

SILVA FENNICA  
120 (1966)

**VALTION METSIEN HAKKUUPOISTUMA  
JA SEN RAKENNE**

**Vuosiin 1954—1958 kohdistuva selvittely**

YRJÖ KANGAS

*REFERAT:*  
*DER HIEBSABGANG IN DEN STAATLICHEN WÄLDERN  
UND SEINE STRUKTUR*

HELSINKI 1966

SILVA FENNICA  
120 (1966)

**VALTION METSIEN HAKKUPOISTUMA  
JA SEN RAKENNE**

**Vuosiin 1954—1958 kohdistuva selvittely**

YRJÖ KANGAS

*REFERAT:*  
*DER HIEBSABGANG IN DEN STAATLICHEN WÄLDERN  
UND SEINE STRUKTUR*

HELSINKI 1966

## Alkusanat

Vuosien 1939—1940 ja 1941—1945 sotien ja niitä seuranneiden aikojen poikkeuksellisista oloista aiheutui pitkäaikainen keskeytys valtion metsätalouden suunnittelussa, kun säännöllisinä jatkuneet metsätalouden tarkastukset jouduttiin keskeyttämään suunnilleen kymmeneksi vuodeksi. Ryhdyttäessä tämän jälkeen uudelleen tehostamaan suunnittelua, suoritettiin tietynlaisena perustyönä vuosien 1951—1953 valtakunnan metsien inventointiin liittyen erityinen valtion metsien inventointi, jonka tulokset on jo aiemmin julkaistu (L i n n a m i e s 1959). Samassa yhteydessä osoittautui välttämättömäksi hankkia myöskin riittävät tiedot siitä, mikä osa koko hakkuupoistumasta todella tulee käyttöön, jotta valtion metsiin kohdistuva taloustoiminta voitaisiin rakentaa reaaliselle pohjalle. Tämän valtion metsien hakkuupoistuman rakenteeseen kohdistuvan inventoinnin tuloksia esittelee nyt käsillä oleva työ.

Vaikka sen kohteena onkin maamme metsätalouden yleisestä luonteesta monessa suhteessa poikkeava valtion metsätalous, on sen tulokset kuitenkin katsottu aiheelliseksi saattaa yleiseen käyttöön. Tämä johtuu ennen kaikkea siitä, ettei maassamme ole julkaistu minkäänlaisia hakkuupoistuman rakennetta koskevia ajankohtaisia tietoja, vaan kysymys on jäänyt meillä vuosikymmenien ajaksi kokonaan käsittelemättä. Tästä syystä on nyt suoritettulla inventoinnilla ilmeisesti yleisempääkin mielenkiintoa, ja sen tuloksia voidaan laajemminkin käyttää metsätaloutemme kehittämiseen. Sen vuoksi puolustanee nyt esitettävien tietojen julkisuuteen saattaminen hyvin paikaansa.

Kun työn varsinaisena tarkoituksena on ollut hankkia riittävät tiedot sovellettavaksi valtion metsien hakkuupoistuman tilastoinnissa ja laadittaessa taloussuunnitelmia hoitoalueille, on inventoinnissa kertynyt laaja, varsinaisesti metsähallinnon sisäiseen virkakäyttöön tarkoitettu aineisto. Sen liittämistä kokonaisuudessaan nyt julkaistaviin tietoihin ei ole pidetty tarkoituksenmukaisena; tässä yhteydessä on tyydytty esittämään vain alueelliset päätulokset. Julkaisematta jääviä tietoja säilytetään metsähallituksen arvioimisosastolla. Niiden laskenta on suoritettu inventoinnissa sovelletun valtion metsien alueellisen ryhmittelyn (kuva 25) puitteissa.

Laajaksi muodostuneeseen inventointityöhön ovat sen eri vaiheissa osallistuneet lukuisat henkilöt, joille olen kiitollinen tehtävää suorittaessani saamastani avusta ja tuesta. Erityisesti on tässä yhteydessä muistettava mitauksia suorittaneet metsänhoitajat samoin kuin muutkin inventointiaineiston keräämisessä ja käsittelyssä mukana olleet henkilöt, jotka voimiaan säästämättä ovat edistäneet työn valmistumista. Allekirjoittanut, jonka tehtäväksi metsähallituksen arvioimisosastolla inventoinnin suunnittelu ja johtaminen on uskottu, on tässä tehtävässä joutunut turvautumaan myös monen eri asiantuntijan apuun. Heiltä olen saanut arvokkaita neuvoja ja ohjeita, joista pyydän tässä esittää vilpittömät kiitokseni. Metsähallituksen johdolle,



	Sivu
42222. Hylkypuun esiintymismuodot .....	77
42223. Hylkypuun esiintymisen yleinen luonne .....	80
4223. Latvuspuu .....	82
42231. Latvuspuun määrään vaikuttavat tekijät .....	82
42232. Latvuspuun määrä ja osuus hakkuurunkojen kokonaispuumäärästä .....	84
42233. Eripaksuisen puun osuus latvuspuussa .....	86
4224. Hakkuutähteiden kokonaispuumäärä .....	89
4225. Hakkuurunkojen määrä ja rakenne .....	90
423. Raivauspuu .....	96
4231. Leimikoiden raivauspuu .....	96
42311. Runkomäärä .....	96
42312. Raivauspuuhun sisältynyt puumäärä .....	97
42313. Raivauspuun määrä hakkuualan hehtaaria kohden .....	99
42314. Raivauspuun määrä eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä .....	100
42315. Erikokoisen puun osuus raivauspuussa .....	103
4232. Taimikkoalueiden raivauspuu .....	105
42321. Runkomäärä taimikkomittausten mukaan .....	105
42322. Raivauspuun määrä taimikkoalueilla keskimäärin vuosina 1954—1958 .....	106
42323. Erikokoisen puun osuus taimikoiden raivauspuussa .....	107
424. Hukkapuun kokonaismäärä .....	109
425. Keräyspuun määrä hankintavuonna 1959/1960 .....	110
4251. Keräyspuun kokonaismäärä ja sen suhde hukkapuun määrään .....	110
4252. Keräyspuun riippuvuus hakkuuajankohdasta ja käyttöpaikan etäisyydestä .....	112
426. Hakkuupoistuma keskimäärin vuosina 1954—1958 .....	113
4261. Hakkuupoistuman määrä .....	113
4262. Hakkuupoistuma eri hakkuutavoilla käsitellyissä metsiköissä .....	117
4263. Hakkuukertymän, hakkuutähteiden ja raivauspuun osuus hakkuupoistumassa .....	117
4264. Hyväksikäytetyn puun osuus hakkuupoistumassa .....	121
5. Hakkuupoistuman rakenteen muuttumismahdollisuudet inventointitulosten valossa .....	125
51. Muuttumiseen vaikuttavat syyt ja niiden merkitys eri hukkapuuryhmissä .....	125
52. Minimiläpimitan muuttumisen vaikutus .....	127
521. Latvuspuu .....	127
522. Raivauspuu .....	129
53. Hakkuupoistuman rakenteen tarkistaminen menekkiolojen ja hakkuiden luonteen muuttuessa .....	129
54. Menekkioloissa ja hakkuiden rakenteessa tapahtuneiden muutosten vaikutus valtion metsien hakkuupoistumaan .....	134
Kirjallisuusluettelo — <i>Schriftenverzeichnis</i> .....	142
<i>Deutsches Referat</i> .....	144

## Johdanto

Hakkuupoistuman rakennetta, nimenomaan käyttöpuun ja hukkapuun määrien välistä suhdetta on Suomessa aiemmin varsinaisesti tutkinut vain Aro (1929, 1935). Hänen pääasiassa valtion metsistä saatua aineistoon perustuva työnsä onkin ollut nyt suoritettujen inventointien edeltäjä, sillä sen tuloksiin ovat valtion metsien hukkapuumäärien arviot tähän asti perustuneet. Edellä mainituissa julkaisuissaan on Aro esittänyt myös katsauksen työnsä aihepiiriin liittyvään kirjallisuuteen. Siitä käy ilmi, ettei kysymystä hakkuiden yhteydessä talteen ottamatta jäävän puun määrästä oltu juuri lainkaan tutkittu. Siitä oli julkaistu vain joitakin harvoja, aivan suppeissa puitteissa suoritettuja selvityksiä. Saman huomion on tehnyt myös Saari (1934, ss. 17—18), joka toteaa, että hakkuutähteiden osuudeksi on laskelmissa tavallisesti vain ”valittu jokin todenmukaiselta tuntuva sadannesluku”, mikä ”menettely on ollut aivan yleistä useimpien maiden metsätalustoissa, taloussuunnitelmiin liittyvissä hakkauslaskelmissa, hakkausmäärien kontrolloimisessa, kasvun ja hakkauksen suhdetta selvittelevissä laskelmissa”.

Aron tutkimuksen jälkeen ilmestyneistä voidaan varsinaisesti vain Tik an (1938) julkaisun, joka käsittelee puiden vikanaisuuksien vaikutusta hakkuutulokseen Perä-Pohjolan havumetsissä, katsoa liittyvän tähän aihepiiriin. Tutkimuksissaan hän on seurannut Aron käyttämiä menetelmiä, ja verrannut myöskin tuloksiaan ensi sijassa Aron saavuttamiin tuloksiin esittämättä mitään olennaisesti uutta.

Ulkomaisessa kirjallisuudessaakaan ei näytä sanottavammin esiintyvän uusia hakkuissa hyväksi käyttämättä jääneen puun määriin kohdistuvia tutkimuksia. Saaren jo toteama tilanne näyttää edelleenkin jatkuvan, päätellen niistä harvoista hukkapuuhun liittyvistä maininnoista (esim. Näslund 1951, s. 106), joita metsätaloudellisesta kirjallisuudesta yleensä voi löytää.

Norjassa on kuitenkin Kleppen (1958) suorittanut havupuun hakkuussa metsään jäänyttä jätetuuta (”skogsavfall”) koskevan tutkimuksen, joka perustuu verraten laajalla alueella maan etelä- ja kaakkoisosissa tehtyihin, hakkuuvuosiin 1952/1953 ja 1954/1955 kohdistuviin mittauksiin. Tällaisen puun on hän ryhmittänyt kolmeen ryhmään — ”topp”, ”bult” ja ”vrak” —, joista ensimmäinen sisältää hakattujen puiden latvososat, jälkimmäiset taas erilaista hylkypuuta. Kun mittausten yhteydessä ei lainkaan otettu huomioon alle 0.005 k-m<sup>3</sup>:n hukkapuukappaleita, antaa tämä tutkimus jo hakkuutähteiden määrästä alamitoitettua kuvaa. Raivauspuuta ei siinä ole lainkaan huomioitu. Kleppenin saamia tuloksia ei siten ole mahdollista verrata nyt suoritettujen inventointien tuloksiin. — Jätetuun osuudeksi on hänen tutkimuksissaan saatu männylle 3.9 % ja kuuselle 5.1 %, mutta mittaustulosten mukaan nämä määrät vaihtelevat alueittain suuresti. Jätetuusta on kuusella 63 % ja männyllä 88 % sisältynyt latvuksiin, muun osan ollessa siis hylkypuuta, kuusella erityisesti hakkuun yhteydessä katkottuja hylkykappaleita. Mittausten mukaan ovat nämä jättesadannekset olleet yhtiöiden metsissä selvästi alhaisemmat kuin muissa metsissä, ja ne näyttävät

suurenevan kuljetusetäisyyden kasvaessa. Osa hakkuussa metsään jääneestä puusta on myöhemmin tullut muuhun käyttöön, joko myyntipolttopuuna tahi kotitarvekäyttöön. Keskimäärin tällaisen puun osuus on ollut 36 %, mutta aivan lyhyillä kuljetusetäisyyksillä se on noussut noin puoleen koko mainitun puun määrästä.

Hukkapuuta koskevien selvitysten puuttuminen saattaa aiheutua useam- mastakin eri syystä. Monissa maissa metsätalous on jo niin intensiivistä, ettei hyväksi käyttämättä jäävien puuerien huomioon ottaminen tase- tahi muissa vastaavissa laskelmissa ole tarpeellista. Puu nimittäin tulee käytetyksi niin pieneen läpimitaan asti, että hukkapuun osuudella ei laskelmien kan- nalta enää ole merkitystä varsinkaan, jos metsätase ei taloustoiminnan jatkuvuutta ajatellen muodostu kireäksi. Toisissa maissa taas puumäärien inventoinneissa käytettävät mittaustavat pyrkivät ottamaan huomioon vain käyttökelpoisen puun määrän. Tyypillinen esimerkki tällaisesta on Saksassa käytössä oleva "Derbholz" (vrt. esim. Prodan 1965), ja vastaavaan tulok- seen johtaa myös puumäärien inventointi suoraan teknillisissä mittayksi- köissä (vrt. esim. Spurr 1952). Tällöin voidaan taseetkin laatia suoraan käytetyn puun määrän mukaan. Jos sen sijaan, kuten meillä Suomessa, puumäärien inventointi perustuu rungon koko kuutiosisältöön, on ainakin vielä nykyisissä menekkioloissa luotettavaan taseeseen pyrittäessä myöskin hakkuupoistumaan sisältyvän hukkapuun määrä pakko ottaa huomioon.

Hakkuupoistuman määrän selvittämiseen voidaan pyrkiä myöskin välit- tömästi kantoihin perustuvan inventoinnin avulla. Tätä on Ruotsissa kokeiltu jo sikäläisen toisen valtakunnan metsien inventoinnin yhteydessä (vrt. 1937 års riksskogstaxeringsnämnd 1947, ss. 127—128), ja tällöin saatujen koke- musten perusteella se on vakinaisesti otettu mukaan kolmannen inventoinnin ohjelmaan (vrt. Hagberg 1953, ss. 244—246). Meilläkin on mahdolli- suutta hakkuupoistuman määrittämiseen kantojen perusteella tutkittu (Nyyssönen 1955), ja äskettäin suoritettuun neljänteen valtakunnan metsien inventointiin sisältyi koemielessä myöskin kantoarviointi hakkuu- poistuman määrän selvittämiseksi (vrt. Tiuhonen 1963, s. 7). Vaikka ei vielä voidakaan katsoa saadun luotettavaa selvyyttä tällaisen menettelyn käyttökelpoisuudesta, on se kuitenkin otettava lukuun huomion arvoisena mahdollisuutena metsätaseita laadittaessa.

Meillä suoritettujen puunkäyttötutkimusten päätehtäviä on ollut koko maan metsätaseen laatiminen. Hakkuupoistuman määrä on niissä perustunut puunkäyttöä koskeviin tietoihin, jolloin taselaskelmiin on jouduttu sisällyt- tämään myös hakkuupoistuman hyväksi käyttämättä jääneet puuerät. Koska tämä tehtävä läheisesti liittyy nyt käsillä olevan inventoinnin aihepiiriin, tarkastellaan seuraavassa lyhyesti hukkapuun määrän huomioon ottamista eri puunkäyttötutkimusten yhteydessä.

Vuoden 1929 puunkäyttötutkimuksessa hukkapuun määrät perustuivat Aron aiemmin mainittujen tutkimusten tuloksiin (Saari 1934, ss. 17—18). Niiden soveltamisessa käytettyä menettelyä on Aro (1935, ss. 134—136) itse lähemmin selostanut. Koko maan puunkäytön määrästä laski Saari (mt., ss. 180—182) olevan 4.5 % hakkuutähteitä, sadannesmäärän ollessa Etelä-Suomessa 3.4 % ja Pohjois-Suomessa 9.9 %. Saari käyttää tutkimuksessaan koko ajan käsitettä hakkuutähteet. Aron tutkimusten perusteella onkin todennäköistä, ettei hukkapuun määrässä ole silloin rai- vauspuuta otettu lainkaan huomioon.

Vuoden 1938 puunkäyttötutkimuksessa suoritettiin hakkuutähteiden mää- rästä lähinnä yksityismetsien osalta uusia mittauksia, mutta osaksi käytet- tiin myöskin Aron tutkimusten tuloksia (Osara—Pöntynen—Erk- kilä 1948, ss. 12, 13, 23—24). Hakkuutähdesadannesten arvioitiin silloin eri alueilla vaihdelleen käytetyn puun määrästä laskettuna yksityismetsissä 1 %:sta (Lounais-Suomi) 5 %:in (Lappi) ja valtion metsissä 6 %:sta (Länsi-Suomi) 17 %:in (Perä-Pohjola). Koko valtakunnan keskimääräiseksi hakkuutähteiden määräksi saatiin 3.9 % puun käyttöä vastaavasti luovutus- määrästä (mt., s. 24).

Kolmannessa, vuoden 1955 puunkäyttötutkimuksessa (Pöntynen 1962) otettiin koko hukkapuun määrä jo huomioon (vrt. mt., s. 110—111). Val- tion metsien osalta siinä käytettiin hyväksi tämän inventoinnin tuloksia. Sen sijaan yksityismetsiä koskevat hukkapuun määrät perustuivat edelleen- kin vanhaa, jo vuonna 1938 sovellettua käytäntöä vastaaviin koemittauksiin. Näissä ei raivauspuuta otettu lainkaan huomioon, koska "puumääristä on tullut siinä määrin talteen otetuksi, ettei hukkaan menneiden puiden määrää ole katsottu aiheelliseksi arvioida" (mt., s. 111). Hukkapuun osuudeksi koko maan hakkuupoistumasta vuonna 1955 saatiin 7.9 %. Maan etelä- puoliskossa tämä sadannes oli 4.4 ja maan pohjoispuoliskossa 20.5 (mt., ss. 105 ja 107).

Valtion metsien hakkuupoistuman määrää ja rakennetta tarvitaan pää- asiassa kahteen tarkoitukseen: metsähallituksen tilastokonttorin laatimiin metsähallinnon toimintaa koskeviin vuosiselostuksiin (Metsätilasto) sekä toisaalta sen arvioimisosaston toimesta laadittavia hoitoalueiden talous- suunnitelmia ja näiden toteuttamisen tarkkailua varten.

Aina 1930-luvulle saakka ilmoitettiin Metsätilastoissa hakkuumäärinä hoitoalueiden vuosittain luovuttamat puutavaramäärät sellaisenaan. Kuten niihin sisältyvistä maininnoista käy ilmi, on tällöin edellytetty vuosittain luovutettujen puuerien summan tyydyttävällä tarkuudella osoittavan val- tion metsien hakkuumäärän suuruuden, vaikka samalla onkin todettu todellisen hakkuumäärän olevan jonkin verran suuremman "vähäisten luvatta vietyjen puuerien" vuoksi sekä ennen kaikkea sen vuoksi, että luovutus- ilmoituksissa tukkipuut kuutioitiin pölkkyjen latvaläpimitan mukaan (vrt. esim. Metsätilasto 1923, s. 24 ja 1931, s. 24). Metsätilastoissa ei puumääriä olekaan ilmoitettu hakkuumäärinä vaan luovutusmäärinä. Eräissä myöhem- missä Metsätilastoissa esiintyy lisäksi vielä lausuma, jossa todetaan etteivät "latvukset ja muut käyttämättä jääneet puun osat" sisälly niissä ilmoitet- tuihin puumääriin (vrt. esim. Metsätilasto 1932, s. 23).

Taloussuunnitelmien tiedot edellisen talouskauden hakkuumäärästä pe- rustuivat edellä mainittuihin luovutusmäärätilastoihin. Todellisen hakkuu- määrän ja luovutustalaston määrän välinen ero jouduttiin siten ottamaan tavalla tahi toisella huomioon, useimmiten ehkä vain esitettäessä yleistä arviointia siitä, onko "ehdotetun hakkausmäärän" (= hakkuusuunnitteen) ja todella hakatun määrän välillä esiintynyt talouskauden aikana merkit- tävää eroavuutta. Kuitenkin ainakin jo 1920-luvulla meneteltiin usein myös niin, että hakkuumäärä arvioitiin korottamalla ilmoitettuja luovutusmääriä. Tämä tapahtui puhtaasti harkinnanvaraisesti, koska mitään mittauksiin perustuvia tietoja ei sitä varten vielä ollut käytettävissä. Taloussuunnitel- man laatijan oli nojaututtava vain omaan kokemukseensa ja hoitoalueen henkilökunnan asiantuntemukseen. Yleensä näytävät silloin käytetyt korot-

tamissadannekset — luovutetusta puumäärästä laskettuna — vaihdelleen 20—30 %:n vaiheilla.

Hakkuusuunnite määritettiin talouskirjoissa jo silloin kiintokuutiometreissä, joten siihen on sisältynyt myöskin hukkapuu. Milloin käyttökelpoisen puun määrä hakkuusuunnitteessa erikseen arvioitiin, tapahtui se samalla tavalla arvioiden kuin edellä kuvattu talouskauden hakkuupoistuman määrittäminen. Hakkausedotukseen sisältyi yleensä myöskin erillinen arvio hakattavaksi tulevien tukkipuurunkojen lukumäärästä, jopa niiden kuutiosisällöstäkin. Hakkuusuunnitteen yksityiskohtaisempaa puutavaralajeittaista erittelyä ei sen sijaan 1920-luvulla vielä käytetty.

Metsätilastoissa esitettävien tietojen saamiseksi todella verrannollisiksi taloussuunnitelmien hakkuusuunnitteiden kanssa katsoi metsähallitus aiheelliseksi suorittuttaa mittauksia valtion metsistä hakattujen puumäärien todellisen kuutiosisällön selvittämiseksi. Tehtävä annettiin nykyiselle professori Paavo Aroille, joka vuosina 1926—1928 suoritti sitä varten mittauksia. Tehtävä oli kaksijakoinen: toisaalta tuli selvittää luovutusmittauksen mukaisen teknillisen kuutiomäärän ja vastaavan todellisen kiintokuutiomäärän välinen suhde sekä toisaalta hakkausmäärän jakautuminen hakkuutähteitten ja käyttöpuun kesken. Raivauspuuta, jolla ei silloisessa metsätaloudessa vielä ollut sanottavaa käytännöllistä merkitystä, ei mittauksissa otettu huomioon. Aro'n saamista tehtävistä jähkimäinen vastaa tämän inventoinnin aihepiiriä.

Mittauksia suoritettiin Etelä-Suomen aineistoa varten Länsi-Suomen piirikunnan pohjoisosissa ja Pohjois-Suomen aineistoa varten Perä-Pohjolan piirikunnan etelä- ja keskiosissa. Niiden tulokset on julkaistu kahdenakin tutkimuksena (Aro 1929, 1935). Myös on niiden perusteella laadittu (vrt. Aro 1935, s. 133) ohjekaavio taloussuunnitelmien yhteydessä hakattavaksi ehdotettavan puumäärän jakamiseksi eri puutavaralajien ja hakkuutähteiden osalle.

Myöskin 1930-luvun alussa on metsähallituksen toimesta Itä-Suomen piirikunnan alueella tutkittu, paljonko erilaisissa hakkuissa jää hakkuutähteitä hehtaaria kohden hakkuualalle (vrt. Aro 1935, s. 11). Näiden nykyisen ylimetsänhoitaja A. Lappalaisen suorittamien mittausten tuloksia ei kuitenkaan ole julkaistu.

Tutkimustensa valmistuttua suoritti Aro niiden perusteella hakkuutähdessäadannesten arvioinnin eri hoitoalueille. Tämä tapahtui ryhmittämällä sahapuun ja ainespitotavaran menekisuhteiden perusteella samankaltaiset hoitoalueet yhteen. Hakkuissa sovellettujen minimiläpimittojen avulla saatettiin tutkimustulosten perusteella tällaisille ryhmille määrittää latvuksen osuutta ilmaisevat sadannekset (vrt. Aro 1935, ss. 133—134), joista lopulliset hakkuutähdessäadannekset voitiin määrittää lisäämällä niihin hylkypuun osuutta vastava määrä. Tämä vastasi siis vain hakkuissa kaadetuista rungoista käyttämättä jäävää hakkuupoistuman osaa. Raivauspuuta ei silloinkaan otettu huomioon.

Aro'n suunnittelemaa hakkuumäärän jakaantumiskaaviota sovellettiin taloussuunnitelmien laadinnassa 1930-luvun alusta alkaen, ja vastaava ohje sisältyi myöskin metsähallituksen arvioimisosaston vuonna 1937 laatimiin ohjeisiin taloussuunnitelmien laatimisesta (Ohjeita...1937, ss. 66 ja 78). Hakkuutähteiden osuus perustui tällöin siinä, samoin kuin edellisen talouskauden hakkuumäärää selostettaessa, Aro'n saamiin tuloksiin.

Metsätilastoissa sovellettiin Aro'n tutkimusten tuloksia ensimmäisen kerän vuosia 1935 ja 1936 koskevista selostuksista, vaikka tällöin tyydyttiinkin luovutusmäärien ohella vain ilmoittamaan hakkaustähteiden sadannesosuus (Metsätilasto 1937, s. 23). Vuodesta 1937 alkaen (Metsätilasto 1938, s. 21) on niissä esitetty valtion metsien hakkuumäärä, jossa luovutusmääriin on lisätty hakkuutähteiden määrä. Mitään selvitystä tällöin noudatetusta menettelystä ei metsätilastoihin ole sisällytetty. Tilastokonttorissa jäljellä olevista muistiinpanoista voidaan kuitenkin päätellä, että hakkuutähteiden osuus muutamana alkuvuotena tarkistettiin vuosittain, mutta myöhemmin sovellettiin pysyvästi samoja sadanneksia.

Kun metsätalous sotien ja niitä seuranneiden murrosvuosien jälkeen 1950-luvun vaihteessa vakiintui, oli välttämätöntä tarkistaa hukkapuun määrät paremmin todellisia olosuhteita vastaaviksi. Tässä tarkoituksessa vahvasti metsähallitus "hakkuujäteprosentit" (Metsähallituksen yhteiskirje 1952), jotka perustuivat hoitoalueiden suorittamiin ja metsähallituksen arvioimisosaston toimesta tarkistettuihin arvioihin. Nämä sadannesmäärät koskivat siis edelleenkin vain hakkuutähteiden määrää.

Se perusta, jolle hakkuutähdessäadannekset aikoinaan oli rakennettu, oli kolmen vuosikymmenen aikana jo vanhentunut. Aro'n tutkimushan kohdistui vain hakkuutähteisiin, joiden osuutta parantuneet menekkiolot olivat vuosien mittaan vähentäneet, niin että hakkuukertymän puutavaralajikokoomus oli muuttunut aivan toiseksi. Päinvastaiseen suuntaan vaikuttaen oli taas metsänhoitotoissa poistettu raivauspuu myöhemmin muodostunut määrältään huomioon otettavaksi tekijäksi. Varsinkin metsähallituksen arvioimisosastolla, joka joutuu, paitsi hoitoalueiden säännönmukaisia taloussuunnitelmia, muutenkin jatkuvasti laatimaan valtion metsille laskelmia ja suunnitelmia, tuntui ajanmukaisten tietojen tarve erityisen voimakkaana. Tämä johti, kun kysymyksellä oli yleisempääkin merkitystä, siihen, että metsähallitus esitti metsäntutkimuslaitokselle yhteistoimintaa tarvittavien mittausten suorittamiseksi. Näin lähti liikkeelle inventointityö, jonka tuloksiin nyt esillä oleva selvitys perustuu.

## 1. Inventoinnin tavoitteet

Kuten edellisestä luvusta on käynyt ilmi, ei meillä Suomessa tähän mennessä ole ollut käytettävissä yksityiskohtaisia tietoja siitä hakkuupoistuman osasta, joka ei tule käyttöön. Oli näin ollen luonnollista, että ryhdyttäessä suunnittelemaan erityisen hukkapuuta koskevan inventoinnin suorittamista valtion metsissä tuli lähimpänä tavoitteena olemaan selvitys sen todellisesta määrästä ja osuudesta hakkuupoistumassa. Tällaisen selvityksen tarpeellisuutta korosti metsähallituksen omalta kannalta erityisesti se, että samanaikaisesti oli valmistusvaiheessaan valtion metsien inventointityö ja siihen perustuva niiden hoidon ja käytön yleissuunnitelma (Linnamies 1959). Yksistään tämä jo edellytti hankittavaksi ajallisesti sitä mahdollisimman hyvin vastaavan selvityksen hakkuupoistuman rakenteesta valtion metsissä. Tehtävän ajankohtaisuutta oli omiaan lisäämään samanaikaisesti meneillä oleva kolmas valtakunnallinen puunkäyttötutkimus (Pöntynen 1962), jota varten myöskin tarvittiin tietoja hukkapuun määristä.

Investoinnin ensisijaiseksi tavoitteeksi tuli siten riittävän selvityksen hankkiminen valtion metsien hakkuupoistumasta ja sen rakenteesta. Tässä on pyritty lähinnä yleiseen kokonaiskuvaan, minkä vuoksi inventointi on suoritettu edellyttämättä välittömän otannan antamia tuloksia vain suurten alueyksiköiden puitteissa. Tällaisina on varsinaisesti pidetty piirikuntien alueita, mutta käytännössä näitä on osittain jouduttu jakamaan. Kun tällaisen inventoinnin suorittaminen on kallis ja hankala tehtävä, ovat taloudelliset ja käytännölliset näkökohdat sanelleet ne puitteet, jossa inventointi on ollut mahdollista toteuttaa. Samoista syistä on inventoinnin aineisto myöskin jouduttu rajoittamaan kullakin alueella vain yhtä hankintavuotta koskevaksi. Kun kuitenkin metsätalouden luonteesta johtuen tämä on liian lyhyt antamaan luotettavaa kuvaa hakkuupoistumasta, on inventoinnin tulokset sopivalla tavalla yleistetty pitempää aikajaksoa koskevaksi (kts. ss. 22—23), jotta se muodostaisi paremman vertauskohdan valtion metsien koko puuston rakenteeseen kohdistuneelle sevitykselle.

Vaikka inventointitulokset siis edustavatkin varsinaisesti vain piirikuntia vastaavia puitteita, on kuitenkin metsähallinnon omia tarpeita ajatellen katsottava välttämättömäksi, että sen tuloksia sopivalla tavalla voidaan käyttää hyväksi myöskin pienempiä alueyksiköitä, varsinkin hoitoalueita koskevana. Ennen kaikkea on välttämätöntä saada käyttökelpoiset lähtökohdat valtion metsien taloustoiminnan suunnittelua varten. Tätä tehtävää voidaankin sanoa inventoinnin toiseksi, vaikkakin merkitykseltään toissijaiseksi päätavoitteeksi.

Nyt suoritetun inventoinnin tulokset eivät tietenkään sellaisenaan ole käyttökelpoisia vastaisen taloustoiminnan suunnittelua varten. Tässä on voitava ottaa huomioon myöskin odotettavissa olevien muutosten vaikutus hakkuupoistuman rakenteeseen. Aineiston sallimissa rajoissa onkin inventointituloksia pyritty täydentämään niin, että niitä olisi mahdollista käyttää myös lähimmän tulevaisuuden tarpeisiin. Näin on erityisesti pyritty analysoimaan

niitä hakkuupoistuman rakenteeseen vaikuttavia tekijöitä, joiden tunteminen on tarpeellista arvioitaessa odotettavissa olevia muutoksia.

Inventoinnin perustavoitteena voidaan siten pitää valtion metsien hakkuupoistuman määrän ja rakenteen selvittämistä tietyinä ajankohtana. Lisäksi on sen avulla pyritty hankkimaan hakkuupoistuman rakennemuutosten arvioimiseksi tarpeelliset perusteet sitä suunnittelutoimintaa varten, jolle valtion metsien vastainen talous rakennetaan.



## 2. Käsitteitä ja määritelmiä

### 21. Hakkuupoistuman käsitepiiri

Aiempaa tarvetta varten on riittänyt vain muutaman välttämättömän hakkuupoistumaan liittyvän peruskäsitteen määrittely (vrt. esim. Lönnroth 1929 ja Lihtonen 1959, ss. 200—201). Kun nyt on perustellisesti jouduttu analysoimaan hakkuupoistuman rakennetta, on vastaavasti jouduttu luomaan tarvittava käsitejärjestelmä. Sen selvittämiseksi on paikallaan lähemmin tarkastella hakkuupoistuman rakenteen teoriaa.

Voidaan sanoa, että varsinaisesti vasta viime aikoina on hakkuupoistuman sisäiseen rakenteeseen liittyviä käsitteitä tullut esille. Näidenkin käytössä on esiintynyt horjuvuutta, eikä niiden sisältöä ole useinkaan täsmällisesti määritelty. Toisaalta nyt tarkasteltavissa käsitteissä on myös sellaisia, joita lähinnä vain tämänluontoinen erikoistyö edellyttää. Jatkuvaa yleistä käyttöä varten tarvittavan käsiteryhmän laajuuden ja sisällön käytäntö epäilemättä tulee ajan mittaan muokkaamaan.

Lähtökohtana hakkuupoistuman rakennetta edustavalle käsitejärjestelmälle voidaan pitää kokonaispoistumaa, so. koko sitä elävän runkopuun määrää, joka metsästä tietynä aikajaksona on tavalla tai toisella poistunut. Kokonaispoistuma voidaan jakaa kahteen pääryhmään:

— **hakkuupoistumaan**, joka syntyy metsätaloudellisin toimenpitein tavoitteena joko välitön taloudellinen hyöty tahi puuston kehittymisedellytysten parantaminen, ja

— **luonnonpoistumaan**, jossa poistuman muodostuminen aiheutuu muista kuin edellä mainituista metsätaloudellisista toimenpiteistä.

Luonnontilaisissa metsissä koko poistuma tietenkin on luonnonpoistumaa, kun taas sen osuus normaalitapauksessa jää merkityksettömäksi talousmetsissä, joissa sitä merkittävässä määrässä syntyy varsinaisesti vain erilaisissa vahinko- tai tuhotapauksissa. Tällaisenkin luonnonpoistuman osuutta käytännössä vähentää se, että pääosa elävästä puustosta poistuneista tahi poistumassa olevista puuyksilöistä voidaan saada taloudelliseen käyttöön ja siten mukaan hakkuupoistumaan. Luonnonpoistumaan todella kuuluviksi jäävät tällöin vain ne harvat yksittäiset puuyksilöt, joita joko ei tavata tai, joiden talteen ottaminen ei erillisenä ole taloudellisesti kannattavaa. Luonnonpoistumaan kuuluvat tietenkin myös keloutuvat puut, mutta niitä ei välttäväänkään metsänhoidon vallitessa voi enää mainittavasti esiintyä.

Hakkuupoistuma on mahdollista jakaa eri tavoin alaryhmiin. Pidettäessä lähtökohtana poistetun puun *todellista hyväksikäyttöä*, saadaan seuraava perusjako:

- hakkuukertymä ja
- hukkapuu.

**Hakkuukertymä** käsittää kaiken taloudellista käyttöä varten hakkuissa talteen otetun puun. Näin sen piiriin sisältyy varsinaisen markkinapuun lisäksi myös esim. maataloilla kotitarvekäyttöön otettu puu. Valtion

metsien hakkuukertymässä muodostaa oman erikoisryhmänsä **keräyspuu**, jolla tarkoitetaan kaikkea myyntihakkuiden tai metsänhoitotöinä suoritettujen hakkuutoimenpiteiden jälkeen hakkuualoilta kerättyä puuta. Koska kuitenkin varsinaisissa myyntihakkuissa talteenotettava puu muodostaa sen perustan, jota silmällä pitäen taloustoiminnan suunnittelu valtion metsätaloudessa tapahtuu, ei tämän inventoinnin yhteydessä hakkuukertymään ole sisällytetty keräyspuuta. Sen määrästä on kuitenkin hankittu erillinen selvitys.

Hakkuukertymän vastakohtana **hukkapuu** merkitsee koko sitä osaa hakkuupoistumasta, joka jää käyttämättömänä metsään. Muulla tavoin — esim. kaukokuljetuksen yhteydessä — hukkaantunut puu ei siis siihen sisälly.

Lähdettäessä hakkuupoistuman hyväksikäyttömahdollisuudesta kokonaisuudessaan, so. siihen sisältyvän puun *käyttökelpoisuudesta*, saadaan toinen hakkuupoistuman käyttöarvoa mittaava jako:

- käyttöpuu ja
- jätepuu.

**Käyttöpuu** edustaa sitä osaa hakkuissa poistettavista rungoista, joka sekä kokonsa että teknillisen laatunsa puolesta kulloinkin vallitsevissa me-nekkioloissa täyttää jollekin hakkuukertymään sisältyvälle puutavaralajille asetettavat vaatimukset (vrt. Aro 1935, s. 8). Siitä osasta hakkuupoistumaa, joka kulloinkin vallitsevien edellytysten puitteissa on kokonaan vailla käyttöarvoa, voidaan taas käyttää **jätepuun** nimitystä (vrt. mt., s. 9). Me-nekkioloilla onkin ratkaiseva merkitys käyttöpuun määrälle, sillä viime kädessä niistä riippuvat ne rajat, joista alkaen poistettavalla puulla on taloudellista käyttöarvoa. Myöskin kysymys siitä, onko puu tullut käytetyksi hyväksi taloudellisesti edullisimmassa muodossa, saatetaan tietenkin liittää käyttöpuu-käsitteeseen. Tässä yhteydessä se on kuitenkin jätetty kokonaan huomioon ottamatta.

Mahdollista olisi tietenkin myös sitoa käyttöpuuta vastaava käsite me-nekkioloista riippumattomiin pysyviin rajoihin asettamalla sille puhtaasti käytönteknillisten seikkojen määräämät tietyt minimirajat. Tällöin voidaan sanoa kysymyksessä olevan **käyttökelpoisen puun**, jota on pidettävä eri käsitteenä kuin edellä esitetystä muodossa määriteltyä käyttöpuuta. Tiettyjä, lähinnä tulevaisuuteen kohdistuvia laskelmia ja arviointeja suoritettaessa on käyttökelpoisen puun määrän tuntemisella epäilemättä oma arvonsa.

**Hukkapuu** käsittää useita, luonteeltaan hyvinkin erilaisia puueriä, jotka voidaan niiden kokoon perustuvan käyttökelpoisuuden mukaan ryhmittää seuraaviksi alaryhmiä:

- hakkuutähteet ja
- raivauspuu.

**Hakkuurungoista**, so. kokonsa puolesta käyttöpuun valmistamiseen kelloisista rungoista ne osat, jotka jäävät talteenottamattomina metsään, muodostavat **hakkuutähteiden** ryhmän (vrt. Aro 1935, s. 9). Tämä taas sisältää seuraavat eriluontoiset hukkapuuerät:

- hukkakäyttöpuu,
- hylkypuu ja
- latvuspuu.

Teoreettisessa ideaalitallassa hakkuukertymä sisältää kaiken käyttöpuun. Käytännössä näin kuitenkin tuskin koskaan on asianlaita, sillä hakkuissa sitä jää aina enemmän tai vähemmän **hukkakäyttöpuuna** metsään.

Tämä voi olla joko jo tietyksi puutavaralajiksi valmistettuna, mutta metsästä poiskuljettamatta jääneenä (*hukkapuutavara*) tai kokonaan valmistamattomana kantoihin (*kantopuu*), hylkypuuhun, latvuksiin (*latvuskäyttöpui*) tai raivauspuuhun (*raivauskäyttöpui*) sisältyvänä.

Kulloinkin vallitsevissa menekkioloissa käyttöarvoa vailla olevan osan hakkuutähteistä muodostavat latvuspuu ja hylkypuu. Latvuspuu käsittää runkojen latvusosat siitä rajasta lähtien, mihin asti niistä voitaisiin valmistaa käyttöpuun kokovaatimukset täyttävää käyttökokoisista puuta. Tähän sisältyvä, mutta laatuominaisuuksiensa puolesta käyttöpuuksi kelpaamaton osa runkoja taas on hylkypuuta. Se saattaa esiintyä joko *tyveyksinä* (kannon ja alimman hyväksikäytetyn rungon osan väliset kappaleet) tai *leikkoina* (kahden hyväksikäytetyn tai ylimmän hyväksikäytetyn ja latvusosan väliset kappaleet). Käyttökokoinen osa runkoa saattaa myös olla kokonaisuudessaan hylkypuuta; tällaisista rungoista käytetään nimitystä *hylkyrungot*. Johdonmukaisuus edellyttää, että hylkyrungon latvusosa sisällytetään latvuspuuhun.

Raivauspuuhun kuuluvat ne hakkuupoistumaan sisältyvät rungot, jotka eivät alamittaisuutensa takia ole lainkaan käyttöpuun valmistamiseen kelpollisia. Tavallisimmin tämä osa hakkuupoistumaa kaadetaan tai hävitetään itse myyntihakkuusta kokonaan erillisenä toimenpiteenä (hakkuualojen raivaukset, taimikoiden harvennukset ym. vastaavat).

Hakkuupoistuma voidaan ryhmittää myös siihen sisältyvien kokonaisten runkojen luonteen mukaan. Tällöin saadaan niiden käyttökelpoisuutta silmällä pidettäessä ensin kokoon perustuva jako

- raivauspuurunkoihin ja
- hakkuurunkoihin.

Jälkimmäiset voidaan laatunsa perusteella alaryhminä edelleen jakaa

- käyttörunkoihin ja
- hylkyrunkoihin.

Tällöin raivauspuu sisältää kaikki *raivauspuurungot*, kun taas *hakkuurungot* koostuvat hakkuukertymästä ja hakkuutähteistä. Niistä *käyttörungot* aina sisältävät käyttöpuuta. Hylkyrunkojen määrittely tuli jo aiemmin esille.

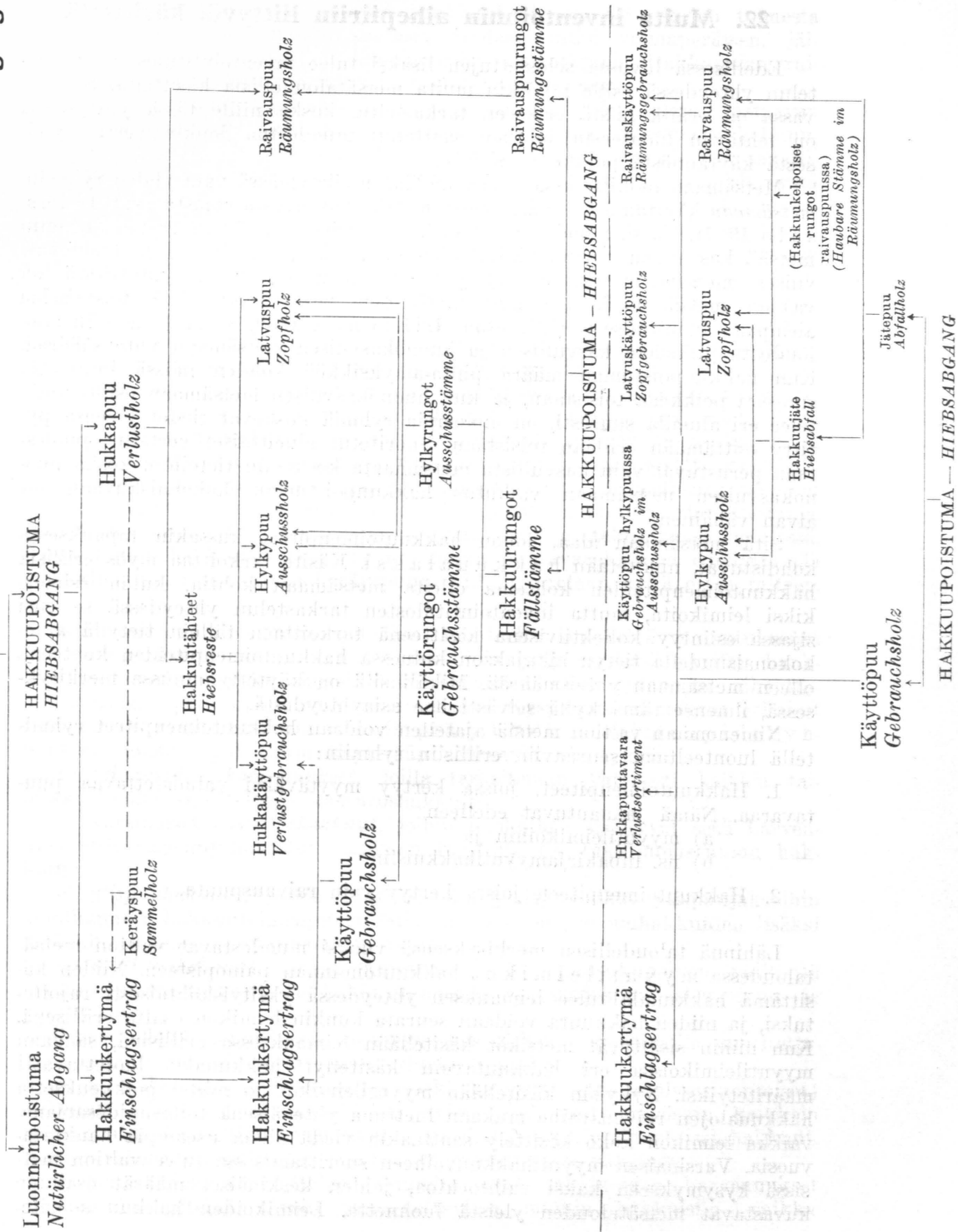
Hakkuupoistumaan sisältyvien eri ryhmien välinen raja ei käytännössä aina ole täysin yksiselitteinen. Käyttöpuun rajahan voi liukua menekkioloista riippuen, ja vastaava ero tulee esille myöskin raivauspuurunkojen ja hylkyrunkojen välillä. Vaikka niiden välinen ero teoriassa on selvä ja johdonmukainen, joudutaan käytännössä kuitenkin harkinnanvaraisiin tapauksiin, kuten esimerkiksi nyt suoritettujen inventoimien tuloksia jäljempänä tarkasteltaessa käy ilmi (ks. ss. 73 ja 97—98).

Edellä esitettyä hakkuupoistuman rakennejaoittelua voidaan tarkastella myös käyttöpuun (tai tarpeen vaatiessa käyttökelpoisen puun) ja jätteen välisen rajan huomioon ottaen. Tällöin voidaan hakkuutähteet jakaa kahteen osaan, joista toisen muodostaa kokonaan käyttöarvoa vailla oleva *hakkuujäte* ja toisen *hukkakäyttöpui*. Hakkuujätteeseen sisältyvät siis hylkypuu ja latvuspuu, joka samalla on kokonaisuudessaan *latvusjätettä*. Raivauspuu taas puolestaan on *jäteraiivauspuuta*. — Nämäkin käsitteet tulevat soveltuvissa tapauksissa esille myöhemmin suoritettavan tarkastelun yhteydessä.

Hakkuupoistuman rakennetta ja siihen sisältyvien eri ryhmien välisiä suhteita on pyritty havainnollistamaan kuvan 17 esittämällä kaaviolla.

Kuva 17.  
Abb 17.

### Hakkuupoistuman rakennekaavio Strukturschema des Hiebsabgangs



## 22. Muita inventoinnin aihepiiriin liittyviä käsitteitä

Edellisessä luvussa selostettujen lisäksi tulee inventointitulosten tarkastelun yhteydessä esille myöskin muita metsätaloudellisia käsitteitä. Seuraavassa on eräitä niistä erikseen tarkasteltu, koska niille tässä yhteydessä on tehtävän luonteesta johtuen saattanut muodostua jonkin verran yleisestä käytännöstä poikkeava sisältö.

Metsämaan luokittelussa ollaan meilläkin siirtymässä vain yhden ryhmän, *metsämaan* käyttämiseen puhuttaessa metsää kasvavasta maasta (vrt. Ilvesalo 1962). Tässä muodossaan metsämaan käsite ei täysin vastaa aiemmin metsää kasvavana maana käsitettyjen kasvullisen metsämaan ja huonokasvuisen metsämaan (kitumaan) yhteistä laajuutta. Tässä yhteydessä on valtion metsiä koskevien pinta-alatietojen perustuessa vielä toistaiseksi aiempaan luokitukseen (kts. esim. Lihtonen 1959, s. 118), metsämaana jouduttu pitämään kasvullisen ja huonokasvuisen metsämaan yhteismäärää. Kun hakkuupoistuman määrä pinta-alayksikköä kohden näissä kuitenkin suuresti poikkeaa toisistaan, ja kun huonokasvuisen metsämaan osuus vaihtelee eri alueilla suuresti, on molempia ryhmiä koskevat tiedot yleensä pyritty esittämään erillään toisistaan. Suoritetut alueittaiset vertailut puolestaan perustuvat vain kasvullista metsämaata koskeviin tietoihin, koska huonokasvuisen metsämaan vaikutus hakkuupoistuman kokonaiskuvaan on aivan vähäinen.

Sitä metsämaan alaa, johon hakkuutoimenpiteet kussakin tapauksessa kohdistuvat, nimitetään *hakkuualaksi*. Käsite tarkoittaa myös erillisiä hakkuutoimenpiteiden kohteina olleita metsämaan kohtia, kuten esimerkiksi leimikoita, mutta inventointitulosten tarkastelun yhteydessä se ensi sijassa esiintyy kollektiivisena käsitteenä tarkoittaen tällöin tietyllä aluekokonaisuudella tietyn aikajakson kuluessa hakkuutoimenpiteiden kohteena olleen metsämaan yhteismäärää. Mikäli sitä on käytetty muussa merkityksessä, ilmenee tämä kyllä selvästi itse asiayhteydestä.

Nimenomaan valtion metsiä ajatellen voidaan hakkuutoimenpiteet ryhmitellä luonteeltaan seuraaviin erillisiin ryhmiin:

1. Hakkuutoimenpiteet, joissa kertyy myytäväksi valmistettavaa puutavaraa. Nämä jakaantuvat edelleen
  - a) myyntileimikoihin ja
  - b) ns. lupakirjamyyntihakkuihin.
2. Hakkuutoimenpiteet, joista kertyy vain raivauspuuta.

Lähinnä taloudellisen merkityksensä vuoksi muodostavat valtion metsätaloudessa *myyntileimikot* hakkuutoiminnan painopisteen. Niiden käsittämä hakkuuala tulee leimauksen yhteydessä yksityiskohtaisesti rajoitukseksi, ja niiden hakkuuta voidaan seurata kunkin leimikon osalta erillisinä. Kun niihin sisältyvät metsiköt käsitellään leimauksessa erillisinä, saadaan myyntileimikoissa eri hakkuutavoin käsitellyt hakkuualat luotettavasti määritetyiksi. Nykyisin käsitellään myyntileimikot jo miltei poikkeuksetta hakkuualojen raivausvaihe mukaan luettuna yhtenäisenä toimenpidesarjana, vaikka leimikon koko käsittely saattaakin viedä aikaa useampia hankintavuosia. Varsinaisen myyntihakkuuvaiheen suorittamisessa tulee valtion metsissä kysymykseen kaksi vaihtoehtoa, joiden keskinäiset määrät osaltaan kuvastavat metsätalouden yleistä luonnetta. Leimikoiden hakkuu suorite-

taan joko metsähallinnon toimesta *hankintahakkuuna* tai ostajan toimesta *pystymyyntihakkuuna*; näistä edellisiä voidaan pitää voimaperäisen, jälkimmäisiä taas laajaperäisen metsätalouden ilmentäjänä. Hakkuualan raivaus sen sijaan suoritetaan aina metsähallinnon toimesta.

Lupakirjamyynteillä ei useinkaan ole leimikoita vastaavaa täsmällistä alueellista luonnetta; useimmiten ei niiden edustaman hakkuualan määrittäminen vastaisikaan tarkoitustaan. Niihin ei myöskään tavallisesti liity myyntileimikoiden hakkuissa ilmenevää tietoista pyrkimystä vaikuttaa metsiköiden kehitykseen. Joitakin poikkeustapauksia lukuunottamatta niihin ei myöskään liity hakkuualan raivauksia tai muita vastaavia toimenpiteitä. Oman ryhmänsä lupakirjamyynteissä muodostaa aiemmin puheena ollut (s. 15) keräyspuu. — Milloin lupakirjoilla suoritettujen myyntien olleet sen luontoisia, että niillä on ollut myyntileimikoihin rinnastettavan, alueellisesti selvästi rajoitetun hakkuutoimenpiteen luonne, on tällaiset, harvinaisina poikkeuksina esiintyvät tapaukset sijoitettu myyntileimikoihin joko hankinta- tai pystymyyntihakkuuna.

Niiden hakkuutoimenpiteiden, joiden yhteydessä ei käyttöpuuta kerry, hakkuualoista on käytetty yhteistä nimitystä *taimikkoalueet*. Tosin niihin sisältyy muitakin kuin selviä taimikkoalueita, mutta koska näillä joka tapauksessa on määrällisesti ratkaiseva osuus, on pidetty tarkoituksenmukaisena nimittää koko ryhmää niiden mukaan. Alueellisesti ne ovat selvästi rajoittuneita ja siinä mielessä myyntileimikoihin rinnastettavia. Näistä ne eroavatkin tosiasiallisesti vain hankintateknillisessä mielessä, koska niiden hakkuusta ei kerry normaalin puutavarakaupan edellyttämää markkinapuuta; sen sijaan keräyspuuta niiltä saatetaan kyllä ottaa talteen.

Kun suoritettujen toimenpiteiden luonteella on selvä vaikutuksensa hakkuupoistuman rakenteeseen, on inventoinnin yhteydessä pyritty hankkimaan tietoja myöskin metsiköiden erilaisten käsittelytapojen aiheuttamista eroista hakkuupoistuman rakenteeseen. Kysymykseen tulevat erilaiset hakkuut on ryhmitelty tätä silmällä pitäen *hakkuutoimenpideryhmiksi*, joista myöhemmin käytetään seuraavia nimityksiä:

a) *taimikoiden harvennukset*, joilla tarkoitetaan yhteisesti kaikkia taimikkoalueilla suoritettuja kasvatushakkuita,

b) varsinaiset *kasvatushakkuut*, joihin puolestaan sisältyvät sekä harvennus- että väljennyshakkuut (mukaan luettuna ns. tukkipuuasentoon hakkuut),

c) *ylispuuhakkuut*, joihin taas on sisällytetty kaikki ylispuujaksoihin kohdistuneet hakkuutoimenpiteet (siis varsinaisten ylispuuhakkuiden lisäksi myöskin siemen- ja suojuspuiden poistot), sekä

d) *uudistushakkuut*, joihin kuuluvat uuden puusukupolven välitöntä aikaansaamista tarkoittavat hakkuutoimenpiteet (suojuspuu-, siemenpuu- ja avohakkuut).

Kaikkien edellä mainittujen koskiessa kasvullisilla metsämailla suoritettavia hakkuita, muodostavat oman ryhmänsä kaikki

e) *huonokasvuisten metsämaitten* (sekä kasvatus- että uudistusluontoiset) *hakkuut*, joihin on käytännöllisistä syistä sisällytetty myöskin kaikkein heikoimmilla kasvullisilla metsämailla suoritettujen poimintaluontoiset hakkuut. Näiden määrä on kuitenkin ollut merkityksettömän vähäinen.

Metsätalouden suunnittelun kannalta ovat taimikoiden harvennukset hakkuutoimenpiteinä täysin rinnastettavissa muihin hakkuihin, vaikka

niistä ei käyttöpuuta kerrykään. Siinä suhteessa onkin eri hakkuutoimenpiteiden luonteessa ratkaisevinta, suoritetaanko toimenpide — joko suoraan sen puuyksiköihin tahi näiden vapauttamiseksi ylispuujaksoon kohdistuvana — metsikön vallitsevan puuston kehittämiseksi vaiko uuden puusukupolven aikaansaamiseksi. Kasvullisten metsämaitten hakkuutoimenpiteistä ryhmät a)-c) edustivat edellistä, ryhmä d) taas jälkimmäistä vaihtoehtoa. Tämän ryhmän muodostaessa siten rajavaiheen kahden puusukupolven välille, tulee tällaisen rajavaiheen olla yksiselitteisesti määritelty. Sen vuoksi voi niissä hakkuutavoissa, jotka käsitetään useampivaiheisiksi (siemen- ja suojustuuhakkuut), metsätalouden suunnittelun kannalta vain yksi näistä vaiheista edustaa uudistamisvaihetta. Tässä yhteydessä onkin niiden muut vaiheet tulkittu metsikön kehittämisympäristöön hakkuuksi, siemen- ja suojustuuhakkuun poistot ylispuuhakkuuna ja suojustuuhakkuun valmistamisvaihe kasvatushakkuuna.

Kuten aiemmin jo tuli esille, voidaan hakkuualan suhdetta koko metsämaan alaan tarkastella parhaiten perustamalla tämä vain kasvullisella metsämaalla suoritettuihin hakkuutoimenpiteisiin. Se voi tapahtua — luonnollisimmin tietyn aikajakson keskimääriin perustuen — joko kaikkien hakkuutoimenpiteiden tahi yksinomaan uudistushakkuiden alan perusteella. Edellisessä tapauksessa saadaan kuva hakkuutoiminnan yleisestä toimintarytmistä; se liittyy siis läheisesti hakkuukierron käsitteeseen (vrt. Lihtonen 1959 s. 35). Uudistushakkuiden hakkuuala taas antaa kuvan uudistamisajajuksesta. Tämän suhteeseen kasvullisen metsämaan kokonaisalaan perustuvaa, hakkuukiertoa rinnastettavaa aikamäärää taas voidaan nimittää uudistuskiertoksi, joka itse asiassa edustaa tietynlaista kiertoaikaa (vrt. Lihtonen 1959, ss. 24—25) antamalla kuvan siitä, minkälaiseksi tämä (keskimääräisenä) on käytännössä muodostunut.

### 3. Inventoinnin suorittaminen

#### 31. Inventointityön suunnittelu

Nyt käsillä oleva selvitys oli alunperin tarkoitettu rajoittamaan yksinomaan myyntileimikoiden hukkapuun inventointina koskemaan vain valtion metsätalouden kannalta merkittävintä osaa maasta. Tällainen ratkaisu aiheutui ennen kaikkea siitä, ettei työtä aloitettaessa käytettävissä olleilla määrärahoilla ja työvoimalla näyttänyt mahdolliselta suunnitella suoritettavaksi kuin vain näin rajoitetuissa puitteissa tapahtuva inventointi. Tämä puolestaan johti siihen, että työ kokonaisuudessaan jouduttiin suorittamaan useammassa vaiheessa ilman, että mitään sitä koskevaa kokonaisuunnitelmaa olisi alunperin ollut olemassa. Kun myöhemmin osoittautui mahdolliseksi saada tehtävään lisää varoja ja työvoimaa, päätettiin alunperin asetettu inventointitavoite laajentaa valtion metsien koko hakkuupoistumaa koskevaksi. Tämäkin tapahtui asteittain, kuten jäljempänä lähemmin tulee esille. On selvää, että työn tarkoituksenmukainen suorittaminen on näin suurella määrällä vaikeutunut, ja se on erityisesti hakkuupoistuman muodostamaa kokonaisuutta ajatellen tietysti määrin vaikuttanut haitallisesti tuloksiin.

Aloitteen hukkapuun inventointityön suorittamiseksi tarvittavassa laajuudessa metsähallitus, joka esityksessään metsäntutkimuslaitokselle (Metsähallituksen kirjelmä 1955) perusteli ehdotustaan sillä, että ”tähänastiset hakkuutähdesadannekset ovat liian ylimalkaisia, koska ne mm. eivät riittävässä määrin ota huomioon metsien vikaisuuden alueellisia vaihteluita eikä ennen kaikkea muuttuvaa puutavaran menekkiolojen vaikutusta”. Kun kysymyksellä oli yleisempääkin merkitystä, esimerkiksi puunkäyttötutkimusta, metsätaseiden laadintaa ja verokuutiometrin rakennetta ajatellen, katsoi metsähallitus tehtävän lähinnä kuuluvan metsäntutkimuslaitokselle, mutta tarjoutui mahdollisuuksien mukaan antamaan apuaan työn suunnittelussa ja suorittamisessa. Metsäntutkimuslaitos kuitenkin katsoi, että tehtävä oli sen käytettävissä olevien mahdollisuuksien puitteissa ja sen muita tehtäviä ajatellen liian raskas, minkä vuoksi työ siirtyi kokonaan metsähallituksen arviomisosaston suoritettavaksi, ja sen myöhemmät vaiheet suunniteltiin yksinomaan valtion metsätalouden omaa tarvetta silmällä pitäen. Inventoinnin ensimmäisen työvaiheen suunnittelun ja valmistelun hoiti toimikunta, johon kuului sekä metsäntutkimuslaitoksen (professori P. Aro ja metsät. tri V. Heiskanen) että metsähallituksen (metsäneuvos O. Linnamies ja metsätaloudentark. A. Lappalainen) edustajia. Vasta ensimmäisen työvaiheen kenttätöiden alkaessa määrättiin tämän kirjoittaja työtä johtamaan.

Edellä mainitun toimikunnan laatiman suunnitelman (vrt. Metsähallituksen kiertokirje 1956) mukaisesti otettiin ensi vaiheessa työn kohteeksi se osa maata, jossa valtion metsät muodostavat pääosan metsäalasta. Näin tulivat ensimmäisen työvaiheen inventointikohteiksi vuonna 1956 Perä-Pohjolan piirikunta kokonaisuudessaan, Pohjanmaan piirikunnasta Ylimaasta ja Kainuun

tarkastuspiirit sekä Itä-Suomen piirikunnasta itäisen rajaseudun valtion metsät Valtimon ja Rautavaaran hoitoalueita myöten.

Huhtikuussa 1957 päätti metsähallitus työn ulottamisesta vuoden 1957 aikana koskemaan myöskin muualla maassa olevilla valtion mailla sijaitsevia myyntileimikoita. Kun nämä vuoden 1957 mittaukset olivat jossain määrin edellisen vuoden mittauksia yksityiskohtaisempia, oli inventointitulosten yhdenmukaistamiseksi suoritettava kaikkein välttämättömimmät täydennysmittaukset vuoden 1956 inventointialueilla. Niiltä otettiinkin vuoden 1958 aikana joukko koeleimikoita, joilla suoritettuihin ns. liitäntämittauksiin perustuvat laskelmat vuoden 1956 inventointitulosten täydentämiseksi.

Hukkapuun määrät inventoitiin siis otantana suoritetuilla mittauksilla. Sen sijaan perustui hakkuukertymän määrien selvittäminen täydelliseen hakkuutilastoon, koska ne tulivat muodostamaan lähtökohdan valtion metsien koko hakkuupoistuman määrittämiseksi. Inventoinnin hakkuukertymätiedot laskettiin hoitoalueiden erityisesti tätä työtä varten leimikoittain hakatuista puutavaramääristä antamista yksityiskohtaisista tiedoista. Kysymyksessä oli siten nimenomaan inventointiajankohdan hankintavuotta koskeva hakkuutilasto, jollaista metsähallituksella ei aikaisemmin ollutkaan käytettävissä; virallinen vuosiselostushan (Metsätalasto) perustuu luovutusmääriin.

Inventoinnin tultua laajennetuksi koskemaan valtion metsien hakkuupoistumaa kokonaisuudessaan, tuli välttämättömäksi myöskin tarpeellisen selvityksen hankkiminen taimikkoalueilta kertyneen hukkapuun määristä. Tämä tehtävä suoritettiin vuonna 1958 kaksijakoisena. Sen toisena vaiheena kerättiin hoitoalueitten antamien ilmoitusten (Metsähallituksen kiertokirje 1958) perusteella tiedot kaikista mainitun vuoden aikana suoritetuista taimikoiden harvennuksista. Toisena vaiheena taas suoritettiin taimikkoalueilla mittauksia, joiden tarkoituksena oli sekä antaa tarpeellinen tarkistusmahdollisuus edellä mainituille ilmoituksien perustuville tiedoille että täydentää niiden antamaa kuvaa yksityiskohtaisemmilla tiedoilla. Kun taimikkoalueiden hukkapuulla on hakkuupoistumalle vain vähäinen merkitys, ei pidetty tarkoituksenmukaisena täydellisen, kokonaan mittauksiin perustuvan inventoinnin suorittamista.

Suoritetussa inventoinnissa tuli keräyspuu sisällytetyksi hukkapuuhun (vrt. s. 15). Kun kuitenkin oli pidettävä hyödyllisenä saada käsitys myöskin tämän puuerän suuruudesta ja merkityksestä, hankittiin inventoinnin viimeisenä vaiheena keräyspuun määrää ja rakennetta koskeva selvitys, joka kohdistui hankintavuoteen 1959/1960 (Metsähallituksen kiertokirje 1959). Vaikka sen ajankohta jäikin näin myöhäiseksi, oli kuitenkin täysi syy edellyttää sen riittävän mitoittamaan keräyspuun yleisen merkityksen valtion metsien hakkuupoistumassa.

Kuten edellä selostetusta on käynyt ilmi, on inventointi suoritettu vaiheittain siten, että sen eri osatulokset varsinaisesti kohdistuivat toisistaan poikkeaviin ajankohtiin hankintavuoden 1955/1956 ja kalenterivuoden 1958 välillä. Yhtenäistä kokonaiskuvaa ei niistä siten ole mahdollista sellaisenaan muodostaa. Yhteen vuoteen kohdistuvan inventoinnin tulokset antaisivatkin hakkuupoistuman rakenteesta yksipuolisen kuvan, koska siihen tulevat aina vaikuttamaan monet sanotun ajankohdan omat erityistekijät, kuten menekkiolot sekä hakkuiden laajuus ja luonne. Hakkuupoistuman kokonaiskuvaa etsittäessä onkin inventoinnin tuloksia sovellettu tietyn pitemmän aikajakson hakkuupoistuman laskentaperusteena. Tällaiseksi aikajaksoksi, jonka puitteissa hankintavuositteiset vaihtelut olisivat jo pääasiallisesti tasoittuneet, mutta joka tulok-

sien soveltamista ajatellen kuitenkin vielä olisi riittävän yhtenäinen, on valittu inventoinnin eri ajankohtiin mahdollisimman hyvin soveltuva 5-vuotiskausi sisällyttämällä siihen kalenterivuodet 1954—1958. Puhuttaessa vuosien 1954—1958 hakkuupoistumasta (tai sen puueristä) tarkoitetaan tämän aikajakson keskimääräistä vuotuista hakkuupoistumaa (tai sen osia). Käytettävissä olleiden yleisten tietojen perusteella voidaan edellyttää, että inventointivuosien olosuhteet ovat verraten hyvin vastanneet tämän 5-vuotiskauden keskimääräistä tasoa. Näin on erityisesti hakkuupoistuman pääosan muodostavien myyntileimikoiden suhteen. Niiden inventoinneissa maan pohjois- ja eteläosien välillä esiintyvä ajallinen ero soveltuu myös hyvin näin valittuun 5-vuotiskauteen.

### 32. Inventoinnissa käytetty valtion metsien alueellinen ryhmittely

Kun inventoinnin tavoitteeksi oli asetettu sekä suurten alueyksiköitten kokonaistiedot että hoitoalueittaiset tulokset, oli valtion metsien alueellinen ryhmittely sovittava näiden tavoitteiden edellyttämiin puitteisiin. Toisaalta oli siis alueittaisen perusjaon oltava sellainen, että varsinaisen otannan tulokset olivat sen puitteissa laskettavissa, mutta samalla oli alueryhmittelyn tarkoituksenmukaisesti palveltava myöskin hoitoalueittaisten tulosten laskentaa ja soveltamista. Näistä lähtökohdista oli edellinen hallitseva, ja vasta sen puitteissa oli hoitoalueiden edelleen ryhmittely mahdollinen. Tästä myös johtui, ettei tätä Pohjanmaan ja Itä-Suomen piirikuntien alueella voitu suorittaa parhaalla mahdollisella tavalla.

Varsinaisena tavoitteena oli käyttää inventoinnin tulosten laskenta-alueina piirikuntia. Kun kuitenkin eri vuosien mittauksia oli laskennassa käsiteltävä erillisinä, jouduttiin Pohjanmaan ja Itä-Suomen piirikunnissa niiden eri vuosina inventoidut osa-alueet käsittelemään omina erillisinä alueina. Näin tuli otannan perusalueita olemaan kaikkiaan kuusi. Näiden mittausalueiden nimitykset ja inventointiajankohdat käyvät ilmi seuraavasta asetelmasta.

Piirikunta ja mittausalue <i>Distrikt und Messungsgebiet</i>	Mittausvuosi <i>Messjahr</i>	Hankintavuosi, jonka hukkapuuta mittaustulokset koskevat <i>Einschlagsjahr, dessen Verlustholz die Messungsergebnisse betreffen</i>
Perä-Pohjola .....	1956	1955/1956
Pohjanmaa: Ylimaa-Kainuu ..	1956	1955/1956
Keski-Pohja .....	1957	1956/1957
Itä-Suomi: Sydänalue .....	1956	1955/1956
<i>Kerngebiet</i>		
Reuna-alue .....	1957	1956/1957
<i>Randgebiet</i>		
Länsi-Suomi .....	1957	1956/1957

Tavoitteena kunkin mittausalueen puitteissa suoritettussa alueellisessa edelleen ryhmittelyssä oli hakkuupoistuman rakenteen suhteen mahdollisimman homogeenisten eriaisteisten alueyksiköitten aikaansaaminen. Tässä py-

rittiin mahdollisimman paljon käyttämään hyväksi piirikuntakonttorien asiantuntemusta. Se, miten tehtävän suorittaminen on onnistunut, vaikuttaa ratkaisevasti saavutettujen tulosten käyttökelpoisuuteen, koska, kuten myöhemmin lähemmin käy ilmi, mittausalueiden puitteissa tapahtuva inventointitulosten tasoittaminen perustui juuri eriasteisten hoitoalueryhmiä hyväksi käyttöön. Näiden saamiseksi rakenteellisesti mahdollisimman tarkoituksenmukaisiksi pyrittiin nämä eriasteiset alueyksiköt — hoitoalueiden pääryhmät, ryhmät ja alaryhmät — muodostamaan siten, että hakkuupoistuman rakenne tulisi olemaan saman yksikön puitteissa mahdollisimman yhdenmukainen, mutta samanaikaisesti juuri oleellisissa suhteissa eroamaan muista vastaavista alueyksiköistä. Kun käytetty tasoittamisen menetelmä vielä edellytti, että toisiaan vastaavat alueyksiköt olisivat keskenään laskennallisesti mahdollisimman samanpainoisia, jouduttiin eräissä tapauksissa rakenteeltaan muuten yhdenmukaisia hoitoaluerahmiä jakamaan edelleen alaryhmiksi, jotta tasoittamisen onnistuminen olisi saatu turvatuksi. Inventointituloksien sovellutuksessa on edellä kuvatulla alueellisella ryhmittelyllä merkityksensä myöskin siinä suhteessa, että tarvittaessa voidaan käyttökelpoinen tulos saavuttaa myöskin ottamalla hoitoaluettaisen tuloksen asemasta lähtökohdaksi vastaavan hoitoaluerahmiä tulos.

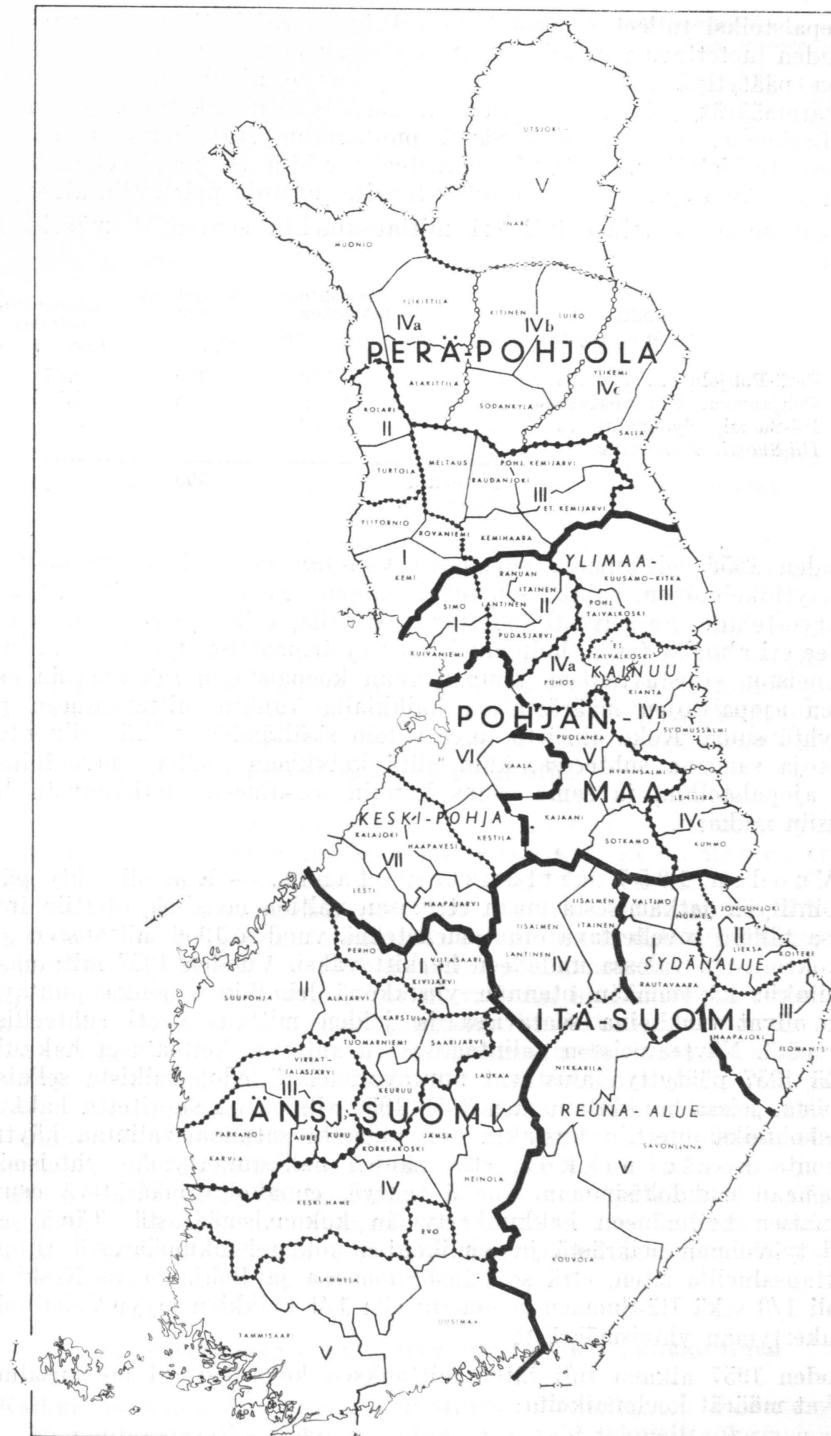
Inventoinnissa sovellettu valtion metsien alueellinen ryhmittely käy ilmi kuvan 25 kartakkeesta.

### 33. Inventoinnin suorittamistapa

#### 331. Inventointikohteiden valinta leimikkoalueilla

Varsinainen päätehtävä, myyntileimikoiden hukkapuun inventointi, suoritettiin otantamenetelmää käyttäen. Tätä sovellettiin molempina myyntileimikoiden mittausvuotena toisistaan poikkeavalla tavalla, minkä vuoksi seuraavassa selostetaan kumpaakin näitä erikseen.

a. Vuoden 1956 mittauksen otanta. — Vuoden 1956 mittauksissa käytetyn otantamenetelmän suunnitteli aiemmin (s. 21) mainittu toimikunta. Sen mukaan tuli sopivaa menetelmää käyttäen ottaa näytteiksi tarpeellinen määrä ajopalstoja ns. koepalstoiksi, joille jääneen hukkapuun määrä oli sitten mitattava. Palstoilta hakattujen eri puutavaralajien määrät taas oli selvitettävä työmaiden kirjanpidon perusteella. Toimikunta järjesti koepalstoiksi tulevien ajopalstojen valinnan tapahtuvaksi alunperin siten, että kussakin myyntileimikossa ne ajopalstat, joihin joka kymmenes hakkuupalsta sisältyi, tulivat mukaan otantaan. Tästä periaatteesta jouduttiin kuitenkin osittain poikkeamaan, mikä tietenkin on jossain määrin heikentänyt aineiston edustavuutta. Sellaiset hakkuutyömaat, joilta ei ohjeiden mukaisessa järjestyksessä voitu saada koepalstoja, jäivät nimittäin aineiston ulkopuolelle, ja samoin otettiin koepalstoiksi vain sellaisia ajopalstoja, joilla hakkuu päättyi hankintavuoden 1955/1956 aikana. Tästä huolimatta kertyi mittauskohteita niin paljon, ettei niitä kaikkia voitu sisällyttää työohjelmaan. Niiden määrää jouduttiin kahteenkin otteeseen supistamaan, ensi kerralla mainitun toimikunnan toimesta ja toisella kerralla — tällöin arpomalla — sen jälkeen, kun työ oli kokonaisuudessaan jo siirtynyt metsähallituksen arvioimisosastolle.



Kuva 25. Inventoinnissa käytetty valtion metsien alueellinen ryhmittely. — Abb. 25. Bei der Inventierung angewandte gebietsweise Gruppierung der staatlichen Wälder. Sydän-alue = Kerngebiet, Reuna-alue = Randgebiet.

Koepalstoiksi tulleet ajopastat merkittiin ja rajoitettiin maastossa niin, että niiden luotettava paikallistaminen oli myöhemmin mahdollista. Hakkuun ja ajon päätyttyä ilmoitettiin metsähallitukselle ajokirjanpidon mukaiset puutavaramäärät, joita sitten pidettiin koepalstojen hakkuukertymän määrinä. Laskentavaiheen aikana nämä puutavaramäärät hoitoalueissa vielä uudelleen tarkistettiin, ja tämän perusteella eräitä (kokonaisuudesta noin 5%), tiedoiltaan epävarmoiksi osoittautuneita palstoja poistettiin aineistosta.

Inventoinnin kohteiksi tuli eri mittausalueilta seuraavat määrät koepalstoja:

Mittausalue Messungsgebiet	Ajopalstojen kokonaisuusmäärä Gesamtanzahl der Abfuhrlose	Koepalstoja mitattu Probelose gemessen	Edustavuus- sadannes Probenprozent
Perä-Pohjola .....	20 300	130	0.65
Pohjanmaa, Ylimaa-Kainuu .....	9 900	108	1.1
Itä-Suomi, Sydänalue .....	3 000	62	2.0
<i>Itä-Suomi, Kerngebiet</i>			
Yhteensä Zusammen		300	

Vuoden 1956 mittauksiin sovellettu valintamenetelmä oli periaatteessa kyllä käyttökelpoinen, vaikka sen soveltaminen käytäntöön saattaakin antaa sijaa arvostelulle. Se selvästi todettava asiantila, että ajopalstojen rakenne vaihtelee eri alueilla (esim. hoitoalueittain) systemaattisesti, ei vaikuta inventointiaineiston edustavuuteen, kunhan vaan koepalstojen lukumäärän osuus kaikkien ajopalstojen määrästä on kaikkialla kunkin mittausalueen puitteissa yhtä suuri. Koko aineisto tulee silloin sisältämään näitä eriluontoisia ajopalstoja samassa suhteessa, kuin niitä kaikkiaan sisältyy inventoitavan alueen ajopalstoihin, ja sama osuus kunkin osa-alueen hukkapuusta tulee näytteisiin mukaan.

b. Vuoden 1957 mittauksen otanta. — Kun oli tehty päätös inventointityön jatkamisesta maan eteläosan valtion metsissä, otettiin inventoinnissa tällöin sovellettava otantamenetelmä vuoden 1956 mittauksen antamien kokemusten valossa uudelleen harkittavaksi. Vuoden 1957 mittauksissa siirryttiinkin käyttämään otannan yksikkönä leimikkoa, jonka puutavaramäärät olivat tarkkoina saatavissa ja joiden mittaus vaati suhteellisesti vähän työtä. Näyteaineiston valintaa varten antoivat hoitoalueet hakkuuden keväällä 1957 päätyttyä alustavat puutavaramäärätiedot kaikista sellaisista leimikoista, joissa hankintavuoden 1956/1957 aikana oli suoritettu hakkuuta. Mittauskohteiksi otettiin kustakin hoitoalueesta satunnaisvalintaa käyttäen niin monta koeleimikkoa, että näiden hakkuukertymän yhteismäärä tuli olemaan mahdollisimman lähellä tiettyä, ennakolta määrättyä osuutta asianomaisen hoitoalueen hakkuukertymän kokonaisuudesta. Tämä osuus vaihteli työvoiman määrästä ja leimikoiden kokonaislukumäärästä riippuen eri mittausalueilla siten, että se Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan Keski-Pohjassa oli 1/3 sekä Itä-Suomen reuna-alueella 1/4 kaikkien myyntileimikoiden hakkuukertymän yhteismäärästä.

Vuoden 1957 aikana tuli täten mittauksen kohteiksi eri mittausalueilla seuraavat määrät koeleimikoita:

Mittausalue Messungsgebiet	Myyntileimikoita kaikkiaan Markierte Schläge insgesamt		Mitattuja leimikoita Markierte Schläge gemessen		
	Lukumäärä Anzahl	Hakkuukertymä Einschlags- ertrag k-m <sup>3</sup>	Lukumäärä Anzahl	Hakkuukertymä Einschlags- ertrag k-m <sup>3</sup>	Edustavuus sadannes Probenprozent
Pohjanmaa, Keski-Pohja .....	49	369 000	18	126 700	34
Itä-Suomi, Reuna-alue .....	92	433 000	26	118 300	27
<i>Itä-Suomi, Randgebiet</i>					
Länsi-Suomi .....	250	835 000	83	295 300	35
Yhteensä			127		

Siihen, että nyt kesken työn siirryttiin käyttämään aikaisemmasta poikkeavaa menettelyä, vaikuttivat lähinnä seuraavat kolme tekijää:

a) Inventointia varten välttämättömiä puutavaramäärätietoja ei enää voitu ajopalstoittain saada hankintavuodelta 1957/1958, mikä olisi aiheuttanut mittauksen siirtymisen vuodelle eteenpäin.

b) Kokemus oli osoittanut, että ajopalstoittaiset puutavaramäärät eivät aina olleet riittävän tarkkoja lähinnä sen vuoksi, että ajovaiheessa ei palstojen rajoja aina tarkoin noudatettu.

c) Hukkapuun inventoinnin suorittaminen niin pienien näytteiden kuin ajopalstojen perusteella aiheutti suhteellisesti huomattavasti suuremman työmäärän kuin inventointi laajempien yksiköiden perusteella.

Mittauksen kohdistaminen kokonaisuudessaan leimikoihin toikin epäilemättä juuri edellä mainituissa suhteissa omat etunsa koepalstoittain suoritettuihin mittauksiin verrattuna. Näytteiden mittaus työ helpottui, ja niiden puutavaramäärätiedot saatiin keräytyä luotettavammin ja vähemmällä työllä. Aineiston edustavuutta ajatellen tasaa koepalstojen huomattavasti suurempi lukumäärä kuitenkin merkittävästi näitä haittoja.

c. Vuoden 1958 mittaukset. — Kun myyntileimikoita koskevat hukkapuumittaukset otantamenettelyssä esiintyneen eroavuuden lisäksi vuonna 1957 olivat täydellisemmät kuin vuonna 1956, oli inventointitulosten yhtenäistämiseksi välttämättömää erikseen suorittaa tätä varten mittauksia. Vuoden 1956 mittausalueilta otettiin kesällä 1958 tietty määrä koeleimikoita täysin vuoden 1957 menettelyä noudattaen.

Koeleimikot tätä tarkoitusta varten valittiin harkinnan perusteella pitämällä tavoitteena mahdollisimman edustavan kuvan saamista kunkin mittausalueen yleistasosta. Valittaessa sekä niitä hoitoalueita, joista koeleimikot otettiin, että itse koeleimikoita käytettiin hyväksi piirikuntakonttorien ja hoitoalueiden asiantuntemusta. Kuhunkin mittauskohteeksi valittiin hoitoalueeseen sijoitettiin 2 koeleimikkoa siten, että ne edustaisivat hoitoalueelle luonteenomaisia hakkuupoistuman rakennetekijöitä (esim. hankinta- ja pystymyyntileimikot). Mitattuja leimikoita tuli olemaan yhteensä 16. Vähäisestä määrästä huolimatta ne kuitenkin ovat antaneet lähtökohdan vuoden 1956 mittauksen hakkuupoistuman kokonaiskuvan kannalta välttämättömään täydentämiseen.

### 332. Hakkuukertymää koskevien tietojen hankkiminen

Kaikki hakkuukertymätiedot perustuivat hoitoalueiden ilmoittamiin hankittujen puutavaralajien joko luovutus-, ajo- tai tekemittauksen mukaisiin kokonaisuksiin. Kysymyksessä oli siis kokonaisinventointi. Tämä oli inven-

toinnin muiden tulosten luotettavuuden kannalta merkityksellistä, koska hakkuukertymätiedot puolestaan olivat lähtökohtana hukkapuun kokonaisu-määrien laskennassa.

Tiedot inventointiajankohtana hakatusta puutavarasta saatiin leimikoit-tain. Tavoitteena oli mahdollisimman luotettavien, lähinnä luovutusmääriin perustuvien puumäärien saaminen. Yksittäisissä poikkeustapauksissa joudut-tiin kuitenkin tyytymään myös ajo- tai tekomittauksiin perustuviin tietoihin. Puutavaramäärät ilmoitettiin teknillisissä mittayksiköissä puulajeittain eri-teltyinä siten, että niihin liittyivät kaikki puutavaramäärien muuntamisessa tarvittavat tiedot. Kelopuutavara oli ilmoituksissa eritelty omana ryhmä-nään.

Vuoden 1957 koeleimikoiden hakkuukertymän lopulliset määrät saatiin koko hakkuukertymäaineiston yhteydessä. Sen sijaan tiedot vuoden 1956 koepalstoilla perustuivat erillisiin, ajomittauksen mukaisiin puutavaramääriin (vrt. s. 33). Hakkuukertymätietoja ilmoitettaessa antoivat hoitoalueet jokai-sesta leimikosta muutkin inventoinnin edellyttämät tiedot (myyntitapa, sii-hen sisältyvien eri hakkuutapojen hakkuualat jne.); näiden sisältöä ja kä-sittelyä selostetaan tarpeelliselta osin eri yhteydessä.

Viisivuotiskauden 1954—1958 hakkuukertymätiedot sen sijaan kerättiin metsähallituksen tilastokonttorin aineistosta. Niiden primääritietoina käytet-tiin hoitoalueiden teknillisissä mittayksiköissä ilmoittamia luovutusmääriä. Yksityiskohtaisia tietoja valmistetun puutavaran koosta ja laadusta niihin ei sen sijaan sisällynyt. Osaksi oli tässä aineistossa myös eri puulajeja yhteisinä määrinä, mikä tietenkin vaikeutti laskennan suorittamista (vrt. s. 36).

### 333. Menettely taimikkoalueiden hukkapuun inventoinnissa

a. Hoitoalueiden antamat ilmoitukset. — Hoitoalueet antoivat erityisellä lomakkeella inventointia varten tarpeelliset tiedot vuo-den 1958 aikana suoritetuista taimikoiden harvennuksista (vrt. Metsähalli-tuksen kiertokirje 1958). Tiedot annettiin jokaiselta sellaiselta karttaku-violtai sen osalta, jolla nykyisessä hakkuukierrossa oli suoritettu vain metsänhoitotöitä, siis myös niistä myyntileimikoiden osista, joilla myynti-hakkuuta ei oltu suoritettu. Lomakkeisiin liitettiin karttaleikkeisiin olivat hoitoalueet lisäksi yksityiskohtaisesti rajoittaneet käsitellyt alueet.

b. Taimikkoalueiden mittauskohteiden valinta. — Taimikkoalueiden mittauskohteiden valinta perustui vuoden 1958 liitännämittausten tavoin harkintaan, jossa mahdollisuuksien mukaan käytettiin hyväksi aluehallinnon asiantuntemusta. Jokaisesta piirikunnasta valittiin hoitoalueita tai hoitoalueriä, joiden alueelta sitten mitattiin sopiva määrä eri luontoi-sia työkohteita pitäen tavoitteena mahdollisimman tasapuolisen kuvan saa-mista taimikkoalueiden hakkuupoistuman määrästä ja rakenteesta. Mitat-tujen kohteiden lukumäärä (yhteensä 37) oli siksi suuri, että niiden perus-teella voidaan edellyttää saadun tyydyttävä kuva valtion metsien taimikko-alueiden hakkuupoistumasta.

## 34. Inventoinnin maastotyöt

### 341. Selostus mittauksen suorittamisesta

Vuoden 1956 inventoinnin mittaukset aloitettiin mittausryhmien johta-jien harjoitusmittauksilla. Varsinaiseen mittausryhmään päästiin toukokuun lopulla ja ne jatkuivat yhtämittaisina aina lokakuulle asti. Mittausryhmien johtajina toimi eri pituisia aikoja kaikkiaan 9 metsänhoitajaa. Jokaiseen mittausryhmään kuului sen johtajan lisäksi yleensä kaksi miestä, joista toinen oli paikallisia oloja hyvin tunteva henkilö, useimmiten asianomaisella työmaalla toiminut työnjohtaja. Koepalstan mittaus vei työryhmältä aikaa yleensä 1—3 päivää. Latvusten muodon määrittämiseksi suoritettiin vielä vuoden 1956 mittauksiin liittyen kesän 1957 aikana erillisiä mittauksia edellisen vuoden työkohteissa (vrt. s. 33).

Vuoden 1957 inventoinnin mittauksia varten suoritettiin samoin harjoi-tusmittauksia touko-kesäkuun vaihteessa. Varsinaiset mittaukset päästiin aloittamaan kesäkuussa ja ne jatkuivat aina lokakuun lopulle asti. Mittaus-ryhmien johtajina osallistui työhön kesäkauden aikana kaikkiaan 12 metsänhoitajaa. Koeleimikoiden mittauksissa kuului mittausryhmään sen johtajan lisäksi tavallisesti 3 apumiestä. Näistä yleensä kaksi liikkui mittausryhmän johtajan mukana vakinaisesti ja kolmantena oli edellisen vuoden tapaan asianomaisen leimikon hakkuuseen osallistunut työnjohtaja tai häntä vas-taava henkilö. Koeleimikon mittaaminen vei aikaa yleensä 4—7 vuorokautta.

Vuoden 1958 liitännämittaukset, joihin osallistui 4 metsänhoitajaa, tapah-tuivat täysin samalla tavoin kuin vuoden 1957 mittauksetkin. Samat mit-tausryhmät suorittivat myöskin mittaukset taimikkoalueilla. Niissä ei ollut tarpeen käyttää hoitoalueen henkilökuntaa apuna, joten mittausryhmään kuului tällöin vain kaksi apumiestä. Yhden taimikkoaluemittauskohteen ar-viointiin kulunut aika vaihteli kohteen suuruudesta riippuen yleensä 2—3 työpäivän vaiheilla.

### 342. Yleiset mittausperiaatteet

Kaikki hakkuutoimenpiteet tuli suorittaa jo ennen mittausta ja niiden tuli noudattaa hoitoalueissa yleisesti sovellettua menettelyä. *Mittausryhmän tehtävänä oli siten vain jo poistettujen puuyksilöiden mittaaminen.* Sama periaate edellytti myöskin, että *hoitoalueen mittausryhmään asettaman hen-kilön tehtävänä oli ratkaista kaikki asianomaisen leimikon hakkuuohjeiden soveltamista, ennen kaikkea käyttöpuun valmistamista koskevat kysymykset.*

Mittausryhmän johtajan ensimmäinen tehtävä oli varmistautua kulloinkin siitä, että koepalstan tai leimikon mittaus todella voitiin suorittaa. Erityi-sesti oli todettava, että sen puutavaramääristä oli luotettavat tiedot käytet-tävissä. Samoin oli tarkistettava, ettei muitakaan luotettavan tuloksen saavutta-mista estäviä tekijöitä (kulutus, keräyspuun kerääminen, hakkuun kesken-eräisyys tms.) ollut olemassa. Ennen mittauksen aloittamista oli vielä alueen rajat maastossa tarkastettava. Samalla mittausryhmän johtaja sai yleiskuvan alueesta, mikä helpotti mittausverkoston suunnittelua.

Jos osoittautui, että mittauskohteeksi valittu koepalsta tahi leimikko oli sellainen, ettei sen mittaamista mitenkään voitu suorittaa tahi, että sen antamat tulokset olisivat olleet epäluotettavia, jouduttiin se joissakin har-



voissa poikkeustapauksissa vaihtamaan toiseen. Tämän varalta oli jokaista hoitoaluetta varten arvottu varakohteita, joilla mittaus sen asemesta voitiin suorittaa.

### 343. Koalojen sijoittaminen ja mittaaminen

Vuoden 1956 harjoitusmittauksen yhteydessä kävi selville, että työ alunperin suunniteltua yksin puin mittaamistapaa käyttäen tulisi muodostumaan ylivoimaisen raskaaksi, eikä tulosten luotettavuuskaan olisi siten muodostunut tyydyttäväksi. Tämän vuoksi inventointi pääasiassa tapahtui koeala-arviointia käyttäen, niin että vain kaikkein pienikokoisimmilla koepalstoilla mittaus suoritettiin yksin puin. Koealat sijoitettiin systemaattisesti sopivin linja- ja koealaväleihin niin, että niiden lukumääräksi koepalstaa kohden pyrittiin saamaan noin 15. Tämä määrä vaihteli kuitenkin käytännössä huomattavastikin, koska ne tiedot koepalstojen alasta, joiden perusteella linja- ja koealaväli määrättiin, osoittautuvat usein epätarkoiksi. Eräissä yksittäistapauksissa, kun kysymyksessä oli pitkä ja hyvin kapea koepalsta, suoritettiin mittaus palstan poikittaisuuntaista linja-arviointia käyttäen.

Koalamittaus tapahtui kahdella samankeskeisellä koealalta rajoittamalla sekä 3 aarin että 10 aarin koealat. Pienikokoisilla koepalstoilla saattoi suurempi koeala jäädä 5 aariksi, eräissä poikkeustapauksissa mitattiin kaikki hukkapuu vain 3 aarin koealoilta. Pienet, katkaisuläpimitaltaan 15 cm alittavat latvukset ja rinnankorkeusläpimitaltaan 20 cm alittavat raivauspuurungot mitattiin pienemmältä, muut hukkapuuyksilöt taas suuremmalta koealalta.

Suuremmalta koealalta mitatusta hukkapuusta määritettiin jokaisesta hukkapuuyksilöstä erikseen kaikki kuutioimista varten tarvittavat mitat, ja vastaavaa menettelyä sovellettiin myös linja-arviointia ja yksin puin lukua käytettäessä. Pienemmän koealan latvuksista ja raivauspuurungoista määritettiin kaikista vain läpimitta sekä riittäväksi katsotusta määrästä koepuita — yleensä joka 5. yksilöstä — sen lisäksi myös muut kuutioimimitat. Koepuita pyrittiin saamaan molemmista ryhmistä ainakin 100. Linja-arviointia käytettäessä noudatettiin vastaavaa periaatetta. Yksin puin luettaessa määritettiin vain pienten latvusten ja raivauspuiden kokonaislukumäärä sekä otettiin hukkapuun määrästä riippuen koepuina joka 5. tahi 10. yksilö.

Hukkapuuyksilöiden kuuluminen koealaan tai muuhun mitattavaan alueeseen määräytyi yhdenmukaisesti kaikissa tapauksissa sen mukaan, oliko niiden tyvenpuoleisen katkaisuleikkauksen keskipiste koealalla. Mikäli joku hukkapuuyksilö oli hakkuun yhteydessä (esimerkiksi tyveyksiä ja leikkoja koettaessa) katkottu useampaan osaan, käsiteltiin tällaista selvästi yhtenäistä hukkapuukappalletta yhtenä kokonaisuutena ja sen sisältäminen koealaan määräytyi sen tyvenpuoleisimman osan sijainnin mukaisesti.

Vuoden 1956 mittauslomakkeet oli laadittu aiemmin mainitun toimikunnan toimesta. Niitä oli kutakin mittauskohdetta varten kolme kaksipuoleista lomakekaavaketta (latvuksille ja kannoille, hylky- ja käyttöpuulle sekä raivauspuulle). Täten kirjaaminen aiheutti tiettyä hankaluutta ja oli omiaan jossain määrin hidastamaan työskentelyä. Toisaalta valmiiksi yhteen kirjatut tulokset jouduttivat tulosten laskentaa.

Vuoden 1957 mittauksissa sovellettua arvioimismenetelmää ja syitä, jotka johtivat siihen siirtymiseen, on lähemmin selostettu erillisessä kirjoituksessa (K a n g a s 1959—60). Tavoitteena oli 40—60 kasvullisella metsämaalla sijaitsevan koealan mittaaminen kultakin koeleimikolta sen koosta riippuen. Ensimmäisen arvioimislinjan ja ensimmäisen koealan kohdat arvottiin, muut sijoitettiin linja- ja koealaväliin mukaan. Eräissä koeleimikoissa, joissa oli paljon huonokasvuisia metsämaita, mitattiin näiltä vain joka toinen koeala. Mitattavien koalojen kokonaan käytettiin 20 m × 9 m:n eli 1.8 aarin (poikkeustapauksissa aivan pienimmillä koeleimikoilla vain 10 m × 9 m:n) suorakaidekoealoja. Hukkapuutavara ja hylkypuu mitattiin kuitenkin kaksinkertaiselta koealaleveydeltä, koska mitatun aineiston määrä olisi niiden kohdalla muuten jäänyt kovin vähäiseksi. Sen sijaan kaikki latvusta ja raivauspuuyksilöt mitattiin samankokoisilta koealoilta. Koepuina mitattiin kunkin koealan ensimmäiseltä 5 m:n linjaosuudelta eli 1/4:lta koealaa kaikki asianomaiset puuyksilöt.

Seuraava asetelma antaa kuvan siitä, kuinka suureksi koeleimikoiden metsämaalta mitattu ala todellisuudessa muodostui.

Mittausalue	Koeleimikoiden luku- määrä	keski- määräinen ala, ha (vaihtelurajat)	Arvioimis- linjaa km	Koealojen		Arvioimis- sadannes keskimäärin (vaihtelurajat)
				yhteinen ala ha	keskimääräinen lukumäärä (vaihtelurajat)	
Pohjanmaa						
Keski-Pohja ..	18	183 (23—517)	195	23.8	70 (36—95)	0.9 (0.3—2.9)
Itä-Suomi						
Reuna-alue ...	26	70 (10—166)	165	28.5	62 (38—117)	1.9 (0.4—5.5)
Länsi-Suomi ...	83	60 (5—278)	446	83.0	55 (28—113)	2.1 (0.4—10.9)
Kaikkiaan	127	80	806	135.3	58	1.9

Mittautulosten kirjaamista varten suunniteltiin vuoden 1957 mittauksia varten kokonaan uusi lomake. Kutakin koealaa (myös osakoealaa) varten käytettiin omaa erillistä lomakettaan, johon kaikki siltä mitattavat tiedot kirjattiin. Myöskin mittautulosten koealoittainen laskenta tapahtui samoilla lomakkeilla. Toinen periaatteellinen muutos kirjaamisessa oli mittautulosten merkitseminen lomakkeille numeroin siinä järjestyksessä, kuin mittauksen suorittajat ne ilmoittivat. Mittaustyötä maastossa tällainen kirjaamismenettely joudutti ja varmensi merkittävässä määrin, mutta saattoi aiheuttaa jonkin verran enemmän työtä laskennassa. Näin menetellen oli mahdollista myöhemmin tarkistaa maastossa tehtyjen kirjaamismerkintöjen johdonmukaisuus ja korjata selvästi virheelliset merkinnät. Tulosten saaminen koealoittain lisäsi myös suuresti niiden käyttömahdollisuuksia, kuten myöhemmin tulee esille.

Poikkeuksena vuoden 1957 mittausmenettelyyn käytettiin vuoden 1958 liitännämittauksissa kaikelle hukkapuulle samaa koealokokoa 20 × 9 m, koska sekä hylkypuuta että hukkapuutavaraa tällöin esiintyi siksi paljon runsaammin, että riittävä aineisto oli mittauksissa tätenkin saatavissa. Lisäksi suoritettiin tällöin jokaisella koealalla mittauksia pystypuista, joita käytettiin aineistona hakkuupoistuman määrittämiseksi kantojen perusteella.

Taimikkoalueilla suoritetuissa mittauksissa käytettiin samoin arviointia suorakaidekoealoin. Koalojen kokonaan oli 10 × 9 m tai puuston ollessa

harvaa 20 × 9 m. Koepuut otettiin koealan koosta riippumatta samalla tavoin kuin myyntileimikoiden mittauksissa raivauspuun koepuut. Koealojen lukumäärä vaihteli mittauskohteissa pääasiassa 30—45 välillä. Kaikkiaan mitattiin taimikkoalueilta noin 1370 koealaa, joiden yhteisala oli 20,2 ha.

Mitatuilta koealoilta merkittiin muistiin sen sijainnin (karttakuvion) ohella mm. metsä- tai suotyyppi, metsikön ikä ja taimikon syntytyyppi (luonnon- tai viljelytaimikko). Koealoilta mitattiin sekä säilyvä että poistettu puusto koepuineen. Käyttöpuun osuuteen ei mittauksissa kiinnitetty huomiota.

Koelaverkoston sijoittamiseksi mitattiin kuhunkin koepalstaan ja -leimikkoon selkälinja, jona käytettiin joko valmista avolinjaa tai tällaisen puuttuessa bussolilla ajettua linjaa, johon mittalinjojen lähtökohdat oli merkitty. Tähän perustuen laadittiin mitattusta alueesta sopivaan mittakaavaan myös karttapiirros, johon merkittiin koealojen sijainti sekä eri hakkuutavoilla käsiteltyjen alueiden rajat ja muut tarpeelliset metsikkökuviot. Mitattavan alueen sisäpuolella rajoitettiin erikseen ne alueet, joita suoritettu hakkuu ei ollut lainkaan koskenut (joutomaat, hakkaamattomat metsiköt, taimikkoalueet ym. vastaavat). Koepalstojen ja -leimikoiden pinta-alaat määritettiin näiden karttapiirrosten perusteella. Paitsi karttapiirrosta tehtiin koepalstoista ja -leimikoista tarpeellisia hukkapuun määrää selvittäviä muistiinpanoja.

#### 344. Erilaisen hukkapuun mittaaminen

Alkuperäiset ohjeet hukkapuun mittaamisessa noudettavasta menetelmästä laadittiin metsäntutkimuslaitoksella aiemmin mainitun toimikunnan toimesta. Pääasiassa näitä ohjeita noudatettiin vuoden 1956 mittauksissa. Tällöin esille tulleiden kokemusten perusteella mittausmenetelmää useissa kohdissa tarkistettiin vuoden 1957 mittauksia varten, mutta pääosiltaan tapahtui mittaaminen tällöinkin samoja periaatteita noudattaen. Seuraavassa selostetaan lyhyesti erilaisen hukkapuun mittaamisessa noudatettua menetelyä yhteisesti molempien mittausvuosien osalta, jolloin myöskin mittaamismenettelyssä tapahtuneet muutokset ja niiden merkitys käyvät selville.

Mittauksia kirjattaessa käsiteltiin lehtipuita yhtenä ainoana ryhmänä, koska niissä muiden kuin koivun osuus oli yleensä merkityksetön. Kellopuu puolestaan kirjattiin omana erillisenä ryhmänä. Keloista kuitenkin mitattiin hukkapuu vain sellaisista rungoista, joista hakkuussa oli valmistettu puutavaraa (siis latvukset, hylkypuun tyveykset ja leikat sekä hukkapuutavara).

Läpimitan mittaukset suoritettiin alenevaa luokitusta käyttäen, yleensä yhden senttimetrin tarkkuudella. Kokonaisten runkojen ja latvuksien pituus mitattiin tasaavaa yhden metrin, rungon osien taas tasaavaa yhden desimetrin luokitusta käyttäen.

**Hukkakäyttöpuu.** Vuonna 1956 mitattiin erikseen vain hukkapuutavaran ja kantopuun määrät, ja vasta vuonna 1957 sekä vuoden 1958 liitännämittauksissa otettiin erikseen huomioon myöskin latvuksiin ja raivauspuuhun sisältyvä käyttöpuu.

Kaikista käyttöpuuksi katsotuista hukkapuukappaleista mitattiin niiden pituus ja keskiläpimitta. Hukkapuutavara kirjattiin puutavaralajeittain, valmistamaton käyttöpuu sen sijaan lähemmin erittelemättä.

Kantoihin kohdistuvat mittaukset tapahtuivat molempina vuosina eri perusteita noudattaen. Vuonna 1956 mitattiin vain kantoihin jäänyt käyttöpuuosa, so. hakkuuohjeiden mukaisen kannon korkeuden ylittävä osa kantoa. Vuoden 1957 mittauksissa sen sijaan määriteltiin jokaisen kannon korkeus pitäen lähtökohdana Ilvessalon (1948, s. 7 ja 11) mukaista katkaisukohtaa. Jos kantoon oli jätetty hylkypuuta (tyveystä), mitattiin tämä erikseen hylkypuuna, ja kannon korkeudeksi katsottiin vain hakkuuohjeiden edellyttämän katkaisukohdan alapuolelle jäävä osa.

Paitsi kantojen korkeutta mitattiin tällöin hakkuupoistuman arviointia varten myöskin niiden katkaisuläpimitta. Tällaista menettelyä pidettiin työn käytännöllisen suorittamisen kannalta tarkoituksenmukaisena, vaikka mittauskohta tulikin riippumaan kannon korkeudesta. Sekä kantoon jääneen käyttöpuun määrässä että hakkuupoistuma-arviossa tämä merkitsi vähäistä aliarviointia ja siten tietyn varovaisuusperiaatteen soveltamista tuloksiin. Teoreettisesti oikein suoritettu kannon läpimitan määrittäminen olisi puolestaan johtanut asian merkitykseen verrattuna sangen työlääseen menettelyyn.

**Hylkypuu.** Jokainen hylkypuuyksilö mitattiin siten, että se voitiin erikseen kuutioida. Tyveyksistä ja leikoista mitattiin keskiläpimitta ja pituus. Mikäli kantoon oli hakkuussa jäänyt tyveystä, mitattiin tämä hylkypuuna. Leikkoihin taas sisällytettiin myös sellaiset jo käyttöpuuksi valmistetut yksilöt, jotka teknillisen vian takia oli tekomittauksen yhteydessä hylätty. Kokonaiset hylkypuurungot, vaikka ne olisivat olleet koetujakin, mitattiin niin, että ne voitiin kuutioida Ilvessalon (1948) taulukoiden avulla.

**Latvuspuu.** Runkojen latvukset mitattiin sellaisenaan, kuin ne olivat metsään jääneet. Lisäksi mitattiin niihin mahdollisesti sisältyvä hukkakäyttöpuu tai hylkypuu. Milloin latvuksesta oli jäljellä vain osa, mitattiin siitä, kuten hukkakäyttöpuustakin, pituus ja keskiläpimitta.

Latvuskappaleiden mittaus perustui katkaisukohdan läpimitaan. Vuonna 1956 mitattiin koelatvuksista tämän lisäksi ainoastaan niiden pituus. Sen sijaan vuoden 1957 mittauksissa määritettiin myöskin läpimita latvuskappaleen keskikohdalta. Latvusmuodon määrittämiseksi suoritettiin vuoden 1956 mittausalueilla jälkeempään erillisiä mittauksia, jotka suoritettiin samalla tavoin kuin vuoden 1957 koelatvusten mittaukset. Kaikki latvuskappaleet, joiden läpimita vuoden 1956 mittauksissa ylitti 15 cm ja vuoden 1957 mittauksissa 12 cm, mitattiin jokainen kuten koelatvukset. Sitä pienemmistä mitattiin kaikista vain läpimita. Vuoden 1956 mittauksissa mitattiin vain läpimitaltaan 4 cm täyttävät latvukset, vuoden 1957 mittauksissa sen sijaan katkaisuläpimitasta riippumatta kaikki latvukset.

**Raivauspuu.** Raivauspuun mittaamisessa oli lähtökohdana niiden kuutioiminen Ilvessalon (1948) kuutioimistalukoita käyttäen. Koepuista suoritettiin siten kaikki näiden edellyttämät mittaukset, muista raivauspuurungoista vain rinnantasaläpimitta. Kuitenkin puuyksilöt, jotka läpimitaltaan ylittivät vuonna 1956 20 cm ja vuonna 1957 12 cm, mitattiin jokainen kuten koepuutkin.

Vuonna 1956 ei 6 cm:ä ohuempia raivauspuurunkoja lainkaan mitattu, vuonna 1957 sen sijaan kyllä, mutta ne kirjattiin pienten latvusten tapaan yhteiseen ryhmään, joten niiden läpimittajakaantuma tuli esille vain koepuunaistossa. Menettely raivauspuurunkoihin sisältyneen käyttöpuun suhteen oli yhdenmukainen jo latvuspuun yhteydessä selostetun kanssa.

Taimikkoalueiden mittauksissa mitattiin sekä poistettu puusto että niiden säilyvä puusto samalla tavoin kuin myyntileimikoiden raivauspuu vuoden 1957 mittauksissa. Kuitenkin kirjattiin molemmissa ryhmissä myös pienet rungot yhden cm:n tarkkuudella.

Mittaukset kannoista kuutiointia varten. Vuoden 1957 koeleimikoissa suoritettiin myöskin mittauksia kantoläpimitan ja rinnankorkeusläpimitan määrittämistä varten. Näitä ei tosin tehty kaikissa leimikoissa, mutta lähtökohtana oli, että niitä oli saatava ainakin yhdestä koeleimikosta jokaisessa hoitoalueessa. Jokaisesta näiden mittausten kohteena olleesta koeleimikosta pyrittiin saamaan vähintään 200 koepuurunkoa. Tällaisista koepuurungoista mitattiin yhden cm:n alenevaa luokitusta käyttäen läpimitta samansuuntaisesti sekä rinnankorkeudelta että siltä kantokorkeudelta, jolta puu olisi hakkuuhjeiden mukaan tullut kaataa. Vuoden 1958 liitännämittauksissa otettiin tällaisia koepuita tietyn menettelyn mukaan koealoittain; tällöin niistä lisäksi suoritettiin muutkin niiden kuutioimista varten tarpeelliset mittaukset.

## 35. Inventointitulosten laskenta

### 351. Laskennan yleiset periaatteet

Osittain aineiston luonteesta ja osittain inventoinnille asetetuista tavoitteista johtuu, että siinä kerätyn aineiston käsittely ja muokkaaminen on muodostunut monivaiheiseksi ja -tahoiseksi tehtäväksi. Siihen on sisältynyt useita aivan eriluonteisia laskentavaiheita. Tässä suhteessa inventointiaineisto voidaan jakaa kahteen pääryhmään: osaksi sen tiedot on kerätty kokonaisinventointina, osaksi taas ne perustuvat edustaviin näyteaineistoihin.

Edellistä ryhmää edustavat ensi sijassa hakkuukertymätiedot, joilla onkin ollut hakkuupoistuman määrittämisen kannalta ratkaiseva merkitys: Hakkuukertymähän muodostaa siitä valtaosan ja on lisäksi ollut useimpien hukkapuuerien määrittämisen perusteena. Hakkuukertymätietojen luotettavuudella on siten ollut koko inventoinnin kannalta erityisen suuri merkitys. Kokonaisinventointiin perustuvat hakkuukertymän lisäksi taimikkoalueiden raivauspuu ja keräyspuu sekä hakkuilla käsiteltyjen metsiköiden ala.

Näyteaineistoon perustuvien inventointitulosten laskennassa on aluksi suoritettu aineiston tarkistus ja mahdollinen karsinta sekä määritetty siihen sisältyvät pinta-alat ja puumäärät. Lopuksi on hakkuukertymän perusteella suoritettu mittaustulosten muuntaminen vastaamaan koko hakkuupoistumaa.

Kun inventoinnin tavoitteena on ollut myös mittausalueita pienempien alueiden, lähinnä hoitoalueiden hakkuupoistumatiedot, on mittaustulokset tätä varten jouduttu tasoittamaan. Tällöin on lähdetty siitä, että tasoitettu-

jen määrien tulee sekä vastata mittausalueiden kokonaismääriä että muodostaa keskenään riittävän yhtenäinen ja johdonmukainen kokonaisuus. Tasoitusmenettelystä aiheutuu *toisaalta mittausalueiden tulosten ja toisaalta niiden osa-alueiden tulosten välille periaatteellinen ero*, joka tähän julkaisuun sisällyttömiä hoitoalueittaisia tuloksia käytettäessä on syytä ottaa huomioon.

Paitsi sellaisia perustietoja, jotka valaisevat inventointiajankohdan hakkuupoistumaa, on laskennassa myös jouduttu niiden soveltamista ajatellen selvittämään, mihin tekijöihin perustuen olosuhteiden muuttumisen vaikutus on arvioitavissa. Onpa laskentaan liittynyt vielä eräitä tosiasiallisesti jo niiden soveltamista merkitseviä vaiheita. Tällaiseksi on nimittäin katsottava vuosien 1954—1958 hakkuupoistumaan kohdistuneet laskelmat.

Hakkuupoistuman mittayksikkönä on inventoinnissa käytetty *kuorellista kiintokuutiometriä*, koska työ oli alunperin sen pohjalle suunniteltu. On muuten kysymyksenalaista, olisiko tämänkaltaisessa tehtävässä ollut tarkoituksenmukaistakaan käyttää kuorettomaksi muunnettuja puumääriä. Eri hukkapuuerien luonteesta nimittäin johtuu, että se olisi tuonut tuloksiin mukaan uuden, erittäin tuntevan epävarmuustekijän, samalla kun se olisi suuresti vaikeuttanut mittausten suorittamista.

Inventoinnin tulosten laskenta jakaantui kahteen päävaiheeseen, joista ensimmäisen muodosti inventointia varten kerätyn ja mitatun aineiston peruslaskenta, joka suoritettiin heti mittauksia seuranneen sisätyökauden kuluessa, jotta alustavat tiedot inventointituloksista saatiin aluehallinnon käyttöön. Kun tämä työn perusvaihe oli valmis, seurasi inventointitulosten käsittelyn toinen vaihe: alkuperäisten tulosten tasoittaminen ja muokkaaminen lopulliseen, niiden käytön kannalta tarkoituksenmukaiseen muotoon.

### 352. Hakkuukertymän laskenta

Tavoitteena oli, että inventoinnin hakkuukertymäaineisto saataisiin mahdollisimman luotettavaksi, koska juuri se tuli olemaan lopullisten hakkuupoistumalaskelmien lähtökohtana.

Mittausajankohdan hankintavuosien hakkuukertymätiedot olivat vuoden 1957 mittausalueilla perusteiltaan yhdenmukaiset koeleimikoiden hakkuukertymätietojen kanssa, kun taas ne vuoden 1956 mittausalueilla jokseenkin yksinomaisesti luovutusmääriin perustuessaan poikkesivat vastaavista koepalstojen määristä (vrt. s. 26). Koska saatettiin pitää mahdollisena, että tästä mittaustavan erilaisuudesta aiheutuisi systemaattista eroa tuloksiin, suoritettiin laskennan yhteydessä vertailuja samojen puuerien luovutusmittaus- ja ajomittausten välillä. Siinä laajuudessa kuin näitä oli tilaisuus suorittaa, ei mitään tällaiseen viittaavaa kuitenkaan voitu havaita. Kun järeä puutavara yleensä on mitattu samanaikaisesti sekä ajo- että luovutusmittauksena, saattoi eroja varsinaisesti esiintyä vain pinotavarana valmistetun puutavaran määrissä. Varsinkin suurempien yhteismäärien ollessa kysymyksessä erot molemmilla tavoilla mainittujen puumäärien välillä jäivät merkitykseltään vähäisiksi, joka tapauksessa paljon vähäisemmiksi kuin virhemahdollisuudet puutavaramäärien kiintomitaksi muuntamisessa.

Erikokoisen ja -laatuksen puutavaran määrät olivat hoitoalueiden antamissa leimikoittaisissa ja koepalstoittaisissa ilmoituksissa yksityiskohtaisesti eritelty,

mikä helpotti niiden luotettavaa muuntamista kiintomittamääräksi. Tässä noudatettiin samaa menettelyä kuin vuoden 1955 puunkäyttötutkimuksessa; tarvittavat tiedot ja ohjeet sitä varten antoikin, vähäisiä poikkeustapauksia lukuun ottamatta, metsätutkimuslaitoksen metsäekonomian tutkimusosasto.

Koepalstojen ja -leimikoiden puuerät voitiin suoraan yhdistää niiden hakkuukertymän kokonaismääräksi. Jos sen sijaan hakkuukertymän kokonaismäärää laskettaessa leimikoiden puumäärä jakaantui useamman hankintavuoden osalle, oli eri vuosina hakatut, mutta yhdellä kertaa luovutetut erät jaettava eri hankintavuosien osalle, mikä tapahtui vastaavien ajomäärien mukaisessa suhteessa. Tämän jälkeen voitiin eri puutavaraerät yhdistää hakkuukertymän asianomaiseksi kokonaismääräksi.

Vuosien 1954—1958 hakkuukertymätiedot perustuivat luovutusmittausten puutavaramääriin. Niiden muuntamiseksi vastaamaan hakkuumääriä oli otettava huomioon myöskin jakson raja-ajankohkien 1.1.1954 ja 31.12.1958 puutavaravarastot, joiden määrät taas perustuivat joko ajomittauksiin tahi erillisii inventointimittauksiin. Vuosia 1954—1958 koskevat tiedot on voitu saada vain kunkin puutavaralajin yhteismäärinä, osittain jopa puulajettainkin erittelemättä. Tarpeen vaatiessa suoritettiin laskennassa ensin puulajittainen jako. Muuntaminen kiintokuutiometrimeriksi tapahtui inventointi-ajankohdan hakkuukertymän laskennassa asianomaiselle hoitoalueelle saatujen keskimääräisten muuntolukujen perusteella. Vuosien 1954—1958 hakkuukertymämääriä ei voida pitää yhtä luotettavina kuin mittausajankohdan hankintavuoden hakkuukertymän määriä. Tämän vuoksi on tarkistusmielessä suoritettu niiden vertailu metsähallituksen tilastokonttorin vastaaviin luovutusmääriin. Hoitoalueittaisissa määrissä esiintyi yleensä korkeintaan 6%:n eroja. Erisuuntaiset eroavuudet kuitenkin tasoittavat toisiaan, ja piirikuntien kokonaismäärät ovatkin hyvin vastanneet toisiaan, mitä voidaan pitää tiettyinä osoituksena saatujen tulosten käyttökelpoisuudesta.

### 353. Koepalstojen ja -leimikoiden laskenta

Koepalstasta tai -leimikosta laaditun karttapiirroksen perusteella määritettiin planimetrillä sen pinta-ala. Kokonaisalan lisäksi mitattiin hakkuilla käsittelemättömien, kasvullisen ja huonokasvuisen metsämaan sekä eri hakkuutavoilla käsiteltyjen metsiköiden alat. Pinta-alamääritykset suoritettiin 0.01 ha:n tarkkuudella.

Kuutiointi eri hukkapuuryhmissä tapahtui seuraavasti:

**Hukkakäyttöpuu.** Hukkakäyttöpuun kuutiointi tapahtui lieriönä keskiläpimitan ja pituuden perusteella, paitsi kantopuussa, jossa läpimitana jouduttiin käyttämään katkaisukohdan läpimittaa (vrt. s. 33). Kuorittu hukkapuutavara oli kuutiointin yhteydessä muunnettava kuorelliseksi puumääräksi. Kantopuuksi katsottiin vuoden 1957 mittauksissa se osa kantoa, joka ylitti 15 cm:n korkeuden (vrt. tästä lähemmin s. 60).

**Hylkypuu.** Tyveys- ja leikkokappaleet edellytettiin samoin kuutiointissa niiden keskiläpimittaa ja pituutta vastaaviksi lieriöiksi. Hylkyrungot taas kuutiointiin Ilvessalon (1948) kuutiointitaulukoiden perusteella.

**Latvuspuu.** Latvuskappaleiden kuutiointia varten ei ollut käytettävissä valmista menetelmää. Työtä suunnitellut toimikunta lähti siitä, että latvukset voitiin kuutioida niiden läpimitaan ja pituuteen perustuen karttiona. Vuoden 1956 mittauksia laskettaessa kuitenkin todettiin, että

täten joudutaan tuntuvaan systemaattiseen alimitoitukseen, minkä vuoksi niiden osalta oli myöhemmin erikseen suoritettava latvusten muotoa koskevia mittauksia ja näiden perusteella korjattava jo kuutioiduista latvusmääriä.

Vuoden 1956 mittauksissa latvusten kuutiointi tapahtui siis alunperin karttiona. Pohjapinta-ala tätä varten saatiin katkaisuläpimitan perusteella. Pituus oli suurille latvuksille mitattu kaikille erikseen, mutta pienten latvusten osalta oli turvaututtava koepuuaineiston antamaan keskipituuteen. Männyllä ja koivulla, joilla latvuksen pituuden ja katkaisuläpimitan kesken ei näyttänyt esiintyvän riippuvuutta, käytettiin kaikille latvuksille yhteistä keskipituutta. Sen sijaan kuusella tasoitettiin, mikäli latvusaineisto oli riittävä, kullekin läpimitalle oma keskipituutensa.

Vuoden 1957 mittauksia varten laadittiin erityiset latvusten kuutiointitaulukot, jossa otettiin huomioon myös latvuksen keskikohdan läpimita. Kuutiointisältö määritettiin niissä Simpson'in (Newton'in) kaavan mukaan (vrt. esim. Prodan 1965, s. 57). Suuret latvukset voitiin kuutioida jokainen erikseen, mutta pienten latvusten osalta oli käytettävä tasoitettuja keskikuutiomääriä samalla tavoin, kuin jäljempänä selostetussa pienten raivauspuiden kuutiointisakin. — Edellä mainittujen taulukoiden mukaan kuutiointiin myös vuoden 1956 mittauksia varten hankittu lisäaineisto. Tämän perusteella määritettiin kullekin mittausalueelle puulajittain keskimääräiset muotokertoimet sekä suoritettiin näitä vastaavat korjaukset aiemmin laskettuihin latvuskuutiomääriin.

**Raivauspuu.** Raivauspuuaineisto kuutiointiin Ilvessalon (1948) kuutiointitaulukoiden perusteella. Suuret rungot voitiin tällöin kuutioida jokainen erikseen. Pienten runkojen yksikkökuutiomäärien tasoittaminen tapahtui koepalstoittain koepuiden perusteella. Vuoden 1956 mittauksissa se tapahtui kokonaan laskennallisesti käyttämällä ns. Kopezky-Gerhardt'in kuutiointisuoraa (vrt. esim. Prodan 1965, s. 250). Koelaskelmat osoittivat, että tämä soveltuu hyvin näin pienikokoisten runkojen ollessa kysymyksessä. Vuoden 1957 mittauksissa käytettiin koepuuaineistoa koeleimikoittain tasoitettaessa rinnan sekä edellä mainittua laskennallista tapaa että graafisesti suoritettua tasoittamista, jota lähemmin on selostettu erillisessä kirjoituksessa (Kangas 1961). Lopuksi suoritettiin raivauspuumäärien laskeminen rinnantasaläpimitan mukaan tasoitettujen yksikkökuutiomäärien perusteella.

Taimikkoalueiden raivauspuun kuutiointi tapahtui leimikkoalueiden raivauspuuta vastaavalla tavalla. Yksikkökuutiomäärien tasoittaminen tapahtui tällöin kuitenkin yksinomaan graafisesti (vrt. Kangas 1961). Lisäksi suoritettiin se yhteisesti sekä säilyvälle että poistetulle puustolle, koska näiden välillä ei aineiston hajontaan verrattuna voitu todeta merkittävää eroa. Myös taimikkoalueilla kuutiointiin suuret rungot jokainen omien mittojensa perusteella.

Koko koalueen puumäärien määrittäminen tapahtui seuraavasti:

Milloin vuoden 1956 mittauksissa koepalsta oli luettu yksinpuin, antoivat mitatut puumäärät useimmissa hukkapuuryhmissä (hukkakäyttöpuu, hylkypuu sekä suuret latvukset ja raivauspuut) välittömästi koko koepalstan määrät. Pienten latvusten ja raivauspuiden, joista vain tietty osa (esim. joka 5:s) oli mitattu, saatiin koko koepalstan määrät kertomalla mitatut määrät vastaavalla lukumääräsuhteella. — Koepalstojen mittauksen perustuessa koela-arviointiin, määritettiin koepalstan koko alan ja mitatun alan perusteella arvioimiskertoimet, joilla mitatut määrät suurennettiin vastaamaan

koko koepalstan määriä. Kerrointa määritettäessä pidettiin lähtökohtana vain koepalstaan kuuluvan metsämaan hakkuilla käsiteltyjä osia.

Vuoden 1957 koeleimikoissa noudatettiin vastaavaa menettelyä. Arvioimiskertoimet määritettiin tässä tapauksessa erikseen kasvulliselle ja erikseen huonokasvuille metsämaalle. Vasta täten saadut hukkapuumäärät yhdistettiin koko koeleimikkoon edustavaksi hukkapuun yhteismääräksi.

Myös vuoden 1958 taimikkomittauksissa noudatettiin mitattavien alueiden kokonaispuumäärien määrittämisessä vastaavaa menettelyä. Kun taimikkoalueilla kuitenkin huonokasvuisten metsämaitten osuus oli hyvin vähäinen, käytettiin koko mitattua (= metsänhoitotöillä todella käsiteltyä) aluetta varten kuitenkin yhteistä arvioimiskerrointa.

Koeleimikoiden tulosten laskentaan sisältyi myös hakkuurunkojen kuutiointi niillä suoritettujen kantomittausten perusteella. Sen tuloksia käytettiin hyväksi jaettaessa hakkuupoistumaan sisältyviä määriä eri tavoin käsiteltyjen metsiköiden osalle.

Ensimmäisenä vaiheena määritettiin tällöin rinnankorkeus- ja kantoläpimittojen väliseen riippuvuuteen (vrt. Nyysönen 1955) nojautuen graafiset kuutiointisuorat (vrt. Kangas 1961), joiden avulla saatiin hakkuurunkojen eri kantoläpimitoille yksikkökuutiomäärät. Tämän jälkeen voitiin koepalstojen kantomittausten perusteella, käyttämällä tarpeen mukaan hyväksi tyypeittäisiä korjaustekijöitä, kunkin koealan hakkuurunkomäärä laskea. Näin saatu alustava tulos sovitettiin lopuksi vastaamaan koko koeleimikolle muuta tietä saatua luotettavampaa hakkuupoistuman arviointitulosta. Korjatut koealoittaiset määrät yhdistettiin sitten halutulla tavalla (esim. hakkuutavoittain), ja näin voitiin saada vielä yksityiskohtaisempi erittely hakkuupoistumasta ja sen rakenteen vaihtelusta.

Hakkuupoistuman kuutiointi kantojen perusteella tuli ohjelmaan vasta vuoden 1957 kenttätöiden loppuvaiheessa. Tämän vuoksi jouduttiin siinä osaksi turvautumaan aineistoon, joka keräystavaltaan ei vastannut muuta inventointiaineistoa. Kanto- ja rinnantasaläpimittojen suhdetta koskevan aineiston keruuta on jo aiemmin (s. 34) käsitelty. Yksikkökuutiomääriä varten jouduttiin käyttämään vuoden 1957 koeleimikoille valtion metsien linja-arvioinnin koepuuaineistoa. Niiden tasoittaminen tapahtui tällöin hoitoalueittain. Vasta vuoden 1958 liitänmittauksissa voitiin alunperin ottaa huomioon myös kantokuutiointin edellyttämän koepuuaineiston hankkiminen, jolloin sekä kantoläpimita että vastaavan yksikkökuutiomäärän määrittämiseen tarvittavat mitat saatiin samoista koepuista.

Edellä kuvatulla tavalla saadulla aineistolla on tietenkin ollut vaikutuksensa tuloksiin, mikä oli jo todettavissa verrattaessa niitä vuoden 1958 koeleimikoiden vastaaviin tuloksiin. Tulosten tarkkuus riippuu tässä tapauksessa kuitenkin lähinnä siitä, miten oikein eri ryhmien (esim. hakkuutapojen) väliset suhteet siinä on tullut mitoitetuksi. Saavutetut tulokset ovat siksi johdonmukaisia, että niiden käyttötarkoitusta ajatellen voidaan asetettu tavoite edellyttää saavutetuksi.

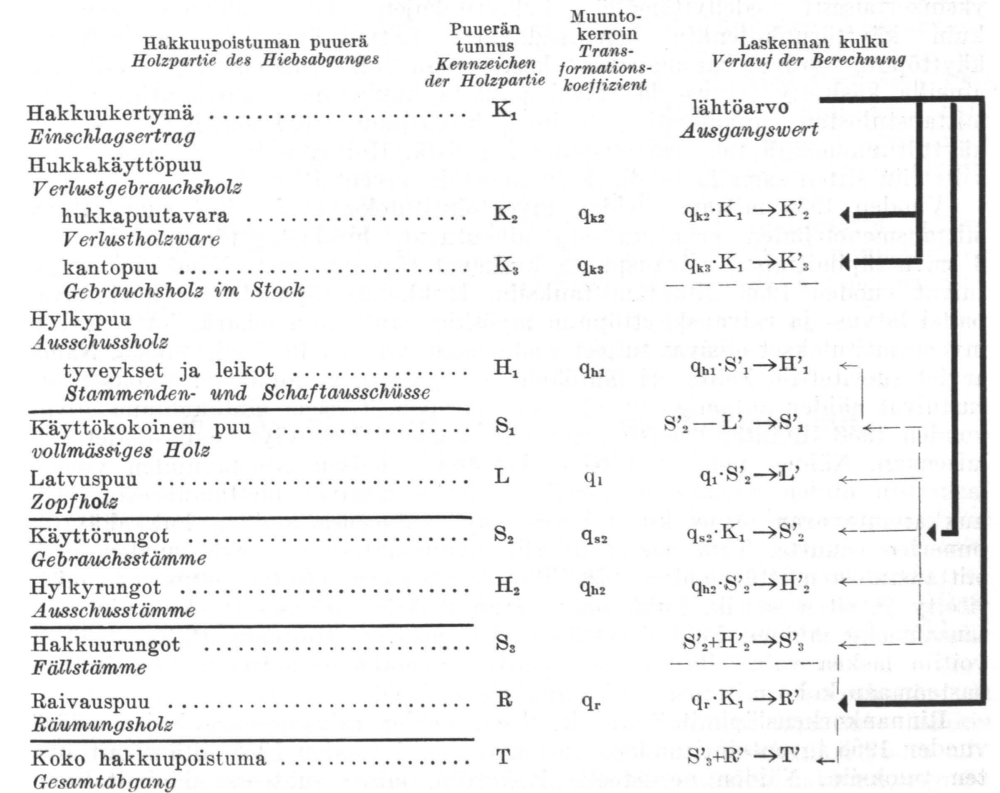
### 354. Hukkapuun kokonaismäärien laskenta

Mittaustulosten muuntaminen kaiken hukkapuun kokonaismääräksi on inventoinnissa perustunut hakkuukertymään, koska kysymykseen tulevista vaihtoehdoista vain siitä oli saatavissa luotettavat tiedot. Ilmeistä kuitenkin

on, että sitä voidaan myös pitää hukkapuun muuntamisperusteeksi parhaiten soveltuvana lukuun ottamatta raivauspuuta, jonka määrä lähinnä riippune hakkuualasta. Tästä käytettävissä olevat tiedot eivät kuitenkaan olisi vastanneet muuntamisen asettamia luotettavuusvaatimuksia. Raivauspuumäärienkin laskenta oli sen vuoksi suoritettava hakkuukertymään perustuen.

Ensimmäisenä tehtävänä oli koko hakkuupoistuman ja siihen sisältyvän erilaisen hukkapuun määrittäminen mittausalueille ja niiden eriasteisille alueille asianomaisten mittaustulosten perusteella. Tämä tapahtui kolmena eri vaiheena. Ensinnä määritettiin kunkin puulajin hakkuukertymän perusteella käyttörunkojen kokonaispuumäärä ja samalla niihin sisältyvien hukkapuuryhmien määrät. Näin saatuun käyttörunkomäärään taas perustui hylkyrunkojen kokonaismäärä. Kokonaan erillisenä vaiheena määritettiin suoraan hakkuukertymän perusteella leimikkoalueiden raivauspuu. Koska tämän määrä ei välittömästi riippunut asianomaisten puulajin hakkuukertymästä, käytettiin sen määrittämisessä lähtökohtana puulajien yhteistä hakkuukertymää, vuoden 1956 mittausalueilla kuitenkin vain havupuiden yhteistä hakkuukertymää.

Kokonaismääräksi muuntaminen tapahtui edellyttämällä, että muunnettavan puuerän ja muuntamisen perusteena käytettävän puuerän välinen suhde on kokonaismäärissä sama kuin mittaukseen sisältyneessä aineistossakin. Tällaiseksi muuntoperusteeksi pyrittiin kulloinkin valitsemaan sellainen puuerä, johon verrattuna muunnettavan puuerän vaihtelu oli vähäisintä. Muuntamisen menetely selviää lähemmin seuraavan asetelman kaaviosta.



Mittausalueille täten saadut hukkapuun kokonaismäärät olivat, sen jälkeen kun vähäiset laskennalliset erot niissä oli tasoitettu, sellaisenaan inventoinnin lopputuloksia. Sen sijaan mittausaineiston jäädessä yksittäisten hoitoalueitten kohdalla yleensä vähäiseksi, tulivat siihen välittömästi perustuvat hoitoalueittaiset inventointitulokset satunnaisvaihtelusta johtuen epätasaisiksi. Niiden yhteismäärä ei myöskään sellaisenaan vastannut mittausalueen kokonaismäärää. Tämän vuoksi määritettiin niistä lähtemällä kunkin mittausalueen puitteissa hoitoalueille uudet tasoitetut inventointitulokset.

Tällaisen tasoittamisen ensimmäisenä vaiheena suoritettiin alueittaisissa määrissä tietty perustasoitus, jonka tavoitteena juuri oli satunnaisten tekijän aiheuttaman vaihtelun eliminoiminen mittaustuloksista. Tämä tapahtui ottamalla tasoitettaessa sopivalla tavalla huomioon naapurihoitoalueiden mittaustulokset. Kun näin oli saatu hukkapuuerille uudet tasoitetut määrät, suoritettiin tasoittamisen menettelyn toinen vaihe — tietynlainen sovittamisvaihe —, jossa edellä kuvatussa perustasoituksessa syntyneet erot tasoitettiin mittausalueen kokonaismäärän puitteissa, samanaikaisesti sekä alueittain, puulajeittain että hukkapuuerittäin. Tämä tapahtui sopivaa lähenemiskeinoa käyttäen. Sovittamisvaiheen antamia hukkapuumääriä pidettiin lopullisina inventointituloksina.

Inventointitulosten varsinaisen laskentavaiheen jälkeen oli niihin vielä tehtävä eräitä täydennyksiä. Kaikissa mittausalueissa oli suoritettava hylkyrunkomäärän jakaminen hylkypuun ja latvuspuun osalle. Tämä tapahtui yksinkertaisesti edellyttämällä hylkyrunkojen latvussadannes samaksi kuin käyttörunkojenkin latvussadannes. Latvuskäyttöpuu ja raivauskäyttöpuu, jotka varsinaisessa laskennassa oli vuoden 1957 mittausalueilla käsitelty latvus- ja raivauspuuhun kuuluvana, vähennettiin näistä mittaustulosten mukaisesti, edellinen latvuspuun, jälkimmäistä vastaava käyttörunkomäärä taas raivauspuun määrästä. Hoitoalueittaiset tulokset tasoitettiin sitten samalla tavoin kuin muutkin inventointitulokset.

Vuoden 1956 mittausalueiden inventointituloksiin oli vielä suoritettava mittausten menetelmien erilaisuudesta aiheutuvat, hukkakäyttöpuuta ja alle 6 cm:n läpimittaista raivauspuuta koskevat täydennykset. Nämähän perustuivat vuoden 1958 liitännämittauksiin. Hukkakäyttöpuusta oli arvioitava, paitsi latvus- ja raivauskäyttöpuun myöskin kantopuun määrä, jotta senkin inventointitulokset olisivat tulleet vastaamaan vuoden 1957 mittausta. Nämä arviot suoritettiin kahta eri lähtökohtaa käyttäen, ja lopulliset tulokset perustuivat näiden antamien tulosten keskiarvoon. Toisena lähtökohtana olivat vuoden 1958 liitännämittausten antamat asianomaiset käyttöpuuosuudet sellaisenaan. Näiden pohjana olleen aineiston vähäisen edustavuuden vuoksi laskettiin niiden rinnalle arviomäärät, jotka lähtivät olettamuksesta, että hukkapuutavaran osuus kuvasti aina myös alueensa muiden hukkakäyttöpuuerien osuutta. Tätä vastaavat riippuvuussuhteet oli sekä vuoden 1957 mittaustulosten että vuoden 1958 liitännämittausten tulosten perusteella määritetty ja siten saatiin hukkapuutavaran määrien perusteella kullekin mittausalueelle muiden hukkakäyttöpuuerien määrät. Hoitoalueittaiset määrät voitiin laskea vain jälkimmäisen perusteen mukaan, mutta ne tasoitettiin vastaamaan koko mittausalueen lopullisia määriä.

Rinnankorkeusläpimitaltaan alle 6 cm olevien raivauspuurunkojen määrä vuoden 1956 inventointituloksia varten perustui vuoden 1958 liitännämittausten tuloksiin. Näiden perusteella laskettiin, missä suhteessa läpimitaltaan

alle 6 cm:n paksuisten raivauspuurunkojen määrä oli 6—10 cm:n runkojen määrään eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä. Tämän jälkeen voitiin sitten vuoden 1956 inventointituloksissa suorittaa laskelmat alle 6 cm:n läpimittaisen raivauspuun määrästä ja lisätä ne inventoinnin raivauspuuta koskeviin tuloksiin.

Lupakirjamyyntien hakkuukertymää vastaavat hukkapuun määrät laskettiin edellyttämällä niissä hakkuutähteiden osuus hoitoalueittain samaksi kuin myyntileimikoissakin. Raivauspuutahan lupakirjamyyntien hakkuupoistumiaan ei edellytetty sisältyväksi (vrt. s. 19).

Vuosia 1954—1958 koskevan hakkuupoistumaan sisältyvän hukkapuun arvioimisessa meneteltiin vastaavalla tavalla. Tällöinkin edellytettiin myyntileimikoissa, että hakkuupoistuman rakenne on mainittuina vuosina ollut keskimäärin sama kuin inventointiajankohtanakin. Tämän hoitoalueittaisten tulosten perusteella määritettiin siten vuosien 1954—1958 hakkuupoistuma. Raivauspuun määrää laskettaessa otettiin huomioon myös molempien aikajaksojen hakkuutavoittaisten erojen vaikutus. Vastaavaa korjausta ei sen sijaan tehty hakkuutähteiden osalta, koska, kuten myöhemmin käy ilmi, merkittäviä eroja ei tässä suhteessa ole aihetta edellyttää esiintyneen.

Vuoden 1958 metsänhoitotöitä koskevien taimikkoalueiden inventointitulosten pohjana ovat olleet hoitoalueiden antamat ilmoitukset, joiden tarkistuksena on käytetty taimikkoalueiden mittaustuloksia. Tässä tarkistuksessa on luonnontaimikoita ja viljelytaimikoita käsitelty eri ryhminä, koska ne puumääriensä puolesta poikkeavat paljon toisistaan. Hoitoalueiden ilmoitusten perustuessa ilmeisen varovaiseen arviointiin, on inventoinnin lopulliset puumäärät otettu ilmoitusten ja vastaavien mittaustulosten keskiarvona. Tähän on puolestaan vuosien 1954—1958 hakkuupoistumaan sisällytyneen taimikkoalueiden raivauspuumäärien arviointi perustunut. Tiedot vuosina 1954—1958 hakkuutoimenpitein käsitellyistä taimikkoalueista on alunperin saatu metsähallituksen tilastokonttorilta. Niitä on kuitenkin ennen laskelmien suorittamista tarkistettu vertaamalla hoitoalueiden vuodelta 1958 antamia erillisiä ilmoituksia vastaaviin tilastokonttorin tietoihin.

Taimikkoalueita koskevat inventointitulokset ovat epäilemättä epätarkempia kuin hakkuupoistuman muu osa. Kun niihin sisältyvä puumäärä on vähäinen, ei tällä kuitenkaan ole hakkuupoistuman kokonaiskuvaan sanottavaa vaikutusta.

### 36. Myyntileimikoiden kokonaishakkuualan määrittäminen

Hakkuukertymäilmoitustensa yhteydessä hoitoalueet antoivat myöskin hakkuutapatiedot niistä metsikkökuvioista, joilla hakkuuta oli hankintavuoden aikana suoritettu. Täten saadut hakkuualat, vaikka ne eivät sellaisenaan olleetkaan riittävän tarkkoja, antoivat kuitenkin hyvän lähtökohdan pyrittäessä määrittämään hakkuualan jakaantumista eri hakkuutavoin käsiteltyjen metsiköiden osalle.

Inventointiajankohdan kokonaishakkuuala määritettiin koepalstojen ja leimikoiden hakkuualan perusteella. Muuntaminen tapahtui tässäkin tapauksessa hakkuukertymää lähtökohtana käyttäen. Hakkuukertymän mittausten mukaisen hehtaari keskimäärän ja hankintavuoden hakkuukertymän

kokonaismäärän perusteella voitiin tätä vastaava hakkuuala kullekin alueelle määrittää. Tällöin tulivat hankintavuoden aikana vain osittain hakatut alueet mukaan hakkuualaan tätä vastaavasti painoitettuna, mitä lopputuloksen kannalta onkin pidettävä oikeana. Mittausalueille täten saadut määrät tulivat sellaisenaan olemaan inventoinnin lopullisina tuloksina. Osa-alueitten hakkuualan määrittämisessä käytettiin lisäksi tukena raivauspuun hehtaari-keskimääriin perustuvia, vastaavalla tavalla saatuja hakkuualoja. Eri hakkuutapojen vaikutus otettiin hakkuualalaskelmissa korjaustekijänä huomioon. Tämän jälkeen tasoitettiin niiden määrät mittausalueittaisten määrien puitteissa aiemmin (s. 40) jo selostettuja yleisiä periaatteita noudattaen osa-alueitten lopullisiksi määriksi.

Vuosien 1954—1958 hakkuualan määrittämisessä meneteltiin vastaavalla tavalla. Tällöin ei kuitenkaan voitu koko mittausalueelle saatua hakkuualaa inventointiajankohdan hakkuualan tavoin pitää kiinteänä lähtökohtana, koska mittaus tulokset eivät samalla tavoin edusta välittömästi koko 5-vuotiskauden keskimääriä. Näin ei tasoittamista suoritettukaan koko mittausalueille saadun hakkuualan puitteissa, vaan osa-alueiden tavoin sitäkin korjattiin tasoitettaessa, ja vasta näin saatua määrää pidettiin mittausalueen lopullisena hakkuualana. Tiedot vuosien 1954—1958 hakkuualaa varten saatiin metsähallituksen hakkuutapatilastoista. On merkille pantavaa, että laskelmien lopulliset 5-vuotiskauden määrät poikkesivat hakkuutapatilaston määristä yleensä vähemmän kuin inventointiajankohdan määrät, vaikka nämä perustuivatkin yksityiskohtaisempaan erittelyyn. Tähän asiantilaa on ilmeisesti ollut eri puutavaralajien eriaikaisella hakkaamisella oma vaikutuksensa, joka viiden vuoden jakson puitteissa on päässyt tasoittumaan.

### 37. Keräyspuuta koskevan aineiston hankkiminen ja laskenta

Keräyspuuta koskeva aineisto perustuu hoitoalueiden hankintavuonna 1959—1960 asianomaisiin lupakirjakappaleisiin liittämiin tietoihin, joiden kokoaminen inventointituloksiksi on suoritettu metsähallituksen arvioimis-osastolla. Inventointia varten tuli hoitoalueiden lisätä keräyspuusta metsähallinnolle jääviin lupakirjojen kappaleisiin tarpeelliseksi katsotut erikoistiedot (vrt. Metsähallituksen kiertokirje 1959). Samalla tuli keräyspuun luovutusmäärien hankintavuoden 1959/1960 aikana aina perustua riittäväällä huolella suoritettuun mittaukseen, jonka tuli tapahtua ennen sen poiskuljetusta keräysalueelta.

Keräyspuun määrästä kootun aineiston käsitteleminen oli sinänsä varsin yksinkertainen tehtävä: sen jaoittelu hoitoalueiden antamien tietojen perusteella laskennan eri puueriksi, jotka taas voitiin halutulla tavalla yhdistellä inventointituloksiksi. Laskentavaiheen ainoan vaikeuden muodosti varsinaisesti keräyspuun pinokuutiometrimerien muuntaminen kuorellisiksi kiintokuutiometrimeriksi, koska tätä varten ei ollut käytettävissä aikaisempiin selvityksiin perustuvia tietoja. Tarvittava kerroin oli tässä tapauksessa ratkaistava puhtaasti harkinnanvaraisesti, sillä erillisiä mittauksia sitä varten ei pidetty aiheellisena. Käyttämällä hyväksi kokemuseräisiä tietoja sekä vertailemalla sitä muuhun vastaavanlaatuiseen (vrt. esim. Tapion Taskukirja 1959, ss. 265—266) käyttöpuuhun, päädyttiin keräyspuun pinotiheydelle käyttämään koko maassa arvoa 0.5.

### 38. Katsaus inventointitulosten laskentaperusteisiin

Seuraavassa luvussa suoritetaan inventointitulosten varsinainen tarkastelu. Sitä ennen on vielä lopuksi syytä luoda tässä yhteydessä lyhyt katsaus siinä esitettyjen numerotietojen perusteisiin, koska inventointituloksia sisältävät taulukot poikkeavat niiden suhteen toisistaan huomattavastikin.

Inventoinnin varsinaisten päätulosten laskentaa on jo selostettu. Niihin perustuvat esitetyistä tiedoista kaikki muut, paitsi jäljempänä erikseen mainitut tahi sellaiset, joiden laatimistapaa on asianomaisessa yhteydessä erikseen selostettu. Kun varsinaiset inventointitulokset kohdistuvat eri mittausalueissa eri hankintavuosiin, ei niiden yhdistäminen ole periaatteessa oikeutettua. Tästä johtuen on koko Pohjanmaan ja Itä-Suomen piirikuntia sekä koko maata edustavat yhteismäärät, samoin kuin vastaavat suhteelliset arvotkin, merkitty inventointiajankohdan tuloksia esittävässä taulukoissa sulkeisiin. Ne on kuitenkin otettu mukaan, koska ne joka tapauksessa tietyin rajoituksin selventävät kuvaa.

Hakkuupoistumaan sisältyvät latvuspuun ja raivauspuun läpimitta- tai paksuusjakaantumaa perustuvat tiedot (taulukot 88, 96 ja 104 sekä kuvat 87, 97 ja 102) on saatu jakamalla asianomainen hukkapuuerä suoraan koepalstojen ja -leimikoiden vastaavaa jakaantumaa noudattaen. Kun raivauspuurunkojen jakaantumisesta eri paksuisen puun osalle ei mittausaineiston perusteella saatu tarvittavia lähtökohtatietoja, suoritettiin laskemat tältä osin soveltamalla A r o n (1935) tutkimustulosten mukaisia jakaantumissuhteita.

Inventointitulosten käytön kannalta ovat eri hakkuutavoilla käsiteltyjen metsiköiden hakkuupoistuman rakennetta valaisevat tiedot (taulukot 86, 91, 92, 101 ja 118) merkityksellisiä. Näiden laskenta on tapahtunut kaksivaiheisena. Välittömästi mittausaineiston perusteella on ensin sopivien alueiden puitteissa suoritettu hakkuutavoittain tasoittaminen edellyttämällä, että eri hakkuutapojen keskimäärien välinen suhde on kaikilla tasoittamisessa mukana olevilla osa-alueilla sama. Näin on saatu eri alueille hakkuutavoittaiset suhdeluvut (vrt. esim. taulukko 86). Käyttämällä näitä lähtökohtana on kokonaispuumäärät voitu jakaa eri hakkuutavoin käsiteltyjen metsiköiden osalle näiden hakkuualan perusteella. Tämä laskentavaihe on yleensä suoritettu hoitoalueittain, joiden määrät on yhdistetty edelleen itse mittausalueiden määriksi. Hakkuutavoittaisia suhdelukulaskelmia varten on lähdeaineistona voitu käyttää vuoden 1957 mittausalueille niiden koko mittausaineistoa, mutta vuoden 1956 mittausalueille vain vuoden 1958 liitännämittauksiin perustuvaa aineistoa, mikä tietenkin on jossain määrin vaikuttanut alueittaisiin tuloksiin.

Eräät inventoinnin tulokset (taulukot 61, 77, 83 ja 84, kuvat 61 ja 79 sekä asetelmat sivuilla 59, 78 ja 80) ovat koelaitteita mittaustuloksia sellaisenaan ilman, että näitä on muunnettu edes koepalstojen tai -leimiköiden kokonaisuudeksi. Näin on menetelty laskentatyön yksinkertaistamiseksi, milloin sitä on pidetty tarkoitukseensa riittävänä.

Oman ryhmänsä inventointituloksissa muodostavat mittausaineiston vaihtelua ja tämän luonnetta valaisevat tiedot (kuvat 67, 81 ja 100 sekä asetelmat sivuilla 68 ja 82). Näiden tarkoituksena on lähinnä havainnollistaa inventointiyksiköiden, koepalstojen tahi -leimiköiden, puitteissa tapahtuvaa erilaisen hukkapuun vaihtelua. Tätä esittävässä tulossarjoissa on joko piirroksina tahi numerotietoina esitetty eräitä niiden muodostamien

jakautumien kohtia (fraktoileja) osoittamaan, miten mittausaineisto on eri rajoissa vaihdellut. Siten jakautuman keskeisarvo (mediaani) kuvastaa sen "normaaleinta" arvoa, molempien kvarttiilien väliselle alueelle (25—75 %) sisältyy puolet koko mittausaineistosta, vastaavasti jakautuman välille 10—90 %  $\frac{4}{5}$  siitä jne. Jakautumien esittämisessä nyt käytetty tapa johtuu siitä, että koepalstojen ja -leimikoiden ollessa keskenään eri suuria, on niillä vastaavasti ollut eri suuri vaikutus inventointituloksiin. Tästä niiden erilaisesta painotuksesta ja siihen verrattuna näytteiden vähäisestä määrästä johtuu, että jakautumat ovat rakenteeltaan epätasaisia eivätkä siten sellaisenaan mitenkään havainnollisia. Käytännöllisistä syistä on sen vuoksi päädytty nyt käytettyyn menettelyyn, koska se epäilemättä kyllä riittävässä määrin tuo esille eri hukkapuuerien vaihtelun oleelliset piirteet.

Oman erillisen ryhmänsä ovat inventoinnissa muodostaneet sekä taimikkoalueilta poistettu raivauspuu että keräyspuu. Näiden varsinaisena aineistonahan on ollut tiettyyn kalenteri- tai hankintavuoteen kohdistunut, hoitoalueiden antamiin ilmoituksiin perustunut kokonaisinventointi. Kaikki keräyspuuta koskevat tiedot perustuvat tähän, samoin taimikkoalueiden raivauspuun kokonaismäärätiedot taulukossa 106 jo molemmissa asetelmissa sivulla 48. Sen sijaan muut taimikkoalueiden raivauspuuta koskevat tiedot (taulukot 105 ja 107) on laadittu välittömästi taimikkoalueiden mittaus-tulosten perusteella samoin kuin taulukossa 108 esitetty kokonaismäärien jakaantuminen erivahvuisen puun osalle.

## 4. Inventoinnin tulokset

### 41. Hakkuilla käsitelty metsäala

#### 411. Myyntileimikoiden hakkuuala

##### 4111. Hakkuualan kokonaismäärä

Myyntihakkuiden hakkuuala, so. myyntileimikoiden hakkuilla käsittelyn metsämaan määrä, on tarkasteltavina ajankohtina eri piirikunnissa ja mittausalueilla ollut seuraavan asetelman mukainen.

Piirikunta ja mittausalue <i>Distrikt und Messungsgebiet</i>	Keskimäärin vuosina 1954—1958	Inventointiajankohtana <i>z.Zt. der Inventarisierung</i>	
	<i>Durchschnittlich</i> 1954—1958	1955/1956	1956/1957
		hehtaaria — <i>Hektar</i>	
Perä-Pohjola .....	65 000	57 650	
Pohjanmaa: Ylimaa-Kainuu .....	33 700	30 800	
Keski-Pohja .....	7 300		7 500
<b>Koko piirikunta .....</b>	<b>41 000</b>		
<i>Ganzer Distrikt</i>			
Itä-Suomi, Sydänalue .....	13 700	11 580	
<i>Itä-Suomi, Kerngebiet</i>			
Reuna-alue .....	5 300		5 800
<i>Randgebiet</i>			
<b>Koko piirikunta .....</b>	<b>19 000</b>		
<i>Ganzer Distrikt</i>			
Länsi-Suomi .....	13 000		13 700
	<b>Koko maa 138 000</b>		
	<i>Ganzes Land</i>		

Hakkuualan kokonaismäärä on siten vuosittain kohonnut lähes 140 000 hehtaariin. Tästä määrästä on pääosa ollut Perä-Pohjolan (lähes  $\frac{1}{2}$ ) ja Pohjanmaan (noin  $\frac{3}{10}$ ) piirikuntien alueella. Siihen verrattuna on myyntihakkuilla käsitelty ala Itä-Suomessa (noin  $\frac{1}{7}$ ) ja varsinkin Länsi-Suomessa (noin  $\frac{1}{10}$ ) jäänyt vähäiseksi. Alueittainen jakaantuminen ilmenee tietenkin jyrkimpänä juuri hakkuualueissa; puuston rakenteesta johtuen eivät erot eri piirikuntien välillä hakkuupoistumassa olekaan enää yhtä jyrkät.

Asetelmaan on otettu myöskin inventointiajankohdan hakkuualamäärät. Verrattuna vuosien 1954—1958 keskimääriin on myyntihakkuiden ala tällöin ollut vuoden 1956 mittausalueilla vähäisempi, kun taas suhde vuoden 1957 mittausalueilla on päinvastainen. Asiantila on ilmeisessä yhteydessä menekkiolojen muuttumiseen; hankintavuonna 1956/1957 on niiden erityisesti maan eteläosissa tapahtunut yleinen parantuminen laajentanut hakkuiden määrää. Tällä erilaisuudella ei sinänsä tulosten kannalta ole merkitystä edellyttäen,



että myyntihakkuiden rakenne muuten on inventointiajankohtina vastannut niiden yleistä keskimääräistä rakennetta.

Hoitoalueittainen hakkuuala vaihtelee jo samankin piirikunnan puitteissa suuresti. Keskimäärin hoitoaluetta kohden laskettuna on se vuosina 1954—1958 ollut eri piirikunnissa seuraavan asetelman mukainen.

Piirikunta — Distrikt	Hoitoalueita Reviere	Hoitoalueiden keskimääräinen hakkuuala (ja sen vaihtelurajat)	Durchschnittliche Hiebsfläche der Reviere (und deren Schwankungsgrenzen) ha—Ha
Perä-Pohjola .....	19	3 400	(900—5 700)
Pohjanmaa .....	24	1 700	(400—3 300)
Itä-Suomi .....	13	1 450	(600—2 400)
Länsi-Suomi .....	22	600	(100—1 600)

Hakkuualat ovat suurimmat tietenkin Perä-Pohjolan hoitoalueissa. Pohjanmaalla ne ovat jo selvästi vähäisempiä, vaihdellen Ylimaa—Kainuun mitta-alueilla pääasiassa 2 000—3 000 hehtaarin, Keski-Pohjan mitta-alueella taas 800—1 500 hehtaarin välillä. Itä-Suomen hoitoalueissa jää hakkuuala vain vähän pienemmäksi kuin Pohjanmaalla. Länsi-Suomessa on hoitoalueiden hakkuuala yleensä selvästi vähäisempi kuin muissa piirikunnissa, niin että se tällöin on vain kahdessa niistä ylittänyt 1 000 hehtaarin rajan.

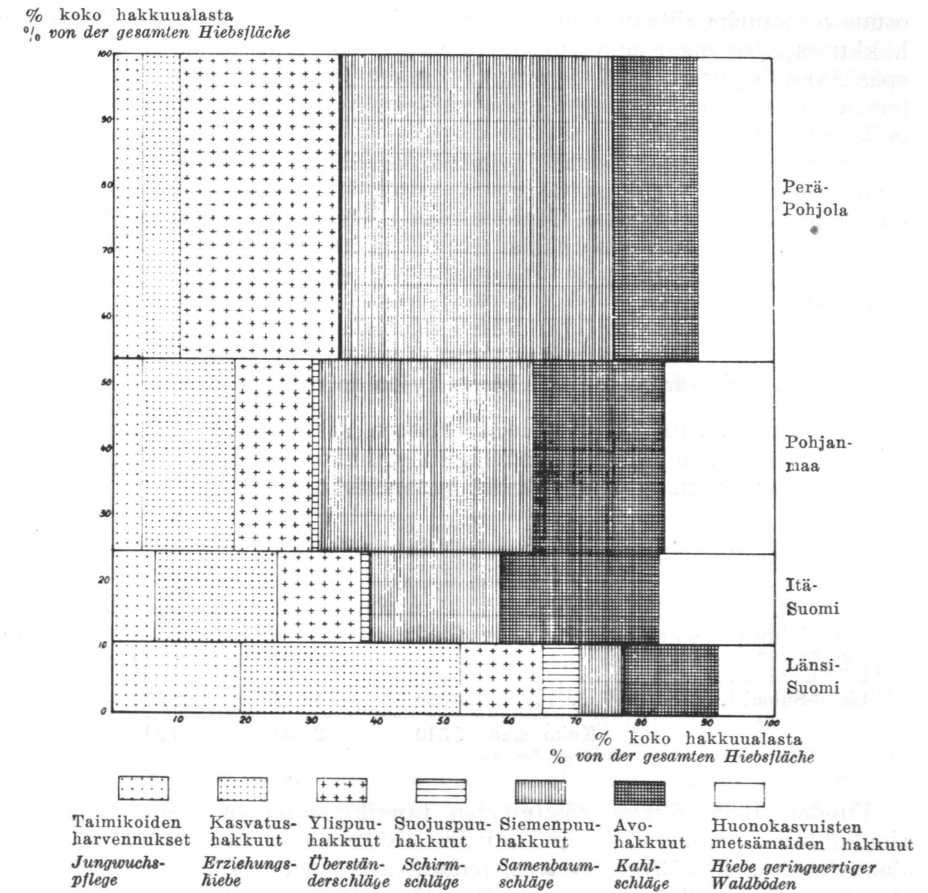
#### 412. Eri hakkuutoimenpideryhmien osuus hakkuualasta

Myyntileimikoiden hakkuualan jakaantumista eri hakkuutoimenpideryhmien osalle havainnollistaa kuva 47.

Koko hakkuualasta on vuosina 1954—1958 jokseenkin 1/7 ollut huonokasvuisilla metsämailla. Tämä vastaa noin 20 000 hehtaaria vuotuista keskimäärää, joten kasvullisilla metsämailla suoritettujen hakkuiden määräksi jää noin 118 000 hehtaaria. Huonokasvuisen metsämaan osuus hakkuualasta on ollut Itä-Suomessa ja Pohjanmaalla selvästi suurempi kuin Perä-Pohjossa ja Länsi-Suomessa.

Suurin mielenkiinto kuvassa kiinnittyy ehkä varsinaisten kasvatushakkuiden osuuteen. Tämä vaihtelee eri osissa maata huomattavasti. Perä-Pohjolassa on niiden merkitys ollut aivan vähäinen, ja Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa, vieläpä Itä-Suomen sydänalueellakin on niiden osuus jäänyt alhaiseksi. Jyrkkä muutos kasvatushakkuiden määrässä näyttää tapahtuvan suunnilleen niillä seuduilla, missä vuosien 1956 ja 1957 mitta-alueiden välinen rajakin kulkee. Yleensä kasvatushakkuiden osuus on sitä suurempi, mitä eteläisemmistä hoitoalueista on kysymys, ja Länsi-Suomen piirikunnan eteläosissa se on jo ollut suunnilleen 2/3 myyntihakkuilla käsitellystä kasvullisen metsämaan alasta. Tietynlaista minimitasoa edustaa koko Perä-Pohjolan alue; siellä ei sanottavampia alueittaisia eroja ole havaittavissa.

Ylispuuhakkuilla on Perä-Pohjolan piirikunnassa muihin piirikuntiin verrattuna ollut paljon suurempi osuus. Siellä tämän ryhmän hakkuut ovat pääasiassa olleet luonnontilaisiin metsiin kohdistuneita varsinaisia ylispuuhakkuita, joiden raja siemenpuuhakkuihin on käytännössä ollut enemmän tai vähemmän häilyvä, niin että kysymys oikeastaan on vain aste-erosta saman käsittelyperiaatteen puitteissa. Tosiasiassa onkin ilmeisesti melkoinen osa Perä-Pohjolan piirikunnan ylispuuhakkuista vaikutukseltaan ollut uu-



Kuva 47. Hakkuualan jakaantuminen keskimäärin vuosina 1954—1958. — Abb. 47. Durchschnittliche Verteilung der Hiebsfläche 1954—1958.

distushakkuuluontoisia. Pääasiassa on asiantila sama sekä Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa että myöskin Itä-Suomen sydänalueella. Etelämpänä taas, varsinkin Länsi-Suomen piirikunnan alueella, on huomattava osa ryhmän hakkuista ollut siemen- ja suojuspuiden poistoja.

Kokonaisuutena tarkasteltaessa on valtaosa valtion metsien kasvullisten metsämaitten hakkuutoimenpiteistä ollut uudistushakkuita. Erityisen suuri on niiden osuus ollut vuoden 1956 mitta-alueilla, vuoden 1957 mitta-alueilla sen sijaan paljon alhaisempi. Alueittainen ero metsätalouden luonteesta tulee tässä hyvin esille.

Valtion metsien uudistamisessa on pääasiassa käytetty siemenpuuhakkuita. Se, että avohakkuita on ollut 1/3 kaikista uudistushakkuista ja, että suojuspuuhakkuiden osuus on vähäinen, osoittaa taas selvästi metsien yleisen luonteen: toistaiseksi ei niitä vielä voida normaalissa järjestyksessä uudistaa. Tässäkin näyttää vuosien 1956 ja 1957 mitta-alueiden välillä esiintyvän raja, vaikka se ei olekaan yhtä selvä ja jyrkkä kuin kasvatushakuissa ja kulkee lisäksi jonkin verran etelämpänä. Suojuspuuhakkuiden

osuus on suurimmillaan Länsi-Suomen piirikunnan eteläosissa. Eri uudistus-hakkuutapojen määrien välillä on havaittavissa hoitoalueiden kesken tiettyä epäsäännöllisyyttä, mikä ilmeisesti osaksi johtuu eroista metsien rakenteesta, mutta osaksi myöskin siitä, että eri hoitoalueiden hakkuumenetelmät poikkeavat toisistaan.

Eri hakkuutapojen osuus inventointiajankohtana vastaa kokonaisuudessaan hyvin niiden jakaantumista vuosina 1954—1958. Erityisesti on näin uudistushakkuiden suhteen. Muidenkaan hakkuutoimenpideryhmien kohdalla ei esiinny sellaisia eroavuuksia, jotka osoittaisivat inventointiajankohdan hakkuiden luonteeltaan poikenneen silloisen hakkuutoiminnan yleisestä luonteesta.

#### 412. Metsänhoitotöinä käsiteltyjen taimikkoalueiden määrä

Taimikkoalueisiin kohdistuneen erillisen selvityksen mukaan on vuoden 1958 aikana metsänhoitotöinä suoritettu taimikoiden harvennuksia eri piirikunnissa seuraavan asetelman mukaiset määrät.

Piirikunta — Distrikt	Luonnon- taimikoita	Viljely- taimikoita	Kaikkiaan Insgesamt	% kasvull. metsämaan alasta % vom produktiven Waldboden
	Natur- jungwuchs	Kultur- jungwuchs		
hehtaaria — Hektar				
Perä-Pohjola .....	4 130	640	4 770	0.23
Pohjanmaa .....	1 110	630	1 740	0.17
Itä-Suomi .....	540	310	850	0.26
Länsi-Suomi .....	1 560	1 010	2 570	1.23
Koko maa	7 340	2 590	9 930	0.27
<i>Ganzes Land</i>				

Vuoden 1958 aikana käsiteltyjen taimikkoalueiden määrää on samana ajankohtana taloustoiminnan piiriin sisältyneen kasvullisen metsämaan alaan (vrt. ss. 49—50) verrattuna pidettävä kolmen pohjoisimman piirikunnan alueella varsin alhaisena; suhteellisesti otettuna se Länsi-Suomessa onkin ollut niihin verrattuna viisinkertainen. Kun ajatellaan sitä osuutta, mikä metsätalouden jatkuvuutta ajatellen taimikkovaiheessa olevilla metsiköillä tulisi olla, on Länsi-Suomenkin määrää vielä pidettävä alhaisena, vaikka osa taimikkoalueista ei vaadikaan hakkuutoimenpiteitä.

Vaikka vuosien 1954—1958 keskimääriä koskevat tiedot ovatkin epätarkempia kuin vuoden 1958 erilliset tiedot (kts. s. 41), antavat ne toisaalta kuitenkin paremman yleiskuvan. Seuraavaan asetelmaan on otettu niiden piirikunnittaiset kokonaismäärät.

Piirikunta — Distrikt	Vuosina 1954—1958 käsiteltyjen taimikkoalueiden 1954—1958 behandelte Jungwuchsflächen	
	kokonais- määrä ha/v	osuus kasvullisten metsämaiden alasta (%)
	Gesamtmenge ha/J.	Anteil an der Fläche des produktiven Waldbodens (%)
Perä-Pohjola .....	2 800	0.15
Pohjanmaa .....	1 800	0.2
Itä-Suomi .....	1 300	0.4
Länsi-Suomi .....	3 100	1.5
Koko maa	9 000	0.25
<i>Ganzes Land</i>		

Keskimäärin on vuosina 1954—1958 käsiteltyjen taimikkoalueiden määrä maassa ollut siis jonkin verran vuoden 1958 erillistä määrää alhaisempi. Tämä ero johtuu lähinnä Perä-Pohjolasta, jossa vuonna 1958 on taimikoiden harvennuksia suoritettu huomattavasti runsaammin kuin edellisinä vuosina. Muualla maassa ja varsinkin Itä-Suomessa on nimittäin vuosien 1954—1958 keskimäärä vuoden 1958 määrää korkeampi. Käsiteltyjen taimikkoalueiden määrää on Länsi-Suomessakin pidettävä alhaisena, mihin oma osuutensa on tietenkin epäedullisella ikärakenteella. Kun Linnamiehen (1959, s. 131) valtion metsien inventointiin perustuvien laskelmien mukaan taimikkoalueiden vuotuinen käsittelytarve vuosina 1956—1965 on noin 62 000 hehtaaria, vastaa vuosien 1954—1958 keskimäärä tästä vain noin 1/7:a. Suurin on epäsuhte Perä-Pohjolan piirikunnassa (1/12), mutta Länsi-Suomessakin jää tällöin käsiteltyjen taimikoiden ala vain noin 3/4:an Linnamiehen esittämästä tarpeesta (vrt. s. 51).

#### 413. Hakkuualan osuus koko metsäalasta

Taulukkoon 49 on otettu kasvullisen metsämaan vuosien 1954—1958 piirikunnittaiset keskimäärät. Nämä on saatu metsähallituksen arvioimis-ostolla vuosittain laadituista pinta-alayhdistelmistä (Metsähallinnon hallinnassa... 1954—1959) ottamalla niistä aikajakson kunkin vuoden pinta-alaksi sen alussa ja lopussa olleen alan keskiarvo. Varsinaisena tarkastelun lähtökohdanna on pidetty taloustoiminnan piiriin sisältyneen maan alaa. On kuitenkin mahdollista, että näin menetellen joudutaan taloustoiminnan kestävyyttä ajatellen käyttämään liian alhaisia kasvullisen metsämaan määriä, sillä osa taloustoiminnan ulkopuolella olleista alueista on myöhemmin palautunut tai palautuu taloustoiminnan piiriin pääasiassa sen vuoksi, ettei

Taulukko 49. Kasvullisen metsämaan kokonaismäärä keskimäärin vuosina 1954—58.  
Tabelle 49. Fläche des produktiven Waldbodens durchschnittlich 1954—1958.

Piirikunta Distrikt	Taloustoiminnan		Kaikkiaan Insgesamt
	piirissä im Bereich	ulkopuolella ausserhalb	
	der Bewirtschaftung		
	hehtaaria Hektar	— sadanneksia — Prozent	
Perä-Pohjola .....	1 866 000	924 000	2 790 000
Utsjoki—Inari .....	374 000	348 000	722 000
Muu osa — Übriger Teil .....	1 492 000	576 000	2 068 000
	72.2	27.8	100
Pohjanmaa .....	1 034 000	140 000	1 174 000
	88.1	11.9	100
Itä-Suomi .....	312 000	13 000	325 000
	95.9	4.1	100
Länsi-Suomi .....	203 000	14 000	217 000
	93.3	6.7	100
Koko maa — Ganzes Land	3 415 000	1 091 000	4 506 000

kaikkia maanhankintalain ja ns. lisämaalain toimeenpanon yhteydessä hakkuukieltoon asetettuja alueita ole asutustoimintaan käytetty. Perä-Pohjolassa käsittävät taloustoiminnan ulkopuolelle varsinaisesti jäävät suojametsäalueet merkittävän osan (yli 1/4) metsämaasta. Edellä mainituilla hakkuukielto-alueilla on siellä vuosina 1954—1958 keskimäärin ollut kasvullista metsämaata suunnilleen 180 000 ha; muissa piirikunnissa taas taloustoiminnan ulkopuolelle jääneet alueet ovat lähes kaikki olleet tällaisia alueita.

Vuosien 1954—1958 keskimäärinä kasvullisilla metsämailla suoritettujen hakkuutoimenpiteiden osuussadannekset on otettu seuraavaan asetelmaan. Uudistushakkuiden määräksi on tällöin otettu avohakkuut, siemenpuuhakkuiden siemenpuuvaiheet sekä puolet suojuspuuhakkuiden taimettamis- ja jouduttamisvaiheiden yhteisestä alasta (vrt. s. 20). Asetelmassa on hakkuutoiminnan laajuutta ja intensiivisyyttä kuvastavat sadannesluvut laskettu sekä taloustoiminnan piiriin sisältyneen (edellinen arvo) että kaiken kasvullisen metsämaan määrän perusteella (jälkimmäinen arvo). Perä-Pohjolan sadannesmäärät on laskettu ilman Utsjoki-Inarin aluetta, joka hakkuidensa luonteen puolesta poikkeaa muista huomattavasti. Niihin on otettu mukaan (keskimäisenä arvona) myöskin sadannes, jota määritetäessä taloustoiminnan piiriin on sisällytetty hakkuukieltoalueiden kasvullinen metsämaa; tällainen arvo ehkä on parhaiten rinnastettavissa muiden piirikuntien jälkimmäisiin sadannesarvoihin.

Piirikunta Distrikt	Koko hakkuuala Gesamte Hiebsfläche		Uudistushakkuut Verjüngungshiebe			
	Osuus koko metsäalasta Anteil an der ganzen Waldfläche %	Vastaava hakkuukierto Entspr. Hiebsumlauf v — J.	Osuus koko metsäalasta Anteil an der ganzen Waldfläche %	Vastaava uudistuskier- to Entspr. Ver- jüngungsumlauf v — J.		
					hehtaaria — Hektar	
Perä-Pohjola	3.6—3.2—2.6	28—31—39	2.4—2.1—1.7	42—48—59		
Pohjanmaa	3.5—3.0	29—33	2.2—1.9	46—52		
Itä-Suomi	5.3—5.1	19—19	2.9—2.8	35—36		
Länsi-Suomi	7.2—6.7	14—15	1.9—1.7	54—58		

Hakkuutoiminnan laajuus sellaisenaan ja sen määräämä hakkuukierron keskimääräinen pituus näyttävät hyvin vastaavan kunkin piirikunnan taloustoiminnan yleistä luonnetta. Perä-Pohjolassa on 30 vuoden hakkuukiertoa pidettävä pikemminkin ehkä liian lyhyenä kuin pitkänä, sen sijaan Pohjanmaalla saattaisi hakkuutoiminnan rytmi olla nopeampikin. Sekä Itä-Suomessa että Länsi-Suomessa voidaan vuosien 1954—1958 hakkuutoiminnan laajuuden katsoa hyvin vastaavan tarkoituksenmukaista hakkuukierron pituutta.

Hakkuutoiminnan vaikutus riippuu kuitenkin, paitsi hakkuukierron pituudesta, ennen kaikkea uudistamislaajuudesta, ja tässä suhteessa asiantila onkin aivan toinen. Jo aiemmin on tullut esille hakkuiden uudistushakkuuvaltaisuus, minkä seurauksena uudistamislaajuus on muodostunut kaikkialla normaalia suuremmaksi. Tähän on tietenkin suuresti vaikuttanut valtion metsien ikärakenne, jossa vanhojen, suureksi osaksi yli-ikäisten metsiköiden osuus on liian suuri, ja joka sen vuoksi on edellyttänyt poikkeuksellisen laajassa mitassa tapahtuvaa uudistamista. Uudistamistoiminnan tarkoituksenmukaisen laajuuden harkinta edellyttää tosin kaikkien metsällisten tekijöiden huomioon ottamista, mutta kokonaisten piirikuntien kysymyksessä ollessa on pinta-alasuhteilla sinänsä jo siksi

merkittävä vaikutus, että kysymystä on mahdollista tältäkin pohjalta tarkastella.

Vuosien 1954—1958 hakkuutoiminnan laajuuden vertauskohdaksi voidaan hyvin ottaa valtion metsien inventoinnin yhteydessä vuosia 1956—1965 varten laadittuun hakkuuohjelmaan (Linnamies 1959, ss. 125—132) sisältyvät määrät. Niiden perusteella on tietenkin tehtävissä päätelmiä myöskin välittömästi ohjelmaa edeltäneen ajan hakkuutoiminnasta. Tässä mielessä on seuraavaan asetelmaan asetettu allekkain vuosien 1954—1958 keskimääräiset hakkuu- ja vastaavat edellä mainitun ohjelman ajankohdan 1. 1. 1957 mukaiset alat. Tähän asetelmaan sisältyy koko Perä-Pohjolan piirikunnan alue (siis myöskin Utsjoki—Inarin alue).

Piirikunta Distrikt	Aikajakso Zeitspanne	Taloustoiminnan piirissä kasvullista metsämaata Produktiver Waldboden im Bereich der Bewirtschaftung	Uudistushakkuut Verjüngungshiebe	Kasvatus- ja ylispuu- hakkuut Durchforstungen, Lichtungen und Über- ständerschläge	Taimikoi- den harven- nukset Jungwuchs- pflegen
Perä-Pohjola	1954—1958	1 866 000	37 000	20 200	2 800
	1956—1965	2 184 000	22 500	32 000	33 800
Pohjanmaa	1954—1958	1 034 000	22 800	11 000	1 800
	1956—1965	1 029 000	12 000	27 000	18 000
Itä-Suomi	1954—1958	312 000	9 100	6 300	1 300
	1956—1965	304 800	3 900	8 400	5 900
Länsi-Suomi	1954—1958	203 000	4 200	7 400	3 100
	1956—1965	198 800	2 700	7 500	4 100

Taloustoiminnan piiriin sisältyvän kasvullisen metsämaan määrät eroavat molemmissa vertailtavissa ryhmissä Perä-Pohjolaa lukuunottamatta vain vähän toisistaan. Tämän kohdalla ero johtuu pääasiassa valtion metsien inventoinnin jälkeen tapahtuneesta suojametsäalueiden rajojen tarkistuksesta. Asetelmassa esiintyviä määriä voidaan siten hyvin verrata toisiinsa.

Uudistushakkuiden ala on vuosina 1954—1958 ollut kaikissa piirikunnissa paljon hakkuuohjelman vastaavaa määrää suurempi. Jyrkin on ero Itä-Suomen kohdalla, jossa vuosien 1954—1958 keskimäärä on enemmän kuin kaksinkertainen. Pohjanmaalla se on lähes kaksinkertainen ja Perä-Pohjolassa yli 1.5-kertainen. Länsi-Suomessakin, jossa vuosien 1954—1958 hakkuut parhaiten vastaavat hakkuuohjelman määriä, on uudistushakkuuta ollut 1.5-kertainen määrä. Kasvatushakkuuta siellä sen sijaan on suoritettu suunnilleen ko. hakkuuohjelmaa vastaavasti; sen sijaan muualla ja aivan erityisesti Pohjanmaalla niiden määrä on jäänyt paljon tätä vähäisemmäksi. Taimikkoalueita on jo aiemmin (s. 49) tarkasteltu. Vuosien 1954—1958 hakkuutoiminnalle on siis luonteenomaista ollut erittäin voimakas uudistaminen. Eniten poikkeaa hakkuiden luonteesta muista Länsi-Suomen piirikunta. Valtion metsien inventoinnin yhteydessä laadittu hakkuuohjelma on kuitenkin jo ohjannut kehitystä uusille urille, ja tämä kehitystendenssi on sen jälkeen yhä voimistunut (vrt. Linnamies 1961 ja Metsähallituksen kierokirje 1963).

## 42. Hakkuupoistuman määrä ja rakenne

## 421. Hakkuukertymä

## 4211. Hakkuukertymä puulajeittain

Hakkuukertymän tarkasteluun on sisällytetty aiemmin esille tulleet, luotettavuuteen vaikuttavat näkökohdat (vrt. ss. 34—35) huomioon ottaen rinnakkain tiedot sekä inventointiajankohdalta (1955/1956 tai 1956/1957) että viisivuotiskauden 1954—1958 vuotuisina keskimäärinä. Kuten kaikki hakkuupoistumaa koskevat puumäärätiedot on myöskin hakkuukertymä ilmoitettu *käntökuutiometreinä kuorellista runkopuuta*.

Taulukossa 53 on yhdistelmänä eri puulajien hakkuukertymän mittausalueittaiset kokonaismäärät. Vuosina 1954—1958 on hakkuukertymä valtion metsissä ollut keskimäärin noin 6.8 milj. k-m<sup>3</sup> vuodessa. Alueellisesti se on jakaantunut siten, että molempien pohjoisten piirikuntien alueelta on hakkuukertymän kokonaismäärästä saatu runsaasti 1/3, eteläisistä piirikunnista sen sijaan paljon vähäisempi osa: Itä-Suomesta vähemmän kuin 1/5 ja Länsi-Suomesta noin 1/8. Valtion metsien hakkuutoiminnan painopiste on siten ratkaisevasti maan pohjoisosissa ja, jos vielä otetaan mukaan maan itäosan syrjäiset rajaseudut, ts. Itä-Suomen sydänalue, on näiltä alueilta yhteensä saatu runsaasti 3/4 kaikesta valtion metsistä talteen otetusta puutavarasta.

Hakkuukertymästä on pääosa ollut mäntyä. Kuusen osuus on ollut noin 1/3 ja lehtipuun, josta valtaosa tietenkin on ollut koivua, vain vajaa 1/10 koko hakkuukertymän määrästä. Taulukossa 53 on kelot yhdistetty männyn hakkuukertymän määrään, koska niitä ei vuosia 1954—1958 koskevassa aineistossa ole ollut mahdollista saada luotettavasti erilleen. Inventointiaineistossa kelojen määrä sen sijaan on voitu eritellä, joten sen perusteella on saatavissa kuva niiden määrästä valtion metsien vuotuisessa hakkuukertymässä. Eniten niitä on tietenkin ollut Perä-Pohjan piirikunnan alueella (noin 2 % koko hakkuukertymästä), ja vielä Pohjanmaallakin on niillä selvästi todettava osuus (noin 1 %), kun taas eteläisissä piirikunnissa tämä on jäänyt aivan vähäiseksi (Itä-Suomen sydänalueellakin alle 0.4 %).

Eri puulajien hakkuukertymäosuudesta voidaan todeta selvä alueittainen muuttumissuunta: Männyn osuus vähenee jatkuvasti siirryttäessä maan pohjoisimmista osista etelään päin, kuusen ja koivun osuudet taas kasvavat vastaavasti. Kuusella tämä johtuu siitä, että sen osuus puustossa yleisestikin kasvaa, kun taas edullisemmat menekkiolot ovat ennen kaikkea lisänneet hakkuukertymässä koivun osuutta. Niiden vaikutus tuntuukin juuri sen kohdalla kaikkein herkimmin. Edellä esitetystä yleiskuvasta on varsinkin männyn ja kuusen kesken poikkeuksia. Maan pohjoisosissa on alueita, joissa kuusen osuus on ollut selvästi korkeampi kuin niiden ympäristössä: Kemijoen suun seudulla (Rovaniemi, Kemin ja Simon hoitoalueet) sekä varsinkin Pohjanmaan koillisosissa (Etelä- ja Pohjois-Taivaalkoski sekä Kuusamo), vieläpä Itä-Suomen pohjoisosissakin (Valtimo, Rautavaara sekä Iisalmen itäinen ja läntinen). Vastaavasti voidaan esimerkeiksi erityisen mäntyrunsaista alueista ottaa koko Pohjanmaan Keski-Pohjan mittausalue sekä siihen liittyvät osat Länsi-Suomea (Perho, Alajärvi) ja vielä erikseen Itä-Suomen eteläisimmät osat (Kouvola). Koivun osuudessa taas voidaan todeta selvä ja jyrkkä vaihtumisraja, jonka esiintyminen ilmeisestikin kyt-

Taulukko 53. Hakkuukertymän kokonaismäärä puulajeittain vuosina 1954—1958 ja inventointiajankohdalla.  
Tabelle 53. Gesamtmenge des Einschlagsertrags für verschiedene Holzarten 1954—1958 und z.Zt. der Inventarisierung.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Mäntyä Kiefer		Kuusta Fichte		Lehtipuuta Laubholz		Kakkaa Insgesamt		Jakaantuminen puulajeittain Verteilung auf Holzarten		
		k-m <sup>3</sup> /m	%	k-m <sup>3</sup> /m	%	k-m <sup>3</sup> /m	%	k-m <sup>3</sup> /m	%	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubb.
Perä-Pohjola	1954—1958 1955/1956	1 678 000 1 983 600	43.3	624 000 517 000	26.9	99 000 65 700	15.4	2 401 000 2 266 300	35.1	69.9	26.0	4.1
Pohjanmaa Ylimaa—Kainuu	1954—1958 1955/1956	1 065 000 1 102 300	27.5	762 000 716 900	32.8	161 000 106 200	25.1	1 988 000 1 925 400	29.1	53.6	38.3	8.1
Keski-Pohja	1954—1958 1956/1957	205 000 196 500	5.3	67 000 65 600	2.9	76 000 102 200	11.9	348 000 364 300	5.1	58.9	19.2	21.9
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt	1954—1958	1 270 000	32.8	829 000	35.7	237 000	37.0	2 336 000	34.2	54.4	35.5	10.1
Itä-Suomi Sydänalue — Kerngebiet	1954—1958 1956/1956	460 000 477 000	11.9	349 000 343 800	15.1	55 000 58 700	8.6	864 000 879 500	12.6	53.3	40.4	6.3
Reuna-alue — Randgebiet	1954—1958 1956/1957	167 000 175 500	4.3	143 000 153 400	6.2	70 000 81 400	10.9	380 000 410 300	5.6	43.8	37.8	18.4
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt	1954—1958	627 000	16.2	492 000	21.3	125 000	19.5	1 244 000	18.2	50.4	39.6	10.0
Länsi-Suomi	1954—1958 1956/1957	300 000 298 000	7.7	374 000 390 000	16.1	179 000 203 000	28.1	853 000 891 000	12.5	35.2	43.8	21.0
Koko maa — Ganzes Land	1954—1958	3 875 000	100	2 319 000	100	640 000	100	6 834 000	100	56.7	33.9	9.4

keytyy menekkioloihin. Se kulkee suunnilleen Itä-Suomen reuna- ja sydän-alueiden välistä rajaa pitkin ja jatkuu sitten Kajaanin, Vaalan, Iin, Kuivaniemen ja Simon hoitoalueiden kautta aina Kemijoen suun seudulle Kemijoen ja Rovaniemen hoitoalueisiin saakka. Tämän rajan pohjoispuolella on koivun osuus hakkuukertymästä yleensä hyvin alhainen, enimmäkseen alle 5 %:n suuruusluokkaa, sen eteläpuolella taas useimmiten vähintään 15 %.

Inventointiajankohdan hakkuukertymän voidaan hyvin katsoa olevan yhdenmukaisen viisivuotiskauden 1954—1958 hakkuukertymän kanssa. Oleelliset erot erot koivun kohdalla, mikä sen vähäiseen määrään ja menekkiherkkyyteen nähden on ymmärrettävääkin. Koivun hakkuukertymä on vuoden 1956 mittausalueilla ollut hankintavuotena 1955/1956 selvästi viisivuotiskauden keskimäärää alhaisempi, vuoden 1957 mittausalueilla hankintavuotena 1956/1957 päinvastoin taas selvästi sitä korkeampi. Lisäksi voidaan vielä todeta, että kuusen hakkuukertymä on Perä-Pohjolassa ollut hankintavuonna 1955/1956 paljon viisivuotiskauden keskimäärää alhaisempi, mutta muussa suhteessa ei maininnan arvoisia eroja esiinnykään.

#### 4212. Hakkuukertymä puutavaralajeittain

Metsätaloudessa kysymykseen tulevien puutavaralajien määrä on niin suuri, ettei hakkuukertymän rakenteen tarkastelua ole mahdollista ulottaa koskemaan erikseen jokaista valmistettua puutavaralajia. Yleiseen käyttöön vakiintunutta tapaa noudattaen onkin puutavaralajit tässä yhdistetty seuraavaksi kolmeksi puutavararyhmäksi:

1. Järeä ainespuu sisältää sekä kooltaan että laadultaan arvokkaimman osan hakkuukertymästä. Tämä ryhmä voidaan vielä jakaa

a) varsinaiseen järeään puuhun, johon kuuluvat tavallisimmin kysymykseen tulevat järeän puun puutavaralajit: sahatukit, ratapölkkyt ja vanerikoivu sekä eräät muut arvoltaan näihin rinnastettavat puutavaralajit, kuten esim. puomipuut, ja

b) järeään erikoispuuhun, joka taas edustaa järeän puun arvokkaimpia puutavaralajeja: laivapuita, junttapaaluja, pylväspuita, saksantukkeja, vanerimäntyä, tulitikkuhaapaa jne.

2. Ainespinotavara sisältää taas arvokkaammat pinotavaralajit: paperipuun, kaivospuun, rullapuun ja muut näihin laadultaan rinnastettavissa olevat puutavaralajit.

3. Polttopuu puolestaan jää sisältämään kaikki käyttöarvoltaan vähäisimmät puutavaralajit, pääasiassa varsinaisen polttopuun ja ohutpuun.

Tietyissä tapauksissa tuottaa puutavaralajien sovittaminen yllä esitetyn ryhmäjaon puitteisiin vaikeuksia, ja saattaa aiheuttaa vähäisiä tulkintaeroja. Valtaosa hakkuukertymään sisältyvästä puutavarasta kuuluu kuitenkin tiettyihin, verraten harvoihin puutavaralajeihin, joiden asema käytetyn ryhmittelyn puitteissa on jo vakiintunut. Siten ei tällaisten poikkeustapausten osuudella ole kokonaiskuvan kannalta merkitystä.

Vuosina 1954—1958 on hakkuukertymään vuosittain sisältynyt järeää ainespuuta koko maassa keskimäärin noin 3.1 milj. k-m<sup>3</sup> ja ainespinotavaraa jonkin verran vähemmän, noin 2.8 milj. k-m<sup>3</sup>, molempia siis runsaasti 2/5 hakkuukertymän määrästä. Polttopuun määrä on ollut paljon vähäisempi kuin muiden puutavararyhmien, 0.9 milj. k-m<sup>3</sup> eli vain runsas 1/8 hakkuukertymän kokonaisuudesta.

Nämä hakkuukertymän jakaantumis-suhteet vaihtelevat eri osissa maata huomattavasti, kuten taulukosta 55 käy ilmi. Erityisesti mittausalueittain tar-

Taulukko 55. Hakkuukertymän jakaantuminen eri puutavararyhmiin keskimäärin vuosina 1954—1958.

Table 55. Durchschnittliche Verteilung des Einschlagsertrages auf verschiedene Sortimentengruppen 1954—1958.

Piirikunta Distrikt	Hakkuukertymän jakaantuminen eri puutavararyhmiin <i>Verteilung des Einschlagsertrages auf verschiedene Sortimentengruppen</i>			Eri piirikuntien osuus puutavararyhmän koko hakkuukertymästä <i>Anteil der verschiedenen Distrikte am ganzen Einschlagsertrag der Sortimentengruppe</i>		
	Järeä ainespuu <i>Stammholz</i>	Aines- pinotavara <i>Schicht- nutzholz</i>	Polttopuu <i>Brennholz</i>	Järeä ainespuu <i>Stammholz</i>	Aines- pinotavara <i>Schicht- nutzholz</i>	Polttopuu <i>Brennholz</i>
	sadanneksia — Prozent			sadanneksia — Prozent		
Perä-Pohjola .....	53	38	9	41	32	25
Pohjanmaa .....	42	44	14	31	37	37
Itä-Suomi .....	45	43	12	18	19	16
Länsi-Suomi .....	36	40	24	10	12	22
Koko maa — <i>Ganzes Land</i>	46	41	13	100	100	100

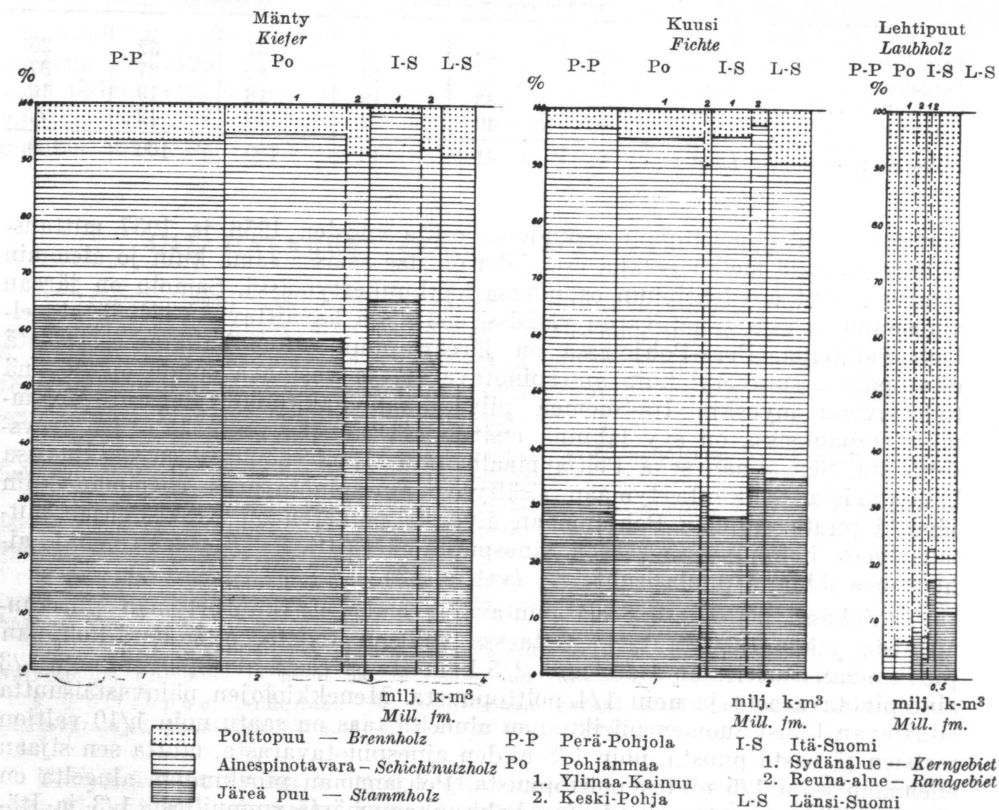
kasteltuna tulee polttopuun osuudessa esille vuosien 1956 ja 1957 mittausalueiden välillä melko jyrkkä ero, joka on itse asiassa sama kuin jo aiemmin puheena ollut ero lehtipuun osuudessa hakkuukertymässä. Samoin on järeän ainespuun ja ainespinotavaran välisissä määrissä havaittavissa selvää alueellista vaihtelua. Perä-Pohjolassa on järeän puun osuus hakkuukertymästä ollut paljon suurempi kuin ainespinotavaran, ja vastaava suhde on lievänä todettavissa myöskin Itä-Suomen piirikunnan hakkuukertymässä. Molemissa tapauksissa on syy lähinnä etsittävässä metsien ikäluokka- ja järeys-suhteista. Sen sijaan sekä Pohjanmaalla että Länsi-Suomessa on useimmissa hoitoalueissa hakkuukertymään sisältynyt ainespinotavaraa enemmän kuin järeätä puuta. Muusta Pohjanmaan alueesta poiketen on Keski-Pohjan mittausalueen hoitoalueissa järeää ainespuuta merkittävän runsaasti, mikä aiheutuu lähinnä puulajisuhteista (vrt. s. 52).

Taulukossa 55 esitettyä eri puutavararyhmien hakkuukertymän piirikunnittaista jakaantumista tarkasteltaessa voidaan todeta, että Perä-Pohjolan piirikunnan alueelta on saatu noin 2/5 kaikesta järeästä ainespuusta, noin 1/3 ainespinotavarasta ja noin 1/4 polttopuusta. Menekkiolojen päinvastaisuutta edustavan Länsi-Suomen piirikunnan alueelta taas on saatu noin 1/10 valtion metsien järeästä puusta, noin 1/8 niiden ainespinotavarasta, mutta sen sijaan enemmän kuin 1/5 niiden polttopuusta. Pohjanmaan piirikunnan alueelta on saatu kaikkien puutavararyhmien hakkuukertymästä suunnilleen 1/3 ja Itä-Suomen piirikunnan alueelta 1/6—1/5.

Kuva 56 havainnollistaa eri puulajien hakkuukertymän jakaantumista puutavararyhmittäin. Se osoittaa, ettei maan eri osien välillä saman puulajin kohdalla ole huomattavampia eroja, vaan jakaantumis-suhteiden erilaisuus johtuukin pääasiassa puulajien erilaisesta osuudesta hakkuukertymässä. Erot eri puulajien välillä ovatkin selvät ja havainnolliset. Männyn hakkuukertymässä on paino järeällä puulla, kuusen taas ainespinotavaralla, ja valtaosan lehtipuuden hakkuukertymästä muodostaa polttopuu. Juuri näillä eri puulajien hakkuukertymän rakenne-eroilla on ratkaiseva vaikutus eroihin maan eri osien välillä koko hakkuukertymän rakenteessa.

Eri puutavararyhmistä järeä ainespuu on valtaosalta mäntyä, jonka osuus

Perä-Pohjolassa on noin 5/6, alentuen etelämpänä, niin että sitä Länsi-Suomessa on ainoastaan 1/2 järeän puun määrästä. Koivua järeän puun hakkuukertymään sisältyy vain etelässä. Ainespinotavaran pääosan muodostaa yleisesti kuusi. Kuitenkin on Perä-Pohjolassa ja varsinkin Pohjanmaan Keski-Pohjan mittausalueella myöskin ainepinotavarassa mäntyä enemmän kuin kuusta. Koivun osuus ainepinotavarassa on vielä vähäisempi kuin järeässä ainespuussa. Polttopuun hakkuukertymässä on Perä-Pohjolassa mäntyä enemmän kuin koivua, mutta sen osuus supistuu etelämpänä jyrkästi, ja Länsi-Suomessa on koivua polttopuussa viisinkertaisesti männyn määrä. Kuusta sisältyy polttopuuhun kaikkialla suhteellisesti saman verran.



Kuva 56. Hakkuukertymän jakaantuminen puutavararyhmittäin. — Abb. 56. Verteilung des Einschlagsertrags auf verschiedene Sortimentengruppen.

#### 4213. Eri tavoin myydyin puutavaran osuus hakkuukertymästä

Seuraavaan asetelmaan on laadittu yhdistelmä vuosien 1954—1958 hakkuukertymään sisältyneiden puumäärien jakaantumisesta eri tavoin suoritettujen myyntien (kts. ss. 18—19) kesken.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Vuosien 1954—1958 hakkuukertymän jakaantuminen		
	hankinta- myyntien osalle	pysty- myyntien osalle	lupakirja- myyntien osalle
Verteilung des Einschlagsertrags 1954—1958 auf			
	Belieferungs- verkauf	Verkauf auf dem Stock	Handverkauf
sadanneksina — in Prozent			
Perä-Pohjola .....	48	49	3
Pohjanmaa			
Ylimaa-Kainuu .....	48	49	3
Keski-Pohja .....	70	24	6
Koko piirikunta .....	52	45	3
Ganzer Distrikt			
Itä-Suomi			
Sydänalue .....	77	20	3
Kerngebiet			
Reuna-alue .....	84	13	3
Randgebiet			
Koko piirikunta .....	79	18	3
Ganzer Distrikt			
Länsi-Suomi .....	88	5	7
Koko maa .....	60	36	4
Ganzes Land			
Koko maa (k-m <sup>3</sup> ) .....	4 082 000	2 496 000	256 000
Ganzes Land (fm)			

Pystymyynnihakkuiden osuus valtion metsien taloustoiminnassa vähenee jatkuvasti. Vuosina 1954—1958 ne kuitenkin ovat vielä muodostaneet merkittävän osan koko hakkuutoiminnasta. Alueittain tarkasteltuna niiden vaihtelulla on selvä luonteensa: *mitä laajaperäisempää taloustoimintaa on jouduttu harjoittamaan, sitä suurempi osa hakkuista on ollut pystymyynnihakkuista.* Laajaperäisyyteen liittyy läheisesti hoitoalueen koko, sillä suurissa hoitoalueissa niiden oma henkilökunta useinkaan ei riitä koko hakkuutoiminnan viemiseksi läpi hankintoina. Lisäksi ovat siihen saattaneet vaikuttaa muutkin, esimerkiksi henkilökysymykset, niin että pystymyynnihakkuiden osuus voi vierekkäisissäkin hoitoalueissa suuresti poiketa toisistaan. Suurimmillaan pystymyynnihakkuiden osuus on yksittäisissä pohjoisissa hoitoalueissa vuosina 1954—1958 kohonnut aina 4/5:an koko myynnihakkuiden määrästä, kun taas niiden osuus Länsi-Suomessa on jäänyt jokseenkin merkityksettömäksi. Hakkuiden rakenteen sekä käytettyjen hakkuutapojen että hakkuukertymään sisältyneiden puutavaralajien puolesta vastaavat hankinta- ja pystymyynnihakkuut keskenään kaikkialla melko hyvin toisiaan.

Lupakirjamyntien osuus on hakkuukertymässä vähäinen. Niiden määrässä tulee kuitenkin jo asetelman lukusarjoissa esille alueittaisia piirteitä. Tarkasteltaessa niiden osuutta yksityiskohtaisemmin hoitoalueittain voidaan edelleen todeta, että tietyillä alueilla (esim. Etelä-Kemijärvi ja Kuusamo, Pohjanlahden rannikon hoitoalueet Kemistä Alajärveen ja Suupohjaan, edelleen Nikkarila, Jämsä, Laukaa ja Heinola sekä Tammela ja Uusimaa) niiden merkitys hoitoalueen taloudessa kohoaa suuremmaksi kuin naapurialueilla. Tähän saattavat eri tapauksissa vaikuttaa eri tekijät, kuten asutuskeskusten läheisyys, alueen metsäisyyden luonne tai toisaalta hoitoalueen hakkuutoi-

minnan vähäisyys. Lupakirjamyyntien osuus on huomattavasti suurempi lehtipuiden kuin kuusen ja männyn hakkuukertymässä. Tämä ilmeisesti liittyy puolestaan läheisesti siihen, että erityisesti polttopuuta on myyty lupakirjoilla. Merkittävää lisäksi on, että lupakirjoilla myydyin puun osuus järeästä ainespuusta on selvästi suurempi kuin ainespinotavarasta, jossa se onkin kutakuinkin merkityksetön. Ilmeistä on, että lupakirjakaupalla myyty järeä ainespuu on ollut yleensä jotain erikoispuutavaralajia ja siis erityisen arvokasta. Lupakirjamyyntien hakkuukertymä on siis rakenteeltaan selvästi hankinta- ja pystymyyntihakkuiden hakkuukertymästä poikkeava, mutta vähäisen määränsä vuoksi sillä ei kuitenkaan ole hakkuiden kokonaiskuvaan saattavaa vaikutusta.

#### 422. Hakkuutähteet

#### 4221. Hukkakäyttöpuu

#### 42211. Hukkapuutavara

Taloudelliselta arvoltaan suurin menetys aiheutuu hukkapuussa hukkapuutavarasta, koska siihen sisältyvät jo puutavaran valmistuskustannuksetkin. Tiedot inventointiajankohtana metsään jääneen valmistetun puutavaran määristä ovat taulukossa 59.

Koko maan yhteismäärä muodostaa noin 30 000 k-m<sup>3</sup>:n suuruusluokkaa olevan käyttöpuuerän, josta mäntyä on ollut lähes 3/5, kuusta suunnilleen 1/3 sekä koivua aivan vähäinen osa. Saadut tiedot viittaavat siihen, ettei tästä erästä myöhempinäkin hakkuuvuosina ole kuin korkeintaan nimeksi tullut otetuksi talteen.

Kaiken valmistetun puutavaran määrästä on hukkapuutavaraksi jäänyt lähes 0.5 %. Perä-Pohjolassa tämä hukkaantumissadannes on ollut suurempi kuin muualla, jo Pohjanmaan Ylimaa-Kainuun mittausalueeseenkin verrattuna lähes kaksinkertainen. Yleensä se on sitä alhaisempi, mitä eteläisemmistä alueista on kysymys. On ilmeistä, että *hukkapuutavaran — kuten yleensäkin hukkakäyttöpuun — määrä riippuu yleisistä menekkioloista* siten, että intensiivisemmässä metsätaloudessa sen osuus jää alhaisemmaksi. Tästä yleissäännöstä on tietenkin poikkeuksia. Taulukossa 59 kiinnittää erityisesti huomiota, että Länsi-Suomessa on hukkapuutavaran osuus ollut suurempi kuin muilla vuoden 1957 mittausalueilla. Todennäköisesti on tähän ainakin osaksi vaikuttanut ohutpuun tulo markkinoille; sitä alettiin Länsi-Suomessa valmistaa juuri inventointivaiheessa, kun taas sillä ei muilla alueilla ollut vielä silloin sanottavampaa menekkiä.

Kuusesta on hukkapuutavaraa jäänyt yleensä suhteellisesti enemmän kuin männystä. Vain Länsi-Suomessa on valmistettua puutavaraa puulajista riippumatta suunnilleen samassa suhteessa jäänyt metsään. Koivun kohdalla vaihtelee hukkapuutavaran osuus suhteellisen vähän maan eri osissa, mihin epäilemättä koivupuutavaran yleensä alhaisella käyttöarvolla on oma vaikutuksensa. Vuoden 1956 mittausalueilla, joilla valtion metsien pääosa sijaitsee, ei koivun hukkapuutavaralla ole ollut vuoden 1957 mittausalueihin rinnastettavaa merkitystä.

Taulukko 59. Hukkapuutavaran määrä ja osuus kaiken valmistetun puutavaran määrästä.

Tabelle 59. Menge der Verlustsortimente und ihr Anteil an der Menge aller hergestellten Holzsorten.

Mittausalue Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Kokonaismäärä Gesamtmenge				Osuus kaiken valmistetun puutavaran määrästä Anteil an der Menge aller hergestellten Holzsorten			
		Mänty Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kalkkiaan Insgesamt	Mänty Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kalkkiaan Insgesamt
		kiintokuutiometriä — Festmeter				tuhanneksia — Promille			
Perä-Pohjola .....	1955/1956	9 900	4 900	200	15 000	6.0	9.4	3.9	6.7
Pohjanmaa									
Ylimaa—Kainuu ....	1955/1956	4 100	2 600	300	7 000	3.8	3.6	2.9	3.6
Keski-Pohja .....	1956/1957	400	200	200	800	2.1	2.6	1.8	2.1
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(4 500)	(2 800)	(500)	(7 800)	(3.5)	(3.5)	(2.4)	(3.4)
Itä-Suomi									
Sydänalue — Kern- gebiet .....	1955/1956	1 100	1 600	300	3 000	2.3	4.5	5.2	3.4
Reuna-alue — Rand- gebiet .....	1956/1957	200	500	200	900	1.4	3.0	2.0	2.1
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(1 300)	(2 100)	(500)	(3 900)	(2.0)	(4.1)	(3.4)	(3.0)
Länsi-Suomi .....	1956/1957	900	1 000	600	2 500	2.9	2.8	2.8	2.8
Koko maa—Ganzes Land		(16 600)	(10 800)	(1 800)	(29 200)	(4.3)	(4.9)	(2.9)	(4.4)

Hukkapuutavaraan sisältyneen erilaisen puutavaran osuus on puutavara-ryhmittäin seuraavassa asetelmassa. Tiedot on siinä esitetty kaikille puulaajille yhteisenä. Asetelmaan on lisäksi otettu hukkapuutavaran puutavara-ryhmittäisiä määriä osoittavat tuhannesluvut.

Ajankohta Zeitpunkt	Mittausalue Messungsgebiet	Hukkapuutavaran jakaantuminen puutavaryhmiin Verteilung der Verlust- sortimente auf Sortimentengruppen			Hukkapuutavaran osuus kaikesta valmis- tetusta puutavarasta Anteil der Verlustsortimente an der Menge aller hergestellten Holzsorten		
		Järeä puu Stamm- holz	Aines- pino- tavana Nutz- schicht- holz	Poltto- puu Brenn- holz	Järeä puu Stamm- holz	Aines- pino- tavana Nutz- schicht- holz	Poltto- puu Brenn- holz
		osuus kokonais- määrästä (%) Anteil an der Gesamtmenge (%)			tuhanneksia Promille		
1955/1956	Perä-Pohjola .....	18	80	2	2.1	13.1	1.1
	Pohjanmaa, Ylimaa—Kainuu ....	13	83	4	1.1	6.3	1.3
	Itä-Suomi, Sydänalue — Kerngebiet	8	81	11	0.6	6.1	4.5
1956/1957	Pohjanmaa, Keski-Pohja .....	17	61	22	0.9	3.9	1.8
	Itä-Suomi, Reuna-alue — Randgebiet	6	61	33	0.3	3.5	4.0
1956/1957	Länsi-Suomi .....	9	69	22	0.7	5.0	2.7

Molempien inventointivuosien jakaantumet poikkeavat selvästi toisistaan. Ero johtuu ennen kaikkea siitä, että polttopuulla on vuoden 1957 mittausalueilla ollut hukkapuutavarassa huomattava osuus. Pääasiallisesti on valmista puutavaraa hukkaantunut ainespinotavarasta, kun taas järeää ainespuuta on hukkapuutavaraan sisällynyt vain vähän. Verrattuna koko puutavararyhmän määrään on polttopuusta ainespinotavaraan verrattuna hukkaantunut sen arvoon nähden merkittävän vähäinen osa. Vain Itä-Suomen piirikunnan alueella on tämä ollut yhtä suuri kuin ainespinotavarankin. Järeässä ainespuussa se taas on erityisen alhainen.

Jos inventointitulosten puumäärät muunnetaan teknillisiksi mittayksiköiksi, saadaan inventointiajankohdan hukkapuutavaran kokonaismääräksi valtion metsissä eri puutavaralajeja seuraavat määrät:

havutukkeja .....	86 000 j <sup>3</sup>
vaneritukkeja .....	2 500 j <sup>3</sup>
mäntyainespinotavaraa .....	16 600 p-m <sup>3</sup>
kuusiainespinotavaraa .....	11 800 p-m <sup>3</sup>
koivuainespinotavaraa .....	100 p-m <sup>3</sup>
polttopuuta .....	3 200 p-m <sup>3</sup>

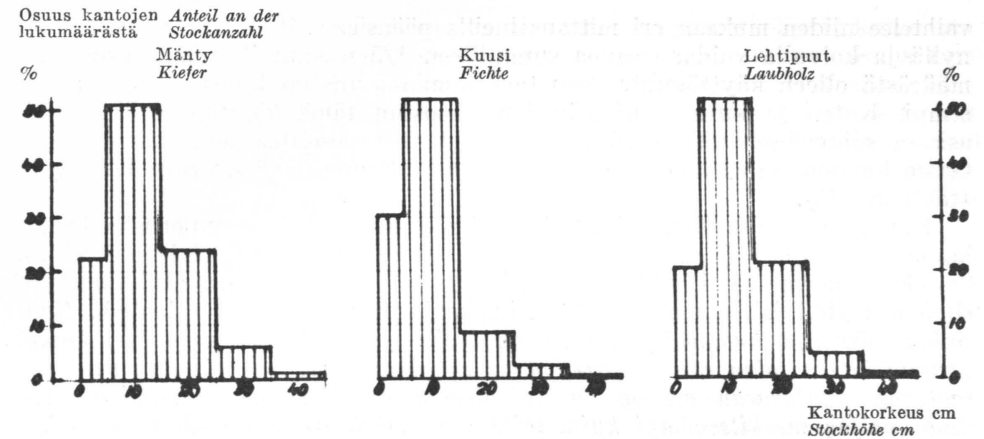
Vaikka sanotut määrät kohdistuvatkin vain yhteen hankintavuoteen, antavat ne kuitenkin kuvan siitä suuruusluokasta, missä hukkapuutavaran vuosittainen määrä on todennäköisesti aivan näihin saakka liikkunut.

#### 42212. Kantoihin jäänyt käyttöpuu

Mittautulosten laskennassa on käyttörungon lähtökohdaksi otettu 15 cm:n kantokorkeus. Tämän rajan ylittävä osa kantoihin jääneestä puusta on katsottu käyttöpuuksi. Kun kantokorkeus osaksi on ollut pienempi kuin 15 cm, sen voidaan katsoa suunnilleen vastaavan kantokorkeuden yleistä keskimäärää (vrt. Ilvessalo 1947, s. 9—10 ja 1948, s. 7 sekä Aro 1935, ss. 93—96). Näin sovellettuna voidaan sanoa kantoihin jääneen käyttöpuun määrän ilmaisevan sen lisän, joka käyttöpuuta olisi ollut saatavissa, jos kantokorkeus kaikissa tapauksissa oli pysynyt korkeintaan 15 cm:nä.

Mittausaineiston perusteella on mahdollista tarkastella kantokorkeuden yleistäkin vaihtelua. Tässä mielessä on kuvaan 61 yhdistetty vuoden 1957 mittausaineiston kantojen jakaantuminen (desimetrin) pituusluokkiin, joista alin pituusluokka (= 0) sisältää vain 0—5 sm:n korkuiset kannot. Kuvat osoittavat, että kantokorkeus pääasiassa vaihtelee suppealla alueella. Kaikilla puulajeilla on yli puolet mitatuista kannoista ollut pituusluokassa 5—15 sm, ja molempiin tämän viereisiin luokkiin on niistä kuulunut yhteensä noin 2/5. Täten on yli 25 sm korkeiden kantojen osuus jäänyt hyvin alhaiseksi: männyllä 7, kuusella 3 ja koivulla 6 %:ksi.

Kuvasta 61 jo ilmenee, että kuusen kannot ovat keskimäärin olleet matalampia kuin muiden puulajien. Sama on todettavissa myös taulukosta 61. Kuusen keskimääräinen kantokorkeus on alueittain säännöllisesti pienempi kuin muiden puulajien. Aineistoltaan täydellisemmällä vuoden 1957 mittausalueilla ovat koivun keskimäärät samoin alhaisemmat kuin männyn. Vuoden 1956 mittausalueita koskevan aineiston suppeus saattaa tuntua tuloksissa. Samoin ei ole ollut mahdollista kokonaan eliminoida mittaajien yksilöllisten käsitysten vaikutusta. Kuitenkin vaikuttavat kantokorkeuden alueittaiset erot johdonmukaisilta ja puulajeittain yhtenäisiltä. Erityisesti kiinnittää



Kuva 61. Kantokorkeuden vaihtelu vuoden 1957 mittausaineistossa. — Abb. 61. Schwankung der Stockhöhe im Messungsmaterial von 1957.

huomiota, että keskimääräinen kantokorkeus tuskin on maan pohjoisosissa ainakaan merkittävästi suurempi kuin eteläosissa, vaikka se näyttääkin jonkin verran alenevan siirryttäessä pohjoisesta etelään (vrt. Aro 1935, s. 95). Tämä johtopäätös voidaan ilmeisesti tehdä, vaikka aineisto niiden osalta onkin vähäinen.

Taulukossa 61 on myös kantojen käyttöpuuksi katsottujen osien, so. niiden 15 cm ylittävää määrää esittävät lukusarjat. Nämä perustuvat yksinomaan pituussuhteisiin ja antavat kantojen tyviosalle liian alhaisen painon; sadannekset ovat siten tietynlaisia ensimmäisarvoja. Kantojen käyttöpuuosuus

Taulukko 61. Eräitä kantoihin sisällyntä puumäärää valaisevia tietoja.

Tabelle 61. Angaben zur Holzmasse in den Stöcken.

Mittausalue Messungsgebiet	Kantojen keskimääräinen korkeus Durchschnittliche Stockhöhe			Kantojen 15 cm ylittävän osan osuus koko kannon puumäärästä Anteil des 15 cm übersteigenden Teiles an der Gesamtholzmasse des Stockes			Kantojen käyttöpuuksi katsotusta 15 cm ylittävistä osasta 25 cm ylittävää Anteil des Gebrauchsholzes in dem 25 cm übersteigenden Teil von der ganzen Menge des Gebrauchsholzes im Stock		
	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubh.	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubh.	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubh.
	cm			%			%		
Vuoden 1956 mittausalueet: <sup>1)</sup> — Messungsgebiete v. J. 1956									
Perä-Pohjola .....	14.1	13.1		19	16		25	27	
Pohjanmaa, Ylimaa—Kainuu ....	14.1	12.0	19.9	19	14	36	18	31	40
Itä-Suomi, Sydänalue — Kerngebiet	13.4	11.0	12.4	14	5	12	9	4	20
Vuoden 1957 mittausalueet: — Messungsgebiete v. J. 1957									
Pohjanmaa, Keski-Pohja .....	17.4	14.9	15.1	26	20	21	21	17	21
Itä-Suomi, Reuna-alue — Randgebiet	8.6	8.0	10.7	11	14	18	23	31	23
Länsi-Suomi .....	12.4	10.0	11.7	18	13	18	24	22	26

<sup>1)</sup> Esitetyt tiedot perustuvat vain vuoden 1958 liitännämittausten kantoaineistoon. — <sup>1)</sup> Die Angaben fassen nur auf dem Stockmaterial der Anschlussmessungen vom Jahre 1958.



vaihtelee niiden mukaan eri mittausalueilla pääasiassa 10—20 % välillä. Männyllä ja koivulla voidaan sanoa suunnilleen 1/5:n kantoihin jääneestä puumäärästä olleen käyttöpuuta, kun taas tämän osuus on kuusella ollut alhaisempi. Kuten jo kuvasta 61 käy ilmi, koostuu tämä käyttöpuumäärä pääasiassa suhteellisen vähäisistä ylipituuksista. Sitä osoittaa myös 25 cm ylitäviin kannon osiin sisältyneen käyttöpuun vähäinen määrä (vain 1/5—1/4) (taulukko 61).

Kantojen ylipituus on aina, lähdetiinpä miltä tarkasteluperusteelta tahansa, suhteellista (vrt. esim. Aro 1935, ss. 88—89 ja Vuokila 1956, ss. 38—39). Sen vuoksi ei hukkapuuhun joutuvan käyttöpuun määrittäminen voi siinä olla yhtä johdonmukaista kuin hukkakäyttöpuun muissa ryhmissä. *Kantoihin jääneellä hukkakäyttöpuulla on kuitenkin erityinen merkitys, koska, samalla kun se aina edustaa rungon arvokkainta osaa, sen vaikutus rungosta saatavan puutavaran arvoon on katkaisukohtien jatkuvan sirtymisen johdosta paljon merkittävämpi kuin, mitä sen määrä sinänsä edellyttää.* Nykyoloissa on kantokorkeuden alentamiseen täysin reaaliset mahdollisuudet moottorisahojen käytön jatkuvasti yleistyessä puiden kaadossa. Tehdyt havainnot viittaavat nimittäin siihen, että niiden käyttö alentaa käsisahoihin verrattuna kantojen korkeutta.

Kantopuun määriä koskevat inventointitulokset ovat taulukossa 62. Siihen on näiden 15 cm kantokorkeuteen perustuvien määrien lisäksi otettu myös vastaavat puumäärät kantokorkeuden ylärajan ollessa 25 cm. Nämä on inventointituloksista laskettu taulukon 61 sadannesmäärien perusteella.

Kantoihin jäänyt hukkakäyttöpuu vastaa määrältään hukkapuutavaran

Taulukko 62. Käyttöpuuksi katsotun osan määrä kannoissa.

Tabelle 62. Masse des als Gebrauchsholz eingeschätzten Teils in den Stöcken.

Mittausalue Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Käyttöpuumäärä, kun kanto- korkeuden ylärajana on 15 cm Gebrauchsholzmasse bei einer Grösst- stockhöhe von 15 cm				Käyttöpuumäärä, kun kanto- korkeuden ylärajana on 25 cm Gebrauchsholzmasse bei einer Grösst- stockhöhe von 25 cm			
		Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaik- kiaan Insgesamt	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaik- kiaan Laubholz
		kiintokuutiometriä — Festmeter				kiintokuutiometriä — Festmeter			
Perä-Pohjola . . . .	1955/1956	8 300	2 700	400	11 400	2 100	700	200	3 000
Pohjanmaa									
Ylimaa-Kainuu . . . .	1955/1956	4 900	2 700	500	8 100	900	800	200	1 900
Keski-Pohja . . . .	1956/1957	1 900	300	600	2 800	400	100	100	600
Koko piirikunta Ganzer Distrikt		(6 800)	(3 000)	(1 100)	(10 900)	(1 300)	(900)	(300)	(2 500)
Itä-Suomi									
Sydänalue — Kerngebiet . . . .	1955/1956	1 900	1 000	400	3 300	200	0	100	300
Reuna-alue — Randgebiet . . . .	1956/1957	300	300	300	900	100	100	100	300
Koko piirikunta Ganzer Distrikt		(2 200)	(1 300)	(700)	(4 200)	(300)	(100)	(200)	(600)
Länsi-Suomi . . . .	1956/1957	1 400	1 100	1 000	3 500	300	300	300	900
Koko maa — Ganzes Land . . . .		(18 700)	(8 100)	(3 200)	(30 000)	(4 000)	(2 000)	(1 000)	(7 000)

suuruusluokkaa. Tämä vastaavuus on alueittainkin yleensä hyvä, kuten taulukoiden 59 ja 62 määriä vertaamalla voidaan todeta. Kantopuun osuus koko käyttöpuumäärästä on taulukossa 70. Eri mittausalueilla vastaa se 0.2—0.9 % käyttöpuun kokonaismäärästä. Männyllä ja koivulla tämä sadannesmäärä on yleensä jonkin verran korkeampi kuin kuusella, mihin jo erot kantokorkeudessa viittasivat. Erityisen alhainen on kantopuun sadannesosuus Itä-Suomessa, varsinkin sen reuna-alueella, kun se taas Keski-Pohjan mittausalueella on muodostunut suhteellisesti korkeimmaksi.

Taulukkoon 62 otettu 25 cm:n kantokorkeuden ylärajaan perustuvat määrät antavat kuvan siitä, missä määrin kantopuun osalta olisi ikäänkuin ensi vaiheessa mahdollista hukkakäyttöpuun osuutta supistaa. Sen suuruusluokan — noin 1/4 kantopuun koko määrästä — perusteella näyttää kuitenkin siltä, että tätä tietä tapahtuva supistuminen olisi suhteellisen vaikeasti saavutettavissa. Viitteenä tähän tulkoon vielä todetuksi, että jo 5 cm:n ylipituuteen sisältyy suunnilleen puolet nyt käyttöpuuksi katsotusta osasta kantoja. Toisaalta on kuitenkin muistettava, että näin saavutettu lisäys merkitsee puutavaran arvossa huomattavasti enemmän kuin sen määrässä.

#### 42213. Latvuksiin jäänyt käyttöpuu

Latvuskäyttöpuu on yksinomaisesti pinotavarakokoista puuta, eikä se ole laadullisesti yhtä arvokasta kuin hukkapuutavara ja kantopuu. Käyttöpuukappaleiden jääminen latvuksiin on osaltaan johtunut siitä, että pinotavara ja sahatukit on valmistettu eri ajankohtina, jolloin sahapuiden latvusosiin helposti pyrkii jäämään ”nokkasulleja”, joiden valmistaminen tukin kaadon yhteydessä merkitsee erillistä vaivaa. Samoin on karsiminen erityisen oksaisten runkojen ollessa kysymyksessä helposti saattanut aiheuttaa suhteellisen ohuen, mutta työläästi valmistettavan latvuskappaleen ottamatta jättämisen.

Tiedot latvuksiin jääneen käyttöpuun määristä on taulukossa 64. Sen muodostama puuerä on kaikilla mittausalueilla huomattavasti suurempi kuin kumpikaan edellä tarkastelluista hukkakäyttöpuueristä. Näihin verrattuna on latvuskäyttöpuun määrä suunnilleen 2.5-kertainen. Pääasiassa se on mäntyä, jota on runsaasti 2/3 sen kokonaismäärästä. Huolimatta siitä, että latvuksiin jäänyt käyttöpuu on arvoltaan alhaisempaa kuin hukkapuutavara ja kantopuu, on ilmeistä, että sen muodostama puuerä määränsä vuoksi kuitenkin on taloudellisesti merkittävin osa hukkakäyttöpuuta.

Runsaasti 1/10 metsään runkojen latvaosiin jääneestä puusta olisi tullut valmistaa puutavaraksi. Männyssä tällaisen puun osuus on erityisen suuri (noin 15 %), niin että kuusilatuksiin on jäänyt käyttöpuuta suhteellisestikin otettuna vain puolet sen määrästä. Tähän on ilmeisesti vaikuttanut pinotavaran runkojen paljon suurempi osuus kuusen hakkuupoistumassa. Latvuskäyttöpuun osuus latvusten koko puumäärästä vaihtelee maan eri osissa merkittävän vähän, varsinkin, jos sitä vertaa hukkakäyttöpuun osuuden yleiseen vaihteluun. Eniten poikkeaa muista mittausalueista sen osuus Itä-Suomen reuna-alueella, jossa hukkakäyttöpuun osuus yleensäkin on ollut alhaisempi kuin muualla maassa.

Taulukko 64. Latvuksiin jääneen käyttöpuun määrä.  
Tabelle 64. Masse des im Zopf zurückgebliebenen Gebrauchsholzes.

Mittausalue Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Kokonaismäärä — Gesamtmasse				Osuus koko latvumäärästä Anteil an der ganzen Zopfmasse			
		Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
		kiintokuutiometriä — Festmeter				sadanneksia — Prozent			
Perä-Pohjola . . . . .	1955/1956	33 400	4 900	800	39 100	16.4	7.2	11.1	14.0
Pohjanmaa									
Ylimaa—Kainuu . . . . .	1955/1956	12 400	6 700	900	20 000	14.8	7.3	6.6	10.6
Keski-Pohja . . . . .	1956/1957	1 800	500	800	3 100	12.2	7.6	6.7	9.3
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt . . . . .		(14 200)	(7 200)	(1 700)	(23 100)	(14.4)	(7.3)	(6.6)	(10.4)
Itä-Suomi									
Sydänalue—Kern- gebiet . . . . .	1955/1956	3 000	2 200	1 200	6 400	13.2	5.7	17.1	9.3
Reuna-alue — Randgebiet . . . . .	1956/1957	500	200	100	800	5.6	1.9	2.3	3.2
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt . . . . .		(3 500)	(2 400)	(1 300)	(7 200)	(11.1)	(4.9)	(10.5)	(7.7)
Länsi-Suomi . . . . .	1956/1957	2 900	3 200	2 500	8 600	13.6	12.2	11.5	12.4
Koko maa — Ganzes Land . . . . .		(54 000)	(17 700)	(6 300)	(78 000)	15.2	7.3	9.4	11.7

#### 42214. Hylkypuuhun jäänyt käyttöpuu

Jonkin verran jää hukkapuuhun käyttöpuuta myöskin hylkypuukappaleita katkottaessa. Inventoinnissa tällaisetkin kappaleet mitattiin. Tuloksia laskettaessa voitiin kuitenkin todeta, että niiden sisältämä puumäärä jäi siksi vähäiseksi, ettei vastannut tarkoitustaan ottaa sitä huomioon erillisenä puueränä, minkä vuoksi se jäi hylkypuun määriin. Hylkypuuhun jääneet käyttöpuuosat olivat yleensä vain lyhyitä pätkiä täyttämättä puutavaralajeille asetettavia pituusvaatimuksia. Hylkypuuhun sisältynyt käyttökelpoinen puu on kuitenkin lähinnä verrattavissa kantopuuhun, koska hylkyosien huolellisella katkomisella on mahdollisuus vaikuttaa koko rungon jakaantumissuhteisiin. Kun hylkypuuosat valtaosalta sijaitsevat juuri rungon tyvipuolessa, ovat niihin sisältyvät käyttöpuukappaleet samalla tavoin arvokasta, useimmiten järeään puuhun rinnastettavaa puuta.

Hylkypuukappaleisiin sisältyneen käyttöpuun määrä ja merkitys on kuitenkin kokonaisuudessaankin vähäinen, vaikka sen välillinen vaikutus kantopuun tapaan saattaakin olla paljon suurempi kuin pelkästään sen sisältämän puun arvo.

#### 42215. Raivauskäyttöpuu

Hakkuualan raivauksessa on osaksi jouduttu kaatamaan sellaisia leimattuja runkoja, jotka myyntihakkuuvaiheessa ovat jääneet kaatamatta.

Siinä on myöskin jouduttu kaatamaan sellaisia leimaamatta jääneitä runkoja, joista hakkuissa sovellettuja mitta- ja laatuvaatimuksia noudattaen olisi saatu markkinakelpoista käyttöpuuta. Raivauskäyttöpuussa on siis kysymyksessä joko jo leimauksen tai myöhemmin hakkuun yhteydessä hyväksi käyttämättä jätetyt rungot, joiden käyttöpuosat sisältävät hukkakäyttöpuun ja latvusosat latvuspuun määriin. Käyttöarvoltaan on raivauskäyttöpuu hukkakäyttöpuusta vähäarvoisinta, pääasiassa pienikokoista ainespinotavaraa tahi polttopuuta.

Edellä esitetystä määrittelystä seuraa, että raivauskäyttöpuuta kertyy vain leimikoiden hakkuualoilta. Jossain määrin on tietenkin sellaista puuta, jolla olisi ollut menekkiä, sisältynyt myös taimikkoalueiden raivauspuuhun. Sen määrää ei inventoinnin yhteydessä ole kuitenkaan pyritty selvittämään, koska sillä ei ole taloudellista merkitystä. Yksittäisiä, hajallaan olevia ja pienikokoisia käyttöpuukappaleita ei nimittäin olisi kuitenkaan voitu kannattavasti ottaa talteen.

Inventoinnin mukainen raivauspuuna kaadetun hukkakäyttöpuun määrä on taulukossa 65. Se muodostaa latvuskäyttöpuun jälkeen suurimman hukkakäyttöpuuerän, lähes 45 000 k-m<sup>3</sup>, ja koivun kohdalla se jopa on suurin. Latvuskäyttöpuun tavoin ovat alueittaiset erot sen osuudessa koko raivatusta puumäärästä verraten vähäiset. Merkillä pantavaa on vielä, että

Taulukko 65. Raivauspuuna kaadetun käyttöpuun määrä.  
Tabelle 65. Masse des Räumungsgebrauchsholzes.

Mittausalue Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Kokonaismäärä — Gesamtmasse				Käyttörunkojen osuus koko raivatusta runkomäärästä <sup>1)</sup> Anteil der Gebrauchsstämme an der ganzen Menge geräumter Stämme			
		Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
		kiintokuutiometriä — Festmeter				sadanneksia — Prozent			
Perä-Pohjola . . . . .	1955/1956	7 000	4 700	600	12 300	15.1	7.0	0.1	2.7
Pohjanmaa									
Ylimaa—Kainuu . . . . .	1955/1956	4 000	5 600	600	10 200	14.6	8.5	0.3	3.4
Keski-Pohja . . . . .	1956/1957	900	500	2 100	3 500	12.7	12.2	15.2	13.9
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt . . . . .		(4 900)	(6 100)	(2 700)	(13 700)	(14.2)	(8.7)	(1.1)	(4.1)
Itä-Suomi									
Sydänalue —Kern- gebiet . . . . .	1955/1956	2 200	3 400	2 000	7 600	18.0	6.7	2.8	5.7
Reuna-alue — Randgebiet . . . . .	1956/1957	600	1 200	1 300	3 100	16.9	12.9	13.9	13.9
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt . . . . .		(2 800)	(4 600)	(3 300)	(10 700)	(17.8)	(7.5)	(4.1)	(6.8)
Länsi-Suomi . . . . .	1956/1957	1 500	2 700	3 500	7 700	13.8	18.2	15.5	16.0
Koko maa — Ganzes Land . . . . .		(16 200)	(18 100)	(10 100)	(44 400)	(15.0)	(8.4)	(1.4)	(4.4)

<sup>1)</sup> Tarkoittaa niiden kokonaisten runkojen, joihin käyttöpuukappaleet sisältyvät, osuutta kaikkien raivauksessa kaadettujen runkojen puumäärästä. —<sup>1)</sup> Gemeint ist der Anteil derjenigen ganzer Stämme, in denen Gebrauchsholz enthalten ist, an der Holzmasse aller bei der Räumung gefällter Stämme.

Itä-Suomessa, varsinkin sen reuna-alueella, on raivauspuuna kaadettu käyttö-runkoja suhteellisesti saman verran kuin muissakin piirikunnissa, vaikka muiden hukkakäyttöpuuerien osuus siellä onkin ollut alhaisempi.

Raivauspuuna kaadetuista männyistä on kaikkialla suunnilleen sama osuus ollut käyttöpuurunkoja. Kuusella sen sijaan tällaisia on etelässä ollut suhteellisesti enemmän kuin maan pohjoisosissa. Ero johtuu ennen kaikkea raivauspuun erilaisesta koosta eri puulajeilla (kts. ss. 103—104). Asiantila on koivun kohdalla vielä paljon selvempi. Luonteenomaista onkin, että vuoden 1957 mittausalueilla on raivauspuuna kaadetusta puusta kaikilla puulajeilla suunnilleen samansuuruinen osuus käyttöpuurunkoja, kun taas vuoden 1956 mittausalueilla erot ovat puulajien välillä suuret ja sitä suuremmat, mitä pohjoisempana mittausalue sijaitsee.

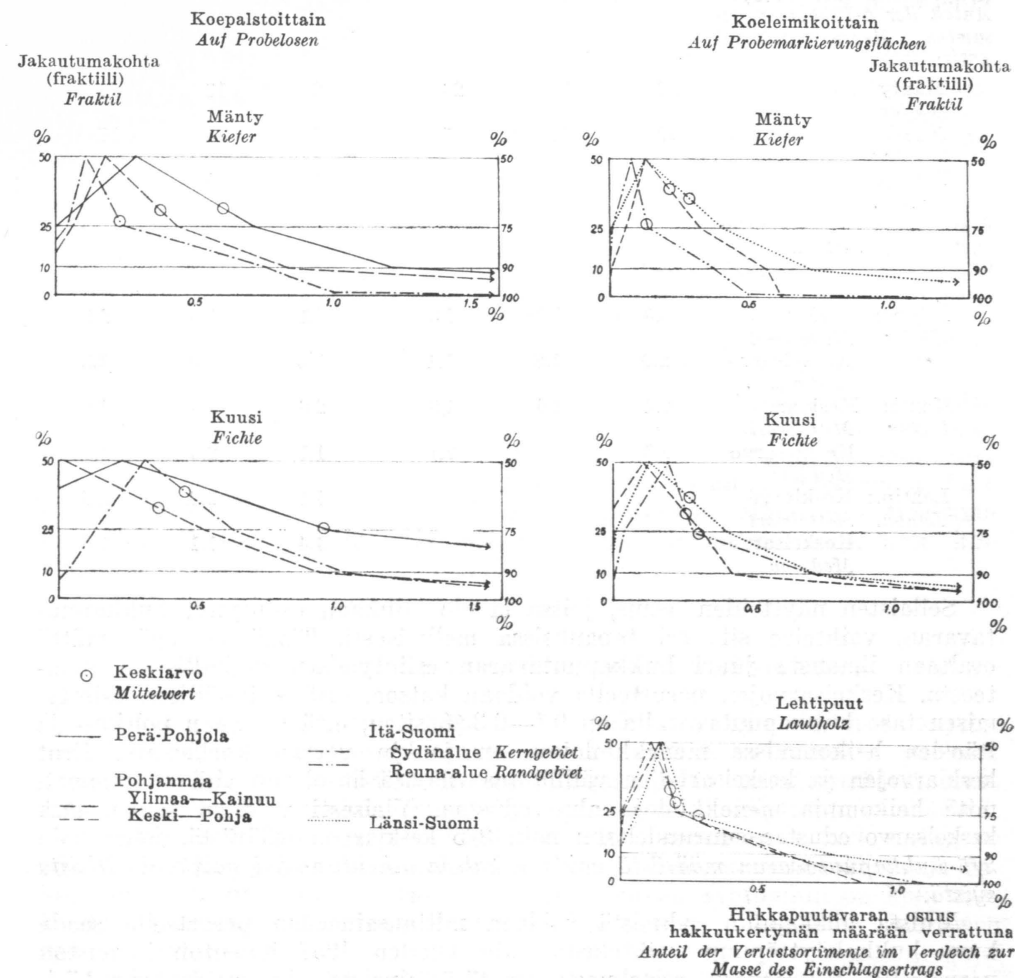
Suhteellisesti eniten on raivauskäyttöpuuta ollut koivuhukkapuussa, jossa sitä on ollut 1.6 % koko maan koivukäyttöpuun määrästä. Tähän verrattuna on kuusen raivauskäyttöpuun määrä suhteellisesti puolet (0.8 %) ja männyn (0.4 %) vain  $\frac{1}{4}$  koivun määrästä. Erityisesti on raivauskäyttöpuun osuus ollut koivulla korkea vuoden 1957 mittausalueilla. Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa ja Perä-Pohjolassa, joissa koivulla ei yleensä ole menekkiä, ei raivauskäyttöpuun osuudella olekaan samaa merkitystä kuin normaalin menekin vallitessa. Raivauspuuna kaadetun hukkakäyttöpuun osuutta voidaan tämä huomioon ottaen pitää kaikkialla maassa yleensä samaa suuruusluokkaa olevana, mikä selvästi tulee esille männyn ja kuusen osuudessa (vrt. kuva 71).

#### 42216. Hukkakäyttöpuun esiintymisen yleinen luonne

Hukkakäyttöpuun esiintymistä sinänsä ei voida pitää poikkeusilmiönä. On luonnollista, että sitä edullisimmassakin olosuhteissa aina jossain määrin jää metsään. Tällaisella säännöllisellä esiintymisellä voidaan edellyttää olevan tietyissä rajoissa myös säännöllisen jakautuman muoto siten, että sen keskiarvo vastaa hukkakäyttöpuun osuuden keskimääräistasona, josta poikkeavia arvoja esiintyy molemmiin puolin sitä harvemmin, mitä suurempia poikkeamat ovat. Varsinaisena poikkeusilmiönä voidaan sen sijaan pitää niitä kokonaisuuden kannalta harvakuksia tapauksia, joissa hukkakäyttöpuun määrä on erityisen suuri. Kun tämän keskiarvo yleensä on lähellä nollatasoa, tulevat tällaiset poikkeustapaukset esille vain jakautuman toisessa päässä, so. erityisen suurina hukkakäyttöpuumäärinä. Tämän johdosta hukkakäyttöpuun — sekä kokonaisuutena että varsinkin sen eri ryhmiä erillisenä tarkasteltaessa — jakautuma saa voimakkaasti oikealle (positiivisesti) vinon muodon, mikä erityisesti vaikuttaa keskiarvon suuruuteen. Näin, keskiarvon luonnehtiessa todellisen esiintymisen tasoa, edellä puheena olleen säännöllisen esiintymisen tasoa parhaiten kuvastaa jakautuman keskeisarvo (mediaani), jonka suuruuteen nämä poikkeustapaukset vaikuttavat korkeintaan silloin, kun niiden osuus koko jakautumassa on erityisen suuri.

Edellä kuvatun tyyppisestä esiintymisjakautumasta on esimerkkinä otettu mukaan kuva 67, jossa on aineistoltaan havainnollisimman, hukkapuutavaran, osuutta eri mittausnäytteissä (koepalstoissa ja koeleimikoissa) kuvaavat jakautumaviivat. Kuvan laatimisen perusteita on aiemmassa yhteydessä (ss. 43—44) selostettu. Piirroksissa keskeisarvo sijaitsee 50 %:n jakautumakohdalla (fraktiililla), kun taas keskiarvon sijaintikohta on jakautumaviivalle mer-

kitty ympyrällä. Kuvassa tulee hyvin esille, mikä vaikutus puheena olleilla poikkeustapauksilla on jakautuman muodon säännöllisyyteen ja, miten tämä puolestaan vaikuttaa keskiarvon sijaintiin keskeisarvoon nähden. Näiden kahden arvon välistä eroa voidaankin tietyssä mielessä pitää tuon edellä mainitun poikkeuksellisuuden mittana; se on sitä suurempi, mitä



Kuva 67. Hukkapuutavarakautumien rakenne. — Abb. 67. Struktur der Verlustsortimentenverteilung.

useampia ja mitä suurempia poikkeuksia esiintyy. Pyrittäessä supistamaan hukkakäyttöpuun määrää joudutaan huomio ensi sijassa kohdistamaan näiden poikkeuksellisten tapausten vähentämiseen tai kokonaan eliminoimiseen, vaikka säännölliseksi katsottavan vaihtelun määrällisen tason alentamista on tietenkin myös pidettävä tavoitteena.

Keskiarvon ja keskeisarvon välinen ero antaa siis hyvän kuvan hukkapuutavaran esiintymisen luonteesta. Seuraavaan asetelmaan onkin otettu nämä molemmat arvot, minkä lisäksi siinä on mukana sellaisen näytteiden, joissa hukkapuutavaraa ei ole laisinkaan esiintynyt (= 0-näytteet), osuus kokonaisuudesta.

	Koepalstoittain Auf Probelosen			Koeleimikoittain Auf Probemarkierungsflächen		
	Perä- Pohjola	Pohjanmaa Ylimaa— Kainuu	Itä-Suomi Sydänalue Kerngebiet	Pohjan- maa Keski- Pohja	Itä-Suomi Reuna-alue Randgebiet	Länsi- Suomi
0-näytteiden osuus koko mittausaineistosta (%): Anteil der 0-Proben am ge- samten Messungsmaterial (%)						
Mänty .....	25	15	20	8	13	21
Kiefer						
Kuusi .....	40	52	7	33	8	17
Fichte						
Lehtip. Laubh. ....				16	24	12
0/00 kaikesta valmiste- tusta puutavarasta: 0/00 von allen aufgearbei- teten Holzsorten						
Mänty: Keskiarvo	6.0	3.8	2.3	2.1	1.4	2.9
Kiefer Mittelwert						
Keskeisarvo	2.9	1.8	1.1	1.3	0.8	1.3
Mediane						
Kuusi: Keskiarvo	9.4	3.6	4.5	2.6	3.0	2.8
Fichte Mittelwert						
Keskeisarvo	2.3	0	3.1	1.1	2.0	1.0
Mediane						
Lehtip.: Keskiarvo				1.8	2.0	2.8
Laubh. Mittelwert						
Keskeisarvo				1.4	1.1	1.5
Mediane						

Sellaisten näytteiden osuus, joissa ei ole lainkaan esiintynyt hukkapuutavaraa, vaihtelee siis eri tapauksissa melkoisesti. Tämä on epäilemättä osaltaan ilmausta juuri hukkapuutavaran esiintymisen paikallisesta luonteesta. Keskeisarvojen perusteella voidaan katsoa, että säännöllisen esiintymisen taso hukkapuutavaraalla on 0.1—0.3 % siten, että se maan pohjois- ja itäosien heikommassa menekkioloissa on jonkin verran korkeampi. Erot keskiarvojen ja keskeisarvojen välillä taas näyttävät olevan sitä suuremmat, mitä heikompia menekkioloja alue edustaa. Yleisesti voidaan sanoa, että keskeisarvo edustaa suuruudeltaan noin 3/5 keskiarvon määrästä, joten noin 2/5 hukkapuutavaran määrästä voidaan katsoa aiheutuneeksi poikkeuksellisista syistä.

Muista hukkapuun ryhmistä voidaan mittausaineiston perusteella saada kuva hukkakäyttöpuun vaihtelusta vain vuoden 1957 inventointiaineiston perusteella. Seuraavaan asetelmaan on tätä aineistoa kokonaisuutena käsitellen vastaavasti otettu keskiarvon ja keskeisarvon määrät latvus- ja raivauskäyttöpuun ryhmissä.

Puulaji Holzart	Latvuskäyttöpuu Zopfgebrauchsholz		Raivauskäyttöpuu Räumungsgebrauchsholz	
	Keskiarvo Mittelwert	Keskeisarvo Mediane	Keskiarvo Mittelwert	Keskeisarvo Mediane
Mänty .....	11.5	8.8	4.9	1.7
Kiefer				
Kuusi .....	8.8	3.0	7.4	2.7
Fichte				
Lehtipuut Laubhölzer .....	8.8	3.3	19.8	3.2

Käyttöpuun osuus % latvus-  
osien kokonaismäärästä  
Prozentualer Anteil des Ge-  
brauchsholzes an der Gesamt-  
masse der Zopfteile

Raivauskäyttöpuun määrän  
suhde (%<sub>000</sub>) hakkuukertymän  
määrään  
Verhältnis der Masse des  
Räumungsgebrauchsholzes (%<sub>000</sub>)  
zur Masse des Einschlagsertrags

Latvuskäyttöpuun esiintymisessä on ero keskiarvon ja keskeisarvon välillä männyllä huomattavasti pienempi kuin kuusella ja koivulla. Se osoittaa, että *latvuskäyttöpuun esiintyminen on männyllä paljon säännöllisempää kuin muilla puulajeilla*. Tämä saattaa osaltaan johtua jo aiemmin viitatusta sahapuun ja pinotavararunkojen eriaikaisesta valmistamisesta. Molempien arvojen erotus on männyllä vähemmän kuin 1/4, muilla puulajeilla taas 3/5—2/3 keskiarvon määrästä.

Kaikkien puulajien kohdalla on yhdenmukaisesti noin 1/4 koeleimikoista ollut sellaisia, joissa ei raivauspuuna ole lainkaan kaadettu käyttörunkoja. *Raivauskäyttöpuulla ilmenee muita hukkakäyttöpuun ryhmiä voimakkaampi satunnaisen esiintymisen luonne* myöskin siinä, että keskiarvon ja keskeisarvon erotus on männyllä ja kuusella noin 2/3 ja lehtipuilla jopa 5/6 keskiarvon määrästä. Epäilemättä on tähän juuri raivauskäyttöpuuta sisältävien runkojen vähäisellä koolla erityinen vaikutus. Niistä saatavan puutavaran valmistushan muodostuu niiden kokoon nähden yleensä työlääksi ja jää siten helposti suorittamatta.

Muihin hukkapuun ryhmiin nähden voidaan kantopuun esiintymistä pitää jonkin verran eriluontoisena. Sitä on tullut valaistuksi jo aiemmin (ss. 60—63) kantopuuta koskevan tarkastelun yhteydessä. Tämän lisäksi voidaan vuoden 1957 mittausaineiston perusteella päätellä, että männyllä ja lehtipuilla on noin 1/4 ja kuusella vain noin 1/3 kannoista ollut sellaisia, joihin inventoinnissa sovelletun periaatteen mukaan on sisältynyt yli pituutta. *Sen lisäksi, että kuusella ylipituutta esiintyy harvemmin kuin muilla puulajeilla, on sen määrä myös alhaisempi*. Männyllä puolestaan kantojen ylipituus näyttää keskimäärin olleen hiukan suurempi kuin koivulla.

#### 42217. Hukkakäyttöpuun kokonaismäärä

Taulukkoon 70 laadittu yhdistelmä antaa kokonaiskuvan siitä käyttöpuumäärästä, joka on jäänyt hukkapuuhun, vaikka se menekin puolesta olisikin ollut markkinoitavissa. Inventointiajankohdan kokonaismäärät eivät koko maan osalta tietenkään anna täyttä kuvaa hukkakäyttöpuun määrästä, koska paitsi, että ne kohdistuvat kahden hankintavuoden osalle (vrt. s. 43), ne edustavat vain lyhyen ajan hakkuupoistumaa. Sen suuruusluokasta ja jakaantumisesta ne kyllä antavat tyydyttävän kuvan. Kuitenkin on kokonaiskäsitys parhaiten luotavissa taulukon 70 vuosia 1954—1958 koskevien tietojen perusteella.

Viisivuotiskauden hukkakäyttöpuun kokonaismäärästä on yli puolet ollut mäntyä. Kuusta siihen on sisältynyt suunnilleen 1/3 ja koivua vain noin 1/8. Näin huomattavat erot eri puulajien välillä johtuvat ensi sijassa siitä, että hukkakäyttöpuuta on pääasiassa jäänyt Perä-Pohjolan ja Pohjanmaan piirikunnissa, joissa hakkuupoistuman käyttöpuu on suurimmalta osalta mäntyä. Itä-Suomen ja Länsi-Suomen piirikuntien alueella on hukkakäyttöpuuta jäänyt pohjoisten piirikuntien määriä paljon vähemmän.

Hukkakäyttöpuun suhteellinenkin määrä on pohjoisessa suurempi kuin etelässä. Vuosina 1954—1958 on valtion metsien hakkuupoistumaan sisältyneestä käyttöpuusta hukkakäyttöpuun osuus ollut 2.8 % siten, että sitä on koivusta jäänyt suhteellisesti paljon enemmän (3.8 %) kuin männystä (2.8 %) ja kuusesta (2.6 %). Taulukon 70 inventointiajankohdan määrät

Taulukko 70. Hukkakäyttöpuun kokonaismäärä ja sen eri orien osuus koko käyttöpuumäärästä.

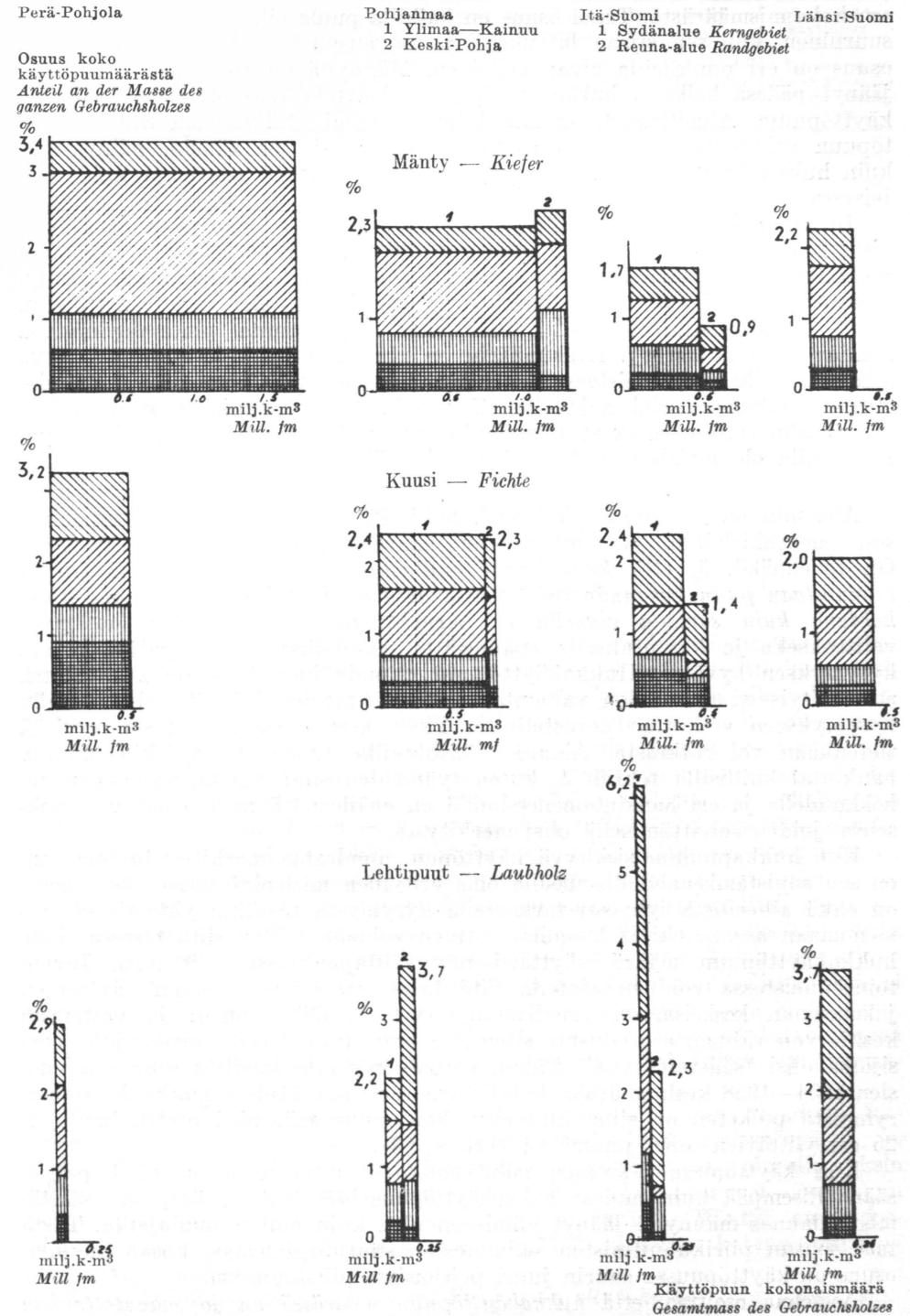
Tabelle 70. Gesamtmasse des Verlustgebrauchsholzes und der Anteil seiner verschiedenen Parteien an der ganzen Gebrauchsholzmasse.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Hukkakäyttöpuuta inventointiajan kohtana Verlustgebrauchsholz z.Zt. der Inventarisierung					Vastaava puumäärä keskimäärin vuosina 1954—1958 Verlustgebrauchsholz durchschnittl. 1954—1958			
		Kaikki puulajit yhteensä Alle Holzarten insgesamt					Mänty — Kiefer	Kuusi — Fichte	Lehtip. — Laubh.	Yhteensä — Zusammen
		Hukkapuitavara Verlustsortimente	Kantopuuta Gebrauchsholz im Stock	Latvuskäyttöpuuta Zopfgebrauchsholz	Raivauskäyttöpuuta Räumungsgebrauchsholz	Yhteensä Zusammen				
% kaiken käyttöpuun määrästä % von der Masse des ganzen Gebrauchsholzes					kiintokuutiometriä — Festmeter					
Perä-Pohjola .....	1955/1956	6.5	4.9	17.1	5.3	33.8	60 000	20 000	5 000	85 000
Pohjanmaa										
Ylimaa—Kainuu .....	1955/1956	3.6	4.1	10.3	5.2	23.2				
Keski-Pohja .....	1956/1957	2.1	7.7	8.5	9.6	27.9				
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(3.3)	(4.7)	(10.0)	(5.9)	(23.9)	31 000	21 000	9 000	61 000
Itä-Suomi										
Sydänaalue — Kerngebiet	1955/1956	3.3	3.8	7.2	8.4	22.7				
Reuna-alue — Randgebiet	1956/1957	2.1	2.1	2.0	7.4	13.6				
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(2.9)	(3.2)	(5.6)	(8.2)	(19.9)	10 000	11 000	5 000	26 000
Länsi-Suomi .....	1956/1957	2.8	3.8	9.5	8.6	24.7	7 000	8 000	6 000	21 000
Koko maa — Ganzes Land ..		(4.3)	(4.4)	(11.4)	(6.5)	(26.6)	108 000	60 000	25 000	193 000

poikkeavat tietenkin näistä hakkuupoistuman erilaisesta puulajeittaisesta ja alueellisesta rakenteesta johtuen. Hukkakäyttöpuun osuuden piirikunnittaiset keskimäärät ovat vuosina 1954—1958 olleet: Perä-Pohjolassa 3.4 %, Pohjanmaalla 2.5 %, Länsi-Suomessa 2.4 % ja Itä-Suomessa 2.0 %. Jyrkin on alueittainen ero siis Perä-Pohjolan ja Pohjanmaan piirikuntien välillä, ja merkillepantavasti on Itä-Suomessa hukkakäyttöpuun osuus alhaisempi kuin Länsi-Suomessa. Nämä alueittaiset erot ovat suurimmat männyllä. Koivun menekkiolojen erilaisuus taas lyö leimansa myös hukkakäyttöpuun osuuteen.

Eriytyinen mielenkiinto hukkakäyttöpuussa kohdistuu sen ja sen eri ryhmien osuuteen koko käyttöpuumäärästä. Kaikkia puulajeja yhteisesti edustavat tiedot ovat taulukossa 70. Vastaavat tiedot eri puulajien osalta on taas otettu kuvaan 71, joka samalla havainnollistaa eri alueiden ja eri puulajien hukkakäyttöpuumäärien keskinäisiä määräsuhteita.

Latvuksiin on jäänyt eniten, suunnilleen  $\frac{2}{5}$ , hukkakäyttöpuusta, ja raivauspuuhun vastaavasti noin  $\frac{1}{4}$ . Kantoihin jäänyt ja puutavaraksi jo valmistettu, arvokkain osa hukkakäyttöpuusta käsittävät molemmat noin  $\frac{1}{6}$ :n



Kuva 71. Hakkuukäyttöpuun määrä ja jakaantuminen. — Abb. 71. Masse und Verteilung des Verlustgebrauchsholzes.

sen kokonaismäärästä. Tämä osuus on kaikilla puulajeilla suunnilleen saman suuruinen, kun sen sijaan latvuksiin ja raivauspuuhun jääneen käyttöpuun osuus on eri puulajeilla aivan erilainen. Männyllä on runkojen latvusosiin jäänyt pääosa kaikesta hukkakäyttöpuusta, koivulla taas on eniten raivauskäyttöpuuta. Alueittaisista eroista kiintyy huomio Itä-Suomen raivauskäyttöpuun suhteellisesti suureen osuuteen. Yleensäkin on tämän, päinvastoin kuin hukkakäyttöpuun muiden ryhmien, osuus etelässä suurempi kuin pohjoisessa.

Inventointiaineiston perusteella *hakkuutavoittain* suoritettujen laskelmien *ei*vät osoita hukkakäyttöpuun esiintymisessä *selvästi havaittavissa säännönmukaisuutta*; pikemminkin näyttää sen määrä olevan riippumaton hakkuutavasta. Lähinnä saattaisi aineisto viitata siihen, että hukkakäyttöpuun osuus on sitä suurempi, mitä vähemmän käyttöpuuta pinta-alayksikköä kohden alueelta kertyy. Keskimäärin on nimittäin hukkakäyttöpuun osuus alhaisin avohakkuuaineistossa, kasvatushakkuissa taas suurempi kuin siemenpuuhakkuissa sekä suhteellisesti suurin huonokasvuisilla metsämailla. Mittausalueittaiset tulokset ovat kuitenkin epäyhtenäisiä, eikä niiden perusteella ole mahdollista tehdä varmoja päätelmiä.

Aiemmin on jo käynyt ilmi, että hukkakäyttöpuun määrä liittyy läheisesti menekkioloihin, ja saattaa täten suurelta osalta olla asennekysymys. On todennäköistä, että *huolellisuus puutavaran talteen ottamisessa kasvaa luonnostaan puun kysynnän lisääntyessä yhtä hyvin eri alueilla samana ajankohtana kuin samalla alueella eri menekki vaiheissa*. Kuitenkin on myös valitukseksi ja koulutukseksi epäilemättä mahdollista tehdä paljon tämän kysymyksen hyväksi. Hukkakäyttöpuun taloudellinen arvo on siksi suuri, että erityisesti työmaiden valvontaportaiden huomion kiinnittäminen tähän kysymykseen vaikuttaa perustellulta. Yksin asennekysymys ei sen määrää tietenkään voi ratkaista. Ainakin säänsuhteilla, ilmeisesti myöskin monilla hankintateknillisillä tekijöillä, kuten työmaiden suuruudella, valvonnan tehokkuudella ja eri hankintamenetelmillä on epäilemättä myös omat vaikutuksensa, joiden selvittämisellä olisi merkitystä.

Kun hukkapuuhun sisältyvä käyttöpuu muodostaa merkittävän puuerän, on sen supistamismahdollisuuksilla oma erityinen mielenkiintonsa. Sen vuoksi on ehkä aiheellista lyhyesti tarkastella kysymystä tässäkin yhteydessä. Niemenomaan asennetekijät huomioon ottaen voidaan lähteä siitä tasosta, jolle hukkakäyttöpuun määrä näyttäisi normaalitapauksessa asetuvan. Inventointiaineistossa voidaan ajatella tätä tasoa vastaavan otannan näytteiden jakautuman keskeisarvon (mediaanin) (vrt. s. 66). Tämän ja vastaavan keskiarvon välinen ero edustaa siten sitä osaa hukkakäyttöpuusta, joka ensi sijassa olisi "säätettävissä". Tähän perustuen onkin laadittu seuraava vuosien 1954—1958 keskimäärään kohdistuva asetelma. Muista hukkakäyttöpuuryhmistä poiketen on siinä kuitenkin kantopuun määräksi otettu kantojen 25 em ylittävien osien puumäärä (vrt. s. 63).

Kun käyttöpuun jääminen mäntyrunkojen latvusosiin on ollut paljon säännöllisempää kuin muissa hukkakäyttöpuuerissä (vrt. s. 63), on "säätämisen" sadannes männyllä jäänyt alhaisemmaksi kuin muilla puulajeilla. Tästä taas johtuu piirikunnittaisten sadannesten suuruusjärjestys, koska männyn osuus on käyttöpuussa suurin juuri pohjoisissa piirikunnissa.

Asetelma osoittaa, että *hukkakäyttöpuun määrässä on jo saavutettavissa merkittävä vähentyminen, jos voidaan saada eliminoiduksi ne verraten har-*

Piirikunta Distrikt	"Säätettävissä" oleva hukkakäyttöpuumäärä "Einzusparende" Verlustgebrauchsholzmasse				% koko hukkakäyttöpuumäärästä % von der ganzen Masse des Verlustgebrauchsholzes
	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt	
	kiintokuutiometriä — Festmeter				
Perä-Pohjola .....	20 000	12 000	3 000	35 000	40
Pohjanmaa .....	10 000	13 000	5 000	28 000	45
Itä-Suomi .....	3 000	5 000	4 000	12 000	45
Länsi-Suomi .....	2 000	5 000	3 000	10 000	50
Koko maa — Ganzes Land	35 000	35 000	15 000	85 000	45
% koko hukkakäyttöpuumäärästä % von der ganzen Masse des Verlustgebrauchsholzes .....	35	60	50	45	

*valukuiset tapaukset, joissa hukkakäyttöpuun määrä on muodostunut epätavallisen suureksi.*

## 4222. Hylkypuu

42221. Hylkypuun määrä ja osuus käyttökokoisien puun määrästä

Hylkypuu on kokonsa, mutta ei laatunsa puolesta käyttöpuuvaatimukset täyttävää puuta. Tämä lähtökohta on yleensä selvä ja yksiselitteinen. Kuitenkin saattaa hylkyrunkojen ja raivauspuun raja käytännössä olla tulkinnanvarainen varsinkin, jos menekkiolot ovat heikot, kuten asianlaita on nimenomaan koivun suhteen suuressa osassa valtion metsiä. *Inventoinnissa on lähtökohdaksi otettu leimaus* siten, että sellaiset rungot, joita tällöin ei ole haktaviksi merkitty, mutta jotka on kaadettu hakkuualueiden raivauksissa, on luettu raivauspuuhun. *Täten on raivauspuuhun tullut todellisuudessa sisällymään myös hylkyrunkoja*, joiden määrästä on kyllä saatavissa summittainen käsitys raivauspuiden läpimittajakaantuman perusteella. Inventoinnin varsinaisesti antama kuva hylkypuun määrästä on siis itse asiassa liian alhainen. Leimauksessa on otettu huomioon ainoastaan sellaiset puuyksilöt, joista myyntikelpoisen puutavaran saanti on ollut todennäköistä. Mikäli sen sijaan on ollut selvää, että runko joka tapauksessa jää kokonaan hylkypuuksi, ei sitä leimauksessa ole lainkaan merkitty. Näin on tapahtunut sitä herkemmin, mitä heikommalla menekkiololla yleensä alueella ovat ja, mitä vähäarvoisempaa ja heikkomenekkisempää puutavaralajia rungosta olisi tullut valmistettavaksi.

Taulukossa 74 on yhdistelmä hylkypuun määrästä ja sen osuudesta kaikesta myyntikelpoisesta puusta. Vuosien 1954—1958 keskimäärästä — noin 330 000 k-m<sup>3</sup>:stä — on Perä-Pohjolan piirikunnan alueella yksin ollut noin 70 % ja Pohjanmaalla noin 20 %. Länsi-Suomen osalle on jäänyt vain runsas 1 % koko maan hylkypuun määrästä. Mäntyä on hylkypuusta ollut suunnilleen 2/3 ja kuusta noin 1/3, kun taas koivun osuus on ollut aivan vähäinen.

*Käyttökokoisesta puusta on Perä-Pohjolassa ollut hylkypuuta paljon suurempi osa kuin muualla maassa. Jo Pohjanmaan Ylimaa-Kainuun mittaus-*

Taulukko 74. Hylkypuun määrä.

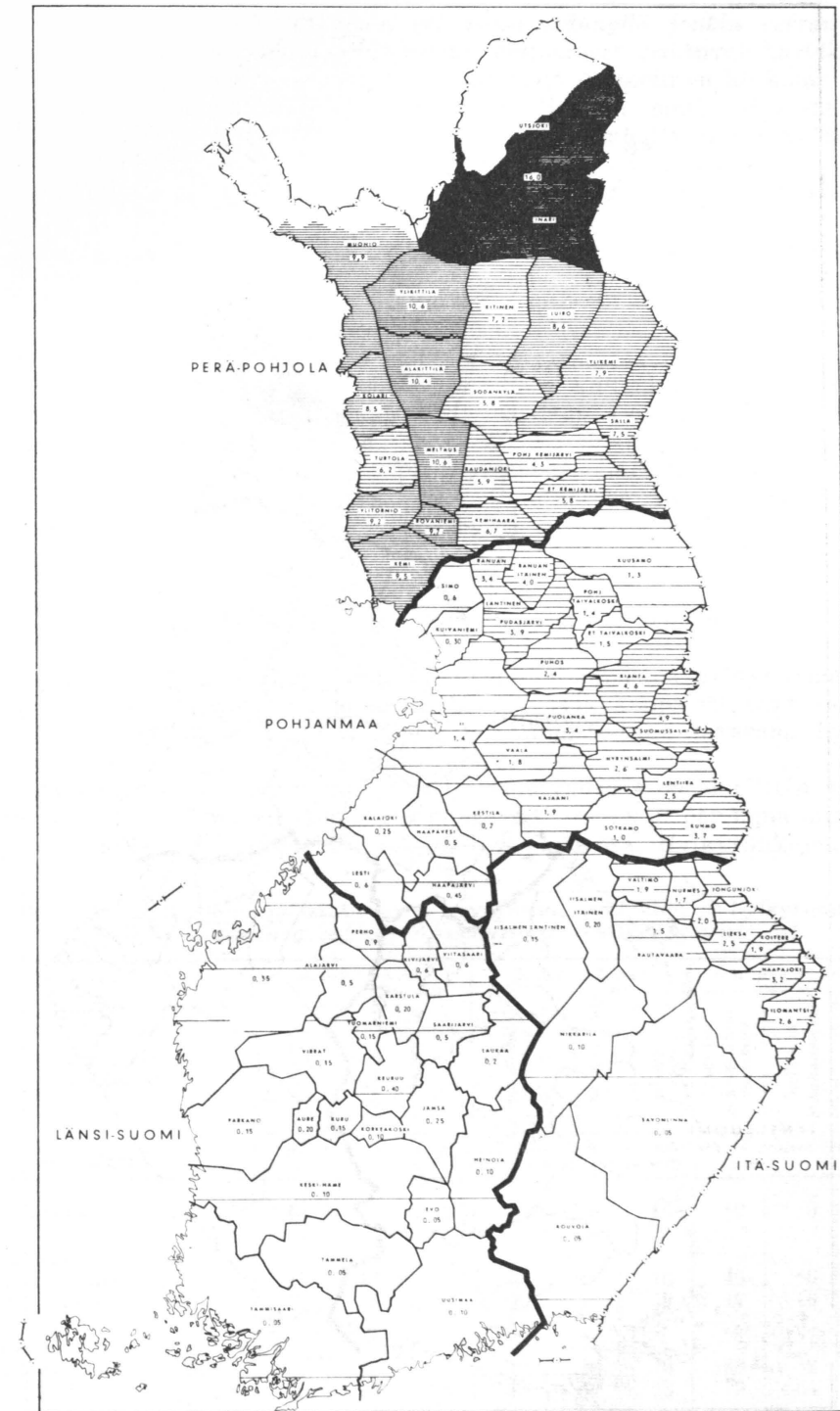
Tabelle 74. Masse des in den Hiebsresten enthaltenen Ausschussholzes.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Osuus käyttökokoisen puun määrästä Anteil an der gesamten Masse des vollmässigen Holzes				Vastaava puumäärä keskimäärin vuosina 1954—1958 — Ausschuss- holz durchschnittlich 1954—1958			
		Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laub- holz	Kaik- kiaan Insges- amt	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laub- holz	Kaik- kiaan Insges- amt
		sadanneksia — Prozent				kiintokuutiometriä — Festmeter			
Perä-Pohjola .....	1955/1956	8.6	9.5	1.2	8.6	167 000	64 000	1 000	232 000
Pohjanmaa									
Ylimaa—Kainuu ....	1955/1956	3.0	4.1	0.8	3.3				
Keski-Pohja .....	1956/1957	0.8	1.6	1.8	1.2				
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt ....		(2.6)	(3.9)	(1.3)	(3.0)	35 000	34 000	3 000	72 000
Itä-Suomi									
Sydäna-alue — Kern- gebiet .....	1955/1956	2.2	2.4	1.8	2.2				
Reuna-alue — Rand- gebiet .....	1956/1957	0.10	0.35	0.9	0.35	10 000	10 000	2 000	22 000
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt ....		(1.6)	(1.8)	(1.3)	(1.7)				
Länsi-Suomi .....	1956/1957	0.35	0.30	1.2	0.5	1 000	1 000	2 000	4 000
Koko maa — Ganzes Land		(5.0)	(4.2)	(1.2)	(4.4)	213 000	109 000	8 000	330 000

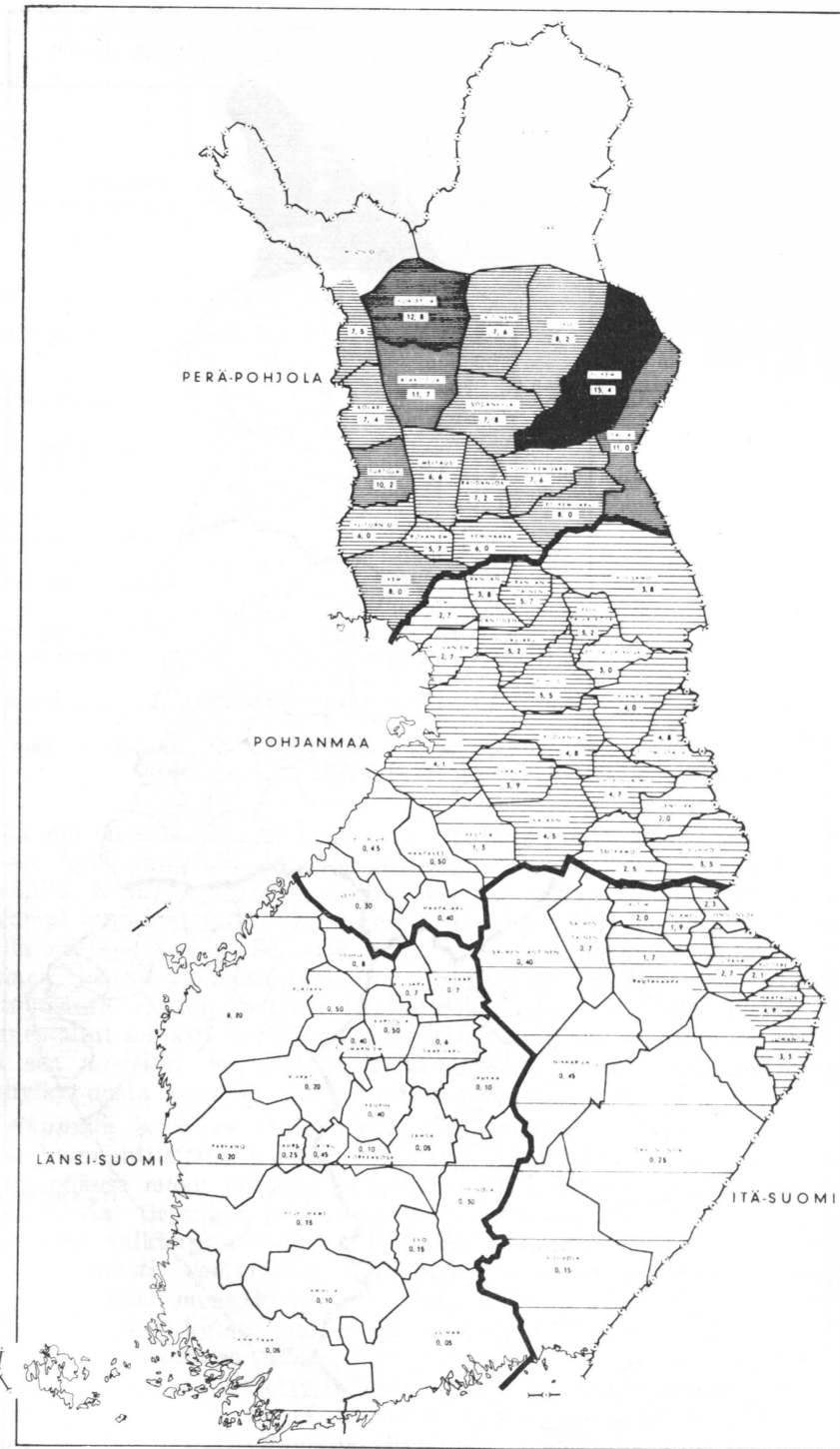
alueella sitä on suhteellisesti vain 1/3—1/2 Perä-Pohjolan määrästä. Erityisen selvä ero hylkypuun osuudessa on molempien inventointivuosien mittausalueiden välillä. Kuusella on hylkypuun osuus (*hylkypuusadannes*) jonkin verran korkeampi kuin männyllä. Vaikka ero ei olekaan suuri, on se yhdenmukainen kaikilla mittausalueilla. Se, että koko maan keskimäärissä suhde on päinvastainen, johtuu yksinomaan kuusen ja männyn erilaisesta alueellisesta jakaantumisesta valtion metsien hakkuupoistumassa. Koivulla on hylkypuusadannes ollut selvästi korkeampi kuin kummallakaan havupuulla kaikkialla, missä sen menekki on ollut tyydyttävä. Vuoden 1956 mittausalueilla on koivuhylkypuusta valtaosa jäänyt raivauspuuhun.

*Hylkypuun määrään vaikuttaa suuresti metsien rakenne ja kunto.* Sellaisissa luonnontilaisina kehittyneissä, suureksi osaksi yli-ikäisissä metsissä, jollaisia pääosa maan pohjois- ja itäosien valtion metsiä on, ovat runkojen teknilliset viat tietenkin paljon yleisempiä kuin alueilla, joita jo aiemmin on käsitelty, vaikkapa metsiköt olisivatkin synnyltään olleet luonnontilaisia. Erittäin suuresti vaikuttavat hylkypuun määrään myöskin menekkiolot siten, että hyvissä menekkioloissa voidaan käyttää hyväksi verraten heikko-laatuinenkin puu, kuten vuoden 1957 mittaustulokset selvästi osoittavat.

Hylkypuusadannesten alueittainen vaihtelu käy ilmi kuvista 75 ja 76 joissa kartakkeina on esitetty männyn ja kuusen hylkypuusadannesten hoitoalueittainen vaihtelu. Niissä on sadannesarvojen lisäksi hylkypuun esiintymisen luonnehdittu käyttämällä viivoitusta, jonka tiheys on verrannollinen kunkin hoitoalueen hylkypuun osuuteen. Kartakkeista käy selvästi ilmi se,



Kuva 75. Hylkypuuosuuden alueittainen vaihtelu: Mänty. Kartakkeen lukuarvot sadanneksia käyttökokoisen puun määrästä. — Abb. 75. Gebietsweise Schwankung des Ausschussanteils: Kiefer. Zahlenwerte auf der Karte Prozent von der Masse des vollmässigen Holzes.



Kuva 76. Hylkypuuosuuden alueittainen vaihtelu: Kuusi. Kartakkeen lukuarvot sadan-  
neksia käyttökokoisen puun määrstä. — Abb. 76. Gebietsweise Schwankung des Aus-  
schussholzanteils: Fichte. Zahlenwerte auf der Karte Prozent von der Masse des voll-  
mässigen Holzes.

että hylkypuuosuus vaihtelee maan eri osissa männyllä jonkin verran voi-  
makkaammin kuin kuusella. Perä-Pohjolan hoitoalueet erottuvat kartakeissa  
selvästi muista, ja hylkypuusadannekset jatkuvat suhteellisen korkeina Poh-  
janmaan itäosissa aina Itä-Suomen sydänalueelle asti, mutta alenevat voi-  
makkaasti etelään ja länteen. Tähän alueelliseen muuttumiseen vaikuttaa  
metsien rakenteen ohella erityisesti menekkiolojen erilaisuus.

Vuosien 1957 ja 1958 inventointiaineiston mukaan hylkypuusadannes  
näyttäisi olevan korkein huonokasvuissa metsämailla. Männyllä se kui-  
tenkin on avohakkuilla käsitellyissä metsiköissä suunnilleen samansuurui-  
nen, mutta jää siemenpuuhakkuualueilla jonkin verran alhaisemmaksi. Sen  
sijaan kuusella ei hylkypuusadanneksen suuruudessa ole molempien uudis-  
tushakkuutapojen välillä havaittavissa eroa. Kasvatushakkuissa on hylky-  
puusadannes mittausten mukaan edellisiä alhaisempi. Vielä alhaisempaa  
se esiintyy ylispuuhakkuiden ryhmissä. Näihin kuitenkin sisältyy vuoden  
1957 inventointiaineistossa huomattavalta osaltaan (vrt. s. 47) siemen- ja  
suojustuiden poistoja edustavia koealoja. Varsinkin koivun kohdalla  
hakkuutapojen väliset erot eivät ole yhtenäisiä, joten luotettavaa kuvaa  
ei inventointiaineiston perusteella eri hakkuutapojen välisistä eroista ole  
mahdollista saada.

#### 42222. Hylkypuun esiintymismuodot

Taulukossa 77 on mittausalueittain inventointiaineiston hylkypuun määrin  
jakaantuminen sen mukaan, missä muodossa hylkykappaleet ovat esiinty-  
neet. Merkitykseltään aivan vähäinen, jo valmistettuna tavarana hylätty  
puu on siinä sisällytetty leikkoihin.

Erittäin oleellista hylkypuun yleiselle esiintymiselle on alueittain verrat-  
taessa se, että leikkokappaleiden osuus on selvästi suurempi parempia menekki-  
oloja edustavien mittausalueiden ollessa kysymyksessä. Hylkyrunkojen koh-

Taulukko 77. Hylkypuun jakaantuminen tyveyksiin, leikkoihin ja hylkyrunkoihin.  
Tabelle 77. Verteilung auf das Ausschussholz von verschiedener Art.

Mittausalue Messungsgebiet	Mänty — Kiefer			Kuusi — Fichte			Lehtipuu — Laubholz		
	Tyveysiä Stammenden- ausschuss	Leikkoja Schaftausschuss	Hylkyrunkoja Ausschuss- stämme	Tyveysiä Stammenden- ausschuss	Leikkoja Schaftausschuss	Hylkyrunkoja Ausschuss- stämme	Tyveysiä Stammenden- ausschuss	Leikkoja Schaftausschuss	Hylkyrunkoja Ausschuss- stämme
Perä-Pohjola . . . . .	40	8	52	78	6	16	80	0	20
Pohjanmaa									
Ylimaa—Kainuu . . . . .	43	18	39	70	14	16	46	6	48
Keski-Pohja . . . . .	28	19	53	72	10	18	17	16	67
Itä-Suomi									
Sydänalue — Kerngebiet .	45	15	40	79	12	9	58	32	10
Reuna-alue — Randgebiet	35	60	5	20	52	28	9	34	57
Länsi-Suomi . . . . .	26	65	9	48	42	10	12	56	32



dalla muuttuminen on, joskaan ei yhtä selvästi, päinvastaista, ja sama suunta on jossain määrin todettavissa tyveystenkin kohdalla. Ilmiötä voitaneen pitää metsien yleisen rakenteen kuvastajana siten, että *jatkuvasti käsitellyissä metsiköissä leikkokappaleiden merkitys suurenee.*

Suunnilleen puolet männyn hylkypuusta on esiintynyt kokonaisina hylkyrunkoina, joten tyveysien osuus on jäänyt niitä vähäisemmäksi. Sen sijaan kuusen hylkypuusta on vain vähäinen osa ollut kokonaisina runkoina, valtaosan siitä ollessa tyveysinä. Tämä männyn ja kuusen välinen ero johtuu erityisesti niiden sahapuu- ja pinotavararunkojen erilaisesta suhteesta hakkuissa. Koivun hylkypuu esiintyy vuoden 1956 mittausalueilla pääasiassa tyveysinä ja vuoden 1957 alueilla pääasiassa hylkyrunkoina. Tämä piirre aiheutuu siitä, että koivun menekki on valtion metsien olosuhteissa luonteeltaan muusta puusta poikkeavaa.

Inventoinnissa mitattiin kaikki runkojen tyveys- ja leikko-osat katkomisesta riippumatta yhtenäisinä kappaleina. Näin on mitaustulosten perusteella voitu saada myös kuva niiden koon vaihtelusta. Seuraavaan asetelmaan onkin laadittu yhdistelmä niiden koon mukaisista jakaantumissuhteista. Asetelman pohjana on käytetty vain vuoden 1956 mittausaineistoa, koska hylkypuun määrä muualla on ollut aivan vähäinen.

Mittausalue Messungsgebiet	Tyveys- ja leikkokappaleiden koko — Grösse der Stammenden- und Schaftauschusstecke					
	Mänty — Kiefer			Kuusi — Fichte		
	alle 0.1 k-m <sup>3</sup> unter 0.1 fm	0.1— 0.5 k-m <sup>3</sup> 0.1-0.5 fm	yli 0.5 k-m <sup>3</sup> über 0.5 fm	alle 0.1 k-m <sup>3</sup> unter 0.1 fm	0.1— 0.5 k-m <sup>3</sup> 0.1-0.5 fm	yli 0.5 k-m <sup>3</sup> über 0.5 fm
Perä-Pohjola .....	22	63	15	44	53	3
Pohjanmaa, Ylimaa—Kainuu .....	34	52	14	50	48	2
Itä-Suomi, Sydänalue — Kerngebiet .....	37	51	12	46	48	6

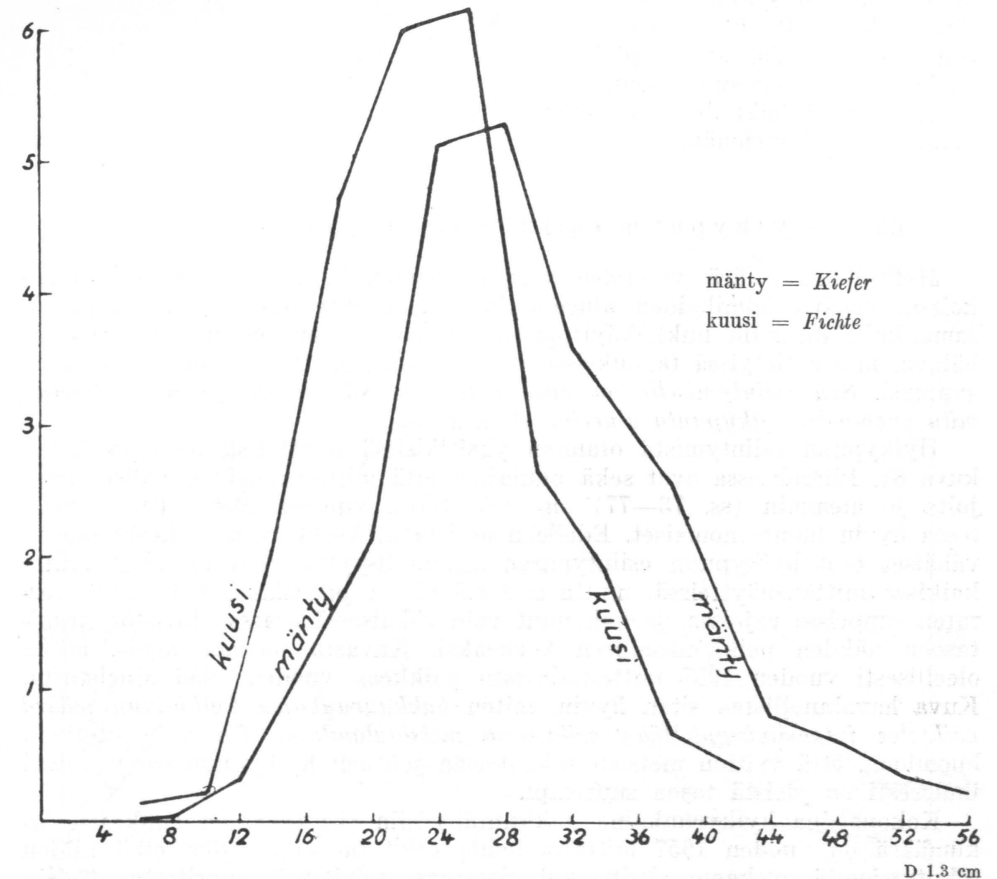
Kuusen hylkykappaleet ovat kooltaan olleet selvästi pienempiä kuin männyn. Kuusen kohdalla ei eri mittausalueiden välillä esiinny sanottavia eroja, mutta mäntytyveykset ja -leikot ovat Perä-Pohjolassa olleet selvästi kookkaampia kuin etelämpänä. On luonnollista, että vuoden 1957 mittausalueilla tyveys- ja leikkokappaleiden koko on ollut pieni verrattuna asetelman edustamiin kokosuhteisiin.

Hylkypuukappaleiden käyttömahdollisuuksia ajatellen on tietenkin oma mielenkiintonsa tuntee, miten pitkänä tyveys- ja leikkokappaleet ovat hakkuutähteisiin jääneet. Mittausaineiston rakenteesta johtuen voidaan tällainen vuoden 1956 mittausalueita koskeva pituusjakautuma laatia vain likimääräisenä, mutta se antaa tästä huolimatta asiasta tyydyttävän kuvan.

Jos lähdetään siitä, että käyttökelpoisten kappaleiden pituuden tulee olla vähintään yksi metri, on kuusen tyveys- ja leikkokappaleiden puumäärästä noin  $\frac{1}{3}$  sisältynyt tätä lyhyempiin kappaleisiin. Männyllä vastaava osuus on ollut jonkin verran alhaisempi: Perä-Pohjolassa noin  $\frac{1}{6}$  ja molemmilla muilla vuoden 1956 mittausalueilla noin  $\frac{1}{4}$ . Ainespinotavaran tavallisimman pituuden, 2 metrin alle jääviin sisältyy puolestaan männyn tyveys- ja leikkokappaleiden puumäärästä noin  $\frac{2}{5}$ — $\frac{1}{2}$ , kuusella sen sijaan suunnilleen  $\frac{3}{5}$ . Vastaavasti on 4 metrin pituuden ylittäviä hylkykappaleita

tyveysien ja leikkojen puumäärään sisältynyt männyllä noin  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$  ja kuusella suunnilleen  $\frac{1}{10}$ . On siis todennäköistä, että esimerkiksi Perä-Pohjolan piirikunnassa melkoinen osa inventointiajankohtana hylkypuuksi katsotusta puusta on menekkiolojen parantuessa markkinoitavissa ainespinotavana, mikä saattaa merkitä huomattavaakin hylkypuuosuuden alentumista.

% lukumäärästä  
1 cm:n läpimittaluokka kohden  
% von der Anzahl pro  
Durchmesserklasse von 1 cm



Kuva 79. Hylkyrunkojen läpimittajakautumat. — Abb. 79. Durchmesservertellungen der Ausschusstämme.

Myös hylkyrunkojen kokoa on mahdollista tarkastella vain vuoden 1956 mittausaineiston perusteella. Sen kaikkien mittausalueiden tiedot yhdistämällä on kuvaan 79 laadittu mänty- ja kuusihylkyrunkojen läpimittajakautumista osoittava piirros. Tästä käy selvästi ilmi, että hylkypuurungoista ovat männyt olleet kooltaan selvästi kuusia suurempia. Niiden välinen ero on keskiläpimitassa ollut kaikilla mittausalueilla 5—6 cm:n suuruinen. Mittausalueiden välillä ei esiinny suuria eroja. Suurin on keskiläpimita ollut Perä-Pohjolassa ja, merkittävää kyllä, Itä-Suomen sydänalueellakin hiukan

suurempi kuin Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa. Koivua koskeva aineisto on liian vähäinen luotettavien tuloksien saamiseksi.

*Hylkyrungot ovat siis yleensä olleet järeäkokoisia.* Enimmäkseen ne ovatkin olleet luonnontilaisten metsien vanhoja ylispuuyksilöitä. Pienempi-kokoisia hylkyrunkojakin on tietysti esiintynyt, mutta ne ovat useinkin jääneet leimaamatta ja tulleet siten kaadetuiksi raivauspuuna. Tukkipuukokoa pienempien runkojen osuus hylkyrunkojen puumäärästä on joka tapauksessa jäänyt vähäiseksi, mahdollisesti Pohjanmaan Ylimaa-Kainuun ja Itä-Suomen sydänalueen kuusia lukuunottamatta. Pääosa on sisältynyt läpimitaltaan 20—40 cm:n runkoihin. Männyllä on tätä järeämpiä runkojen osuus ollut selvästi suurempi kuin kuusella, vastaten noin 1/3:a niiden puumäärästä. Kokonaisuudessaankin hylkyrungot muodostavat varsin järeän, huomattavasti hakkuissa kaadettujen runkojen keskimääräisen tason ylitävän puuyksilöryhmän.

#### 42223. Hylkypuun esiintymisen yleinen luonne

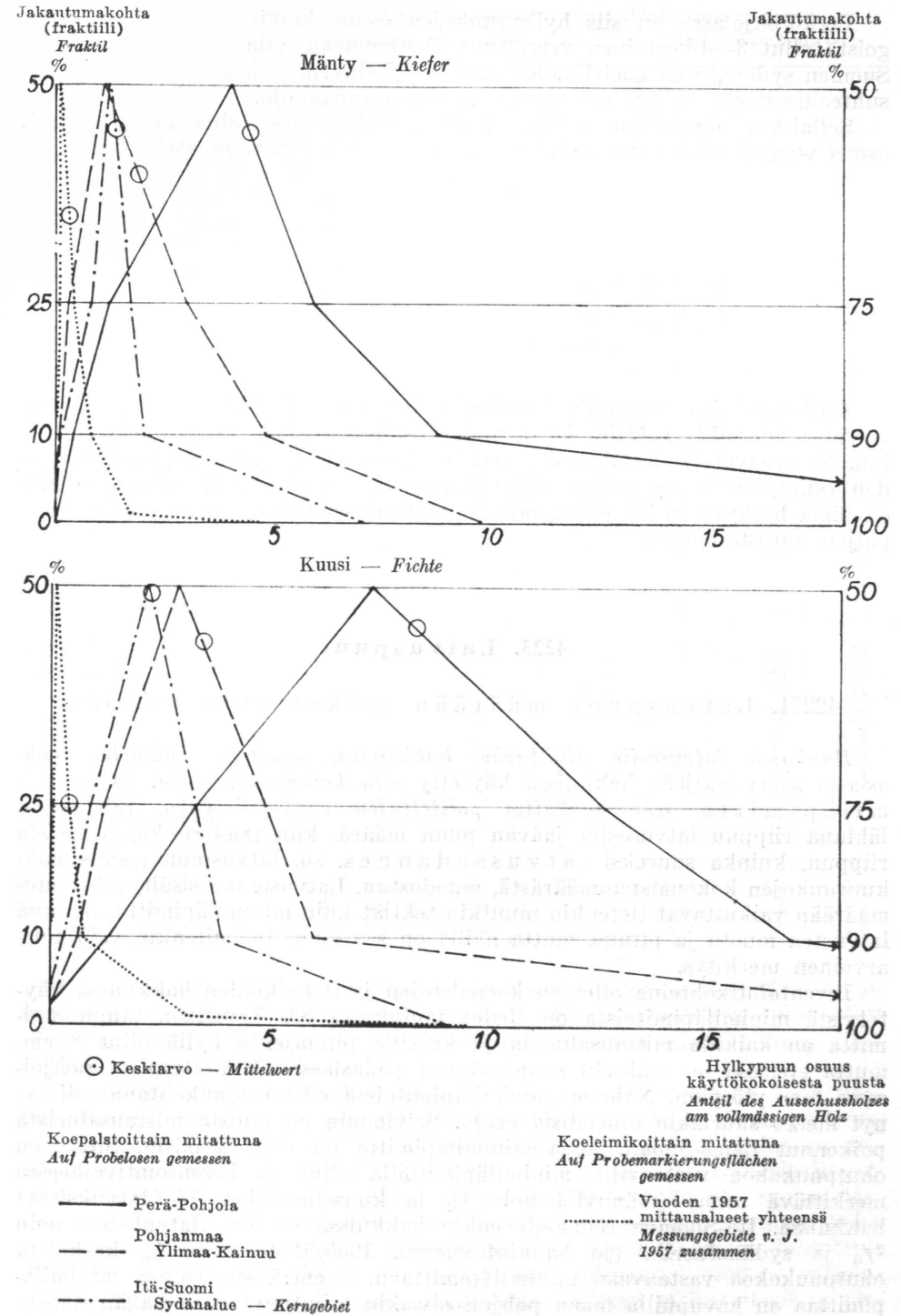
Hylkypuun määrä vaihtelee suuresti samankin hoitoalueen eri leimikoissa, vieläpä leimikoiden alueellakin. Sen esiintyminen on luonteeltaan samankaltaista kuin hukkakäyttöpuunkin: yleensä on sen määrä ollut vähäinen, mutta tietyissä tapauksissa on sen osuus saattanut nousta hyvinkin suureksi. Sen esiintymiselle on vielä ominaista sitä suurempi säännöllisyys, mitä enemmän hylkypuuta alueella yleensä on.

Hylkypuun esiintymistä otannan yksittäisissä näytteissä havainnollistaa kuva 81. Piirroksessa ovat sekä puulajien että mittausalueiden väliset erot, joita jo aiemmin (ss. 73—77) on tarkasteltu, vuoden 1956 mittausaineistossa hyvin luonteenomaiset. Edelleen osoittavat keskiarvon ja keskeisarvon vähäiset erot hylkypuun esiintymisen säännöllisyyttä. Sitä on ollut miltei kaikissa mittausnäytteissä, mutta sen määrä on pääasiassa vaihdellut verraten suppeissa rajoissa, ja kohonnut vain vähäisessä osassa aineistoa keskitasoon nähden poikkeuksellisen korkeaksi. Kuvasta ilmenee myös, miten oleellisesti vuoden 1957 mittausaineisto poikkeaa vuoden 1956 aineistosta. Kuva havainnollistaa siten hyvin, miten hakkuurunkojen hylkypuun määrä vaihtelee intensiivisyydeltään erilaisessa metsätaloudessa. On vain otettava huomioon, että valtion metsien rakenteesta johtuen hylkypuun osuus niissä ilmeisesti on yleistä tasoa suurempi.

Kokonaisina hylkyrunkoina hakkuutähteisiin sisältyneiden runkojen lukumäärä on vuoden 1957 mittausalueilla ollut merkityksetön, eikä niiden esiintymisestä olekaan yksityiskohtaisempaa selvitystä suoritettu. Toisin on vuoden 1956 mittausalueilla: niillä hylkyrunkojen määrä on ollut lukumääräisestäkin merkittävä, kuten seuraava asetelma osoittaa.

Mittausalue Messungsgebiet	Hylkyrunkojen lukumäärä leimikoiden hakkuissa kaadettua tuhatta runkoa kohden (= ‰) Anzahl der Ausschusstämme pro tausend gefällte Stämme (= ‰)		Hylkyrunkojen lukumäärä hakkuilla käsitellyn kasvullisen metsämaan hehtaaria kohden Anzahl der Ausschusstämme pro Hektar des mit Hieben behandelten produktiven Waldbodens	
	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte
Perä-Pohjola .....	28	11	2.7	0.7
Pohjanmaa, Ylimaa-Kainuu ....	9	4	1.7	0.7
Itä-Suomi, Sydänalue .....	7	1	1.0	0.3

*Kerngebiet*



Kuva 81. Hakkuurunkojen hylkypuujakautumien rakenne. — Abb. 81. Struktur der Ausschussholzverteilungen der Fällstämme.

Perä-Pohjolassa on siis hylkyrunkojen osuus kaikista kaadetuista rungoista ollut 3—4-kertainen verrattuna Pohjanmaan Ylimaa-Kainuun ja Itä-Suomen sydänalueen määriin. Kokonaisuksi hylkyrungoiksi on kuusia jäänyt suhteellisestikin paljon vähemmän kuin mäntyrunkoja.

Sellaisten näytteiden, joihin ei hylkyrunkoja ole lainkaan sisältynyt, osuus vuoden 1956 mittausaineistossa on otettu seuraavaan asetelmaan.

	Mänty <i>Kiefer</i>	Kuusi <i>Fichte</i>
	% kaikkien näytteiden määräästä % von allen Proben	
Perä-Pohjola .....	24	68
Pohjanmaa, Ylimaa-Kainuu .....	41	58
Itä-Suomi, Sydänalue Kerngebiet .....	53	85

*Hylkyrunkojen, varsinkin kuusien, esiintyminen keskittyy siis pääasiassa verraten harvoihin kohtiin, joissa niiden osuus sen sjaan saattaa olla korkeakin. Ne eroavat tässä suhteessa oleellisesti tyveys- ja leikkokappaleista, joiden esiintyminen on paljon säännöllisempää. Vuoden 1957 mittausalueilla on tämä hylkyrunkojen esiintymisen poikkeuksenomainen luonne ollut vielä paljon korostetumpaa.*

#### 4223. Latvuspuu

##### 42231. Latvuspuun määrään vaikuttavat tekijät

*Runkojen latvusosin sisältyvän hukkapuun osuuteen vaikuttaa pääasiassa kaksi tekijää: hakkuissa käytetty alin katkaisuläpimitta, ns. minimiläpimitta, sekä hakkuissa poistettujen runkojen koko. Edellisestä lähinnä riippuu latvusosin jäävän puun määrä, kun taas runkojen koosta riippuu, kuinka suureksi latvussadannes, so. latvuspuun osuus hakkuurunkojen kokonaispuumäärästä, muodostuu. Latvusosaan sisältyvään puumäärään vaikuttavat tietenkin muutkin tekijät kuin minimiläpimitta, lähinnä latvusten muoto ja pituus, mutta näillä on sen rinnalla kuitenkin vain toisarvoinen merkitys.*

Inventointikohteina olleiden koepalstojen ja -leimikoiden hakkuussa käytetyistä minimiläpimitoista on tiedot taulukossa 83. Tavallisin minimiläpimitta on kaikilla mittausalueilla ja kaikilla puulajeilla kyllä ollut 8 cm, mutta etelässä on vaihtelu suuntautunut pääasiassa tästä alaspäin, pohjoisessa taas ylöspäin. Näin on minimiläpimitoissa mittausajankohtana esiintynyt melko suuriakin alueellisia eroja. Selvimmin on muista mittausalueista poikennut Länsi-Suomi, jossa minimiläpimitta on ollut alhaisin. Siellä on ohutpuukokoa vastaavilla minimiläpimitoilla ollut jo inventointivaiheessa merkittävä osuus (männyllä noin  $\frac{1}{2}$  ja kuusella lähes  $\frac{3}{5}$  latvuksista) hakkuissa. Itä-Suomen reuna-alueenkin hakkuissa on kuusilatvuksista noin  $\frac{2}{5}$  ja sydänalueella (jo hankintavuonna 1955/1956) noin  $\frac{1}{8}$  katkaistu ohutpuukokoa vastaavaan minimiläpimitaan. 8 cm:ä suurempaa minimiläpimittaa on havupuilla maan pohjoisosissakin esiintynyt vain vähän, mutta poikkeusolosuhteissa (Utsjoki—Inari) on tämä saattanut kohota aina rata-

Taulukko 83. Mittausaineiston jakaantuminen minimiläpimitan mukaan.  
Tabelle 83. Verteilung des Messungsmaterials nach dem Mindestdurchmesser.

Puulaji Holzart	Minimiläpimitta Mindestdurchmesser cm	Mittausalueet — Messungsgebiete					Länsi- Suomi
		Perä- Pohjola	Pohjanmaa		Itä-Suomi		
			Ylimaa— Kainuu	Keski- Pohja	Sydänalue Kerngebiet	Reuna-alue Randgebiet	
sadanneksia koko latvuselukumäärästä — Prozent von der gesamten Zapfanzahl							
Mänty <i>Kiefer</i>	5 .....	—	—	—	—	—	4
	6 .....	—	—	—	—	—	16
	7 .....	—	—	3	25	22	19
	7.5 .....	—	—	—	—	—	8
	8 .....	93	88	97	53	78	40
	8.5 .....	—	—	—	22	—	9
	9 .....	4	12	—	—	—	4
	10 .....	1	—	—	—	—	—
	27 .....	2	—	—	—	—	—
Kuusi <i>Fichte</i>	5 .....	—	7	—	—	—	14
	6 .....	—	—	—	12	44	43
	6.5 .....	—	—	—	—	—	3
	7 .....	—	—	—	—	—	4
	8 .....	89	72	98	62	56	32
	8.5 .....	—	—	—	16	—	2
	9 .....	11	21	2	9	—	2
	9.5 .....	—	—	—	1	—	—
Lehtipuut <i>Laubhölzer</i>	5 .....	—	—	—	5	—	11
	6 .....	—	1	—	—	20	11
	7 .....	—	—	5	—	3	18
	8 .....	100	47	75	26	77	26
	9 .....	—	—	—	13	—	1
	10 .....	—	52	20	56	—	32
	11 .....	—	—	—	—	—	1

Minimiläpimitan keskimäärät (cm):  
Durchschnittswerte des Mindestdurchmessers (cm):

Mänty .....	8.4	8.1	8.0	7.9	7.8	7.4
Kuusi .....	8.1	8.0	8.0	7.9	7.1	6.7
Lehtipuut .....	8.0	9.0	8.4	9.1	7.6	7.9

pölkkykokoon asti. Minimiläpimitan voidaan sanoa olleen keskimäärin alhaisimman kuusella, vaikka ero sen ja männyn minimiläpimitoissa onkin ollut vähäinen. Lehtipuilla (koivulla) on minimiläpimitta sen sijaan ollut selvästi korkeampi kuin havupuilla.

Mittausaineiston perusteella voidaan kuva hakkuurunkojen läpimitta-jakaantumasta saada kantojen perusteella, koska kanto- ja rinnankorkeusläpimittojen kesken vallitsee kiinteä vastaavuus. Kun tällöin tiedot vuoden 1956 mittausalueista on jouduttu perustamaan vuoden 1958 liitännämittausten koeleimikkoaineistoon, ei niiden edustavuus tietenkään ole rinnastettavissa vuoden 1957 mittausalueita koskeviin tietoihin, jotka perustuvat koko mittausaineistoon. Runkoluvulla painoitettut käyttörunkokantojen keskiläpimitat on koottu taulukkoon 84, johon on (sulkeissa) otettu mukaan, Nyysösen (1955, s. 57) esittämän kaavan mukaan määritettynä, myöskin vastaavien rinnantasaläpimittojen arviot.

Hakkuissa poistettujen runkojen läpimittajakautuma on muodoltaan ollut kaikkialla samankaltainen: Pääosalla kaadettuja runkoja vaihtelee läpimitta verraten suppeissa rajoissa. Samalla kun verraten harvalukuiset suurikokoiset rungot omalta osaltaan voimakkaasti "venyttävät" läpimittajakautuman aluetta, tyypistää minimiläpimitta puolestaan sitä pienemmissä läpimitoissa.

Taulukko 84. Käyttörunkojen kantojen keskimääräinen läpimitta.  
Tabelle 84. Durchschnittlicher Stockdurchmesser der Gebrauchsstämme.

Mittausalue Messungsgebiet	Mänty — Kiefer	Kuusi — Fichte	Lehtip. — Laubholz
	Keskimääräinen kanto-(d <sub>1,5</sub> )läpimitta (cm) Durchschnittlicher Stumpf-(D <sub>1,5</sub> )durchmesser (cm)		
Perä-Pohjola .....	26.6 (19.5)	22.9 (16.5)	..
Pohjanmaa			
Ylimaa—Kainuu .....	23.4 (17.0)	19.6 (14.0)	17.6 (12.5)
Keski-Pohja .....	22.6 (15.5)	21.1 (14.5)	19.5 (13.5)
Itä-Suomi .....			
Sydänalue — Kerngebiet .....	25.9 (19.0)	18.1 (13.0)	19.5 (14.0)
Reuna-alue — Randgebiet .....	22.3 (16.0)	20.1 (14.5)	20.9 (15.0)
Länsi-Suomi .....	20.6 (15.0)	19.9 (14.0)	20.2 (14.5)

Leimikoiden hakkuissa kaadetut mäntyrungot ovat keskimäärin olleet kookkaampia kuin keskenään suunnilleen yhtä suuret kuusi- ja lehtipuurungot. Tämä ero esiintyy yhdenmukaisena kaikkien mittausalueiden aineistoissa. Mäntyrungot ovat vuoden 1956 mittausalueilla olleet selvästi kookkaampia kuin vuoden 1957 mittausalueilla, kun taas muilla puulajeilla, Perä-Pohjolan kuusirunkoja lukuun ottamatta, ei vastaavaa eroa ole havaittavissa.

Tarkasteltaessa edellä selostetun valossa latvuspuun osuutta koko käyttörungosta, voidaan todeta molempien siihen vaikuttavien tekijöiden alueellisen vaihtelun yleensä olevan toisiinsa verrattuna päinvastaista. Tämä voidaan havaita kuusen ja männyn latvussadanneksista, kun taas lehtipuilla sekä minimiläpimitan että runkokoon vaikutus on havupuihin verrattuna lähinnä samansuuntaista. Yleensä on näiden tekijöiden muuttuminen alueellisesti verraten säännöllistä, minkä vuoksi myöskin latvussadannes muuttuu verraten tasaisesti. Paikallisten olojen aiheuttamat poikkeavuudet esimerkiksi metsien rakenteessa saattavat kuitenkin aiheuttaa epäyhtenäisyyttä tähän alueellisen vaihtelun säännöllisyyteen. Mittausaineisto osoittaa, että latvussadannes taas kullakin alueella vaihtelee pääasiassa melko suppeissa rajoissa, mutta että suuriakin yksittäisiä ääriarvopoikkeamia saattaa esiintyä.

#### 42232. Latvuspuun määrä ja osuus hakkuurunkojen kokonaispuumäärästä

Latvuspuun määrästä on taulukossa 85 mittausalueittainen yhdistelmä, ja sitä havainnollistaa myöskin kuva 87.

Latvuspuun määrä on vuosina 1954—1958 valtion metsissä ollut 650 000 k-m<sup>3</sup>:n suuruusluokkaa. Suunnilleen puolet siitä on ollut mäntyä, noin 2/5 kuusta ja runsaasti 1/10 lehtipuuta. Pääosa latvuspuusta on tietenkin jäänyt kahden pohjoisen piirikunnan alueelle, niin että molempien eteläisten piirikuntien osalle yhteensä sitä tulee vähemmän kuin 1/4 sen kokonaismäärästä.

Taulukko 85. Latvuspuun määrä.  
Tabelle 85. Masse des in den Hiebsresten enthaltenen Zopfholzes.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Osuus hakkuurunkojen kokopuumäärästä Anteil an der gesamten Holzmasse der Fällstämme				Vastaava puumäärä keskimäärin vuosina 1954—58 Zopfholz durchschnittlich 1954—58			
		Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt	Mänty Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
		sadanneksia — Prozent				kiintokuutiometriä — Festmeter			
Perä-Pohjola .....	1955/1956	8.9	10.2	9.2	9.2	191 000	81 000	11 000	283 000
Pohjanmaa									
Ylimaa—Kainuu ....	1955/1956	6.0	10.4	10.7	8.0				
Keski-Pohja .....	1956/1957	6.4	9.2	10.1	7.9				
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt ....		(6.1)	(10.3)	(10.4)	(8.0)	87 000	101 000	30 000	218 000
Itä-Suomi									
Sydänalue — Kern- gebiet .....	1955/1956	4.0	9.9	9.0	6.7				
Reuna-alue — Rand- gebiet .....	1956/1957	4.6	7.2	6.5	6.0				
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt ....		(4.1)	(9.1)	(7.8)	(6.5)	28 000	52 000	11 000	91 000
Länsi-Suomi .....	1956/1957	6.1	5.8	8.9	6.6	20 000	24 000	17 000	61 000
Koko maa—Ganzes Land		(7.1)	(9.3)	(9.1)	(8.0)	326 000	258 000	69 000	653 000

Latvussadannes on kuusella ollut yleensä korkeampi kuin männyllä. Erityisen suuret erot olleet Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa. Tähän on epäilemättä vaikuttanut hakkuurunkojen erilainen koko. Muista mittausalueista poiketen on Länsi-Suomessa, ilmeisesti taas lähinnä minimiläpimittojen erilaisuudesta johtuen, latvussadannes männyllä ollut jonkin verran korkeampi kuin kuusella. Lehtipuilla se on yleensä ollut samaa suuruusluokkaa kuin kuusella. Männyn latvussadannes vaihtelee piirikunnittain verraten paljon. Niinpä se on Perä-Pohjolassa ollut Itä-Suomeen, jossa erityisesti mäntyrunkojen koko ja tästä johtuen latvuksen muotokin ovat sitä alentaneet, verrattuna yli kaksinkertainen. Latvussadannesten alueittaiset erot ovat, maan eteläosaa lukuun ottamatta, kuusella ja varsinkin lehtipuilla jääneet mäntyyn verrattuna vähäisiksi.

Latvussadannesten välisille eroille voidaan monessa tapauksessa löytää ilmeinen syy-yhteys. Niinpä on taulukoiden 83, 84 ja 85 arvoja keskenään vertailtaessa todettavissa runkojen keskikoon ja latvussadanneksen välisen riippuvuuden koivulla olevan ilmeisen; minimiläpimittan on sen kohdalla vaihdellut vähän. Vastaavasta havainnosta on jo edellä mainittu männyn

suhteen Itä-Suomen sydänalueella, ja sellainen voidaan tehdä myös esimerkiksi sen reuna-alueella kuusen latvussadanneksesta. Aiemmin on jo viitattu minimiläpimitan vaikutukseen Länsi-Suomen havupuiden osalta. Vaikka tällaisten syy-yhteyksien luotettava analysointi ei tässä yhteydessä olekaan mahdollista, koska se edellyttäisi samalla otettavaksi huomioon myös muita latvussadannekseen vaikuttavia tekijöitä, voidaan edellä esitettyjä havain-toja epäilemättä pitää niistä tietynlaisina viiteinä.

Vuosien 1957 ja 1958 mittausaineiston perusteella on suoritettu myös laskelmia latvuspuusadanneksen vaihtelusta eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä (taulukko 86). Suhteet eri hakkuutapojen välillä ovat verraten yhdenmukaiset sekä alueittain että puulajeittain. Kun minimiläpimitaa voi-

Taulukko 86. Latvussadannekset eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä.  
Tabelle 86. Zopfanteile in den mit verschiedenen Hiebsarten behandelten Waldbeständen.

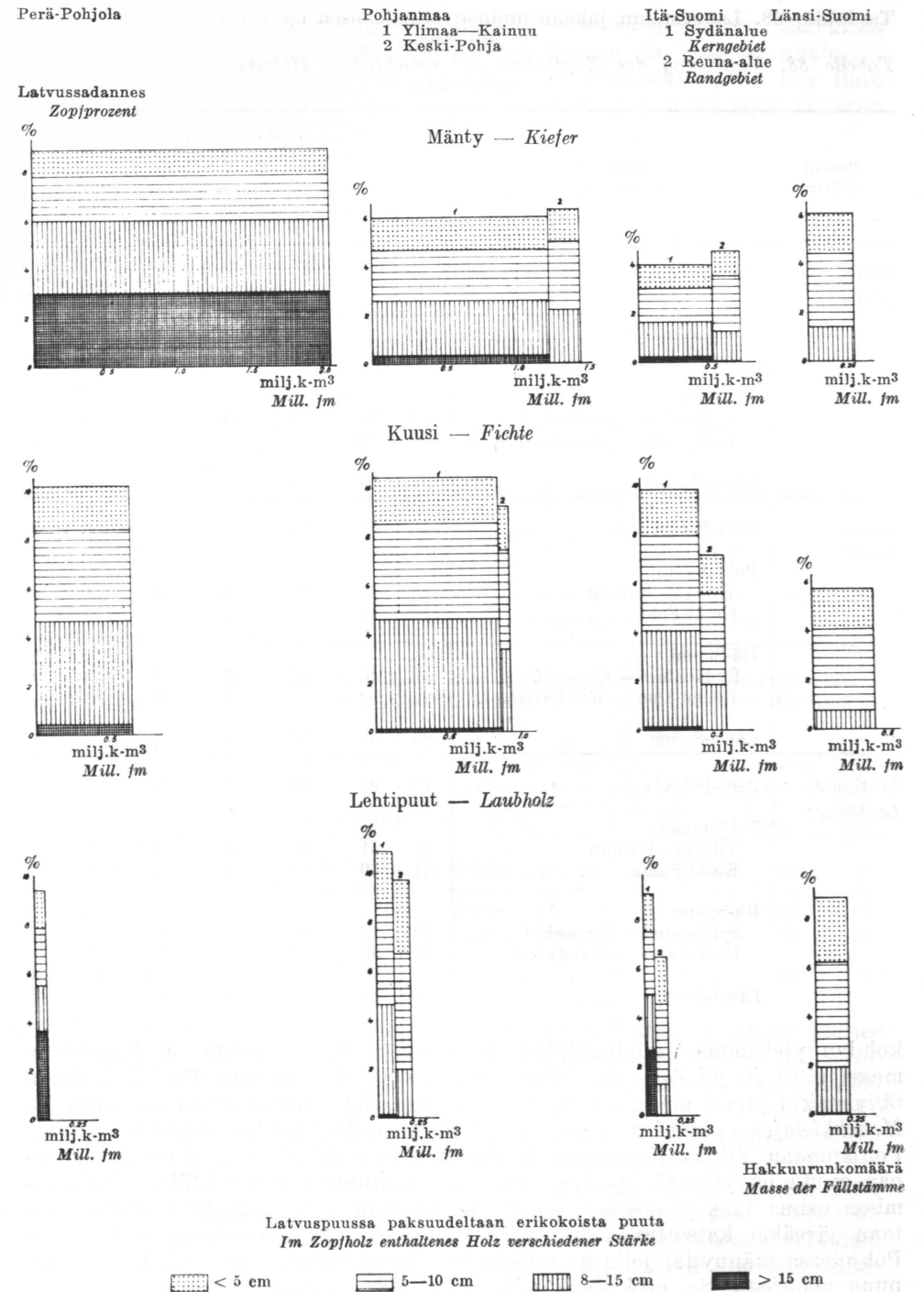
Hakkuutoimenpideryhmä Hiebsmassnahmengruppe	Perä-Pohjola + Pohjanmaa		Itä-Suomi			Länsi-Suomi			
	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz
	Latvussadanneksen suhteellinen arvo Relativer Wert des Zopfprozents								
Kasvatushakkuut — Durchforstungen und Lichtungen .....	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ylispuuhakkuut — Überständerschläge ...	108	97	188	61	76	150	55	62	69
Suojuspuuhakkuut — Schirmschläge .....	..	..	..	83	95	101	82	62	78
Siemenpuuhakkuut — Samenbaumschläge	86	75	82	50	81	73	48	87	85
Avohakkuut — Kahlschläge .....	92	63	60	50	73	116	45	59	66
Huonokasvuisten maitten hakkuut — Hiebe geringwertiger Böden .....	175	80	126	161	65	163	162	70	214

daan pitää hakkuutavasta riippumattomana, liittyy vaihtelu lähinnä eroihin hakkuurunkojen läpimittajakautumassa. Mittausaineistossa on latvussadanne huonokasvuisten metsämaitten hakkuissa ollut, kuusta lukuun ottamatta, selvästi suurempi kuin muissa hakkuutavoissa. Kasvatushakkuissa latvussadannes on puolestaan ollut suurempi kuin uudistushakkuissa, joista se suojuspuuhakkuista näyttää keskimäärin olleen korkein. Avohakkuissa se taas on saattanut jäädä jonkin verran alhaisemmaksi kuin siemenpuuhakkuissa. Hakkuutavan siten välillisesti vaikuttaessa latvussadanneksen suuruuteen, on metsien käsittelyn yleisellä luonteella menekkioloista riippumatta oma vaikutuksensa latvuspuun osuuteen.

42233. Eripaksuisen puun osuus latvuspuussa

Latvuspuun taloudellinen merkitys riippuu ensi sijassa siitä, minkä kokoista puuta siihen on sisältynyt. Tätä kuvaavat latvuspuun jakaantumis-suhteet ovat taulukossa 88, ja tulevat esille myöskin kuvassa 87.

Menekkimahdollisuuden käytännöllisenä alarajana voidaan nykyään pitää 5 cm:n paksuutta. Kuoren päältä tätä ohuemman puun osuus on suurin Länsi-Suomessa (noin 1/4—1/3), joten latvuspuu on siellä ollut rakenteeltaan edullisinta. Itä-Suomessa ja Pohjanmaalla se on molemmissa ollut suunnilleen 1/5, Perä-Pohjolassa vielä selvästi vähäisempi. Inventointiajan-



Kuva 87. Latvuspuun määrä eri mittausalueilla inventointiajankohdalla. — Abb. 87. Masse des Zopfholzes in verschiedenen Messungsgebieten z. Zt. der Inventarisierung.

Taulukko 88. Latvuspuun jakaantuminen eripaksuisen puun osalle inventointiajan-kohtana.

Tabelle 88. Verteilung des Zopfholzes auf verschiedene Holzstärken z.Zt. der Inventarisierung.

Puulaji Holzart	Mittausalue Messungsgebiet	Latvuspuusta läpimitaltaan (cm) Stärkeklasse des Zopfholzes (cm)						
		0—5	5—8	8—10	10—12	12—15	15—20	20+
s a d a n n e k s i a — P r o z e n t								
Mänty Kiefer	Perä-Pohjola .....	12	21	13	10	10	14	20
	Pohjanmaa							
	Ylimaa—Kainuu .....	22	34	19	12	7	3	3
	Keski-Pohja .....	21	45	27	6	1	0	—
	Itä-Suomi							
	Sydänalue — Kerngebiet .....	23	35	19	11	6	3	3
	Reuna-alue — Randgebiet .....	23	49	21	5	1	1	0
Länsi-Suomi .....	27	50	18	4	1	0	0	
Kuusi Fichte	Perä-Pohjola .....	18	36	24	12	5	3	2
	Pohjanmaa							
	Ylimaa—Kainuu .....	18	38	26	13	4	1	0
	Keski-Pohja .....	19	44	30	7	0	0	—
	Itä-Suomi							
	Sydänalue — Kerngebiet .....	19	40	26	11	3	1	0
	Reuna-alue — Randgebiet .....	22	52	22	4	0	0	—
Länsi-Suomi .....	29	57	13	1	0	0	—	
Lehtipuut Laubhölzer	Perä-Pohjola .....	15	22	12	6	3	3	39
	Pohjanmaa							
	Ylimaa—Kainuu .....	30	41	17	8	3	1	—
	Keski-Pohja .....	31	49	15	4	1	0	—
	Itä-Suomi							
	Sydänalue — Kerngebiet .....	19	40	26	11	3	1	0
	Reuna-alue — Randgebiet .....	22	52	22	3	1	0	—
Länsi-Suomi .....	30	48	17	4	1	0	0	

kohdan yleisimmän minimiläpimitan, 8 cm alittavaa puuta on Länsi-Suomessa ollut jo yli  $\frac{3}{4}$  koko latvuspuun määrästä, kun taas Perä-Pohjolassa tällaista puuta männyllä on vain  $\frac{1}{3}$ , kuusella sentään enemmän kuin  $\frac{1}{2}$ . Menekkiolojen vaikutus tulee muutenkin esille mittausalueiden välillä: Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa ja Itä-Suomen sydänalueella 8 cm:ä ohuempaa puuta on yleensä  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{5}$ , samojen piirikuntien menekiltään edullisemmissä osissa taas pääasiassa  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  latvuspuun koko määrästä. Paksuudeltaan järeäksi katsottavaa puuta on latvuspuussa varsinaisesti vain Perä-Pohjolassa männyllä, jolla se muodostaa huomattavan osan (yli  $\frac{1}{3}$ ) latvuspuun määrästä. Se, että siellä näin suuri osa männyn latvuspuusta on järeätä, johtunee sekä latvusten yleisestä, voimakkaasti kapenevasta muodosta että niiden mutkaisuudesta, minkä vuoksi niihin jää runsaasti minimiläpimitan

täyttävää puuta. Ilmeistä onkin, että juuri latvusmuodon vaikutus aiheuttaa sen merkittävän eron, joka on todettavissa kuusen ja muiden puulajien välillä latvuspuun paksuussuhteissa. Taulukon 88 sadanneksistahan käy ilmi, että kuusen latvuspuu on kaikkialla selvästi ohuempaa kuin sekä männyn että koivun.

#### 4224. Hakkuutähteiden kokonaispuumäärä

Erilaisiksi hakkuutähteiksi on valtion metsissä vuosina 1954—1958 jäänyt puuta taulukossa 89 esitetyt määrät. Taulukko on yhdistelmä vastaavien hakkuutähte-erien taulukoihin 70, 74 ja 85 sisältyvistä puumääristä.

Hakkuutähteiden kokonaisuus on vuosina 1954—1958 valtion metsissä vuosittain ollut noin 1.2 milj. k-m<sup>3</sup>. Piirikuntien väliset erot, jotka tulevat myös esille kuvassa 95, ovat hakkuutähteissä vielä jyrkemmät kuin hakkuukertymässä, koska hakkuutähteinä jäävän puun osuus on kaikissa hakkuutähte-erissä sitä suurempi, mitä heikommät menekkiolot kunkin piirikunnan alueella vallitsevat.

Taulukkoon on lisäksi otettu hakkuutähteiden määrä hakkuualan hehtaaria kohden laskettuna. Hakkuu-alaan on tällöin sisällytetty myöskin huonokasvuisilla metsämailla sijainneet hakkuualat. Tämä hakkuutähteiden

Taulukko 89. Hakkuutähteiden määrä keskimäärin vuosina 1954—1958.

Tabelle 89. Masse der Hiebsreste durchschnittlich 1954—1958.

Piirikunta Distrikt	Hakkuutähteiden kokonaisuus Gesamtmasse der Hiebsreste				Hakkuutähteitä hakkuu- alaan hehtaaria kohden, k-m <sup>3</sup> — Hiebsreste pro Hektar Hiebsfläche, fm	Hakkuutähteistä Von Hiebsresten		
	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt		Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz
	kiintokuutiometriä — Festmeter					sadanneksia — Prozent		
Perä-Pohjola .....	418 000	165 000	17 000	600 000	9.2	69	28	3
Pohjanmaa .....	153 000	156 000	42 000	351 000	8.5	43	45	12
Itä-Suomi .....	48 000	73 000	18 000	139 000	7.3	35	52	13
Länsi-Suomi .....	28 000	33 000	25 000	86 000	6.6	32	38	30
Koko maa — Ganze Land	647 000	427 000	102 000	1 176 000	8.5	55	36	9

keskimäärä on korkein pohjoisessa, mistä se piirikunnittain tasaaisesti alenee eteläisempiin piirikuntiin siirryttäessä. Kokonaisuudessaan jäävät piirikuntien väliset erot kuitenkin suhteellisen vähäisiksi. Hakkuutähteiden osuuden vähemmyyttä etelämpänä tasoittaa tässä tapauksessa päinvastainen ero hakkuurunkojen määrässä hehtaaria kohden. Piirikuntia suppeampien alueiden välillä ei vaihtelu tietenkään ole yhtä säännöllistä; niinpä sekä Pohjanmaan että Itä-Suomen piirikunnissa tämä keskimäärä on vuoden 1957 mittausalueilla alhaisempi kuin Länsi-Suomen piirikunnassa. Oleellisin alueellinen ero muodostuu hakkuutähteiden hehtaarikohtaisessa määrässä molempien inventointivuosien mittausalueiden välille, mikä aiemmin esitetyn perusteella on luonnollistakin.

Runsaasti puolet hakkuutähteiden määrästä on ollut mäntyä, lähes  $\frac{2}{5}$  kuusta, kun taas koivun hakkuutähteitä on havupuiden määrään verrat-



Taulukko 92. Hakkuurunkojen puumäärä inventointiajankohdana.  
Tabelle 92. Holzmasse der Fällstämme z. Zt. der Inventarisierung.

Kasvatushakkuut Durchforstungen und Lichtungen	Ylispuuhakkuut Überstanderschläge			Suojuspuuhakkuut Schirmschläge			Siemenpuuhakkuut Samenbaumschläge			Avohakkuut Kahlschläge			Huonokasv. metsä- maitten hakkuut Hiebspreisverleiger Waldböden							
	ha kohden — Holzmasse pro ha Hiebsfläche k-m <sup>3</sup> — m	Mäntyä Kiefer Kunsa Piche Lehtip. Laubholz	%	ha kohden — Holzmasse pro ha Hiebsfläche k-m <sup>3</sup> — m	Mäntyä Kiefer Kunsa Piche Lehtip. Laubholz	%	ha kohden — Holzmasse pro ha Hiebsfläche k-m <sup>3</sup> — m	Mäntyä Kiefer Kunsa Piche Lehtip. Laubholz	%	ha kohden — Holzmasse pro ha Hiebsfläche k-m <sup>3</sup> — m	Mäntyä Kiefer Kunsa Piche Lehtip. Laubholz	%	ha kohden — Holzmasse pro ha Hiebsfläche k-m <sup>3</sup> — m	Mäntyä Kiefer Kunsa Piche Lehtip. Laubholz	%					
Puumäärä hakkuualan	36.6	84	15	1	93	7	0	0	52.9	76	23	1	53.3	44	54	2	14.4	91	9	0
Pirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	55.5	69	28	3	87	13	0	0	72.5	68	30	2	80.6	33	65	2	19.5	86	14	0
Perä-Pohjola	52.2	60	14	26	89	9	2	2	66.6	60	18	22	85.7	25	40	35	17.5	85	11	4
Pohjanmaa Ylämaa—Kainuu Keski-Pohja	59.5	56	28	16	66	29	5	5	115.0	62	35	3	113.3	35	57	8	23.8	81	17	2
Itä-Suomi Sydänalue — Kerngebiet Reuna-alue — Randgebiet	64.2	41	26	33	52	29	19	19	119.9	54	35	11	112.4	32	50	18	22.7	76	17	7
Länsi-Suomi	59.1	39	34	27	42	23	35	35	83.3	46	42	12	117.4	22	57	21	23.0	71	20	9

hakkuutavan välittömän vaikutuksen ohella tulevat näissä esille ne metsiköiden rakennepiirteet, jotka käytännössä kunkin hakkuutavan kohdalla esiintyvät luonteenomaisina.

Myyntileimikoiden varsinaisessa hakkuussa kaadettujen runkojen määrä on ollut suurin avohakkuissa. Ero siemenpuuhakkuilla käsiteltyihin metsiköihin vaihtelee siten, että se etelässä on yleensä ollut hyvin selvä, kun taas Pohjanmaalla ja Perä-Pohjolassa ei mainittavampaa eroa molempien hakkuutapojen voimakkuudessa voida sanoa esiintyneen. Sen sijaan suojuspuuhakkuin käsitellyissä metsiköissä on hakkuurunkomäärä jäänyt alhaisemmaksi kuin muissa uudistushakkuissa. Kasvatushakkuissa taas on hakkuurunkoja ollut merkittävän runsaasti: kaikkialla maassa suunnilleen yhtä paljon kuin siemenpuuhakkuilla käsitellyissä metsiköissä. Sekä ylispuuhakkuiden kohteena olleet että huonokasvuisten metsämaiden metsiköt eroavat — kumpikin oman luonteensa mukaisesti — hakkuurunkojen lukumäärässä selvästi muilla hakkuilla käsitellyistä metsiköistä.

Hakkuurunkojen puulajeittaisessa rakenteessa on eri hakkuutapoja luonnehtivina piirteinä pidettävä erityisesti avohakkuiden ja siemenpuuhakkuiden välistä eroa kuusen määrän ollessa edellisissä selvästi suurempi. Suojuspuuhakkuissa on kuusella tietenkin ollut ratkaiseva sija, kun taas sekä ylispuuhakkuissa että varsinkin huonokasvuisilla metsämailla suoritetuissa hakkuissa on mäntyjä ollut valtaosa hakkuurungoista. Kasvatushakkuissa näyttää puolestaan hakkuurunkojen puulajeittainen jakaantuminen lähinnä kuvastavan kunkin alueen yleisiä puulajisuhteita, mikä hyvin soveltuikin niiden luonteeseen.

Hakkuurunkojen korkea lukumäärä kasvatushakkuissa saa luonnollisen selityksen, jos tarkastellaan runkojen keskikokoa eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä. Se on nimittäin niissä, männyllä erityisen selvästi, ollut alhaisempi kuin siemenpuu- ja avohakkuissa. Varsinkin Itä-Suomen uudistushakkuin käsitellyissä metsiköissä on mäntyrunkojen kuutioisältö ollut huomattavan korkea. Runkojen koko näyttää yleensä jääneen ylispuuhakkuumetsiköissä jonkin verran pienemmäksi kuin siemenpuu- ja avohakkuissa, ja huonokasvuisilla metsämailla ovat ne tietenkin olleet kaikkein pienimpiä. Yleisenä puulajien välisenä piirteenä on selvästi havaittavissa, että hakkuurungoista männyt ovat olleet kooltaan suurempia kuin muiden puulajien rungot; näiden välillä ei sen sijaan ainakaan selvää systemaattista eroa ole havaittavissa.

Tästä mäntyrunkojen keskimäärin suuremmasta koosta johtuu, että mäntyrunkojen osuus hakkuurunkojen koko puumäärästä on huomattavasti suurempi kuin niiden lukumääräinen osuus. Samalla tavoin vaikuttaa runkojen erilainen koko eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä siihen, että suhteet hakkuurunkojen puumäärissä ovat toiset kuin suhteet niiden lukumäärässä eri hakkuutapojen välillä. Tämä tulee esille taulukossa 92, jossa on hakkuurunkojen puumäärä hakkuualan hehtaaria kohden sekä sen jakaantuminen eri puulajien osalle. Huomiota taulukossa kiinnittää erityisesti se, että siemenpuu- ja avohakkuissa ovat piirikuntien väliset erot huomattavasti suuremmat kuin muissa hakkuutavoissa, joiden puolestaan voidaan katsoa piirikunnittain muuttuvan verraten tasaisesti.

Hakkuurunkojen jakaantuminen hakkuukertymän ja erilaisen hakkuutahteen osalle sisältyy taulukkoon 94, jonka määrissä nyt ovat mukana myöskin lupakirjamyyntien puumäärät. Eri hankintavuosien tiedoista yhdistetyt



Taulukko 94. Hakkuurunkojen jakaantuminen hakkuukertymän ja erilaisten hakkuutähteiden osalle inventointiajankohtana.

Tabelle 94. Verteilung der Fällstämme auf den Einschlagsertrag und verschiedenerlei Hiebsreste z.Zt. der Inventarisierung.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Perä-Pohjola	Pohjanmaa			Itä-Suomi			Länsi-Suomi	Koko maa Ganzes Land
		Ylimaa-Kainuu	Keski-Pohja	Koko piirik. Ganzer Distrikt	Sydän-alue Kerngebiet	Reuna-alue Randgebiet	Koko piirik. Ganzer Distrikt		
sadanneksia — Prozent									
<b>Mänty — Kiefer</b>									
Hakkuukertymä — Einschlagsertrag	80.4	89.1	90.6	(89.3)	92.3	94.4	(92.9)	91.5	(86.0)
Hakkuutähteitä — Hiebsreste									
Käyttöpuita — Gebrauchsholz	2.9	2.1	2.3	(2.1)	1.6	0.9	(1.4)	2.1	(2.3)
Hylkypuuta — Ausschussholz	7.8	2.8	0.8	(2.5)	2.1	0.1	(1.6)	0.3	(4.6)
Latvuspuuta — Zopfholz	8.9	6.0	6.3	(6.1)	4.0	4.6	(4.1)	6.1	(7.1)
Kaikkiaan — Zusammen	19.6	10.9	9.4	(10.7)	7.7	5.6	(7.1)	8.5	(14.0)
Hakkuurungot — Fällstämme	100	100	100	(100)	100	100	(100)	100	(100)
<b>Kuusi — Fichte</b>									
Hakkuukertymä — Einschlagsertrag	78.6	83.9	87.3	(84.2)	85.9	91.2	(87.5)	92.0	(84.8)
Hakkuutähteitä — Hiebsreste									
Käyttöpuita — Gebrauchsholz	2.6	2.1	2.0	(2.0)	2.1	1.3	(1.8)	1.9	(2.1)
Hylkypuuta — Ausschussholz	8.6	3.6	1.5	(3.5)	2.2	0.3	(1.6)	0.3	(3.8)
Latvuspuuta — Zopfholz	10.2	10.4	9.2	(10.3)	9.8	7.2	(9.1)	5.8	(9.3)
Kaikkiaan — Zusammen	21.4	16.1	12.7	(15.8)	14.1	8.8	(12.5)	8.0	(15.2)
Hakkuurungot — Fällstämme	100	100	100	(100)	100	100	(100)	100	(100)
<b>Lehtipuu — Laubholz</b>									
Hakkuukertymä — Einschlagsertrag	87.1	86.7	85.0	(85.8)	83.9	90.6	(87.6)	86.7	(86.7)
Hakkuutähteitä — Hiebsreste									
Käyttöpuita — Gebrauchsholz	2.6	1.9	3.3	(2.6)	5.5	2.1	(3.6)	3.3	(3.1)
Hylkypuuta — Ausschussholz	1.1	0.7	1.6	(1.2)	1.6	0.8	(1.2)	1.1	(1.1)
Latvuspuuta — Zopfholz	9.2	10.7	10.1	(10.4)	9.0	6.5	(7.6)	8.9	(9.1)
Kaikkiaan — Zusammen	12.9	13.3	15.0	(14.2)	16.1	9.4	(12.4)	13.3	(13.3)
Hakkuurungot — Fällstämme	100	100	100	(100)	100	100	(100)	100	(100)

lukusarjat on tässäkin taulukossa asetettu sulkeisiin (vrt. s. 43). Eri hakkuutähdyryhmien puumääriä havainnollistaa myös kuva 95.

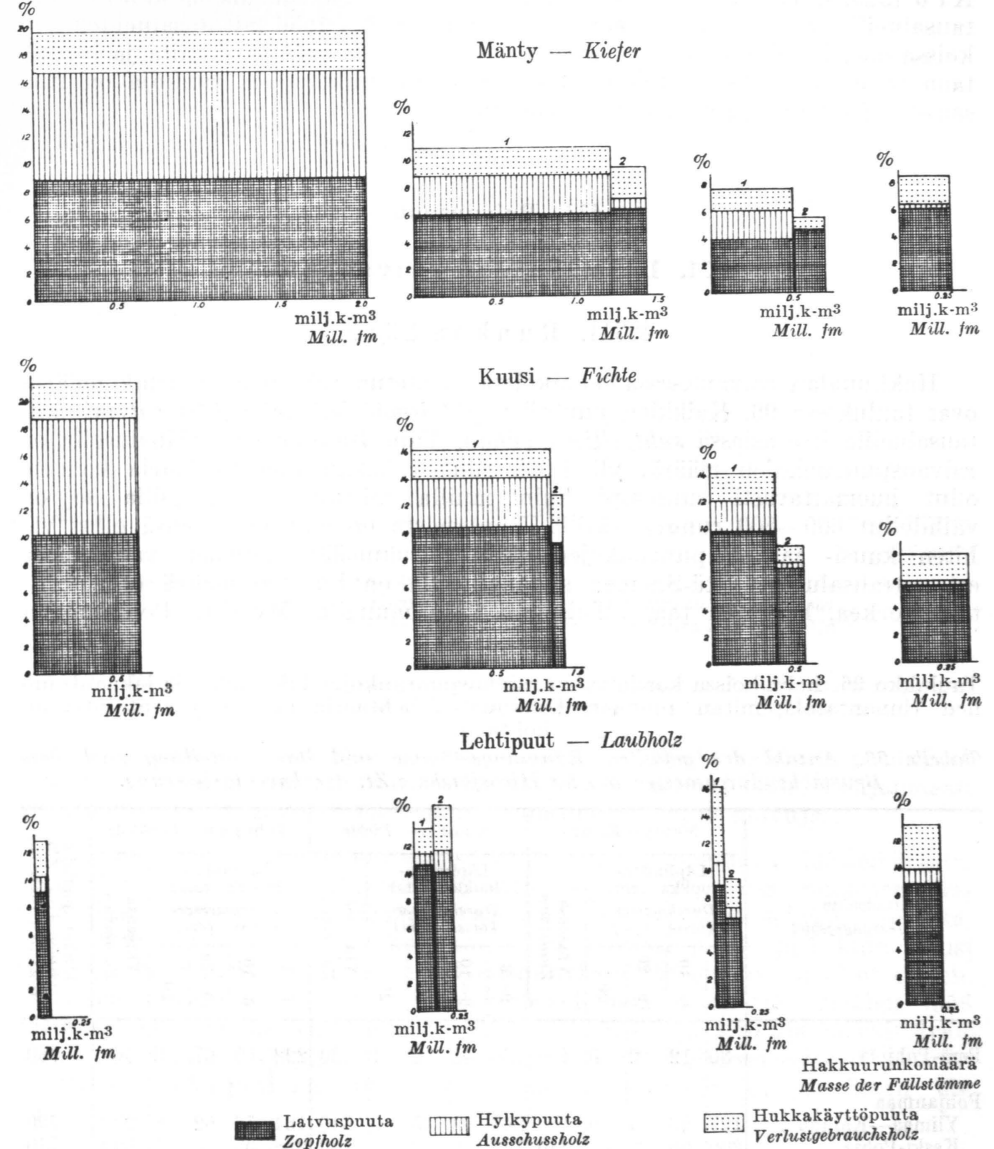
Sekä hukkakäyttöpuiden että latvuspuun osuudessa ovat erot eri mittausalueiden välillä suhteellisen vähäiset, vaikkakin selvä alueittainen muuttuminen niissä onkin todettavissa. Tähän verrattuna ovat kuitenkin hylkypuun

Perä-Pohjola

Pohjanmaa  
1 Ylimaa—Kainuu  
2 Keski-Pohja

Itä-Suomi    Länsi-Suomi  
1 Sydän-alue  
Kerngebiet  
2 Reuna-alue  
Randgebiet

Hakkuutähdessäadannes  
Hiebsrestprozent



Kuva 95. Hakkuutähteiden määrä eri mittausalueilla inventointiajankohtana. — Abb. 95. Masse der Hiebsreste in verschiedenen Messungsgebieten z. Zt. der Inventarisierung.

osuudessa mittausalueiden väliset erot suuret, ja viime kädessä juuri tästä aiheutuvat myös erot hakkuutähteiden kokonaisuudessa.

Koko maan keskimäärinä on hakkuutähteiden osuus hakkuurungoista kaikilla puulajeilla suunnilleen samansuuruinen. Keskimäärin noin 1/7 niistä

on jäänyt hyväksi käyttämättä. Perä-Pohjolassa on hakkuutähteiden osuus tietenkin suurin noin 1.5-kertainen Pohjanmaan ja yli 2-kertainen molempien eteläisten piirikuntien vastaavaan osuuteen verrattuna. Länsi-Suomea lukuun ottamatta on hakkuutähdeosuus männyllä alhaisempi kuin kuusella (vrt. A r o 1929, s. 36). Koivun hakkuutähdeosuuden samansuuruus kaikilla mittausalueilla on itse asiassa näennäinen, sillä vuoden 1956 mittausalueiden heikoissa menekkioloissa on hakkuun kohteiksi valittu vain kookkaita ja laadultaan parhaita runkoja, jolloin huonompia hakkuukelpoisia runkoja on runsaasti jäänyt kaadettavaksi raivauspuuna.

#### 423. Raivauspuu

##### 4231. Leimikoiden raivauspuu

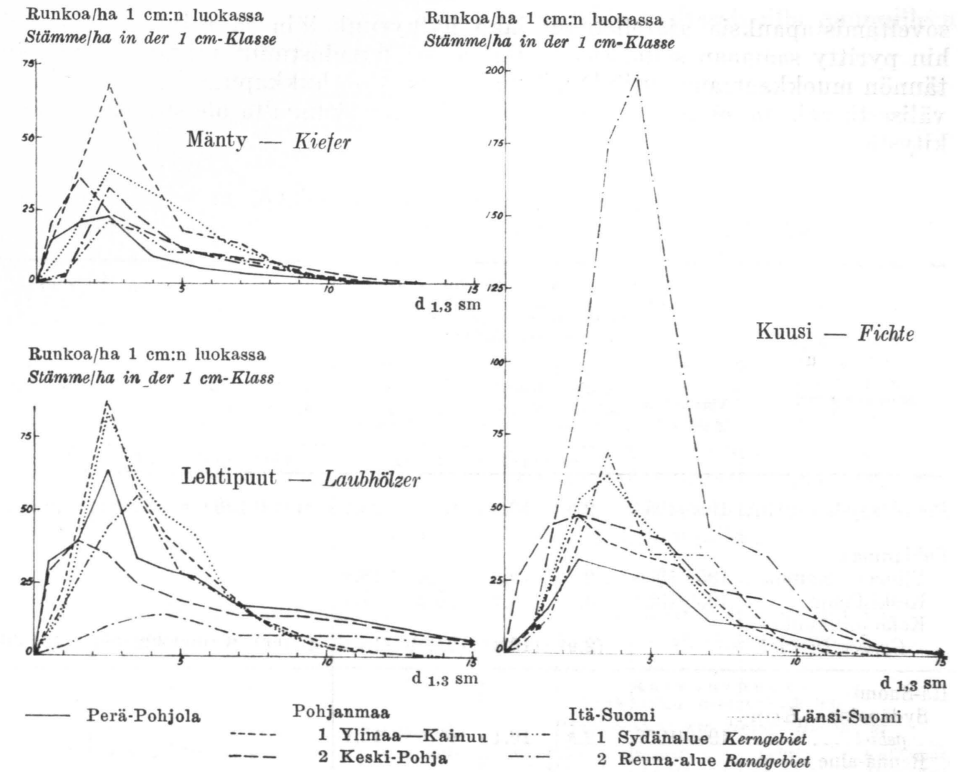
###### 42311. Runkomäärä

Hakkuualan raivauksessa leimikoista poistetun raivauspuun runkomäärät ovat taulukossa 96. Kaikkien puulajien yhteismäärinä ne vaihtelevat eri mittausalueilla itse asiassa suhteellisen vähän. Vain Itä-Suomen sydänalueella on raivauspuurunkojen määrä, yli 1000 runkoa hakkuualan hehtaaria kohden, ollut huomattavasti suurempi kuin muilla mittausalueilla, joilla se on vaihdellut 600—800 rungon välillä. Puulajeista on mäntyä yleensä ollut vähiten kuusi- ja lehtipuurunkojen välisten lukumääräsuhteiden vaihdellessa eri mittausalueissa. Itä-Suomen sydänalueella on kuusien määrä ollut erittäin korkea, koivujen taas alhaisempi kuin muualla. Myöskin Pohjanmaan

Taulukko 96. Leimikoissa kaadettujen raivauspuurunkojen lukumäärä ja jakaantuminen rinnantasaläpimitan mukaan hakkuualan hehtaaria kohden inventointiajankohtana.

Tabelle 96. Anzahl der gefällten Räumungsstämme und ihre Verteilung nach dem Brusthöhendurchmesser pro ha Hiebsfläche z.Zt. der Inventarisierung.

Mittausalue Messungsgebiet	Mänty—Kiefer				Yhteensä Zusammen	Kuusi — Fichte				Yhteensä Zusammen	Lehtipuut—Laubholz				Yhteensä Zusammen	Kaikki puulajit yhteensä — Alle Holzarten zusammen
	Läpimitta- luokka (cm) Durchmesser- klasse (cm)					Läpimitta- luokka (cm) Durchmesser- klasse (cm)					Läpimitta- luokka (cm) Durchmesser- klasse (cm)					
	0-6	6-10	10-20	20+		0-6	6-10	10-20	20+		0-6	6-10	10-20	20+		
Perä-Pohjola .....	86	12	2	0	100	136	41	12	1	190	222	65	67	6	360	650
Pohjanmaa																
Ylimaa—Kainuu .	127	29	4	0	160	243	82	15	0	340	164	56	62	8	290	790
Keski-Pohja .....	200	38	2	—	240	127	50	3		180	258	55	6	1	320	740
Itä-Suomi																
Sydänalue —Kern- gebiet .....	82	24	4	0	110	622	155	23	0	800	54	26	43	7	130	1040
Reuna-alue — Randgebiet .....	63	26	1	—	90	193	92	5	0	290	190	45	5	0	240	620
Länsi-Suomi .....	148	31	1	—	180	216	43	1		260	265	50	5	0	320	760



Kuva 97. Raivauspuurunkojen läpimittajakautumat. — Abb. 97. Durchmesservertelungen der Räumungsstämme.

Ylimaa-Kainuussa ja Itä-Suomen reuna-alueella on näistä kahdesta puulajista kuusia ollut jonkin verran enemmän, kun taas Perä-Pohjolassa, Pohjanmaan Keski-Pohjassa ja Länsi-Suomessa on runsaimmin ollut koivuja.

Pienikokoiset rungot muodostavat valtaosan raivauspuiden lukumäärästä. Tämä käy ilmi sekä taulukosta 96 että kuvasta 97, jossa runkojen keskittyminen rinnantasaläpimitavälille 2—6 cm on selvästi todettavissa. Puulajeista on mänty kooltaan ollut selvästi pienempää kuin kuusi ja lehtipuut. Suuriläpimittaisista raivauspuuyksilöistä on koivua ollut eniten. Erityisen selvä ero esiintyy raivauspuiden koossa siten, että vuoden 1956 mittausalueilla on kookkaammista rungoista kuusia ja koivuja merkittävän paljon, kun taas etelämpänä raivauspuun joukosta tällaiset rungot yleensä puuttuvat. Mäntyraivauspuussa suurikokoisia runkoja ei juurikaan ole esiintynyt.

###### 42312. Raivauspuuhun sisältynyt puumäärä

Jo aiemmin (s. 73) on käsitelty hylkyrunkojen ja raivauspuun välistä rajaa mittausaineistossa. Puiden leimauksen ottaminen siinä lähtökohdaksi on ensi sijassa ollut käytännöllinen ratkaisu, koska nimenomaan tulosten

soveltamistapauksia ajatellen on jako hylkyrunkoihin ja raivauspuurunkoihin pyritty saamaan sellaiseksi, miksi se on muodostunut pitkäaikaisen käytännön muokkaamana rutiinina. Kun kysymys on hukkapuun kahden ryhmän välisestä rajasta, ei asialla periaatteelliseltakaan kannalta ole suurempaa merkitystä.

Taulukko 98. Raivauspuun määrä leimikoissa.  
Tabelle 98. Masse des Räumungsholzes auf den Markierungsflächen.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Osuus leimikoiden koko hakkuupoistumasta — Anteil am gesamten Hiebsabgang der Markierungsflächen				Vastaava puumäärä keskimäärin vuosina 1954—58 — Räumungsholz durchschnittlich 1954—1958				
	Ajankohta Zeitpunkt	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
		sadanneksia — Prozent				kiintokuutiometriä — Festmeter			
Perä-Pohjola . . . . .	1955/1956	2.9	13.5	95.6	20.7	84 000	100 000	535 000	719 000
Pohjanmaa									
Ylimaa—Kainuu . . . . .	1955/1956	2.8	10.6	88.6	18.0				
Keski-Pohja . . . . .	1956/1957	4.0	6.9	15.2	7.4				
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt . . . . .		(2.9)	(10.3)	(71.9)	(16.5)	45 000	98 000	322 000	465 000
Itä-Suomi									
Sydänalue —Kern- gebiet . . . . .	1955/1956	2.5	16.1	60.8	15.8				
Reuna-alue — Randgebiet . . . . .	1956/1957	2.0	6.1	10.5	5.4				
Koko piirikunta — Ganzer Distrikt . . . . .		(2.4)	(13.4)	(40.4)	(12.8)	16 000	80 000	95 000	191 000
Länsi-Suomi . . . . .	1956/1957	4.1	4.0	10.2	5.6	13 000	15 000	24 000	52 000
Koko maa — Ganzes Land . . . . .		(2.9)	(10.9)	(64.8)	(16.1)	158 000	293 000	976 000	1 427 000

Leimikoiden raivauspuumäärä, josta tiedot ovat taulukossa 98, on koko maan valtion metsissä ollut vuosittain noin 1.4 milj. k-m<sup>3</sup>. Kuten kuvasta 102 havainnollisesti käy ilmi, on siitä noin 1/2 jäänyt Perä-Pohjolan ja suunnilleen 1/3 Pohjanmaan hakkuissa. Itä-Suomen osalle tulee raivauspuusta vain noin 1/7, ja Länsi-Suomessa sen määrä on kokonaisuuteen katsoen ollut aivan vähäinen.

Raivauspuu on pääasiassa ollut lehtipuuta; etenkin Perä-Pohjolassa, mutta myöskin Pohjanmaalla, sen osuus on suuri. Vuoden 1957 mittausalueilla ovat erot eri puulajien määrissä suhteellisen vähäiset, mutta niilläkin on raivauspuusta lehtipuuta enemmän kuin kuusta ja mäntyä. Koko maan raivauspuumäärästä on kuusta noin 1/5, mäntyä sen sijaan vain noin 1/10.

Lehtipuitten hakkuupoistumasta muodostaa raivauspuu merkittävän osan: Perä-Pohjolassa ja Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa on koivusta jäänyt suuri valtaosa ja Itä-Suomen sydänalueellakin 3/5 raivauspuuna hukkapuuhun. Vuoden 1957 mittausalueellakin on raivauspuun osuus suurempi kuin havupuiden hakkuupoistumassa. Kuusella se Länsi-Suomea lukuun ottamatta on kaikkialla huomattavasti suurempi kuin männyllä, jolla raivauspuu muodos-

taakin hakkuupoistumasta vain vähäisen, kaikilla mittausalueilla suunnilleen yhtä suuren osan hakkuupoistumasta.

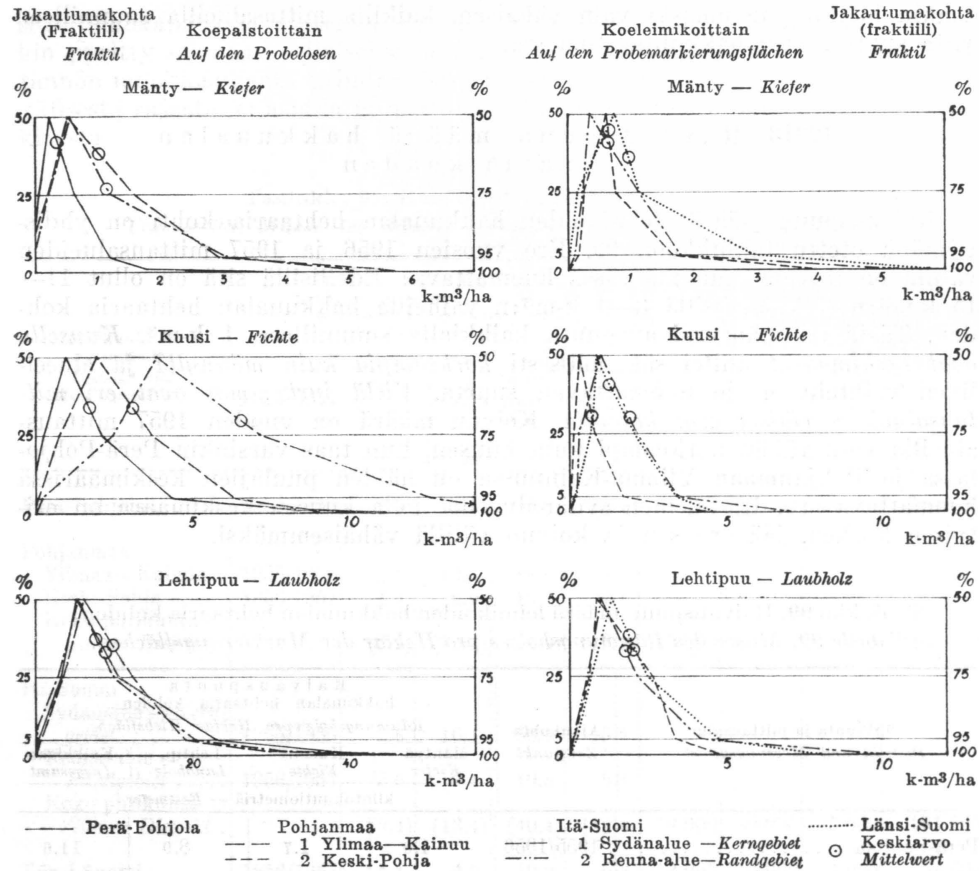
42313. Raivauspuun määrä hakkuualan hehtaaria kohden

Raivauspuun määrät leimikoiden hakkuualan hehtaaria kohti on yhdistelmänä otettu taulukkoon 99. Ero vuosien 1956 ja 1957 mittausalueiden välillä on raivauspuun määrässä huomattava: Edellisillä sitä on ollut 11—15 k-m<sup>3</sup>:n jälkimmäisillä 3—4 k-m<sup>3</sup>:n vaiheilla hakkuualan hehtaaria kohden. Tästä on mäntyraivauspuuta kaikkialla suunnilleen 1 k-m<sup>3</sup>. Kuusella ovat keskimäärät miltei säännöllisesti korkeampia kuin männyllä ja alueellinen vaihtelu on jo huomattavan suurta. Vielä jyrkemmät ovat eri mittausalueiden väliset erot koivulla. Koivun määrä on vuoden 1957 mittausalueilla vain vähän korkeampi kuin kuusen, kun taas varsinkin Perä-Pohjolassa ja Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa on näiden puulajien keskimäärissä huomattava ero. Itä-Suomen sydänalueella, jolla kuusen keskimäärä on erityisen korkea, jää ero sen ja koivun välillä vähäisemmäksi.

Taulukko 99. Raivauspuun määrä leimikoiden hakkuualan hehtaaria kohden.  
Tabelle 99. Masse des Räumungsholzes pro Hektar der Markierungsflächen.

Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Raivauspuuta hakkuualan hehtaaria kohden Räumungsholz pro Hektar Hiebsfläche			
		Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
		kiintokuutiometriä — Festmeter			
Perä-Pohjola . . . . .	1955/1956	1.0	1.7	8.9	11.6
Pohjanmaa					
Ylimaa—Kainuu . . . . .	1955/1956	1.0	3.1	9.8	13.9
Keski-Pohja . . . . .	1956/1957	1.1	0.7	2.0	3.8
Koko piirikunta—Ganzer Distrikt . . . . .		(1.0)	(2.6)	(8.3)	(11.9)
Itä-Suomi					
Sydänalue — Kerngebiet . . . . .	1955/1956	1.1	6.5	7.6	15.2
Reuna-alue — Randgebiet . . . . .	1956/1957	0.6	1.9	1.8	4.3
Koko piirikunta—Ganzer Distrikt . . . . .		(0.9)	(5.0)	(5.7)	(11.6)
Länsi-Suomi . . . . .	1956/1957	1.0	1.3	1.8	4.1
Koko maa — Ganzes Land . . . . .		(1.0)	(2.4)	(7.5)	(10.9)

Raivauspuun hehtaarikohtaisiin keskimääriin perustuen havainnollistaa mittausaineiston paikallista vaihtelua kuva 100. Siitä ilmenee selvästi, että jakaantumien keskeisarvot ovat paljon pienempiä kuin vastaavat keskimäärät taulukossa 99. Raivauspuun kokonaisuutena ovat siis erityisesti vaikuttaneet sellaiset hakkuualueet, joihin on poikkeuksellisen runsaasti sisällytynyt raivauspuuta. Samaa piirrettä kuvastaa myös jakautumaviivojen voimakas ”venyminen” oikealle. Jakautumien yleinen muoto näyttää olevan puulajista ja mittausalueesta riippumatta aina suunnilleen samankaltainen.



Kuva 100. Leimikkoalueiden raivauspuujakautumien rakenne. — Abb. 100. Struktur der Verteilungen des Räumungsholzes auf den Markierungsflächen.

#### 42314. Raivauspuun määrä eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä

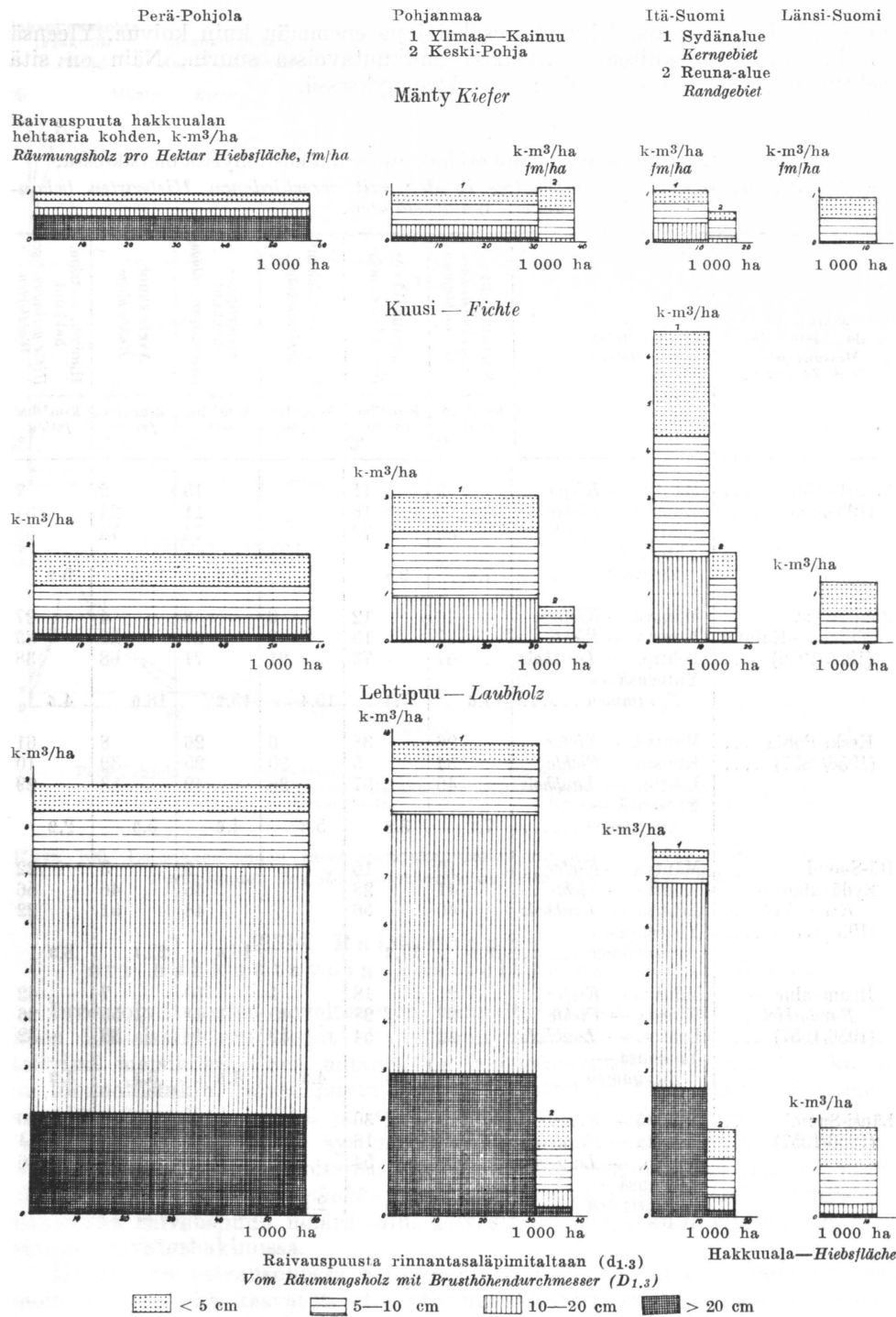
Inventointitulosten soveltamisen kannalta merkityksellisiä ovat taulukoon 101 sisällytetyt tiedot raivauspuun määrästä eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä. Sen mukaan on huonokasvuisilla metsämailla, kuten on luonnollistakin, raivauspuuta kertynyt vähemmän kuin kasvullisilla metsämailla. Sen sijaan näillä peittyvät eri hakkuutapojen väliset erot alueellisiin eroihin, eikä selviä systemaattisia eroja ole niiden välillä havaittavissa. Yleisesti ottaen voitaneen kuitenkin sanoa raivauspuun määrän muodostuneen suurimmaksi avohakkuissa. Perä-Pohjollassa on muissakin uudistushakkuissa raivauspuun määrä ollut selvästi suurempi kuin ylispuu- ja varsinkin kasvatushakkuissa.

Mäntyä on raivauspuussa runsaimmin huonokasvuisilla metsämailla. Samoin on sitä sekä kasvatus- että ylispuuhakkuiden raivauspuussa enemmän kuin uudistushakkuiden. Näistä sitä kertyy siemenpuuhakkuissa yleensä eniten ja suojuspuuhakkuissa tietenkin vähiten. Avohakkuiden raivaus-

puussa taas on runsaasti kuusta, osaksi jopa enemmän kuin koivua. Yleensä on koivun osuus kuitenkin kaikissa hakkuutavoissa suurin. Näin on sitä selvemmin, mitä pohjoisempi alue on kysymyksessä.

Taulukko 101. Raivauspuun määrä eri hakkuutavoin käsitellyissä metsiköissä. Tabelle 101. Masse des Räumungsholzes in den mit verschiedenen Hiebsarten behandelten Waldbeständen.

Mittausalue (ja ajankohta) Messungsgebiet (und Zeitpunkt)	Puulaji Holzart	Kasvatushakkuut Durchforstungen und Lichtungen	Ylispuuhakkuut Überständerschläge	Suojuspuuhakkuut Schirmschläge	Siemenpuuhakkuut Samenbaumschläge	Avohakkuut Kahleschläge	Huonokasvuisuus Hiebs geringwertiger Waldböden
		k-m <sup>3</sup> /ha fm/ha %	k-m <sup>3</sup> /ha fm/ha %	k-m <sup>3</sup> /ha fm/ha %	k-m <sup>3</sup> /ha fm/ha %	k-m <sup>3</sup> /ha fm/ha %	k-m <sup>3</sup> /ha fm/ha %
Perä-Pohjola . . . . . (1955/1956) . . . . .	Mäntyä — Kiefer ..	9	11		15	2	7
	Kuusta — Fichte ..	5	16		11	24	34
	Lehtip. — Laubholz	86	73		74	74	59
	Yhteensä — Zusammen . . . . .	7.5	9.8		13.0	15.3	5.7
Pohjanmaa Ylimaa—Kainuu (1955/1956) . . . . .	Mäntyä — Kiefer ..	16	12	0	8	4	27
	Kuusta — Fichte ..	17	15	9	21	28	35
	Lehtip. — Laubholz	67	73	91	71	68	38
	Yhteensä — Zusammen . . . . .	14.6	17.4	15.4	15.2	18.0	4.5
Keski-Pohja . . . . . (1956/1957) . . . . .	Mäntyä — Kiefer ..	26	38	0	26	8	61
	Kuusta — Fichte ..	34	5	80	25	39	10
	Lehtip. — Laubholz	40	57	20	49	53	29
	Yhteensä — Zusammen . . . . .	7.1	3.8	5.3	4.6	5.3	2.2
Itä-Suomi Sydänalue — Kerngebiet . . . . . (1955/1956) . . . . .	Mäntyä — Kiefer ..	19	16		6	3	22
	Kuusta — Fichte ..	41	28		46	46	56
	Lehtip. — Laubholz	40	56		48	51	22
	Yhteensä — Zusammen . . . . .	18.3	17.2		16.6	23.4	8.3
Reuna-alue — Randgebiet . . . . . (1956/1957) . . . . .	Mäntyä — Kiefer ..	21	18	1	10	7	42
	Kuusta — Fichte ..	37	28	40	44	55	26
	Lehtip. — Laubholz	42	54	59	46	38	32
	Yhteensä — Zusammen . . . . .	4.7	6.0	4.3	4.6	6.5	4.3
Länsi-Suomi . . . . . (1956/1957) . . . . .	Mäntyä — Kiefer ..	29	30	4	21	9	50
	Kuusta — Fichte ..	34	16	48	36	55	14
	Lehtip. — Laubholz	37	54	48	43	36	36
	Yhteensä — Zusammen . . . . .	4.2	3.6	2.8	4.0	3.6	2.0



Kuva 102. Raivauspuun määrä leimikkoalueilla inventointiajankohtana. — Abb. 102. Masse des Räumungsholzes auf den Markierungsflächen z. Zt. des Inventarisierung.

42315. Erikokoisen puun osuus raivauspuussa

Raivauspuun jakaantuminen rinnankorkeusläpimitan mukaisiin ryhmiin on esitetty kuvassa 102. Alimmissa läpimitaluokissa jäävät eroavuudet eri mittausalueiden välillä itse asiassa suhteellisen vähäisiksi, pääasiassa alueellisten tekijöiden vaikutuksesta aiheutuneiksi. Perä-Pohjolan ja Länsi-Suomen mittausalueita toisiinsa vertaamalla voidaan havaita, että ohuimman raivauspuun keskimäärät hakkuualueen hehtaaria kohden ilmeisesti ovat pohjoisessa yleensä alhaisemmat kuin etelässä. Jo läpimitaluokissa 6—10 em tuntuu kuitenkin menekkiolojen erilaisuus siksi voimakkaana, että alueittaiset suhteet muodostuvat epämääräisiksi. Läpimitaltaan 10 em ylittävien raivauspuun määrä on vuoden 1957 mittausalueilla jo aivan vähäinen, vaikka niitä lehtipuussa jonkin verran vielä on. Ilmeistä onkin, että alueittaiset erot raivauspuun määrässä aiheutuvat ensi sijassa suurikokoisista rungoista. Näitä sisältyy eniten lehtipuu- ja vähiten mäntyraivauspuuhun, ja niitä on runsaimmin pohjoisessa. Tällaisissa tapauksissa on oikeastaan kysymys hylkyrungoista (vrt. s. 73), joten nämä suurikokoiset rungot antavat samalla kuvan siitä, minkä verran mittauksissa on hylkypuuta siirtynyt raivauspuuhun.

Raivauspuun jakaantumis-suhteet rungon paksuuden (dimension) perusteella ovat inventointiajankohdalta taulukossa 104. Seuraavaan asetelmaan on koko maata edustavina puumäärinä koottu vastaava jakaantuminen. Vaikka sen määrät perustuvatkin eri hankintavuosiin (vrt. s. 43), antaa se kuitenkin hyvän yleiskuvan raivauspuuhun sisältyvän puun kokosuhteista.

Raivauspuussa paksuudeltaan erikokoista puuta Im Räumungsholz verschiedenstarkes Holz				
Paksuusluokka Stärkeklasse (cm)	Mänty Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtipuu Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
0—5	40 300	94 200	173 900	308 400
5—8	23 400	83 100	92 700	199 200
8—10	10 600	41 300	48 800	100 700
10—15	13 100	60 200	131 600	204 900
15—20	7 200	14 400	241 000	262 600
20—30	13 000	7 600	220 600	241 200
30+	18 500	1 400	45 500	65 400
<b>Kaikkiaan Insgesamt</b>	<b>126 100</b>	<b>302 200</b>	<b>954 100</b>	<b>1 382 400</b>

Pienikokoisen, todella absoluuttisen raivauspuun määrä on siis itse asiassa ollut suhteellisen vähäinen. Paksuudeltaan alle 5 cm olevaa puuta on ollut vain noin 300 000 k-m<sup>3</sup> ja kaiken paksuudeltaan alle 8 cm, jota rajaa nykyisin on kaikkialla pidettävä ylimpänä mahdollisena pinotavaran minimiläpimitana, olevan puun määrä on jäänyt noin 500 000 k-m<sup>3</sup>:in. Pääosa raivauspuuksi jääneestä puusta olisi siis ollut kokonsa puolesta käyttökelpoista. Tämän osan teknillisestä laadusta ei kuitenkaan ole selvitystä olemassa. Huomattakoon vielä, että raivauspuun paksuusjakaantuma perustuu Aron (1935) mittaustuloksiin, joissa, toisin kuin latvuspuun vastaavassa jakaantumisessa, on otettu huomioon myöskin katkaisupituuden vaikutus, niin että se tässä suhteessa paremmin edustaa käyttökokoisen puun jakaantumaa. Voidaan siis todeta, että menekkiolojen vaikutuksesta on raivauspuuhun jäänyt runsaasti käyttökokoista puuta.

Valtaosa (asetelmassa lähes 700 000 k-m<sup>3</sup>) tällaisesta puusta on ollut lehtipuu, kuusta (noin 125 000 k-m<sup>3</sup>) taas selvästi enemmän kuin

mäntyä (noin 60 000 k-m<sup>3</sup>). Maan muista osista poiketen on Utsjoki-Inarin alueella männyn hakkuupoistumaan sisältynyt runsaasti suurimpien paksuusluokkien puuta, koska siellä ei inventointiajankohtana ollut kaikkialla edes pienikokoisella tukkipuulla menekkiä. Kuusen kohdalla on raivauspuun paksuusjakaantuma normaalein, alimpiin luokkiin sitä on sisältynyt paljon runsaammin kuin mäntyä, kun taas ylimmissä sen määrä on tätä nopeammin ja jyrkemmin alentunut.

Taulukko 104. Leimikoissa kaadetun raivauspuun jakaantuminen paksuudeltaan erikokoisen puun osalle.

Tabelle 104. Verteilung des auf den Markierungsflächen gefällten Räumungsholzes auf verschiedenstarkes Holz.

Puulaji Holzart	Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Paksuusluokka (cm) — Stärkeklasse (cm)							Kaikkiaan Insgesamt
			0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30+		
s a d a n n e k s i a — Prozent										
Mänty Kiefer	Perä-Pohjola .....	1955/1956	22	8	4	8	9	20	29	100
	Pohjanmaa .....									
	Ylimaa—Kainuu ...	1955/1956	47	17	8	15	4	4	5	100
	Keski-Pohja .....	1956/1957	44	35	15	6				100
	Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(46)	(21)	(10)	(13)	(3)	(3)	(4)	(100)
	Itä-Suomi .....									
	Sydänalue — Kern- gebiet .....	1955/1956	26	27	15	19	5	4	4	100
	Reuna-alue — Rand- gebiet .....	1956/1957	32	38	20	6	4			100
	Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(27)	(30)	(16)	(16)	(5)	(3)	(3)	(100)
	Länsi-Suomi .....	1956/1957	39	43	15	3	0	0		100
Koko maa — Ganzes Land		(32)	(19)	(8)	(10)	(6)	(10)	(15)	(100)	
Kuusi Fichte	Perä-Pohjola .....	1955/1956	30	20	12	24	8	5	1	100
	Pohjanmaa .....									
	Ylimaa—Kainuu ...	1955/1956	33	24	14	24	4	1	0	100
	Keski-Pohja .....	1956/1957	37	36	15	12	0	0		100
	Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(34)	(24)	(14)	(23)	(4)	(1)	(0)	(100)
	Itä-Suomi .....									
	Sydänalue — Kern- gebiet .....	1955/1956	28	35	15	17	3	2	0	100
	Reuna-alue — Rand- gebiet .....	1956/1957	31	45	15	6	1	2		100
	Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(28)	(36)	(15)	(16)	(3)	(2)	(0)	(100)
	Länsi-Suomi .....	1956/1957	43	45	10	2	0			100
Koko maa — Ganzes Land		(31)	(27)	(14)	(20)	(5)	(3)	(0)	(100)	

Puulaji Holzart	Piirikunta ja mittausalue Distrikt und Messungsgebiet	Ajankohta Zeitpunkt	Paksuusluokka (cm) — Stärkeklasse (cm)							Kaikkiaan Insgesamt
			0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30+		
s a d a n n e k s i a — Prozent										
Lehtipuu Laubholz	Perä-Pohjola .....	1955/1956	19	9	5	13	27	23	4	100
	Pohjanmaa .....									
	Ylimaa—Kainuu ...	1955/1956	16	8	4	14	27	26	5	100
	Keski-Pohja .....	1956/1957	41	27	9	8	7	7	1	100
	Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(17)	(9)	(5)	(14)	(26)	(25)	(4)	(100)
	Itä-Suomi .....									
	Sydänalue — Kern- gebiet .....	1955/1956	7	9	7	19	23	24	11	100
	Reuna-alue — Rand- gebiet .....	1956/1957	38	32	11	9	5	2	3	100
	Koko piirikunta — Ganzer Distrikt .....		(11)	(11)	(7)	(18)	(21)	(21)	(11)	(100)
	Länsi-Suomi .....	1956/1957	44	33	10	7	3	2	1	100
Koko maa — Ganzes Land		(18)	(10)	(5)	(14)	(25)	(23)	(5)	(100)	

#### 4232. Taimikkoalueiden raivauspuu

##### 42321. Runkomäärä taimikkomittausten mukaan

Taimikkoalueiden hakkuupoistumaan sisältyvistä runkomäärästä on ainoastaan taimikkoalueilla suoritettuihin mittauksiin perustuvia tietoja käytettävissä. Näistä on yhdistelmä taulukossa 105. Siihen sisältyvät tiedot ovat piirikunnittain siksi johdonmukaiset, että niiden voidaan katsoa antavan tyydyttävän kuvan taimikkoalueista yleensäkin.

Mitattujen taimikkoalueiden runkomäärä ennen metsänhoitotöiden suorittamista on eri piirikuntien alueella vaihdellut 4 100—5 300 rungon välillä käsittelyalan hehtaaria kohden. Poistettu puusto muodostaa kaikissa piiri-

Taulukko 105. Taimikoiden raivauspuun runkomäärät taimikkomittausten mukaan.  
Tabelle 105. Stämmezahl des Räumungsholzes in Jungwuchsmessungen.

Piirikunta Distrikt	Poistettu puusto Abgang des Holzbestandes				Poistosadannes (kaikki puulajit yhdessä) Abgangsprozent (alle Holzarten zusammen)
	Runkoa hehtaaria kohden Stämme pro Hektar	Runkomäärästä Von den Stämmen			
		Mäntyä Kiefer	Koivua Fichte	Lehtipuita Laubholz	
%					
Perä-Pohjola .....	2 600	60	3	37	68.3
Pohjanmaa .....	3 040	41	8	51	67.4
Itä-Suomi .....	3 330	46	19	35	70.5
Länsi-Suomi .....	2 580	47	13	40	67.6

kunnissa jokseenkin yhtä suuren osan — runsaasti  $\frac{2}{3}$  — koko runkomäärästä eli eri piirikuntien alueella 2 600—3 600 runkoa hehtaaria kohden. Säilyvä puusto on siten jäänyt runkomäärältään alhaiseksi, vain noin 1 500—1 700 rungon vaiheille hehtaaria kohden.

Verrattuna koko käsiteltävän puuston rakenteeseen on lehtipuuta sen poistettuun osaan sisällynyt suhteellisesti runsaammin kuin havupuita. Näin on säilyvässä puustossa varsinkin männyn ja jonkin verran myös kuusen osuus lisääntynyt. Koivun osuus säilyvän puuston runkomäärästä on muissa piirikunnissa jäänyt vähäiseksi, mutta Perä-Pohjolan alueella on mitatuissa taimikoissa vielä harvennuksen jälkeenkkin ollut koivua lähes  $\frac{1}{3}$  niiden runkomäärästä.

#### 42322. Raivauspuun määrä taimikkoalueilla keskimäärin vuosina 1954—1958

Taimikoiden harvennusten määrän vaihdellessa eri vuosina huomattavasti tyydytään tässä (taulukko 106) esittämään vain vuosien 1954—1958 keskimäärät, jotka epäilemättä paremmin kuin vuoden 1958 erilliset tulokset antavat yleiskuvan niiden puumääristä.

Taulukko 106. Raivauspuun määrä taimikoiden harvennuksissa keskimäärin vuosina 1954—1958.

Tabelle 106. Masse des Räumungsholzes bei den Jungwuchspflegen durchschnittlich 1954—1958.

Piirikunta Distrikt	Kokonaismäärä Gesamtmasse				Keskimäärin hehtaaria kohden Durchschnittlich pro Hektar			
	Mänty Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
	kiintokuutiometriä — Festmeter sadanneksia — Prozent				kiintokuutiometriä — Festmeter			
Perä-Pohjola .....	14 000 32	2 000 5	27 000 63	43 000 100	4.9	0.8	9.5	15.2
Pohjanmaa .....	12 000 46	2 000 7	13 000 47	27 000 100	6.8	1.0	6.9	14.7
Itä-Suomi .....	10 000 49	4 000 16	7 000 35	21 000 100	8.1	2.7	5.8	16.6
Länsi-Suomi .....	23 000 50	5 000 11	17 000 39	45 000 100	7.4	1.7	5.8	14.9
Koko maa — Ganzes Land	59 000 43	13 000 9	64 000 48	136 000 100	6.6	1.4	7.2	15.2

Suoritettujen laskelmien mukaan on taimikkoalueiden raivauspuun vuotuinen määrä vuosina 1954—1958 edustanut valtion metsissä noin 140 000 k-m<sup>3</sup>:n puuerää, mikä käsittelyalan hehtaaria kohden laskettuna vastaa noin 15 k-m<sup>3</sup>:n määrää. Luonteenomaista taimikoiden harvennuksille on, että niiden puumäärä on ollut suurin Länsi-Suomessa, joskin se Perä-Pohjolassa on kohonnut suunnilleen samalle tasolle. Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa se on sen sijaan jäänyt huomattavasti vähäisemmäksi.

Mäntyä ja lehtipuuta on taimikoiden harvennuspuuhun sisällynyt suunnilleen yhtä paljon, kuusta sen sijaan niitä paljon vähemmän. Eri puulajien

osuudet vaihtelevat piirikunnittain jonkin verran. Perä-Pohjolassa on taimikkoalueiden hakkuupoistumasta pääosa ollut koivua, Pohjanmaalla on mäntyä ja koivua ollut suunnilleen yhtä paljon. Sekä Itä- että Länsi-Suomessa on taas männyn osuus ollut jo suurempi kuin koivun. Kuusta sisältyy taimikkoalueiden raivauspuuhun Länsi-Suomessa ja Itä-Suomessa selvästi runsaammin kuin kahdessa pohjoisimmassa piirikunnassa.

Taimikoiden raivauspuuta on kaikissa piirikunnissa kertynyt hehtaaria kohden jokseenkin yhtä paljon. Pohjoisten piirikuntien eteläisiin verrattuna voimakkaampaa käsittelyä tasoittaa niiden puuston vähäisempi määrä. Säilyvä puusto on tietenkin näin muodostunut etelässä määrältään korkeammaksi.

#### 42323. Erikokoisen puun osuus taimikoiden raivauspuussa

Kun taimikkoalueilla valtaosa poistettavasta puustosta on niin pienikokoista, ettei siitä ole saatavissa käyttöpuuta, ei niitä yksittäisiä puuyksilöitä, joista puutavaraa voitaisiin valmistaa, yleensä voida kannattavasti käyttää hyväksi. Kuitenkin on niiden poistaminen taimikon kehityksen kannalta ollut välttämätöntä. Mitä heikommat ovat menekkiolot, sitä suurempi voi tällaisen puun osuus olla. Varsinkin on näin koivun suhteen, jota taimikkoalueilta voisi olla käyttökokoisena joskus runsaastikin saatavissa.

Poistetun puuston jakaantuminen rinnantasaläpimitaryhmiin perustuu taulukossa 107 taimikkoalueiden mittauksiin. Näiden mukaan on puulajeista mänty kooltaan pienintä. Sen puumäärästä on eri piirikunnissa  $\frac{2}{5}$ — $\frac{1}{2}$  ollut rinnantasaläpimitaltaan alle 6 cm ja vastaavasti taas kookkaimpia, 10 em ylittäviä runkoja vain runsas  $\frac{1}{10}$  (Pohjanmaalla kuitenkin noin

Taulukko 107. Taimikoiden raivauspuun jakaantuminen eri rinnantasaläpimitaluokkiin taimikkomittausten mukaan.

Tabelle 107. Verteilung des Räumungsholzes auf verschiedene Bruthöhendurchmesserklassen in den Jungwuchsmessungen.

Puulaji Holzart	Piirikunta Distrikt	Läpimitaluokka (cm) Durchmesserklasse (cm)					Kaikkiaan Insgesamt
		0—6	6—10	10—15	15—20	20+	
		sadanneksia kokonaispuumäärästä Prozent von der Gesamtholzmasse					
Mänty — Kiefer	Perä-Pohjola .....	53	34	12	—	1	100
	Pohjanmaa .....	44	32	15	6	3	100
	Itä-Suomi .....	39	46	12	2	1	100
	Länsi-Suomi .....	52	37	9	1	1	100
Kuusi — Fichte	Perä-Pohjola .....	30	32	18	20	—	100
	Pohjanmaa .....	30	45	17	0	8	100
	Itä-Suomi .....	38	49	8	2	3	100
	Länsi-Suomi .....	42	45	12	1	—	100
Lehtip. — Laubholz	Perä-Pohjola .....	20	29	28	12	11	100
	Pohjanmaa .....	14	22	27	19	18	100
	Itä-Suomi .....	25	25	21	15	14	100
	Länsi-Suomi .....	48	34	15	2	1	100

¼). Poistetut kuusirungot ovat olleet jonkin verran mäntyrunkoja kookkaampia, mikä lähinnä ilmenee alle 6 cm:n ja 6—10 cm:n läpimittaryhmien välisissä eroissa. Perä-Pohjolan alueen mittausaineistossa on lisäksi kookkaampienkin runkojen osuus kuusella suurempi.

Taimikoiden raivauspuusta on lehtipuu ollut kookkainta. Sen läpimittaryhmiin jakaantumisessa ovat myöskin alueelliset erot suuremmat kuin männyllä ja kuusella. Perä-Pohjolan alueen mittausaineistossa on pääosa poistetusta lehtipuusta ollut 6—15 cm:n läpimittaista, Pohjanmaan jopa vielä kookkaampaa. Itä-Suomessa on jo havaittavissa selvä läpimittajakautuman painopisteen siirtyminen pienempien läpimittojen ryhmiin, ja Länsi-Suomessa se on jo melko hyvin männyn ja kuusen jakautumien kaltainen. Tällaiset erot aiheutuvat tietenkin ensi sijassa eroista menekkioloissa. Monilla sellaisilla alueilla, joilla taimikoiden harvennukset nyt on jouduttu suorittamaan metsänhoitotöinä, olisi Länsi-Suomen menekkioloissa voitu jo hakata koivuhalkoa.

Taulukkoon 108 on vielä laadittu laskelma vuosien 1954—1958 hakkuupoistumaan sisältyvän taimikoiden raivauspuun jakaantumisesta eri paksuusluokkiin. Laskelma on laadinnaltaan rinnakkainen leimikoiden raivauspuuta koskevan vastaavan taulukon 104 kanssa.

Valtaosa taimikoista kertyvästä raivauspuusta on pienikokoista. Havupuiden kokonaismäärästä on noin ¾ ja lehtipuiden runsaasti ½ paksuudeltaan alle 8 cm. Siihen sisältyvää kuusta voidaan ehkä pitää hiukan

Taulukko 108. Eripaksuisen puun määrä taimikoiden raivauspuussa keskimäärin vuosina 1954—1958.

Tabelle 108. Masse des verschiedenstarken Holzes im Räumungsholz der Jungwüchse durchschnittlich 1954—1958.

Puulaji Holzart	Piirikunta Distrikt	Paksuusluokka (cm) — Stärkeklasse (cm)						Yhteensä Zusammen	
		0—5	5—8	8—10	10—15	15—20	20+		
kiintokuutiometriä — Festmeter									
Mänty Kiefer	Perä-Pohjola ....	9 200	2 100	900	1 400	300	100	14 000	
	Pohjanmaa .....	4 800	3 800	1 500	1 200	400	300	12 000	
	Itä-Suomi .....	3 700	3 600	1 600	800	200	100	10 000	
	Länsi-Suomi ....	9 200	9 100	2 900	1 400	200	200	23 000	
	Koko maa — Ganzes Land	26 900	18 600	6 900	4 800	1 100	700	59 000	
		%	45	32	12	8	2	1	100
Kuusi Fichte	Perä-Pohjola ....	700	400	300	300	200	100	2 000	
	Pohjanmaa .....	600	700	300	200	100	100	2 000	
	Itä-Suomi .....	1 400	1 700	500	200	100	100	4 000	
	Länsi-Suomi ....	1 900	2 200	600	300	0	—	5 000	
	Koko maa — Ganzes Land	4 600	5 000	1 700	1 000	400	300	13 000	
		%	34	38	13	10	3	2	100
Lehtipuut Laubholz	Perä-Pohjola ....	7 000	5 600	2 600	5 000	3 700	3 100	27 000	
	Pohjanmaa .....	2 800	2 600	1 200	2 300	1 900	2 200	13 000	
	Itä-Suomi .....	2 000	1 600	700	1 000	1 000	700	7 000	
	Länsi-Suomi ....	7 700	5 400	1 600	1 500	600	200	17 000	
	Koko maa — Ganzes Land	19 500	15 200	6 100	9 800	7 200	6 200	64 000	
		%	30	24	10	15	11	10	100

kookkaampana kuin mäntyä, mikä lähinnä tulee esille paksuusluokkien 0—5 cm ja 5—8 cm määrien välisissä eroissa. Lehtipuu puolestaan on selvästi kookkaampaa kuin havupuut. Käsityksen tästä saa, kun verrataan keskenään eri puulajien kohdalla paksuudeltaan 10 cm täyttävän puun määriä. Tällaista puuta on poistetusta männystä 11% ja kuusesta 15%, mutta koivusta sen sijaan 36%. Pääosa tällaisesta koivusta on kuitenkin kertynyt alueilta, joilla sillä ei yleensä ole ollut menekkiä.

#### 424. Hukkapuun kokonaismäärä

Hukkapuun kokonaismäärää vuosina 1954—1958 esittävä taulukko 109 on yhdistelmä leimikoiden hakkuutähteiden (taulukko 89) ja raivauspuun (taulukko 98) sekä taimikoiden raivauspuun (taulukko 106) määristä.

Vuosina 1954—1958 on valtion metsiin jäänyt vuosittain hukkapuuta keskimäärin noin 2.7 milj. k-m<sup>3</sup> kuorellista runkopuuta. Suunnilleen puolet

Taulukko 109. Hukkapuun määrä keskimäärin vuosina 1954—1958.

Tabelle 109. Masse des Verlustholzes durchschnittlich 1954—1958.

Piirikunta Distrikt	Mänty — Kiefer		Kuusta — Fichte		Lehtipuuta Laubholz		Kaikkiaan Insgesamt	
	k-m <sup>3</sup> — fm %	%	k-m <sup>3</sup> — fm %	%	k-m <sup>3</sup> — fm %	%	k-m <sup>3</sup> — fm %	%
Perä-Pohjola .....	516 000	60	267 000	37	579 000	51	1 362 000	49
	38		20		42		100	
Pohjanmaa .....	210 000	24	256 000	35	377 000	32	843 000	31
	25		30		45		100	
Itä-Suomi .....	74 000	9	157 000	21	120 000	11	351 000	13
	21		44		35		100	
Länsi-Suomi .....	64 000	7	53 000	7	66 000	6	183 000	7
	34		29		37		100	
Koko maa — Ganzes Land	864 000	100	733 000	100	1 142 000	100	2 739 000	100
	32		27		41		100	

tästä määrästä on jäänyt Perä-Pohjolan ja lähes ⅓ Pohjanmaan piirikunnan alueelle. Eteläisissä piirikunnissa on hukkapuun määrä ollut paljon vähäisempi: Itä-Suomessa noin ⅓ ja Länsi-Suomessa noin 1/15 koko maan määrästä. Erilaisuus hakkuutoiminnan laajuudessa ja mahdollisuuksissa käyttää poistettu puu hyväksi jyrkentävät hukkapuun määrässä alueiden välisiä, vaikutukseltaan samansuuntaisia eroja.

Runsaimmin sisältyy hukkapuuhun koivua, koko maassa noin 2/5 kaiken hukkapuun määrästä. Mäntyä on siitä ollut noin 1/3, ja kuusta on jäänyt metsään jonkin verran vähemmän kuin mäntyä. Lähinnä tämä johtuu näiden kahden puulajin erilaisesta alueellisesta jakaantumisesta: kuusen osuus on hakkuupoistumassa etelässä suurempi kuin pohjoisissa piirikunnissa. Koivun osuus hukkapuussa vaihtelee alueellisesti vähemmän kuin havupuulajien. Itä-Suomen hukkapuussa on kuusen osuus huomattavasti suurempi kuin muualla ja männyn taas selvästi alhaisin. Perä-Pohjolan voidaan puolestaan sanoa edustavan hukkapuun puulajeittaisessa rakenteessa vastakaista tyyppiä, jossa kuusen osuus on erityisen alhainen.



425. Keräyspuun määrä hankintavuonna 1959/1960

4251. Keräyspuun kokonaismäärä ja sen suhde hukkapuun määrään

Edellä tarkastellut hukkapuun määrät perustuvat puun hyväksi käyttöön siinä laajuudessa, kuin se tapahtuu leimikoiden tai niihin puutavaransa puolesta rinnastettavien lupakirjakauppojen varsinaisen hakkuun yhteydessä (vrt. s. 15). Tällöin on keräyspuu jäänyt sisältymään hukkapuun määrään.

Käsityksen saamiseksi siitä, mikä merkitys keräyspuulla on valtion metsien hakkuupoistuman rakenteessa, on sen määrästä suoritettu hankintavuoteen 1959/1960 kohdistunut erillinen selvitys. Kun tällaisen puun määrä sen käyttöluonteesta johtuen ilmeisesti vuosittain vaihtelee suhteellisen vähän, antaa se epäilemättä näinkin suoritettuna tyydyttävän kuvan keräyspuun osuudesta yleensäkin.

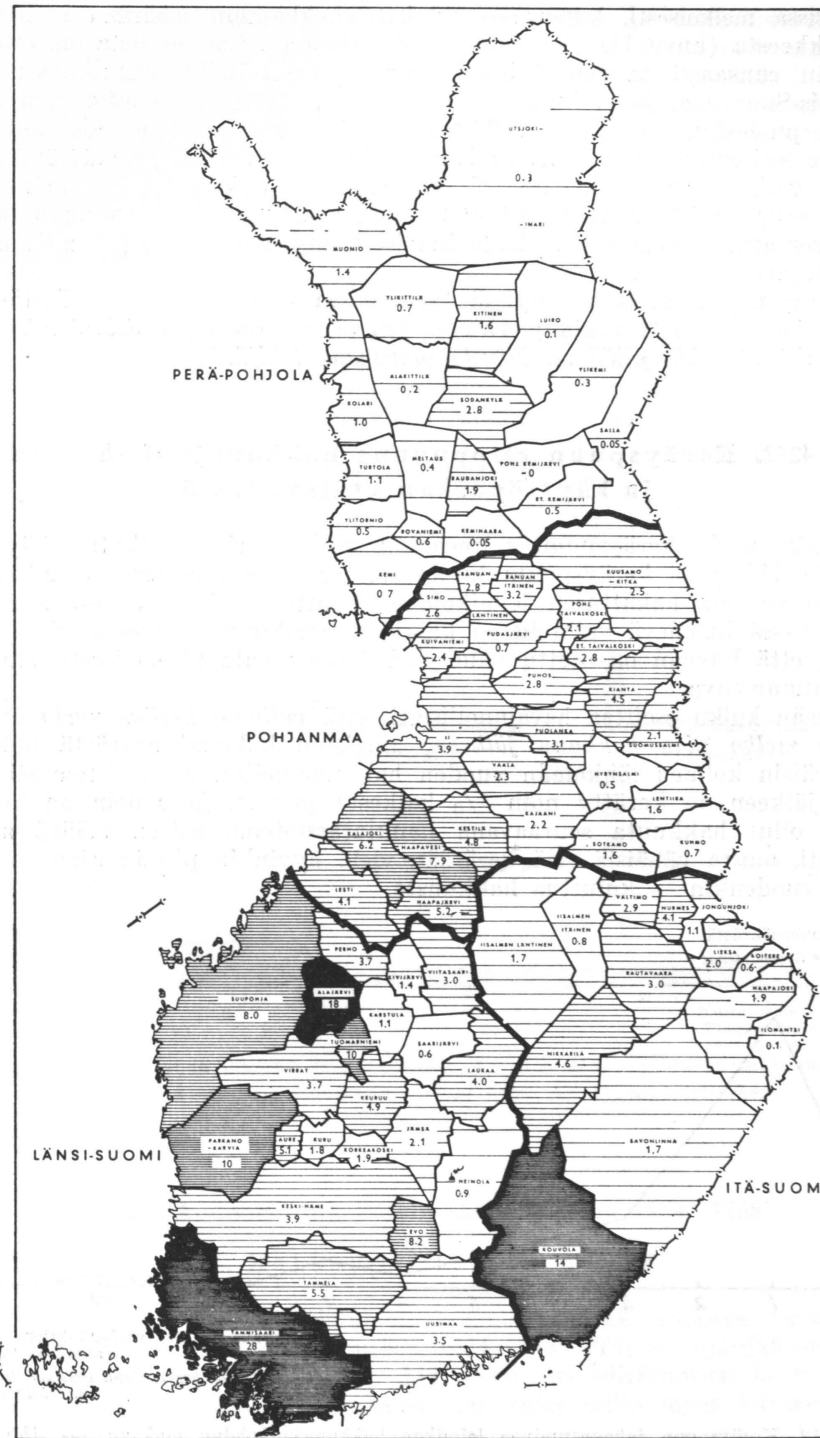
Keräyspuun määrä valtion metsissä koskevat tiedot ovat taulukossa 110. Kaikkiaan on hankintavuonna 1959/1960 kerätty erilaisissa hakkuissa hukkapuuhun jäänyttä käyttökelpoista puuta noin 47 000 k-m<sup>3</sup>, mikä määrä vastaa 0.7 %, jos sitä verrataan vuosien 1954—1958 keskimääräiseen hakkuukertymään. Mitään oleellista muutosta vuosien 1954—1958 keräyspuun määrästä ei ole aihetta edellyttää hankintavuoteen 1959/1960 mennessä tapahtuneeksi. Vastaavasta hukkapuun määrästä laskettu suhdearvo taas on 1.7 %. Nämä luvut antavat hyvän kuvan siitä, miten vähäinen osa hukkapuusta tulee jälkeen päin käytetyksi hyväksi keräyspuuna.

Selvityksen mukaan on keräyspuusta vain noin 1 % ollut muuta (pääasiassa oksia) kuin runkokuuta. Tästä taas on runsas 1/3 ollut hakkuutähteitä ja lähes 2/3 raivauspuuta. Perä-Pohjolassa on kuitenkin pääosa kerätty hakkuutähteistä ilmeisesti lähinnä sen vuoksi, että siellä on suurimmaksi osaksi kerätty mäntyä, jota metsään on jäänyt etupäässä hakkuutähteinä. Muissa piirikunnissa on keräyspuussa runsaimmin ollut koivua (Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa noin 3/5 ja Länsi-Suomessa noin 2/5). Kuusta on sisältynyt keräyspuuhun huomattavasti vähemmän kuin muita puulajeja.

Taulukko 110. Keräyspuun määrä hankintavuonna 1959—1960.  
 Tabelle 110. Masse des Sammelholzes im Einschlagsjahr 1959—1960.

	Kokonaismäärä — Gesamtmasse				Suhde hukkapuun määrään Im Verhältnis zur Masse des Verlustholzes			
	Mänty Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
	kiintokuutiometriä — Festmeter				sadanneksia — Prozent			
Perä-Pohjola .....	6 100	400	4 400	10 900	1.2	0.2	0.8	0.8
Pohjanmaa .....	4 800	2 700	12 300	19 800	2.3	1.0	3.3	2.4
Itä-Suomi .....	2 100	900	4 800	7 800	2.8	0.6	4.0	2.2
Länsi-Suomi .....	2 700	2 000	3 500	8 200	4.4	3.8	5.1	4.5
Koko maa — Ganzes Land	15 700	6 000	25 000	46 700	1.8	0.8	2.2	1.7

Suhteellisesti eniten, kaikkiaan lähes 5 % hukkapuusta, on keräyspuuna otettu käyttöön Länsi-Suomessa. Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa on talteen otettu vain runsaasti 2 % ja Perä-Pohjolassa suhteellisesti vähiten, vähemmän kuin 1 % hukkapuun määrästä. Keräyspuun merkitys vaihtelee maan



Kuva 111. Keräyspuun osuus hukkapuun määrästä. — Abb. 111. Anteil des Sammelholzes an der Verlustholzmasse.  
 Kartakkeen lukuarvot sadanneksia — Zahlenwerte der Karte Prozent

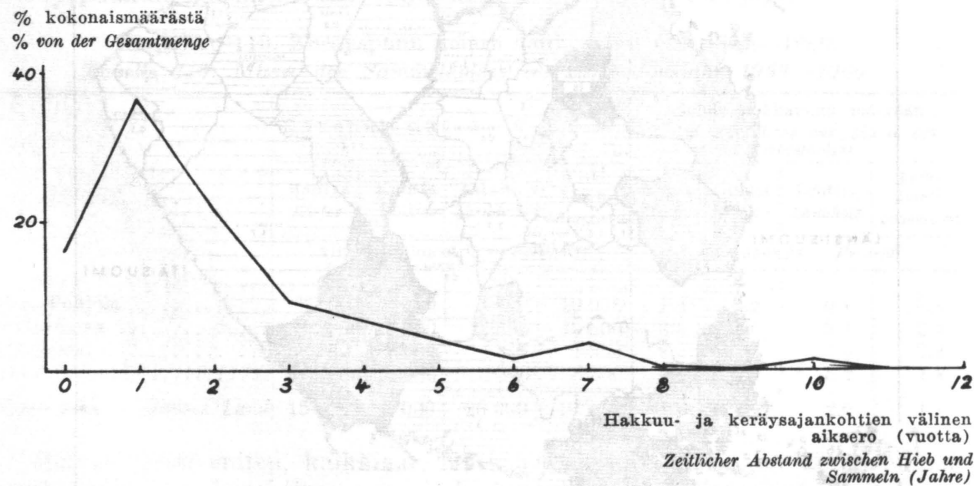
eri osissa melkoisesti, kuten sen suhdetta hukkapuun määrään osoittavasta kartakkeesta (kuva 111) havainnollisesti käy ilmi. Luonnollista on, että sitä otetaan runsaasti talteen Pohjanlahden vähämetsäisillä rannikkoseuduilla. Pohjois-Suomessa, jossa hukkapuun määrä on suuri, on keräyspuun suhde siihen puolestaan alhaisempi. Tietyissä osissa Pohjanmaan piirikuntaa se saattaa kuitenkin kohota merkittävän korkeaksi. Erot sen määrässä näytävät vaihtelevan huomattavasti läheisissäkin hoitoalueissa. Epäilemättä tähän erityisesti vaikuttaa valtion metsien määrä paikalliseen puun tarpeeseen verrattuna, mutta sen ohella ilmeisesti myöskin muut, paikallisuontoiset tekijät.

Keräyspuulla saattaa tietyissä tapauksissa olla paikallisen väestön toimeentulolle huomattavakin merkitys. Sen sijaan valtion metsätalouden kannalta sitä ei voida pitää merkitystä omaavana tekijänä.

#### 4252. Keräyspuun riippuvuus hakkuuajankohdasta ja käyttöpaikan etäisyydestä

Hakkuun ja keräyspuun talteenoton välisen ajan vaikutus käy ilmi kuvasta 112, joka keräyspuuta koskevaan aineistoon perustuen esittää eri hankintavuosina hakattujen leimikoiden osuutta keräyspuun kokonaismäärästä. Tässä ilmenevä vaihtelu on kaikkien piirikuntien alueella siksi yhtenäistä, että kuvaan on otettu vain yksi, koko maata yhtenäisesti edustava jakaantumisviiva.

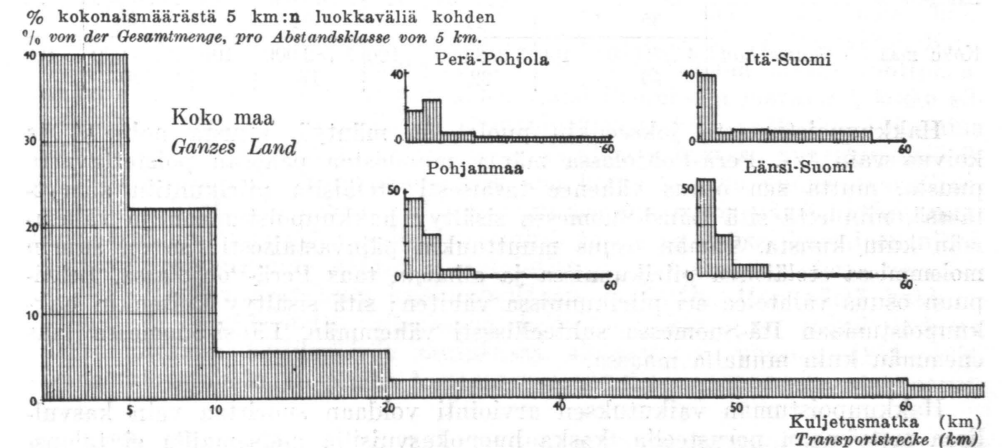
Tämän kulku osoittaa havainnollisesti, että valtaosa keräyspuusta otetaan talteen melko pian hakkuun jälkeen; aineiston kokonaismäärästä noin  $\frac{3}{4}$  on peräisin kolmen lähimmän vuoden hakkuualueilta. Jo välittömästi hakkuun jälkeen on kerätty noin  $\frac{1}{6}$  kaikesta puusta, ja suurin on keräysmäärä ollut hakkuuta seuraavana hankintavuotena. Sitten määrä alenee nopeasti, mutta vähäisiä eriä kerätään vielä hyvinkin pitkän ajan — jopa yli 10 vuodenkin — kuluttua hakkuusta.



Kuva 112. Keräyspuun jakaantuminen leimikon hakkuuajankohdan mukaan. — Abb. 112. Verteilung des Sammelholzes nach dem Hiebszeitpunkt.

Kuva 113 taas esittää keräyspuun käyttöpaikan ja talteenottoaivan välisen etäisyyden vaihtelua aineistossa. Pääosaltaan kerätään tällainen puu läheltä käyttöpaikkaa. Aineiston mukaan on noin  $\frac{2}{5}$  käytetty alle 5 km:n ja lähes  $\frac{2}{3}$  alle 10 km:n etäisyydellä keräyspaikasta. Yksittäistapauksissa saatetaan kuitenkin kuljettaa kerättyä puuta kauaksikin; niinpä aineistossa on noin  $\frac{1}{7}$  kerätyn puun määrästä sellaista, joka on käytetty kauempana kuin 50 km:n päässä keräyspaikalta.

Tämä käyttöpaikan etäisyys vaihtelee eri piirikuntien alueella eri tavoin. Yleisenä piirteenä voidaan todeta, että mitä pohjoisemmaksi siirrytään, sitä kauemmaksi keräyspaikalta puu yleensä kuljetetaan (vrt. kuvan 113 piirikunnittaisia jakaantumia). Länsi-Suomen aineistossa on noin  $\frac{4}{5}$  kaikesta keräyspuusta peräisin lähempää kuin 10 km:n päästä käyttöpaikalta, kun taas vastaava osuus on Perä-Pohjolan aineistossa vain runsaasti  $\frac{2}{5}$ , samalla kun melkein  $\frac{3}{10}$  sen keräyspuusta on joutunut käyttöön kauempana kuin 50 km:n päässä. Aineiston mukainen keskimääräinen käyttöetäisyys on Länsi-Suomen piirikunnan alueella alle 10 km, Pohjanmaan ja Itä-Suomen alueella suunnilleen 20 km, mutta Perä-Pohjolan alueella sen sijaan yli 30 km. Pohjanmaan ja Itä-Suomen jakaantumukset eroavat toisistaan siten, että edellisessä pääosa keräyspuusta on sijoittunut selvästi suppeammalle alueelle kuin jälkimmäisessä.



Kuva 113. Keräyspuun määrän jakaantuminen kuljetusmatkan pituuden mukaan. — Abb. 113. Verteilung des Sammelholzes nach der Transportstrecke.

#### 426. Hakkuupoistuma keskimäärin vuosina 1954—1958

##### 4261. Hakkuupoistuman määrä

Valtion metsien hakkuupoistuman kokonaismäärää koskeva tarkastelu seuraavassa kohdistuu 5-vuotiskauteen 1954—1958. Tämän ajanjakson vuotuisina keskimäärinä on taulukkoon 114 otettu eri piirikuntien hakkuupoistumaan sisältyneen puun määrä; sama asia tulee esille myös kuvassa 120.

Inventointiin perustuvien laskelmien mukaan on *valtion metsien hakkuupoistuma vuosina 1954—1958 ollut noin 9.5 milj. k-m<sup>3</sup> kuorellista runkopuuta vuodessa*. Tästä hakkuupoistumasta tulee valtaosa Perä-Pohjolan (noin  $\frac{2}{5}$ ) ja Pohjanmaan (noin  $\frac{1}{3}$ ) piirikuntien osalle. Eteläisten piirikuntien osuus siitä on ollut paljon vähäisempi: Itä-Suomessa noin  $\frac{1}{6}$  ja Länsi-Suomessa ainoastaan noin  $\frac{1}{10}$  valtion metsien koko hakkuupoistumasta.

Taulukko 114. Hakkuupoistuman määrä keskimäärin vuosina 1954—1958.  
Tabelle 114. Masse des Hiebsabganges durchschnittlich 1954—58.

Piirikunta Distrikt	Mäntyä — Kiefer		Kuusta — Fichte		Lehtip.—Laubholz		Kaikkiaan Insgesamt	
	k-m <sup>3</sup> — fm %	%	k-m <sup>3</sup> — fm %	%	k-m <sup>3</sup> — fm %	%	k-m <sup>3</sup> — fm %	%
Perä-Pohjola .....	2 194 000 58	46	891 000 24	29	678 000 18	38	3 763 000 100	39
Pohjanmaa .....	1 480 000 47	31	1 085 000 34	36	614 000 19	34	3 179 000 100	33
Itä-Suomi .....	701 000 44	15	649 000 41	21	245 000 15	14	1 595 000 100	17
Länsi-Suomi .....	364 000 35	8	427 000 41	14	245 000 24	14	1 036 000 100	11
Koko maa — Ganzes Land	4 739 000 49	100	3 052 000 32	100	1 782 000 19	100	9 573 000 100	100

Hakkuupoistumasta jokseenkin puolet on mäntyä, kuusta noin  $\frac{1}{3}$  ja koivua vain  $\frac{1}{5}$ . Perä-Pohjolassa mänty muodostaa pääosan poistettavasta puusta, mutta sen osuus vähenee tasaisesti eteläisiin piirikuntiin siirryttäessä, niin että sitä Länsi-Suomessa sisältyy hakkuupoistumaan jo vähemmän kuin kuusta. Tämän osuus muuttuikin päinvastaisesti: se on suurin molemmissa eteläisissä piirikunnissa ja alhaisin taas Perä-Pohjolassa. Lehtipuun osuus vaihtelee eri piirikunnissa vähiten; sitä sisältyy kuitenkin hakkuupoistumaan Itä-Suomessa suhteellisesti vähemmän, Länsi-Suomessa taas enemmän kuin muualla maassa.

Hakkuupoistuman vaikutuksen arviointi voidaan suorittaa vain kasvullisen metsämaan perusteella, koska huonokasvuisilla metsämailla ei taloustoiminnan kestävyuden kannalta ole käytännöllistä merkitystä. Lähtökohdaksi on tällöin pidetty taloustoiminnan piiriin kuuluneen kasvullisen metsämaan (vrt. ss. 49—50) hehtaaria kohden laskettua keskimäärää.

Hoitoalueittaisiin määriin perustuva kuvan 116 kartake havainnollistaa vuosien 1954—1958 hakkuupoistuman hehtaarikohtaisten keskimäärien alueellista vaihtelua. Piirikunnittaisina on vastaavat keskimäärät otettu seuraavalla sivulla olevaan asetelmaan.

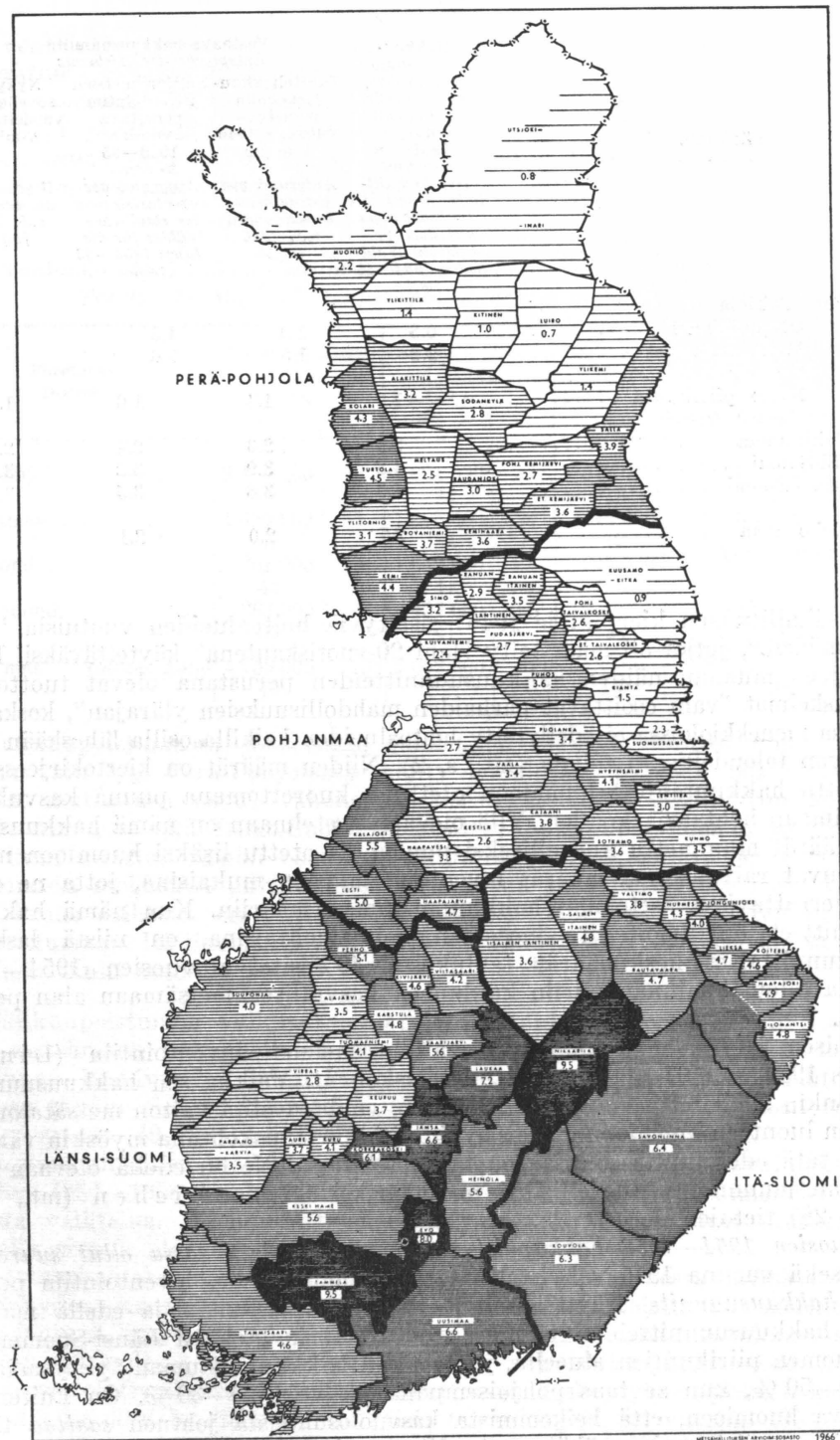
Vertauskohtana näille hehtaari keskimäärille, arvioitaessa metsätalouden kestävyuden kannalta vuosien 1954—1958 hakkuupoistuman merkitystä, tulee lähinnä kysymykseen vastaavalle ajankohdalle hakkuutoiminnan suunnittelun yhteydessä tarkoituksenmukaisina vahvistetut hakkuusuunnitteet. Kun inventointivaiheessa ei sotien aiheuttaman keskeytyksen jälkeä kaikille hoitoalueille ollut laadittu ajankohdalla talouskirjoja, on vuosina 1954—1958 voimassa olleina suunnitteina lähinnä pidettävä metsähallituksen vuonna 1946 antamaan, hoitoalueiden metsätalouden järjestelyä koskevaan kiertokirjeeseen

Piirikunta Distrikt	Hakkuupoistuman keskimäärä kasvullisella metsämaalla vuosina 1954—58 k-m <sup>3</sup> /ha	Tuottohakkuu- laskelmiin perustuva vuodelta 1946 k-m <sup>3</sup> /ha	Vastaava hakkuusuunnite Entsprechender Hiebsatz Valtion metsien inventointiin perustuva vuosille 1956—65 k-m <sup>3</sup> /ha	Nykyisin sovellettava vuodelta 1963 k-m <sup>3</sup> /ha
	Durchschnittliche Masse des Hiebsabganges auf dem produktiven Waldboden 1954—58 fm/ha	Aufgrund von Ertragshiebsberechnungen v.J. 1946 fm/ha	Aufgrund der Inventarisierung der staatlichen Wälder für die Jahre 1956—65 fm/ha	Gegenwärtig anzuwenden v.J. 1963 fm/ha
Perä-Pohjola				
Utsjoki-Inari .....	0.8	1.0	1.5	
Muu osa .....	2.2	1.5	1.6	
Übriger Teil				
Koko piirikunta .....	1.9	1.4	1.6	1.3
Ganzer Distrikt				
Pohjanmaa .....	2.9	2.3	2.4	2.3
Itä-Suomi .....	4.8	3.9	3.2	3.1
Länsi-Suomi .....	4.9	3.8	3.5	3.3
Koko maa .....	2.7	2.0	2.1	
Ganzes Land				

(Metsähallituksen kiertokirje 1946) sisältyviä hoitoalueiden vuotuisia "hakkausmääriä", jotka oli määritelty "lähi 20-vuotiskautena" käytettäväksi. Kiertokirjeen mukaan näiden hakkuusuunnitteiden perustana ovat tuottohakkuulaskelmat "vain osoittavat parhaiden mahdollisuuksien ylärajan", koska silloisissa menekkioloissa ei edellytetty hoitoalueiden kaikilla osilla läheskään aina voitavan taloudellisesti toimia (mt., s. 2). Niiden määrät on kiertokirjeessä ilmoitettu hakkuutähteet huomioon otettuna kuorettomana puuna kasvullisen metsämaan hehtaaria kohden. Yllä olevaan asetelmaan on nämä hakkuusuunnitemäärät muunnettu kuorelliseksi puuksi, ja otettu lisäksi huomioon niistä puuttuvat raivauspuun määrät inventointitulosten mukaisina, jotta ne olisivat verrattavissa asetelman hakkuupoistuman määriin. Kun nämä hakkuusuunnitteet on ilmoitettu ainoastaan hoitoalueittaisina, on niistä laskettu piirikunnittaiset keskimäärät taulukossa 49 esitetyn vuosien 1954—1958 aikana taloustoiminnan piiriin kuuluneen kasvullisen metsämaan alan perusteella.

Toisen lähtökohdan tarjoavat valtion metsien inventointiin (Linnamies 1959, ss. 107—110) perustuvat laskelmat. Vaikka sen hakkuusuunnitteet onkin määritetty vuosille 1956—1965, voidaan niitä valton metsätalouden yleisen luonteen huomioon ottaen hyvin pitää vertauskohtana myöskin välittömästi tätä edeltänyttä aikajaksoa tarkasteltaessa. Ne on edellä olevaan asetelmaan muunnettu kuorelliseksi puumääräksi Linnamiehen (mt., taulukko 28) tietojen perusteella.

Vuosien 1954—1958 hakkuupoistuma on kaikkialla maassa ollut suurempi kuin sekä vuonna 1946 vahvistettu että valtion metsien inventointiin perustuva hakkuusuunnite. Näyttää siltä, että hakkuupoistuman ja edellä mainittujen hakkuusuunnitteiden välinen ero on suurin etelässä Länsi-Suomen ja Itä-Suomen piirikuntien alueella, joilla tämä hakkuupoistuman "ylitysmäärä" on 30—50 %, kun se taas pohjoisempana on vain 20—30 %. On kuitenkin otettava huomioon, että heikommista kasvuolosuhteista johtuen saattaa tämä pohjoisten piirikuntien vähäisempi ylitys tosiasiallisesti olla vaikutukseltaan merkittävämpi. Viimeksi on valtion metsien hakkuusuunnitteita saatujen ko-



Kuva 116. Hakuuipoistuman vuotuinen keskimäärä kasvullisen metsämaan hehtaaria kohden vuosina 1954—1958. — Abb. 116. Jahresdurchschnitt des Hiebsabganges pro Hektar produktiver Waldboden 1954—1958.

Kartakkeen lukuarvojen mittayksikkö  $\text{m}^3/\text{ha}/\text{v}$  — Messungseinheit der Zahlen auf der Karte  $\text{m}^3/\text{ha}/\text{Jahr}$ .

kemusten perusteella uudelleen tarkistettu vuonna 1963 (Metsähallituksen kiertokirje 1963). Kuten tämän tarkistuksen asetelmaan kuorellisiksi muunnettuna otetut määrät osoittavat, on tällöin *valtion metsätalouden kestävyyttä ajatellen hakkuutoiminnan entistä voimakkaampi rajoittaminen katsottu välttämättömäksi*.

#### 4262. Hakuuipoistuma eri hakkuutavoilla käsitellyissä metsiköissä

Inventointiajankohtaan kohdistuvien laskelmien tulokset taulukossa 118 antavat kuvan hakuuipoistuman suuruudesta eri hakkuutapoja käytettäessä. Taimikkoalueiden hakuuipoistumaa on jo aiemmin (ss. 106—107) tarkasteltu.

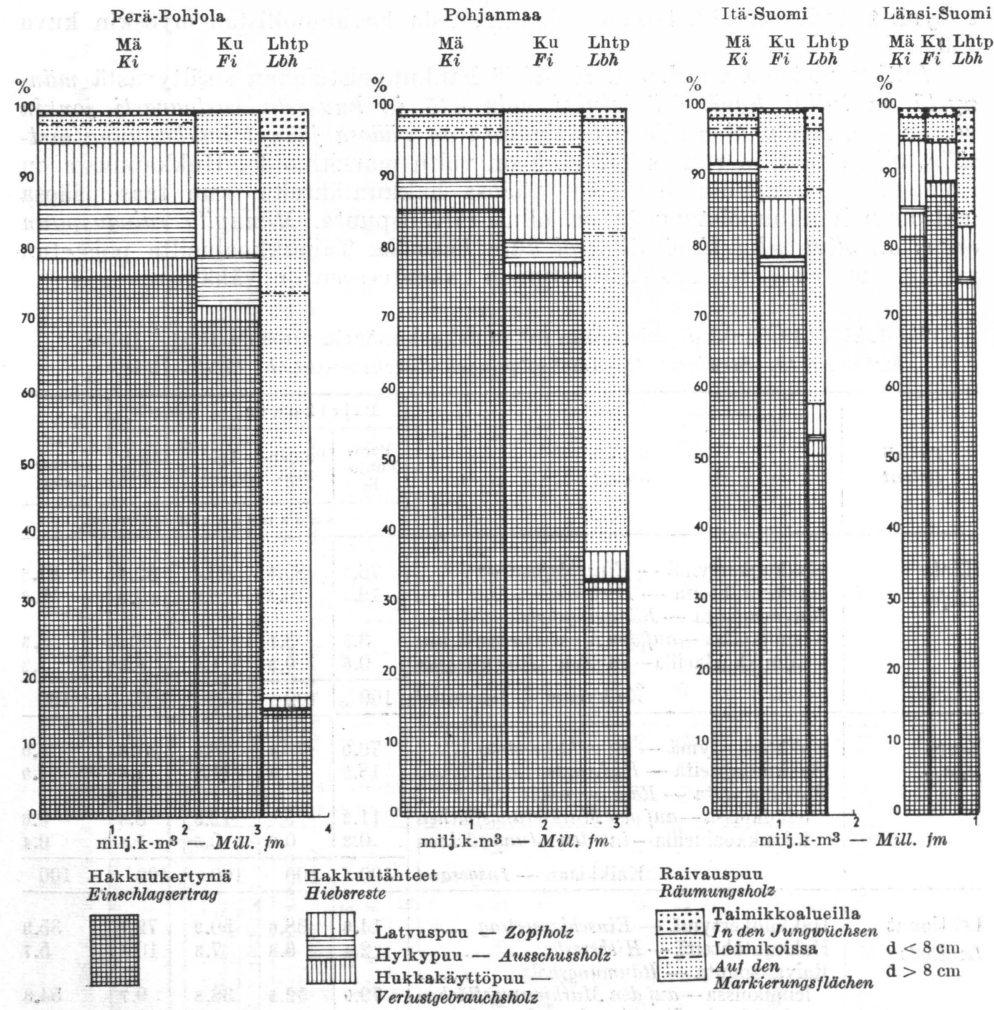
*Hakuuipoistuman määrä on kasvatushakuissa kaikkialla merkille pantavan samansuuruinen, ja sen puulajeittainen rakennekin vastaa hyvin eri mittausalueiden yleisiä puulajisuhteita. Suunnilleen sama havainto voidaan tehdä myöskin ylispuuhakuista, joiden kohdalla suuremmat alueittaiset erot voidaan edellyttää hakuuutoimenpideryhmän yleisestä luonteesta johtuviksi (vrt. ss. 19 ja 46—47). Huonokasvuisten metsämaitten hakuuipoistumaa voidaan myös pitää alueittain yhdenmukaisena. Sille on ominaista sekä sen alhainen määrä — keskimäärin suunnilleen 1/3 kasvatushakkuiden tasosta — että sen voimakas mäntyvaltaisuus.*

Uudistushakuista suojuspuuhakuut ovat puumäärältään jääneet kasvatushakkuita vähäisemmiksi. Niissä on kuusella ollut määrällisesti ratkaiseva osuus. Suurin on hakuuipoistuma siemenpuu- ja avohakuissa, mutta vaihtelu näiden molempien kohdalla on mittausalueiden kesken suuri. Alueelliset erot ovatkin suurimmat uudistushakkuiden hakuuipoistuman määrässä, osittain rakenteessakin. Erityisesti on ero Perä-Pohjolan ja muiden piirikuntien keskimäärien välillä varsinkin avohakuissa suurempi kuin muiden hakuuutoimenpideryhmien kohdalla, ja vastaavasti on siten myös *ero uudistushakkuiden ja kasvatushakkuiden hakuuipoistuman määrässä muilla mittausalueilla jyrkempi kuin Perä-Pohjolassa*. Avohakkuiden hakuuipoistuma muuttuu mittausalueittain tarkasteltuna merkittävän säännöllisesti. Sen sijaan on siemenpuuhakuissa Itä-Suomen keskimäärä erityisen korkea. Syy tämänkaltaisiin piirteisiin lienee etsittävässä lähinnä uudistettavien metsien rakenteesta, mutta myös tulkintaeroilla saattaa niissä olla oma osuutensa. Luonnollista on, että Perä-Pohjolan olosuhteissa tulevat avo- ja siemenpuuhakuut käytännössä lähelle toisiaan. Samantapainen lienee asiantila ollut myöskin inventointiajankohdan hakuissa Itä-Suomessa. Sen sijaan on Länsi-Suomessa niiden kohteina olleiden metsiköiden rakenteessa esiintynyt selvä ja luonteenomainen ero, joka juuri aiheuttaa eron hakuuipoistuman puumäärään. *Puulajeittainen rakenne on molemmissa hakkuutavoissa kaikkialla selvästi erilainen*: avohakuissa on kuusivaltaisuus jopa Perä-Pohjolassakin selvä, ja päinvastoin on Länsi-Suomessakin siemenpuuhakkuiden hakuuipoistumaan sisältynyt eniten mäntyä.

#### 4263. Hakuukertymän, hakkuutähteiden ja raivauspuun osuus hakuuipoistumasta

Vuosien 1954—1958 hakuuipoistuman jakaantuminen toisaalta hakuukertymän ja toisaalta hukkapuun eri ryhmien osalle on piirikunnittain eri-





Kuva 120. Hakkuupoistuman määrä ja rakenne eri piirikunnissa keskimäärin vuosina 1954—1958. — Abb. 120. Masse und Struktur des Hiebsabganges in den verschiedenen Distrikten durchschnittlich 1954—1958.

Muutamia luonteenomaisia poikkeuksia tästä yleiskaavasta kuitenkin esiintyy. Erityisesti poikkeaa siitä raivauspuun määrä Länsi-Suomessa: leimikkoalueilla sen määrä on muiden piirikuntien vastaavaan määrään verrattuna vähäinen, samalla kun taimikkoalueiden raivauspuu muodostaa hakkuupoistumassa jo selvästi tuntuvan puuerän. Tämä ilmenee erityisesti männyn hakkuupoistumassa, jossa hakkukertymän osuus sen johdosta jää alhaisemmaksi kuin sekä Itä-Suomessa että Pohjanmaalla. Samasta syystä on siellä hakkukertymän osuus kuusella, päinvastoin kuin muissa piirikunnissa, suurempi kuin männyllä. Itä-Suomessa kuusen osuus taas on jäänyt yhtä alhaiseksi kuin Pohjanmaallakin, koska siellä kuusiraivauspuun määrä leimikoissa on ollut erityisen korkea. Kun Itä-Suomen piirikunnan alueella männyn hakkuurungot ovat olleet poikkeuksellisen kookkaita (vrt. taulukko 91), on sen hakkukertymän osuuskin tullut erityisen korkeaksi.

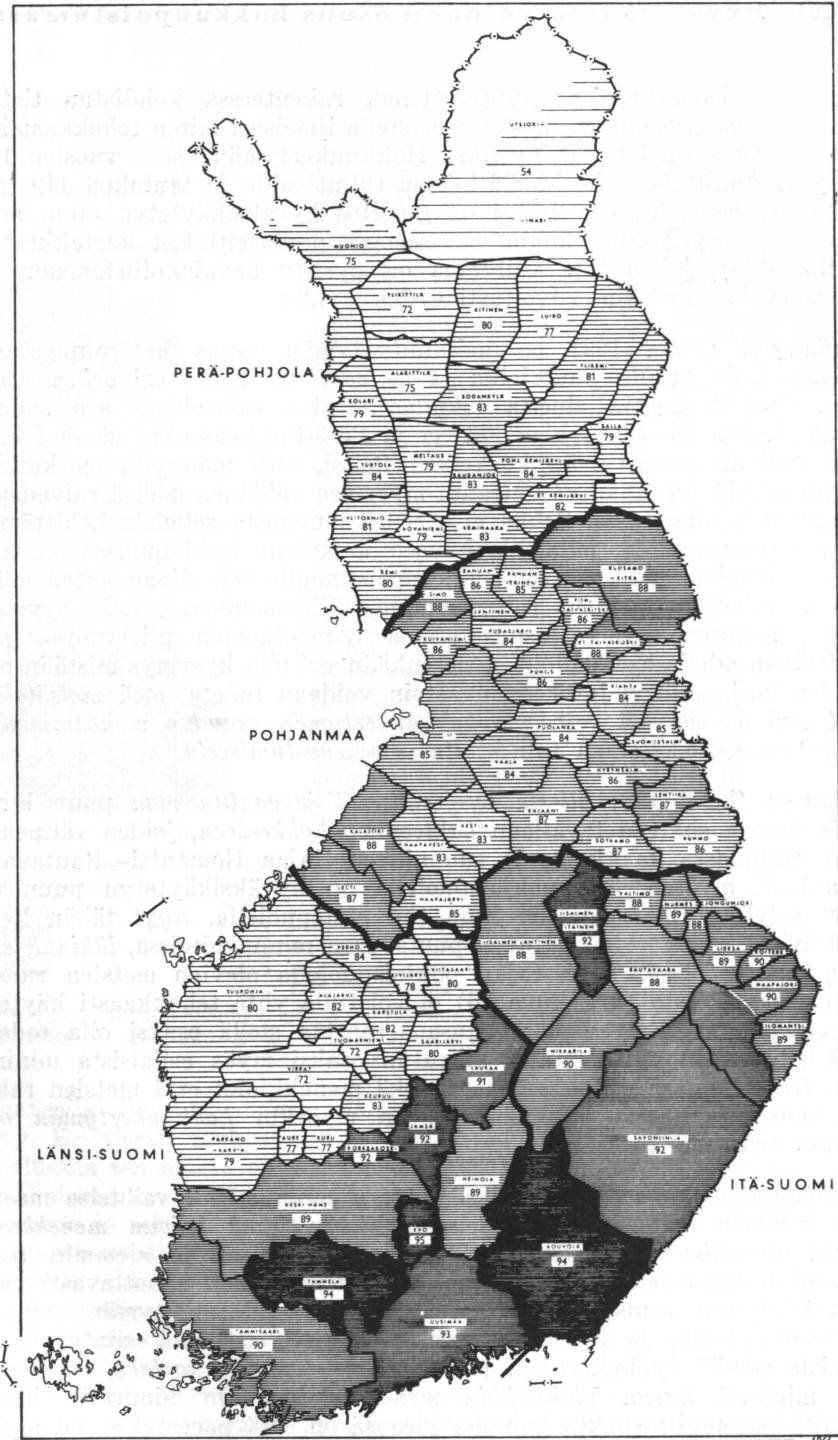
#### 4264. Hyväksikäytetyn puun osuus hakkuupoistumassa

Suurin mielenkiinto hakkuupoistuman rakenteessa kohdistuu tietenkin hakkukertymän osuuteen, koska se samalla ilmaisee, miten tehokkaasti poistettu puu on voitu käyttää hyväksi. Hakkukertymän osuus vuosien 1954—1958 piirikunnittaisina keskimäärinä on tullut esille jo taulukon 119 tarkastelun yhteydessä. Tämän lisäksi on laadittu hyväksikäytetyn puun määrän vaihtelua yksityiskohtaisemmin valaisemaan puulajeittaiset kartakkeet (kuvat 122—124), joissa tätä vaihtelua on pyritty havainnollistamaan, paitsi numeroarvoin, myöskin viivoitustiheyden avulla.

Männyllä (kuva 122) on hakkukertymän osuus hakkuupoistumasta suurempi kuin muilla puulajeilla ja se vaihtelee maan eri osissa verraten vähän. Utsjoki—Inarin aluetta lukuunottamatta vaihtelevat sen sadannemäärät yleensä 75—90 %:n välillä, ja jo Perä-Pohjolassakin nämä kohoavat monin paikoin merkittävän korkeiksi. Paitsi, että männyllä on kaikkialla ollut menekkiä, on tähän vaikuttanut myös sen vähäinen määrä raivauspuuna kaadetussa hukkapuussa. Sehän ei yleensä muodosta sellaisia kehittämiskelvottomia puuston osia, jollaisilla kuusen ja koivun hukkapuussa on merkittävä sija. Oman piirteensä sen hakkuupoistumalle sen sijaan antaa männyn runsaus taimikkoalueiden raivauspuuna. Nimenomaan tästä syystä on männyn hakkukertymän osuus osassa Länsi-Suomen piirikuntaa jäänyt merkittävän alhaiseksi. Tällöin ei tietenkään voi olla kysymys mistään metsätalouden laajaperäisyydestä. Päinvastoin voidaan todeta, että metsätalouden kehittyessä on tietystä vaiheesta hakkukertymän osuuden alentuminen hakkuupoistumassa oikeastaan vain osoitus sen tehostumisesta.

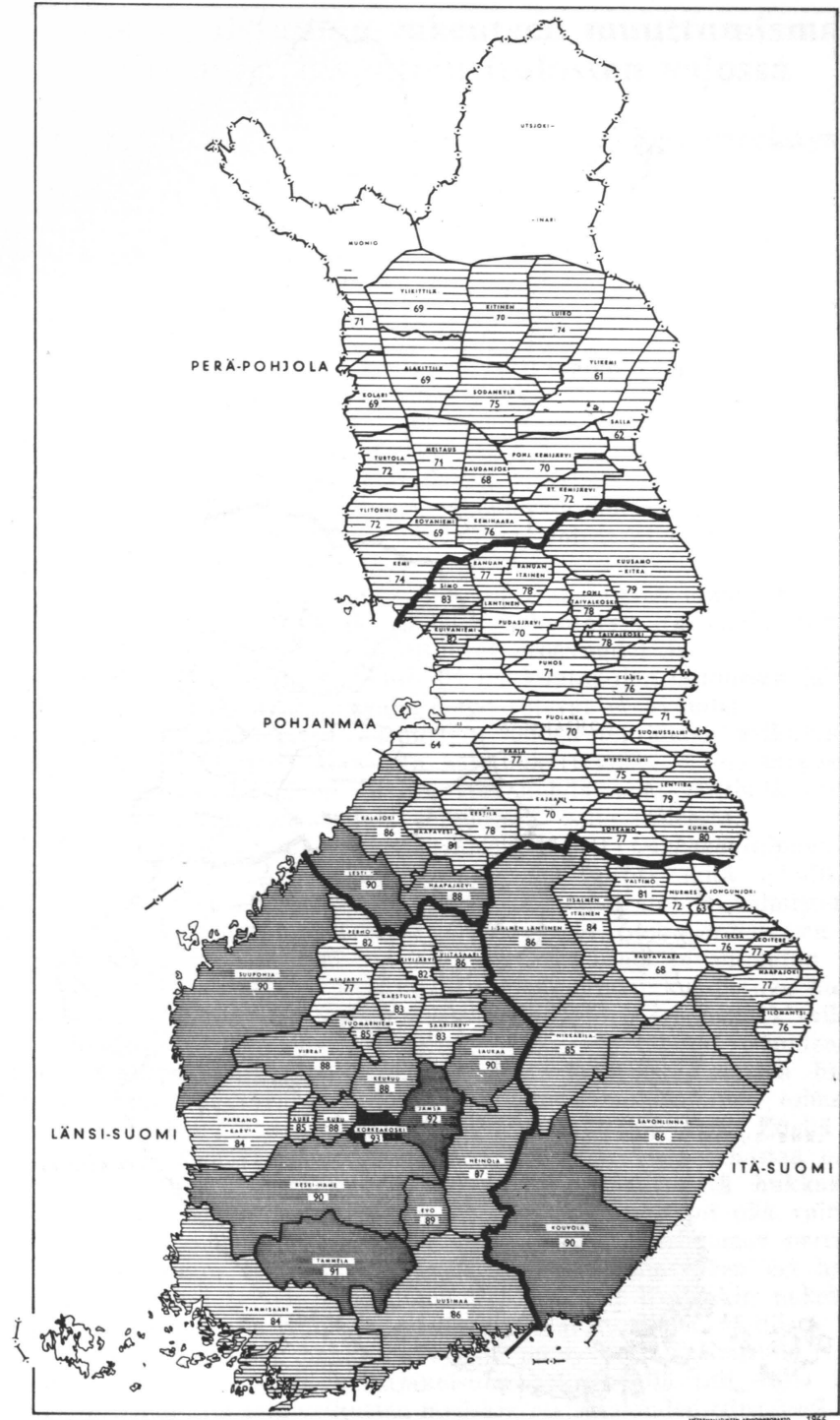
Kuusen (kuva 123) ollessa kysymyksessä jakaantuu maa puun hyväksikäytön asteen suhteen tavallaan kahteen vyöhykkeeseen, joiden välinen raja kulkee suunnassa kaakko-luode suunnilleen linjaa Ilomantsi—Rautavaara—Kajaani—Ii myöten. Sen pohjoispuolella on hyväksikäytetyn puun osuus jäänyt selvästi alhaisemmaksi kuin sen eteläpuolella. Syyt tähän lienevät löydettävissä, paitsi valmistettavan puutavaran minimimitoissa, lähinnä eroissa hylkypuun määrässä. Tuon rajan pohjoispuolella olevien metsien runsaasti lahovikainen puusto (vrt. kuva 76) ei voi tulla yhtä tehokkaasti käytetyksi kuin etelämpänä. Raivauspuun runsaus saattaa siellä osaksi olla todellista määrällistä enemmyyttä, mutta aiheutuu osaksi myös erilaisista minimimitoista. Länsi-Suomen sisäosissa, missä sekä menekkiolot että metsien rakenne ovat kuusen kannalta edullisimmat, on myöskin hakkukertymän osuus sadannes erityisen korkea.

Lehtipuulla (kuva 124) hyväksikäytetyn puun määrä vaihtelee maan eri osissa kaikkein eniten, mikä läheisesti liittyy juuri koivun menekkiolojen suureen alueelliseen erilaisuuteen. Tätä seikkaahan on jo aiemmin (s. 52) tarkasteltu. Muut tekijät kuin menekkiolot tuskin ovat sanottavasti vaikuttaneet lehtipuun osuussadanneksiin. Lehtipuun hakkukertymän osuus kasvaa yleensä etelään ja länteen siirryttäessä ilman, että sillä esiintyy kuuselle ominaista selvää vyöhykerajaa. Itse asiassa lehtipuun kartake antaakin tietystä mielessä kuvan yleisistäkin menekkioloista. On nimittäin ilmeistä, että mitä parempi menekki koivulla yleensä on, sitä parempi se on myöskin käytöltään arvokkaammilla havupuulajeillamme.



Kuva 122. Hakkuukertymän osuus männyn hakkuupoistumasta keskimäärin vuosina 1954—1958. — Abb. 122. Anteil des Einchlagsertrags an dem Kiefern-Hiebsabgang durchschnittlich 1954—1958.

Kartakkeen lukuarvot sadanneksia — Zahlen auf der Karte Prozent



Kuva 123. Hakkuukertymän osuus kuusen hakkuupoistumasta keskimäärin vuosina 1954—1958. — Abb. 123. Anteil des Einschlagsertrags an dem Fichten-Hiebsabgang durchschnittlich 1954—1958.

Kartakkeen lukuarvot sadanneksia — Zahlen auf der Karte Prozent





korostettava metsiköiden rakenteessa, nimenomaan niiden kunnossa tapahtuvien muutosten merkitystä. Valtion metsäthän ovat vielä toistaiseksi pääasiassa luonnontilassa syntyneitä, ja niiden tähänastinen käsittely on yleensä tapahtunut vasta metsiköiden myöhäisemmissä kehitysvaiheissa, minkä vuoksi hylkypuun osuus niissä on huomattavan suuri. *Vastaisuudessa* joutuu yhä enemmän hakkuun kohteeksi *talousmetsiköitä, joita* jo niiden varhaisemmissa kehitysvaiheissa on hakkuilla käsitelty, niin että kaikkien heikko-*laatuisten puuainesten on jo aiemmin tullut poistetuksi.* Vastaavasti tulee hakkuupoistumaan sisältymään hylkypuuta yhä vähemmän, kuten olosuhteet esimerkiksi nykyisin Länsi-Suomen piirikunnan alueella osoittavat. Hakkuutavalla sinänsä ei ole välitöntä yhteyttä hylkypuun määrään; hylkypuuta sisältävät rungothan joutuvat aina ensisijaisesti hakkuun kohteeksi. Välillisesti tämän kyllä voidaan katsoa vaikuttavan hylkypuun määrään toistuvien kasvatushakkuiden vähentäessä sen osuutta puustossa. — *Hylkypuun määrä kytketty myöskin menekkioloihin,* vaikkakaan ei samalla tavoin kuin hukkakäyttöpuun määrä. Laajaperäisessä metsätaloudessa jää metsään runsaasti hylkypuukappaleita, jotka olisi voitu vähempiarvoisena puutavarana (esim. ainespinotavarana) markkinoida, jos puutavaran *laatuvaatimukset* olisivat olleet *lievemmät.* Yhdessä näiden tehostumisen kanssa johtaa siis puuston laadullisesti edullisempi rakenne ajan mittaan siihen, että *hylkypuu tulee hukkapuussa muodostumaan nykyistä paljon vähämerkityksisemmän ryhmän.* Tämähän on jo nyt suoritettujen inventoinnin alueittaisten erojen perusteella helposti pääteltävissä.

**Latvuspuu.** — *Latvuspuu* on ja tulee vastaisuudessa yhä selvemmin olemaan *merkittävien ryhmä hakkuutähteistä.* Sen määrä tulee siten yhä enemmän ratkaisemaan myös koko hukkapuun määrän. Voidaan sanoa, että *latvuspuun osuuden* hakkuurunkojen puumäärästä *määrää* varsinaisesti kaksi tekijää: *katkaisuläpimita ja rungon koko.* Katkaisuläpimitan taas määrää minimiläpimita, jonka suuruus välittömästi riippuu menekkioloista. Sen muuttuminen vaikuttaa kuitenkin latvuspuun määrään toisellakin tavalla. Minimiläpimitan alentuessa siirtyy nimittäin käyttörunkoihin pienikokoisia raivauspuurunkoja, joiden latvussadannes puolestaan on keskimääräistä paljon suurempi. *Tämä tietenkään hidastuttaa* minimiläpimitan alentumisesta johtuvaa *latvuspuun osuuden vähentymistä.* — Hakkuurunkojen koko ja vastaava latvussadannes ovat puolestaan kääntäen verrannolliset. Kun ajan mittaan, kasvatushakkuiden osuuden lisääntyessä sekä varsinkin nykyisten luonnontilaisperäisten metsiköiden tultua uudistetuiksi, *hakkuurunkojen keskikoko ilmeisesti tulee alentumaan,* merkitsee tämä latvussadanneksiin nähden kasvavaa kehitystendenssiä. Tämä metsiköiden rakenteessa ja niiden käsittelyssä odotettavissa olevista muutoksista aiheutuva *latvuspuun osuuden suureneminen* merkitsee todella myös hukkapuun osuuden lisääntymistendenssiä. *Kysymys ei siten tällöin ole vain sirroista hukkapuun eri ryhmien välillä.* Kun kuitenkin minimiläpimita samanaikaisesti ilmeisesti alenee, tämä puoli tuskin kuitenkaan pääsee latvussadanneksen kehittämisessä sanottavammin näkyviin.

**Leimiköiden raivauspuu.** — Leimiköihin jäävän raivauspuun määrä riippuu lähinnä menekkioloista; *näiden parantuessa sen määrä nopeasti vähenee.* Näin käyttörunkoihin siirtyneistä raivauspuista tulee pääosa hakkuukertymänä talteen otetuksi, mutta osa niistä jää edelleen hukkapuiksi hakkuutähteinä. Paitsi tätä, vaikuttavat hakkuissa kertyvän raivauspuun määrään jossain määrin myöskin muutokset metsiköiden rakenteessa

samoin kuin hakkuiden luonne. *Kasvatushakkuiden osuuden lisääntyessä raivauspuun määrä* hakkuupoistumassa *vähenee* ainakin näennäisesti, mutta ilmeisesti myöskin tosiasiallisesti. Kasvatushakkuualueilla ei ensiksikään läheskään aina suoriteta hakkuualueen raivauksia. Sitäpaitsi metsiköiden rakenne, kun hankittavaksi tulee yhä suuremmassa määrin taimikkovaiheesta alkaen käsiteltyjä metsiköitä, tulee valtion metsissä ilmeisesti siitä riippumatta muuttumaan siten, että pienikokoisimman puuston määrä niissä vähenee. Tällainen kehitys saattaa tosin olla hidasta, eikä se ehkä sanottavasti pääse näkymään sen vaikutuksen rinnalla, joka menekkiolojen muutoksilla hukkapuun määrään on.

**Taimiköiden raivauspuu.** — *Taimikkoalueilta kertyvään raivauspuuhun menekkiolot tuskin vaikuttavat yhtä välittömästi* kuin leimiköiden hakkuupoistumaan (vrt. s. 107). Niiden aiheuttamat minimiläpimitan muutokset tuntuvat kyllä taimiköidenkin harvennuksissa, mutta suurempaa merkitystä tällä tuskin pitkään aikaan tulee olemaan. *Muutosten seurauksena hakkuukelpoiseksi siirtyvän puuston määrä pysyy* todennäköisesti pinta-alayksikköä kohden *vielä kauan alhaisena.* Siten voi niiltä saatavissa oleva puutavara tulla markkinoiduksi yleensä vain, milloin tällaiset alueet välittömästi liittyvät muihin myyntihakkuilla käsiteltäviin alueisiin. Taimiköiden harvennusten osalta voidaan ilmeisesti hyvin perusteiden lähteä siitä, että niissä poistettavan raivauspuun määrä tulee pinta-alayksikköä kohden pysymään pitkän aikaa verraten muuttumattomana, ellei niiden suoritusperiaatteissa vastaisuudessa tule tapahtumaan jyrkkiä muutoksia. *Mikäli* sen sijaan taimikkoalueiden ja myyntihakkuilla käsiteltävien *alueiden määrän välinen suhde* tulee nykyisestään *muuttumaan, aiheuttaa se vastaavasti muutoksia myös hakkuupoistuman kokonaismäärään.*

## 52. Minimiläpimitan muuttumisen vaikutus

Kuten edellä jo on mainittu on hakkuissa sovellettavalla minimiläpimitalla ratkaiseva vaikutus hukkapuun määrään. Sen vuoksi on aihetta tarkastella tätä kysymystä erikseen lähemmin. *Minimiläpimitan muuttumisen välitön vaikutus kohdistuu toisaalta latvuspuun ja toisaalta raivauspuun määrään.* Kuten edellä jo kävi ilmi, vaikuttavat menekkiolot ilmeisesti vähän raivauspuun määrään taimikkoalueilla. Kun tämä vaikutus sitäpaitsi on etukäteen vaikeasti arvioitavissa, rajoitetaan seuraavassa raivauspuuta koskeva tarkastelu vain leimikoista poistettavaan raivauspuuhun.

### 521. Latvuspuu.

Latvuspuun jakaantumista eripaksuisen puun osalle koskeva taulukko 88 antaa hyvän kuvan minimiläpimitan vaikutuksesta latvuspuun määrään saman runkomateriaalin ollessa kysymyksessä. Sen tiedot tosin perustuvat kuoren päältä suoritettuihin mittauksiin, kun taas minimiläpimita yleensä tarkoittaa mittaa kuoren alta. *Läpimitan ohella vaikuttaa latvuspuun määrään myöskin puutavaran valmistuspuu.* Mitä pitempänä pinotavara valmistetaan, sitä suurempi määrä minimiläpimitan ylittävää puuta tulee jäämään latvuspuuhun. Taulukon 88 mukaiset jakaantumistiedot

eivät siten sellaisenaan sovellu latvussadannesten määrittämiseen, mutta ne antavat hyvän lähtökohdan niiden tarkistamiseksi minimiläpimitan muuttuessa.

Kuva kuoren ja valmistuspituuden merkityksestä latvussadannekselle voidaan saada vertaamalla koko latvuspuumäärää siihen puumäärään, joka latvuspuusta on minimiläpimittaa ohuempaa. Tätä ilmaisevat suhdeluvut on otettu taulukkoon 128. Ne perustuvat taulukon 88 mukaisiin jakautumissuhteisiin ja taulukon 83 keskimääräisiin minimiläpimittoihin.

Taulukon mittausalueittaiset keskimääräisarvot vaihtelevat johdonmukaisesti ja itse asiassa vähän, joten niiden voidaan edellyttää antavan tyydyttävän kuvan ”ylimittaisen” puun osuudesta latvuspuussa. Voidaan sanoa, että keskimäärin  $\frac{2}{5}$  latvuspuusta on inventointiaineistossa ollut minimiläpimittaa paksumpaa. Perä-Pohjolan männyn poikkeuksellisen korkeaan suhdearvoon on epäilemättä vaikuttanut epädullinen, suurelta osalta puiden korkeasta iästä johtuva latvusmuoto ja uitettavaksi valmistetun mäntypinotavaran pituus. Latvusmuoto on ilmeisesti vaikuttanut myös Itä-Suomen sydänalueen männyn suhdelukuun. Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan Keski-Pohjan alueella taulukon suhdeluku on yleensä alhaisin, ja muutenkin tulee alemman minimiläpimitan ja pinotavaran erilaisen valmistuspituuden vaikutus esille taulukon lukusarjoissa. Epäilemättä vaikuttaa esimerkiksi lehtipuun suhdearvojen alhaisuuteen se, että pääosa siitä valmistetaan 1-metriseksi haloksi. Vuonna 1956 mittausalueiden lehtipuuta koskevat arvot ovat mittausaineiston vähäisen määrän vuoksi epävarmoja.

Taulukko 128. Koko latvus- ja raivauspuumäärän suhde minimiläpimittaa ohuemman puun määrään (=1) inventointitulosten perusteella.

Tabelle 128. Verhältnis der ganzen Zopf- und Räumungsholzmasse zur Masse des Holzes mit kleinerem als dem Mindestdurchmesser (=1) aufgrund der Inventarisierung.

Mittausalue Messungsgebiet	Latvuspuu Zopfholz			Raivauspuu Räumungsholz		
	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Lehtip. Laubholz
Perä-Pohjola .....	2.9	1.8	1.9	3.3	2.0	3.6
Pohjanmaa						
Ylimaa—Kainuu .....	1.7	1.8	1.4	1.5	1.7	3.8
Keski-Pohja .....	1.5	1.6	1.2	1.3	1.4	1.4
Itä-Suomi						
Sydänalue — Kerngebiet .....	1.8	1.7	1.9	1.9	1.6	5.0
Reuna-alue — Randgebiet .....	1.5	1.7	1.4	1.5	1.6	1.5
Länsi-Suomi .....	1.5	1.6	1.3	1.4	1.4	1.3

Raivauspuurungoista hakkuurungoiksi siirtyvissä pienikokoisissa puissa on latvussadannes tietenkin korkea. Tämän vaikutus ei kuitenkaan sanottavasti tunnu, sillä tällaisten runkojen osuus jää kokonaispuumäärään nähden varsin vähäiseksi, kuten jäljempänä esitettävissä laskentaesimerkeissä tulee havainnollisesti esille.

## 522. Raivauspuu.

Minimiläpimitan alentuessa siirtyy osa raivauspuurungoista hakkuurungoiksi, jolloin raivauspuun määrä vähenee vastaavalla puumäärällä. Osa tällaisista rungoista tulee käyttöpuuksi, osa taas jää hakkuutähteinä edelleenkin hukkapuuhun. Minimiläpimitan muuttumisen vaikutuksesta saa käsityksen erikokoisen puun osuutta raivauspuussa koskevan taulukon 104 jakaantumissadannesten perusteella. Muistettakoon, että näissä päinvastoin kuin, mitä edellä latvuspuun kohdalla kävi ilmi, on otettu huomioon sekä kuoren että puutavaran valmistuspituuden vaikutus. Myöskin raivauspuuhun jäävän, minimiläpimittaa vahvemman puun määrää kuvaavat suhdeluvut sisältyvät taulukkoon 128. Ne vastaavat varsin hyvin latvuspuun suhdearvoja, mikä oikeastaan on luonnollistakin, koska molempiin vaikuttavat samat perustekijät. Oleellisimpana erona voitaneen pitää sitä, että raivauspuuhun on tämän inventoinnin yhteydessä sisällynyt jossain määrin hylkyrunkoja (vrt. ss. 73—74). Lähinnä tästä johtuvatkin lehtipuun suhdearvoissa vuoden 1956 mittausalueilla esiintyvät ainoat varsinaiset eroavuudet. Niillähän ovat menekkiolot ratkaisevasti vaikuttaneet raivauspuun määrään.

Tarkasteltaessa minimiläpimitan alentumisen aiheuttamia muutoksia raivauspuun määrässä voidaan siis lähteä raivauspuurunkojen siirtymisestä hakkuurungoiksi. Tällaisiin runkoihin sisältyy aina hylkyrunkoja, jotka jäävät edelleenkin hukkapuuhun. Käyttörungoiksi siirtyviin taas sisältyy tavannukaisesti varsinaisen käyttöpuuosasta aina osa ottamatta talteen; vieläpä on ilmeistä, että tällaisesta pienikokoisesta puusta hukka-käyttöpuuta jää jonkin verran runsaammin kuin kookkaammista rungoista.

Sellaiset hylkyrungot, jotka inventoinnissa vain käytännöllisistä syistä ovat jääneet sisältymään raivauspuuhun, eivät yleensä tietenkään muuta luonnettaan. Niihin sisältyvän hylkypuun määrään saattaa kuitenkin minimiläpimitan muuttuminen muuten vaikuttaa, kuten aiemmin (s. 126) jo tuli esille. Jos tämän pienentyessä niistä voidaankin valmistaa puutavaraa, siten nekin saattavat siirtyä käyttörungoiksi, joskin eri syistä kuin todelliset raivauspuurungot. Siirtymisen aiheuttavat tällöin muutokset niiden laadullisessa, ei mitallisessa kelpoisuudessa.

## 53. Hakkuupoistuman rakenteen tarkistaminen menekkiolujen ja hakkuiden luonteen muuttuessa

Ne tekijät, menekkiolot, metsien rakenne ja hakkuiden yleinen luonne, jotka lähinnä vaikuttavat hakkuupoistuman rakenteeseen, muuttuvat valtion metsissä ilmeisesti vielä kauan verraten hitaasti. Hukkapuuta koskevia laskelmia suoritettaessa on kuitenkin tällaisten muutosten mahdollinen vaikutus syytä aina ottaa huomioon. Se, missä muodossa tämä parhaiten tapahtuu, määräytyy tietenkin viime kädessä sen perusteella, mihin tarkoitukseen laskelman tietoja käytetään. Mitä varmemmalla pohjalla halutaan pysyä, sitä yksityiskohtaisempiin laskelmiin on tarkistukset syytä perustaa. Usein taas saattaa riittää puhtaasti harkinnanvarainen tarkistus. Kuitenkin on tämä yleensä tehtävissä tyydyttävällä tavalla vasta, jos sen suorittaja omaa riittävän kokemuksen siitä muutosprosessista, minkä minimiläpimitan ja

hakkuiden rakenteen muuttuminen saavat hakkuupoistuman rakenteessa aikaan.

Havainnollisemman kuvan antamiseksi tällaisesta muutosprosessista on taulukossa 132 esimerkeinä otettu tarkasteltavaksi eräitä yksittäistapauksia. Hakkuupoistuman rakenteen muuttuminen on niissä esitetty kokonaan laskennalliseen muotoon laadittuna. Kutakin puulajia edustamaan on otettu sellainen hoitoalue, jossa hakkuissa sovellettu minimiläpimitta on inventointiajankohdan jälkeen mahdollisimman selvästi muuttunut. Suoritettu tarkistaminen on kohdistunut hankintavuoteen 1961/1962, jonka aikana sovellettua minimiläpimittaa on käytetty laskennan perusteena. Eri hakkuuta-voilla käsiteltyjen metsiköiden osuus taas on saatu metsähallituksen tilastokonttorin kyseistä ajankohtaa koskevan hakkuutapatilaston määristä. Laskelmaesimerkit antavat siis myös viitteitä siitä, missä määrin hakkuupoistuman rakenne on voinut inventointiajankohdan jälkeen muuttua, ja kun ne tietystä mielessä edustavat ääritapauksia, antavat ne siten osaltaan kuvan tapahtuneen muutoksen ylärajasta.

Taulukon 132 esimerkeissä, joissa koko hakkuupoistuman määrää edustamaan on asetettu lukuarvo 10 000, on ensin (= A) suoritettu hakkuupoistuman inventointiajankohdan rakenteesta lähtien minimiläpimitan alentumisesta aiheutuvat muutoslaskelmat, jolloin eri hakkuutapojen määrät on edellytetty inventointiajankohdan mukaisiksi. Laskelmien toisessa vaiheessa (= B) on taas hakkuupoistuman jakaantuminen hakkuurunkoihin ja raivauspuuhun muunnettu vastaamaan eri hakkuutapojen osuutta hankintavuonna 1961/1962 säilyttämällä minimiläpimitta inventointiajankohdan mukaisena. Näin vaiheiden A ja B lopputulokset antavat erikseen kumpikin osaltaan kuvan tapahtuneiden muutosten vaikutuksesta hakkuupoistuman rakenteeseen. Lopuksi on taulukossa laskelma (= C) näiden muutosten yhteisvaikutuksesta. Siinä on lähtemällä vaiheen B lopputuloksista suoritettu uuden minimiläpimitan edellyttämät muutoslaskelmat, jotka tietenkin tapahtuvat samalla tavoin kuin vaiheessa A.

Laskelmien suoritustapa käy ilmi taulukon rakenteesta. Tiettyjä yksityiskohtia niiden suorittamisperiaatteesta tarkastellaan kuitenkin seuraavassa vielä lähemmin. Tällaisessa laskentamenettelyssä on luonnollisestikin mahdollista soveltaa erilaisia vaihtoehtoja, mutta nyt esitetty muoto antaa joka tapauksessa kuvan tällaisen muuntamisprosessin yleisestä kulusta. *Kysymys tämänluontoisen tarkistamisen perusteista on miltei poikkeuksetta harkinnanvarainen.* Tässä *harkinnassa* ovat tavallisesti *vastakkain laskennan yksinkertaisuus ja tarkkuus.* Jälkimmäisestä tingittäessä voitetaan edellisessä, ja raja joudutaan tietenkin asettamaan aina sen tarkoituksen mukaan, mihin laskelmaan perustuvia tietoja kulloinkin tarvitaan.

*Latvussadannesta* tarkistettaessa on edellytetty, että minimiläpimittaa paksumman ja sitä ohuemman latvuspuun määrien välinen suhde ei muutu minimiläpimitan muuttuessa. Tätä periaatetta seuraten voidaan latvussadannesta tarkistaa sen mukaan, kuinka paljon minimiläpimittaa ohuemman latvuspuun määrä vähenee (vrt. taulukko 88). Esimerkiksi Kivijärven hoitoalueessa (asianomaisessa hoitoalueyhmässä) on 7 cm ohuempaa puuta latvuspuussa 48 % ja 10 cm ohuempaa 92 %, joten 7 cm:n minimiläpimittaa vastaavaksi latvussadannekseksi saadaan  $\frac{48}{92} \cdot 13.4 \% = 7.0 \%$ . Tällä tavoin muunnettuihin latvussadanneksiin on vielä suoritettu taulukon 86 suhdelukujen avulla eri hakkuutapojen osuuden muuttumisesta aiheutuva korjaus, vaikka se onkin määrällisesti kovin vähäinen (korjauskertoimet männyllä 1.04, kuuselle 1.04 ja koivulle 1.03). Niille hakkuurungoille, jotka minimiläpimitan alentuessa siirtyvät raivauspuusta, on latvussadannes määritettävä erikseen, koska kysymys on aivan pienikokoisista rungoista. Näille on latvussadannes

laskettu Aron (1935) tutkimukseen nojautuen (vrt. s. 103), pitämällä lähtökohtana niitä rinnankorkeusläpimittaluokkia, jotka kulloinkin pääasiassa ovat muodostaneet hakkuurunkoihin siirtyvän osan raivauspuusta.

*Hylkypuu- ja hukkakäyttöpuusadanneksina* on taulukon 132 laskelmissa käytetty mitausten antamia sadannesmääriä sellaisinaan. Korjaus näihin olisi jouduttu suorittamaan puhtaasti harkinnanvaraisesti, koska inventoinnin tiedot eivät anna lähtökohtaa korjausten suorittamiselle. Tällaisessa esimerkitapauksessa ei sitä senvuoksi ole katsottu aiheelliseksi suorittaa. Nyt sovellettu menettely edellyttää siis, että minimiläpimitan muuttumisen johdosta käyttökokoiseen puuhun siirtyvä osa hakkuupoistumaa sisältää hylkyputa samassa suhteessa kuin jo aiemmin käyttökokoiseen puuhun sisällynyt osa, ja vastaavan edellytyksen sisältää tietenkin myös hukkakäyttöpuun osuuden säilyttäminen ennallaan.

*Raivauspuussa* alentaa minimiläpimitan muutos raivauspuurunkojen koon ylärajaa. Laskelmaesimerkeissä on minimiläpimitta rinnastettu tiettyyn rinnankorkeusläpimittaan, jonka alittavat rungot pääasiallisesti kuuluvat raivauspuuhun. Tähän perustuen on laskelmaesimerkeissä edellytetty, koska Pohjois-Suomessa pääasiassa valmistetaan pitkää pinotavaraa, männyllä ja kuusella läpimittaluokkaan 8—10 cm kuuluvien runkojen siirtyvän raivauspuusta hakkuurunkoihin. Vastaavasti on polttopuuna käytettävällä koivulla edellytetty 7—10 cm läpimittaisten runkojen siirtyvän hakkuurungoiksi. Näiden rajojen perusteella on, samalla tavoin kuin latvuspuun kohdallakin, määritetty raivauspuuksi edelleen jäävän puun osuus. Esimerkiksi Raudanjoen hoitoalueessa (asianomaisessa hoitoalueyhmässä) on kuusen raivauspuusta ollut rinnankorkeusläpimitaltaan 8 cm alittavia runkoja 36 % ja vastaavasti 10 cm alittavia 56 %, joten raivauspuuhun edelleen jäävän puuston osuus tulee olemaan  $100(36:56) = 65 \%$ . Se, että raivauspuuhun sisältyy inventointituloksissa myös hylkyrunkoja, merkitsee tässä tapauksessa, että minimiläpimitan alentuminen vähentää myöskin niiden määrää, kuten itse asiassa todellisuudessa tapahtuukin. — Laskentaperusteiksi olisi tietysti myöskin mahdollisuus ottaa, kuten jäljempänä (s. 136) on tehtykin, raivauspuun jakaantuminen eripaksuisen puun osalle, jolloin laskentamenettely olisi tullut samanlaiseksi kuin latvussadannoksen tarkistamisessakin.

Raivauspuusta hakkuurungoiksi siirtyvien runkojen puumäärän jakaminen hakkuupoistuman eri ryhmien osalle on suoritettu samaa menettelyä noudattaen kuin varsinaisten hakkuurunkojen jakaminen. Latvussadannesten suuruudesta on jo edellä ollut puhetta, ja hylky- ja hukkakäyttöpuusadanneksina taas on varsinaisten hakkuurunkojen tapaan sovellettu inventointituloksia sellaisenaan.

Eri *hakkuutapojen* osuudessa tapahtuneiden muutosten vaikutusta määritettäessä on ensin eri hakkuutapojen aloja lähtökohtana käyttäen laskettu (asianomaisten hoitoalueyhmien) puulajeittaisten hehtaarieskimäärien (vrt. taulukot 92 ja 101) avulla niiden hakkuurunko- ja raivauspuumäärät, joiden perusteella sitten on saatu uudet, inventointiajankohdan minimiläpimittaa vastaavat suhdearvot hakkuurunkojen ja raivauspuun määriille.

Laskelmaesimerkeissä kiinnittyy erityisesti huomio siihen, että hakkuiden rakenteen muuttuessa näyttää hakkuupoistumassa tiettyissä tapauksissa raivauspuun osuus huomattavastikin muuttuvan. Esimerkeissä tulee tämä selvästi esille kuusen (Raudanjoki) määrissä, joissa raivauspuun osuus on kohonnut 8 %:sta 35 %:iin. Hakkuutavoista on ylispuuhakkuiden ja huonokasvuisten metsämaiden hakkuiden, joiden hakkuurunkoihin sisältyy yleensä vähän kuusta, osuus Raudanjoella lisääntynyt, siemenpuu- ja avohakkuiden taas supistunut. Tämä on ollut omiaan lisäämään raivauspuun määrää. Männyllä ja koivulla ei hakkuiden rakenteen muuttuminen sen sijaan ole mainittavasti vaikuttanut hukkapuun osuuteen. Raudanjoen esimerkin yhteydessä tulee samalla esille raivauspuusta siirtyvien hakkuurunkojen vaikutus latvussadannekseen. Minimiläpimitan alentumisesta huolimatta on tämä nimittäin siellä suurentunut (9.9 %:sta 10.9 %:iin).

Tarkasteltaessa vain minimiläpimitan muuttumisen vaikutusta voidaan hukkapuun osuuden todeta männyllä (Etelä-Taivalkoski) supistuneen 11 %:sta 9 %:iin ja vastaavasti kuusella (Raudanjoki) 42 %:sta 34 %:iin. Näillä molemmillahan on minimiläpimitta alentunut 9 cm:stä 7 cm:iin. Koivulla (Kivijärvi), jolla minimiläpimitta on alentunut 10 cm:stä 7 cm:iin,

Taulukko 132. Laskelmaesimerkkejä minimiläpimitan ja hakkuiden rakenteen muuttumisen vaikutuksesta hakkuupoistuman rakenteeseen.  
Tabelle 132. Berechnungsbeispiele über den Einfluss der Änderung im Mindestdurchmesser und in der Struktur der Hiebe auf die Struktur des Hiebsabganges.

Hoitoalue — Revier → Puulaji — Holzart →	Etelä-Taivalkoski mänty Kiefer	Raudanjoki kuusi Fichte	Kivijärvi lehtipuut Laubholz
Minimiläpimita — Mindestdurchmesser (cm) inventointiajankohtana — z.Zt. der Inventarisierung .....	9.0	9.0	10.0
laskelmassa — in der Berechnung .....	7.0	7.0	7.0
Inventointiajankohdan puumäärät leimikoissa (suhdearvoina) — Holzmasse in den Markierungen (als Verhältniswerte) .....	8 890	5 811	6 575
Hakkuukertymä — Einschlagsertag .....	820	1 353	1 620
Hakkuutähteet — Hiebsreste .....	9 710	7 164	8 195
Hakkuurunkoja — Fällstämme .....	290	2 836	1 805
Raivauspuuta — Räumungsholz .....			
Koko hakkuupoistuma — Gesamthiebsabgang	10 000	10 000	10 000
A. Hakkuupoistuman rakennelaskelma uudelle minimiläpimitalle: Strukturberechnung des Hiebsabganges mit neuem Mindestdurchmesser:			
Hakkuurungot — Fällstämme			
Kokonaispuumäärä — Gesamtholzmasse ....	9 710	7 164	8 195
Latvus-% — Zopf-% .....	3.3	5.9	7.0
Latvuspuuta — Zopfholz .....	324	420	573
Käyttökokoista puuta — Vollmässiges Holz	9 386	6 744	7 622
Hylkypuu-% — Ausschussholz-% .....	1.5	7.2	1.7
Hylkypuuta — Ausschussholz .....	144	483	132
Käyttöpuuta — Gebrauchsholz .....	9 242	6 261	7 490
Hukkakäyttöp.-% — Verlustgebrauchsholz-%	2.1	3.0	5.8
Hukkakäyttöpuuta — Verlustgebrauchsholz	189	190	434
Hakkuukertymä — Einschlagsertag .....	9 053	6 071	7 056
Raivauspuu — Räumungsholz			
Kokonaispuumäärä — Gesamtholzmasse ...	290	2 836	1 805
Jäteraivauspuuhun edelleen jäävän puun osuus — Im Abfallräumungsholz weiterhin zurückbleibender Anteil (%) .....	64	65	59
ja määrä — Masse .....	186	1 843	1 065
Hakkuurungoiksi siirtyvä määrä — Zu den Fällstämmen übergehende Masse .....	104	993	740
Tämän osan latvus-% — Von diesem Teil Zopf-% .....	52	36	45
ja latvuspuumäärä — und Zopfholzmasse	54	357	333
Käyttökokoista puuta — Vollmässiges Holz	50	636	407
Hylkypuuta — Ausschussholz .....	1	46	7
Käyttöpuuta — Gebrauchsholz .....	49	590	400
Hukkakäyttöpuuta — Verlustgebrauchsholz	1	18	23
Hakkuukertymä — Einschlagsertag .....	48	572	377

Hoitoalue — Revier → Puulaji — Holzart →	Etelä-Taivalkoski mänty Kiefer	Raudanjoki kuusi Fichte	Kivijärvi lehtipuut Laubholz
(A) Koko hakkuupoistumasta — Vom Gesamthiebsabgang			
Hakkuukertymä — Einschlagsertag .....	9 101	92.7	6 643
Hukkakäyttöpuuta — Verlustgebrauchsholz	190	1.9	208
Hylkypuuta — Ausschussholz .....	145	1.5	529
Latvuspuuta — Zopfholz .....	378	3.9	777
Hakkuurunkoja yhteensä — Fällstämme im ganzen .....	9 814	100	8 157
Raivauspuuta — Räumungsholz .....	186		1 843
Hakkuupoistuma kaikkiaan — Hiebsabgang im ganzen .....	10 000	10 000	10 000
B. Hakkuiden rakenteen muuttumisen vaikutus hakkuupoistuman rakenteeseen (ilman minimiläpimitan muutosta): Einfluss der Änderung in der Struktur der Hiebe (ohne Änderung des Mindestdurchmessers) auf die Struktur des Hiebsabganges:			
Eri hakkuutapojen osuus koko hakkuu- alasta hankintavuosina (%) — Anteil der verschiedenen Hiebsarten an der ganzen Hiebs- fläche in den Einschlagsjahren (%)	1955/ 1956	1961/ 1962	1955/ 1956
Kasvatushakkuut — Durchforstungen und Lichtungen .....	1	5	6
Ylispuuhakkuut — Überständerschläge ....	4	7	26
Suojuspuuhakkuut — Schirmschläge .....	0	6	0
Siemenpuuhakkuut — Samenbaumschläge	44	47	54
Avohakkuut — Kahlschläge .....	44	20	10
Huonokasv. metsämaiden hakkuut — Hiebe geringwertiger Waldböden .....	7	15	4
Kaikkiaan — Ingesamt	100	100	100
Hakkuurunkojen puumäärä 1 000 ha:n hak- kuu- alaa kohden laskettuna (k-m <sup>3</sup> ) — Holz- masse der Fällstämme auf 1 000 ha Hiebs- fläche berechnet (fm)	30 746		3 493
Raivauspuun määrä 1 000 ha:n hakkuu- alaa kohden laskettuna (k-m <sup>3</sup> ) — Masse des Räumungsholzes auf 1 000 ha Hiebsfläche berechnet (fm)	903		1 883
Vastaavat määrät suhdearvoiksi muunnet- tuna: — Die entsprechenden Massen umge- wandelt in Verhältniswerte:			
Hakkuurunkoja — Fällstämme .....	9 715		6 498
Raivauspuuta — Räumungsholz .....	285		3 502
Koko hakkuupoistuma — Gesamthiebsabgang	10 000		10 000
C. Kohdan B suhdearvojen perusteella suorite- tun hakkuupoistuman rakennelaskelman tu- lokset uudelle minimiläpimitalle: Resultate der aufgrund der Verhältniswerte von Punkt B durchgeführten Strukturberechnung des Hiebsabganges mit neuem Mindestdurch- messer:			
Hakkuukertymä — Einschlagsertag .....	9 092	92.6	6 203
Hukkakäyttöpuuta — Verlustgebrauchsholz	190	1.9	194
Hylkypuuta — Ausschussholz .....	144	1.5	493
Latvuspuuta — Zopfholz .....	390	4.0	839
Hakkuurunkoja yhteensä — Fällstämme im ganzen .....	9 816	100	7 729
Jäteraivauspuuta — Räumungsabfall .....	184		2 271
Hakkuupoistuma kaikkiaan — Hiebsabgang im ganzen .....	10 000	10 000	10 000

on hukkapuun osuus supistunut 34 %:sta 26 %:iin. Edellisillä on siten hukkapuun määrä vähentynyt 20 %:lla, koivulla taas 25 %:lla, joten muutos on näissä tapauksissa ollut merkittävän suuri. Molempien muutosten yhteisvaikutuksena on laskelmaesimerkissä (= C) männyn hakkuukertymä lisääntynyt 2, kuusen 7 sekä koivun 11 sadannesyksikköä. Nämä sadannesmäärät kuvastavat osaltaan niiden muutosten ylärajaa, joita hakkuupoistuman rakennemuutoksissa on valtion metsissä inventointiajankohdan ja hankintavuoden 1961/1962 välisenä aikana tapahtunut. Yleensä ne ilmeisesti ovat olleet paljon vähäisempiä, monissa tapauksissa epäilemättä suhteellisen merkityksettä.

Edellä selostettujen laskelmaesimerkkien perusteella näyttää siltä, että hukkapuun määriä tarkistettaessa olisi lähinnä kiinnitettävä huomiota toisaalta latvussadanneksen muuttumiseen minimiläpimitan muuttuessa sekä toisaalta raivauspuun määrän muuttumiseen hakkuiden luonteen tai minimiläpimitan muuttuessa. Useimmiten riittää ilmeisesti näiden tekijöiden ottaminen huomioon siihen, että tarkistuksen suorittaminen tapahtuu tyydyttävällä pohjalla, varsinkin jos tämä voidaan suorittaa laskelmien perusteella. Vasta, kun hakkuutoiminnan yleiset edellytykset täysin muuttuvat menekkiolojen, metsien rakenteen ja hakkuiden luonteen poiketessa huomattavasti aikaisemmasta, on myöskin hylkypuun ja hukkakäyttöpuun osuutta syytä tarkistaa. Esimerkkinä tämänluontoisesta tapauksesta voitaisiin pitää Inarin alueen olosuhteita siinä vaiheessa, kun siellä on mahdollista pysyvästi siirtyä pääasiassa vain järeää ainespuuta käsittävistä hakkuista laajassa mitassa tapahtuvaan pinotavaran markkinointiin.

Aiemmin on jo viitattu siihen, että ratkaisu siitä, suoritetaanko harkinnan tueksi myös ylimalkaisempia tahi perusteellisempia laskelmia, on hakkuupoistuman rakennetta tarkistettaessa kulloinkin tehtävä viime kädessä tietojen käyttötarkoitusta silmällä pitäen. Tällöin tulevat edellytykset luotettavan harkintaratkaisun suorittamiseen tietenkin aina sitä paremmiksi, mitä enemmän ratkaisun suorittajalla on laskelmiin perustuvia kokemustietoja käytettävissään. Itse muutosprosessin riittävä tuntemus on joka tapauksessa välttämätön edellytys, ennenkuin harkintaratkaisua on mahdollista luotettavalla tavalla suorittaa.

#### 54. Menekkioloissa ja hakkuiden rakenteessa tapahtuneiden muutosten vaikutus valtion metsien hakkuupoistumaan

Inventointiajankohta — samoin kuin koko aikajakso 1954—1958 — sattui tietynlaiseen valtion metsätalouden murrosvaiheeseen, jota on seurannut luonteeltaan aikaisemmasta oleellisesti poikkeavan hakkuutoiminnan vaihe. Toinen tälle kaudelle luonteenomainen piirre, menekkiolojen ratkaiseva parantuminen, on merkittävässä määrin vaikuttanut jo inventointituloksiin. Sen sijaan sen toinen tunnusmerkki, hakkuutoiminnan tuntuva supistuminen, mikä erityisesti on vaikuttanut uudistamislajuuteen, on varsinaisesti tapahtunut vasta 1960-luvulla. Sen sijaan puuston rakenne tuskin on inventointiajankohdan jälkeen valtion metsissä siinä määrin muuttunut, että tämä vaikuttaisi hakkuupoistuman rakenteeseen.

Kysymys valtion metsien hakkuupoistuman rakenteen mahdollisista muutoksista inventointiajankohdan jälkeen on siten omiaan herättämään mielenkiintoa. Tämän vuoksi on suoritettu eräitä valtion metsiin kokonaisuudessaan

kohdistuvia laskelmia, joiden tarkoituksena on valaista näitä muuttumismahdollisuuksia. Laskelmat on suoritettu edellisessä luvussa esitettyjä periaatteita noudattaen. Niiden lähtökohtana on ollut inventointiajankohdan hakkuupoistuman rakenne, ja suoritettujen laskelmien kohdistuvat niihin muutoksiin, joita hakkuupoistuman rakenteeseen aiheuttavat toisaalta eri hakkuutapojen osuudessa tapahtuneet muutokset sekä toisaalta minimiläpimitan aleneminen. Laskelmissa ei ole otettu huomioon taimikkoalueita (vrt. s. 127). Samoin ovat lupakirjamyyntit jääneet niistä pois; ne lienevätkin

Taulukko 135. Eri hakkuutapojen osuus ja sen vaikutus hakkuupoistuman rakenteeseen inventointiajankohdalla ja hankintavuosina 1960/1961—1961/1962.

Tabelle 135. Anteil der verschiedenen Hiebsarten und sein Einfluss auf die Struktur des Hiebsabganges z.Zt. der Inventarisierung und in den Einschlagsjahren 1960/1961—1961/1962.

Ajankohta Zeitpunkt	Piiirkunta — Distrikt							
	Perä-Pohjola		Pohjanmaa		Itä-Suomi		Länsi-Suomi	
	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962	Inventointiajankohta z.Zt. der Inventarisierung 1960/1961 — 1961/1962
Käytettyjen hakkuutapojen suhteelliset määrät (% hakkuilla käsitellystä alasta): Anteil der Hiebsarten (% von der behandelten Fläche):								
Harvennus- ja väljennyshakkuita — Durchforstungen und Lichtungen .....	6	12	13	20	16	36	42	45
Ylspuuhakkuita sekä siemen- ja suojustapojen poistoja — Entfernungen von Überständern, Samen- und Schirmbäumen .....	16	26	9	12	15	13	11	15
Suojuspuuhakkuita — Schirmschläge .....	1	1	1	3	2	1	8	7
Siemenpuuhakkuita — Samenbaumschläge .....	59	30	37	25	25	5	9	5
Avohakkuita — Kahlschläge .....	10	22	25	22	27	28	19	18
Huonokasvuisten metsämaitten hakkuita — Hiebe geringwertiger Waldböden .....	8	9	15	18	15	17	11	10
Kaikkiaan — Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
Hakkuupoistuman jakaantumis-suhteet (%): Verteilungsverhältnisse des Hiebsabganges (%):								
Mänty — Kiefer:								
hakkuurunkoja — Fällstämme ....	97	97	97	97	98	97	96	96
raivauspuuta — Räumungsholz ....	3	3	3	3	2	3	4	4
Kuusi — Fichte:								
hakkuurunkoja — Fällstämme ....	86	85	90	90	87	86	96	96
raivauspuuta — Räumungsholz ....	14	15	10	10	13	14	4	4
Lehtip. — Laubholz:								
hakkuurunkoja — Fällstämme ....	4	4	28	27	60	65	90	90
raivauspuuta — Räumungsholz ....	96	96	72	73	40	35	10	10
Hakkuutapojen jakaantumis-suhteiden vaikutus latvussadanneksen suuruuteen (inventointiajankohta = 100): Einfluss der Verteilungsverhältnisse der Hiebsarten auf den Zopfanteil (Zeitpunkt der Inventarisierung = 100):								
Mänty — Kiefer .....	104		104		110		101	
Kuusi — Fichte .....	98		101		102		100	
Lehtipuut — Laubholz .....	97		101		104		100	

pääasiassa luonteeltaan sekä hakkuiden rakenteesta että menekkioloista jotenkin riippumattomia.

Eri hakkuutapojen osuudessa tapahtuneita muutoksia ja näiden vaikutusta hakkuupoistuman rakenteeseen valaisee taulukko 135 jossa vertauskohdaksi inventointiajankohdalle on otettu hankintavuosien 1960/1961 ja 1961/1962 yhteismäärät. Näitä koskevat hakkuualan jakaantumissarjat perustuvat metsähallituksen tilastokonttorin hakkaustapatilastoihin.

Metsien käsittelyssä tapahtunut kehitys voidaan taulukon lukusarjoissa todeta lähinnä kahtena muutoksena: toisaalta kasvatushakkuiden määrän lisääntymisenä, toisaalta uudistus-, lähinnä siemenpuuhakkuiden osuuden selvänä vähentymisenä. Avohakkuiden määrä on hakkuutapatilaston mukaan Perä-Pohjolassa lisääntynyt, kun taas muissa piirikunnissa ei varsinaisesti ole eroa havaittavissa. Myöskään ei suojuspuuhakkuiden määrässä ole tapahtunut mainittavaa muutosta. Paitsi varsinaisten kasvatushakkuiden, on myöskin ylispuuhakkuiden osuus yleensä kasvanut. Aineistoa lähemmin tutkittaessa voidaan todeta, että tämä on ensi sijassa aiheutunut siemen- ja suojuspuuiden poistojen lisääntymisestä. Varsinaisten ylispuuhakkuiden määrä on sen sijaan joko pysynyt muuttumattomana tai suorastaan alentunut. Tietynluontoiset tulkintaerot saattavat tietenkin vaikuttaa taulukon jakaantumissadanneksiin, mutta edellä esitettyä yleiskuvausta ne tuskin muuttavat. Piirikunnista näyttävät eri hakkuutapojen määrät Länsi-Suomessa pysyneen jotenkin muuttumattomana, kun taas niiden muutokset ovat Itä-Suomessa olleet näkyvimpiä.

Hakkuiden rakenteessa tapahtuneiden muutosten vaikutusta hakkuupoistumaan kuvastavat taulukossa erot hakkuurunkojen ja raivauspuun määrissä sekä latvussadanneksen suuruudessa. Niiden perusteella arvioiden *ei hakkuutoiminnan luonteen muuttuminen ole vielä aiheuttanut hakkuupoistuman rakenteeseen merkittäviä muutoksia*. Hakkuurunkojen ja raivauspuun määrän välinen suhde on ainoastaan Itä-Suomen lehtipuulla näkyvimmin muuttunut. Latvussadanneksen voidaan sanoa yleensä hiukan suurentuneen, selvimmin Itä-Suomessa, jossa muutokset hakkuutavoissakin ovat olleet kaikkein selvimmät. Latvussadanneksen suurentuminen johtuu ensi sijassa kasvatushakkuiden lisääntymisestä; poistettavien runkojen kokohan on niissä keskimäärin pienempi kuin uudistushakkuissa. Käytännössä tällä latvussadanneksen muutoksella ei juuri, kenties Itä-Suomen mäntyä lukuun ottamatta, voi sanoa olevan merkitystä. Inventointiajankohdalla sen latvussadannes onkin ollut uudistushakkuiden poikkeuksellisen suuresta määrästä johtuen erityisen alhainen.

Tulokset minimiläpimitan muuttumisen vaikutusta koskevista laskelmista ovat taulukossa 138, joka sisältää hakkuupoistuman jakaantumisen hakkuukertymän, hakkuutähteiden ja raivauspuun kesken. Eri hakkuutapojen osuudet on tällöin edellytetty inventointiajankohdalla vastaaviksi. Tämän laatusen laskelman yhteydessä ei ole pidetty tarpeellisena esittää eri hakkuutähderyhmien osuutta.

Laskelmat on suoritettu neljää eri vaihtoehtoa lähtökohdalla käyttäen, edellyttämällä keskimääräinen minimiläpimita 7, 5, 3 tai 2 cm:ksi, taulukon 132 esittämällä tavalla. Raivauspuumäärä on niissä kuitenkin laskettu eripaksuisen puun määrän perusteella (vrt. s. 133).

Kun laskelmissa on kysymyksessä huomattavan suuri minimiläpimitan aleneminen, mikä vastaavasti edellyttää suurta muutosta menekkioloissa, on niissä sitäpaitsi edellytetty sekä hylkypuun että hukkakäyttöpuun osuuden muuttuvan. Näiden määrän on oletettu alentuvan inventointiajankohdan osuuteen verrattuna 7 cm:n minimiläpimitaan siirryt-

täessä 15 %, 5 cm:n vastaavasti 50 %, 3 cm:n 75 % ja 2 cm:n 80 %. Nämä sadannesmäärät on saatu vertaamalla menekkioloiltaan erilaisten alueiden inventointituloksia keskenään. Lehtipuun hylkypuusadanneksen lähtöarvo on vuoden 1956 mittausalueilla, joiden niitä koskevia inventointituloksia on pidettävä poikkeuksellisina (vrt. s. 74), otettu lähinnä kuusen sadanneksiin vertaamalla suuremmaksi kuin, mitä inventointitulokset edellyttävät (Perä-Pohjola 24 %, Pohjanmaan Ylimaa-Kainuu 10 % ja Itä-Suomen sydänalue 6 %). Edelleen on oletettu, että käyttökokoisten, mutta silti raivauspuuhun jääneiden lehtipuurunkojen määrä (vrt. s. 96) on kaikilla vuoden 1956 mittausalueilla supistunut minimiläpimitan ollessa 7 cm 20 %, sen taas ollessa 5 cm Perä-Pohjolassa ja Pohjanmaan Ylimaa-Kainuussa 50 % ja Itä-Suomen sydänalueella 60 % sekä sen ollessa 3 cm vastaavasti 90 % ja 100 %. Minimiläpimitan ollessa 2 cm on lehtipuulle oletettu täydellinen menekki kaikilla mittausalueilla. Muissa suhteissa on laskelmat suoritettu taulukon 132 malliesimerkkejä vastaavalla tavalla.

Siirryttäessä 7 cm:n minimiläpimitaan suurenee hakkuukertymän osuus eri piirikunnissa männyllä 1—4 % ja kuusella 3—5 %. (Länsi-Suomessa on keskimääräinen minimiläpimita kuusella jo inventointiajankohdalla ollut alle 7 cm:n). Jonkin verran enemmän lisää hakkuukertymän osuutta minimiläpimitan aleneminen 7 cm:stä 5 cm:iin (männyllä 3—7 % ja kuusella 5—9 %), kun taas siirtyminen 5 cm:stä 3 cm:iin merkitsee jo vähäisempää (männyllä 2—5 % ja kuusella 4—9 %) sekä siirtyminen 3 cm:stä 2 cm:iin enää varsin vähäistä muutosta (männyllä 1—3 % ja kuusella 2—3 %). Lehtipuulla ovat vastaavat hakkuukertymän lisäykset paljon suuremmat (eri siirtymisvaiheissa Länsi-Suomea lukuunottamatta 14—16 %, 17—29 %, 9—30 % ja 3—8 %), koska sitä vastaavasti enemmän on minimiläpimitan alentuessa oletettu joutuvan menekin piiriin. Länsi-Suomessa, jonka alueella koivulla on jo inventointivaiheessa ollut suunnilleen havupuita vastaava menekki, ovat muutokset hakkuukertymän määrässä samaa luokkaa kuin näilläkin (2, 7, 4 ja 4 %). Hukkapuun osuus alenee siten männyllä keskimääräisen minimiläpimitan ollessa 7 cm eri piirikunnissa 8—18 %:in, 5 cm 5—11 %:in, 3 cm 3—6 %:in sekä sen ollessa 2 cm 2—3 %:in. Kuusen hukkapuuosuus pysyy, Länsi-Suomea lukuun ottamatta, jonkin verran tätä suurempana supistuen 7 cm:n minimiläpimitan määristä 21—27 %:sta 2 cm:ssä 3—6 %:in, Länsi-Suomen määrät alentuvat vastaavasti 12 %:sta 1 %:in. Lehtipuulla hukkapuun osuus on vielä korkeampi kuin kuusella, niin että se 2 cm:n minimiläpimitan ollessa kysymyksessä vaihtelee eri piirikunnissa 5—14 %:n välillä. *Hukkapuussa alenee raivauspuun osuus huomattavasti jyrkemmin kuin hakkuutähteiden*. Tämä on luonnollistakin, koska raivauspuusta siirtyy hakkuurunkoihin pienikokoisia runkoja, joissa hakkuutähteiden osuus on suuri.

Taulukossa 140 on minimiläpimitan alenemisen vaikutus hakkuukertymän määrään esitetty suhdelukuina, jotka osoittavat eri minimiläpimittoja vastaavan hakkuukertymän määrän inventointiajankohdan määrään verrattuna. *Kaikkien puulajien yhteismääränä lisääntyy hakkuukertymä minimiläpimitan ollessa 7 cm taulukon mukaan noin 1/15:lla, sen ollessa 5 cm jo noin 1/5:lla, 3 cm:ssä noin 3/10:lla ja otettaessa puu aina 2 cm:n rajaan asti noin 1/3:lla inventointiajankohdan määrästä*. *Eri puulajeilla tämä lisäys tietenkin on eri suuri*. Männyllä aiheuttaa 2 cm:n minimiläpimitaan siirtyminen vain noin 1/6:n ja kuusella runsaasti 1/4:n lisäyksen hakkuukertymään, kun sen sijaan lehtipuun hakkuukertymä kohoaa tällöin noin 3-kertaiseksi. Vastaavasti esiintyy tietenkin myös eroja eri piirikuntien välillä siten, että *lisäys on Perä-Pohjolassa suurin ja Länsi-Suomessa vähäisin*.

Siitä, mitä edellä mainitut muutokset merkitsisivät käytännössä, antaa kuvan taulukko 141, jossa lähtemällä inventointiajankohdan hakkuukertymä-

Taulukko 138. Minimiläpimitan muuttumisen vaikutus valtion metsien hakkuupoistuman rakenteeseen inventointitulosten perusteella.

Tabelle 138. Einfluss der Änderung des Mindestdurchmessers auf die Struktur des Hiebsabganges in den staatlichen Wäldern aufgrund der Inventarisierung.

Puulaji Holzart	Piirikunta Distrikt	Hakkuupoistuman rakenne Struktur des Hiebsabganges	Inventointi- ajankohtana z.Zt. der Inventari- sierung				Minimiläpimitan ollessa keskimäärin — Bei einem Minstdurchmesser von			
			s a d a n n e k s i a — P r o z e n t				7 cm	5 cm	3 cm	2 cm
Mänty Kiefer	Perä-Pohjola	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	78	82	89	94	97			
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	19	15	9	5	3			
		Raivauspuuta Räumungsholz	3	3	2	1	0			
	Pohjanmaa	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	87	89	93	96	97			
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	10	8	5	3	3			
		Raivauspuuta Räumungsholz	3	3	2	1	0			
	Itä-Suomi	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	91	92	95	97	98			
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	7	6	4	3	2			
		Raivauspuuta Räumungsholz	2	2	1	0	0			
Länsi-Suomi	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	88	89	93	96	98				
	Hakkuutähteitä Hiebsreste	8	7	5	3	2				
	Raivauspuuta Räumungsholz	4	4	2	1	0				
Koko maa Ganzes Land	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	83	86	92	95	97				
	Hakkuutähteitä Hiebsreste	14	11	6	4	3				
	Raivauspuuta Räumungsholz	3	3	2	1	0				
Kuusi Fichte	Perä-Pohjola	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	68	73	82	91	94			
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	19	16	10	7	6			
		Raivauspuuta Räumungsholz	13	11	8	2	0			
	Pohjanmaa	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	75	79	87	93	96			
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	15	12	7	6	4			
		Raivauspuuta Räumungsholz	10	9	6	1	0			

Kuusi Fichte	Itä-Suomi	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	76	79	87	94	97
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	11	9	7	5	3
		Raivauspuuta Räumungsholz	13	12	6	1	0
	Länsi-Suomi	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	88		93	97	99
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	8		5	3	1
		Raivauspuuta Räumungsholz	4		2	0	0
Koko maa Ganzes Land	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	76	79	86	93	96	
	Hakkuutähteitä Hiebsreste	13	12	8	6	4	
	Raivauspuuta Räumungsholz	11	9	6	1	0	
Lehtipuu Laubholz	Perä-Pohjola	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	4	19	48	78	86
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	0	8	13	16	13
		Raivauspuuta Räumungsholz	96	73	39	6	1
	Pohjanmaa	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	24	40	64	84	90
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	4	9	9	12	9
		Raivauspuuta Räumungsholz	72	51	27	4	1
	Itä-Suomi	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	52	66	83	92	95
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	8	10	8	7	5
		Raivauspuuta Räumungsholz	40	24	9	1	0
	Länsi-Suomi	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	78	80	87	91	95
		Hakkuutähteitä Hiebsreste	12	11	7	8	5
		Raivauspuuta Räumungsholz	10	9	6	1	0
Koko maa Ganzes Land	Hakkuukertymä Einschlagserttrag	30	44	65	84	90	
	Hakkuutähteitä Hiebsreste	5	9	10	12	9	
	Raivauspuuta Räumungsholz	65	47	25	4	1	

Taulukko 140. Hakkuukertymän suhteellinen määrä keskimääräisen minimiläpimitan muuttuessa inventointiajankohdan hakkuukertymään (=100) verrattuna.

Tabelle 140. Relative Masse des Einschlagsertrags im Vergleich zum Einschlagsertrag z.Zt. der Inventarisierung (=100), wenn der durchschnittliche Mindestdurchmesser sich ändert.

Keskimääräisen minimiläpimitan muutos Änderung des durchschnittlichen Mindestdurchmessers	Piirikunta Distrikt	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
→ 7 cm	Perä-Pohjola .....	105	105	500	109
	Pohjanmaa .....	103	105	169	107
	Itä-Suomi .....	102	104	127	105
	Länsi-Suomi .....	101	100	103	101
	Koko maa — Ganzes Land	103	104	143	107
→ 5 cm	Perä-Pohjola .....	114	120	1 300	127
	Pohjanmaa .....	107	115	266	118
	Itä-Suomi .....	105	115	158	114
	Länsi-Suomi .....	107	106	111	107
	Koko maa — Ganzes Land	110	114	214	119
→ 3 cm	Perä-Pohjola .....	120	133	2 100	143
	Pohjanmaa .....	111	124	351	128
	Itä-Suomi .....	107	124	176	121
	Länsi-Suomi .....	110	110	117	112
	Koko maa — Ganzes Land	114	123	277	129
→ 2 cm	Perä-Pohjola .....	123	139	2 300	148
	Pohjanmaa .....	112	127	378	132
	Itä-Suomi .....	109	128	182	124
	Länsi-Suomi .....	111	112	122	114
	Koko maa — Ganzes Land	116	127	297	133

määrästä (kts. taulukko 53) on laskettu, kuinka paljon valtion metsien hakkuukertymä lisääntyisi keskimääräisen minimiläpimitan muuttuessa. Taulukko osoittaa, että jo minimiläpimitan aleneminen 7 cm:in suurentaisi hakkuukertymää vuosittain noin 400 000 k-m<sup>3</sup>:llä. Siirryttäessä tästä edelleen 5 cm:n rajaan kertyisi lisää lähes 800 000 k-m<sup>3</sup> ja siirryttäessä edelleen 5 cm:stä 3 cm:in vielä noin 600 000 k-m<sup>3</sup>. Sen sijaan minimiläpimitan aleneminen 3 cm:stä 2 cm:in pystyisi enää lisäämään hakkuukertymää vain noin 200 000 k-m<sup>3</sup>:llä. Minimiläpimitan jäädessä alle 5 cm:n ja varsinkin sen jäädessä alle 3 cm:n olisi hakkuukertymän lisäys aivan ohutta puuta, jonka käyttöarvo joka tapauksessa olisi alhainen. Sen vuoksi on epäilemättä aihetta kiinnittää huomiota siihen, onko täten saadun lisäyksen arvo oikeassa suhteessa sen hankkimisesta aiheutuneisiin lisäkustannuksiin. Yleensäkin merkitsee minimiläpimitan alentuessa saatu hakkuukertymän lisäys sen vähäisemmästä dimensiosta johtuen aina vähäarvoisempaa, mutta samalla suhteellisesti enemmän kustannuksia vaativaa puuerää. Optimaalinen raja näiden kahden vastakkaisuuntaisen tekijän vaikuttaessa määräytyy tällöin viime kädessä sen mukaan, minkälaiseksi puun kysyntä koko kansantalouden puitteissa muodostuu.

Kokonaisuudessaan merkitsisi 2 cm:n keskimääräiseen minimiläpimitaan pääseminen hakkuukertymän määrällistä lisääntymistä noin 2 milj.

Taulukko 141. Hakkuukertymän lisäys minimiläpimitan muuttuessa pidettäessä inventointiajankohdan hakkuukertymää lähtökohdista.

Tabelle 141. Zunahme des Einschlagsertrags bei Änderung des Mindestdurchmessers, wenn der Einschlagsertrag z.Zt. der Inventarisierung als Ausgangspunkt genommen wird.

Keskimääräisen minimiläpimitan muutos Änderung des durchschnittlichen Mindestdurchmessers	Piirikunta Distrikt	Mäntyä Kiefer	Kuusta Fichte	Lehtip. Laubholz	Kaikkiaan Insgesamt
		kiintokuutiometriä — Festmeter			
Inventointiajankohdasta Vom Zeitpunkt der Inventarisierung → 7 cm	Perä-Pohjola .....	79 000	34 000	80 000	193 000
	Pohjanmaa .....	30 000	37 000	72 000	139 000
	Itä-Suomi .....	10 000	18 000	34 000	62 000
	Länsi-Suomi .....	3 000	—	6 000	9 000
	Koko maa — Ganzes Land	122 000	89 000	192 000	403 000
7 → 5 cm	Perä-Pohjola .....	138 000	68 000	160 000	366 000
	Pohjanmaa .....	57 000	73 000	103 000	233 000
	Itä-Suomi .....	22 000	53 000	40 000	115 000
	Länsi-Suomi .....	15 000	21 000	15 000	51 000
	Koko maa — Ganzes Land	232 000	215 000	318 000	765 000
5 → 3 cm	Perä-Pohjola .....	97 000	63 000	159 000	319 000
	Pohjanmaa .....	39 000	63 000	90 000	192 000
	Itä-Suomi .....	15 000	46 000	23 000	84 000
	Länsi-Suomi .....	9 000	17 000	12 000	38 000
	Koko maa — Ganzes Land	160 000	189 000	284 000	633 000
3 → 2 cm	Perä-Pohjola .....	35 000	28 000	43 000	106 000
	Pohjanmaa .....	20 000	28 000	28 000	76 000
	Itä-Suomi .....	6 000	21 000	8 000	35 000
	Länsi-Suomi .....	5 000	6 000	9 000	20 000
	Koko maa — Ganzes Land	66 000	83 000	88 000	237 000
Kaikkiaan inventointiajankohdasta Insgesamt vom Zeitpunkt der Inventarisierung → 2 cm	Perä-Pohjola .....	349 000	193 000	442 000	984 000
	Pohjanmaa .....	146 000	201 000	293 000	640 000
	Itä-Suomi .....	53 000	138 000	105 000	296 000
	Länsi-Suomi .....	32 000	44 000	42 000	118 000
	Koko maa — Ganzes Land	580 000	576 000	882 000	2 038 000

k-m<sup>3</sup>:lla kuorellista runkopuuta. Eniten, lähes 900 000 k-m<sup>3</sup>, tästä määrästä olisi lehtipuuta, kun taas mäntyä ja kuusta siihen sisältyisi jonkin verran vähemmän (molempia lähes 600 000 k-m<sup>3</sup>). Lehtipuun hakkuukertymän lisäys olisi kuitenkin keskimäärin näitä järeämpää puuta, jonka jääminen hukkapuuhun on tähän asti johtunut puutteellisesta menekistä. Tämä kohot-



taa osaltaan lehtipuun arvoa menekkiolojen parantumisen aiheuttamassa hakkuukertymän lisäyksessä ja tasoittaa siten sen merkitystä mäntyyn ja kuuseen verrattuna.

### Kirjallisuusluettelo — *Schriftenverzeichnis*

- Aro, Paavo* 1929: Tutkimuksia hakkaussuunnan jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteitten kesken. Edeltäviä tiedonantoja. Summary: An Investigation into the Apportionment of the Quantity of Wood Cut between the Wood used and the Waste left in the Forest. — MTJ 14.3.
- 1935: Tutkimuksia rinnankorkeus- ja katkaisuläpimitan vaikutuksesta käyttöpuun ja hakkuutähteiden määrään. Referat: Untersuchungen über den Einfluss des Brusthöhen- und Minimaldurchmessers auf die Menge des Gebrauchsholzes und der Hiebreste. — MTJ 20.4.
- Hagberg, Erik* 1953: Statens skogsforskningsinstitut 1902—1952. Kap. VI. Avdelningen för skogstaxering. Summary: The Forest Research Institute of Sweden 1902—1952. Chapter VI. The Department of Forest Survey. — Meddel. fr. Statens skogsforskningsinstitut 42.1, ss. 277—246, 318—320.
- Ivessalo, Yrjö* 1947: Pystypuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for standing trees. — MTJ 34.4.
- 1948: Pystypuiden kuutioimis- ja kasvunlaskentataulukot. — Helsinki.
- 1962: IV valtakunnan metsien inventointi. 1. Maan eteläpuoliskon vesistöalueyryhmät. Summary: Fourth national inventory. 1. Southern Water System Areas. — MTJ 56.1.
- Kangas, Yrjö* 1959—60: Koealan muoto ja koko koeala-arvioinnissa. Summary: The influence of plot shape and size on sample plot survey. — MTA 76(22), ss. 419—420 ja 77(23), ss. 17—20, 22, 54—55.
- 1961: Muuan keino yksikkökuutiomäärien tasoittamiseksi. Summary: A new method for plotting the unit volume. — MTA 78(24), ss. 246—247, 265—266.
- Kleppen, Mathis* 1958: Skogsavfall fra hugget bartrevirke. — Norsk Skogindustri 1958, ss. 445—452.
- Lihtonen, V.* 1959: Metsätalouden suunnittelu ja järjestely. — Porvoo.
- Linnamies, Olavi* 1959: Valtion metsät sekä niiden hoidon ja käytön yleissuunnitelma. Vuosien 1951—1955 inventoinnin tuloksia. Summary: The State Forests of Finland and a general management plan for them based upon an inventory made in 1951—1955. — AFF 68.5.
- 1961: Valtion metsien hakkuusuunnite ja sen toteuttaminen. Summary: The allowable cut in the state forests of Finland and the conditions for its realization. — AFF 74.4.
- Lönnroth, Erik* 1929: Theoretisches über den Volumzuwachs und -abgang des Waldbestandes. — AFF 34.32.
- Metsähallinnon hallinnassa...: Metsähallinnon hallinnassa olevien maiden pinta-ala 1.1.1954—1.1.1959 hoitoalueittain, tarkastuspiireittäin ja piirikunnittain. — Helsinki 1954 (moniste), 1955, 1956, 1957, 1958 ja 1959.
- Metsähallituksen kiertokirje 1946: Kiertokirje hoitoalueiden metsätalouden järjestelystä. — N:o 198/2366—46/5.11.1946. Helsinki. Moniste.
- kiertokirje 1956: Kiertokirje hakkuutähteiden selvittämisestä. — N:o A 12/1437-55/17.1.1956. Helsinki. Moniste.
- kiertokirje 1958: Kiertokirje tiedustelusta metsänhoitotöissä poistetun puun määrästä. — N:o A 59/1437-55/19.5.1958. Helsinki. Moniste.
- kiertokirje 1959: Kiertokirje keräyspuun määrästä valtion metsissä. — N:o A 78/1437-55/13.6.1959. Helsinki. Moniste.
- kiertokirje 1963: Kiertokirje hakkuusuunnitteista, hakkuupuun osuudesta ja hakkuutoiminnan tarkkailusta. — N:o A 402/130-63/15.2.1963. Helsinki. Moniste.
- kirjelmä 1955: Kirjelmä metsäntutkimuslaitokselle hakkuutähteiden määrän selvittelystä. — N:o A 170/1437-55/16.11.1955. Helsinki. Konekirjoite.
- yhteiskirje 1952: Yhteiskirje (hakkuujätesadanneksista). — N:o T 205/26.9.1952. Helsinki. Moniste.
- Metsätalasto 1923, 1931, 1932, 1937, 1938: Suomen Virallinen tilasto XVII. Metsätalasto. Kertomus metsähallinnon toiminnasta vv. 1917—1920 (21), 1928 (29), 1929 (30), 1935 ja 1936 (35), 1937 (36). Official Statistics of Finland XVII. Forest Statistics. Report on the Activity of the State Board of Forestry in 1917—1920 (21), 1928 (29), 1929 (30), 1935 and 1936 (35), 1937 (36). Helsinki.

- Nyyssönen, Aarne* 1955: Hakkuumäärän arvioiminen kannoista. Summary: Estimation of the cut from stumps. — MTJ 45.5.
- Näslund, Manfred* 1951: Sveriges skogstillgångar. — Industriens Upplysningstjänst. C. 6. Stockholm.
- Ohjeita...1937: Ohjeita valtionmetsien taloussuunnitelmien laatimisesta. — Helsinki. Moniste.
- Osara, N. A.—Pöntynen, V.—Erkkilä, E. E.* 1948: Suomen puun käyttö ja metsätase. Summary: Wood utilisation and forest balance in Finland. — MTJ 36.4.
- Prodan, M.* 1965: Holzmesslehre. — Langen.
- Pöntynen, V.* 1962: Suomen puun käyttö vuosina 1947—1961. Summary: Finland's wood utilisation in 1947—61. — MTJ 56.3.
- Saari, Eino* 1934: Puun käyttö Suomessa. Summary: Wood utilisation in Suomi (Finland). — MTJ 14.1.
- Spurr, Stephen H.* 1952: Forest Inventory. — New York.
- Tapion Taskukirja 1959. 14. painos. — Helsinki.
- Tiihonen, Paavo* 1963: Hakkuun ajankohdan arvioiminen metsävarojen inventoinnissa ja ohjeet sen suorittamiseksi. Summary: On the determining of cutting date from logging residual and the instructions for use in practical inventories. — MTJ 57.6.
- Tikka, P. S.* 1938: Puiden vikanaisuuksien vaikutuksesta hakkuutulokseen Perä-Pohjolan havumetsissä. Referat: Über den Einfluss der Baumschäden auf den Hiebsertrag in den Wäldern Nordfinlands. — AFF 46.5.
- 1937 års riksskogstaxeringsnämnd 1947: Vid andra riksskogstaxeringen av Norrland åren 1938—1942 använd metodik och härom vunna erfarenheter. — Statens offentliga utredningar 1947:36. Stockholm.
- Vuokila, Yrjö* 1956: Etelä-Suomen hoidettujen kuusikoiden kehityksestä. Summary: On the development of managed spruce stands in Southern Finland. — MTJ 48.1.

## REFERAT:

## DER HIEBSABGANG IN DEN STAATLICHEN WÄLDERN UND SEINE STRUKTUR.

## 1. Zweck der Inventarisierung

(S. 7—13)

Bei den Untersuchungen über die Menge des Hiebsabgangs ist die Masse des verlorengehenden Holzes im allgemeinen nicht berücksichtigt worden. In Finnland sind jedoch auch früher schon im Auftrag des Forstamtes Untersuchungen über die Menge der Hiebsreste ausgeführt worden (Aro 1929, 1935), aufgrund deren bei der Planlegung und Kontrolle des Betriebs in den staatlichen Wäldern der wirkliche Einschlag berechnet wurde.

Für die Inventarisierung des Holzvorrats in den staatlichen Wäldern und den darauf fussenden Auswertungsplan (Linnamies 1959) war eine zuverlässige Klärung der Menge und Struktur des Hiebsabgangs erforderlich. Diese Massnahme konnte jedoch wegen Mangel an Arbeitskräften und der hohen Kosten wegen nur so ausgeführt werden, dass sich verlässliche Resultate in erster Linie bloss betreffs der einzelnen Distrikte ergaben. Die Messungen wurden nur für jeweils ein Einschlagsjahr gemacht, man ist aber bemüht gewesen, die Ergebnisse zum Ausgleich der Saisonschwankungen in geeigneter Weise so zu verallgemeinern, dass sie auch längeren Zeitspannen entsprachen.

Für die Zwecke der Forstverwaltung sind die Ergebnisse der Inventarisierung auch auf kleinere Gebietseinheiten angewandt worden, in erster Linie auf Reviere im Hinblick auf die diesbezüglichen Wirtschaftspläne. Man ist daher bestrebt gewesen, im Zusammenhang mit der Inventarisierung die Angaben dergestalt zu beschaffen, dass die Struktur des Hiebsabgangs bei einem eventuellen Wandel der Verhältnisse kontrolliert werden könnte.

## 2. Mit der Inventarisierung verknüpfte Begriffe

(S. 14—20)

Bisher hat man sich im allgemeinen mit der Definition einiger weniger mit dem *Hiebsabgang* verknüpfter Grundbegriffe begnügt, aber für diese Inventarisierung musste ein System von neuen diesbezüglichen Begriffen geprägt werden, das aus Schema 17 ersichtlich ist. Ausgegangen wird dabei von der Einteilung in einerseits den *Einschlagsenertrag*, worin die ganze für irgendwelche Verwendung aus dem Wald herausgeholte Holzmenge enthalten ist, sowie andererseits in das *Verlustholz*, womit das ganze beim Schlag nicht

ausgenutzte Holz gemeint ist. Eine Gruppe für sich bildet im Einschlagsenertrag das *Sammelholz*, worunter das Holz verstanden wird, das nach dem regelrechten Hieb noch vom Verlustholz geholt wird. Wenn man wiederum von der Brauchbarkeit des Holzes nach der jeweils herrschenden Marktlage ausgeht, kann man den Einschlagsenertrag einteilen in einerseits das *Gebrauchsholz*, das sowohl hinsichtlich Stärke wie technischer Qualität den jeweiligen Marktanforderungen entspricht, und andererseits im Gegensatz hierzu in das *Abfallholz*. Im letzteren kann gewissen gebrauchstechnischen Anforderungen entsprechendes Holz enthalten sein, das aber nicht den Marktansprüchen genügt.

Geht man von der auf der Stärke beruhenden Brauchbarkeit der Stämme aus, kann man das Verlustholz einteilen in die *Hiebsreste*, d. h. das in den hinsichtlich ihrer Stärke für die Herstellung von Gebrauchsholz geeigneten Stämmen enthaltene Verlustholz, sowie in das *Räumungsholz*, d. h. Verlustholz, wo die ganzen Stämme mindermässig sind. In den Hiebsresten ist enthalten zunächst das *Verlustgebrauchsholz*, nämlich das aufgearbeitete oder nicht aufgearbeitete, im Wald zurückgebliebene Gebrauchsholz, ferner das *Ausschussholz*, m. a. W. der bezüglich der Stärke brauchbare, hinsichtlich der technischen Qualität aber unbrauchbare Teil des Stammes, sowie schliesslich noch das *Zopfholz*, der mindermässige Wipfelabschnitt der Stämme. Einschlagsenertrag, Verlustgebrauchsholz und Ausschussholz zusammen machen in den Fällstämmen das *brauchmässige Holz* aus, im Gegensatz zum Zopfholz, das seinerseits mindermässig ist. Das Ausschussholz kann entweder *Stammendenausschuss* (d. h. an den Stock anschliessender Teil) oder *Schaftausschuss* (d. h. Ausschuss weiter oben aus dem Stamm) sein, oder aber ganze *Ausschussstämme*, wo das gesamte vollmässige Holz Ausschussholz ist.

Die im Hiebsabgang inbegriffenen Stämme können einerseits eingeteilt werden in die nur Räumungsholz enthaltenden *Räumungsstämme*, und andererseits in die vollmässiges Holz enthaltenden *Fällstämme*, in welchen letzteren sowohl der Einschlagsenertrag wie auch Hiebsreste enthalten sein können. Diejenigen Fällstämme, in denen auch Gebrauchsholz enthalten ist, sind ihrerseits *Gebrauchsstämme* im Gegensatz zu den Ausschussstämmen, die nur Ausschussholz und Zopfholz enthalten. Die Räumungsstämme werden im allgemeinen aus dem eigentlichen Hieb als gesonderte Forstpflgearbeit entfernt, und zwar entweder aus den Markierungsflächen oder aus den ausschliesslich Räumungsholz enthaltenden Jungwuchsflächen.

Bei der Inventarisierung ist als Waldboden die Gesamtfläche des produktiven und des geringwertigen Waldbodens angesehen worden, aber die Berechnungen über den Hiebsabgang wurden im allgemeinen nur auf den produktiven Waldboden beschränkt. Diejenige Waldbodenfläche, die der Hieb jeweils betrifft, wird als Hieb- oder Schlagfläche bezeichnet, welches Wort je nach dem sachlichen Zusammenhang entweder für einzelne Flächen oder als kollektiver Begriff gebraucht wird.

Der Hieb der Fällstämme in den staatlichen Wäldern wird entweder im Auftrag der Forstverwaltung als Belieferungseinschlag ausgeführt oder aber von seiten des Käufers als Stockverkaufeinschlag im Rahmen sog. *Markierungsflächen*, bei denen die Schlagfläche im Zusammenhang mit der Anzeichnung genau abgegrenzt wird. Kleinere Holzpartien werden für sich im sog. Handverkauf abgesetzt, wo die Schlagfläche im allgemeinen nicht genau abgegrenzt ist.

Für die Auswertung der Inventarisierungsergebnisse sind die verschiedenen Hiebmassnahmen folgendermassen gruppiert worden: a) *Jungwuchspflege*

(Entfernung des Räumungsholzes aus den Jungwuchsgebieten), b) *Erziehungshiebe* (Durchforstungen und Lichtungen), c) *Überständerschläge* (regelmäßige Überständerschläge sowie Entfernung von Samen- und Schirmbäumen), d) *Verjüngungshiebe* (Schirm-, Samenbaum- und Kahlschläge) sowie e) *Schläge minderwertiger Waldböden*. Da vom Gesichtspunkt der Forsteinrichtung nur jeweils eine Phase die Verjüngung eines Waldbestandes repräsentieren kann, werden die Vorbereitungshiebe des Schirmschlags als Erziehungshiebe behandelt, und die Entfernung sowohl der Samen- wie der Schirmbäume als Überständerschlag.

Das Verhältnis zwischen der jährlichen Schlagfläche und der Fläche des ganzen Waldbodens gibt ein Bild vom allgemeinen Rhythmus des Schlagbetriebs und ist mit dem Begriff des Hiebsumlaufs vergleichbar. Entsprechend vermittelt das Verhältnis des jährlichen Umfangs der Verjüngungshiebe zur Fläche des Waldbodens eine Auffassung vom Ausmass der Verjüngung, und die entsprechende Zeitspanne wird als *Verjüngungsumlauf* bezeichnet, weil sie ein Bild davon gibt, wie lang die durchschnittliche Umlaufzeit in der Praxis ist.

### 3. Durchführung der Inventarisierung

(S. 21—44)

Die Inventarisierung musste in mehreren Abschnitten vorgenommen werden, woraus sich gewisse Schwierigkeiten ergaben. Die Messungen des Verlustholzes auf den Markierungsflächen in den östlichen und nördlichen Partien von Finnland, wo die staatlichen Wälder in der Hauptsache gelegen sind, wurden im Jahre 1956 durchgeführt und einige ergänzende Messungen noch i. J. 1958, in den übrigen Teilen Finnlands wiederum i. J. 1957. Das Verlustholz der Verjüngungsflächen wurde im ganzen Lande 1958 inventarisiert, und zum Schluss wurde in ganz Finnland eine das Einschlagsjahr 1959/1960 betreffende Inventur des Sammelholzes vorgenommen. Da die einzelnen Abschnitte der Inventarisierung somit zeitlich verschieden nur jeweils ein Einschlagsjahr betrafen, wurden die Inventurergebnisse im Zusammenhang mit den Berechnungen dergestalt verallgemeinert, dass sie eine längere Zeitspanne, nämlich die Kalenderjahre 1954—1958 betrafen, um so die Saisonschwankungen auszugleichen.

Die als *Messgebiete* der Inventarisierung bezeichneten gebietlichen Einheiten sind aus der Zusammenstellung auf Seite 23 ersichtlich. Sie fussen auf der Distrikteinteilung, aber dergestalt, dass wegen des unterschiedlichen Zeitpunktes der Inventur zwei Distrikte jeweils in zwei Messgebiete unterteilt wurden. Die Resultate von den unteren Gebietseinheiten wurden im Rahmen der Resultate von den Messgebieten ausgeglichen. Zu diesem Zweck wurden die Reviere in Gruppen verschiedenen Grades so zusammengefasst, dass diese Gruppen nach der Struktur ihres Hiebsabgangs möglichst homogen waren. Die Gruppen sind aus der Karte Abb. 25 ersichtlich (s. auch S. 148).

Die Messung des Verlustholzes vom Jahre 1956 fusst auf Stichproben, als deren Einheiten die Abfuhrlose dienen. Aus diesen letzteren wurden die Probelose als systematische Stichproben ausgewählt, aber ihre Anzahl musste später eingeschränkt werden, was durch Zufallswahl geschah. Die Anzahl der

gemessenen Probelose und das Probenprozent gehen aus der Zusammenstellung auf Seite 26 hervor. Auf den Probelosen wurde nur das Verlustholz gemessen, während wiederum der entsprechende Einschlagsertrag aufgrund der Fäll- und Abfuhrmessungen eingehend ermittelt werden konnte.

Aufgrund der Erfahrungen aus den Messungen vom Vorjahr wurde das Verfahren 1957 dahingehend abgeändert, dass als Stichprobeneinheit anstatt der Probelose ganze Markierungsflächen angewandt wurden. Die zu messenden Probemarkierungsflächen wurden nach dem Zufallsverfahren gewählt. Anzahl und Probenprozent der Probemarkierungen sind aus der Zusammenstellung auf S. 27 ersichtlich. Mit Hilfe von komplettierenden Messungen i. J. 1958 wurde die Übereinstimmung der Resultate beider Messungsmethoden gesichert.

Die die Jungwuchsgebiete betreffenden Messungen wurden an erwägungsgemäss ausgewählten Stellen vorgenommen, und ausserdem wurde die Gesamtmenge der durchgeführten Arbeiten mit Hilfe einer besonderen Rundfrage inventarisiert.

Die den Einschlagsertrag, aufgrund dessen die Gesamtmenge des Verlustholzes abgeschätzt wurde, betreffenden Angaben fussen auf der Gesamtinventur, bei welcher grösstmögliche Verlässlichkeit angestrebt wurde.

Die Probelose vom Jahre 1956 wurden hauptsächlich nach der Linientaxierung mit Probekreisflächen gemessen, in Ausnahmefällen wurden auf den allerkleinsten Losen die Bäume einzeln gezählt. Die Messungen der Probemarkierungsflächen und Jungwuchsgebiete v. J. 1957 wurden als Linientaxierung mit rechteckigen Probeflächen ausgeführt (vgl. Kangas 1959—60). Die Messresultate wurden hierbei probeflächenweise gebucht, dank dessen sie sich vielseitiger auswerten liessen. Von den Probelosen und Probemarkierungsflächen sowie von den gemessenen Jungwuchsgebieten wurden im Zusammenhang mit der Messung Kartenzeichnung gemacht, anhand derer das Gebiet genau abgegrenzt werden konnte.

Der Zopfanteil des Verlustholzes wurde derart gemessen, dass er aufgrund des Schnittdurchmessers und des mittleren Durchmessers sowie der Länge kubiert werden konnte. Zu diesem Zweck wurden besondere Tabellen nach der Formel von Simpson (Newton, vgl. Prodan 1965, S. 57) ausgearbeitet. Die Räumungs- und die Ausschusstämme wiederum wurden so gemessen, dass sie anhand der Kubierungstabellen von Ilvessalo (1947) kubiert werden konnten. Alle übrigen Verlustholzstücke wurden so gemessen, dass sie sich als Zylinder aufgrund des mittleren Durchmessers und der Länge kubieren liessen. Als Ausgangspunkt für die Stockhöhe wurde die niedrigste mögliche Schnittstelle angenommen (vgl. Ilvessalo 1947, S. 9—10).

Die Holzmengen der Inventarisierung wurden in Festmeter als unentriertes Schaftholz bestimmt. Die Angaben über den Einschlagsertrag wurden nach den gleichen Prinzipien umgerechnet wie in der allgemeinen Untersuchung des Holzverbrauchs vom Jahre 1955 (Pöntynen 1962). Die gemessenen Holzstücke wurden zunächst kubiert, wonach die Resultate getrennt für den produktiven und für den minderwertigen Waldboden in die Gesamtmenge der gemessenen Flächen umgerechnet wurden.

Ferner wurden noch Messungen für die Kubierung des Hiebsabgangs aufgrund der Stöcke ausgeführt. Zu diesem Zweck wurden die auf einem gesonderten Probebaummaterial fussenden individuellen Kubikmasse graphisch ausgeglichen (vgl. Kangas 1961), wonach aufgrund des gemessenen Stockmaterials die Kubierung des Hiebsabgangs vorgenommen werden konnte. Die

Resultate wurden für die einzelnen Markierungsflächen so korrigiert, dass sie den auf zuverlässigerem Wege erzielten regelrechten Hiebsabgangsergebnissen entsprachen. Die so erhaltenen Hiebsabgangsmengen der Versuchsflächen wurden dann insbesondere bei den die verschiedenen Gruppen der Schlagmassnahmen betreffenden Berechnungen ausgenutzt.

Die Umrechnung der gemessenen Holzmengen in Gesamtmengen wurde ausgehend vom Einschlagsenertrag in der Weise ausgeführt, wie das Schema auf S. 39 zeigt. Die in den Messgebieten auf diesem Wege erhaltenen Mengen waren endgültige Schätzungswerte. Auf den kleineren Gebietseinheiten dagegen wurde zur Eliminierung der infolge des geringen Materials durch die Zufallsschwankung verursachten Unterschiede mit den umgerechneten Werten zunächst ein Grundaussgleich vorgenommen. Danach wurden diese ausgeglichenen Werte unter Zuhilfenahme eines geeigneten Iterationsverfahrens und der auf Abb. 25 dargestellten Reviergruppierung den Gesamtmengen der Messgebiete angepasst. Die so erzielten Resultate wurden dann als endgültige Inventurergebnisse der Reviere behandelt. Die Resultate dieser Phase sind somit keine ursprünglichen Inventurergebnisse mehr, sondern aus diesen hergeleitete Ausgleichswerte.

Den Inventurergebnissen der Jungwuchsgebiete lagen die in den Angaben über die Reviere enthaltenen Gesamtinventurmengen zugrunde, zu deren Prüfung und Analyse die Resultate der ausgeführten Jungwuchsmessungen herangezogen wurden. Die auf die Jungwuchsgebiete bezüglichen Mengen aus den Jahren 1954—1958 fassen auf den Angaben aus der offiziellen Statistik der Forstverwaltung. Die Ergebnisse des Sammelholzes wurden einfach als Gesamtinventur berechnet.

Die Bestimmung der gesamten Schlagfläche der Markierungsflächen basiert auf den pro Hektar berechneten Durchschnittsmengen des Einschlagsenertrags auf den Probelosen und Probemarkierungsflächen, aufgrund derer, ausgehend von der Totalmenge des Einschlagsenertrags, für die Messgebiete die Gesamtmengen der Schlagfläche bestimmt wurden. Im Rahmen der letzteren wurden die Schlagflächen der Reviere nach dem gleichen Verfahren ausgeglichen wie bei der Berechnung der Holzmengen des Hiebsabgangs. Der Anteil der verschiedenen Schlagformen fusste auf den Angaben der Totalinventur der Reviere aus der offiziellen Statistik der Forstverwaltung.

In den Berechnungen betreffs Angaben aus den Jahren 1954—1958 wurde in jedem einzelnen Falle von den Ergebnissen der Inventarisierung über die Struktur des Hiebsabgangs ausgegangen. Als Ausgangspunkt der Berechnung waren in diesem Falle stets die ausgeglichenen Ergebnisse aus den Revieren, die dann zu Gesamtergebnissen grösserer Gebiete zusammengefasst wurden. Die Mengen des Einschlagsenertrags, aus denen auch alle Angaben über den Hiebsabgang und die Schlagfläche der Jahre 1954—1958 hergeleitet sind, fassen auf den Totalinventurangaben aus der offiziellen Statistik der Forstverwaltung.

Weiter sind noch gewisse spezielle Berechnungen durchgeführt worden, wie u. a. die Berechnungen über die Verteilung unterschiedlichen Verlustholzes aufgrund der Dimension. Ausserdem sind in den Ergebnissen der Inventarisierung gewisse Berechnungen enthalten, mit deren Hilfe versucht worden ist, die Schwankungen in der Frequenz des verschiedenartigen Verlustholzes zu beleuchten. Da den Ausgangspunkt dabei Beobachtungen von sehr verschiedenem Gewicht bilden, sind die Verteilungen durch gewisse geeignete Fraktile ihrer Variationsbreite charakterisiert. Besonderes Gewicht ist dabei auf die

Lage der Mediane gelegt worden, weil diese das der regelmässigen Variation entsprechende Mittel angibt. Die Differenz zwischen der Mediane und dem Mittelwert gibt dann ihrerseits den Einfluss der Ausnahmefälle auf die Form der ganzen Verteilung an.

## 4. Ergebnisse der Inventarisierung

### 41. Die gesamte Schlagfläche

(S. 45—51)

Hinsichtlich der gesamter Schlagfläche der Markierungsflächen z. Zt. der Inventarisierung und in den Jahren 1954—1958 sind die Unterschiede zwischen den Distrikten besonders schroff (Zusammenstellung S. 45). Der gleiche Umstand macht sich bei den durchschnittlichen Schlagflächen der Reviere geltend (Zusammenstellung S. 46). In der Verteilung der Schlagfläche auf die verschiedenen Gruppen von Schlagmassnahmen (Abb. 47) fällt besonders der Anteil der Durchforstungen und Lichtungen auf, wo auch bezüglich der Reviere eine ausgeprägte Grenze zwischen den Messgebieten von 1956 und 1957 wahrzunehmen ist. Bei den Überständerschlägen lag in den nördlichen Partien des Landes das Hauptgewicht auf den regelrechten Überständerschlägen, obsehon sie sich gegen die Samenbaumschläge eigentlich nicht scharf abgrenzen lassen, während es sich wiederum in den südlichen Teilen vor allem um Abtrieb von Samen- und Schirmbäumen handelte. Das Hauptgewicht des Schlagbetriebs in den staatlichen Wäldern lag in den Jahren 1954—1958 auf den Verjüngungshieben, die hauptsächlich Samenbaum- und Kahlschläge waren; die Schirmschläge spielten nur in Südfinnland eine bedeutsamere Rolle. Von der gesamten Schlagfläche war etwa 1/7 geringwertiger Waldboden. Die Menge der als Waldpflegearbeit behandelten Jungwüchse war sehr gering, und sie entsprach nur etwa 1/7 von dem, was bei der Inventarisierung der staatlichen Wälder (Linnamies 1959) für die späteren Jahre 1956—1965 als der Behandlung bedürftig ermittelt worden ist (Zusammenstellungen S. 48).

Die aufgrund der produktiven Waldbodenfläche in den staatlichen Wäldern (Zusammenstellung S. 49) berechneten, den Anteil der ganzen Schlagfläche und der Verjüngungshiebe anzeigenden Werte (Zusammenstellung S. 50), von denen der rechts stehende auf der zum Bereich des Wirtschaftsbetriebs gehörenden Fläche fusst und der linke wiederum auf der totalen Waldfläche, zeigen, dass der Hiebsumlauf an sich in den Jahren 1954—1958 normal war, dass aber der Umfang der Verjüngungen offenbar im Hinblick auf die Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft zu gross gewesen ist (Zusammenstellung S. 51). Aus diesem Grunde sind dann auch später die Hiebssätze der staatlichen Wäldern einer Prüfung unterzogen worden.

### 42. Ausmass und Struktur des Hiebsabgangs

#### 421. Einschlagsenertrag

(S. 52—58)

Die Gesamtmenge des Einschlagsenertrags als Schaftholz mit Rinde, verteilt auf die verschiedenen Holzarten, ist aus Tabelle 53 ersichtlich. Das Hauptge-

wicht des Schlagbetriebs in den staatlichen Wäldern liegt ausgesprochen in den nördlichen und östlichen Partien des Landes, wo  $\frac{3}{4}$  vom ganzen Einschlagsenertrag der staatlichen Wälder eingebracht worden sind. Der grösste Teil ist Kiefer, etwa  $\frac{1}{3}$  Fichte, und Laubholz weniger als  $\frac{1}{10}$ . Der Anteil der verschiedenen Holzarten variiert ausser in den einzelnen Distrikten auch in den verschiedenen Revieren des gleichen Distrikts. Der Einschlagsenertrag zur Zeit der Inventarisierung entspricht im allgemeinen gut dem Mittel der Jahre 1954—1958; bei der für die Marktverhältnisse besonders empfindlichen Birke treten die grössten Unterschiede auf.

Die Verteilung des Einschlagsenertrags auf die von gleichwertigen Holzsorten gebildeten Sortimentgruppen, nämlich Stammholz, Schichtnutzholz und Brennholz (Dünnholz mitgerechnet), variiert in den verschiedenen Teilen Finnlands weitgehend (Tabelle 55). Dies beruht in erster Linie auf dem unterschiedlichen Anteil der einzelnen Baumarten am Einschlagsenertrag, denn im Rahmen der gleichen Baumart variiert der Einschlagsenertrag in den verschiedenen Landesteilen verhältnismässig wenig (Abb. 56). Für die Kiefer ist das Stammholz, für die Fichte das Schichtnutzholz und für die Laubbäume das Brennholz die charakteristische Sortimentgruppe.

Noch in den Jahren 1954—1958 spielte besonders in den nördlichen Landesteilen der Stockverkauf eine bedeutsame Rolle im Schlagbetrieb der staatlichen Wälder (Zusammenstellung S. 57); danach freilich ist sein Anteil deutlich zurückgegangen. Der Anteil des Handverkaufs ist gering gewesen, obschon er in einzelnen kleinen Revieren eine ganz bedeutende Rolle spielen kann.

## 422. Hiebsreste

### Verlustgebrauchsholz

(S. 58—73)

Bezüglich des wirtschaftlichen Wertes die bedeutsamste Gruppe unter dem Verlustgebrauchsholz sind die Verlustsortimente (Tabelle 59), weil hierin schon die Herstellungskosten enthalten sind. Der Markt hat ausschlaggebenden Einfluss auf den Anteil des Verlustgebrauchsholzes. Insbesondere vom Schichtnutzholz bleibt als fertige Holzsorte Gebrauchsholz im Wald zurück (Zusammenstellung S. 59). Die in technische Messeinheiten transformierten Mengen der Verlustsortimente<sup>1)</sup> geben eine Auffassung davon, wie gross die jährliche Menge der Verlustsortimente offenbar noch bis in die letzten Jahre hinein gewesen ist.

Ausgangspunkt für das im Stock zurückgebliebene Gebrauchsholz war die Stockhöhe von 15 cm, so dass also die Menge des Stockholzes anzeigt, wieviel mehr Gebrauchsholz hätte erzielt werden können, wenn die Stockhöhe in allen Fällen höchstens 15 cm gewesen wäre. Bei der Fichte ist die Stockhöhe am kleinsten (Abb. 61), und Stockholz ist hier deutlich weniger zurückgeblieben als bei den anderen Baumarten (Tabelle 61). Zwischen den verschiedenen Teilen des Landes besteht in der Stockhöhe kein wesentlicher Unterschied. Die Menge des Stockholzes ist von der gleichen Grössenklasse wie diejenige der Verlustsortimente, und zum weitaus grössten Teil setzt sie sich aus ganz geringen Stockhöhen zusammen (Tabelle 62). Das Stockholz gehört zum wertvollsten Holz, und es macht sich auch weiter oben an den Schnittstellen der

<sup>1)</sup> Stammholz etwa 88 500 cbf, Nutzschiebholz etwa 28 500 rm und Brennholz etwa 3 200 rm.

Stämme geltend, wodurch der Wert des verlorengegangenen Holzes noch gesteigert wird.

Das im Zopf zurückgebliebene Gebrauchsholz ist nicht aufgearbeitetes Holz von der Stärke des Schichtholzes, das qualitativ nicht so wertvoll ist wie die Verlustsortimente und das Stockholz. Seine Menge ist jedoch im Vergleich zur Menge der vorgenannten erheblich grösser (Tabelle 64), und insbesondere ist es bei den Kiefern im Zopf zurückgeblieben, was grossenteils darauf beruht, dass die Schichtholz- und die Stammholzstämmen zu verschiedenen Zeitpunkten gefällt werden. Der Anteil des Zopfgebrauchsholzes an der ganzen Holzmasse der Zöpfe variiert in den verschiedenen Landesteilen nur wenig.

In den Ausschussholzstücken ist Gebrauchsholz nicht wesentlich zurückgeblieben.

Das in den als Räumungsholz gefällten Stämmen zurückgebliebene Gebrauchsholz ist von kleinen Dimensionen und nicht aufgearbeitet und hat somit von den Partien des Verlustgebrauchsholzes am wenigsten Wert, aber hinsichtlich der Menge ist es von den Gruppen des Verlustgebrauchsholzes die zweitgrösste (Tabelle 65). Relativ am meisten sind Gebrauchsstämme als Räumungsholz von der Birke gefällt worden, am wenigsten von der Kiefer.

Dass Verlustgebrauchsholz überhaupt vorkommt, ist an und für sich eine normale Erscheinung. Aussergewöhnlich ist dabei zunächst der Anfall grosser Mengen, den die Verteilungen der Verlustsortimente auf Abb. 67 zeigen. Die Mediane (die Fraktile von 50 %) repräsentiert hier das "Normalniveau" und die Differenz zwischen diesem und dem Mittelwert diese Abweichung (vgl. auch Zusammenstellung S. 68). Das Gleiche macht sich auch bei den anderen Gruppen des Verlustgebrauchsholzes geltend (Zusammenstellung S. 68). Zur Herabminderung der Menge des Verlustgebrauchsholzes müsste in erster Linie die Eliminierung der Ausnahmefälle angestrebt werden, zugleich aber auch ein Herabsetzen des Wertes der Mediane.

Die Gesamtmenge des Verlustgebrauchsholzes stellt sowohl absolut wie auch relativ eine recht bedeutsame Holzpartie dar (Tabelle 70 und Abb. 71). Geht man von dem oben erwähnten Prinzip aus, dass in erster Linie die Ausnahmefälle eliminiert werden müssten, erhält man für das Gebrauchsholz, das auf diese Weise eingespart werden könnte, die in der Zusammenstellung S. 73 aufgeführten Mengen. Aufgrund dessen könnte schon fast die Hälfte des Verlustgebrauchsholzes eingebracht werden, was freilich eine effektive Aufklärung voraussetzt. Die Besserung des Marktes führt von selbst zur gleichen Entwicklung.

### Ausschussholz

(S. 73—82)

Aus praktischen Gründen musste die Grenze zwischen den Ausschuss- und den Räumungstämmen in Zusammenhang mit der Inventarisierung durch Markierung festgelegt werden. Infolgedessen ist in den Resultaten dieser Inventarisierung eine gewisse Menge von Ausschusstämmen im Räumungsholz enthalten. Die Menge des Ausschussholzes variiert in den verschiedenen Teilen des Landes weitgehend (Tabelle 74). Dies beruht ausser auf der allgemeinen Struktur der Wälder ausschlaggebend auch auf den Unterschieden des Marktes. Bei der Kiefer ist diese Schwankung stärker als bei der Fichte (Abb. 75 und 76). Wegen des schwachen Absatzes der Birke konnte von

der tatsächlichen Menge ihres Ausschussholzes aufgrund der Inventarisierung kein zuverlässiges Bild gewonnen werden.

Aufgrund der Längenverteilung der Stammendenausschuss- und Schaftausschusstücke lässt sich der Schluss ziehen, dass etwa die Hälfte von ihnen die üblichste Schichtholzlänge (2 m) erfüllten, was im Hinblick auf ihre Verwertung ein bedeutsamer Umstand ist. Bei der Kiefer ist der Anteil der Ausschusstämme grösser als bei der Fichte (Tabelle 77), was durch den verschiedenartigen Anteil der Stammholz- und der Schichtholzstämme bei diesen beiden Holzarten bedingt ist. Die Ausschusstämme sind im allgemeinen stark, und die Kiefernstämme sind stärker als die Fichtenstämme (Abb. 79).

Das Vorkommen des Ausschussholzes trägt das gleiche Gepräge wie auch das Vorkommen des Verlustgebrauchsholzes (Abb. 81). Im allgemeinen kann man auch sagen, dass Ausschussholz umso regelmässiger vorkommt, je reichlicher es vorhanden ist. Die Häufigkeit der Ausschusstämme weist einen deutlichen Unterschied zwischen den verschiedenen Gebieten auf (Zusammenstellungen auf S. 80 und 82). Aus Abb. 81 ist ersichtlich, wie wesentlich das Messungsmaterial des Jahres 1957 vom Material des Jahres 1956 abweicht, und sie veranschaulicht somit gut, wie die Menge des Ausschussholzes der Fällstämme je nach der Intensität der Forstwirtschaft schwankt.

#### Zopfholz

(S. 82—89)

Die Menge des im Zopf zurückbleibenden Verlustholzes der Stämme ist in der Hauptsache abhängig vom kleinsten Schnittstellendurchmesser, dem sog. *Mindestdurchmesser*. Von der allgemeinen Stärke der Stämme ist es wieder abhängig, wie gross der Anteil des Zopfprozents an den ganzen Fällstämmen ist. Diese das Zopfprozent beeinflussenden Faktoren wirken sich in entgegengesetzter Richtung aus, und zwar sowohl zwischen Kiefer und Fichte wie auch zwischen den verschiedenen Gebieten. Zur Zeit der Inventarisierung war der vorherrschende Durchmesser 8 cm, bei der Fichte durchschnittlich etwas geringer als bei Kiefer und Laubholz. Von den Fällstämmen waren die Kiefernstämme durchschnittlich stärker als die Fichten- und Birkenstämme (Tabelle 84).

Die Mengen des Zopfholzes sind in Tabelle 85 und Abb. 87 aufgeführt. Das Zopfprozent ist im allgemeinen bei der Kiefer kleiner als bei Fichte und Birke, was besonders mit der Stärke der Fällstämme zusammenhängt. Die gebietlichen Unterschiede im Zopfprozent sind im allgemeinen ziemlich regelmässig und wandeln sich langsam. In den verschiedenen Gruppen der Schlagmassnahmen scheint das Zopfprozent unterschiedlich zu sein (Tabelle 86).

Bezüglich der Dimension ist das Zopfholz bei der Fichte überall deutlich dünner als bei Kiefer und Birke (Abb. 87 und Tabelle 88). In den gegenwärtigen Verhältnissen können 5 cm als absolute Mindestgrenze der Schnittstelle gelten, in dem darüber hinausgehenden Teil sind die Differenzen in erster Linie Reflexionen der Marktlage.

#### Menge der Hiebsreste und der Fällstämme

(S. 89—96)

Eine Zusammenstellung von der Menge der Hiebsreste zeigt Tabelle 89.

Pro ha Schlagfläche nimmt die Menge der Hiebsreste nach Süden hin ab, wiewohl relativ langsam. In der Holzmasse der Fällstämme und ihrer Verteilung auf die verschiedenen Holzarten macht sich beim Laubholz ganz unverkennbar der Einfluss der Marktlage geltend (Tabelle 90). Die Anzahl und Grösse der Fällstämme weist in den verschiedenen Gruppen der Schlagmassnahmen recht beträchtliche Schwankungen auf (Tabelle 91). Ferner sind die verschiedenen Gruppen der Schlagmassnahmen auch durch den Anteil der einzelnen Holzarten und die Holzmasse der Fällstämme pro ha charakterisiert (Tabelle 92).

Die Verteilung der Fällstämme auf Einschlagsertrag und Hiebsreste (Tabelle 94) zeigt, dass die Variation besonders unter dem Zopf-, aber auch dem Verlustgebrauchsholzes viel geringer ist als unter dem Ausschussholz, welches letztere ausschlaggebend auf die Verschiedenheit des Hiebsrestanteils in den einzelnen Fällen einwirkt (Abb. 95). Der Anteil der Hiebsreste ist bei der Kiefer im allgemeinen geringer als bei der Fichte, während sich bei der Birke wiederum die grossen Variationen des Marktes weitgehend geltend machen.

#### 423. Räumungsholz

##### Räumungsholz der Markierungsflächen

(S. 96—105)

Mit Ausnahme des Kerngebiets von Itä-Suomi, wo die Menge des Fichtenräumungsholzes besonders gross ist, variieren die Zahlen der Räumungsstämme auf den Markierungsflächen ziemlich wenig (Tabelle 96). Von den verschiedenen Holzarten ist Kiefer am geringsten vertreten und Birke am reichlichsten. Die allermeisten Stämme haben einen Brusthöhendurchmesser von 2—6 cm (Abb. 97). Die Kiefer hat kleinere Dimensionen als Fichte und Laubholz, was sich besonders im Anteil der grösseren Stämme geltend macht.

Das Räumungsholz macht im Verlustholz die grösste Partie aus (Tabelle 98). Zwischen den verschiedenen Holzarten besteht ein unverkennbarer Unterschied hinsichtlich des Anteils am ganzen Hiebsabgang der Markierungsflächen. Die Menge des Räumungsholzes wird besonders stark beeinflusst durch die Gebiete, wo aussergewöhnlich viel Räumungsholz vorkommt, wie die "Dehnung" der Verteilungskurven nach rechts auf Abb. 100 zeigt.

Bei der Kiefer ist die Menge des Räumungsholzes pro Hektar Schlagfläche überall ungefähr gleich, aber bei der Fichte und insbesondere beim Laubholz sind die Unterschiede zwischen den Messgebieten ganz erheblich (Tabelle 99). Zwischen den verschiedenen Gruppen der Schlagmassnahmen besteht, abgesehen von den minderwertigen Waldböden, kein wesentlicher Unterschied, sondern dieser wird von den gebietlichen Differenzen überdeckt (Tabelle 101). Der Anteil der verschiedenen Holzarten am Räumungsholz dagegen variiert in den einzelnen Gruppen in unterschiedlicher Weise.

Im Räumungsholz hat der grösste Teil des Laubholzes einen Brusthöhendurchmesser von 10—20 cm, während das Nadelholz wiederum dünner ist (Abb. 102). Bei den dicksten Stämmen handelt es sich ja an und für sich um Ausschusstämme (vgl. S. 151). Schwaches Holz ist im Räumungsholz relativ wenig enthalten, so dass nahezu 2/3 davon die Dimension von 8 cm überschreitet (Tabelle 104 und Zusammenstellung S. 103). Das über 20 cm starke Holz im Kiefern-Räumungsholz von Perä-Pohjola ist durch die aussergewöhnlichen Marktverhältnisse im Gebiet Utsjoki—Inari bedingt.

### Räumungsholz der Jungwüchse

(S. 105—109)

Bei den Pflegemassnahmen der Jungwuchsgebiete wurden ungefähr  $\frac{2}{3}$  von der Anzahl der Stämme entfernt (Tabelle 105), wobei sich der zurückbleibende Baumbestand auf ca. 1 500—1 700 Stämme belief. Laubholz ist relativ mehr entfernt worden als andere Holzarten, wodurch im zurückgeliebenen Baumbestand der Anteil des Nadelholzes erhöht wurde.

Die Menge des in den Jungwuchsgebieten entfernten Räumungsholzes betrug in den Jahren 1954—1958 durchschnittlich 15 fm pro Hektar (Tabelle 106), wovon auf Kiefer und Birke ungefähr gleichviel und auf Fichte deutlich weniger entfiel. Die intensivere Behandlung der nördlichen Distrikte ist durch die geringere Holzmenge ausgeglichen worden, und die zurückgebliebene Holzmenge ist deswegen dort deutlich geringer.

Die Stämme mit einem Brusthöhendurchmesser von weniger als 6 cm machten im Räumungsholz der Jungwüchse durchschnittlich etwa die Hälfte aus, und starke Stämme wiederum waren nur ganz wenige dabei (Tabelle 107). Die Aufarbeitung von einzelnen brauchbaren Stämmen lohnt sich in den Jungwuchsgebieten nicht. In den Jahren 1954—1958 hatten im Räumungsholz der Jungwüchse  $\frac{3}{4}$  von den Nadelbäumen eine Dimension von mehr als 8 cm, von den Laubbäumen aber nur gut die Hälfte. Die Kiefer war im allgemeinen etwas schwächer als die Fichte.

### 425. Sammelholz

(S. 110—113)

Der auf das Einschlagsjahr 1959/1960 bezüglichen Untersuchung gemäss macht die Menge des Sammelholzes im Vergleich zum jährlichen Mittel des Einschlagsertrags der Jahre 1954—1958 0.7 % aus, und im Vergleich zur entsprechenden Menge des Verlustholzes 1.7 % (Tabelle 110). Sein Anteil am Verlustholz variiert in den verschiedenen Gebieten jedoch sehr weitgehend, je nach dem allgemeinen Holzbedarf und nach dem Ausmass der staatlichen Wälder (Abb. 111). Vom Gesichtspunkt der staatlichen Forstwirtschaft hat das Sammelholz keine Bedeutung.

Weitaus der grösste Teil des Sammelholzes wird unmittelbar nach der Hauung geholt, es kann aber ausnahmsweise auch vorkommen, dass sogar noch nach mehr als 10 Jahren nach der Hauung Holz gesammelt wird (Abb. 112). Es wird in der Hauptsache in der nächsten Nähe des Sammelplatzes verbraucht, teilweise aber auch ziemlich weit entfernt, was in den verschiedenen Landesteilen zu variieren scheint (Abb. 113).

### 424, 426. Durchschnittlicher Hiebsabgang in den Jahren 1954—1958

(S. 109, 113—124)

Die Angaben über die Gesamtmenge des Verlustholzes in Tabelle 109 ist eine Zusammenfassung aus den Tabellen 89, 98 und 106. Demgemäss besteht das Verlustholz in erster Linie aus Laubholz, und zwar zum weitaus

grössten Teil in den Gebieten der nördlichen Landesteile, wo der Absatz schwach ist.

Die Gesamtmengen des Hiebsabgangs in Tabelle 114 wiederum sind entsprechend eine Zusammenfassung von den Gesamtmengen des Einschlagsertrags (Tabelle 53) und des Verlustholzes (Tabelle 109). Vom Hiebsabgang der Jahre 1954—1958 entfällt ungefähr die Hälfte auf die Kiefer. Der allergrösste Teil davon ist in den staatlichen Wäldern der Distrikte Perä-Pohjola und Pohjanmaa geschlagen worden. Der Anteil von Fichte am Hiebsabgang ist in den südlichen Landespartien deutlich im Zunehmen begriffen, während Kiefer entsprechend zurückgeht.

Die Bedeutung des Hiebsabgangs aus der Sicht der Nachhaltigkeit lässt sich am besten aufgrund des pro Hektar (produktiven) Waldbodens berechneten jährlichen Mittels abschätzen (Zusammenstellung S. 115 und Abb. 116). Der Vergleich mit entsprechenden Hiebssätzen zeigt, dass der Hiebsabgang in den Jahren 1954—1958 das zweckdienliche Ausmass überschritten hat, weshalb der Hiebssatz der staatlichen Wälder seitdem schon zweimal einer Prüfung unterzogen worden ist (Linnamies 1959, Metsähallituksen kiertokirje (Rundschreiben des Forstamtes) 1963).

Zwischen den verschiedenen Gruppen der Schlagmassnahmen lassen sich Unterschiede in der Menge und Struktur des Hiebsabgangs feststellen (Tabelle 118). Die charakteristischen Besonderheiten der einzelnen Gruppen sind weitgehend abhängig vom allgemeinen Gefüge der entsprechenden Wälder. Bei den Durchforstungen und Lichtungen zeigt sich dies deutlich auch in den verschiedenen Gebieten. Die Differenzen in der Zusammensetzung der Baumarten bei den Kahlschlägen und Samenbaumhieben sind wiederum für diese Hiebsarten bezeichnend.

Die Verteilung des Hiebsabgangs zwischen Einschlagsertrag und Verlustholz geht aus Tabelle 119 und Abb. 120 hervor. Der Anteil des Räumungsholzes verleiht dieser Struktur in den verschiedenen Gebieten und bei den verschiedenen Holzarten sehr weitgehend das Gepräge. In der Hauptsache betrifft dies das Räumungsholz der Markierungsflächen, aber in Westfinnland spielt im Hiebsabgang der Kiefer das Räumungsholz der Jungwüchse eine bedeutsame Rolle.

Der Anteil des ausgenutzten Holzes schwankt bei der Kiefer (Abb. 122) in den einzelnen Gebieten am wenigsten, und selbst in den südlicheren Revieren ist er stellenweise bedeutend gering. Dies hängt mit der Menge des Räumungsholzes der Jungwüchse zusammen, und ist somit in gewissem Sinne ein Zeichen von der Intensität der Forstwirtschaft. Bei der Fichte (Abb. 123) lässt sich eine deutliche Grenze in den mittleren Landesteilen feststellen, wo ein schroffer Wandel eintritt. Die Ursachen hierfür dürften zuvörderst in den Differenzen der Ausschussholz mengen liegen (vgl. Abb. 76). In den Gegenden mit den besten Marktverhältnissen ist der Anteil des Einschlags ertrags bei der Fichte sogar grösser als derjenige bei der Kiefer. Bei der Birke (Abb. 124) sind die Differenzen im Anteil des Einschlags ertrags zwischen den verschiedenen Landesteilen viel grösser als beim Nadelholz, was mit der grossen Marktempfindlichkeit der Birke zusammenhängt; das Kartogramm auf Abb. 124 gibt eine Auffassung hiervon, die sich auch weiter verallgemeinern lässt.

## 5. Möglichkeiten zur Wandlung der Struktur des Hiebsabgangs im Licht der Inventurergebnisse

(S. 125—142)

Wenn man die Resultate der Inventarisierung auf die Hiebsabgangsberechnungen für die Zeit danach anwendet, müssen die Wandlungen in Betracht gezogen werden, die eventuell bis dahin in der Struktur des Hiebsabgangs vor sich gegangen sind. Solche Wandlungen können dadurch zustande kommen, dass der Markt sich geändert hat, dass die Struktur der zu schlagenden Wälder anders ist, oder dass das Wesen der Hiebe sich gewandelt hat, d. h. dass die Schlagformen oder die Intensität der Schläge eine Änderung erfahren haben. Am Schluss der Darlegung der Inventur sollen noch einige Aspekte zu diesen Wandlungen besprochen werden.

Wandlungen des Holzmarktes führen auch Veränderungen im Anteil des Verlustgebrauchsholzes herbei. Auch der Anteil des Ausschussholzes wird vom Markt beeinflusst, und ausserdem macht sich darin auch der allgemeine Aufbau der Wälder geltend. Für beide, also sowohl für das Verlustgebrauchsholz wie für das Ausschussholz, ist offenbar eine abnehmende Entwicklungstendenz zu erwarten. Der Anteil des Ausschussholzes wird noch dadurch herabgemindert, dass man immer mehr zu stets erneutem Hiebsumlauf in den gleichen Beständen übergeht, wo zur Folge hat, dass der Abgang des Holzbestandes hinsichtlich seiner technischen Qualität immer besser wird. Der Anteil des Zopfholzes wird vom Markt infolge der Änderung des Mindestdurchmessers beeinflusst, und ausserdem wirken sowohl die Struktur der Wälder wie das Wesen der Hiebe zuvörderst über die durchschnittliche Stammstärke auf die Grösse des Zopfprozentes ein. Vom Räumungsholz der Markierungsflächen wiederum geht ein Teil bei der Besserung des Marktes zu den Gebrauchsstämmen über. Dies beeinflusst zugleich auch das Zopfprozent, weil als Verlustholz mehr als früher eben die Zopfteile kleiner Stämme zurückbleiben. Auch die ständige Behandlung der Wälder vermindert die Menge der dem Räumungsholz zufallenden kleinen Stämme im Holzbestand, obschon diese Entwicklung nur langsam vor sich geht. In den Jungwuchsgebieten macht sich die Wandlung des Marktes in der Menge des Räumungsholzes nicht so weitgehend geltend wie in den Markierungsflächen, weil in den ersteren auf jeden Fall so wenig Gebrauchsholz zusammenkommt, dass es bis auf weiteres fraglich ist, ob sich eine Ausnutzung überhaupt lohnt.

Die Änderung des Mindestdurchmessers hat den bedeutsamsten Einfluss auf den Anteil des Verlustholzes, und sie lässt sich auch am leichtesten rechnerisch erfassen. Sowohl im Zopf- wie im Räumungsholz ist stets auch Holz von Dimensionen über dem Mindestdurchmesser enthalten (Tabelle 128). Bei der Menge des Zopfholzes muss erstens die Abnahme in Betracht gezogen werden, die durch die Verringerung des Mindestdurchmessers in dem früher dem Zopfholz zugefallenen Teil des Verlustholzes verursacht wird, und zweitens die Zunahme, die sich aus dem Verlustholz ergibt, das früher zum Räumungsholz gehörte.

Auf den Anteil des Verlustgebrauchsholzes und des Ausschussholzes haben kleinere Änderungen des Marktes keinen Einfluss. In den Berechnungen brauchen sie erst dann berücksichtigt zu werden, wenn grosse Wandlungen stattgefunden haben. Wenn man ihren Einfluss abschätzen will, kann man

von der Auswirkung der Marktschwankungen zum gleichen Zeitpunkt in den verschiedenen Landesteilen ausgehen. Man kann nämlich voraussetzen, dass die zeitlich verschiedenen Marktverhältnisse des gleichen Gebiets in entsprechender Weise variieren. Wenn die Marktanforderungen gewisser Sortimente sich radikal ändern, muss der Einfluss solcher Wandlungen auf die Menge des Ausschussholzes natürlich auf ganz anderer Grundlage in Betracht gezogen werden.

Nach der Zeit der Inventarisierung sind bis zum Jahre 1964 offenbar keine grossen, den Markt der staatlichen Wäldern beeinflussenden Änderungen vor sich gegangen, sondern das von der Inventarisierung ergebene Gesamtbild hat offenbar im grossen und ganzen bis dahin zugetroffen. Dagegen steht es zu erwarten, dass der steil ansteigende Holzbedarf sich künftig auch in der Struktur des Hiebsabgangs deutlich geltend macht, indem der Anteil des Verlustholzes stark abnimmt.

In diesem Sinne werden zum Schluss die Berechnungen über die Wandlungen in der Struktur des Hiebsabgangs besprochen. Ausgangspunkt für die Berechnungsmethoden sind ihre Genauigkeitsanforderungen, weil eingehendere Berechnungen die Zuverlässigkeit erhöhen, aber entsprechend auch mehr Arbeit erfordern. Freilich setzt auch die einfachste, auf reinen Überlegungen fussende Korrigierung stets voraus, dass die Person, die sie ausführt, mit Hilfe früherer Berechnungen sich genügend mit der Einwirkung der verschiedenen Faktoren auf die Struktur des Hiebsabgangs vertraut gemacht hat.

Beispiele zum Veranschaulichen der Berechnungsmethode sind in Tabelle 132 aufgeführt. Die Methode hat drei Phasen: Transformationsberechnung mit neuem Mindestdurchmesser, wobei der Anteil der verschiedenen Schlagmassnahmegruppen gleich bleibt (= A), Einfluss der Änderung der verschiedenen Schlagmassnahmegruppen bei gleichbleibendem Mindestdurchmesser (= B), sowie Zusammenwirken beider Veränderungen (= C). Die Ausführung der Rechenoperation geht aus der Tabelle hervor. Vorausgesetzt ist dabei, dass der Anteil des Verlustgebrauchsholzes und des Ausschussholzes gleich bleibt. Das Zopfprozent ist im gleichen Verhältnis überprüft worden, wie der Anteil des Holzes mit Dimensionen unter dem Mindestdurchmesser abnimmt (vgl. Tabelle 88), und auf entsprechende Weise ist auch derjenige Teil des Räumungsholzes ermittelt worden, der zu den Gebrauchsstämmen übergeht (vgl. Tabelle 104). Der Einfluss der Wandlung der verschiedenen Schlagmassnahmegruppen wurde bestimmt, indem aufgrund der Fällstämme- und Räumungsholzmengen pro Hektar (vgl. Tabellen 91 und 101) die neuen Fällstämme- und Räumungsholzmengen und dann wieder aufgrund von diesen das Verhältnis zwischen ihren Mengen berechnet wurde.

Zum Schluss wird im Licht der in oben beschriebener Weise durchgeführten Berechnungen untersucht, welchen Einfluss auf den Hiebsabgang der staatlichen Wälder die Wandlungen in der Struktur der Hiebe und die Abnahme des Mindestdurchmessers ausüben. Kleinere Änderungen der Hiebstruktur scheinen das Mengenverhältnis zwischen Fäll- und Räumungsstämmen nicht wesentlich zu beeinflussen, wenn der Mindestdurchmesser gleich bleibt (Tabelle 135). Desgleichen haben sie auch (mit Hilfe der Tabelle 86 berechnet) auf die Zopfprozente nur geringen Einfluss. Die Abnahme des Mindestdurchmessers macht sich in erster Linie in der Menge des Räumungsholzes geltend (Tabelle 138) und steigert den Anteil des Einschlagsertrags be-



trächtlich (Tabelle 140). Im Ganzen bedeutet der Übergang zu einem Mindestdurchmesser von 2 cm eine erhebliche Holzmasse (Tabelle 141). Die Zunahme des Laubholzes repräsentiert darin durchschnittlich viel stärkeres Holz als die Zunahme der Nadelhölzer; dass es im Verlustholz zurückgeblieben ist, beruhte bisher auf mangelhaften Absatzmöglichkeiten. Mit dieser Steigerung des Einschlagsertrags ist jedoch eng die Frage der Rentabilität verknüpft, weil beim Übergehen zu kleineren Dimensionen die Kosten pro Einheit ständig wachsen. Die dank der Senkung des Mindestdurchmessers erzielte *Steigerung des Einschlagsertrags bedeutet* wegen der kleineren Dimensionen stets *geringeren Holzwert*, zugleich *aber grössere Kosten*. Die optimale Grenze zwischen diesen beiden in entgegengesetzter Richtung wirkenden Faktoren ist letzten Endes davon abhängig, wie sich die Holznachfrage im Rahmen der gesamten Volkswirtschaft gestaltet.