

METSÄTIETOA

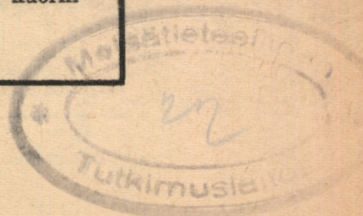


Metsätieteen tuloksia kansantajuisessa asussa

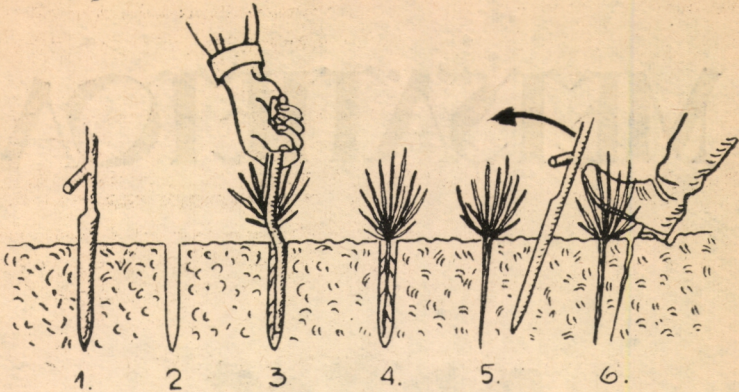
- PEITSA MIKOLA: Siirtyykö metsänraja?
- VILJO HOLOPAINEN: Havaintoja kaivospuun käytöstä hiilikaivoksissa
- ASKO TUOVINEN: Soveltuvatko kemikaalit puun kuorintaan?

N:o 3 — 1952

(Liite Metsälehteen n:o 23/52).



Käyttäkää kanki-istutusta!



Puristusistutuksen työvaiheet sen jälkeen kun istutuslaikku on valmistettu poistamalla haralla tai kuokalla pintakasvillisuus.

1. Kanki isketään maahan ja voidaan tarvittaessa polkemalla painaa syvemmälle.
2. Kanki on vedetty pois jättämällä rako mahdollisimman ahtaaksi.
3. Taimi asetetaan pihtien avulla rakoon.
4. Pihdit on vedetty pois.
5. Kanki isketään riittävän välimatkan päähän taimesta vinotain maahan ja istutusrako puserretaan huolellisesti umpeen.
6. Sivulle syntynyt rako tukitaan esim. kunnollisesti polkemalla.

Julkaisijat

Metsätieteellinen tutkimuslaitos, Suomen Metsätieteellinen Seura,
Keskusmetsäseura Tapio
Metsäteho, Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsä-
työntutkimusosasto
Työteho-seura

Toimituskunta

Yrjö Ilvessalo, N. A. Osara, O. J. Lukkala, Erkki K. Kalela, Peitsa
Mikola, Jaakko Vöry, Mikko Kantola
V.t. toimitussihteeri Lauri Lehtonen

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

Helsinki 1952

Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Kirjapainon Oy. — Rotatiopaino.

Siirtyykö metsänraja?

Kirj. metsät. toht. Peitsa Mikola

Napapaholainen

On runsaasti osoituksia siitä, että männyn metsänraja on joskus, vieläpä melko hiljattain, ollut pohjoisempana kuin nykyään. Soiden turvekerroksista on tavattu männyn kantoja nykyisen metsänrajan pohjoispuolelta, jopa Jäämeren uloimmilta saarilta. Monet muutkin soista tehdyt kasvinjätteiden löydöt osoittavat, että Suomen ilmasto on joitakin vuosituhansia sitten ollut nykyistä lämpimämpi, ja ilmaston huononemisen yhtenä seurauksena on ollut metsänrajan vetäytyminen etelää kohti. On puhuttu "napapaholaisesta", joka pohjoisesta käsin pyrkiä valtaamaan maata.

Metsän toimeentulon rajoittava tekijä pohjoisella metsänrajalla on siemenen tuleentumiselle liian alhainen lämpötila. Jotta syntyisi itämiskykyistä männyn siementä, tulee siemenen tuleentumisesän

(touko-syyskuun) keskilämmön olla vähintään + 10,5°. Jos näin lämpimiä kesiä ei satu riittävän usein, on seurauksena uudistumisen täydellinen loppuminen ja aikanaan metsänrajan aleneminen. Norjalaisten tutkimusten mukaan pohjoisella metsänrajalla kesän lämpö on parin viime vuosituhannen aikana laskenut jopa yli 3°.

Ihmisen toiminta on aikanaan suuresti auttanut napapaholaisen etenemistä. Metsänrajalla, missä uudistumista tapahtuu ylen harvoin, on viime vuosisadalla suoritettu hävittäviä hakkuita, ja samoin metsäpalot ovat tuhonneet metsiä. Niinpä Renvall (1912) luki todetun metsänrajan alenemisen pääasiassa ihmisen ansioksi ja myös hän oli sitä mieltä, että metsänrajan alenemista nykyisestä ei voida estää, koska pitkin metsänrajaa on melko leveä vyöhyke, jossa ei tapahdu uudistumista lainkaan.



Noin 25-vuotiasta hyväkasvuista männyn taimistoa tunturikoivikossa Enontekiön kirkolta 10 km pohjoiseen. Valok. 1949.

Ilmaston paraneminen

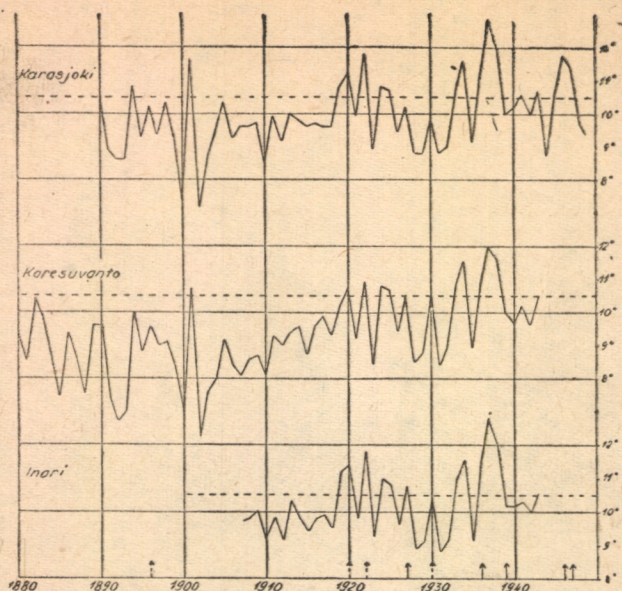
Ilmatieteelliset havainnot osoittavat, että Suomen niinkuin muidenkin pohjoisten seutujen ilmasto on kehittynyt lämpimämpään suuntaan viimeiset 100 vuotta. Lämpeneminen on ollut sitä voimakkaampaa, mitä pohjoisemmas-ta seudusta on kysymys. Jyrkintä lämpeneminen oli tällä vuosisadalla ja saa utti huippunsa 1930-luvulla.

Tätä ilmaston lämpenemistä on toistaiseksi kestänyt suhteellisen lyhyen ajan, ja on mahdotonta

mennä sanomaan, jääkö muutos pysyväksi. Ilmaston muutos on kuitenkin ollut niin suuri, että jo nyt sen vaikutukset näkyvät selvästi mäntymetsien kehityksessä metsänrajalla.

Männyn uudistusvuodet metsänrajalla

Renvall ym. tutkijat, jotka liikkuvat metsänrajalla kuluvan vuosisadan alussa, antoivat synkän kuvan pohjoisimpien mäntymetsien tulevaisuudesta. Viimeinen uudistusvuosi oli ollut noin 1850,



Neljän kesäkuukauden keskilämpö kolmella metsämajapaikkakunnalla. Katkoviiva osoittaa 10,5° lämpötilan, joka vaaditaan, jotta männyn siemen tulentuisi.

joten taimistot puuttuivat kokonaan, ja puiden kasvu oli huono.

Aivan toisenlainen on se kuva, joka nykyään kohtaa metsänrajalla liikkujaa. Kaikkialla, niin kauaksi pohjoiseen kuin mäntyä kasvaa, on myös runsaasti nuorta taimistoa. Taimia on jokseenkin kaikkia ikäluokkia aivan nuorista noin 30-vuotiaisiin saakka. Tarkempi tutkimus osoittaa, että tärkeimmät uudistumisvuodet ovat olleet seuraavat: 1921, 1923, 1928, 1931, 1937, 1940, 1947 ja 1948. Mutta myös monilta väli vuosilta on peräisin taimistoa. Norjasta mainitaan, että melkoiset männikköalueet, jotka viime sotavuosina hakattiin aikeiksi saksalaisten toimesta Jää-

meren rannoilla, ovat uudistuneet luontaisesti sängen hyvin.

Myös monet metsänviljelyt, joita viime vuosikymmeninä on kokeilmielessä suoritettu Utsjoen hoitoalueessa, ovat onnistuneet ilahduttavan hyvin.

Tutkittaessa männyn uudistumismahdollisuuksia ilmatieteellisten havaintojen valossa huomataan viime vuosikymmenien suotuisuus erikoisen selvästi. Esim. Karasjoella oli männyn siemenen tuleentumiselle riittävän lämpimiä kesä (keskilämpö vähintään 10,5°) 30 vuoden aikana 1890—1919 ainoastaan 3, siis keskimäärin joka kymmenes vuosi, kun niitä seuraavalla 30-vuotiskaudella 1920—49 oli



Metsänrajan männikköä Pallastunturilla. Huomaa mäntyjen latvat! Pituuskasvu on ollut kauan pysähdyksissä, mutta alkanut uudelleen. Uusi terävä latva erottuu selvästi vanhasta latvuksesta. Valok. 1949.

14. siis jokseenkin joka toinen vuosi.

Puiden kasvun viimeaikainen kehitys

Viimeaikainen ilmaston lämpeneminen ei kuvastu metsänrajalla ainoastaan uudistumisessa, vaan myös vanhojen puiden kasvussa. Metsänrajalla pienetkin lämpötilan muutokset aiheuttavat kasvussa suhteellisen suuria muutoksia, ja

epäedullisten ilmastotekijäin vuoksi sattuu välistä suuria metsätuhoja. Niinpä 1902 syyshalla palellutti yleisesti männyn vuosikasvaimet, minkä vuoksi paljon taimia kuoli ja metsien kunto laski niin, että kasvu oli sen jälkeen noin 10 vuotta jopa alle puolet siitä, mitä se oli edellisinä vuosikymmeninä. Mutta v:n 1911 jälkeen männyn paksuuskasvu lisääntyi runsaassa vuosikymmenessä jopa kolminkertai-

seksi tai enemmänkin, ja v:sta 1920 lähtien se on pysynyt noin 50 % keskimääräisenä pidettävän tason yläpuolella. Tämä kasvun lisääntyminen on suhteellisesti suurin metsänrajalla ja pienenee etelään päin siirryttäessä.

Viime aikojen suotuisan kehityksen huomaa selvästi myös puiden pituuskasvussa. Metsänrajalla on nykyään sängen yleinen ilmiö ns. sekundäärinen pituuskasvu, ts. pyöreälataiset puut, joiden pituuskasvu on ollut kauan pysähdyksissä, ovat alkaneet uudelleen kasvaa pituutta.

Olisiko nykyistä tilannetta käytettävä hyväksi?

Metsänraja on ilmeisesti tällä hetkellä siirtymässä pohjoista kohti. Eteneminen ei tietenkään ole nopeata, sillä se voi tapahtua vain siemenen lentomatkan verran kerrallaan pohjoisimmista siementävistä puista. Mutta ainakin nykyisen metsänrajan säilyminen on turvattu.

Elkö nykyistä suotuisaa ilmastoa olisi käytettävä hyväksi myös metsätaloudessa? Ilmatieteellisten mitausten mukaan oli Inarissa 1930-luvulla samanlainen ilmasto kuin keskimäärin Rovaniemen eteläpuolella, ja ilmeisesti myös metsän kasvun edellytykset olivat silloin samat. Huomattava osa metsänrajan pohjoispuolella olevista alueista voitaisiin näissä oloissa muuttaa mäntymetsää kasvaviksi.

Toisaalta voidaan huomauttaa, että metsänrajalla metsien tuotto on parhaassakin tapauksessa suhteellisen pieni ja metsitystyö tulee

kalliiksi, joten metsänparannukseen liikenevät varat voidaan käyttää edullisimmin etelämpänä. Myöskään ei ole mitään takeita siitä, että ilmaston lämpeneminen on pysyvä, vaan ilmasto voi kylmetä milloin tahansa sille tasolle, millä se oli 50—100 vuotta sitten.

Nimenomaan metsänrajaseudun väestön puun saantia ajatellen on kuitenkin mahdollista käyttää nykytilannetta hyväksi. Metsänrajalla on nykyään melkoisesti taimistoja, joiden hoitoon on kiinnitettävä huomiota. Metsänviljelystä on siksi myönteisiä kokemuksia, että sitä on syytä jatkaa kohtuullisessa määrässä. Vastaavasti voitaneen suojametsäalueella suorittaa hakuista nykyistä rohkeammin nimenomaan uudistumista silmällä pitäen.

(Mikola, P. 1952. Havumetsien viimeaikaisesta kehityksestä metsänrajaseudulla. Metsätiet. tutkimsl. julk. 40.2).

Metsänhoidon tehostamisesta saatavan hyödyn tavataan sanoa olevan kaukana tulevaisuudessa. Mutta yksi ainoa suuri esimerkki riittää tämän väitteen kumoamaan: metsiemme ensimmäisestä inventoinnista toiseen kuluneena vajaa 15-vuotiskautena saatiin tehokkaalla toiminnalla Suomen metsien vuotuinen kuusipuun kasvu kohoamaan kahdella miljoonalla kuutiometrillä, mikä vastaa paperiteollisuuden sodan edellisen kuusiraakapuumäärän runsasta kolmannesta, ja kuitenkin tehostamisessa olisi ollut paljon lisäämisen varaa.

Prof. Yrjö Ilvessalo.

Havainnot ja kaivospuun käytöstä hiilikaivoksissa

Kirj. metsät. toht. Viljo Holopainen

Jokainen, joka on kierrellyt vähänkin Englantia, on varmaan pannut merkille siellä täällä maan eri osissa näkyvät harmaat kasat, jotka erehdyttävästi muistuttavat valtavan suurta muurahaiskekoa, joskus miltei pientä tulivuorta. Keon ympärillä nähdään joitakin rakennuksia, usein jopa pieni kyläyhdyskunta, ja ylimpänä kaikesta erottuu silmään jo kaukaa kummallinen, alinomaa pyörivä ratas. Joka valvautuu tarkemmin asiaa tutkimaan, löytää sen alapuolelta maan syvyksiin johtavan kaivoskuilun.

Tässä onkin melkein kaikki, mikä hiilikaivosyhdyskunnasta turistin silmään tarttuu. Ympäristö on tavallisesti yksitoikkoisen harmaa, aivan kuin tuo äsken mainittu keko, joka vuosien kuluessa on hiilen jätteilistä muodostunut kaivosaukon läheisyyteen. Siitä huolimatta englantilainen katselee näitä yhdyskuntia melkoisella kunnioituksella, sillä hän tietää, että hiili on Britannian taloudellisen elämän ehkä tärkein kulmakivi. Suomalaisellekin niillä on oma mielenkiintonsa. Englannin hiilikaivoksiin painuu näet nykyisin noin 2/3 meidän

markkinoille toimittamistamme kaivospölyistä. On ehkä paikallaan, että seuraillemme niiden vaiheita hieman kaivosaukkoa pitemmälle.

Hiilikaivoksen uumenissa

Hiilikaivoksen maanalaisessa osassa voidaan oikeastaan erottaa kolme eri osaa:

1) maan alle johtava pystysuora tunneli;

2) tästä vaakasuoraan eri tahoille lähtevät käytävät, joita pitkin louhittu hiili kuljetetaan tunneliin maan päälle nostettavaksi ja toisaalta tarvikkeet päinvastaiseen suuntaan, ja joiden kautta myös raitis ilma virtaa kaivoksen eri osiin;

3) varsinainen "louhintarintama", jossa hiili irroitetaan maakerrostusta. Oikeastaan olisi parempi puhua rintamista, sillä suuremmissa kaivoksissa niitä saattaa olla toistakymmentä.

Maan päältä katsellen on mahdollonta kuvitella, kuinka valtava järjestelmä tuollainen hiilikaivos on. Niinpä tämän kirjoittaja kävi kaivoksessa, jonka käytävien yhteinen



Eräs kuljetuskäytävän tukirakenne.

pituus oli noin 80 km. Yhteensä lähes 3000 työntekijää työskenteli siellä eri vuoroissa tuottaen viikossa noin 4000 tonnia hiiltä. Vuoden työtulos vastaa polttoarvoltaan noin 1.2 milj. m³ halkoja.

Hiilikaivoksen kuilu ja kuljetuskäytävät ovat verraten pysyviä laitteita. Niitä joudutaan käyttämään monessa tapauksessa hyvän matkaa toistakymmentä vuotta. Louhintarintama sen sijaan liikkuu jatkuvasti sitä mukaa kuin hiiltä louhitetaan.

Puulla suojataan työturvallisuus

Kaivospölkkyjä käytetään sekä käytävissä että louhintarintamassa. Viimeksi mainitussa kaivoksen osassa pölkkyjä tarvitaan estämään hiilikerroksen yläpuolella olevien maan-assojen putoaminen alas työskentelyn aikana. Pölkkyjen antaman suojan tarve on tässä lyhytaikainen, vain 1—2 päivää, mutta silloin sitä tärkeämpi. Yli sata miestä saattaa näet olla samanaikaisesti työssä muutaman sadan metrin pituisella rintamalla.

Pölkkyjen käyttötavat tässä hiilikaivoksen osassa ovat verraten yhdenmukaiset ja vakiintuneet. Pölkkyt asetetaan pystysuoraan asentoon ja niin tiheään, että ne varmasti kestävät yläpuolella olevien massojen painon. Tästä on

olemassa erityiset kaivostoimintaa valvovien viranomaisten laatimat "pölkkytyssäännöt", joissa maksimietäisyydet on määrätty. Monessa tapauksessa pölkyn päihin asetetaan eri muotoisia pienoja, joilla estetään pölkyn uppoaminen maakerrokseen, elleivät pölkkyt ole parittain tukemassa kolmanteen, vaaka-suoraan asetettuun pölkkyyn. Tavallista on niin ikään, että varsinkin kaivospölkyn alapäätä jonkin verran teroitetaan luiskahtamisen estämiseksi.

Louhintarintamassa käytettävien pölkkyjen pituuden määrää sen hiilikerroksen vahvuus, jonka luhimisesta on kysymys. Tämä vaihtelee jonkin verran eri alueilla. Niinpä Etelä-Walesin kaivoksissa käytettävien pölkkyjen tavallisen pituus on 6'—6' 9". Lancashiressa taas käytetään yleisimmin 4½—6' ja Skotlannin kaivoksissa 2½—4' pitkiä pölkkyjä. Kehitys on kulke-massa yhä lyhyempien pölkkyjen käyttöön. Näin sen vuoksi, että paksuimmat hiilikerrostumat alkavat jo olla loppuun käytettyjä ja vastaisuudessa on louhittava yhä ohuempia kerrostumia.

Käytävien tukemiseen käytetään hyvin monenlaisia rakenteita. Kuva esittää erästä kokonaan kaivospölkkyistä tehtyä tukirakennelmaa. Pölkkyt ovat siinä kallellaan käytä-

vän keskustaan päin, ja kukin pölkkypari kannattaa käytävän kattoon vaakasuoraan asetettua propsia. Yhden vaakasuoran pölkyn asemesta voi olla myöskin kaksi katon harjan muotoon asetettua. Tällöin tukirakennelmaa kutsutaan "sillin luurangoksi".

Useimmiten käytävän reunoilla olevien pölkkyjen ja maaseinämän väliin asetetaan laudoitus estämään maan vieriminen ja putoileminen käytävään. Kaivoksen jatkuvalle työskentelylle on näet tärkeätä, että käytävät, hiilikaivoksen "verisuonisto", säilyvät kunnossa. Kun vielä lisätään pienikokoiset ratapölkkyt, jotka useimmiten tarvitaan kiskoituksen alle, havaitaan, että hiilikaivos tarvitsee melkoisia määriä muutakin puutavaraa kuin varsinaisia kaivospölkkyjä eli propseja.

Syrjäyttääkö teräs kaivospölkkyt?

Toisaalta on todettava, ettei puu ole suinkaan monopoliasemassa hiilikaivosten tukirakenteena, vaan se on saanut pahan kilpailijan teräksestä. Varsinkin käytävien tukirakenteina tulivat teräskaaret jo maailmansotien välisenä aikana yleiseen käyttöön. Niiden pitkä ikä pääsee näet tässä oikeuksiinsa. Mutta vallankin sodan aikana ja sen jälkeen on teräspölkky tehnyt merkittäviä valtauksia myös lounhinta- ja teräskäytössä. Teräksen suuri etu on siinä, että se voidaan käyttää täällä useaan kertaan, kun taas puinen kaivospölkky joudutaan usein hylkäämään yhden käytön

jälkeen. Sitä mukaa kuin lounhinta etenee yhä kauemmaksi kuilusta, teräksen ylivoimaisuus kasvaa, koska sen käyttö pienentää kuljetuksia, jotka loppupäässä joudutaan suorittamaan miesvoimin. Monissa kaivoksissa käytetään nykyisin enemmän terästukia kuin kaivospölkkyjä. Vanhat kaivosmiehet antavat tosin vieläkin arvoa puisen kaivospölkyn varoituskäytölle, mutta heidän on pitänyt "sopeutua tilanteeseen".

Voimakkaan sysäyksen terästuokien käytölle antoi I maailmansota, jolloin kaivospuun tuonti vanhoilta lähteiltä tyrehtyi. Maan oman huonolaatuisen kaivospuun ohella oli käytettävä suuressa mitassa terästukia. Sama tarina uudistui II maailmansodan aikana. Sen jälkeenkin on sodassa köyhtyneen Englannin pitänyt käyttää paljon terästä hiilikaivoksissaan välttyäkseen tuomasta suurista määristä kalliista ulkomaista kaivospuuta.

Kaivospuun tuontia tulee vastaisuudessa pienentämään myös Englannin sotien välisenä kautena istutetut havumetsät, jotka ovat juuri ehtineet harvennusvaiheeseen ja antavat siten viljalti kaivospuuta. Metsityksiä jatketaan edelleen kuumeisessa tahdissa. Kaiken tämän valossa onkin ilolla tervehdittävä niitä laajennuksia, jotka sulfaattiselluloosateollisuudessamme ovat tapahtumassa. Ne toivottavasti kompensoivat kaivospuurintamalla näköpiirissä olevaa menekin heikkenemistä.

Soveltuvatko kemikaalit puun kuorintaan?

Kirj. Arno Tuovinen

Puutavaran kuorinta, suoritettiinpa se millä nykyisellä tavalla tahansa, tuottaa suuria vaikeuksia. Käsivoimin suoritettuna kuorinta on tunnetusti raskasta ja yhteen menoon tehtynä, kuten varastokuorinnassa, myös sangen yksitoikkoista työtä. Kesällä, jolloin kuori lähtee parhaiten, ani harvat miehet joutavat paperipuun tekoon, ja syksyllä kuori on jo tiukasti kiinni puhumattakaan talvesta, jolloin kuorinta vaatii jopa kaksinkertaisen työmäärän pakka- ja lumihankaluuksista johtuen. Eipä ole sen vuoksi ihme, että aivoja on vaivattu kuorintatyön helpottamiseksi. Osa puista voidaan tietenkin kuljettaa kuorellisina käyttö- tai jalostuspaikkaansa, jossa kuoresta selviydytään jo paljon paremmin kuin metsässä. Mutta hetikään aina tätä keinoa ei voida käyttää, vaan on turvaututtava metsä- tai varastokuorintaan. Nykyisin paljon puheena oleva koneellinen varasto-

kuorinta ei sekään pysty tätä ongelmaa täysin ratkaisemaan, sillä kuori ja runsas vesimäärä on joka tapauksessa kuljetettava puun lisäksi metsästä varastolle. Lisäksi koneellinen kuorinta tulee suhteellisen kalliiksi, koska puut on siirrettävä varastopinosta tai -kasasta koneeseen ja siitä takaisin varastolle, ilman että edelleen kuljetus saataisiin liittymään samaan työketjuun. Koneellista kuorintaa ei myöskään voida hevin ajatella käytettäväksi pienillä varastoilla, jollaisia maatilametsien puukauppojen perusteella enimmäkseen syntyy. Eräänä ratkaisuna tähän erityisesti pienten puumäärien hankintapulmaan voisi olla kemikaalien käyttö kuoren irroittajana. Tosin tästä menetelmästä saadut kokemukset ovat meillä peräti vähäiset, jopa suurelta osalta kielteisetkin, mutta koska on mahdollista, että menetelmä vähitellen tulee käytäntöön esteistä huolimatta, lie-nee syytä esittää uusimpia koke-

muksia saavutetuista tuloksista ja poptia, miten tämä menetelmä voisi soveltua meidän oloihimme.

Amerikkalaiset menetelmät

Meidänkin maassamme käytetään nykyisin menestyksellisesti tekohormoneja ja osittain muitakin kemikaaleja rikkaruohojen, puiden ja pensaiden hävittämiseen, jotta hyötykasvien sato samalla parani. Kuoren irrottamiseen pyrittäessä toiminta tapahtuu suurin piirtein samalla tavalla, joskin päämäärä on toinen. Parhaiten kuvannee tällä alalla vallitsevia menetelmiä USA:ssa Armstrong Forest Company nimisessä yhtiössä käytetty. Siellä on käsitelty kemikaaleilla melkein yksinomaan lehtipuita, mutta hieman myös havupuita. Käsitely tapahtuu kesällä, parhaana kasvukautena. Työryhmään kuuluu johtaja, joka osoittaa käsiteltävät puut (suorittaa siis leimauksen), valvoo työn edistymistä jne., 3 puiden rengastajaa (samalla myös mittaajaa), myrkkymies ja kuudentena kirjamies, jolle kuuluvat tavalliset leimausryhmän kirjamiehen tehtävät. Harvennusleimikossa, jollaisia meidän leimikkomme etupäässä ovat, työsaavutus on noussut keskimäärin n. 100 runkoon tunnissa eli n. 600 runkoon päivässä. Puun rengastaja leikkaa rungosta n. 6 tuuman korkuisen kuorirenkaan rikkomatta erityisesti puun pintaa. Renkaan teossa on käytetty monia välineitä, mutta käytännöllisimmäksi on osoittautunut erikoiskir-



Arsenikkiliuoksen sively pensselillä renkaaseen, joka tehdään n. 1 m korkeudelle maasta.

ves. On rakennettu myös polttomootorikäyttöisiä rengastuskoneita, mutta niitä on valkeata käyttää tiheässä metsässä puiden ollessa lähellä toisiaan, eikä rengas tule niillä riittävän korkeaksi. Rengastajat kulkevat muun ryhmän edellä, kuten kirvesmiehet meidän leimikoillamme pilkotuksen rajaa myöten. Jäljempänä tulee myrkkymies, joka siis yksinään hoitaa 3 rengastajan valmistamien puiden jatkokäsittelyn. Hän levittää 3" siveltimellä avokannusta ottamansa arsenikkiliuoksen kuoritulle rungon osalle. Jotta muuten väritön myrkkyluos näkyisi paremmin, on joukkoon sekoitettu jotakin väriä, esim. punamultaa, joka ilmaisee myrkytetyt puut, liuok-

sen tasaisuuden renkaassa sekä iholle tai vaattelle joutuneet myrkkypisarat. 1 gallona (n. 4,5 ltr.) myrkkyliuosta sisältää veden lisäksi 4 naulaa (n. 1,8 kg) jauhemaista arsenikkitrioksidia ja 1 naulan natriumhydroksidia eli lipeäkiveä. Tällä määrällä voidaan käsitellä ainakin 100 puuta, joten gallona riittää korkeintaan tunniksi. Myrkkyliuos voidaan valmistaa ainakin suuremmilla työmailla itse perusaineksista, mutta Amerikassa on saatavissa myös valmiita liuoksia.

Työryhmän ja sivullisten suojelemiseksi myrkyä vaikutukselta on ryhdytty eräisiin varotoimenpiteisiin. Iholle joutunut arsenikkiliuos aiheuttaa ihottuman. Tämän vuoksi työryhmän varusteisiin kuuluu aina pesuvettä sekä salvaa. Erikaisesti on varottava silmiä ja huulia. Nahka- ja kumivaatteiden käyttö on todettu soveltumattomaksi, sillä ne ovat liian kuumat, ja myrkyä valuu niistä työntekijän käsille. Jotkut ihmiset ovat yliherkkiä arsenikkiliuokselle ja liuosta tehtäessä muodostuvalle höyrylle, eikä heitä voida käyttää ainakaan liuoksen valmistamiseen ja sen siivelyyn. Kemikaalit ja työkalut säilytetään sellaisessa paikassa, etteivät asiaankuulumattomat pääse niihin käsiksi. Työkaluja ei myöskään saa käyttää muihin tarkoituksiin.

Menetelmän ollessa kokeiluasteella käsitellyt metsiköt eristettiin altauksella, mutta myöhemmin siitä on kokonaan luovuttu, sillä arsenikkiliuos imeytyy puuhun nopeasti. Karjalle ei ole todettu aiheutuneen vahinkoja.

Kemikaalikäsittelyn vaikutukset

Muutaman päivän perästä käsittelyn jälkeen puut kuolevat. Arsenikki leviää nestevirtauksen muka-



Arsenikilla käsitellyistä puista kuori irttoa yleensä 3—4 kk. käsittelyn jälkeen ja lähtee pois leveinä suikaleina.

na puun latvaan päin ja tappaa nopeasti kaikki elävät solut. Tästä on seurauksena mm., ettei havupuissa muuten todettavaa pihkan erittymistä tapahdukaan. Puiden juuriston vedenotto kyky heikkenee tai häviää tyystin, joten haihtumisen silti jatkuessa vesipitoisuus pienenee etenkin puun latvaosissa. Kuori on aluksi tiukasti kiinni, mutta irtoaa ainakin jalavalla, haavalla, tammella ja männyllä 3—4 kuukauden kuluttua. Eräillä muilla puulejilla, kuten koivulla, kuoren irtoaminen tapahtuu vasta puolen vuoden kuluttua käsittelystä. Hakkuuseen voidaan siis ryhtyä aikaisintaan loka—marraskuussa. Jos sively on suoritettu huolimattomasti, so. myrkkyluosta ei ole renkaan joka kohdassa, kuori ei ole näiden paikkojen yläpuolella irti. Renkaan alapuolelta kuori ei yleensä irtoa. Kuoren irtoaminen tapahtuu samaan tapaan kuin muistakin syistä kuolleilla puilla, ts. ohutseinäisen jälsisolukon seinämät murtuvat puun ja kuoren erilaisen kutistumisen johdosta. Kuoren irtoamisen jälkeen puun pinta tulee kauniin ruskeaksi, mutta väri ulottuu korkeintaan 1 mm syvyyteen. Kaadon ja karsimisen jälkeen kuori voidaan poistaa pitkinä luskoina vetämällä, ja työhön kuluu aikaa vain 1—2/10 tavallisen kuorintatyön vaatimasta ajasta. Muista kemikaalikäsittelyn vaikutuksista mainittakoon kaarnakuoriaisten ilmestyminen ja pintapuun sinistyminen, etenkin jos käsittely ja puiden kuoleminen tapahtuvat kasvuajan alku- ja keskivaiheilla. Arsenikin on kylläkin todettu jos-

sakin määrin estävän kaarnakuoriaisten esiintymistä.

Käyttömahdollisuudet Suomessa

Näin siis menetellään Yhdysvalloissa ja osittain myös Kanadassa. Olosuhteet ovat meillä kuitenkin siinä määrin toisenlaiset, ettei menetelmää voida meillä ilman muuta soveltaa käytäntöön.

Arsenikin käyttö herättää heti tiettyjä epäilyksiä, sillä vaikka sen myrkylliset vaikutukset ihmiseen voitaisiinkin erilaisin varokeinoin ehkäistä, ei lehmien, hevosten, lampaiden, porojen yms. sekä hyötyriistan ja rauhoitettujen eläinten suojeluun voida käytännössä ryhtyä. Vaikka arsenikki imeytyykin nopeasti puuhun, ei voitane koskaan välttyä liuoksen tippumiselta puiden kuoren päälle ja puiden juurille, josta se helposti joutuu karjan suuhun. Vaikuttaa siltä, että Amerikassa ollaan tässä suhteessa liian hyväuskoisia. Selvyys asiaan voidaan saada ainoastaan omien kokeilujen avulla.

Jos arsenikki osoittautuu käyttökeltottomaksi, olisi siis löydettävä muita yhtä tehokkaita, mutta vaarattomampia aineita. Tältä tietämältä ei kylläkään voida mainita mitään ainetta, joka täyttäisi tyydyttävästi yllä olevat vaatimukset. Meillä Suomessa suoritetuissa alustavissa kokeissa todettiin kylläkin eräillä teko hormoneilla ja natriumkloraatilla olevan niin voimakas vaikutus, että ne mahdollisesti voivat tulla kysymykseen. Käyttökelpoisen aineen löytäminen vaa-

ti joka tapauksessa perusteellisia kokeiluja.

Hyönteis- ja sinistymisvahinkojen torjuminen muodostaa oman lukunsa. Mitä aikaisemmin kesällä käsittely on suoritettu ja mitä lämpimämmät ilmat puiden kuoltua vallitsevat, sitä suuremmiksi nämä vahingot voivat muodostua. Käsittely olisi siis suoritettava mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa, heinäkuun lopulla ja elokuun alkupuolella, mikäli halutaan välttyä yo. vahingoilta. Ainakin havutukkien käsittelyn onnistuminen näyttää kyseenalaiselta. Lehtipuiden kohdalla sinistymisestä ei liene sanottavaa pelkoa, sillä niiden ei ole todettu paljoakaan kuivuvan kaatoon mennessä. Käsitteilyn siirtämisestä kasvuaajan loppupuolelle aiheutuu kuitenkin eräitä vaikeuksia. Ensinnäkin työhön käytettävissä oleva aika lyhenee arveluttavasti, ja toiseksi kemikaalien teho heikkenee. Kaikissa suhteissa tyydyttävän ratkaisun keksiminen tuottaa joka tapauksessa paljon vaikeuksia.

Kemikaalien käyttö ei sovellu täysin meidän nykyisiin metsänmyyntitapoihimme, sillä leimaus on tässä tapauksessa lopullinen, eikä puiden hakkuuta voida lykätä seuraavan kasvukauden ylitse. Jos kemikaalikäsittely tulee puiden ostajan tehtäväksi, edellyttää se useimmissa tapauksissa kaupan päättämistä viimeistään keskikesällä, mutta yleensä jo aikaisemmin. Jos taas käsittely suoritetaan esim. metsänhoitoyhdistysten toimesta, ei sen tarvitse välttämättä muut-

taa syksykauppoja. Myyjä jää tällöin kuitenkin epävarmalle puolelle, koska hänen on kaadettava käsitellyt puut lyhyen ajan kuluessa.

Kemikaaleja käytettäessä on olemassa vaara, että myös käsittelemättömiä puita kuolee. Tähän on syytä varautua erikoisesti tekohormoneja käytettäessä. Arsenikin suhteen ei ole olemassa suurtakaan pelkoa.

Jos kuori tahdotaan saada irti jo metsässä eikä vasta kuljetuksen kestäessä, hakkuuaika on sidottu myöhäissyksyyn, seuraavaan talveen tai kevääseen. Käytännössä tälläkin seikalla on tietty merkityksensä, sillä kaikkia leimikoita ei työvoimapulan johdosta saada hakatuiksi yhden vuoden aikana.

Arsenikilla käsiteltyjen puiden pihkattomuus alentaa todennäköisesti niiden uimiskykyä ja suurentaa uppoamishäviötä. Tosin on sanottava, ettei tähän mennessä ole ollut käytettävissä asiaa valaisevia tutkimustietoja. Pihkan kehittymisen estyminen vähentää sulfaattiteollisuuden sivutuotteiden saantia, mutta on toisaalta eduksi selluloosan ja paperin valmistuksessa.

On selvää, etteivät kemikaalit missään tapauksessa sovi kaiken puutavaran käsittelyyn, mutta tietyissä olosuhteissa niiden käyttö voi kaikista edellä esitetyistä vaikeuksista huolimatta osoittautua kannattavaksi. Tähän päästään kuitenkin ainoastaan siten, että meillä ryhdytään järjestelmällisesti selvittämään kemikaalikäsittelyn käyttömahdollisuuksia.

Juhlajulkaisu

prof. Heikinheimon kunniaksi

Prof. Olli Heikinheimon täyttäessä 12. 5. 52 70 vuotta ja siirtyessä samalla eläkkeelle Metsätieteellinen tutkimuslaitos ja + Suomen Metsätieteellinen Seura toimittivat hänen kunniakseseen juhla-julkaisun, joka ilmestyi Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen juhla-julkaisujen 40 niteenä.

Julkaisuun ovat kirjoittaneet tutkimuksia omilta erikoisaloiltaan seuraavat tutkijat:

V. T. Aaltonen, V. K. Ahola, Paavo Aro, Y. Blomgren, Topi Heikkilä, Leo Heikurainen ja Olavi Huikuri, Veijo Heiskanen, Viljo Holopainen, Ilmari Hustich, Yrjö Ilvesalo, Aarno Kalela, Erkki K. Kalela, Esko Kangas, Kalle Kauttu, Viljo Kujala, Erkki Laitakari, M. Lappi-Seppälä, V. Lihtonen, Jarl Lindfors, E. C. L. Løfting, O. J. Lukkala, Garl Malmström, Leevi Miettinen, Peitsa Mikkola, S. E. Multamäki, Aarne Nyysönen, N. A. Osara, Mauno Pekkala, U. Perttula, Ukko Rummukainen, Eino Saari, Juhani Sarasto, Risto Sarvas, Gustaf Sirén, Emil Vesterinen ja P. J. Viro.