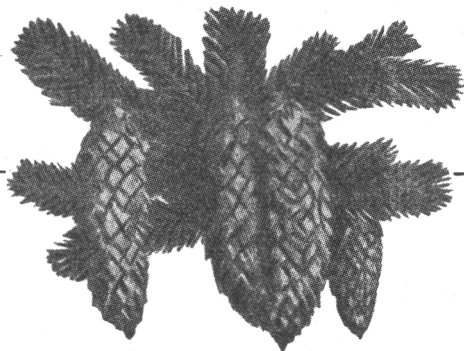


# METSÄTIETOA



## *Metsätieteen tuloksia kansantajuisessa asussa*

- OLLI HEIKINHEIMO: Metsäpuiden rodut ja siemenen hankinta
- O. SUOLAHTI: Enemmän huomiota lahosuojaukseen
- MAX HAGMAN: Haavan kasvattaminen siemenestä
- KALLE PUTKISTO: Puutavaran pyörätraktorikuljetusten mahdollisuudet laajenevat
- UUSIA METSÄTEHON TIEDOITUKSIA

## Puutavaran pyörätraktorikuljetusten . . .

(Jatkoa viimeiseltä sivulta.)

Keskimääräinen kuormattuna-ajonopeus kokeiluolosuhteissa oli 6.8 km/t. ja tyhjänäajonopeus 15.8 km/t., joten ajokerran keskinopeudeksi tuli 9.5 km/t. — 10 km ajomatalla kului ajokertaa kohden kuormaus- ja purkauspäikällä viipymisajat mukaan luettuina 3 t. 25 min.

On selvää, että puutavaran kuljetuksen vaatimat lisävarusteet merkitsevät myös lisäkustannuksia. Nämä kustannukset ovat kuitenkin verraten vaatimattomia siihen yksityis- ja kansan-

taloudelliseen tappioon verrattuna, mikä aiheutuu maataloustraktoreiden seisottamisesta hyödyttöminä kuukausimääriä. Jos traktoreiden talvikäyttö saadaan yleiseksi, merkitsee se tuntuvaan helpotusta pienviljelysvoittoisen maataloutemme koneellistamisessa. On sen vuoksi toivottavaa, että edellä esiteltyjä laitteita saataisiin pian kokeiltaviksi täälläkin, ja mikäli tulokset olisivat yhtä suotuisia kuin ulkomailla saadut, että laitteet nopeasti leviäisivät yleiseen käyttöön.

### METSÄTIETOA

#### *Julkaisijat:*

Metsätieteellinen tutkimuslaitos  
Suomen Metsätieteellinen Seura  
Keskusmetsäseura Tapio  
Suomen Puunjalostusteollisuuden  
Keskusliiton metsätyöntutkimus-  
osasto Metsäteho.

#### *Toimituskunta:*

Yrjö Ilvessalo, N. A. Osara,  
O. J. Lukkala, Erkki K. Kalela,  
Jaakko Vöry.

#### *Toimitussihteeri:*

Veli-Matti Kauhanen

H:ki, Keskusmetsäseura Tapio,  
Mannerheimintie 1, puh. 61 051.

### KIRJALLISUUTTA

Hedegård, Bo — Sundberg, Ulf 1951. Redogörelse för studier av virkestransporter med Volvo T 31 och Livabvagn, vintern 1951. Stockholm. SDA.

Samset, Ivar 1951. Jordbrukstraktor på snøpakket vei. Skogeiern nr 10. Oslo.

\*

Metsätietoa-sarja ilmestyy viereissä mainittujen julkaisijoiden tarkoitukseen erityisesti myöntämin varoin, eikä sen ilmestyminen Metsälehdessä liitteenä vaikuta Metsälehdessä tilaus-hintaan.

Lukijoita pyydetään ilmoittamaan lehden toimitussihteerille, mitä aihepiirejä toivotaan Metsätietoa-sarjassa käsiteltävän.

# METSÄPUIDEN RODUT JA SIEMENEN HANKINTA

Kirj. professori

OLLI HEIKINHEIMO



**M**etsikön kasvu tietyssä ikävaiheessa voidaan yleispiirtein kaavioida seuraavasti

kasvu = kasvupaikka + metsikön kunto + puuston rotu.

Tästä voidaan päätellä, että jos jokin ko. tekijöistä käy epäedullisemmäksi, kasvu laskee; päinvastaisessa tapauksessa se taas nousee.

Kasvupaikan parantamiseen kangasmailla on varsin rajoitetut mahdollisuudet, sillä tällaisen kasvupaikan laatu riippuu pääasiallisesti metsätuypista ja maan kivisyydestä, joista edellinenkin on useimmiten pysyvä. Suurimmat muutokset kasvupaikkaan voidaan saada metsän kasvatukseen soveltuvilla soilla, joiden maa ja osin pikkuilmastokin voidaan ojituksen avulla muuttaa edullisemmäksi.

Metsikön kunnolla edellisesä kaavailussa tarkoitetaan sen metsänhoidollista tilaa, lähinnä sitä, miten tehokkaasti puusto voi käyttää hyväkseen kaikki kasvupaikan tarjoamat edellytykset. Täysitehoisuus tässä suhteessa edellyttää ennen kaikkea riittävää, mahdollisimman elin-kykyistä ja taloudellisesti arvokas-

ta, tarkoituksenmukaisesti hoidettua puustoa. Tässä tekijässä on nykyisten metsiemme heikoin kohta. Sen parantaminen tarjoaakin suurimmat mahdollisuudet metsien tuoton kohottamiselle.

Edelliseen liittyy läheisesti myös puuston rotukysymys, etenkin siinä muodossa, että metsien nykyisen kunnan korjaamisessa on käytettävä laajassa mitassa myös metsänviljelyä. Tätä varten tarvittaisiin erään laskelman mukaan vuosittain n. 60.000 kg männyn ja kuusen siementä. Tämän siemenen tulisi tietenkin olla rodullisestikin mahdollisimman hyvää. Seuraavassa viitataan niihin seikkoihin, joihin näiden puulajien siementä hankittaessa olisi tässä mielessä kiinnitettävä huomiota.

### Paikalliset rodut

Metsäpuun siemenen keräyksen kohteina voivat olla: yksityinen puu, tietty metsikkö tai useat metsiköt. Näistä hankittu siemen on yksilösiementä (puusiementä), metsikkösiementä tai metsäsiementä (sekasiementä). Jos siemenen emopuut tai emometsiköt ovat olleet laadullisesti poikkeuksellisen hyviä — suhteellisen nopeakasvuisia, teknillisesti edullisia ja tuhoja kestäviä — on siemen erikoissiementä, muussa tapauksessa se on yleissiementä.

Eräissä taimitarhoissamme on suoritettu kylvökokeita myös yksilösiemenellä. Yleisenä havaintona on ollut, että samankin metsikön yksityisten puiden siemenestä saadut taimet voivat varttua taimitarhassa eri tavoin, toiset nopeammin kuin toiset. Kun tämä ei ole yhteydessä yksistään siemenen koon kanssa (mikä eri siemen vuosina voi vaihdella), on lähellä se ajatus, että se pohjautuu emopuiden rodulliseen eroon. Kun Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen tätä kysymystä selvittelevät kokeet sota-aikana tuhoutuivat, viitataan tässä Ruotsin metsäpuiden rodunjalostusyhdistyksen hiljakkoin julkaisemiin vastaaviin tuloksiin. Niissä saman kuusimetsikön kolumesta eri puusta saadusta siemenestä kasvatetut 10-vuotiset puut olivat keskimäärin 138, 102 ja 77 cm pitkiä. Tosin tässä on kysymys saksalaisesta siemenestä perustetusta metsiköstä.

Näin voidaan käsittää, että metsikkösiemen ja vielä enemmän metsäsiemen antaa taimitarhassa erikokoisia taimia, joiden kehitys on jatkuvasti-

kin erilainen. Tätä valaisevat mm. seuraavat Punkaharjun kokeilualueessa suoritettut kokeet. Niissä kuusen taimet lajitettiin 2 + 2-vuotisina isoihin, keskinkertaisiin ja pieniin ja istutettiin kukin laatu erikseen viereisille koaloille.

Istutus- paikka pelto lepikkö aukea	Ikä v.	Keskipituus, m		
		isot	keskink.	pienet
	11	3.6	2.8	2.5
	12	1.5	1.1	0.8
	17	5.8	4.5	3.1

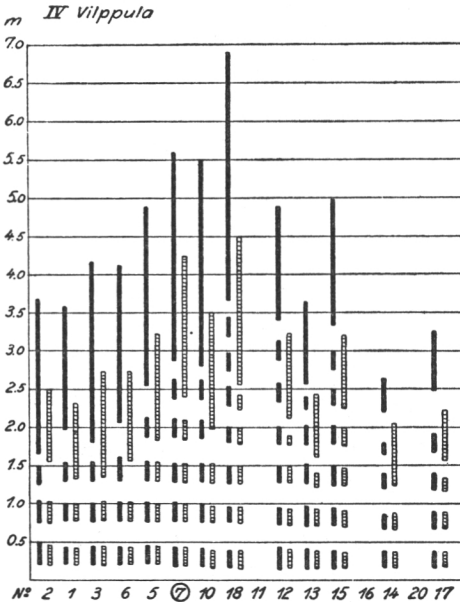
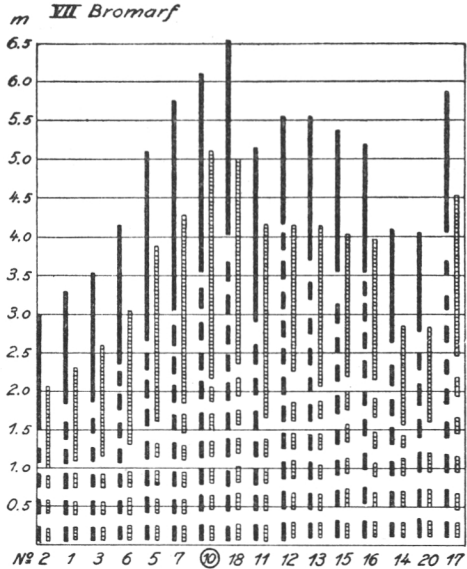
Tämäntapaiset tulokset ovat antaneet viitteitä myös varsinaiselle metsäpuiden rodunjalostukselle. Sen lähökohdaksi on otettu sellaiset puuyksilöt, joista voidaan saada edellä mainittua erikoissiementä. Tarkoitukseen kelpaavat kuitenkin näistäkin vain kaikista parhaat. Tällaiset pluspuut (kantapuut) monistetaan varttamalla (ympäämällä) niiden oksia saman puulajin taimiin. Näin pluspuu voidaan perinnöllisine ominaisuuksineen siirtää useana uutena yksilönä aivan toiselle paikkakunnalle. Istutettaessa usean tällaisen puun monisteet samalle alalle saadaan ns. siemenviljelmä. Tästä kerätty siemen, viljelmäsiemen, on siitä erikoinen, että sen sekä emo että isä (tai isät) kuuluvat valioluokkaan.

Edellinen koskee kotimaisista metsäpuistamme etupäässä mäntyä ja kuusta. Haavasta ja koivusta, joiden kukkiminen ja siemenen valmistuminen on verraten nopeaa, viljelmäsiementä voidaan saada myös risteyttämällä kantapuiden osia kasvihuoneessa.

## Maantieteelliset rodut

Jo kauan on ollut tunnettua, että eri seutukunnilta peräisin oleva saman puulajin siemen antaa alun rodullisesti erilaisille jälkeläisille. Erot koskevat tällöinkin pääasiassa samoja seikkoja, joista edellä on ollut puhuttu, siis kasvua, teknillistä laatua ja tuhonkestävyyttä.

V. 1926, jolloin Tutkimuslaitos oli saanut omia kokeilualueita ja taimitarhoja, ryhdyttiin meillä tämän kysymyksen kokeelliseen selvittelyyn kuusen ja männyn osalta verraten laajassa mitassa. Kuusta koskevat koeviljelmät olivat Petsamossa, Rovaniemellä, Muhoksella, Vilppulassa, Punkaharjulla, Tuusulassa ja Bromarfissa, mäntyä koskevat Punkahar-



Kuva 1. Kuusten valta- ja keskipituudet Vilppulan ja Bromarfin koesarjoissa puiden ollessa 20 ja 14 v. vanhoja. 20 vuoden tulos yhtenäisen viivan yläpäässä, 14 vuoden sen alapäässä. Viljelypaikkakunnan tai sitä lähinnä vastaavan rodun numero ympyrän sisässä. Rotujen kotipaikkakunnat ovat seuraavat (sulkeissa leveysaste): 1 = Muonio ( $61^{\circ}55'$ ), 2 = Sodankylä ( $67^{\circ}30'$ ), 3 = Rovaniemi ( $66^{\circ}25'$ ), 5 = Kajaani ( $64^{\circ}15'$ ), 6 = Simo ( $65^{\circ}40'$ ), 7 = Pieksämäki ( $62^{\circ}20'$ ) 10 = Elimäki ( $60^{\circ}40'$ ), 11 = Norja ( $60^{\circ}30'$ ), 12—20 = Keski-Eurooppa ( $51^{\circ}-46^{\circ}10'$ ), 18 = Etelä-Eesti ( $58^{\circ}$ ).

— Vallapituus, 20 vuotta  
 - - - - - " " " " 14 " "  
 ..... Keskipituus, 20 vuotta  
 ..... " " " " 14 " "

julla, Tuusulassa ja Bromarfissa. Ko-keisiin käytetty siemen kuuluu yleensä ryhmään metsäsiemen. Näin ollen voidaan katsoa useimmiten edustavan ko. paikkakunnan siemenen keskitasoa.

### Kuusi

Kun kuusen keinollinen kasvatus tulee meillä kysymykseen pääasiallisesti vain Keski- ja Etelä-Suomessa, tarkastellaan tässä lähinnä Vilppulan ja Bromarfin koesarjojen tuloksia. Ne esitetään kuvassa 1 havainnollisina piirroksina. Nämä osoittavat, että

viljelyspaikkakunnan pohjoispuolelta kotoisin olevat rodut kasvavat hitaammin ja jonkin verran eteläisemmät nopeammin kuin viljelyspaikkakunnan tai sitä lähinnä vastaava. Erot ovat varsin suuret: pohjoisin rotu on 20 vuodessa saavuttanut vain noin puolet siitä pituudesta, minkä paras eteläisempi,

viljelyspaikkakuntaa huomattavasti eteläisemmät rodut jäävät nopeimmin varttuvasta rodusta paljon jälkeen, Vilppulassa suhteellisesti enemmän kuin Bromarfissa. Nämä ovatkin kärsineet eniten syksyn ja talven pakkasista (etenkin vuosien 1939—40 ja 1940—41) sekä sienitushoista.

Vilppulan ja Bromarfin tuloksia keskenään verrattaessa on tiedettävä, että koeviljelykset eivät ole samassa metsätyyppissä.

Samantapaisia eroja kuin edellä on saatu eräästä Punkaharjun kokeilu-

alueessa olevasta nuoremmastakin ko-keesta. Siinä 16 v. vanhan oman paikkakunnan kuusirodun valtapituus on 4.9 m ja Liettuan 6.2 m. Tuusulassa taas oma kuusi on eräällä kevät- ja kesähallolle alttiilla kasvupaikalla 14 vuodessa saanut 2.4 m:n valtapituuden, latvialainen 3.0 m:n. Kummassaakaan tapauksessa eivät Suomea etelämpää kotoisin olevat rodut ole terveydeltään huonompia kuin suomalaiset.

Edellä mainituissa vanhimmissa ko-keissa on ollut kolme eteläsuomalaista melkein samalta leveysasteelta peräisin olevaa kuusirotua, joiden kotipaikat ovat verraten kaukana toisistaan itä—länsi suunnassa. Näiden kehityksessä ei ole huomattu mitään luotettavalta näyttävää eroa. Myöskään läheisten kotipaikkojen korkeusero, 80 m ei vaikuta tulokseen ainaakaan todettavasti.

### Mänty

Kuvassa 2 on kuvaa 1 vastaavat piirroksiset männyn roduista. Niiden mukaan männyn rotujen pituuskasvun yleissuunta on suurin piirtein sama kuin kuusen. Erot eri rotujen kesken eivät ole läheskään samaa suuruusluokkaa eivätkä yhtä säännölliset.

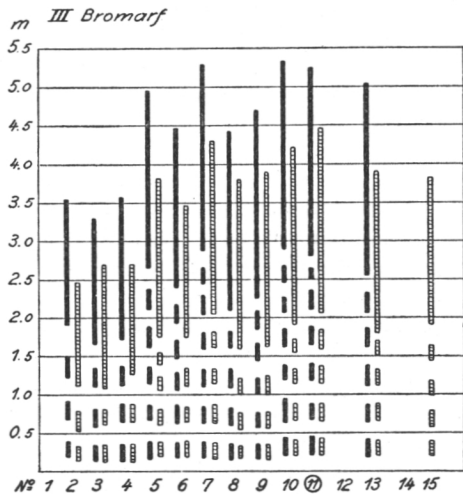
Koesarjat ovat sikäli puutteelliset että niistä puuttuvat Suomen eteläpuolelta peräisin olevat rodut. Syynä tähän on se, että nämä rodut ovat kuolleet neulasten karistetautiin jo taimitarhassa.

Onko maantieteellisten rotujen kasvun ero jatkuva?

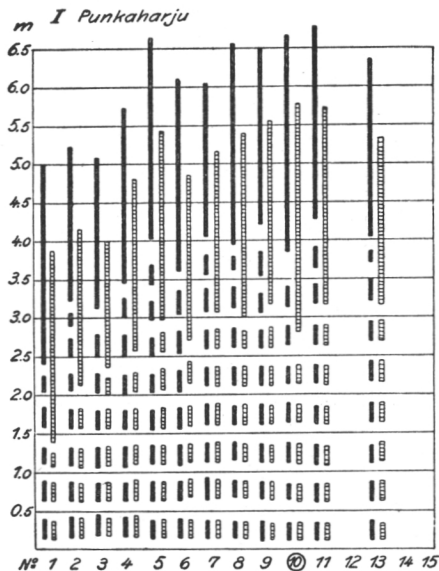
Tällä kysymyksellä on tietenkin ratkaiseva merkitys sekä rotukysymyksen että siemenen hankinnan kannalta.

Kuten kuvasta 1 näkyy, on kuusen eri rotujen välinen ero hyvin yhden-suuntainen viljelmien ollessa 14 ja 20 vuotta vanhoja. Samaa voidaan sa-

noa kuvan 2 perusteella myös määnystä. Tähän yhdenmukaisuuteen on tämän jälkeen alkanut kehittyä muutosta sikäli, että erot pienenevät pohjoisten rotujen jouduttaessa pituuskasvuun. 25 vuoden iässä Vilppulan koesarjassa pohjoisimpien (Muonion ja Sodankylän) ja parhaiden eteläisimpien (Elimäki ja Eesti) valtipituuksien ero on n. 2 m, kun se 5 v. aiemmin oli 3 m. Samansuuntainen on kehitys ollut myös Bromarfin ja Punkaharjun koesarjoissa, ts. pohjoisemmat rodut ovat nyt kasvaneet pituutta suhteellisesti nopeammin kuin ennen. Männen kohdalla tämä tasautuminen on vieläkin selvemmin havaittavissa. Tähän verrattavaan pituuskasvun erojen kehitykseen tietyn puulajin maantieteellisten rotujen



Kuva 2. Männen valta- ja keskipituudet eri koeviljelyspaikoissa puiden ollessa 20 ja 14 v. vanhoja. 20 vuoden tulos yhtenäisen viivan yläpuolella, 14 vuoden sen alapuolella. Vert. kuva 1. Rotujen kotipaikkakunnat ovat seuraavat: 1 = Petsamo (69°30'), 2 = Sodankylä (67°30'), 3 = Rovaniemi (66°25'), 4 = Simo (65°40'), 5 = Haapavesi (64°10'), 6 = Ähtäri (62°35'), 7 = Kankaanpää (61°50'), 8 = Pieksämäki (62°20'), 9 = Lammi (61°10'), 10 = Punkaharju (61°40'), 11 = Kivennapa (60°25'), 13 = Norja (60°30'), 15 = Unkari (47°).



kesken n. 20 ikävuoden jälkeen viittaa-  
vat myös eräät ulkomaiset kokeet.

Tämän ei tietenkään tarvitse mer-  
kitä sitä, että eri rotujen puuston  
kuutiokasvussa tapahtuisi täysin  
samanlaista muutosta. Päinvastoin  
voivat erot kuutiomäärissä olla var-  
sin huomattavat. Bromarfin kuusiko-  
keissa on kuorellinen kuutiomäärä  
hehtaarilla 26 v. iässä seuraava: piek-  
sämäkeläinen 79 m<sup>3</sup>, elimäkeläinen  
98 m<sup>3</sup>, preussiläinen 103 m<sup>3</sup> ja tsek-  
koslovakialainen 109 m<sup>3</sup>. 25-vuotiselle  
männylle vastaavat luvut samassa ko-  
keilualueessa olivat: kankaanpääläi-  
nen 66 m<sup>3</sup> ja kivennapalainen 84 m<sup>3</sup>.  
Vielä vanhemmista metsiköistä on tie-  
to Etelä-Ruotsista, jossa "saksalaisen"  
kuusen kokonaistuotto 54 v. iällä oli  
n. 23 % suurempi kuin viereisen ruot-  
salaisen.

### Siemenen hankinta

Joskin metsäpuittemme rotuja kos-  
kevat selvittelyt ovat vielä monessa  
suhteessa keskeneräisiä voidaan — ku-  
ten edellisestäkin on käynyt selville  
— pitää varmana, että niillä on sekä  
paikallisia että maantieteellisiä rotuja,  
joilla on erilainen metsätaloudellinen  
arvo. Näin ollen on tähän seikkaan  
kiinnitettävä siemenhankinnassa riit-  
tävä huomio.

Parhaana voidaan tietenkin pitää  
sellaista siementä, jossa molempien

edellä mainittujen rotujen ominaisuu-  
det yhtyvät samanaikaisesti. Näin ta-  
pahtuu, jos käytetään sellaista  
viljelmäsiementä, jonka al-  
kuperäiset emopuut ovat ko-  
toisin viljelyspaikkakun-  
nan eteläpuolelta. Epäedullisinta  
taas on huomattavasti viljelys-  
paikkakunnan pohjoispuo-  
lelta peräisin oleva erityi-  
sen huonoista puista ja met-  
siköistä (minuspuista ja -metsi-  
köistä) saatu siemen.

Kun kuusen ja männyn viljelmäsie-  
menen saanti ei meillä ole vielä mah-  
dollista, on pyrittävä niiden  
erikoissiemenen hankin-  
taan niin laajassa mitassa kuin suin-  
kin. Ensisijaisesti tämä siemen on käy-  
tettävä taimitarhoissa. Vasta tämän  
jälkeen tulee vuoroonsa ns. metsäsie-  
men. Molemmissa tapauksissa viljelys-  
paikkakunnan eteläpuolelta peräisin  
oleva siemen on useimmiten asetettava  
pohjoisemman edelle. Kuuselle  
eteläisempi alkuperä on rat-  
kaisevampi kuin männylle.  
Edelliselle voidaankin pitää mahdolli-  
sina jopa 30 peninkulman siirtoja ete-  
lästä pohjoiseen, jälkimmäiselle 20  
peninkulman.

Parhailtaan suoritettavan kuusen  
siemenen hankinnan kannalta onkin  
valitettavaa, että tämän puulajin se-  
kä käy- että siemensato nyt ovat  
maan eteläisimmässä osassa heikohkot.

\*



# ENEMMÄN HUOMIOTA LAHO- SUOJAUKSEEN

Kirj. filosofian tohtori O. SUOLAHTI

*Maatalous on meillä puutavaran suurin käyttäjäpiiri, mikä onkin luonnollista, sillä maaseudullahan puuta käytetään mitä moninaisimpiin tarkoituksiin — aina asuin- ja talousrakennuksista vähäisimpiin käyttöesineisiin asti. Samalla kun maaseutu on suurin puutavaran käyttäjä, on valitettavasti todettava, että se on myös suurin puutavaran tuhlaaja. Suurimmassa osassa puun käyttömuodoista on sen kestoikä sangen lyhyt sen vuoksi, että laho tuhoaa sen ennenaikaisesti. Siitä huolimatta ei maaseudulla yleensä paljoakaan kiinnitetä huomiota tämän ennenaikaisen tuhoutumisen ehkäisemiseen. Ainoa toimenpide tässä suhteessa on vanha isiltä peritty tervaus. On omituista, että nykyaikainen maanviljelijä, joka sangen laajassa mitassa on ottanut tekniikan saavutukset palvelukseensa, ei käytä enemmän hyväkseen nykyisiä lahousuojausalan mahdollisuuksia, joiden avulla hän voisi säästää huomattavat määrät puutavaraa ja työtä.*

Ajat eivät ole enää entiset, jolloin omalle puutavaralle ja omalle työlle ei laskettu mitään varsinaista raha-arvoa. Nyt on suuri joukko pientiloja, jotka joutuvat ostamaan huomattavan osan tarvitsemastaan puutavarasta ja

toisaalta sekä puutavara että työ ovat nykyään siksi hyvissä hinnoissa, että niiden säästämisen kannattavuus on kaikille ilmeistä.

**M**itä mahdollisuuksia sitten maaseudulla on suojata puutavara laholta. Ensinnäkin tärkeä toimenpide, joka ei vaadi mitään apuneuvoja, nimittäin huolehtiminen siitä että puutavara sekä varastoinnin aikana että rakennuksissa ja rakenteissa pysyy kuivana. Jokainenhan tietää, että kuiva puu ei lahoa, koska kaiken lahoamisen aiheuttavat ns. lahottajasienet, jotka tarvitsevat vettä elääkseen, mutta siitä huolimatta tapaa tavattoman usein mitä törkeintä huolimattomuutta puutavaran ja puisien tarvekalujen hoidossa ja sen seurauksena huomattavia lahovahinkoja. Puutavara on aina varastoitava riittävän korkeiden alustojen varaan (ei koskaan suoraan maan päälle), tarpeeksi harvaan ja ilmastavasti sekä avoimelle ja tuuliselle paikalle. Arvokkaammat rakennustarvikkeet on katettava. Rakennettaessa on huolehdittava, etteivät mitkään puuosat joudu maakosteuden vaikutuksen alaisiksi, että rakennuspuutavara ja täyteaineet ovat ehdottomasti kuivia (koskeat täytteet ovat yleisin syy uusien rakennusten lahovahinkoihin) ja että

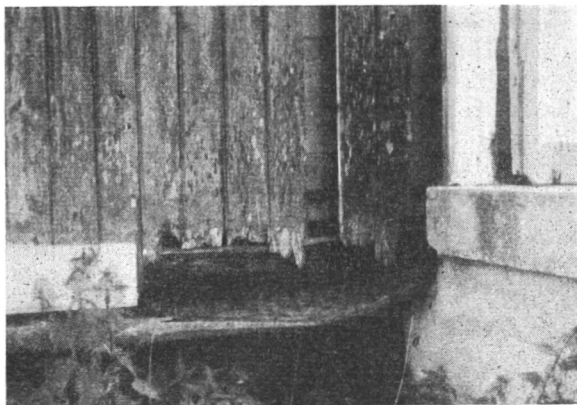


*Kuva 1. Täydellisesti tuhoutunutta rakennuspuutavaraa maanalaisesta kellarista. Muutamassa vuodessa lahoaa kyllästämättömän puu tällaisissa paikoissa kun kyllästetty sitä vastoin kestää vuosikymmeniä.*

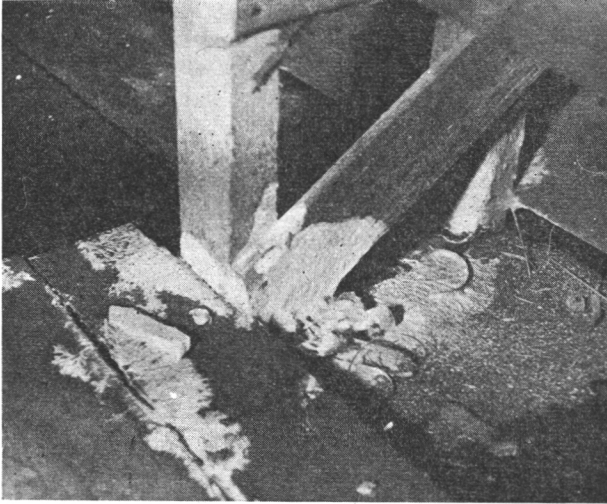
ilmanvaihto kaikkialla on niin hyvä, ettei kosteutta säilyttäviä umpinaisia tiloja synny.

Huolellisuudella voidaan säästää paljon, mutta silti on suuri joukko käyttöpuita ja rakenteita, jotka pakosta joutuvat olemaan joko jatkuvasti tai tilapäisesti kosteuden vaikutuksen alaisina. Tällaisia ovat esim. pylväät, aidat, tierummut, heinäseipäät, laitu-

rit, kellarirakenteet, veneet ynnä monet muut. Näiden suojaamisessa on turvauduttava kemiallisiin keinoihin, sillä samoin kuin muitakin elollisia tuholaisia vastaan voidaan lahottajaisientenkin toiminta ehkäistä sopivia aineita käyttämällä — puu voidaan myrkyttää niin, että sienet eivät voi siinä elää. Tähän perustuukin varsinainen lahosuojaus. Myrkkujen käyt-



*Kuva 2. Pahasti lahonnut rakennuksen kannatinhirssi. Osa vuorilaudoituksesta myös tuhoutunut. Tällaisten vaurioiden korjaaminen on kallista ja hankalaa.*



*Kuva 3. Lahottajasienen rihmastoa kellarin puuosissa.*

tö puun suojaamiseen on jo sangen vanhaa, mutta teknillisesti tehokkaaksi ja laajamittaiseksi kehittynyt lahosuojaus ei ole kovinkaan vanha, ja meidän maassamme on se vallannut varsinaisesti alaa vasta viimeisten vuosien aikana.

**L**ahosuojaustulos ts. kuinka tehokas ja pitkäaikainen suoja käsiteltävälle puulle saadaan riippuu, paitsi teltävälle puulle saadaan riippuu, paitsi käytettävän aineen myrkyllisyydestä, siitä kuinka hyvin ko. aine pysyy puussa ja kuinka syvälle puuhun se saadaan tunkeutumaan. Yleisin ja alkeellisin suojausmuoto on sively. Tällainen pinnallinen käsittely, oli aine kuinka tehokas tahansa, ei koskaan anna varmaa suojaa, sillä puulla on ikävä taipumus halkeilla ja rakoilla ja

silloin syntyy vapaita kulkuteitä vedelle ja lahottajasienille puun sisään. Ainoa varma suoja saavutetaan, jos puu läpikotaisin myrkytetään — kylläste-tää n. Tämä voidaan kotiloissa saavuttaa ainoastaan siten, että puutavara upotetaan kyllästysnesteeseen niin pitkäksi aikaa, että neste ehtii tunkeutua koko puuhun. Tästä vie sitä pitemmän ajan, kuta järeämmästä puutavarasta on kysymys. Pienehköllä puutavaralla kuten heinäseipäillä, aitapaaluilla, lautavaralla, päreillä jne. saavutetaan tällä menetelmällä kohtuullisessa ajassa tyydyttäviä tuloksia, mutta järeällä tavaralla, kuten pylväillä ja hirsillä, vie se yleensä niin pitkän ajan, ettei sen käyttö juuri tule kysymykseen. Koneellisilla laitteilla tyhjöä ja ylipainetta hyväksi käyttäen päästään täyskylästyksen sangen lyhyillä ajoilla. Tällaisia

kyllästyslaitoksia, joiden kyllästysteho on hyvin suuri, on meillä Suomessakin jo kolmisenkymmentä eri puolilla maata. Jokaisen kyllästettyä puutavaraa tarvitsevan on syytä ensimmäiseksi ottaa selville lähin kyllästyslaitos ja neuvotella sen kanssa, sillä siten on kyllästystarve yksinkertaisimmin tyydytettävissä ja tavaran laatu taattua, mihin yleensä kotitoimenpiteillä ei päästä. Kyllästys ehkä tuntuu kalliilta, mutta silloin on syytä laskea, mitä omat yritykset tässä suhteessa tulevat maksamaan ja kuinka suuria säästöjä aiheuttaa jonkun puurakenteen kestoiän pidentyminen 4—5 kertaiseksi, mikä kunnollisella kyllästyksellä saavutetaan. Lisäksi on huomattava, että kaikki maamme kylästämöt käyttävät ensiluokkaisia kylästysaineita. Vasta, jos osoittautuu täysin mahdottomaksi käyttää hyväksien kyllästämöjä, on ryhdyttävä harkitsemaan omatoimisia suojaustoimenpiteitä. Silloin on ensimmäisenä eteen tulevana kysymyksenä, mitä ainetta olisi käytettävä.

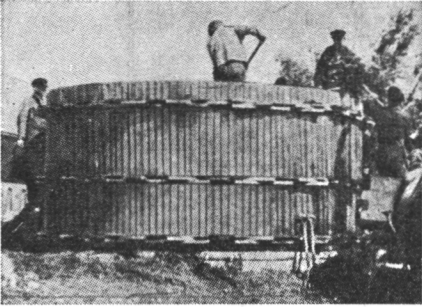
**L**ahosuoja-aineita on nykyisin sängenen monia ja monenlaisia, joista

maallikon on ehkä monesti vaikea valita kuhunkin tarkoitukseen sopivin ja taloudellisin aine. Tämän vuoksi on ehkä aiheellista esittää lyhyesti eri aineityypit sekä joitakin näkökohtia aineiden käytössä. Lahosuoja-aineet voidaan jakaa kahteen ryhmään, öljymäisiin aineisiin ja vesiliukoisiin suoloihin. Viimeksi mainituista parhaat ovat ns. kiinnittyvät suolat, jotka puuhun jouduttuaan muuttuvat vaikealiukoiseksi, joten ne eivät enää pääse huuhoutumaan pois. Meikäläiset suojoja käyttävät kyllästyslaitokset kyllästävät yksinomaan näillä kiinnittyvillä suoloilla.

Öljymäisiä aineita on useita lajeja sekä tummia ja pahanhajuista että värittömiä ja hajuttomia ja luonnollisesti myös eri hintaisia. Niistä sopivat tummat laadut, jotka yleensä ovat huomattavasti halvempia, kaikkialle ulkokäyttöön, paikkoihin, joissa värillä ja hajulla ei ole väliä. Ne ovat erittäin sopivia korvaamaan tervaa, koska ne ovat huomattavasti tätä tehokkaampia ja kestävämpiä. Sen sijaan ei niitä voi käyttää asuin- eikä kasvihuoneissa eikä paikoissa, missä säilytetään elintarvikkeita. Tällaisiin



*Kuva 4. Heinäseipäiden alapäättälahoavat nopeasti. Koettakaapa kyllästää ne.*



*Kuva 5. AIV-säiliöissä on paljon laholle altista puutavaraa, joka kannattaa lahosuojata.*

paikkoihin ja sellaisiin rakenteisiin, jotka eivät saa värjääntyä, on käytettävä värittömiä ja hajuttomia aineita.

Vesiliukoiset suolat ovat suhteellisen halpoja, mutta niiden käyttö pelkkänä sivelyainena on tuskin suositeltavaa. Sen sijaan pienikokoisen puutavaran liotukseen ne sopivat hyvin. Liotuksen jälkeen on tavara ennen käyttöä kuivattava vähintään parin viikon ajan (aika on luonnollisesti riipuvainen tavaran koosta). On olemassa myös tahnamaisessa muodossa olevia aineita, joita sivellään aivan tuoreen vastakuoritun tai -sahatun puun pintaan. Käsitelty puutavara peitetään huolellisesti 2—3 kk:n ajaksi, jona aikana aine tunkeutuu puuhun.

Yleensä, oli kysymys mistä lahosuoja-aineesta tahansa, on muistettava, että ne kaikki ovat enemmän tai vähemmän myrkyllisiä, joten niiden käsittelyssä on noudatettava tarpeellista varovaisuutta. Läheimmät käyttöohjeet on aina pyydettävä ainetta tilattaessa.

Lopuksi on syytä vielä kerran tähdentää, että jokaisen maanomistajan ja jokaisen muun puutavaran käyttäjän kannattaa ehdottomasti kiinnittää entistä enemmän huomiota lahosuojaukseen, sillä sen avulla voi jokainen säästää huomattavat määrät puuta ja työtä sekä itselleen että koko maalle.

\*

# HAAVAN KASVATTAMINEN SIEMENESTÄ

Kirj. metsänhoitaja M A X H A G M A N

*Haapa, jota tavataan Suomen kaikissa osissa, on metsätaloudessamme arvokas puulaji. Se muodostaa pääosan tulitikkuteollisuutemme raaka-aineesta ja sitä käytetään myös selluloosan ja rakennuslevyjen valmistukseen. Toistaiseksi olemme pääasiallisesti turvautuneet luonnonvaraisiin haavikkoihimme, mutta nämä osoittavat nyttemmin sekä määrällisesti että laadullisesti heikkenemisen merkkejä. Varsinaiseen haavan viljelyyn ei maassamme toistaiseksi ole paljon ryhdytty, siitä huolimatta, että sillä varmasti olisi sekä luonnollisia että taloudellisia edellytyksiä, kuten seuraavasta käy selville.*

**H**aapa uudistuu meillä luontaisesti kahdella tavalla, suvullisesti siemenestä ja suvuttomasti juurivesojen avulla. Haavan siementaimia tapaa luonnossa verrattain vähän. Tämä johtunee pääasiallisesti siitä, että haavan hennoilla siementaimilla on hyvin pienet mahdollisuudet kehityksensä alkuvaiheessa selviytyä ankarassa kilpailussa muiden kasvien kanssa ja taistelussa tuhosieniä vastaan. Alueilla, missä kilpailu on pienempi, esim. tuoreilla vesijättömailla, miilunpohjilla, paloaloilla ja heikosti liikennöidyillä metsäteillä haavan siementaimia saattaa sen sijaan esiintyä runsaastikin. Tällaisilla paikoilla ne kuitenkin usein epäedullisten olosuhteiden johdosta jäävät pieniksi ja laadullisesti heikoiksi.

Haavan vesataimia tapaa runsaasti kaikkialla missä vain haapa on kasvanut ennestään, ja vesoista haapa on metsätaloudessa etupäässä

uudistettukin. Vesataimilla on kuitenkin useimmiten se heikkous, että niissä on emopuusta saatu lahonalku, ja lisäksi niiden kehitys ja jakautuminen yli uudistusalan ei aina ole paras mahdollinen. Koska vesat lisäksi periytyviltä ominaisuuksiltaan ovat täysin emopuun kaltaisia, ei vesauudistuksen kautta ole myöskään saavutettavissa parempia puita kuin mitä emopuu on, t.s. mitään rodun paranemista ei voida saada aikaan. Vesauudistuksen hankaluutena mainittakoon vielä, että sen käyttö rajoittuu paikoille, joilla haapa kasvaa ennestään, uusien alueiden valtaaminen haavan kasvupaikaksi on useimmiten mahdotonta ja joka tapauksessa hyvin hidasta.

Hyvää ja tasaista tuottoa silmälläpitäen olisi haapametsikköjä perustettaessa siksi pääasiallisesti turvauttava istutuksiin ja siementaimien käyttöön. Maassamme kuulee kuitenkin toistaiseksi peräti vähän haavan istu-



tuksesta eikä liioin haavantaimia ole taimitarhoistamme saatavissa.

Syynä tähän lienee lähinnä oletus, että haapaa on hyvin vaikeata kasvat-  
taa siemenestä. Tämä mielipide ei kuitenkaan ole täysin oikea, sillä oikein suoritettu haavan taimien kasvattaminen siemenestä voi onnistua hyvinkin. On vain muistettava, että haapa siemenensä ja sirkkataimiensa kehityksessä aika paljon poikkeaa muista metsän puista. Taimitarhassa on otettava huomioon nämä erikoisuudet, jotta viljelys onnistuisi. Haavan kasvatus siemenestä vaatii tarkkuutta ja huolellisuutta, mutta näin suoritettuna se myös antaa hyvän tuloksen. Seuraavassa esitetään muutamia kokemuksia ja ohjeita haavan kylvöstä ja siementaimien kasvatuksesta.

### Siemenen keruu

Haavalle on tunnusomaista, että se kukkii varhain keväällä ja että sen siemen kypsyy pian, useim-

miten jo ennen kuin kaikki sen lehdet ovat saavuttaneet täyden kokonsa. Haapa on kaksikotinen puulaji, t.s. hedenorkot ja eminorkot sijaitsevat eri puuyksilöissä. Koska pölytys tapahtuu tuulen avulla on pidettävä huoli siitä, että siemen kerätään metsiköstä, joka sisältää sekä hede- että emipuita riittävästi. Hedepuiden ollessa vähissä tai kaukana pölytys muodostuu vaillinaiseksi ja siemen itävyydeltään heikoksi. Hede- ja emipuut esiintyvät usein puhtaina metsikköinä, ja viimeksi mainittuja tuntuu olevan huomattavasti vähemmän, joten tähän seikkaan on kiinnitettävä tarpeeksi huomiota.

Hedepuut tunnetaan kukkimisaikaan helposti pitkistä, veltoista ja pian varisevista norkoistaan. Emipuiden norcot ovat lyhyempiä, ja ne kehittävät heti pölytyksen jälkeen suuren määrän vihertäviä pullistuvia siemenkotia. Tarkkailemalla kotia voidaan arvoitella siemensadon laatua. Ne kodat, jotka sisältävät hyviä, itämiskykyisiä siemeniä, ovat näet tyvestä vahvasti pullistuneita, kun sitä vastoin kota, jossa on huonosti kehittyneitä siemeniä, on huomattavasti solakampi.

Siemenen varisemisaika on huomattavan lyhyt. Jos sää on kuiva ja lämmin, saattaa se kestää vain muutaman päivän. On siksi syytä tarkoin seurata norikkojen kehitystä, jotta keräys voisi tapahtua oikeaan ajankohtaan. Tämän tulee tapahtua silloin, kun jotkut kodat ovat alkaneet latvaosassa raottua pääosan ollessa vielä aukeamatta. Norcot kerätään tällöin ja sijoitetaan välittömästi kuivumaan lämpimään huoneeseen, missä

ei ole vetoa. Norkot on levitettävä ohueen kerrokseen. Jos huone on aurinkoinen, avautuvat kodat silloin vuorokaudessa.

Toinen tapa, jota voi käyttää, jos jatkuva tarkkailu on vaikeata järjestää tai jos siementä halutaan kerätä kaukana olevista puista, on ottaa aikaisemmin norkkoja kantavia oksia sisään, sijoittaa ne vesimaljaan ja antaa niiden kehittyä valoisassa mutta ei liian lämpimässä paikassa (ei yli + 20°), kunnes siemen varisee. Ottamalla hyvin varhain sisälle sekä hedeettä eminorkkoja kantavia oksia voi vaikkapa suorittaa pölytyksenkin keinoisesti. Näin tehdään esim. rodunjalostukseen tähtäävässä risteytystyössä. Kuvassa 1 nähdään eminorkkoja kantava oksa josta siemen juuri on varisemassa.

Haavan siemen on erittäin pieni ja kevyt ja varustettu vaalealla karvatupsulla, jonka avulla se helposti lentää pitkiä matkoja ilmapirtauksien mukana. "Siemenvillaa" siemenineen kerätään auenneista kodista varovasti esim. suureen lasipurkkiin, johon sitä on sijoitettava höllästi eikä tiiviisti pakaten. Tiedot siemenen itävyydestä ovat vaihtelevia, mutta yksimielisiä ollaan siitä, että se on melko korkea, jos siemen kylvetään pian keräyksen jälkeen

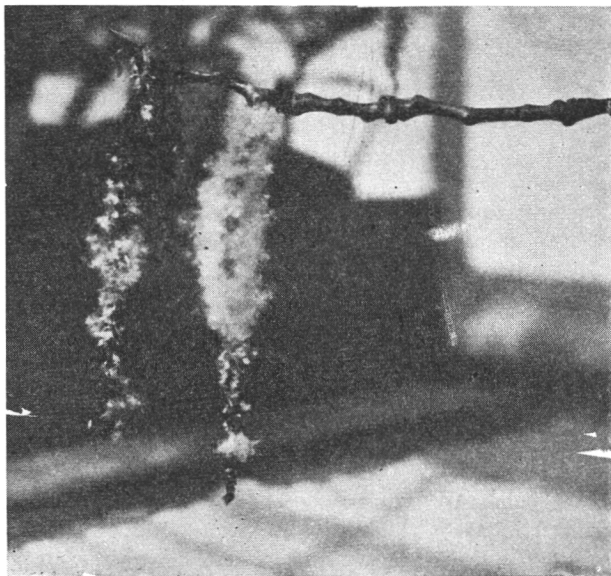
#### **Kylvöpaikka ja kylvö**

Kylvöpaikka vaatii etukäteen omat valmistelunsa. Tärkeänä tavoitteena on tasaisesti kosteiden ja mahdollisimman steriilien olosuhteiden aikaansaaminen. Kaikkein parasta on tietysti, jos siemen voidaan kylvää

kasvihuoneissa laatikkoihin, mutta tuntuu olevan yhtä mahdollista käyttää tarkoitukseen tavallisia kylmiä kasvilavoja. Näillä menetelmillä on se etu, että kasvukausi ensimmäisenä vuonna saadaan pitemmäksi samalla, kun hentojen sirkkataimien tarkka valvominen on helpompaa. Avomaalle kylväminenkin käy päinsä, jos vaan olosuhteet saadaan tarkoituksenmukaisiksi. Laatikkokylvöissä on käytetty kasvualustana hienoa, kuumentamalla sterilisoitua, hiekkaa ja sen päällä n. 3 cm:n vahvuista kerrosta hienoksi revittyä tuoretta rahkasammalta. Samanlaista kasvualustaa voidaan käyttää lavoissa ja avomaalla. Jos tarkoitus on jättää taimet koko ensi kesäksi kylvöpaikkaan, on mahdollisesti parempi käyttää hiekan asemesta syvää kerrosta hyvää, ravintorikasta ja kuohkeata puutarhamaata. Koska maan sterilisoiminen kuumentamalla lavoissa ja taimipenkeissä on hankalaa, on tässä tapauksessa tuhosisienien torjumiseksi käytettävä esim. Folosan tai Brassicol nimisiä maan sterilisoimisaineita. Rahkasammal sinänsä on jo melko steriiliä ainetta, joten se ei kaipaakaan mitään lisäkäsittelyä.

Kun kylvöalusta on läpeensä hyvin kasteltu, levitetään sen päälle tasaisesti ohut kerros "siemenvillaa" ja painetaan se kämmenellä kevyesti pintaan kiinni. Jollei siemen tartu pintaan, on tämä liian kuiva ja on se kasteltava uudelleen. Kun ala on kauttaaltaan peitetty siemenellä, suoritetaan vielä kevyt kastelu, johon käytetään hyvin hienoa vesisuihkua, joka lasketaan korkealta kylvöalan yläpuolelta. Sopivin työkalu on n.s.





*Kuva 1. Haavan siemenkodat ovat juuri auenneet ja siemen leviää.*

kasvihuoneruisku, joka levittää veden melkein sumuna. Siementä ei peitetä, mutta sen sijaan asetetaan laatikkojen tai lavojen päälle lasit, ja suojataan ne varjostamalla auringon paah-teelta. Myös taimipenkeissä on sopi-valla tavalla pidettävä huoli optimaal-likosteuden säilymisestä. Lämpötila ei saisi nousta yli +20 asteen.

Siemen itää hyvin nopeasti. Jo vuorokauden jälkeen näkyy runsaasti pieniä sirkkataimia, joiden kehitys lähiviikkojen kuluessa jatkuu hyvää vauhtia.

#### **Taimien hoito**

Tässä alkuvaiheessa on taimet hoi-dettava erittäin huolellisesti, sillä ne ovat hyvin herkkiä tuhoutumaan. Taimia kastellaan suihkuruiskulla varo-

vaisesti niin usein, että kylvöalusta ei milloinkaan pääse kuivumaan. Aluksi pidetään lasit suljettuina, mutta jo muutaman päivän kuluttua aloitetaan tuulettaminen, jota vähitellen lisätään, kunnes parin kolmen viikon kuluttua lasit sisällä voidaan kokonaan ottaa pois ja ulkona, säästä riippuen, tuu-letusta suorittaa koko päivän. On va-rottava, etteivät taimet joudu olemaan liian kosteassa ja sulkeutuneessa tilas-sa, jolloin niihin helposti ilmaantuu sienitauteja, jotka vuorokaudessa saat-tavat tuhota koko viljelyksen. Jos tu-hoja alkaa näkyä, ei auta muu kuin runsas tuulettaminen ja mahdollisesti kastelu jollakin hyvin laimealla mär-käpeittausliuoksella. Koska rahkasam-mal ei sisällä mainittavasti ravintoa,

ja koska on tärkeätä, että taimet mahdollisimman pian voimistuvat ja sivuuttavat heikoimman asteensa, on hyvä kastella niitä kerran viikossa, ensin laimealla, myöhemmin vähän vahvemmalla ravintoaineliuoksella. Tähän tarkoitukseen kelpaavat esim. puutarhaliikkeistä saatavissa olevat ruukukasvien lannoituskeitoitukset. Ensimmäinen ravintoainekastelu annetaan 10—14 päivää kylvön jälkeen.

Jos kylvö on tapahtunut kasvihuoneessa taikka lavassa varhain keväällä, on mahdollista suorittaa taimien ensimmäinen kouluminen heti samana keväänä. Kasvihuoneessa tämä voi tapahtua taimien ollessa n. 3 viikon vanhoja eli niiden ensimmäisen varsinaisen lehtiparin kehityttyä. Tällöin taimet koulitaan laatikkoihin n. 3 × 3 sm etäisyyksin. Kasvualustana käytetään sterilisoitua hyvää ja ravintorikasta puutarhamultaa. Koulimisen jälkeen on syytä pitää taimet muutama päivän viileämmässä paikassa.

Toistaiseksi ei ole kokemuksia näin pienten taimien koulimisesta ulkona, mutta jos vain pidetään peittämällä huoli kosteudesta, varjostuksesta ja lämmöstä, luulisi senkin käyvän päinsä. Koulimisen jälkeen taimien kehitys joksikin aikaa pysähtyy, mutta jatkuu taas pian. Kasvihuoneessa kasvatetut taimet koulitaan keväällä vielä toisen kerran ulos lavoihin taimien ollessa 6—7 sm korkeita. Tällöin käytetään n. 9 × 10 sm:n etäisyyksiä. Lavoissa kasvatetut taimet on kuitenkin ehkä parasta koulia vain kerran, käyttäen silloin heti tämän kehitysasteen taimia ja viimeksi mainittua koulimisetäisyyttä. Jos taimet ovat heikosti kehitty-

tyneitä tai jos lavatarhaa ei ole käytettävissä siementaimet jätetään mieluummin ensimmäiseksi kesäksi kylvöpaikkaansa ja koulitaan vasta seuraavana keväänä.

Koulitut taimet on aluksi varjostettava ja hoidettava kastelulla ja tuuletuksella. Vähitellen voidaan varjostusta vähentää ja tuuletusta lisätä niin, että heinäkuun loppupuolella suojukset voidaan kokonaan poistaa.

Koska haapa on verrattain arka taudeille, on kasvinsuojelutoimenpiteisiin jatkuvasti kiinnitettävä suurta huomiota. Pahimpina tuhoajina esiintyvät *Venturia-* (*Fusicladium*) ja *Melampsora*-sienet. Edellinen näyttäytyy lehdissä ja pahemmissa tapauksissa myöskin vuosikasvaimissa mustina laikkuina, jotka vähitellen leviävät aiheuttaen lehtien ja versojen kuoleamisen. *Melampsora* huomataan lehtien alapinnalla ruskeankeltaisina laikkuina.

Taudin säilymisen estämiseksi olisi taimitarhan ympäriltä kaikki luonnonvaraiset haavat poistettava. Tartunnan estämiseksi toistuvat ruiskutukset rikki- ja kuparipitoisilla preparaateilla lienevät toistaiseksi ainoat torjuntamahdollisuudet, ja koska taudin torjuminen sen jälkeen kun se on ilmaantunut, on yleensä vaikeata, on suuri huomio kiinnitettävä ehkäiseviin ruiskutuksiin. Tällaisia on syytä suorittaa parin viikon väliajoin pitkin koko kesää. Aivan pienet taimet voivat kuitenkin ruiskutuksista jonkin verran vahingoittua, joten on syytä alussa olla varovainen ja käyttää miedompia liuoksia. Samoin on ruiskuttamista auringonpahteella vältettävä.



*Kuva 2. Yhden kasvukauden ikäisiä Populus tremula x P. tremuloides hybriditaimia lavatarhassa. Pisin noin 75 cm.*

Kesän aikana ja varsinkin loppukestästä haavan taimien kehitys on hyvä. Koska haapa herkästi käyttää hyväkseen edulliset kasvuolosuhteet, on riittävästä veden ja ravinnon saannista pidettävä jatkuvasti huolta. Koulimisalueelle annetaan keväällä keinolannoitetta, ja taimien juurruttua ja alettua kasvaa on hyvä suorittaa typpilannoitus. Jo ensimmäisenä syksynä saattaa haavan taimi saavuttaa 40—50 sm:n korkeuden ja eräät hybridilajit, kuten esim. *Populus tremula* x *P. tremuloides* voivat kasvaa vieläkin suuremmiksi. Kuvassa 2 nähdään tällaisia yhden kasvukauden vanhoja hybriditaimia. Siksi voidaan ajatella tällaisten 1-vuotisten taimien käyttöä suoraan istutuksiin seuraavana keväänä ilman toistuvaa koulimista. Haavan taimien kasvatuskustannukset nousevat näet jo verrattain korkeiksi, eikä ole syytä niiden lisäämiseen tarpeettomasti. Odotettavissa ei myöskään ole, että menetelmiä yksinker-

taistamalla saataisiin kustannukset huomattavasti pieneneään. Tämä näet vaikuttaisi luultavasti taimien ensimmäisen vuoden kehitystä heikentävästi ja näin ollen niiden käyttöarvoa alentavasti.

Koska metsikön perustamiskustannukset nousevat korkeiksi, on itseltään selvää, että perustettavalle istutukselle on annettava mahdollisimman hyvät edellytykset. Ainoastaan haavalle paras mahdollinen kasvupaikka on valittava ja suuri huomio kiinnitettävä istutuksen suojelemiseen karjan ja riistan aiheuttamilta vahingoilta. Toiset tärkeät tekijät ovat istutus-ettäisytykset ja istutustapa. Kokemukset viittaavat siihen, että laadultaan paras haapa saadaan viljelemällä se nuorena tarpeeksi harvassa, esim. 1.000—650 kpl/ha, ja suorittamalla jo nuorena metsikössä harvennuksia. On myös mahdollista, että 2—3 vuotiset taimet olisi katkaistava melkein maan tasalla, jolloin seuraavana kesänä syntyy

uusi voimakas vesa, joka pystyy kilpaillemaan pintakasvillisuuden kanssa.

Haavan taimien kasvatuksesta ja haapametsien viljelemisestä ja hoidos-

ta on kuitenkin varsin vähän kokemuksia, joten kokeilemista tällä alalla riittää vielä pitkäksi aikaa — myös käytännön miehille.

\*

## UUSIA METSÄTEHON TIEDOITUKSIA

METSÄTEHON, Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosaston sarjassa Metsätehon tiedoituksia on vuoden jälkipuoliskolla ilmestynyt:

- n:o 61 Puominosturin käyttö kouralla varustettuna pinotavaran siirtoon. Risto Eklund.
- „ 62 Puutavaran uppoamisesta. Arno Tuovinen.
- „ 63 Vanerikoivujen kasaamisen aiheuttamasta vetovastuksesta. Kalle Putkisto.
- „ 64 Uusi koneellinen tukkien rautatievaunuihin kuormauslaite. Kalle Putkisto.
- „ 65 Kokemuksia puutavaran kuljetuksesta pyörätraktoreilla. J. E. Arnkil.
- „ 66 Kokemuksia koneellisesta veteenvierityksestä. Arno Tuovinen.
- „ 67 Puutavaran hankinnan koneista ja välineistä II.

METSÄTEHON uusi osoite on E. Esplanaadikatu 2, Helsinki.

# PUUTAVARAN PYÖRÄTRAKTORI- KULJETUSTEN

*mahdollisuudet laajenevat*

Kirj. metsänhoitaja, metsät. kand.

KALLE PUTKISTO

Viime vuosien kokeilujen ja tutkimusten perusteella on voitu osoittaa vääräksi aikaisemmin vallinnut käsitys maatalouspyörätraktoreitten soveltamattomuudesta puutavaran kuljetustehtäviin. — Hieman yli tonnin painoisilla koneilla on vedetty puutavaralla kuormattuja rekiä, joiden kokonaispaino on saattanut nousta 9 tonniin, ja 2 tonnin painoluokkaa olevilla traktoreilla on ajettu yli 12 tonninkin kuormia (kuva 1). — Edellytyksenä on kuitenkin ollut verraten mä et ö n tie (suurin sallittu nousu 4%). Käytännössä tämä merkitsee, että taloudellisesti kannattavaa ajoa ei yleensä voida suorittaa yleisillä teillä niiden mäki-syyden vuoksi. Kuljetukset siis rajoituvat talviteille, jotka voidaan rakentaa suomaita myöten kulkeviksi ja vähämäkisiksi.

Pyörätraktorin vaatima talvitie on rakennus- ja hoitokustannuksiltaan tuntuvasti hevostalvitietä kalliimpi, mistä johtuen traktoreita on voitu käyttää vain niin suurten puumäärien kuljetukseen, että kunnollinen tie ajoa varten on kannattanut rakentaa. — Rajoitukseksi



on katsottava myös, että joitakin poikkeustapauksia lukuun ottamatta tavara on täytynyt kerätä hevosilla välivarastoon traktortien varten.

Ennen kuin pyörätraktoreille voidaan ennustaa laajaa talvikäyttöä, pitäisi niillä siis voida vetää kuormia entistä jyrkempien mäkien yli, niiden maastokelpoisuuden tulisi parantua siinä määrin, että tiekustannukset olisivat likimain samaa suuruusluokkaa kuin hevuskuljetuksissa ja niillä tulisi voida noutaa tavara suoraan hakkuupaikoilta. Tähän tähtääviä kokeiluja onkin tehty hyvällä menestyksellä Kanadasa, Ruotsissa ja Norjassa. Seuraavassa niiden tuloksista lyhyt selostus.



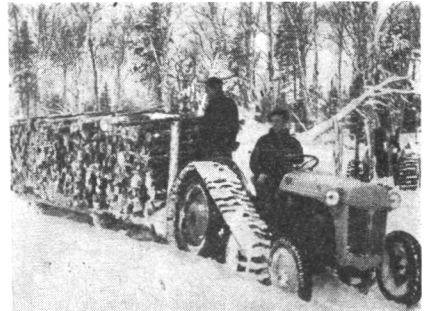
*Kuva 1. Kahden tonnin pyörätraktori vetämässä n. 30 p-m<sup>3</sup> kuormaa. Tämän kaltainen kuljetus edellyttää tottunutta kuljettajaa, välivarastoon ajettua puutavaraa ja verraten määtöntä tietä. Valok. Metsäteho.*

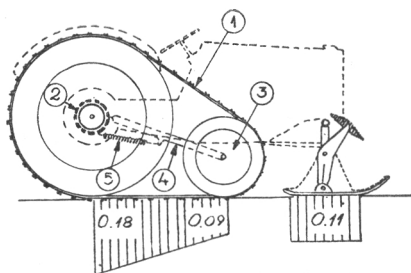
### **Kanadassa**

on ryhdytty valmistamaan telaketjuvarusteita pyörätraktoreita varten (kuvat 2 ja 3). Telaketjut (1), jotka voidaan sijoittaa miltei kaikkiin traktorimalleihin, kiertävät vetävien takapyörien (2) ja  $4.50 \times 16''$  kokoa olevien erikoispyörien (3) ympäri. Kummallakin lisäpyörällä on oma, traktorin taka-akselista lähtevä akselinsa (4), joka on varustettu alustaan kohdistuvan pyöräpaineen suuruutta sää-

televällä kierrejousella (5). Tästä jousituksesta johtuen lisäpyörät myötävät esteitä kohdatessaan, ja kulku epätasaisessakin maastossa on verraten tasaista. — Telaketjujen reunat on valmistettu  $4''$  levyisestä ja  $\frac{1}{2}''$  paksuisesta, teräsköysisäikein vahvistetusta kumiremmistä. Poikkitelat ovat terästä ja niiden leveys on 42.5 cm. Etupyörien sijasta voidaan käyttää suksia ajettaessa pehmeässä lumessa. Norjassa saatujen kokemusten mukaan ne ovat pyöriä paremmat myös valmiilla

*Kuva 2. Telaketjuvarusteet pyörätraktorissa tekevät mahdolliseksi ajon lumessa ja tavarantoimittamisen suoraan hakkuupaikoilta.*



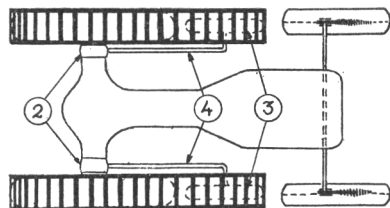


Keskim.  $0.13 \text{ kg/cm}^2$

Kuva 3. Periaatepiirros telaketjujen sijoittamisesta pyörätraktoriin. Luvut alla tarkoittavat alustan pinta-alayksiköllä kohdistuvan paineen suuruutta.

tiellä. Kanadassa taas käytetään yleensä pyöriä.

Mainituilla lisävarusteilla on saavutettu kaksi etua. Ensinnäkin telaketjujen tartuntapinta on suurempi kuin pyörien ja siitä johtuen traktoreiden vetokyky nimenomaan liukkaalla alustalla on parantunut. Toiseksi traktorin aiheuttama paine alustan pinta-alayksikköä kohden on saatu niin pieneksi, että ajo pehmeässä lumessa, jonka syvyys on 40...50 cm, ei tuota sanottavia vaikeuksia. Jos etupyörät korvataan suksilla, ajoa voidaan norjalaisten kokemusten mukaan suorittaa 80 cm syvyydessä pehmeässä lumessa, ja jos lumen kantokyky on hyvä (kevättalvella), sitä saa olla 2...2.5 m:kin. — Tavara siis voidaan juontaa hevosia käyttämättä metsästä ja ajaa sieltä täysinkin kuormin, jos se on tehty kesällä raivattujen palstateiden varsille (pinotavaran hakkuu palstatien varteen). Varsinaisen ajotien rakennustoimenpiteiksi riittävät karkea raivaus ja lumen tiivistäminen muutamalla edestakaisella ajoi-



la. Aurausta ei tarvita, vaan ainoana tienhoitotoimenpiteenä käytetään lannaamista. Tien halpuustavoite on siis myös saavutettu.

Telaketjuilla varustetun pyörätraktorin kuljetusteho vaihtelee tietenkin olosuhteista riippuen. Norjassa ilmoitetaan viime talvena ajetun 1.1 tonnin traktorilla tasaisella tiellä keskimäärin  $6.5 \text{ p-m}^3$  kuormin 27 km tuntinopeudella. Kanadassa kuljetettiin samaa suuruusluokkaa olevalla koneella mäkisessä maastossa suoraan hakkuualueelta n. 1 km matkalla 4 viikon ajan päivittäin keskimäärin  $1.700 \text{ j}^3$  4' pituista paperipuuta. Ajokertojen lukumäärä vaihteli 18...20 päivässä. Työryhmään kuului kuljettaja, apumies, kaksi kuormaajaa sekä purkaja. Telaketjuvarusteiden iäksi talvikäytössä arvioidaan 20.000...30.000 ajokilometriä.

### Ruotsissa

on kehitetty traktoreiden mäkiennousukyvyn ja maastokelpoisuuden lisäämiseksi yksiakselinen, vaihdelaatikolla



*Kuva 4. Pyörätraktori varustettuna erikoisperävaunulla, jonka pyörät ovat vetävät. Perävaunun jäljessä reki. Kuorman (perävaunu + reki) nettopaino n. 14 tn ja ajoneuvon kokonaispaino n. 20.5 tn. — Huom. koneellinen kuormaustaite.*

varustettu perävaunu (kuva 4), jonka pyörät saadaan vetäviksi traktorista tapahtuvan voimansiirron avulla. Traktori ja perävaunu muodostavat siis yhdessä ajoneuvon, joka lähinnä vastaa 4-pyörävetoista kuorma-autoa. Rakenne on kuitenkin edullisempi, sillä jäykkärunkoiseen autoon verrattuna se mukautuu paremmin maaston epätasaisuuksiin. Moottorin tehoa vetävä perävaunu ei tietenkään lisää, mutta se tekee mahdolliseksi moottorin tehon hyväksi käytön tapauksissa, joissa pyörät muutoin luistaisivat. (Viime kevättalvena Ruotissa tehdyt kokeet osoittivat traktorin tehosta voitavan käyttää hyväksi vain  $\frac{1}{3} \dots \frac{1}{2}$  mainitusta syystä ilman ko. perävaunua.)

Perävaunun kantavuus on 6 tn, sen pituus 6 m ja leveys 212 cm. Se on varustettu nestejarruilla. Vaihteisto (3 vaihdetta eteenpäin ja 1 taaksepäin) on synkronisoitu traktorin alhaisimpien vaihteiden kanssa. Jos käytetään pari-pyöriä, renkaat ovat kooltaan  $7.50 \times 20''$ , muutoin  $11.00 \times 20''$ .

Tällä traktoriajoneuvolla on todettu voitavan kuljettaa puutavaraa teillä, jotka ovat liian huonoja autokuljetukselle. Tasaisilla kangasmailla tavara voidaan noutaa suoraan hakkuupaikalta, ellei lunta ole paljon. Talviteitä ajettaessa perävaunun jälkeen voidaan kytkeä tien kaltevuussuhteista riippuen 1 tai 2 pari-rekeä ja saavuttaa siten suurempi kuljetusteho. Mainituissa kokeissa oli keskimääräinen kuormien paino 13.9 tn, josta 6.4 tn perävaunussa ja 7.5tn reessä. Suurin kuorma sisälsi  $472 \text{ j}^3$  (paino 14.2 tn). — Vetäjänä käytettiin 2.3 tn traktoria.

Kovalla lumi- tai jääteliellä osoittautui traktorilla perävaunuineen voitavan kuljettaa seuraavan suuruisia kuormia:

Tien kaltevuus	Kuorman suuruus
Tasainen	30...40 tn
1 % ylämäki	n. 25 "
2 " "	" 25 "
4 " "	" 18 "
6 " "	" 16 "
10 " "	" 14 "

*Jatkuu siv. 2*