* sp.) ja USA:n ja Kanadan länsirannikoin douglaskuusikoissa pahoja tuhoja aiheuttavan lahottajasienen, *Phellinus weirii* -sienen torjunnassa. Mainituilla sienillä on se yhteinen ominaisuus, että ne pystyvät elämään lahojen kantojen ravinnevarojen turvin kasvupaikalla vuosikymmeniä hakuun jälkeen ja voivat siirtää sienitartunnan myös uuteen puusukupolveen.

## TEKNIikka KEHITTY NOPEASTI

Parin viime vuoden aikana herännyt kiinnostus kantojen energiatekniikkaan on johtanut siihen, että sekä kantojen noston että myös energiakäytön tekniikka ovat alkaneet nopeasti kehittyä. Kantojen murskaukseen on kehitetty ns. kaksivaiheisia murskaimia, jotka selviävät hyvin kannoista. Kantomurskeen on todettu kelpaavan hyvin polttoon, vaikka se sisältääkin epäpuhtauksia muita metsäpolttoaineita enemmän. Kantomurske on myös yleensä muuta metsähaketta kuivempaa ja karkeampaa. Laitekehittämissä tärkeä näkökohta on

ollut, että tarvittava maanmuokaus voidaan tehdä kustannusten alentamiseksi samalla koneella.

Ensimmäinen, Suomessa kantojen nostoon ja lohkomiseen kehitetty laite valmistettiin jo 1970-luvulla Tervolan konepajalla. Laite, nimeltään ”Kantoharvesteri Pallari KH-160” on 20–30 tn kaivinkoneeseen kauhan tilalle asennettava harvesteri, mikä nostaa helposti jopa suuret, paalujuurisat männynkannot ja leikkaa ne lohkoiksi. Lohkomisen irrottaa suuren osan kivistä ja humuksen jo tässä vaiheessa. Laitetta toimitettiin lähes sata Ruotsin metsäteollisuuden tarpeisiin. Pallarin kantoharvesteria käytetään myös Pohjois-Amerikassa, Saksassa ja Australiassa. Vain osa harvestereista nostaa kuitenkin kantoja metsästä. Laitteella voidaan tehdä myös tarvittava maanmuokaus. Erityisesti kääntömätäs syntyy nopeasti.

UPM-Kymmenen Keski-Suomen hankinta-alueessa päätehakkuualojen kantojen nostoon käytetään viime vuosina kehitettyä nostoharaa, johon on yhdistetty mätästysterä. Myös nostohara asennetaan hydraulisesti kallistuvan kauhan tilalle järeään kaivuriin. Kolmipiikkinen hara irrottaa vaakatasossa toimiessaan helposti



Kuva 2. Kantojen nostoon soveltuva hara kiinnitettynä kaivurin kauhan tilalle.

varsinkin kuusen kannon. Isot kannot nostetaan paloina. Lisämättäät tehdään istutusta varten tarvittaessa kannottomille kohdille haran sivussa olevalla lapiomaisella terällä. Jälki helpottaa koneellista istutusta.

## KANTOJEN NOSTO ON TALOUDELLISESTI KANNATTAVAA

Jos suunnitelmat toteutuvat, kantoja tullaan tulevaisuudessa korjaamaan yhä lisääntyviä määriä käyttäväksi bioenergian lähteenä. Tekniset, taloudelliset ja ekologiset syyt rajoittavat kantojen hyödyntämistä. Toimenpiteen yleistyessä myös esimerkiksi ympäristövaikutuksista kaivattaisiin lisätietoa.

Taloudellisista syistä johtuen nosto tulee keskittymään käyttöpaikkojen läheisyyteen. Metsähygienisin perustein ensisijaisina nostokohteina tulisi kuitenkin olla Kaakkois-Suomen tyvitervasmänniköt, joissa puulajia ei voida kasvupaikan karuuden vuoksi vaihtaa ja eteläisen Suomen lahovikaiset kuusikot, joissa hirvituhoriskin tai muiden syiden takia puulajia ei haluta uudistamisen yhteydessä vaihtaa koivuksi tai haavaksi. Kantojen

poisto mahdollistaa Etelä-Suomen pahoin tyvilahon vaivaamien kuusikoiden uudistamisen ilman puulajin vaihtoa ja turvaa terveen kuusipuun riittävyuden myös tulevaisuudessa.

Lahovikaista metsikköä ilman puulajinvaihtoa uudistettaessa kantojen poistolla saadaan parempi tulos kuin päätehakuussa tehdyllä kantokäsittelyllä. Vaikka kantojen nosto ei esimerkiksi pitkien kuljetusmatkojen takia näyttäisi kannattavalta, tulisi toimenpidettä arvioitaessa ottaa huomioon myös juurikäävän vaivaamien kasvupaikkojen puhdistumisesta kansantaloudelle koituvat hyödyt. Kantojen nostolla ja kuljettamisella pois metsästä voidaan tehostaa juurikäävän, talousmetsiemme pahimman, eläviä havupuuta lahot-

tavan sienien, torjuntaa. Parhailaan eduskuntakäsittelyssä harkitaan kestävän metsätalouden rahoituslain muuttamista siten, että myös kantoenergia tulisi tukien piiriin. Toteutuessaan tuki edistäisi kantojen nostoa myös vähemmän kannattavilta, kauempana käyttöpaikoista olevilta kohteilta, jossa toimenpiteen tärkein tavoite on puhdistaa kasvupaikka juurikäävästä ja turvata näin metsikön kehitys ja puun tuotto seuraavan puusukupolven aikana.

*Katriina Lipponen*  
Metsäntutkimuslaitos  
Vantaan tutkimuskeskus  
PL 18  
01301 Vantaa  
Katriina.Lipponen@metla.fi

# POHJOISMAISTEN TAIMITARHAPÄIVIEN SATO

Falkenbergissä Etelä-Ruotsissa järjestettiin 17. ja 18. syyskuuta jo perinteiset yhteispohjoismaiset taimitarhapäivät teemalla ‘tuhot taimissa ja taimikoissa – mitä on tehtävissä niiden vähentämiseksi’. Ennätyksellisen osanottajamäärän (98 henkeä) keränneillä päivillä kuultiin uusimpia tutkimustuloksia siemen- ja taimitutkimuksen saralta sekä vierailtiin paikallisella taimitarhalla. Järjestelyistä vastasivat Pohjoismaiden metsätalouden siemen- ja taimineuvosto (NSFP) puheenjohtajanaan Markus Lassheikki Suomesta sekä SkogForsk (Ruotsin Metla). Suomesta retkeilylle osallistui pääasiassa taimituottajista ja tutkijoista koostunut 11-henkinen joukkue. Seuraavaan olen poiminut keskeisiä päivillä esille tulleita asioita.

## Suvaitsevaisuutta siemenalkuperissä

**Mats Hannerz, SkogForsk**

Eteläisempää alkuperää olevan metsänviljelymateriaalin käytöllä on saatu lupaavia tuloksia sekä kasvun että tuhonkestävyyden osalta Etelä-Ruotsissa. Eteläisempää alkuperää olevat taimet aloittavat kasvunsa keväällä 1–3 viikkoa myöhemmin kuin paikallinen alkuperä, mikä pienentää merkittävästi hallavaurioiden riskiä. Loppukesällä kasvu puolestaan jatkuu kauemmin kuin paikallisella ‘ylikaraistuvalla’ alkuperällä. Pitkään jatkuvasta kasvusta ei leudossa Etelä-Ruotsissa ole kuitenkaan siinä määrin haittaa kuin pohjoisempana. Metsänviljelymateriaalin pääasialliset tuontimaat ovat Valko-Venäjä, Baltianmaat, Tanska, Saksa, Tsekinmaa, Slovakia, Romania ja Puola. Tulevaisuuden tarpeita silmällä pitäen on Etelä-Ruotsiin perustettu myös siemenviljelyksiä eteläisempää alkuperää olevien puiden vartteilla. Näistä saatavalla siemenellä arvioidaan päästävän 10...35 % lisäkasvuun.

## Säteilevät taimet

**Lars-Göran Sundblad,  
SkogForsk**

Nykyaikaiset muovihuoneet kastelu-, lannoitus- ja tuuletusjärjestelmineen tarjoavat taimille suotuisan kasvuympäristön. Taimien maastomenestymisen kannalta tämä voi kuitenkin olla haitallista, sillä ‘pumpulissa’ kasvaneiden taimien stressikestävyys istutuksen jälkeen ei ole paras mahdollinen. Ruotsissa tehdyissä rasisuskokeissa taimien stressikestävyyttä ja sen myötä myös istutuksen jälkeistä pituuskasvua ja juurtumista on pystytty parantamaan altistamalla taimet kasvatuksen aikana erilaisille rasisustekijöille (mm. otsoni, alhaiset lämpötilat ja radioaktiivinen säteily). Kaikkien rasisustekijöiden kohdalla lievä altistus paransi taimien kasvua käsittelemättömiin taimiin verrattuna. Vastaavanlaisia tuloksia on saatu myös Suomessa Metsäntutkimuslaitoksen toimesta tehdyissä rasisuskokeissa.

## Tuleeko perimetriiniä ikävä?

**Göran Örlander, Växjön  
yliopisto**

Permetriinin käyttökielto tukkimiehentäin torjunnassa astuu voimaan Ruotsissa kuten kaikissa muissakin EU-maissa 31.12.2003. Ongelmalliseksi tilanteen tekee Ruotsissa se, ettei korvaavia kemiallisia aineita ole tällä hetkellä kaupan. Tätä silmällä pitäen Ruotsissa käynnistettiin vuonna 1998 ‘tukkimiehentäin 2005 -ohjelma’, jonka tavoitteena oli löytää vaihtoehtoisia menetelmiä tukkimiehentäin tuhojen torjuntaan *tai* vakuuttavalla tavalla osoittaa, ettei kemialliselle torjunnalle ole olemassa hyväksyttäviä vaihtoehtoja. Vaihtoehtoisina menetelminä ohjelmassa on tutkittu mm. maanmuokkausta, mekaanisia suoja- ja suojustuonon käyttöä, hakuun ajoitusta ja hakkuun ja uudistamisen välisen ajan pidentämistä. Yhtenä tulevaisuuden vaihtoehtona mainittiin myös biologinen torjunta loispistiäisen toukkien ja sukkulamatojen avulla. Tulosten perusteella mikään menetelmä ei yksinään riitä suojaamaan taimia tukkimiehentäitä vastaan. Viivytämällä istutusta neljällä vuodella päästiin parhaaseen tulokseen, mutta tätä ratkaisua ei voi pitää realistisena kasvatappioiden ja voimakkaan heinittymisen takia. Suuret, tyviläpimitaltaan yli 10 mm:n kokoiset taimet kestävät tuhoja hyvin, mutta ovat kalliita. Vaikka eri menetelmiä yhdistelemällä

**Paakku peltoon -  
kasvatuksessa käytetty taimipenkki ja penkkiin istutettavia yksivuotiaita kuusen paakku-taimia. Odlarna, Falkenberg.**



Pekka Helenius

tukkimiehentäituoja pystyttiin jonkin verran vähentämään, tulee ohjelman tavoitteista toteutumaan jälkimmäinen.

## Taimet kypsyvät kylmässä

**Eva Stattin, SkogForsk**

Onnistuneen talvivarastoinnin edellytyksenä on taimien riittävä karaistuminen. Karaistuminen käynnistyy syksyllä päivänpituuden lyhentyessä ja lämpötilan laskiessa. Lämpiminä syksyinä verson ja erityisesti juuriston karaistuminen saattaa kuitenkin viivästyä, sillä päivänpituuden lyheneminen ei yksinään käynnistä juuriston karaistumista. Puutteellisesti karaistunut juuristo on erityisen herkkä vaurioitumaan talven pakkasissa. Juuristovauriot puolestaan heikentävät taimien vedenottoa ja kasvua keväällä istutuksen jälkeen ja voivat johtaa pahimmassa tapauksessa taimen kuolemaan. Ruotsalaistutkimuksen mukaan taimia voidaan syksyllä keinotekoisesti karaista

‘kypsyttämällä’ niitä 2–3 viikkoa 0...5 °C:ssa ennen pakkasvarastoon tai talvivarastointikentälle siirtämistä. ‘Kypsyttämistä’ ei kuitenkaan voi aloittaa ellei taimien pituuskasvu ole päättynyt.

## Surmakan hallinta taimitarhoilla

**Raija-Liisa Petäistö, Metla**

Surmakka-sientä (*Gremmeniella abietina*) tavataan *Pinus*-, *Picea*-, *Larix*-, *Tsuga*- ja *Pseudotsuga*-suvuilla. *Pinus*-suvulla (mänyllä) taudin oireet (kuolleet silmut ja neulasten tyvet) ovat selvempiä kuin muilla lajeilla. Keski-Suomessa surmakka-sienen itiölevintä alkaa keväällä kun lämpösommaa on kertynyt noin 100 d.d., yleensä toukokuun puolessa välissä / loppupuolella. Pääosa itiölevinnästä (50–80%) tapahtuu ennen kuin lämpösomma ylittää 550 d.d. (kesäkuun loppu / heinäkuun alku). Surmakka-sienen itiöitä tuottavat kuromapullot avautuvat kostealla säällä ja itiöt leviävät kuromapul-

loista sadeepisaroiden avulla. Mallia, jossa sääolosuhteiden avulla voidaan ennustaa itiölevintää, ollaan parhaillaan testaamassa. Käytettävissä olevalla immunologisella menetelmällä itiölevintä voidaan todeta sadevesinäytteistä. Keski-Suomessa ensimmäisen vuoden mänyntaimet ovat altteimmillaan surmakka-sienelle, kun lämpösommaa on kertynyt 700–800 d.d., ja toisen vuoden taimet, kun lämpösomma on alle 800 d.d. Torjunta-ainekäsittely näytti vaikuttavan enemmän itiöihin kuin sienirihmastoon. Käsittely vähensi sairaiden taimien määrää, kun se tehtiin 10 päivän sisällä infektiosta.

## Takuutaimia Odlarnan taimitarhoilta

**Jan Twetman, Odlarna**

Odlarnan taimitarhoilla Falkenbergissä ja Ockelbossa kasvatetaan pääasiassa kuusen siemen- ja pistokastaimia, sekä pienemmässä mittakaavassa myös lehtipuiden (mm. koivu, pyökki, jalava, tammi, punatammi, tervaleppä) paakku- ja paljasjuuritaimia yhteensä noin 25 milj. kappaleen vuosivauhdilla. Paakkutaimituotannon kulmakivinä ovat HIKO-taimiarkit (arkissa 8 × 5 sivuilla umpinaista, pyöreää kennoa), kohokasvatus, turpeen seos- ja kateaineena käytetty perliitti, sekä poikkeuksellisen puhtaiden kasvustojen perusteella varsin voimaperäinen rikkakasvien kemiallinen torjunta. Suoraan myyntiin menevien paakkutaimien lisäksi Odlarnassa kasvatetaan paljon myös paljasjuuritaimia paakku peltoon (PluggPlusEtt)-periaatteella (kuva). Paljasjuuristen taimien osuus tuotannosta on noin 40%. Kaikille Odlarnan tarhoilla tuotetuille taimille myönnetään laatutakuu.

## Ne pienet erot

Ruotsissa metsätalouden toimintaympäristö on maan eteläisimpiä osia lukuunottamatta samankaltainen kuin Suomessa. Samankaltaisuutta ei kuitenkaan enää välttämättä löydy toimintatavoista. Ruotsissa tehokkaan metsänuudistamisen malli voimakkaine maanmuokkauksineen ja aikaisin alkavine lannoituksineen on ainakin tutkimuksen tasolla viety astetta pidemmälle kuin Suomessa. Toisaalta ruotsalaisten metsämattilaisten suhtautumista esimerkiksi juurikäpätuhoihin voisi kuvata lähinnä rennon letkeäksi. Juurikäävän pahasti saastuttaman kuusikon uudistaminen kuuselle on suuren hirvieläinkannan takia usein pakon sanelemaa, mutta kantokäsittelyjä tehdään tästä huolimatta ainoastaan harvennushakkuiden yhteydessä, sillä juurikäävän ei uskota siirtyvän edellisestä puusukupolvesta seuraavaan. Yhteisiäkin piirteitä toimintatavoista toki löytyy. Esimerkiksi hirvikannan säätelyyn järkevälle tasolle on Ruotsissa yhtä vähän kiinnostusta kuin Suomessa.

*Pekka Helenius*  
Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen tutkimusasema  
Juntintie 4077600 Suonenjoki  
Pekka.Helenius@metla.fi



Pekka Helenius

**Kuusipaakkujen kasvatuksessa arkit väljennettiin suuralustoilla. Odlarna, Falkenberg.**



Pekka Helenius

**Kokouksen osanottajat tutustuvat paakkukuusen kasvatukseen. Odlarna, Falkenberg.**

## ILMAN SUHTEELLISELLA KOSTEUEDELLA MUOVIHUONEESSA PITKÄAIKAINEN VAIKUTUS TAIMIEN KASVUUN

Edellisessä Taimiuutiset 2/02 -numerossa esiteltiin tutkimus kasvualustan vesipitoisuuden säätelystä taimitarhoilla ja säätelyn vaikutuksesta taimien kasvuun ja kehitykseen (Lamhamedi ym. 2001). Kasvualustan vesipitoisuuden, ravinnemäärän, ilman lämpötilan ja valaistuksen ohella myös ilman suhteellinen kosteus muovihuoneessa on keskeinen taimien kasvuun ja kehitykseen vaikuttava tekijä. Taimien vastetta erilaisille ilman suhteellisille kosteuksille on tutkittu viime vuonna Canadian Journal of Forest Research -sarjassa julkaistussa tutkimuksessa (Roberts and Zwiazek 2001).

Liian korkea ilman suhteellinen kosteus muovihuoneessa voi johtaa siihen, että vesihöyry tiivistyy neulasten tai kasvatusarkkien pinnoille, jolloin muodostuu suotuisat olosuhteet erilaisten taudinaiheuttajien ja muiden, taimien kannalta haitallisten organismien kasvulle. Toisaalta liian alhainen ilman suhteellinen kosteus etenkin yhdessä ilman korkean lämpötilan kanssa lisää taimien haihduntaa ja voi johtaa kuivuusstressiin, mikä puolestaan hidastaa taimien kasvua. Taimien kasvu tarhalla voidaan jakaa ainakin viiteen selvästi toisistaan poikkeavaan kasvuvaiheeseen: 1) itäminen, 2) alkukehitys, 3) nopea (eksponentiaalinen) kasvu, 4) silmun muodostuminen ja 5) karaistuminen. Ilman suhteellinen kosteus on tavallisesti pyritty pitämään muovihuoneissa melko korkeana kolmen ensimmäisen kasvuvaiheen aikana, jotta verson ja neulasten kasvu ei hidastuisi

liian suuren haihdunnan ja tästä aiheutuvan kuivuusstressin takia. Koska suurin osa taimen solukoista muodostuu näiden vaiheiden aikana, taimet sopeutuvat taimitarhalla sekä rakenteellisesti että fysiologisesti korkeaan ilman suhteelliseen kosteuteen. Tämä saattaa kuitenkin voimistaa istutusshokkia ja lisätä taimien kuolleisuutta istutuksen jälkeen, koska avoimen uudistusalan olosuhteet poikkeavat yleensä merkittävästi muovihuoneolosuhteista niin ilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan kuin tuuliolojenkin osalta.

Käsillä olevan tutkimuksen tavoitteena oli selvittää 1) muovihuoneen ilman suhteellisen kosteuden vaikutus valkokuusen (*Picea glauca* (Moench) Voss)

taimien kasvuun, morfologiaan (rakenteeseen) ja kaasunvaihtoon ja 2) miten erilaisissa ilman suhteellisissa kosteuksissa ensimmäisen kasvukauden kasvaneet taimet reagoivat ja sopeutuvat erilaisiin ilman suhteellisiin kosteuksiin toisena kasvukautena (uudistusalalla istutuksen jälkeen vallitseviin, muovihuonekasvatuksesta poikkeaviin olosuhteisiin).

Kysymyksiin haettiin vastauksia kasvattamalla valkokuusen taimia viiden viikon idätys- ja alkukasvatusjakson jälkeen 16,5 viikkoa kasvatuskammioissa, joissa ilman suhteellinen kosteus oli säädetty joko 30, 50 tai 80 %:iin. Idätys- ja alkukasvatusjakson aikana ilman suhteellinen kosteus oli kaikissa käsittelyissä 80 %. Varsi-



Muovihuoneen korkealla ilmankosteudella on vaikutusta taimien kasvuun.

naisen kasvatusjakson (kasvatusjakso I) jälkeen taimet pakattiin pahvilaatikoihin ja varastoitiin 8 viikkoa kylmävarastossa ( $3 \pm 1$  °C). Kylmävarastoinnin jälkeen taimia kasvatettiin edelleen 8 viikkoa kasvatuskammioissa, joissa ilman suhteellinen kosteus oli nyt joko 42 tai 74 % (kasvatusjakso II). Ilman suhteellista kosteutta lukuunottamatta taimien kasvuolosuhteet (kasvu-alustan vesi- ja ravinnepitoisuus, ilman lämpötila, säteily, valojakso ym.) olivat molempien kasvatusjaksojen aikana samat kaikissa käsittelyissä. Taimista seurattiin kasvatusjaksojen aikana pituuskasvua, verson tyviläpimitan kasvua, neulasten pinnan vahakerroksen (kutikulan) paksuutta, neulasten pituutta, neulastiheyttä versossa, silmujen puhkeamista ja neulasten kaasunvaihtoa (= yhteyttämistä).

## Päätulokset:

- Δ Alhaisessa ilman suhteellisessa kosteudessa (30 %) kasvaneet taimet olivat I kasvatusjakson jälkeen lyhyempiä ja tyviläpimitaltaan ohuempia kuin korkeammassa (50 tai 80 %) ilman suhteellisessa kosteudessa kasvaneet taimet.
- Δ Taimilla, jotka kasvoivat I kasvatusjakson 30 %:n suhteellisessa kosteudessa oli myös lyhyemmät neulaset, paksumpi kutikula ja suurempi neulastiheys kuin taimilla, jotka kasvoivat 50 tai 80 %:n suhteellisessä kosteudessa.
- Δ Taimet, jotka olivat kasvaneet I kasvatusjakson 30 %:n suhteellisessä kosteudessa kuitenkin yhteyttivät ja kasvoivat enemmän pituutta II kasvatusjakson aikana sekä 42 että 74 %:n suhteellisessä kosteudessa kuin taimet, jotka olivat kasvaneet I kasvatusjakson 50 tai 80 %:n suhteellisessä kosteudessa.
- Δ Alhainen ilman suhteellinen kosteus (42 %) II kasvatusjakson aikana viivästytti silmujen puhkeamista 3–9 vrk verrattuna korkeampaan (74 %) suhteelliseen kosteuteen.

## Viitteet

- Lamhamedi, M., Lambany, G., Margolis, H., Renaud, M., Veilleux, L. & Bernier, P. Y.** 2001. Growth, physiology, and leachate losses in *Picea glauca* seedlings (1+0) grown in air-slit containers under different irrigation regimes. *Canadian Journal of Forest Research* 31: 1968–1980.
- Roberts, J.J. & Zwiazek, J.J.** 2001. Growth, morphology, and gas exchange in white spruce (*Picea glauca*) seedlings acclimated to different humidity conditions. *Canadian Journal of Forest Research* 31: 1038–1045.

*Pekka Helenius*  
Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen tutkimusasema  
Juntintie 40  
77600 Suonenjoki  
Pekka.Helenius@metla.fi

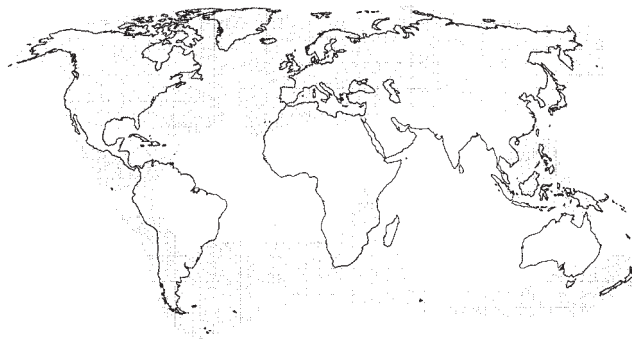


# MAKSASAMMALET KIUSSA AVAT TAIMIKASVATUSTA

Maksasammalet ovat kasvitieteellisesti hyvin vanha ryhmä, ja nykyäsitöksen mukaan ne olivatkin ensimmäisten vedestä maalle siirtyneiden kasvien joukossa. Tiheitä sammalkasvustoja muodostuu erityisesti varjoisissa ja tuulettomissa paikoissa, missä ilman suhteellinen kosteus on jatkuvasti suuri.

Maksasammaleet haittaavat eri puolilla maailmaa kasvinviljelyä ja taimikasvatusta, sillä olosuhteet muovihuoneissa tai tiheissä kasvustoissa kehittyvät helposti sammalille ihanteellisiksi. Eräs yleisimmistä 'rikkaruohona' tunnetuista maksasammalista on keuhkosammalien lahko, josta Suomessakin tunnetaan noin 50 eri lajia. Metsätaimitarhoilla ja yleensä ihmisen toimintapiirin läheisyydessä esiintyy pääasiassa palokeuhkosammal (*Marchantia polymorpha*), joka on levinnyt lähes kaikkiin ilmastovyöhykkeisiin (kuva 1). Keuhkosammalet pystyvät muita maksasammalia paremmin valtaamaan myös alueita, jotka kuivahtavat pidemmäksi aikaa.

Keuhkosammalet muodostuvat vihreistä, litteän levymäisistä sekovarsista, jotka kasvavat maanpinnan myötäisesti. Lehtimäiset kasvustot kiinnittyvät maahan yllättävän tiukasti, minkä jokainen näitä sammalia kitkenyt on saanut huomata. Sammalien alapinnalla on juurtumahapsia ja suomumaisia lisäkkeitä, joilla se paitsi kiinnittyy myös ottaa vettä ja varastoi niihin ravinteita. Vihreällä yläpinnalla sammal yhteyttää ja haihduttaa.



Kuva 1. Palokeuhkosammal on levinnyt lähes kaikkialle, se puuttuu ainoastaan osista tropiikkia (kuvalähde: Suomen ympäristö 560).

## LISÄÄNTYMINEN TEHOKASTA

Sammalet ovat tehokkaita lisääntymään sekä kasvullisesti pienien irronneiden versokappaleiden ja ns. itujuvästen avulla tai suvullisesti itiöiden välityksellä. Keuhkosammalilla noin 0,5 mm kokoiset itujuväset muodostuvat sekovarren pinnalle kehittyviin itumaljoihin. Suvullista lisääntymistä varten sekovarsi kasvattaa sammalien tapaan siittiö- ja munapesäkkeet, jotka ovat pitkien kannattimien päässä (kuva 2). Naaras- ja koiraspuoliset pesäkkeet muodostuvat eri yksilöihin. Munapesäkkeestä kehittyä itiöpesäke, josta valmiit itiöt sinkoavat ilmaan.

Tiheä keuhkosammalkasvusto haittaa taimikasvatusta, koska vesi ja ravinteet eivät pääse imeytymään kasvualustaan. Runsas kastelutarve lisää veden ja lannoitteiden kuluusta sekä ympäristölle haitallista huuhtoutumista. Sammalkasvusto luo myös märässä kasvualustassa viihtyville harsosääskille (kuva 3) otollisen lisääntymisympäristön. Harsosääskien aikuiset ovat haittattomia, mutta niiden turpeessa ja lahoavassa kasvijätteessä elävät



Marja Poteri

Kuva 2. Keuhkosammalien kasvustoa ja itiöpesäkkeitä.

toukat (kuva 4) voivat vioittaa nuoria juurenkärkiä ja pienien taimien juurenniskan solukkoa.

Meillä maksasammalien torjuntaan on hyväksytty kinoklamiini (kauppavalmiste Mogeton WP). Valmiste kehitettiin 1960-luvulla alunperin haitallisen leväkasvuston torjuntaan riisipenkeissä. Japanilaisen valmistajan tuotetta myydään ja käytetään nykyisin Pohjois-Euroopassa herbisidinä, jolla torjutaan keuhkosammalia taimitarhoilla.

Pohjois-Amerikassa kinoklamiini ei ole ollut käytössä puu- ja taimitarhoilla, vaikka maksasammalongelmat ovat sielläkin lisääntyneet. Yhdysvalloissa sammaleen

käsinkitkennästä aiheutuneet kustannukset ovat nousemassa jo 'kipurajalle', ja toimenpiteet tuotteen saamiseksi markkinoille ovat käynnistyneet.

## VAIHTOEHTOJA TORJUNTAAN ETSITÄÄN

Oregonin yliopistossa Yhdysvalloissa etsitään kinoklamiinille vaihtoehtoja. Lupaavin kokeissa ollut valmiste on neilikkaöljy (cinnamon oil extract). Valmistetta on käytetty sairaaloissa puhdistusaineena. Neilikkaöljyn etuina on sen luonnonmukaisuus, nopea hajoavuus ympäristössä eikä sitä ole luokiteltu kovin myrkylliseksi. Oikeissa pitoisuuksissa ja olosuhteissa käytettynä valmiste on ollut tehokas sammalille eikä se ole vioittanut kasvustoja. Valmistelle (CinnaMite®, tehoaineena neilikkaöljyaldehydi) ollaan hakemassa rekisteröintiä taimitarhakäyttöön Yhdysvalloissa, mutta valmistetta tullaan tuskin kehittämään soveltuvammaksi taimitarhoille korkeiden rekisteröintikustannusten vuoksi.

Toinen vaihtoehtoinen torjuntakeino, josta on Yhdysvalloissa rekisteröintihakemus menossa, on Pohjois-Amerikkalaisen kotoperäisen kasvin, *Limnathes alban*, siemenkuorista saatu jauhe. Kokeissa jauhe on estänyt maksa- ja muiden sammalien kasvua. Kuorijauhe on kuitenkin huomattavasti kalliimpaa kuin Mogeton, joten sen käyttö tulisi todennäköisesti käsittämään vain sellaiset kohteet, joilla herbisidien käyttö muodostaisi ympäristölle huomattavan riskin.

Viinietikkaa on myös koeluo- toisesti käytetty maksasammalen torjuntaan. Se on tehokas aine, mutta käyttö vaatii huolellisuutta, sillä epäedullisissa sääolosuhteissa se vioittaa taimia helposti. Tämän vuoksi happo on huuhdeltava lehvästöstä pois pian levityksen jälkeen.



Jarmo Holopainen

**Kuva 3. Aikuinen harsosääski liima- ansassa.**

Mogetonin käyttö on Suomessa sallittu maa- ja metsätalousmi- nisteriölle tuotantoilmoituksen tehneillä taimitarhoilla. Valmistetta saa käyttää ensimmäisen ja toisen vuoden kasvustoissa eikä sitä saa levittää käsikäyttöisillä välineillä. Kasvihuoneissa levitykseen on käytettävä vain kasteluramppia.

Mogetonilla työhygieninen varo aika kasvihuoneessa ja kenttä- olosuhteissa on 2 vrk, eli kasvus- tojen käsittelyä tulee välttää 2 vrk: n ajan käsittelystä, tai käsiteltäessä on käytettävä asianmukaisia suo- jaimia. Mogeton WP:llä käsitel- tyyn tilaan saa mennä ilman käyttö- ohjeissa mainittuja suojaimeja vasta kolmantena ruiskutuksen jälkeise- nä päivänä.

## TORJU ENNEN ITIÖASTEEN KEHITTYMISTÄ

Valmiste levitetään mieluiten kastelurampilla matalalta taimien yläpuolelta. Levityksessä tulee käyttää suurikokoisia suuttimia ja alhaista painetta. Ruiskutusneste on käytettävä välittömästi. Sopivin käsittelyaika on illalla tai pilvisellä säällä, sillä tehoaine hajoaa valon vaikutuksesta. Paras tulos saa- daan, kun käsittely tehdään ennen sammaleen itiöasteen (ks. kuva 2) kehittymistä.



Jarmo Holopainen

**Kuva 4. Harsosääsken läpikuultava mustapäinen toukka syö nuoria juurenkärkiä.**

Keuhkosammalta voi yrittää torjua myös viljelyteknisin keinoin. Muovihuoneiden tehokas tuuletus ja kastelun säännöstely alentavat ilmankosteutta. Myös kasvualus- tan pH:n alentaminen (happamana pitäminen) sekä turpeen peittämi- nen esim. hiekalla voivat vähentää maksasammalkasvustoja.

## Viitteet

**Kasvien maailma** – Otavan iso kasvi- tietosanakirja. 1980. Osa 3. Otava. Keuruu. s. 1233–1239.

**Ulvinen Tauno, Syrjänen Kimmo ja Anttila Susanna (toim.).** 2002. Suo- men sammalet – levinneisyys, ekolo- gia, uhanalaisuus. Suomen ympäristö 560, 354 s. URN:ISBN:9521111526. ISBN 952-11-1153-4 (PDF)

[http://www.bcc.orst.edu/~bot465/ page25.htm](http://www.bcc.orst.edu/~bot465/page25.htm)

Marja Poteri  
Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen tutkimusasema  
Juntintie 4077600 Suonenjoki  
Marja.Poteri@metla.fi

## KOIVU MAISTUU TUKKIMIEHENTÄILLE

**T**ukkimiehentäi (*Hylobius abietis*) syö kaikkia puulajeja, niin havupuita kuin lehtipuitakin. Lajin aiheuttamia tuhoja koivulla ei ole aiemmin osattu yhdistää tukkimiehentäihin, vaan niitä on useimmiten epäilty mm. myyrien aiheuttamiksi. Kärsäkäs nakertaa koivun kuoreen laikkuja, mutta syö myös lehtiä. Koivulla syöntijäljet eivät ole yhtä helposti tunnistettavissa kuin kuusella tai männyllä. Jos rungolla on paljon syöntilaikkuja, vioitukset voivat olla koivun taimelle yhtä kohtalokkaita kuin kaulaus.

Koivua istutetaan etenkin viljaille ja hyväkasvuisille maille sekä myös sellaisille kuusivaltaisille kohteille, joilla esiintyy paljon juurikäävän aiheuttamaa lahoa. Nämä koivut, jotka istutetaan metsiin uudistusaloille, ovat suurimmassa vaarassa joutua tukkimiehentäi-tuhon kohteeksi. Kaadettujen havupuiden kannoista ja tuoreista hakkuutähteistä erittyvä pihkan tuoksu houkuttelee kärsäkkäitä luokseen.

Kannot houkuttelevat uusia yksilöitä paikalle jopa kolmen vuoden ajan hakkuiden jälkeen. Eniten tukkimiehentäit liikkuvat parveiluaikanaan touko- ja kesäkuun vaihteessa.

Pellonmetsityksessä tukkimiehentäin aiheuttamien tuhojen riski on pieni. Tuhot ovat silti mahdollisia, mikäli kyseisen pellon lähiympäristössä on tuore uudistusala. On syytä muistaa, ettei koivua ole käytetty pellonmetsityksessä kuin vasta reilun kymmenen vuoden ajan. Sen vuoksi tukkimiehentäin aiheuttamia taimituhoja koivulla ei ole juurikaan ehditty vielä seurata, ei ainakaan samassa mittakaavassa kuin havupuiden kohdalla. Se kuitenkin tiedetään, että hyönteiset kykenevät hyödyntämään koivua ravintonaan yhtä hyvin kuin havupuitakin.

### KOIVUN OHUTTA KUORTA SYÖDÄÄN LAAJALTA ALUEELTA

Tukkimiehentäin ruokaillessa koivulla se aloittaa syönnin usein lehtiruodeista, jonka jälkeen se siirtyy rungolle. Rungon kuorta se syö varsin nopeasti, sillä kuori on ohuempaa kuin havupuilla. Tuoreet syöntijäljet sekoitetaan usein myyrien aiheuttamiksi tuhoiksi. Ne paikat rungolla, joista kuori on nakerrettu pois, tummuvat nopeasti, jonka jälkeen on vaikeaa päätellä, mikä on aiheuttanut tuhon. Vanhempien syöntijälkien ollessa kyseessä tuhon aiheuttajaksi epäillään myyrän ohella usein myös verso- ja tyvi-laikkuja (aiheuttajana monet sienilajit, mm. *Godronia multisporea*, *Phomopsis* sp., *Botrytis cinerea*).

Metsäntutkimuslaitoksen Suomenjoen tutkimusasemalla tänä kesänä suoritettujen syöttökokeiden perusteella koivu maistuu tukkimiehentäille erittäin hyvin. Valintakokeessa, jossa hyönteisille



Tukkimiehentäin syöntijälkeen muodostunut koro.



Ranganvaihto koivuntaimessa, josta tukkimiehentäin on syönyt latvan.



Hilseileviä ja kuitumaisia kuoren jäänteitä tukkimiehentäin syöntijäljissä.

Marja Poteri

Marja Poteri

Marja Poteri

tarjottiin ravinnoksi rauduskoivua, mäntyä, kuusta ja haapaa, olivat havupuut suosituimpia kuin lehtipuut. Kuusi ja mänty maistuivat hyönteisille yhtä hyvin. Tästä huolimatta hyönteiset söivät huomattavasti koivua, vaikka havupuita oli samanaikaisesti tarjolla. Haapaa kärsäkkäät selvästi välttivät. Mikäli tarjolla oli vain yhtä puulajia kerrallaan, tukkimiehentäit söivät koivusta suhteessa suuremman pinta-alan kuin kummastakaan havupuulajista. Tämä johtunee siitä, että koivun kuori on ohuempaa, ja saman ravintomäärän saamiseksi sitä tulee syödä laajemmalti.

Kokeet osoittivat, että koivu kestää suhteellisen hyvin syöntivoitoksia, ja pienemmät laikut kylestyvät umpeen. Rikottu kuori tosin kasvattaa taimen riskiä saada esimerkiksi sieni-infektio. Tämän lisäksi latva syötiin useilta koetamilta poikki, joka johti siihen, että taimista tuli mutkaisia.

Koivun käsittelyä torjunta-aineilla tukkimiehentäitä vastaan ei ole juurikaan vielä tutkittu, eikä sitä käytännössä tapahdu. Mikäli metsänomistajat haluavat istuttaa koivua metsämaalle, kannattaa riskien minimoimiseksi muokata maa huolellisesti. Taimen ympä-

rillä oleva laaja, halkaisijaltaan vähintään 20 cm kokoinen kivennäismaalaikku pienentää tukkimiehentäituhoriskia huomattavasti.

*Riitta Toivonen valmistele opinnäytetyötä tukkimiehentäin ravintokäyttäytymisestä rauduskoivulla.*

Riitta Toivonen  
Helsingin yliopisto ja  
Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen tutkimusasema  
Juntantie 40  
77600 Suonenjoki  
Riitta.Toivonen@helsinki.fi

## Metlan myyräennuste: myyriä runsaasti koko maassa

Lähes kaikkialla Suomessa on kuluvana syksynä runsaasti myyriä. Tämä on poikkeuksellista, sillä yleensä myyräkannat eivät vaihtele samassa rytmisessä koko maassa, toteaa Metsäntutkimuslaitoksen professori Heikki Henttonen. Myyrien runsaus merkitsee lisääntyneitä tuhoriskisiä metsätaimikoissa ja puutarhoissa. Runsas metsämyyräkanta lisää myös myyräkuumetartuntojen riskiä. Myyräkannat alkoivat kasvaa voimakkaasti kesällä 2001 maan lähes koko eteläisessä osassa sekä pohjoisimmassa Lapissa. Etelässä metsämyyriä oli paljon, ja pelto-myyrienkin määrä kasvoi monin paikoin. Myyrien talvehtiminen onnistui hyvin. Kesän 2002 aikana myyräkannat ovat edelleen kasvaneet tai pysyneet voimissaan näillä alueilla ja runsastuneet Etelä-Lapissa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Myyriä onkin tänä syksynä runsaasti koko maassa, joskin eri lajien välisissä suhteissa ja eläinten määrissä on alueellisia eroja.

### TULEVA TALVI ON MYYRÄTUHORISKIN AIKAA

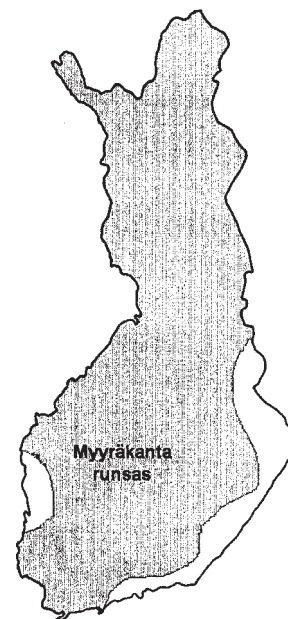
Tulevana talvena myyrätuhojen riski on suuri. Ainakin arvokkaimmat puut ja viljelmät kannattaa suojata myyriä vastaan. Talvemmallakin voi viime hetken tuhontorjuntakeinona käyttää hangella näkyviin myyrien hengitysreikiin siroteltavia myrkkysyöttejä, jos reikiä on runsaasti keskellä parasta koivutaimikkoo. Pahin taimituholainen on peltomyyrä. Juuristotuhoja aiheuttavan vesimyyrän kannat eivät ole olleet tänä syksynä runsaita kuin paikallisesti.

### METSÄMYYRÄ LEVITTÄÄ MYYRÄKUUMETTA

Runsas metsämyyräkanta lisää myyräkuumeeseen esiintymistä. Lopputyksy ja alkutalvi ovat myyräkuumeaikaa, kun metsämyyrät tunkeutuvat ulkorakennuksiin. Metsämyyrien virtsassa erittämä Puumala-virus tarttuu ihmiseen hengitysteitse pölytartuntana. Suomessa on vuosittain noin 1000

myyräkuumetapausta, mutta kun metsämyyriä on paljon laajoilla alueilla, tartuntojen määrä voi nousta yli 2000:een.

*Lisätietoja:  
professori Heikki Henttonen,  
Metla, gsm 040 521 9451  
metsätalousinsinööri Asko Kaikusalo, Metla, puh. (019) 440 356*



**Myyräkanta on runsas lähes koko maassa. (Metla)**

# JULKAISUSATO

## ISTUTUSKONEITA KEHITETTÄVÄ TUOTTAVUUDEN PARANTAMISEKSI

**Rummukainen Arto, Tervo Leo ja Kautto Kari.** 2002. Ilves- ja Bräcke-istutuskoneet – Tuottavuus, työnjälki ja kustannukset. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 857. 75 s.

Vanhimmat ja maailmalla edelleen yleisemmin käytettävät auraavat istutuskoneet käyvät Suomessa vain peltojen ja avosoiden metsitykseen. Tässä esiteltävässä työssä tutkittiin kotimaista maatalous- tai metsätraktoriin liitettävää Ilves-istutuslaitetta ja ruotsalaista kairinkoneeseen liitettävää Bräcke Planter -laitetta. Molemmat laitteet soveltuvat kotimaisten moreeni- ja ohutkunntaisten turvemaiden istutukseen. Laitteet perustuvat maahan painettavan pottiputken ja käsin täytettävän taimien syöttölaitteen yhdistelmään, jota kuljettaja ohjaa hydraulisella puomilla. Ilves-laite vaatii erillisen maanmuokkauksen, kun taas Bräcken istutuslaitteessa on lisäksi hydraulitoiminen mätästyslevy, jolla tehdään laikkumätästys.

Maassamme on tällä hetkellä käytössä noin kymmenen istutuslaitetta, joilla tehdään vajaat 2 % vuotuisesta metsätaimien istutusmäärästä.

Tämän julkaisun työntutkimus- ja istutustulokset on koottu Keski- ja Itä-Suomesta. Istutettavat puulajit olivat 1- ja 2-vuotiaita kuusen paakkutaimia (PS 508, PS 608) ja 2-vuotiaita männyn paakkutaimia (PS 608), joiden elossaoloa ja pituuskehitystä uudistusaloiilla seurattiin kahdeksan vuoden ajan istutuksesta. Istutuslaitteiden työnjäljen tutkimiseksi selvitettiin laitteiden istutus- ja taimitiheyden ohella taimien vaurioitumista koneistutuksessa,

sijaintia muokkauksijäljessä, istutussyvyyttä, vinoutta tai mutkaisuutta sekä maahan tiivistymistä. Lisäksi arvioitiin Bräcke-laitteella tehtyä maanmuokkauksen laatua. Tutkimuksessa kartoitettiin myös kuljettajien työoloja ja tehtiin kustannuslaskelmia konekustannuksista ja eri työketjuista (kone- ja käsinistutus).

Tutkimuksen tavoitteena oli vertailla koneellista ja käsinistutusta sekä selvittää koneellisen istutuksen työnjälkeä, tuottavuutta ja kustannuksia. Kahdeksan seurantaavuoden aikana on aiheesta ilmestynyt myös väliraportteja mm. Rummukainen Arto. 1993. Ilvesmetsänistutuslaite maataloustraktorissa. Työtehoseuran metsätiedote 515. 4 s. ja Kautto Kari. 1997. Koneellisen istutuksen tuottavuus, työnjälki ja kustannukset. Työtehoseuran metsätiedote 573. 4 s.

### Päätulokset

- △ Tehokas käsinistutus oli halvin istutusmenetelmä, maataloustraktori ja Ilves-laite olivat yli 10 % ja Bräcke 25 % kalliimpia verrattuna käsinistutukseen.
- △ Ilves-laitteen tuottavuuden nosto neljäsosalla tekisi menetelmästä kilpailukykyisen

käsinistutukselle, Bräckellä tuottavuutta olisi nostettava vielä enemmän.

- △ Laitteiden tuottavuutta nostavia, mutta kustannuksia lisääviä muutoksia, voisivat olla laitteisiin asennettavat kaksi istutus päätä sekä syötön automatiikka.
- △ Tutkittujen Ilves-laitteiden tuottavuus oli 170–250 tainta/ha, Bräckellä tuottavuus oli 130–150 tainta/ha. Tuottavuuslukuja tarkasteltaessa on huomioitava, että kokeita perustettaessa istutuksen tiheyssuosituksot olivat nykyisiä harvempia ja että Bräcke-laitteen käyttöön liittyi maanmuokkaus.
- △ Istutustyön systemaattisella järjestelyllä ja istutettaessa nykyisillä tavoitetiheyksillä on mahdollista päästä Ilveksellä 300 ja Bräckellä yli 200 taimeen/ha.
- △ Ammattitaitoisella ja huolellisella työllä istutuskoneiden työn laatu vastasi lähes käsinistutuksen jälkeä, kuitenkin koneistutuksessa istutussyvyys vaihteli enemmän ja taimet jäivät vinoon useammin kuin käsinistutetut.
- △ Koneistutuksen kehittäminen edellyttää yhteistyötä taimitarhojen kanssa. Varsinkin automaattisyötössä tarvitaan



Ilves-istutuslaite maataloustraktoriin liitettynä.

Kari Kautto

Kaivinkoneeseen liitettävässä Bräcke Planter -istutuslaitteessa on mätästyslevy. Taimet ladataan kansilevyn allaolevaan rulettiin.



Marija Poteri

kiinteät kasvatusalustat ja paakkutyypit, joka irtoaa alustasta helposti.

- △ Koneellisen istutuksen kannattavuutta parantaa mahdollisuus istuttaa läpi kesän, mikä kuitenkin edellyttää keski- ja syyskesän istutuksissa taimien lyhytpäiväkäsittelyä riittävän karaistumisen varmistamiseksi.

## MÄNNYNSORSORUOSTE AIHEUTTAA LAATUTAPPIOITA MÄNNIKÖSSÄ

**Mattila Ulla.** 2002. Modelling the risk of pine twisting rust (*Melampsora pinitorqua*) damage in Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands in Finland. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. Väitöskirja. 22 s. + liitteet.

Männynversoruoste vähentää mäntyjen pituuskasvua ja aiheuttaa laatutappioita käyristämällä kasvaimia mutkalle. Pienet taimet tauti voi tappaa kokonaan tai hidastaa niiden alkukehitystä merkittävästi. Tautia aiheuttava sieni tarvitsee

väli-isännäkseen haavan, minkä vuoksi versoruostetuhoja tavataan haapavesakkoakasvavissamännyn- taimikoissa.

Väitöskirjatyössä selvitettiin metsiköiden rakenteen ja kasvu- paikan ominaisuuksien vaikutusta männynversoruosteesta aiheutuvien tuhojen todennäköisyyteen. Tuhoja kuvattiin sekä männyn- taimikoissa että yksittäisissä männyissä. Taimikkoa kuvaavat matemaattiset mallit perustuivat valtakunnan metsien seitsemän inventoinnin (VMI) Etelä-Suomen aineistoihin sekä Pohjois-Suomes- ta kerättyyn erilliseen aineistoon. Yksittäistä mäntyä kuvaavat mallit perustuivat Itä-Suomesta mitattuun männyn- taimikkoaineistoon.

## Päätulokset

- △ Tuhojen todennäköisyys on suurin haapaa kasvavissa män- tytaimikoissa viljavilla kasvu- paikoilla.
- △ Etelä-Suomessa kuivahkot ja niitä ravinteisemmat kivennäis-

maat sekä näitä ravinteisuudel- taan vastaavat turvemaat ovat alttiimpia versoruostetuhoille.

- △ Kivisillä mailla havaittiin tuhojen olevan epätodennä- köisempiä kuin kivisyydeltään normaalilla metsämaalla.
- △ Viljely- ja kylvötaimikoissa tuhojen todennäköisyys oli suurempi kuin luontaisissa tai- mikoissa.
- △ Yksittäisen puun todennäköi- syys saada tauti oli sitä suurem- pi, mitä enemmän taimikossa kasvoi haapaa, samoin toden- näköisyys sairastua lisääntyi suurilla taimikon pinta-aloilla ja notkelmissa kasvavilla puilla.
- △ Tiheissä taimikoissa yksittäisen puun sairastumistodennäköi- syys pieneni.
- △ Kymmenen vuoden laskenta- jaksolla tuhoista johtuvat tappiot jäivät melko pieniksi tarkasteltaessa metsikköä keski- tunnuksin, tappioiden määrään vaikutti eniten taimikossa kas- vavien haapojen määrä.
- △ Laatutappiot olivat merkittä- vämpiä, jos kymmenen vuoden laskentajaksole sattui kolme tuhovuotta. Tällöin oli puolella taimista ainakin yksi runkomut- ka ja joka viidennellä taimella kaksi mutkaa.
- △ Runkomutkien määrän vaihtelu selittyi parhaiten taimikossa kasvavien haapojen määrällä, taimikon pinta-alalla ja mänty- jen kasvamisella notkelmissa.

## TAIMIEN TYPPI- TANKKAUKSESTA APUA REHEVILLE KOHTEILLE?

**Imo Moses ja Timmer Victor R.** 2001. Growth and nitrogen retranslocation of nutrient loaded *Picea marina* seedlings planted on boreal mixedwood sites. Canadian Journal of Forest Research 31: 1357–1366.

Kanadassa Ontariossa tutkittiin, voidaanko taimitarhalla tehdäyl-

lä typpitankkauksella nopeuttaa mustakuusen taimien kasvuunlähtöä istutusalloilla. Taimien typpitankkaus tehdään kasvukauden loppulla ja tarkoituksena on kasvattaa taimen typpivarastoja kuitenkin lisäämättä niiden kasvua.

Puiden tiedetään siirtävän ravinteita vanhoista kasvinosista uusiin kasvaviin versoihin ja juuriin. Kasvukauden aikana kasvusolukoiden runsaampi ravinteisuus puolestaan lisää yhteyttämistehoa, mikä näkyy voimakkaampana kasvuna. Voimakasta kasvua taimelta vaaditaan erityisesti rehevillä kohteilla, jossa runsas aluskasvillisuus ja lehtipuuvesakko kilpailevat ravinteista, vedestä ja taimen kasvutilasta.

Tutkimusta varten kasvatettiin yksivuotiaita mustakuusen paakkutaimia, joista puolet saivat normaalin typpilannoituksen (10 mg N/taimi) ja typpitankatut noin kuusinkertaisen määrän (64 mg N/taimi). Lannoite annettiin kastelulannoituksena ja typpitankattujen taimien lannosmäärää lisätiin kasvukauden loppua kohti. Syksyllä taimet pakkasvarastoitettiin (-2 °C) viiden kuukauden ajaksi ja istutettiin kesäkuun alkupuolella.

Istutuskohteita oli kuusi, jotka poikkesivat toisistaan kasvupaikan rehevyyden ja pintakasvillisuuden määrän perusteella. Taimet istutettiin kohteilla neljänlaisiin koeruu-tuihin: herbisidikäsittely (glyfosaatti, 10 l/ha), lannoitus, 320 kg N/ha, varjostus (varjostuskangas, 50 % varjostus) ja käsittelemätön kontrolli. Koeruu-tujen herbisidi- ja lannoituskäsittelyt tehtiin kaksi päivää ennen istutusta.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten typpitankkaus mustakuusella vaikuttaa taimen istutuksen jälkeiseen kasvuun ja typpitalouteen. Lisäksi tutkittiin, miten istutuskohteella tehty typpilannoitus vaikuttaa tankattujen ja tankkaamattomien taimien kasvuun.

## Päätulokset

- Δ Taimitarhalla tehty typpitankkaus lisäsi pituuskasvua kaikilla istutusalloilla, koska mustakuusen taimet pystyivät nopeasti hyödyntämään tankkauksessa syntyneet typpivarastot.
- Δ Merkittävimmin typpitankattujen taimien kasvua joudutti ennen istutusta tehty herbisidikäsittely rehevillä kohteilla, missä kasvoi runsaasti lehtipuuvesakkoa.
- Δ Istutuksen yhteydessä tehty lannoitus ei parantanut typpitankattujen taimien kasvua kohteilla, jossa kasvoi runsaasti vesakkoa, koska lannoitus lisäsi erityisesti kilpailevan vesakon ja aluskasvillisuuden kasvua; sen sijaan karummilla kasvupaikoilla istutuksen yhteydessä tehty lannoitus lisäsi tankattujen taimien kasvua verrattuna tankkaamattomiin.
- Δ Mustakuusella typpitankkauksesta saatavia hyötyjä arvioitaessa on otettava huomioon kasvupaikan olosuhteet, kuten istutuskohteen muu kilpaileva kasvillisuus sekä sen määrä ja laatu.

## JUURTEN PALELTUMISELLE KYNYSARVOT

**Dumais Daniel, Coursolle Carole, Bigras Francine J. ja Margolis Hank A.** 2002. Simulated root freezing in the nursery: effects on the growth and physiology of containerized boreal conifer seedlings after outplanting. *Canadian Journal of Forest Research* 32: 605–615

Taimien juuret vioittuvat pakkasessa selvästi herkemmin kuin maanpäälliset kasvinosat. Juurten paleltumisriski on ongelmana paakkutaimien kasvatuksessa varsinkin silloin, kun taimet talvehtivat ulko-kentällä. On myös mahdollista, että syyshallat vioittavat joinakin vuosina paakkutaimien juuria, ennen kuin juuristo on ehtinyt karaistua riittävästi. Juurten karaistumiseksi

tarvitaan kylmäkäsittelyä, minkä taimet tavallisesti saavat luonnostaan syksyllä alenevien lämpötilojen myötä.

Juurten pakkasvaurioista aiheutuu taimille kuivuusstressi, mikä on havaittu useissa tutkimuksissa. Tämä stressitila voidaan todeta vesipotentiaalia mittaamalla sekä versosta että juurista. Kuivuudesta kärsivän kasvin yhteyttämisteho ja elinvoimaisuus laskevat, mistä seuraa kasvun väheneminen.

Tässä kanadalaisessa tutkimuksessa kaksivuotiaita paakkutaimia altistettiin marraskuun puolivälissä keinotekoisesti -10 °C...-22,5 °C:een pakkaslämpötiloille, joiden tiedettiin esikokeiden perusteella aiheuttavan eriaisteisia juuristovaurioita. Ennen juurten pakkas-käsittelyä koetaimia oli pidetty kuukauden ajan 2 °C:ssa. Istutuskoetta varten pakkas-käsittelyn saaneet taimet luokiteltiin silmämääräisesti juurten tummumis-asteen ja kuivapainon perusteella kuuteen eri vioitusluokkaan. Taimet varastoitettiin pahlavilakoissa viileävarastossa (0 °C) kolmen ja puolen kuukauden ajan ennen istutusta. Tutkimus tehtiin valko- ja mustakuusella (*Picea glauca* ja *P. mariana*) sekä banksinmännnyllä (*Pinus banksiana*).

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten syyshallan aiheuttamat juuristovioitukset vaikuttavat taimien istutuksen jälkeiseen kasvuun ja elinvoimaisuuteen, jos taimet istutetaan kuiville tai kosteille uudistuskohteille. Toisena tavoitteena oli selvittää, voidaanko eriaisteisille juurivaurioille antaa taimien menestymistä ennustavia kynnsarvoja, ja siten karsia pois taimet, joilla ei ole edellytyksiä lähteä kunnolla kasvuun istutuksen jälkeen.

## Päätulokset

- Δ Voimakkain juurten pakkas-käsittely vaurioitti tutkittuja puulajeja eri tavoin; eniten juu-

risto vioittui banksinmännnyllä, jolla 85 % juurista paleltui, valko- ja mustakuusella vaurioitui 65 % ja 77 % juurista.

- Δ 50% juurten menetys pakkasvaurion seurauksena alensi ensimmäisen vuoden pituuskasvua valkokuusella 2,0 cm ja mustakuusella 1,5 cm.
- Δ Tutkimuksen käytetyillä kuusilajeilla tarvitaan 50% juuristovaurio ennen kuin kuolleisuus lisääntyy.
- Δ Istutusosalalla taimista mitattuverson typpipitoisuus oli selvästi alempi juurivaurioisilla taimilla.
- Δ Kostealla istutusosalalla uusien juurien kasvu lisääntyi loppukesällä, kun taas kuivalla kohteella juuret kasvoivat heikommin; etenkin maan kylmyys yhdistyneenä kuivaan kasvupaikkaan hidasti juurten kasvua.
- Δ Musta- ja valkokuusella taimien kuolleisuus lisääntyi, kun juuristosta oli pakkasessa tuhoutunut noin 50%, kun taas banksinmännnyllä taimikuolleisuus lisääntyi juuriston 40% vaurioissa.

## UREAKÄSITELTY PUUAINES EI KELPAA JUURIKÄÄVÄLLE

**Johansson M.S., Pratt J.E. ja Asiogbu, F.O.** 2002. Treatment of Norway spruce and Scots pine stumps with urea against the root and butt rot fungus *Heterobasidion annosum* – possible modes of action. *Forest Ecology and Management* 157: 87–100.

Juurikäävän torjunnassa on haettu valmisteita, jotka estäisivät ilman kautta kulkeutuvien sienitiöiden itämisen ja lahottajasienen rihmaston kasvua havupuun tuoreella kantopinnalla. Ureaa on käytetty pitkään havupuun kantojen käsittelemiseksi juurikäävän aiheuttamaa lahoa vastaan. Männyn kannoissa urea on ollut tehokas ja luotettavasti toimiva valmiste myös käytännön mittakaavassa. Kuusen

kantojen käsittelyssä urean teho on sen sijaan vaihdellut suurestikin, eikä tähän toistaiseksi tiedetä selvää syytä. Kantokäsittelyn suojaavan vaikutuksen ei tarvitse kestää kauan, sillä tutkimusten perusteella tiedetään, että kaadon jälkeen kanto on riittävän tuore ja siten altis saamaan juurikääpäinfection vain muutaman viikon ajan.

Lannoitteena käytetty urea hajoaa nopeasti maamikrobien toiminnan seurauksena ammoniakiksi. Ammoniakki on haihtuva yhdiste, joka korkeina pitoisuuksina on myrkyllistä useille lahottajasienille, mukaanlukien juurikääpä. Eräksi kantokäsittelyssä käytettävän urean vaikutustavaksi onkin esitetty hajoamistuotteen eli ammoniakkin suoraa vaikutusta juurikääpään.

Tämän tutkimuksen tavoiteena oli selvittää, mihin perustuu urean juurikäävän kasvua estävä vaikutus tuoreissa kuusen ja männyn kanto-pinnoissa ja miksi urea torjuu juurikääpää tehokkaammin männyn kannoissa kuin kuusen kannoissa.

## Päätulokset

- Δ Ureakäsittelyn seurauksena kannoissa puuaineksen normaali pH (tässä aineistossa kuusella pH 5,4–6,2 ja männnyllä pH 5,4–5,8) nousi selvästi normaalitasoa korkeammalle. Entsyymitoiminta elävässä puuaineksessa pystyy hajottaamaan ureaa ammonium-ioneiksi, jotka puolestaan nostavat pH:ta.
- Δ Kokeiden perusteella juurikäävän kasvu tyrehtyy, kun pH nousee yli 7.
- Δ Männyn kannossa ammoniumpitoisuuden ja pH:n nousu tapahtui koko mantopuuosuudella 24 tunnissa, kun taas kuusen kannoissa pH:n nousu juurikäävän kasvua estävälle tasolle kesti 2–4 päivää.
- Δ Kuusella urean hajoaminen ja pH:n nousu alkoi ensiksi mantopuun uloimmasta osasta ja vasta viiveellä sisäosissa.

Lisäksi lämpötilalla oli suuri vaikutus: urean hajoaminen kesti 9 °C:ssa neljä päivää ja 24 °C:ssa kaksi päivää.

- Δ Urea hajosi mantopuussa ammoniakiksi ja sitä seurasi pH:n nousu sitä nopeammin, mitä nuoremasta puuaineesta oli kysymys; viimeisimmässä vuosirenkassa puuaineksen biokemiallinen aktiivisuus ja urean hajottamiskyky oli kaikkein nopeinta.
- Δ Optimitapauksessa ureakäsittelyn seurauksena juurikäävälle haitallinen puuaineksen korkeampi pH-arvo säilyi 3–4 kuukauden ajan lämpimässä ja kosteassa ilmassa.
- Δ Ureakäsittely on kaikkein tehokkainta, jos käsitellään nuoria kantoja ja levitys tehdään lämpimällä säällä. Syynä on se, että haluttu torjuntavaikutus juurikääpä vastaan perustuu puuaineksessa tapahtuvaan urean hajoamiseen ja sitä seuraavaan pH:n nousuun, mikä puolestaan riippuu puun solujen elävyydestä ja vallitsevasta lämpötilasta.
- Δ Sateella tehty levitys lisää urean huuhtoutumista pois, mutta se ei kuitenkaan hidasta merkittävästi urean hajoamista puuaineksessa.
- Δ Puun vanhetessa kasvaa kantopinnassa sekä sydänpuuosuus että vanhan mantopuun osuus, mikä hidastaa urean hajoamista ja heikentää siten haluttua torjuntavaikutusta.
- Δ Paras käsittelyteho saavutetaan, kun ureakäsittely tehdään huolellisesti koko kantopinnalle ja riittävän korkealla pitoisuudella.



## KUUSIPISTOKKAITA PAHOILLE TUKKIMIEHEN- TÄIKOHTEILLE?

**Hannerz Mats, Thorsén Åke, Mattson Staffan ja Weslien Jan.** 2002. Pine weevil (*Hyllobius abietis*) damage to cuttings and seedlings of Norway spruce. *Forest Ecology and Management* 160: 11–17.

Taimiin verrattuna kuusen pistokkailla on havaittu joissakin istutustutkimuksissa olevan nopeampi alkukehitys ja lisäksi pistokkaiden kestävyys talvituhoja sekä syys- ja kevähallouja vastaan on ollut taimia parempi useissa selvityksissä. On kuitenkin on ollut epäselvää, selittykö pistokastaimien parempi pituuskasvu niiden paremmalla kestävyydellä tukkimiehentäitä ja muita tuhoja vastaan. Kalliimman hintansa vuoksi pistokkaita käytetään lähinnä vain jalostustarkoituksissa perustettaessa geneettisesti arvokkaita kloonimetsiköitä.

Etelä-Ruotsissa tukkimiehentäin aiheuttamat voimakkaat tuhot ovat pakottaneet tutkimaan myös mahdollisuuksia käyttää ongelmallisilla viljelykohteilla kalliimpia kuusen pistokkaita. Tässä julkaisussa seurattiin läpimitaltaan samankokoisten (4 mm) paakku-

taimien ja kuusipistokkaiden menestymistä alueella, jossa tukkimiehentäit aiheuttivat yli 90% taimikuolemista. Istutuskohteet oli käsitelty ennen istutusta eri tavoin: kaksi kohdetta oli hakattu ja muokattu juuri ennen istutusta, kaksi oli hakattu vähän ennen istutusta, mutta jätetty muokaamatta. Lisäksi oli kohde, joka oli hakattu kaksi vuotta ennen istutusta ja muokattu istutusta edeltävänä syksynä. Paakkutaimien ja pistokkaiden menestymistä seurattiin eri kohteilla viiden vuoden ajan.

Tutkimuksen tavoitteena oli verrata kaksivuotiaiden kuusen paakkutaimien ja pistokkaiden menestymistä, elossaoloa, kasvua ja tuhon voimakkuutta mainituilla viidellä eri uudistuskohdeella Etelä-Ruotsissa.

### Päätulokset

- Δ Pistokkaat menestyivät kaikilla istutuskohteilla paakkutaimia paremmin.
- Δ Pistokkaiden parempi kestävyys tukkimiehentäitä vastaan selittyy mahdollisesti kuoren kemiallisella koostumuksella.

- Δ Paakkutaimien kasvu oli pistokkaita parempi, kun vertailtiin tuhoilta säästyneitä aineistoja. Kolme vuotta istutuksen jälkeen paakkutaimien pituus, läpimitta ja tilavuus oli suurempi kuin pistokkaiden.
- Δ Pistokkaiden parempi kestävyys tukkimiehentäin syöntiä vastaan lisää niiden käytön taloudellista kannattavuutta, mutta tällä istutusmateriaalilla ei yksin pystytä ratkaisemaan tukkimiehentäiongelmia.
- Δ On mahdollista yhdistää erilaisia viljelymateriaaleja muihin torjuntakeinoihin, kuten mekaaniseen suojaukseen, maanmuokkaukseen, istutuksen viivästyttämiseen ja suojuspuiden käyttöön. Näiden erilaisten kombinaatioiden selvittelytyötä olisi tutkijoiden mukaan perusteltua jatkaa.

## METSÄTAIMITARHAPÄIVÄT 2003

**Aika:** 4.-5.2.2003

**Paikka:** Jyväskylä, hotelli Priimus

Alustavassa ohjelmassa mm.

- △ Männyn versosurman torjunnan ajoittaminen taimitarhalla
- △ *Sirococcus*-sienen ja versokorojen yhteys kuusentaimilla
- △ Tukkimiehentäin torjunta-aineiden pysyvyys taimissa
- △ Standardisoitu 1+5-menetelmä kasvualustojen analysoinnissa
- △ Kuusen tyvilahon leviämiskahva ja kantojen noston merkitys torjunnassa
- △ Kuusen tyvilahon torjunta kilpailevien sienien avulla –  
Metsänviljelykentän näkökulma uudistamiskahvien hallintaan
- △ Kuusen siementen itävyyden muutokset esikäsittelyiden aikana
- △ Siemeniin liittyvät säädökset ja niiden tulkinnat
- △ Siementen käsittelyn ohjeistoa – opas siementen käyttäjille
- △ MMM:n ja KTTK:n roolit taimituotannossa ja -kaupassa
- △ Taimikauppa muutoksessa – taimien käyttäjille uusi opas

Tiedustelut Matti Ylikoski, Kekkilä OYJ, puh. 09-2746 4829, 0400-280 293

### Tutustu kasvinsuojeluseuran sivuihin ja seuran tarjontaan!

Kasvinsuojeluseuran kotisivu: <http://www.agronet.fi/kasvinsuojeluseura/>



### TAIMIUUTISET-LEHTI VUONNA 2003

Ilmestyy

Aineisto lehteen

maaliskuu vk	10.3.	7.2.
syyskuu vk	15.9.	15.8.
joulukuu vk	29.12.	21.11.



*Taimiuutiset-lehti toivottaa lukijoilleen hyvää Uutta Vuotta 2003!*

# PUUPALLO-ALTTI

PUPELLON KYLÄSSÄ VILDELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN

