

KUUSEN LAHON AIHEUTTAMISTA PUUTAVARALAJISIIRTYMISTÄ JA KANTOHINTAMENETYKSISTÄ

AILI TUIMALA

SUMMARY:

CHANGES IN TIMBER ASSORTMENTS AND LOSS IN STUMPAGE PRICES CAUSED BY DECAY IN GROWING SPRUCE TIMBER

Saapunut toimitukselle 1979-08-20

Selvityksessä tarkastellaan kuusen lahosta aiheutuneita puutavaralajisiirtymiä ja kanto-hintamenetyksiä 26 eteläsuomalaisessa avohakkuuleimikossa. Tarkastelu suoritetaan niiden tietojen pohjalta, jotka syntyvät puukaupassa ja puuta korjattaessa silloin, kun leimikko ostetaan pystyyn ja puutavaran tilavuus todetaan pystymittauksella. Leimikot olivat kahden eri yrityksen hakkuuvuoden 1977—78 aikana ostamia. Kuusitukin määrä vähentyi yrityksen A leimikoissa keskimäärin 5,84 % tilavuudella painotettuna ja vastaavasti yrityksen B leimikoissa 10,87 %. Kuusitukin kanto-hintamenetys oli kauppakohtaisia hintoja käytettäessä yrityksen A leimikoissa 2,84 mk/m³ ja yrityksen B leimikoissa 5,50 mk/m³. Yritysten ilmoittamien hakkuuvuoden keskikantohintojen mukaisilla hintasuhteilla laskettuna oli menetys lahon vuoksi yrityksen A leimikoissa 2,87 % ja yrityksen B leimikoissa 5,75 %.

1. JOHDANTO

Kuusimetsien lahoisuus on vakava ongelma Etelä-Suomessa, etenkin rannikko-alueilla. Laho on yleisesti maannouseman *Heterobasidion annosum* (Fr) aiheuttamaa tyvilahoa (KANGAS 1952, KALLIO ja TAMMINEN 1974 ym.). Lahon aiheuttamat arvotappiot kohdistuvat rungon arvokkaimpaan osaan.

Kuusen lahoisuudelle on tyypillistä, että lahon määrä eri rungoissa ja esiintymisen tiheys eri metsiköissä vaihtelee voimakkaasti (LAIHO 1966, KALLIO ja TAMMINEN 1974). Puun ulkoisten tunnusten perusteella tai muuten puuta vahingoittamatta ei voida

luotettavasti todeta puun lahoisuutta (KALLIO ja TAMMINEN 1974, JARTTI 1978). Lahon määrän toteamiseksi puu on kaadettava.

Lahosta aiheutuu puun tuottajalle, korjaajalle ja käyttäjälle yllätyksiä, joihin ei em. syistä pystytä aina varautumaan. Kanto-hintamenetykset, kohonneet korjuukustannukset ja muutokset puutavaralajikaumassa ovat seurauksena lahon esiintymisestä leimikossa. Tutkimukseen perustuvia tietoja em. muutoksista on saatavissa vain vähän.

Etelä-Suomessa on tutkimuksia kuusen

lahon aiheuttamista puutavaralajisiirtymistä tehty vasta 1970-luvulla (KALLIO 1972, KALLIO ja TAMMINEN 1974, KALLIO ja PASANEN 1974). Tutkimukset liittyvät yleensä patologiaan, maannousemaa koskeviin tutkimuksiin ja perustuvat puutavaran tilavuuteen katsoen suppeisiin aineistoihin. Tutkimuskohteet ovat Ahvenanmaan lahonselviytystä (KALLIO ja TAMMINEN 1974) lukuunottamatta subjektiivisesti valittuja. Poikkeuksellisen runsas lahoisuus on ilmeisesti vaikuttanut kohteen valintaan eräissä selvityksissä (MIKOLA 1962, KALLIO 1977). Pohjois-Suomessa kuusikoiden lahoisuutta ja sen vaikutuksia puutavarakeritymään on tutkittu jo 1930-luvulla (TIKKA 1934, 1938) samoin kuin aivan äskettäin (HYPPÖNEN ja NOROKORPI 1979). Pohjoisessa laho johtuu ensisijaisesti kuusikoiden yli-ikäisyydestä ja poikkeaa luonteeltaan jonkin verran Etelä-Suomen kuusikoiden lahoisuudesta.

Lahon esiintymistiheyden ja ulottuvuuk- sien laajat vaihtelurajat ja ehkä myös tutkimusten liittäminen työläisiin patologi- siin tutkimuksiin on vaikuttanut siihen,

2. MENETELMÄ JA AINEISTO

2.1. Menetelmä

Yleisesti käytetty menetelmä tutkittaessa lahon aiheuttamia puutavaralajisiirtymiä ja kantohintamenetyksiä on lahojen runkojen apteeraus kahdesti (PETRINI 1944, ARVIDSON 1954, RATTSJÖ ja RENNERFELT 1955 ym. Ruotsissa, KALLIO 1972, KALLIO ja TAMMINEN 1974, KALLIO ja PASANEN 1974 ym. Suomessa). Tietokoneohjelmaa käyttäen ovat menetelmää soveltaneet Pohjois-Suomen kuusikoiden lahoisuustutkimuksia varten kerättyyn aineistoon NOROKORPI ja HYPPÖNEN (1979).

Menetelmässä laho runko apteerataan ensin ikään kuin se olisi terve ja toisen kerran todellisuutta vastaavasti. Näiden kahden apteerauksen tuloksena saatujen puutavaralajijakaumien ja kantohintasum- mien erot ilmoittavat lahon aiheuttamat muutokset. Puukaupassa käytetään periaatteessa samaa menetelmää silloin, kun pystymitatun leimikon puutavaralajien tila- vuuksiin tehdään muutokset sellaisesta puu-

että ainakaan toistaiseksi ei ole ollut mah- dollisuuksia tehdä tilastollisesti luotettavia malleja lahon aiheuttamista muutoksista odotettuihin puutavaralajijakaumiin tai kan- tohintasaaliiseen Etelä-Suomessa. Raaka- puun oston ja korjuun yhteydessä syntyy kuitenkin tietoa, jota voitaisiin ainakin niin kauan kuin muita tietolähteitä puuttuu, käyttää lahon aiheuttamia muutoksia selvi- tettäessä. Mahdollisuudet etenkin yritys- kohtaiseen tietoaikteen hyödyntämiseen ovat olemassa.

Käsillä olevassa selvityksessä tarkastellaan, millaisia lahoa koskevia tietoja saadaan puunkorjuun ja kaupan yhteydessä synty- västä rutiinitiedosta ja missä määrin niitä voidaan käyttää lahosta aiheutuvien muu- tosten kuvaamiseen. Selvityksessä tarkas- tellaan järeän kuusen lahoisuutta ja sen aiheuttamia puutavaralajisiirtymiä ja kanto- hintamenetyksiä käsittäen laho puutekno- logisesti kaikkien lahottajien yhteisesti ai- kaansaamana lahana. Kuusikuitupuun la- hoä käsitellään suppeasti.

tavarasta, joka ei sisäisten vikojen vuoksi täytä voimassa olevia laatuvaatimuksia.

Ensimmäisen kerran leimikon puut aptee- rataan pystymitattaessa. Apteeraus suori- tetaan PMP -kanttäyttöohjeen ja siihen mahdollisesti liittyvien yritys-kohtaisten oh- jeiden mukaan. Toinen apteeraus suori- tetaan hakkuun yhteydessä, kun rungoista valmistetaan laatuvaatimusten mukaista puutavaraa.¹⁾ Kuusirungosta, missä on tyvi- lahoa, poistetaan kuitupuupölkyn pituisia (2, 2,4 tai 3 m) pätkiä niin monta, että voi- daan valmistaa laatuvaatimusten mukai- nen tukki tai kuusikuitupuuta.

Tyveykset (tai välileikot), jotka joutuvat eri puutavaralajeihin kuin mihin ne pystymittauksen yhteydessä on leimattu, mita- taan ja niiden tilavuus vähennetään pysty- mittauksessa saadusta tilavuudesta. Mit- taustodistus puukauppaa varten kirjoite- taan oikaistujen tilavuuksien mukaisena.

¹⁾ Kuusitukissa ja kuusikuitupuussa ei saa olla lahoa.

Mikäli siirtymiä ei ole, mittaustodistus on pystymittaustuloksen mukainen.

Käsillä oleva selvitys nojautuu tähän käy- tännön menettelytapaan. Kun vähennetään PMP-tulosteesta olevista kuusipuutavara- lajien tilavuuksista mittaustodistuksessa ole- vat tilavuudet, saadaan selville lahosta ai- heutuneet muutokset kyseisten puutavara- lajien tilavuuksissa. Näiden tilavuuksien ja yksikkökantohintojen avulla lasketaan vä- littömät kantohintamenetykset.

2.2. Aineisto

Kahdelta eteläsuomalaiselta metsäteoli- suusyritykseltä tiedusteltiin kirjallisesti lei- mikoittaisia tietoja PMP-tulosteesta »E 3- leimikon kuutiomäärä», mittaustodistuksen mukaisia puutavaralajien tilavuuksia sekä kuusitukin, kuusikuitupuun ja mäntykui- tupuun välisiä kantohintaeroja. Tiedustelu koski kaikkia piiriltä tai hankinta-alueelta hakkuuvuoden aikana pystykaupoin ostet- tuja ja pystymitattuja leimikoita, joissa oli järeää kuusta.

Lisäksi tiedusteltiin yrityksessä käytettyjä raakapuun laatuvaatimuksia, apteerausoh- jeita ja pystymittauskäytäntöä. Yritystä pyydettiin arvioimaan laatuvaatimusten nou- dattamisen tiukkuutta muihin yritys-kohtiin nähden sekä mahdollisia vaihteluita tässä suhteessa oman organisaation sisällä.

Tiedot saatiin yhteensä 36 leimikosta, joista tässä selvityksessä käsiteltiin 26 puh- dasta avohakkuuleimikkoa. Leimikot sijait- sivat 14 kunnan alueella Etelä-Hämeessä ja Uudellamaalla (kuva 1).



Kuva 1. Leimikoiden sijaintikunnat.

Fig. 1. The location of stands marked for clear-cutting. The localities are named.

Aineiston leimikot olivat kuusivaltaista seka- metsää, ikäluokkaa 81–120 a. Yrityksen A leimikoiden keski-ikä oli lähempänä luokan ylärajaa kuin yrityksen B leimikoiden keski- ikä. Metsätyyppi-alueet olivat tuore kangas ja korpi. Pystymittaustulosten mukaan leimikoissa oli puuta yhteensä 23 008 m³, mistä kuusta oli 16 119 m³. Kuusitukkia oli 12 419 m³ ja tukkirunkoja 20 744 kpl.

Puutavaran määrät leimikkoa kohden olivat seuraavat:

	Yritys A	Yritys B
Leimikoita, kpl	17	9
	Puutavaraa, m ³	
Kokonaistilavuus	1003,1	658,3
Kuusta	797,7	284,3
Tukkia	627,4	194,8
Latvakuitupuuta	108,7	38,3
Kuiturunkopuuta	61,6	51,2

Eri runkolajien osuudet käyttöpuun mää- rästä leimikkoa kohden olivat seuraavat:

	Yritys A	Yritys B
Runkolajien osuus %		
Mäntytukkipuu	15,8	23,6
Mäntykuitupuuta	0,6	6,3
Kuusitukkipuu	70,8	50,8
Kuusikuitupuuta	5,8	11,4
Koivutukkipuu	3,8	3,9
Koivukuitupuuta	1,7	4,0
Muut, mm. haapa	1,5	—
Yhteensä	100,0	100,0

Yrityksen A leimikot olivat selvästi kuusi- valtaisemmat kuin yrityksen B leimikot. Kuusitukkirungon keskitilavuus yrityksen A ostamissa leimikoissa oli 697 dm³ ja yrityksen B ostamissa leimikoissa 586 dm³. Rungon tukkiosan keskitilavuudet olivat vastaavasti 593 dm³ ja 479 dm³. Yrityksen A hankkimissa leimikoissa kuusi oli tämän mu- kaan järeämpää, mikä ainakin osaksi johtui kyseisten leimikoiden korkeammasta iästä.

Kuusen puutavaralajijakauma oli leimik- koa kohden seuraava:

	Yritys A	Yritys B
Puutavaralajien osuus %		
Tukki	78,4	66,8
Latvakuitupuuta	14,6	15,3
Runkokuitupuuta	7,0	17,9
Yhteensä	100,0	100,0

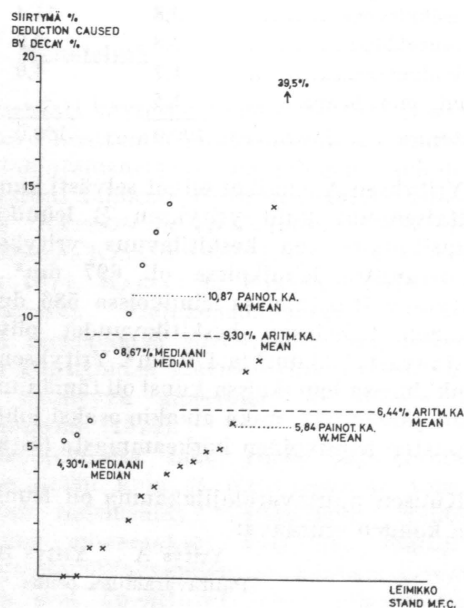
3. TULOKSET

Tulokset esitetään yrityskohtaisina, koska on ilmeistä, että suhtautumisessa lahovähennyksiin on yrityskohtaisia eroja siitä huolimatta, että yritykset ovat ilmoittaneet käyttäneensä samoja »Järvi-Suomen» mittaja laatuvaatimuksia ja yleisesti käytössä olleita apterausohjeita. Lisäksi leimikoiden maantieteellinen sijainti ja leimikkotunnukset eroavat yrityskohtaisesti siinä määrin, että on informatiivisempaa esittää tulokset kahtena ryhmänä.

31. Puutavaralajisiirtymät

311. Kuusitukki

Yrityksen A leimikoissa oli keskimäärin 36,7 m³ sellaista pystymittauksessa kuusitukiksi luettua puuta, joka siirtyi lahon vuoksi alempiarvoiseen puutavaralajiin, ensisijaisesti mäntykuitupuuksi, kuusikuitupuuksi siirtyi vain 1,8 m³ mainitusta määrästä. Kun leimikossa oli pystymittauksen mukaan keskimäärin 627,4 m³ kuusitukkaa, oli tilavuudella painotettu puutavaralajisiirtymä 5,84 % kuusitukin tilavuudesta.



Kuva 2. Leimikoiden lahousvähennykset suuruusjärjestyksessä ja niiden keskiarvot.
Fig. 2. Deductions made owing to decay in order of magnitude and means of the deductions.

Leimikoittaisten siirtymäprosenttien aritmeettinen keskiarvo oli 6,44 %, standardipoikkeama (s.) 9,21 % (kuva 2).

Yrityksen B ostamissa leimikoissa keskimääräinen siirtymä oli 21,2 m³ kuusitukista mäntykuitupuuksi. Kun leimikossa pystymittauksen mukaan oli kuusitukkaa keskimäärin 194,8 m³, oli tilavuudella painotettu siirtymä 10,87 % kuusitukien pystymittauksista tilavuudesta. Leimikoittaisten siirtymäprosenttien aritmeettinen keskiarvo oli 9,30 % ja standardipoikkeama (s.) 3,40 % (kuva 2).

Tarkasteltaessa yritysten välisiä eroja siirtymien suuruudessa todettiin, että lahovähennysten määrä oli yrityksen A leimikoissa pienempi kuin yrityksen B leimikoissa. Aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna tulos oli odotettavissa, koska yrityksen A leimikoista suurin osa oli kauempana sisämaassa kuin yrityksen B leimikoista (vrt. KALLIO 1961). Osa yrityksen A leimikoista oli sellaisia, että hakkuutoimenpiteitä alueilla oli tehty varsin vähän ja tästä johtuen ainakaan maannouseman leviämislle ei oltu luotu suotuisia olosuhteita. Leimikoittainen vaihtelu oli yrityksen A ostamissa leimikoissa suuri, mikä on nähtävissä jo keskiarvoa suuremmasta standardipoikkeamasta. Sen sijaan yrityksen B leimikoiden välillä ei vaihtelu ollut läheskään yhtä suurta. Eroavuudet olivat ymmärrettäviä, koska yrityksen A leimikot sijaitsivat huomattavasti laajemmalla maantieteellisellä alueella kuin yrityksen B leimikot. Tilanne vastasi varsin hyvin KALLION laatimaa karttaa maannouseman esiintymisalueista. Lisäksi yrityksen B leimikot keskittyivät Lohjan harjun alueelle, jota kalkkipitoisia maalajeja sisältävänä on ainakin eräiden tutkijoiden mukaan pidettävä maannousemalle suotuisana (mm. DIMITRI 1962). Tämä selitti, paitsi maantieteellisestä sijainnista johtuneita, odotettuja määräeroja lahon esiintymisessä, omalta osaltaan sitä, että yrityksen B leimikoissa siirtymät olivat selvästi suuremmat kuin yrityksen A ostamissa leimikoissa.

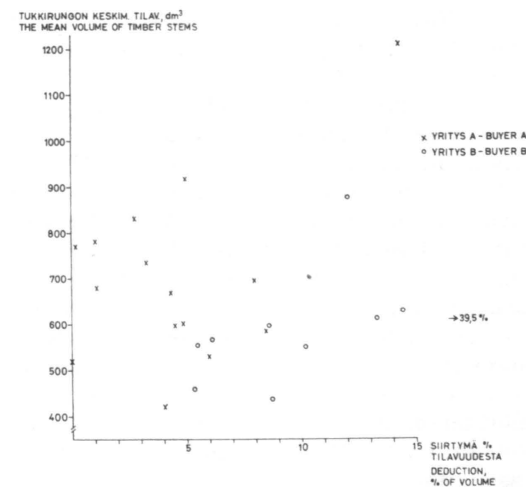
Leimikoilla ei todettu tilastollista riippuvuutta lahovähennysten suuruuden ja kuusitukkirunkojen keskitilavuuden välillä (kuva 3). Tulos poikkesi aikaisemmin esitetystä (mm. KALLIO ja TAMMINEN 1974, KALLIO

1977), mutta tämä oli ymmärrettävissä, koska puustot olivat melko samanikäisiä.

Leimikoiden siirtymäprosenttien mukainen jakauma oli seuraava, kun käytettiin luokkavälinä 5 %.

Siirtymäluokka %	Yritys A		Yritys B	
	Kpl	%	Kpl	%
Ei siirtymää	2	11,77	—	—
0,1—5,0	10	58,82	—	—
5,1—10,0	3	17,65	5	55,56
10,1—15,0	1	5,88	4	44,44
15,1+	1	5,88	—	—
Yhteensä	17	100,00	9	100,00

Kummankin yrityksen leimikoista lukumääräisesti suurin osa oli niitä, joissa lahon vuoksi oli tehty suhteellisen vähäisiä siirtoja puutavaralajeissa. Kuitenkin oli yrityksen A leimikoissa kaksi erittäin pahoista lahoista, samoin voitiin todeta yrityksen B leimikoista kaksi tai kolme muita runsaslahoisempaa leimikkoa. Tämä lienee tyvilahon esiintymiselle myös leimikoittain tarkasteltuna tyypillistä. Mm. LAIHO (1966) puhuu katastrofialueista. Useimmat tutkijat toteavat maannouseman esiintyvän laikuittain, mm. KANGAS (1952) ja KALLIO (1966). Koska suomalaiset leimikot ovat alaltaan melko pieniä, voi tällainen katastrofialue vaikut-



Kuva 3. Lahousvähennyksen ja kuusitukkirungon keskitilavuuden keskinäinen riippuvuus.
Fig. 3. Correlation between deductions caused by decay and the mean volume of spruce timber stems.

taa erittäin voimakkaasti koko leimikolta saatavan puutavaran siirtymiin.

Jakauman selvää painottumista vähäisempien lahovähennysten puolelle kuvaa se, että yrityksen A leimikoista 70,6 prosentilla oli pienempi lahovähennyksen osuus kuusitukin tilavuudesta kuin kaikkien leimikoiden tilavuudella painotettu keskiarvo. Yrityksen B leimikoista vastaavasti 66,7 prosentilla oli pienempi lahovähennyksen määrä kuin leimikoiden tilavuudella painotettu keskiarvo (kuva 2).

Aritmeettista keskiarvoa pienemmät siirtymäprosentit oli 76,5 prosentissa yrityksen A leimikoista ja 55,6 prosentissa yrityksen B leimikoista. Tämän mukaan ainakin laajemmalla maantieteelliseltä alueelta leimikoiden lahoisuustietoja kerätettäessä vaikuttavat leimikoiden väliset suuret erot siten, että muutamat pahasti lahoiset leimikot nostavat keskiarvoja voimakkaasti.

312. Kuusikuitupu

Kuusikuitupuusta mäntykuitupuuhun lahon vuoksi tehty siirto oli yrityksen A osalta merkitty ainoastaan kahteen mittaustodistukseen. Toinen näistä, missä 20,0 m³ kuusikuitupuuta oli siirretty mäntykuitupuuksi, oli jo aiemmin mainittu erittäin paha laholeimikko. Tässä leimikossa kuusitukista siirtyi 39,5 % mäntykuitupuuhun, ja kuusikuitupuun siirtymä oli 38,5 % eli suurin piirtein samansuuruinen kuin tukkiuksen siirtymä. Yhtä suurene lahon määrään vaikuttanee leimikon tasaikäisyys, osa kuusista lienee kasvanut vallittuna eikä ole saavuttanut tukkipuun mittoja.

Yrityksen B leimikoissa oli kuusikuitupuun tilavuutta vähennetty lahon vuoksi kuudessa leimikossa yhdeksästä. Keskimääräinen, tilavuudella painotettu siirtymä oli 3,5 % kuitupuurunkojen tilavuudesta. Mikäli vertauskohteena olisi käytetty koko kuusikuitupuun tilavuutta, olisi siirtymä ollut 2 % tästä tilavuudesta. Leimikoittaisten siirtymien aritmeettinen keskiarvo oli 4,9 %.

Erot yritysten välillä johtuivat ainakin siitä, että yritys A ei jalosta itse kuitupuuta vaan vaihtaa sen. Yritys B sen sijaan hankkii kyseiseltä alueelta kuusikuitupuuta myös hiokkeen raaka-aineeksi, jolla on erittäin ankarat laatuvaatimukset.

32. Kantohintamenetykset

Lahon vuoksi tehtyjen puutavaralajisiirtojen aiheuttamat markkamääräiset kantohintatappiot laskettiin todellisten, kaupoissa käytettyjen kantohintojen mukaan. Kuusitukin kantohintamenetykseksi nimitetään sitä rahaa, joka myyjältä jää saamatta, kun tukin mittaisesta puusta ei saada tukin kantohintaa, vaan mäntykuitupuun kantohinta tai eräissä tapauksissa kuusikuitupuun hinta. Kuusikuitupuuksi joutuu sellainen osa pystymittauksessa tukiksi luettua puuta, josta ei enää lahon vuoksi tehtyjen lyhennysten jälkeen tule minimimittaistakaan tunkkia.

Keskimääräinen, prosentteina ilmoitettu tappio kantohinnasta laskettiin edellisestä poiketen perusteena yritysten ilmoittamat kyseisen hankintavuoden keskimääräiset kantohinnat ja niiden pohjalta laskettu hintasuhde.

Selvityksen mukaan yrityksen A leimikoiden osalta menetettiin hakkuuvuoden 1977–78 aikana kuusen lahon vuoksi keskimäärin 1 784 mk leimikkoa kohden ja yrityksen B leimikoissa 1 072 mk. Kuusitukin kantohinta alentui tämän mukaan yrityksen A kaupoissa 2,84 mk/m³ ja yrityksen B leimikoissa 5,50 mk/m³ täysin terveeseen leimikkoon verrattuna. Kantohintamenetys kuutiometriä kohden vaihteli yrityksen A osalta rajoissa 0,0–18,60 mk/m³ ja yrityksen B osalta vastaavasti 1,60–10,30 mk/m³. Leimikkokohtaisten yksikköhinnan menetysten aritmeettiset keskiarvot olivat 3,11 mk ja 4,72 mk.

Kantohintamenetystä voidaan pitää tuntuvana, etenkin, jos ajatellaan tämänsuuruista kantohinnan alentumista esim. kantohintaneuvottelujen piiriin.

Kantohintojen prosentuaalinen lasku lahovähennysten vuoksi laskettiin yrityksen A osalta käyttäen hintasuhdetta, missä kuusitukin suhteellista arvoa 100 vastasi kuusikuitupuun arvo 54,03 ja mäntykuitupuun arvo 50,68. Yrityksen leimikoissa menetettiin, kun keskiarvo painotettiin puutavaralajien tilavuudella, keskimäärin 2,84 % kuusitukin kantohinnasta. Aritmeettinen keskiarvo osoitti menetykseksi 3,17 %.

Yrityksen B leimikoilla käytettiin hintasuhdetta, jossa kuusitukin arvoa 100 vastasi kuusikuitupuun arvo 52,48 ja mäntykuitupuun arvo 47,16. Tilavuudella painotettuna

oli kantohintamenetys 5,75 % leimikkoa kohden. Aritmeettinen keskiarvo oli 4,92 %.

Kuusikuitupuun osalta kantohintamenetykset eivät olleet suuret. Etenkään yrityksen A kaupoissa niillä ei ollut mitään merkitystä. Selvityksessä käsitellyissä leimikoissa vähennyksiä oli tehty vain kahdessa leimikossa, kuten aikaisemmin mainittiin ja tämän lisäksi hintaero kuusikuitupuun ja mäntykuitupuun välillä oli pieni.

Yrityksen B leimikoista laskettu menetys oli hintasuhdetta käyttäen 0,35 % runko- kuitupuusta saadusta kokonaishinnasta. Jos vertailukohteeksi olisi otettu koko kuitupuumäärä, siis latvakuitupuun rungoista saadun lisäksi, olisi menetys ollut 0,2 % kuitupuun hinnasta.

33. Hehtaarikohtaiset menetykset

Eräissä kuusen tyvilahon aiheuttamia taloudellisia menetyksiä koskevilla selvityksissä lahosta aiheutuneet menetykset ilmoitetaan hehtaarikohtaisina (KALLIO 1973, 1977 ja 1978). Tämä on informatiivinen tapa esittää asia, jos ajatellaan metsäverotusta, joka suoritetaan hehtaarikohtaisena. Käsillä olevan selvityksen puitteissa ei ole tarkoituksenmukaista lähteä selvittämään kaikkien leimikoiden hehtaarikohtaisia tappioita, koska leimikot voivat koostua hyvinkin erilaisista metsikkökuvioista, joista ei pelkästään puulajisuhde anna tarpeeksi selvää kuvaa.

Esimerkkinä otetaan kuitenkin yrityksen A leimikoista pahimmin lahon vioittama, missä kuusitukin määrä väheni 39,5 %.

Leimikon ala oli 4,7 ha ja hehtaarilla oli pystymittauksen mukaan 186 m³ käyttöpuuta. Järeää kuusta oli 132 m³, järeää koivua 30 m³ ja järeää mäntyä 3 m³ hehtaarilla. Lahon vuoksi menetettiin 2 030 mk/ha. Mainittakoon, että kuusitukin yksikköhinnassa tämä merkitsi 18,56 mk/m³ menetystä verrattuna siihen, että leimikko olisi ollut terve. KALLIO (1978) arvioi menetyksen voivan kesän 1977 keskimääräisen hintatason mukaan olla 4 000–7 000 mk/ha puhtaassa, varttuneessa maannousemakuusikossa.

34. Alueelliset erot

Johtopäätösten teko alueellisista eroista lahovähennysten määrässä on epävarmaa, kun on käytettävissä vain 26 leimikkoa, jotka lisäksi ovat kahden eri yrityksen korjaamia. Asia on kuitenkin niin mielenkiintoinen, että varhaisempiin tutkimuksiin (KALLIO 1961, KUUSELA 1978) nojautuen tehtiin aineistosta kaksi alueellista ryhmitelmiä ja tarkasteltiin eroja niiden avulla. Yrityksen A leimikot jaettiin kahteen ryhmään siten, että toisen muodostivat Hämeessä ja toisen Uudellamaalla sijainneet leimikot, paitsi Orimattilassa ollut leimikko, joka laskettiin Hämeen leimikoiden joukkoon.

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Selvityksessä saatuja tuloksia on vaikea verrata aikaisemmin tehtyjen tutkimusten tuloksiin. Ainakaan suoria rinnastuksia ei voida tehdä.

KALLIO (1972) tutki täysi-ikäistä kuusikkoa, jossa oli suoritettu väljennys moninaiskäyttöä silmällä pitäen. Lahosta aiheutuneeksi puutavaralajisiirtymäksi KALLIO sai 30 % kuusitukin tilavuudesta. Kantohinnan kokonaistappio tässä moninaiskäyttöleimikossa oli 13 %. Tutkimusta on, kuten kirjoittaja mainitsee, pidettävä vain esimerkkinä eikä sitä voida yleistää. On kuitenkin mainittava, että lahosta käytävä keskustelu useimmin käydään juuri tämäntyyppisten hätkähdyttävien tapausten pohjalta, jotka kyllä olennaisesti kuuluvat ainakin maannouseman aiheuttaman kuusen lahoisuuden luonteeseen (vrt. s. 337, 338). Vähäisiä lahovähennyksiä sen sijaan pidetään normaalina ilmiönä, mikä puolestaan selittänee sen, että totaaliin toimenpiteisiin lahon leviämisen estämiseksi ei toistaiseksi ole ryhdytty.

KALLIO ja TAMMINEN (1974) tutkivat Ahvenanmaan kuusikoiden lahoisuutta käyttäen hyväksi VI valtakunnan metsien inventoinnin tihennettyä koealaverkkoa. Relaskoopikoealoilta otettujen koepuiden perusteella todettiin kuusitukin tilavuuden vähentyneen lahon vuoksi 21,5 % ja kokonaiskantohinnan menetyksen olleen 10,3 %. Ahvenanmaan kuusikoissa yleinen yli-ikäisyys selittää osaltaan lahon runsautta.

Hämeen läänin leimikkoryhmässä siirtyi keskimäärin 4,1 % kuusitukista alempiarvoiseen puutavaralajiin ja vastaavasti Uudenmaan läänin leimikoissa siirtymä oli 7,2 %.

Leimikot jaettiin kahteen ryhmään myös siten, että kummankin yrityksen Uudellamaalla sijainneet leimikot yhdistettiin ja poimittiin omaksi joukokseen ne leimikot, jotka sijaittivat merenrannalla olevissa pitäjissä (vrt. KUUSELA 1978). Näin saatiin tulos, että kuusitukin siirtymä merenranta-pitäjissä sijainneissa leimikoissa oli 10,3 % ja muissa Uudellamaalla sijainneissa leimikoissa 5,8 % tilavuudella painotettuna keskiarvona.

tulosta, on muistettava, ettei Kaakkois-Suomi ole yhtä pahoin lahon vaivaamaa aluetta kuin Uusimaa ja osat Hämeestä.

Mielenkiintoisimmat vertailut voitiin tehdä Pirkka-Hämeen piirimetsälautakunnan suoritettaman tiedustelun tulosten kanssa. Ko. piirimetsälautakunta tiedusteli kesällä 1978 eräiltä alueensa puutavaran hankkijoilta lahon aiheuttamia puutavaralajisiirtymiä järeän kuusen osalta voidakseen antaa lausunnon Metsäntutkimuslaitoksella tehdystä, verohallituksen tilaamasta tutkimuksesta, joka koski veroluokittaisia metsäverolukuja ja verokuutiometrin rakennetta (KUUSELA 1978). Lahon aiheuttamia puutavaralajisiirtymiä tarkasteltiin ostajilta saadussa arvioissa mittausselelysten, mittaus-todistusten ja työselvitysten perusteella. Lahon aiheuttamat vähennykset kuusitukin määrään vaihtelivat pml:n alueen kunnissa 9,6–1,0 % järeän kuusen tilavuudesta. Kä-sillä olevan selvityksen tulokset näyttävät ainakin suuruusluokaltaan noudattavan em. kyselyn linjaa. Tampereen lähiympäristön kunnissa oli lahon vuoksi siirtynyt keski-määrin 6,05 % (s. 3,23 %) tukista alempi-arvoisiin puutavaralajeihin. Mikäli verra-taan alueella tehtyjä kantoinventointeja (mm. PERTTULA 1960, VAARTIO 1968 ja KALLIO ja NOROKORPI 1972), edellä mai-

nittujen KALLION (1972) ja KALLION ja TAMMISEN (1974) tekemien tutkimusten lahojen puiden lukumääriä ja niitä vastaavia lahosiirtymien määriä sekä pml:n kyselyn tuloksia, voidaan päätellä, että lahon aiheuttamat siirtymät eivät ole käytännössä niin mittavat, kuin miksi ne tarkassa tutki-muksessa saadaan.

Selvityksen tulokset lahon esiintymisen alueellisesta vaihtelusta ovat samansuuntaiset kuin aikaisemmissa tutkimuksissa (mm. KALLIO 1961). KUUSELA (1978) esittää asiantuntijalausuntoihin nojautuen aivan rannikon tuntumassa olevissa kunnissa vero-tuksessa huomioitavaksi 20 % siirtymä kuusitukille lahon vuoksi. Tätä esitystä ei toistaiseksi ole kuitenkaan seurattu. Selvi-tyksessä siirtymäksi saatiin 10,3 %.

On kuitenkin muistettava, koska maan-nousema on yleisin kuusen lahottaja Etelä-Suomessa, ettei tämä pahanlaatuinen lahot-taja aiheuta ainoastaan välittömiä l. myynti-hetkellä leimikosta saatavaan kantohinta-saaliiseen vaikuttavia vähennyksiä, vaan myös välillisiä tappioita. Näistä mainitsevat tutkijat (mm. PETRINI 1944, ARVIDSON 1954, KALLO 1972, 1973, KALLIO ja TAMMINEN 1974) runkomuodon huonontumisen, kasvun heikkenemisen ja kiertoajan lyhe-nemisen.

5. TIIVISTELMÄ

Selvityksessä käsiteltiin kahden eri osta-jan hakuukaudella 1977–78 pystykaupoin ostamia avohakkuuleimikoita, joiden puutavaramäärät todettiin pystymittauksella. Yrityksen A leimikoista 5 sijaitsi Hämeessä ja 12 Uudellamaalla, yrityksen B kaikki 9 leimikkoa olivat Uudellamaalla. Kuusen lahosta aiheutuneet puutavaralajisiirtymät laskettiin vähentämällä kyseisten puutavara-lajien pystymittauksella saadusta tilavuudesta mittaustodistukseen merkitty tilavuus, jonka mukaisena leimikon kauppahinta oli maksettu. Markkamääräiset kantohintame-netykset laskettiin kaupoissa käytettyjen todellisten kantohintaerojen mukaan. Menetyksenä pidettiin sitä kantorahaa, joka myyjältä jäi saamatta, kun tukin mittai-sesta puusta lahon vuoksi tuli maksetuksi mäntykuitupuun, eräissä tapauksissa kuusi-

kuitupuun hinta. Leimikoille laskettiin myös prosentuaalinen kantohintamenetys, joka perustui yritysten ilmoittamien hakuu-vuoden keskikantohintojen mukaiseen hinta-suhteeseen.

Yrityksen A leimikoissa kuusitukin määrä vähentyi lahon vuoksi 5,84 % (tilavuudella painotettu keskiarvo) ja kantohintamenetys oli 2,84 mk/m³. Lahovähennyksiä tehtiin viidessätoista kaikkiaan seitsemästätoista leimikosta. Aritmeettiset keskiarvot olivat 6,44 % (s. 9,21 %) ja 3,11 mk/m³. Hinta-suhteella 100 : 54,03 : 50,68 laskettu kuusi-tukin keskimääräinen kantohintamenetys oli tilavuudella painotettuna 2,87 %, vastaava aritmeettinen keskiarvo oli 3,17 %. Kuusi-kuitupuun tilavuus oli pienentynyt ainoas-taan kahdessa leimikossa. Kantohintamene-tys oli merkityksetön.

Yrityksen B leimikoissa kuusitukin määrä vähentyi 10,87 % (tilav. pain. ka.) ja kanto-hintamenetys oli 5,50 mk/m³. Vähennyksiä oli tehty kaikissa leimikoissa. Aritmeettiset keskiarvot olivat 9,30 % (s. 3,40 %) ja 4,72 mk/m³. Hintasuhteella 100 : 52,48 : 47,16 laskettu kantohintamenetys oli tila-vuudella painotettuna 5,75 %, aritmeettinen keskiarvo oli 4,92 %. Kuusikuitupuun mää-rä oli vähentynyt kuudessa leimikossa yh-deksästä. Vähennys oli 3,5 % kuitupuun-runkojen tilavuudesta ja 2 % kaikesta kuusikuitupuusta. Kantohintamenetys oli 0,2 % leimikolta korjatun kuusikuitupuun hinnasta.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ARVIDSON, B. 1954. En studie av granrotötans (Polyporus annosus Fr.) ekonomiska konsekvenser. Sveriges SkogsvFörb. Tidskr. 52: 381–412.
- DIMITRI, L. 1962. Untersuchungen über Ausbreitung und Paratismus vom Fomes annosus (Fr) Cooke. Dissertation. Veröffentlicht in Phytopathologische Zeitschrift 48: 349–369 und 49: 41–60.
- HYPPÖNEN, M. & NOROKORPI, Y. 1979. Lahoi-suuden vaikutus puutavaran saantoon ja arvoon Peräpohjolan vanhoissa kuusikoissa. Summary: The effect of decay on timber yield and value of the old Norway spruce stands in northern Finland. Folia For. 381. 13 s.
- JARTTI, P. 1978. Tyvilahon määrittäminen. Summary: On the measurement of internal decay in living trees. Silva Fenn. 12(2): 140–147.
- KALLIO, T. 1961. Missä on eniten maannousemaa. Metsätaloudellinen aikakauslehti 78(4): 145–147.
- » — 1972. Esimerkki kuusikon lahovikaisuuden Etelä-Suomessa aiheuttamasta taloudellisesta menetyksestä. Summary: An example on the economic loss caused by decay in growing spruce timber in South Finland. Silva Fenn. 6(2): 116–124.
- » — 1973. Kuusikoiden tyvilaho. Kansallis-Osake-Pankin kuukausikatsaus B-painos n:o 14. 16 s.
- » — 1977. Tyvilahoa Nakkilan Kirkkosaaren istutuskuusikossa. Metsä ja Puu 1977 (8): 20–21.
- » — 1978. Metsätuhot. Kansallis-Osake-Pankin kuukausikatsaus B-painos n:o 27: 25–46.
- » — & NOROKORPI, Y. 1972. Kuusikoiden tyvilahoisuus. Summary: Butt rot in a spruce stand. Silva Fenn. 6 (1): 39–51.
- » — & PASANEN, A. 1974. Laho esiin kairamalla — kuusikon lahoisuus leimikon pystymittauksessa. Metsä ja Puu 1974 (9): 17–18.
- » — & TAMMINEN, P. 1974. Decay of spruce (Picea abies (L.) Karst.) in the Åland Islands. Seloste: Ahvenanmaan kuusien lahovikaisuus. Acta For. Fenn. 138. 32 s.
- KANGAS, E. 1952. Maannousemasien (Polyporus annosus Fr.) esiintymisestä, tartunnasta ja tuhoista Suomessa. Referat: Über Auftreten, Infektion und Schäden des Wurzelschwammes (Polyporus annosus Fr.) in Finnland. Metsäntutkimusl. julk. 40.33: 1–34.
- KUUSELA, K. 1978. Veroluokittaiset metsäveroluvut ja verokuutiometrin rakenne kunnittain ja kuntaryhmittäin. Tutkimusraportti. Metsäntutkimuslaitos. Moniste 81 s.
- LAIHO, O. 1966. Maannousemasienestä ja sen tutkimisesta. Lis. tutkintoa täydentävän sivuaineen (metsäpatologia) laudaturtyö. Moniste.
- MIKOLA, P. 1962. Kroonisina esiintyvät metsätuhot. Metsätaloudellinen aikakauslehti 79 (5/6): 211–212.
- PERTTULA, J. 1960. Tutkimus maannouseman esiintymisestä Pirkkalan kunnan alueella. Metsänhoitotieteen pro gradu-kirjoitus. Moniste. 167 s. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Helsinki.
- PETRINI, S. 1944. Om granrötans inverkan på avverkningens rotvärde. Hauptinhalt: Über den Einfluss der Wurzelfäule der Fichte auf den Abtriebsertrag. Medd. Stat. Skogsförsöksanstalt 34: 327–340.
- RATTSJÖ, H. & RENNERFELT, E. 1955. Värdeför-lusten på virkesutbytet till följd av rotträta. Summary: Economic losses in sawtimber and pulpwood yield caused by root-rot fungi. Norrlands SkogsvFörb. Tidskr. 1955 (3): 279–298.
- TIKKA, P. S. 1934. Über die Stockfäule der Nadelwälder Nord-Suomis (-Finnlands). Selostus: Pohjois-Suomen havumetsien tyvilahoisuudesta. Acta For. Fenn. 40.12. 18 s.
- » — 1938. Puiden vikanaisuuksien vaikutuk-

sesta hakkuutulokseen Perä-Pohjolan havu-
metsissä. Referat: Über den Einfluss der
Baumschäden auf den Hiebsertrag in den
Wäldern Nordfinnlands. Acta For. Fenn.
46.5. 44 s.

VAARTIO, K. 1968. Lahottajasienten aiheuttamista
puiden vioituksista Valkeakosken ympä-
ristössä. Sienitietoja Svampnytt 1968 (4):
10–12.

SUMMARY:

CHANGES IN TIMBER ASSORTMENTS AND LOSS IN STUMPAGE PRICES CAUSED BY DECAY IN GROWING SPRUCE TIMBER

Spruce-dominant stands marked for clearcutting were studied in this survey. The stands marked for clearcutting were among standing sales to two buyers during the felling season 1977–78. Standing trees were measured.

Five of the stands m.f.c. bought by Buyer A were situated in Häme, twelve of them in Uusimaa. All the nine stands m.f.c. bought by Buyer B were situated in Uusimaa.

Changes in spruce timber assortments (saw logs, pulpwood) caused by decay were determined by deducting the volumes of these assortments (as recorded on the measurement certificate) from the volume of the standing trees. The loss in stumpage price, given in Finn marks, was determined according to the prices stated in the contract. The loss in stumpage price was the money that the seller would not receive, when the price of the spruce timber, by measure saw log, was owing to decay the same as that of pine pulpwood (in some cases that of spruce pulpwood).

The percentage loss in stumpage price was determined according to the price ratio between spruce saw logs, spruce pulpwood and pine pulpwood at the mean level of stumpage prices for the felling season 1977–78.

Deductions for decay were made in 15 of the 17 stands marked for clearcutting which were bought by Buyer A. The volume of spruce saw logs decreased by 5,84 % (weighted by volume) and

the loss in stumpage price was 2,84 Fmk/m³. The arithmetic means of these were 6,44 % (standard deviation 9,21 %) and 3,11 Fmk per unit. According to the price ratio 100 (saw logs) : 54,03 (spruce pulpwood) : 50,68 (pine pulpwood) the weighted mean of the loss in stumpage price was 2,84 %. The arithmetic mean was 3,17 %. Deductions in the volume of spruce pulpwood were made in two cases. The loss was of no economical importance.

Deductions were made in all the 9 stands m.f.c. bought by Buyer B. The volume of spruce saw logs decreased by 10,87 % (weighted by volume). The loss in stumpage price was 5,50 Fmk/m³. The arithmetic means were 9,30 % (s. 3,40 %) and 4,72 Fmk/m³. According to the price ratio 100: 52,48: 47,16 the mean loss weighted by volume was 4,92 %. The volume of spruce pulpwood decreased in 6 cases out of the nine, the mean deduction being 3,5 % of the volume of the pulpwood stems. The loss in stumpage price for all the spruce pulpwood was 0,2 %.

The variation in changes in timber assortments between stands marked for clearcutting was high, especially when they were situated at long distances from each other.

Deductions owing to decay were smaller in inland stands than in coastal stands.

The deductions in this study were smaller than those obtained in earlier investigations.