

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET
(SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND — FORSTWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT
IN FINNLAND — SOCIÉTÉ FORESTIÈRE DE FINLANDE)

SILVA FENNICA

69.

METSÄNHOITAJIEN JATKOKURSSIT

1948—1950

VI

HELSINKI 1951

METSÄNHOITAJIEN JATKOKURSSIT

1948—1950

VI

METSÄNHOITAJIEN
JATKOKURSSIT

1948-1950

VI

HELSINKI 1951

SISÄLLYS.

	Sivu
Alkulause.....	VI
Lappi-Seppälä, M., Avajaissanat luentopäivillä 29. 11. 1950	7
Lihtonen, V., Suurten mittasuhteiden työmaita	8
Koskenmaa, E. J., Koneiden käyttö tie- ja uittoväylärakennuksilla.....	18
Kivelä, Arvo, Pohjois-Suomen uivot ja niiden tehoa haittaavat tekijät	30
Aho, Antti A., Metsähallituksen osuus pohjois-Suomen jälleenrakennuksessa ..	38
Metsänheimo, U., Metsäojitustoiminnasta Perä-Pohjolan valtionmetsissä	46
Pöyhönen, V., Teollisuuden raakapuun yleiset laatuvaatimukset	56
Siiimes, F. E., Sahatukkien laatuokittelu sahatavarain käytön, lajittelun ja koehausten valossa	63
Heiskanen, Veijo, Sahatukkien laatuokittelutavat	76
Heiskanen, Veijo, Sahatukkien laatuokittelulla saavutettavista eduista ..	86
Heiskanen, Veijo, Mäntysahatukkien laadun mukaisista arvosuhteista	92
Heiskanen, Veijo, Sahatukkien laatuarviointin tarkkuudesta	104
Rautavaara, A., Johtamismenettely nykyajan valossa.....	113
Vöry, J., Rationalistitoiminnan nykyinen vaihe.....	124
Kantola, M., Uusimpia saavutuksia puun kuljetuksen alalla	132
Linnamies, Olavi, Ilmakuvamittauksesta	151
Olenius, L. J., Ilmakuvien käyttö valtion metsätaloudessa	171
Ennevaara, P., Tilastoista ja niiden käyttömahdollisuuksista	174

HELSINKI 1951

SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

ALKULAUSE.

Metsähallitus järjesti marraskuun 16—17 päivinä 1948 ja marraskuun 29—30 päivinä 1950 luentokurssit metsänhoitajilleen. Jotta näillä luentokursseilla käsitellyt kysymykset tulisivat niidenkin tietoon, jotka eivät olleet tilaisuudessa osallistumaan kursseihin, metsähallitus on päättänyt julkaista molempien vuosien luentosarjat sekä näihin liittyvinä kesällä 1950 pidetyt sahatukkien laatuluokitusta koskevat luennot yhtenä kokonaisuutena. Valittaen vain on todettava, että aluemetsänhoitajien retkeilyillä ja luentokursseilla ennen sotia pidetyistä luennoista, mm. metsämaata, suonkuivatustoimintaa ja konsessiohakkausalueiden kunnostamista sekä kulotusta koskevat ovat sota-aikana jääneet painattamatta, eikä ole saatu osittain vanhentuneina sopimaan tähän julkaisuun, jonka kokoamisen metsähallitus omalta osaltaan jätti allekirjoittaneelle.

Helsingissä, joulukuun 22 päivänä 1950.

V. K. A h o l a .

P R E F A C E .

This publication contains the papers read at the Continuation Courses for Foresters of the Forest Service in 1948 and 1950. As the lectures were of great benefit to practical foresters, even after the courses, the Society of Forestry in Finland, at the request of the Forest Service, has included them in its Silva Fennica series.

Avaussanat.

Opening address.

M. L a p p i - S e p p ä l ä .

Metsähallitus on jo useana vuonna järjestänyt näiden myöhäissyksyisten ns. pikkumetsäpäivien yhteyteen aluehallinnon metsänhoitajilleen luentosarjan. Tällaisten luentokurssien tarkoituksena on valaista eräitä metsätalouden keskeisiä tahi ajankohtaisia kysymyksiä. Vuoden mittaan astuu useastikin esille tehtäviä, joita on syytä metsänhoitajakunnalle lähemmin selvittää. Tarkoituksena on täten ollut pitää valtion metsähallinnon palveluksessa toimivia metsänhoitajia ajan tasalla ja antaa heille samalla uusia herätteitä.

Valtion metsätalouteen kohdistetaan varsin mielellään julkisuudessa arvostelua. Arvostelussa, mikäli se on tervettä, oikeille perusteille rakentuvaa ja positiivista, ei sinänsä ole mitään moitittavaa, sehän saattaa monastikin olla hyödyllistä ja kehitystä eteenpäin vievää. Mitä valtion metsätalouteen viime aikoina kohdistuneeseen arvosteluun tulee, ei se kuitenkaan ole täyttänyt edellä esitettyjä vaatimuksia. Pikemminkin se on tähdännyt määrättyihin poliittisiin tavoitteisiin ja ollut myöskin senmukaisesti väritettyä. Siitä huolimatta voimme tästäkin arvostelusta oppia jotakin.

Valtion metsätaloutta on erittäin helppo arvostella. Erikoisen sopivan hyökkäyskohteen tarjoaa valtion metsätalouden vähäinen tuotto. Tässä seurassa minun ei tarvitse esitellä syitä vallitsevaan asiain tilaan. Me tunnemme kaikki varsin hyvin valtion huonokasvuiset ja karut metsämaat, niiden syrjäisen aseman, heikot menekki-suhteet ja yli-ikäisten metsien runsauden. Me tiedämme myöskin, minkälaisin edellytyksin ja millaisissa rajoissa valtion metsätalouden tuoton kohottaminen on mahdollista.

Olen ottanut esille tämän kysymyksen yksinomaan kohdistakseni huomionne tähän kaikkein tärkeimpään ja keskeisimpään tehtäväämme: valtion metsätalouden tehostamiseen ja tuoton kohottamiseen. Siihen päämäärään pyrkiessämme on meillä tosin paljon vaikeuksia voitettavana, mutta niitä ei ole pelättävä. Päämäärä on sen arvoinen, että siihen kannattaa ja siihen täytyy kaikin voimin pyrkiä. Myöskin tämän luentosarjan tarkoituksena on palvella tähän samaan päämäärään tähtääviä pyrki-
myksiämme.

Hyvät virkatoverit! Pyydän saada lausua Teidät kaikki tervetulleiksi näille tänään alkaville metsähallituksen järjestämille luentokursseille. Toivon että ne hyvin vastaisivat tarkoitustaan ja täyttäisivät niihin kiinnitetyt toiveet.

Suurten mittasuhteiden työmaita.

Working sites of large dimensions.

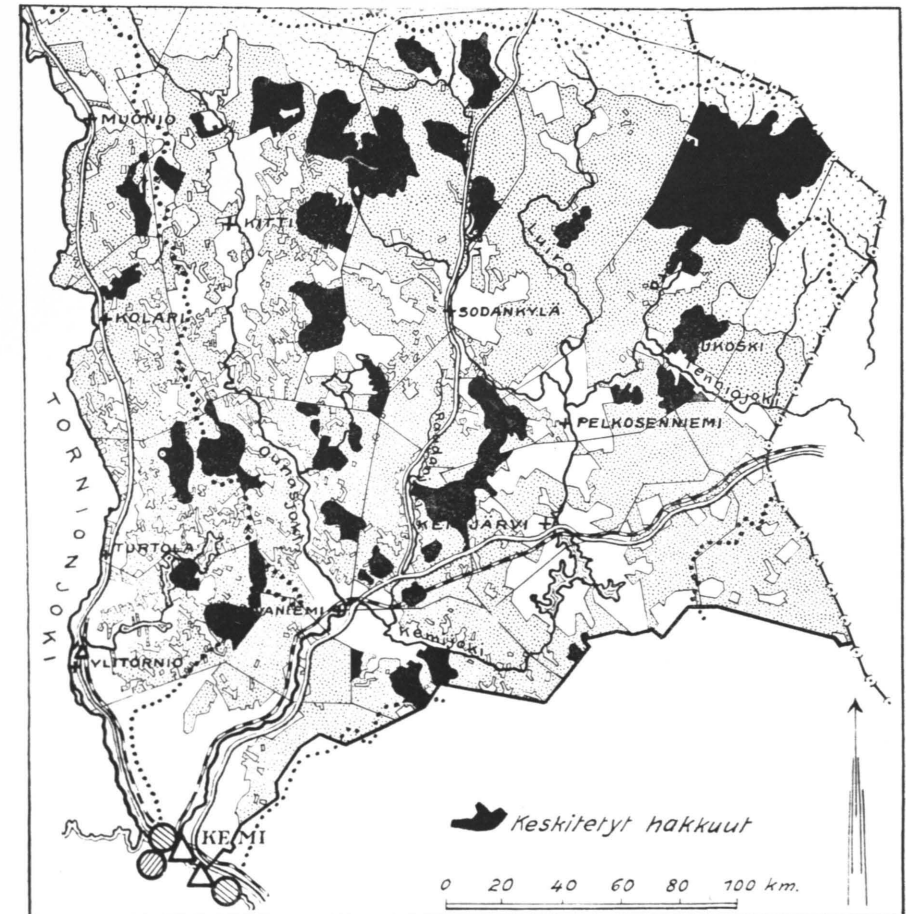
V. Lihtonen.

Keskitetetyt hakkuut.

Valtion metsien hakkuut ovat aina kohdistuneet sängen runsaina maan eteläpuoliskon metsiin. Tähän on tietysti ollut syynä näiden metsien verraten hyvä sijainti kuljetusoloihin ja teollisuuslaitoksiin katsoen. Maan eteläpuoliskon valtion metsissä on myös aina näihin asti ollut runsaasti vanhoja hakkuukypsiä metsiä, eikä tämän johdosta voidakaan puhua varsinaisesta liikahakkauksesta, ehkä joitakin paikallisia tapauksia lukuun ottamatta.

Maan itsenäistymisen jälkeen eteläpuoliskon valtion metsien hakkuumäärät yhä kohosivat suhteellisestikin puun kuljetusoloissa tapahtuneiden parannusten johdosta. Vuonna 1924 avattiin liikenteelle Suojärven rata ja samaan aikaan alkoi myös autokuljetusten merkitys raakapuun hankinnassa tuntua. Vuosina 1924—33 oli Länsi-Suomen ja Itä-Suomen piirikuntien osuus yhteensä 41.1 % näiden vuosien koko hakkuumäärästä ja viisi-vuotisjaksona 1934—38 se kohosi vielä 47 %:iin. Tämän jälkeen seuranneet sotavuodet vaikuttivat tyrehdyttävästi Itä-Suomen piirikunnan hakkuutuloksiin, mutta maan eteläpuoliskon hakkuumäärä pysyi edelleen korkeana, sillä hakkuut siirtyivät sitä runsaampina Länsi-Suomen piirikuntaan. Vuosina 1939—43 koko eteläpuoliskon osuus oli 43.4 % valtion metsien hakkuumäärästä ja Länsi-Suomen piirikunnan osuus erikseen 26.0 %. Kun Länsi-Suomen piirikunnan metsäala on vain vajaat 5 % valtion metsien metsäalasta, on hakkuumäärä ilmeisesti ollut liiallinen vaikka otetaan huomioon, että metsävarat ja kasvusuhteet ovat täällä edullisemmat kuin valtion metsien valtaosissa pohjois-Suomessa.

Monet syyt vaativat hakkuutoiminnan siirtämistä seuduille, mistä tähän mennessä ei ole puuta käyttöön saatu. Ensimmäinen ja tärkein syy on vanhojen ikäluokkien uudistamisen kiireellisyys jatkuvan tuoton turvaamiseksi. Vain suoranaisilla liikahakkuilla niihin liittyvine jälkitöineen on mahdollista saavuttaa pikaisia tuloksia. Toisaalta maatilametsiin kohdistuneet yleensä liian voimakkaat hakkuut vaativat näiden metsien säästämistä lähivuosisikymmeninä, joten teollisuuden raakapuun hankinta on entistä enemmän suunnattava valtion metsiin. Tärkeätä on myös saada valtion metsätalous enemmän kuin tähän asti tuloja tuottavaksi. Ei ole aivan aiheeton se huomio, mikä viime aikoina on kohdistunut valtion metsätalouden verraten vaatimattomiin liiketuloksiin, joskin samalla on sanottava, että näissä huomautuksissa ei aina ole osattu pysytellä asiallisen keskustelun puitteissa.



Kuva 1. Perä-Pohjolan piirikunnan keskitetetyt hakkuut.

Ne hakkuumäärät, mitä viime vuosina on jatkuvasti maan eteläpuoliskon metsistä käyttöön irroitettu, ovat jo eräänlaisen liikahakkuun mitta-kaavaa ja saattavat ennen pitkää vaikuttaa haitallisesti teollisuuden järeän puun saantiin. Kun lisäksi valtion metsäomaisuus erityisesti Länsi-Suomen piirikunnassa jatkuvasti supistuu, on edessä metsätulojen väheneminen, ellei hakkuuta voida siirtää syrjäisiin metsäseutuuihin.

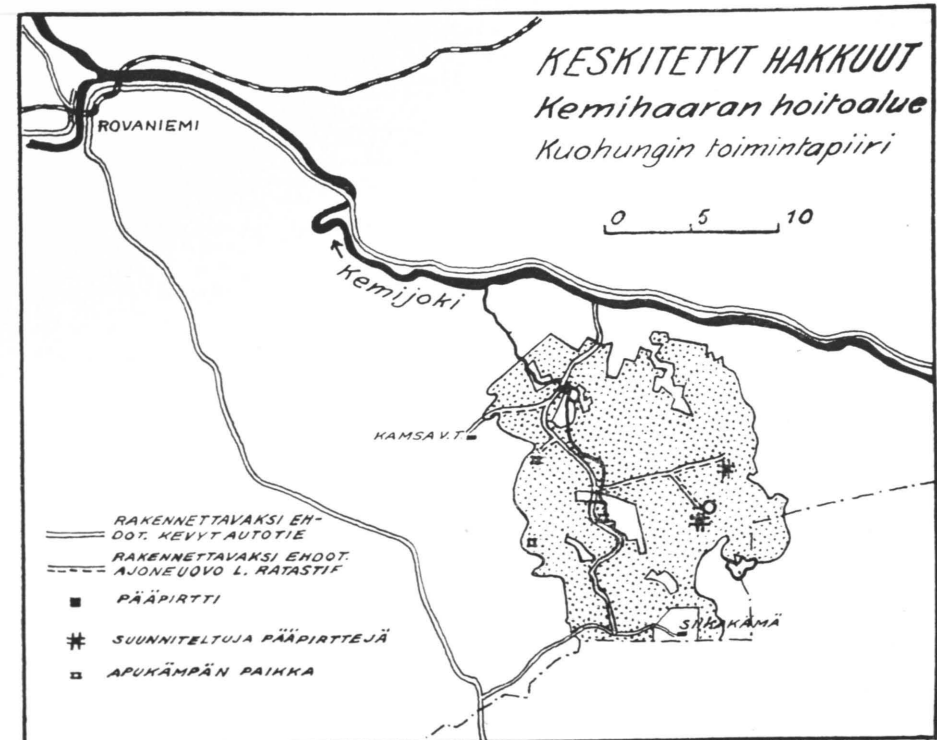
Vuonna 1946 metsähallitus lähetti hoitoalueisiin kiertokirjeen hoitoalueiden metsätalouden järjestelystä (n:o 198/2366, päivätty 5. 11. 46). Poikkeuksellisten olojen takia olivat hoitoalueiden taloussuunnitelmat suurelta osalta ennättäneet vanhentua tai tulleet toteu-



Kuva 2. Pohjanmaan piirikunnan keskityt hakkuut.

tetuiksi, eikä uusia talouskirjoja ollut lähiaikoina odotettavissa, koska arvioimismetsänhoitajat olivat sijoitettuina muihin kiireellisiin ammatti-tehtäviin. Kiertokirjeessä viitattiin niihin näkökohtiin, joita edellä on kosketeltu ja korostettiin erityisesti kuljetusolojen kehittämistä jatkuvien hakkuutöiden turvaamiseksi syrjäisillä metsäseuduilla ja uudistushakkausten laajentamista runsaiden puuvarojen irrottamiseksi.

Tämä kiertokirje antoi metsähallituksen arvioimisosastolle aiheen ryh-



Kuva 3. Yleissilmäkartta Kuohungin toimintapiirin keskitytyistä hakkuista.

tyä suunnittelemaan hakkuutoiminnan keskittämistä sellaisille metsäseuduille, joihin jo tällä hetkellä joltakin osalta oli kuljetusolojen puolesta mahdollista hakkuuta sijoittaa, mutta joissa hakkuiden loppuun saattaminen oli kytketty samanaikaisesti toimitettavien väylänperkausten tai tierakennusten toteuttamiseen.

Keskittämisen ajatus ei ole uusi ajatus. Heikinheimon jo v. 1925 esittämä osastojako merkitsee toiminnan keskittämistä ja tiettyjä etuja metsien säännöllisen käsittelyn piiriin saattamisessa. Tämä ajatus edellyttää kuitenkin samalla, että metsät jo ovat menekin piirissä ja että siis ennakolta luotu toimintajärjestys ainakin suhteellisen vähäisin poikkeuksin on toteuttamiskelpoinen. Enin osa valtion metsistä on kuitenkin vielä niin syrjäistä, että poikkeuksellisuus tulisi olemaan sääntönä. Keskityt hakkuusuunnitelmat olivat näin ollen rakennettava sidonnaisuudesta vapaalle pohjalle. Erikseen lähetettyjen ohjeiden mukaan oli nämä suunnitelmat laadittava yhdenmukaisia perusteita noudattaen.

Suunnitelmayksikkö, yhtenäinen toimintapiiri, edellytettiin siis jo joltakin osaltaan olevan yhteydessä johonkin pääkuljetusväylään, joten hak-

kuiden aloittaminen on heti mahdollista. Toimintapiirille kokonaisuudessaan oli heti suunniteltava tarpeelliset väylien perkaukset, välttämättömät puun kuljetustiet ja huoltotiet, yhteismajoitusrakennukset jne. siten sijoitettuna, että kaikkien niiden käyttäminen oli mahdollista kaikissa myöhemmissä työvaiheissa, aluksi hakkuu- ja ajotöissä ja myöhemmin metsänhoito- ja maanparannustöissä.

Suunnitelmassa oli samalla päätettävä, oliko rakennettava pysyvää tarvetta palveleva kautta vuoden liikennekelpoinen autotie, niin kuin runsaiden metsävarojen ja lyhyen hakkuukierron vallitessa on paikallaan vai voitiinko tyytyä talviautoteihin ja kevyihin huoltoteihin, niin kuin laaja-peräisissä oloissa on edullisinta. Alustava tien suunta oli tarkastettava silmävaraisesti esittämällä suunta kartassa edullisimpien maaston kohtia seuraten.

Metsien arvioimistiedot oli otettava hoitoalueiden talouskirjoista milloin ne vielä voitiin pitää luotettavina, tai uuden arvioinnin tuloksena, jos asiakirjat olivat vanhentuneet tai muuten puutteelliset.

Suunnitelmassa oli noudatettava seuraavaa jäsentelyä:

Suunnitelman jäsentely.

Yleistä

Hoitoalue, karttalehti
Pääkuljetusväylät (uittoväylä, rautatie, valtamaantie)
Toimintapiirin sijoitus ja rajat
Toimintapiirin nimi
Tähänastinen metsätalous ja sitä vaikeuttaneet tekijät
Välttämättömät perusparannukset

Perustavat tiedot

Pinta-ala kasvullista, huonokasvuista ja joutomaata
Edustavimmat metsätyypit
Puulajisuhteet, ikärakenne
Metsävarat suhdelukuina ja lukuarvoina
Saha- ja arvopuiden määrä

Hakkuutoimintaa edeltävät työt

Kunnoistettavat uittoväylät
Tierakennukset
Runkotiet, kautta vuoden liikennöitävät tiet; mihin valtatiehen ne liittyvät, vai johtavatko ne uittoväylään
Imutiet, heikkorakenteiset autotiet
Talviautotiet
Huoltotiet
Kämpät ja huoltotoiminta
Kämpin lukumäärä ja sijoitus
Kämpin käytön tehokkuus, rakennusten koko, apurakenteet

Hakkausehdotus

Kokonaishakkausmäärä

Kertyvien tavaralajien määrät
Hakkausjärjestys
Hakkaustavat
Hakkuutoiminnan kesto aika

Muu metsänhoito-ohjelma hakkuujälkien kuntoon saattamiseksi

Jokaiseen suunnitelmaan liittyy yleiskartta, joka osoittaa toimintapiirin sijainnin hoitoalueessa, sekä erikseen yksityiskohtainen työkartta toimintapiirin metsistä, ehdotetuista tierakennuksista, kämpin sijoituksesta jne. Huomattava on, että samaan toimintapiiriin saattaa kuulua osia kahdesta, joskus kolmestakin hoitoalueesta sen mukaan, miten yhtenäisen kokonaisuuden ko. toimintapiiri milloinkin käsittää.

Siv. 9 ja 10 esitetään kartta tähän mennessä valmistuneista keskitettyjen hakkuuiden toimintapiireistä. Kaikkiaan on suunnitelmia valmistunut vuoden 1947 jälkeen jolloin työ aloitettiin 68, niistä suurin osa Perä-Pohjolan piirikunnassa.

Taulukoissa 1—3 esitetään piirikunnittain kaikkien valmistuneitten suunnitelmien yhdistelmät ja eräitä tärkeimpiä tietoja suunnitelmien laajuudesta, metsävaroista, hakkausmääristä, rakennettavista teistä jne.

Taulukko 1. Keskitettyjen hakkuusuunnitelmien pinta-ala sekä puulaji- ja ikärakenne

Piirikunta	Suunnitelmien lukumäärä	A l a		Mä-	Ku-	Lp-	Metsistä on		
		kasvull. maata	koko ala				valtaisia kasv. metsiä	maan	nuoria
		1 000 ha		1 000 ha		1 000 ha			
Perä-Pohjola	40	412	664	267	117	28	32	79	301
Pohjanmaa	17	95	169	50	37	8	3	30	62
Länsi-Suomi	1	1	1	—	1	—	—	—	1
Itä-Suomi	10	48	75	34	12	2	5	19	24
Yhteensä	68	556	909	351	167	38	40	128	388

Taulukko 2. Keskitetyt hakkuut. Metsävarat.

Piirikunta	Metsävarat yht. 1 000 m ³	Kasvullisilla metsämailla					Arvopuita			
		mänty-valt.	kuusi-valt.	koivu-valt.	yht.	m ³ /ha	mä	ku	lp	Yht.
		1 000 m ³					milj. runkoa			
Perä-Pohjola	29 360	18 808	7 310	1 485	27 603	67	18.3	5.5	—	23.8
Pohjanmaa	7 671	3 934	2 760	703	7 397	78	4.6	2.7	—	7.3
Länsi-Suomi	236	83	142	9	234	167	0.1	0.1	—	0.2
Itä-Suomi	8 051	4 999	1 852	311	7 162	149	5.3	2.5	0.5	8.3
Yhteensä	45 318	27 824	12 064	2 508	42 396	—	28.3	10.8	0.5	39.6

Taulukko 3. Keskitetyt hakkuut. Edeltävien töiden määrä ja hakkauseddotus.

Piirikunta	Kunnostettava tai rakennettava					Hakkauseddotus			
	uittoväylää km	runkoteitä	talvi- auto- teitä	huolto- teitä	kämp- piä kpl	kaik- kiaan	arvop.	aines- pinop.	poltto- puuta
						1000 m ³	1000 kpl	1000 p-m ³	1000 p-m ³
Perä-Pohjola	261	206	47	353	468	10 706	13 018	4 316	1 081
Pohjanmaa	90		162	191	45	2 736	2 492	1 061	596
Länsi-Suomi	3	3			1	85	76	20	20
Itä-Suomi	47	103	20	11	23	2 232	2 129	1 170	602
Yhteensä	401	312	229	555	537	15 759	17 715	6 567	2 299

Tähän voidaan vielä lisätä Kainuun ja Pohjois-Karjalan välisen Maanselän alueen yleispiirteinen hakkuusuunnitelma, joka laadittiin jo 1944. Tämän alueen pinta-ala on 76 000 hehtaaria kasvullista metsämaata ja metsävarat 9.5 milj. m³, josta suoranaisena pääomahakkauksena olisi mahdollista irrottaa n. 5 milj. m³.

Kunnostettavien tai rakennettavien teiden määrittely ja suunnittelu ei ole aina ollut aivan täsmällistä tai yhdenmukaista. Siten esim. Pohjanmaan piirikunnassa on suunnitelmat ilmeisesti sijoitettu seutuuihin, missä vankkarakenteisten runkoteiden tarvetta ei ole esiintynyt tai missä niitä on ennestään riittävästi. Talviautoteitä ei myöskään ole ehdotettu johdonmukaisesti, vaan eräissä tapauksissa on niiden suunnittelukin jätetty hankintatoiminnan yhteyteen. Huoltoteiden määrä on sängen suuri, suurempi kuin kuljetusteiden määrä yhteensä. Tämä seikka yhdessä kämpparakennusten runsaan määrän kanssa osoittaa, missä varsinainen työtoiminnan vaikeus on, so. työväen saannin ja huollon alalla. Tämä koskee erityisesti Perä-Pohjolan työmaita.

Perä-Pohjolan hakkuualoilla on kämppien tarve suurin, kaikkiaan 468 keskusta, joista pääpirtejä 49, »ykköskämppiä», so. 24 miestä ja 10 hevosta varten 318 ja »kaksoiskämppiä», jokainen 48 miestä ja 20 hevosta varten, 101. Alla olevasta asetelmasta selviää, miten suuri on suunnitelmien mukaan yhtä kämppiä kohden tuleva hakkausmäärä eri piirikunnissa:

Perä-Pohjola	22 700 m ³
Pohjanmaa	61 000 »
(Länsi-Suomi	85 000 »)
Itä-Suomi	97 000 »

On helppo huomata, kuinka paljon väentiheys valtion maita ympäröivillä seuduilla merkitsee työvoiman saannissa ja siten myös hankintakustannusten helpottumisessa. Toisaalta kämppien tiheyteen vaikuttavat varmaan hyvin paljon monet muutkin seikat, väestön tottumus, hakkuutyön ja puutavaran ajojen kiireellisyys jne. Se kämppiäiheys jota Perä-Pohjolan hakkuusuunnitelmat edellyttävät on hyvin suuri verrattuna kämppälain vaatimuksiin. Kämppälain vaatimus perustuu enintään 4 km:n

kävelymatkaan työmaalle. Perä-Pohjolan keskitettyjen hakkuualojen kämppiäiheys on paljon suurempi, pääpirtin johdon varassa olevat sivupirtit ovat toisistaan vain 1.5—2.0 km:n etäisyydessä. Tällä tavalla voidaan tietysti pitää samanaikaisesti työmaalla runsas työvoima ja saada hakkuu ja ajo nopeasti suoritetuksi. Kenties olosuhteet vaativat tällaista järjestelyä. Näyttäisi kuitenkin siltä, että täällä olisi rationalisoinnilla ja järjestelytyöllä saavutettavissa säästöjä suunnitelmia toteutettaessa. Olisi toivottavaa, että näitä seikkoja tutkittaisiin samalla tavalla kuin kuljetuskysymyksiä, siis hankinnan työvaiheita seuraamalla.

Seuraavassa esitetään vielä eräitä suhdelukuja eri piirikuntien vertaillua silmällä pitäen.

Taulukko 4. 100 000 m³:n hakkausmäärää kohden tulee edeltäviä töitä ja hakkauskertymää eri piirikuntien keskitetyillä hakkausaloilla.

Piirikunta	Hakkaus- alaa kasvull. maata ha	Kunnostettava ja rakennettava					Hakkauseddotus		
		uittoväylää, km	runkoteitä km	talvi- auto- teitä km	huolto- teitä, km	kämp- piä, kpl.	arvop. 1 000 kpl.	aines- pinop. 1 000 p-m ³	poltto- puuta 1 000 p-m ³
Perä-Pohjola	3 850	2.4	1.9	0.4	3.3	4.4	121	40	10
Pohjanmaa	3 480	3.3	—	5.9	6.9	1.7	91	33	22
Itä-Suomi	2 100	1.1	4.6	0.9	0.5	1.0	95	52	27
(Länsi-Suomi	1 650		3.5	—	—	1.2	90	24	23)

Yleensä keskitettyjen hakkausalojen yksiköt, toimintapiirit, ovat varsin suuria, Perä-Pohjolassa keskimäärin 10 000 hehtaaria, Pohjanmaalla 5 570 hehtaaria ja Itä-Suomessa 4 800 hehtaaria, kaikki kasvullista metsämaata. Kun arvioitu hakkausmäärä yleensä on runsas (vrt. taulukko 3), joudutaan hakkuuta jatkamaan samalla alueella usean vuoden aikana. Suunnitelmissa onkin arvioitu se aikamäärä mikä kuluu ennen kuin alue on loppuun käsitelty. Tämä vuosimäärä on 2 000—3 000 hehtaarin yksiköissä keskimäärin 2 vuotta, 3 000—6 000 hehtaarin yksiköissä 3—4 vuotta, 6 000—10 000 hehtaarin aloilla 5—6 vuotta ja suuremmissa 7—10 vuotta. Näin ollen on varattuna riittävästi aikaa kuljetusolojen parantamiseksi hakkuuiden myöhempiä vaiheita varten.

Vaikka keskitetyt hakkuusuunnitelmat ovat näinkin suuria, eivät ne kuitenkaan yhteensä vastaa enempää kuin muutaman vuoden säännöllistä hakkausmäärää. Perä-Pohjolan piirikunnan hakkausmääräksi on kirjoittaja toisessa yhteydessä laskenut 2.5 milj. m³ kuoretonta puuta vuotta kohden. Nyt esillä olevat 40 keskitettyä hakkuuta edustavat siten vain noin neljän vuoden säännöllistä hakkausmäärää. Mutta tarkoitus onkin, että hakkaukset pääosaltaan tapahtuvat normaalin ohjelman puitteissa samalla kun pidetään silmällä näiden erikoisohjelmien toteuttamisen mahdollisuuksia ja toimitaan niiden hyväksi.

Perä-Pohjolan piirikunnan hakkausaloilla on uudistushakkausten osuus pinta-alasta laskettuna 65 %, Pohjanmaan piirikunnassa 57 %, Länsi-Suomen piirikunnassa 51 % ja Itä-Suomen piirikunnassa runsaiden ylis-

puuhakkausten johdosta vain 35 %. Keskitetyillä hakkausaloilla riittää siis hakattavia metsiä myöhemmiksi ajoiksi.

Ne lukuarvot, joita edellä on esitetty, viittaavat varsin suurten käyttövarojen tarpeeseen. Kaiken vuotta liikennekelpoisten runkoteiden rakennuskustannukset voitaneen laskea noin 0.8 milj. markkaan kilometriä kohden, huoltoteiden ja talviautoteiden kustannukset 50 000—100 000 markkaan kilometriä kohden ja kämpän rakennuskustannukset sen koosta ja siihen kuuluvien talousrakennusten määrästä riippuen 1.0—2.0 milj. markkaan. Tarvitaan siis todellakin suuria rahamääriä ennen kuin hakkuita merkittävässä määrässä voidaan siirtää syrjäkulmille. Pääomamenoina tai tuloa tuottamattomina sijoituksina, minkä nimisiä momenteja on tarkoitukseen valtion menoarviossa valittavana, nämä menoerät tuskin kiinnostavat valtiovaltaa niin paljon, että varoja momenteille tarpeellisessa määrässä saataisiin. Toinen keino on tietysti siirtää menot hankintakustannuksiin, ts. laajentaa metsähallinnon hankintatoimintaa, mutta toistaiseksi ei tähänkään ole vielä riittävän laajoissa puitteissa päästy.

Tietyissä tapauksissa saattaisikin tulla edullisemmaksi rakentaa kokonaan pysyviä metsätyöväen asumiskeskuksia jatkuvien metsätöiden ansiomahdollisuuksien varaan. Tämä edellyttää työmaita, joilla töitä voidaan pysyvästi järjestää ja joissa tiesuhteet tekevät työväen siirrot eri tahoille mahdollisiksi.

Esitetyt numerotiedot tarjoavat aineistoa myös tulopuolen laskemiseksi. Siihen ei tässä kuitenkaan nyt ryhdytä.

Metsänhoitotöiden keskittäminen.

Laajasuuntainen hakkuutoiminta johtaa tietysti myös jälkitoimenpiteiden keskittämiseen ja siten kustannusten pienenemiseen alayksikköä kohden. Hakkauksia ei olekaan tarkasteltava yksinomaan niiden välittömän edullisuuden kannalta, vaan myös taloudenpidon kokonaisuuden valossa. Jos hakkauksia jatkuvasti toimitetaan siten, että vajaatuottoiset jätemetsät lisääntyvät ja tarkoituksen mukainen metsien uudistuminen vaikeutuu, ollaan huonoilla jäljillä. Metsähallinnon tulo- ja menoarvio onkin näissä kohdin erittäin huono suunnan osoittaja. Metsätaloustiede opettaa, että hakkuusta saaduilla tuloilla on kustannettava metsän uudistuminen. Valtion talousarvio sen sijaan irroittaa hakkuutulot kokonaan valtion yleiseen kassaan piittaamatta mitään taloudenpidon kohtuullisista vaatimuksista. Samalla aiheutetaan metsänuudistustöille normaalia suurempia kustannuksia tahi — niin kuin vuosikymmenien kokemukset osoittavat — kasataan jälkityöt kartuttamaan rästinä olevien metsänhoitotöiden ennestään suurta määrää.

On näet muistettava, että erityisesti maan pohjoispuoliskossa on hakkauksilla puolituottoiseen tilaan saatettuja metsiä erittäin paljon. Saha- ja puuhakkuissa on monien vuosikymmenien aikana useinkin korjattu myyntiin arvokkain puu niin tarkkaan, että pinotavaran hakkuu ei enää myöhemmin ole ollut kannattavaa, eikä vastedeskään kannattane ilman tukitoimenpiteitä. Uudistustilaa ei metsissä siten ole saavutettu, vaan päinvastoin vaikeutettu asemaa sen johdosta, että kuusi on tunkeutunut ali-

kasvokseksi. Puulajisuhteet ovat siten tulleet yhä epäedullisemmiksi ja tämä suunta jatkuu edelleen. Perä-Pohjolan piirikunnassa on kuusivaltaisia metsiä kuuselle soveltumattomilla kasvupaikoilla valtion metsissä 596 000 hehtaaria ja koivuvaltaisia metsiä, Jäämeren liiketaloudelta eristetty alue pois luettuna, vastaavasti 58 000 hehtaaria. Pohjanmaan piirikunnassa näitä suhteita edustavat lukuarvot: kuusivaltaisia metsiä 162 000 hehtaaria ja koivuvaltaisia metsiä 32 000 hehtaaria. Tosin nämä kaikki eivät ole hakkuutoiminnan aiheuttamia, mutta ilmeisesti kuitenkin melkoiselta osaltaan. Usein hakkuu on tavalla tai toisella merkinnyt männyn valta-aseman horjuttamista ja elintilan vahvistumista kuusen ja koivun hyväksi.

Perä-Pohjolan metsien kasvuun ja kehitykseen kohdistuneet tutkimukset ovat selvästi tuoneet esille mäntymetsien edullisuuden näissä oloissa. Mäntymetsiä kasvattamalla voitetaan sekä puun tuotossa että ajassa. Ne tosin suhteellisen vähäiset tapaukset, mitä käytännön kokemus metsänuudistustöistä on tuonut esille, vahvistavat voimakkaasti tieteen tutkimuksen antamia viittauksia. Kuusi ja koivu on siis alistettava keskinkertaisilla metsämailla sekapuun asemaan. Jotta olosuhteiden korjaamisessa päästäisiin todella merkittäviin tuloksiin on työ saatettava suurten mitta-kaavojen työmuodoksi.

Näin valtavan suuret työmäärät on tietysti tasoitettava pitkähkön aikamäärän kuluessa suoritettaviksi. Tätä puoltaa myös kuusipaperipuun saannin tasaisena pitäminen ns. paksusammalkankaiden metsistä. Joka tapauksessa on maan pohjoispuoliskon vanhojen rästialojen kuntoon saatamisen ja puulajinvaihdon aiheuttama uudistusala, jolla ilmeisesti kaivataan laajoja metsänviljelytöitä, arvioitava Perä-Pohjolan piirikunnassa vuosittain n. 10 000 hehtaariksi ja Pohjanmaan piirikunnassa lähimain samaan määrään. Varsinaisten mäntyvaltaisten metsien uudistushakkaukset sen sijaan johtanevat luontaiseen uudistumiseen.

Metsänhoitotöiden määrään tulee lisäksi muita töitä, kuten nuorten metsien ja taimikoiden harvennuksia. Ojituskelpoisten soiden kuivatukset on niin ikään muistettava. Kaikki nämä työt edellyttävät toiminnan keskittämistä ja samalla koneellistamista siinä määrin kuin käytännössä on mahdollista.

Koneiden käyttö tie- ja uittoväylärakennuksilla.

Use of machines in the building of roads and floating channels.

E. J. Koskenmaa.

Työpalkkojen noustessa sekä työmiesten määrän ja työtehon vähenyessä on ollut yleisenä pyrkimyksenä mahdollisimman paljon koneellistuttaa varsinkin raskaampia töitä. Huomioon ottaen viime vuosien kokemukset metsähallinnon tie- ja uittoväylärakennuksilta, näyttää olevan syytä vakavasti harkita, eikö näissäkin töissä olisi seurattava samaa kehitystä, sillä nykyisin nämäkin työt tulevat miesvoimalla suoritettuina suhteettoman kalliiksi, eikä niitä saada yksinään käsin edes aikanaan tehdyksikään.

Kokemukset Ruotsista.

Kun meillä on vain vähäisiä ja hajanaisia kokemuksia koneiden suuressa määrässä käyttämisestä metsäautoteiden ja uittoväylien rakentamiseen, asiaa on koetettu tutkia myös läntisessä naapurimaassamme, jossa traktoreita on käytetty mainittuihin tarkoituksiin aikaisemmin ja enemmän. Hankitun selvityksen mukaan on metsähallitusta vastaava Ruotsin domänstyrelsen käyttänyt traktoreita metsäautoteiden pohjaukseen ensin vv. 1943—1945 enemmän kokeellisesti, ja kun tulokset näyttivät suotuisilta, vuodesta 1946 alkaen suuremmissa mittakaavassa, joten domänstyrelsen lienee vuoden 1947 loppuun mennessä saanut noin 670 km metsäautoteitä traktoreilla pohjatuksi. Sen mukaan kun olen kuullut, on tämä työ myönteisten tulosten kannustamana jatkunut myös vuonna 1948, mutta yksityiskohdista ja tuloksista ei minulla valitettavasti ole vielä tarkempia tietoja.

Kun Ruotsissa on suuria yksityisiä rakennusyhtiöitä, kuten Skånska Cementgjuteriet ja Svenska Vägbolaget, jotka suorittavat myös tierakennuksia ja joilla on traktoreita sitä varten, on domänstyrelsen pääasiallisesti vuokrannut traktorit pohjaustyötä varten niiltä, suorittaen omaan lukuunsa muut tierakennuksilla esiintyvät työt. Vuokrat traktorit ovat olleet enimmäkseen raskaita Caterpillar D 7-merkkisiä, sillä nämä vankat ja voimakkaat traktorit ovat näissä töissä osoittautuneet tarkoituksenmukaisimmiksi.

Vasta v. 1946 osti domänstyrelsen yhden Allis Chalmers H D 7-tyypisen oman traktorin, joka on jonkin verran heikompi kuin Caterpillar D 7.

Caterpillar D 7:n vuokra 8-tuntiselta työvuorolta on ollut v. 1946 Pohjois-Ruotsissa 575 kruunua ja Etelä-Ruotsissa 545 kruunua sekä erityisesti määritellyiltä seisontavuorokausilta 230 kruunua, ollen vastaavat vuokrat Suomen rahassa noin 21 800, 20 700 ja 8 700 mk. Tällöin urakoitsija maksoi kuljettajan, rasvaajan ja työnjohtajansa palkan sekä vastasi myös kaikista käyttö- ja korjauskustannuksista kuin myös traktorityölle tarpeellisista poltto- y.m. aineiden kuljetuksista.

Edellä mainittua aikaurakoimismuotoa on Ruotsissa näissä töissä pidetty tarkoituksenmukaisena sen tähden, että silloin on ollut mahdollista työn kuluessa muuttaa tien suuntaa ja rakennetta ilman, että on ollut tarpeellista tehdä muutoksia itse urakkasopimukseen. Sitä käyttäen tulee myös tiesuunnitelmien tekeminen helpommaksi, kun rakennustyön aikana vielä voidaan harkita yksityiskohtia. Urakoitsijalle ei ole silloin myöskään häviönvaaraa eikä mahdollisuutta ansaita liiallisesti.

Urakoitsijan pitämiseksi koko ajan tehokkaassa työssä ja, jotta saataisiin tarpeellista työtilastoa, on traktoreita kuitenkin koko ajan seurannut domänstyrelsenin palkkaama kirjuri, joka on merkinnyt kunkin eri työn suorituksen ja siihen menneen ajan muistiin.

Verrattaessa tällöin urakoitsijan mainitulla urakkapalkalla suorittamien työtuntien keskimääräistä hintaa domänstyrelsenin oman traktorin vastaavaan hintaan, ilmenee tilastosta, että domänstyrelsenin traktorin työtunti maksoi vain noin puolet urakoitsijan työtunnista siitäkkin huolimatta, että domänstyrelsenin traktorin hinta on kuoletettu yhdessä vuodessa. Myöhemmin tehdyn tarkemman laskelman mukaan, edellyttäen, että kuolettamiseen käytetään normaalia 10 000 työtuntia, tuli domänstyrelsenin traktorin työtunti maksamaan 32:43 kruunua ja Skånska Cementgjuterielta vuokrattujen 86:15 kruunua eli siis lähes 160 % enemmän.

Vaikkakaan mainittujen erimerkkisten traktorien työtehot eivät ole täysin verrattavissa toisiinsa, näyttää kuitenkin siltä, että suurempien laitosten, joilla on jatkuvasti töitä ja jotka voivat itse järjestää traktoriensa huollon, tulisi pyrkiä hankkimaan oma traktorikantansa, ellei traktoreja saada kohtuullisilla hinnoilla vuokratuiksi.

Työkoneet.

Ehkä on syytä tämän jälkeen yleisesti selostaa niitä erilaisia koneita, joita tämänlaisilla tietyömailla voidaan käyttää ja miten ne toimivat.

Varsinaisena pääkoneena on näissä töissä käytetty voimakkaita telaketjutraktoreita, joiden eteen voidaan kiinnittää raskas ja kestävä kai-vinterä (schaktblad). Tällä terällä traktori ensin tien poikkisuuntaan työkennellen suorittaa karkean pohjauksen, työntäen tiealueen ulkopuolelle puut, kivet, maan pintakerroksen jne. Tämän jälkeen suorittaa sama traktori tai mieluummin sen kanssa yhdessä toimiva toinen traktori varsinaiset tasoitustyöt, tehden leikkaukset, siirtäen maat penkereisiin, muodostaen tien kuperuuden, kaivaen V-muotoiset ojat, missä se on mahdollista tai tarpeellista jne. Traktorin terää, jos se nimittäin on järjestetty hydraulisesti liikuteltavaksi, voidaan muuttaa niin, että se poikkeaa

vaakasuurasta asennosta. Myöskin voidaan terän tavallista kohtisuoraa suuntaa traktorin akseliin verraten muuttaa vinoksi, jolloin se saa paremmin työnnettyksi syrjään poistettavat massat.

Tämänlaisia traktoreita valmistetaan yleensä Amerikassa. Käytetyimmät ovat Caterpillar-, Allis-Chalmers- ja International-tyyppiset. Varsinkin on Caterpillar D 7-merkkinen, joka painaa 11.5 tonnia ja maksanee Suomessa nykyisin 1 820 000 mk sekä Caterpillar D 8-merkkinen, joka painaa 16 tonnia ja maksanee nykyisin 2 450 000 mk, voimakkuutensa ja kestävyytensä tähden näihin töihin sopivia. Mainittuihin varsinaisen traktorin hintoihin tulee lisäksi kaivinterän hinta, joka lienee traktorissa D 7 = 567 000 mk ja D 8 = 637 000 mk.

Tavallisesti kuuluu traktorin varusteisiin vielä vintturi, jolla se voi hinata itsensä ylös, tarttuessaan veteliin paikkoihin, ja suorittaa muutakin hinaustyötä. Tämän hinta on D 7 kohdalla 350 000 mk ja D 8 kohdalla 476 000 mk.

Kuten edellisestä ilmenee, ovat raskaat traktorit kalliita sekä niitä on vaikeaa, hidasta ja kallistakin siirtää omalla koneellaan pitempiä matkoja työmaalta toiselle. Tämän tähden pyrittiin aluksi niin hyvin tie- kuin uittoväylätöissäkin käyttämään heikompia traktoreita, jotka olivat huokeampia ja joita voitiin kuljettaa paikasta toiseen kuorma-autoilla. Kokeuksesta oli heikompien traktorien käytöstä kuitenkin luovuttava, joten nyt on käytetty enemmän raskaampia traktorityyppejä, kuten domänstyrelsenin tietöitä koskevasta selostuksesta ilmeni. Jos työmaiden välit ovat pitemmät, on raskaampien traktorien kuljetukseen työmaalta toiselle silloin käytetty erityisiä kuljetusvaunuja (trailer), joiden päälle traktorit ajetaan ja joissa kuljetus voi tapahtua kuorma-autolla hinaamalla nopeammin ja huokeammin sekä ilman, että traktorien telaketjut kuluvat.

On osoittautunut, ettei kaivinterällä ole taloudellista siirtää maita penkereisiin noin 40—50 m pitemmälle, sillä silloin valuu sen edestä niin paljon maata syrjään, että siirto tulee kannattamattomaksi. Jos maan siirtoa on toimitettava pitemmälle matkalle, on kaivinterä irroitettava ja traktorin perään vedettäväksi asetettava itsetäyttävä höylävaunu (scraper), jota traktorin kuljettaja käyttää paikaltaan. Höylävaunu kulkee suurenpuoleisilla, ilmalla täytetyillä, kumirenkaisilla pyörillä. Itse vaunun pohjasta alaspäin on tarpeen mukaan nostettava ja laskettava terä, joka höylää vaunua kuljettaessa maata, joka automaattisesti puristuu terän edestä, vaunun pohjaan tehdystä aukosta vaunuun. Kun vaunu on täyttynyt, suljetaan aukko, terä nostetaan ylös sekä traktori hinaa höylävaunun kaivinmassoineen tarkotettuun paikkaan, jossa vaunu avataan ja sen perässä oleva seinä puristaa automaattisesti massat ulos.

Caterpillar tehdas valmistaa scrapereita kolmea kokoa. Niiden hinnat vaihtelevat tilavuudesta riippuen 952 000—1 358 000 markkaan.

Luonnollista on, ettei scrapereita voi käyttää suurikivisessä maastossa eikä myöskään kovin kovassa maassa yksinään, vaan on maa sitä ennen möyhennettävä erityisellä maan repijällä.

Jos kuljetusmatka tulee 350—400 m pitemmäksi, on suurempia maa-massoja liikuteltaessa kaivinkonetta käytettävä kuormaamiseen ja kuorma-autoa kuljetukseen.

Telaketjutraktorilla kaivinterineen ei saada kaikkia kiviä teistäkään

poistetuiksi, jos ne esimerkiksi ovat kaivuusyvyiden alapuolella, ojissa tai kovin suurina.

Tällöin on kivet poistettava ensin joko räjäyttämällä rikkoen tai miinaamalla. Työpalkkojen kallistuttua ovat kivien käsiporauksetkin tulleet niin kalliiksi, että viime aikoina on kiviä suuressa määrässä poistettu miinaamalla, johon kuitenkin kuluu huomattavasti räjähdysaineita, ja sen lisäksi saadaan kivet vain lyhyehkön matkan siirretyiksi paikoiltaan. Tämän tähden olisi kivenreikien porauskin mahdollisimman paljon koneellistuttava. Sitä varten on jo olemassa koneella käypiä keveitä, kannettavia porauskoneita, kuten Warsop-merkkinen, jonka hinta on nykyisin 115 000—120 000 mk.

Kun käsiporauskoneiden rakenne painon keveyden tähden on verrattain heikko ja kun nämä koneet voivat sen johdosta joutua helposti epä-kuntoon, on esimerkiksi Luulajan Uittoyhdistyksessä sijoitettu kompressorin ym. paineilmalla koneporaukseen tarvittavat laitteet jeepiin, jolloin niiden kuljetus pitempiä matkoja ja huononpaankin maastoon on mahdollista sekä kivien porauskin voidaan täten tehokkaammin koneellistuttaa.

Koneellistettavilla tietyömaille tarvitaan luonnollisesti myös kuorma-autoja ja tiekarhuja sekä niin hyvin tie- kuin uittoväylätyömaillekin mennessään hinaa traktori perässään vankkaa kelkkaa, jossa on sen polttoaine- ym. tarvittavat varastot.

Jos työmaa on etäällä salolla, jossa ei ole edes traktorityömaan pienelle miehistölle majoitusta, voi traktori kuljettaa vielä muassaan hirsi-jalaksilla olevan miehistöasunnon ja keittiön.

Edellä on koetettu lyhyesti selostaa niitä koneita ja laitteita, joita koneistetuilla tietyömaille yleisesti käytetään. Näistä ovat metsäautotierakennuksilla tärkeimmät traktorit lisälaitteineen ja kivien porauskoneet.

Traktorityölle sopivat tietyömaat.

Ehkä saan tämän jälkeen lyhyesti selostaa, minkälaisessa maastossa traktorityö on edullista.

Aikaisemmin jo mainitsin, ettei tietä saada yksin traktorilla valmiiksi, vaan että on tiellä joko ennen tai jälkeen traktoripohjauksen suoritettava täydennys- ja lisätöitä. Näiden töiden määrä on suuresti riippuvainen tiemaastosta. On tapauksia, jolloin traktorityö jää niin vähäiseksi tai tulee niin kalliiksi, ettei traktoria kannata laisinkaan käyttää, jos saadaan työ muuten tehdyksi.

Tämän tähden on työn teettäjän välttämättä etukäteen tiedettävä, minkälaisessa maastossa traktori voi edullisesti toimia. Nämä työt olisivat vain tehtävät traktorilla ja muut työt olisivat suoritettavat siitä riippumatta.

Ne seikat, jotka vaikuttavat traktorien edulliseen käyttöön, olisivat myös otettavat huomioon jo uusia metsäautoteitä suunniteltaessa, sillä useasti voidaan suuntaa vähän muuttamalla saada tie viedyksi semmoiseen maastoon, jossa traktorilla työskentely on edullista.

Traktorit voivat nimittäin työskennellä edullisimmin kuivalla maalla, joka ei ole kovin kivistä. Tämän johdosta olisi traktorilla pohjattavat tiet

pyrittävä sijoittamaan tämänlaiseen maastoon, välttämällä vielä enemmän kuin teitä miesvoimalla pohjattaessa kosteita ja suomaita sekä leveitä kivirakkoja. Erityisesti hyvin sopivat traktoripohjaukselle vähäkiviset, aaltoilevat, sivulleviättävät tai tasaiset kankaat, joista saa traktorilla helposti irti tierungon muodostumiseen tarpeellisen maan. Kun maamasoja voi traktorilla helposti ja nopeasti siirtää lyhyitä matkoja, ei traktorilla pohjattavia teitä suunniteltaessa tarvitse niin paljon välttää matalia seläniteitä ja painanteita, sillä traktori leikkaa ja tasaa ne vaivattomasti. Myöskään ei tarvitse kapeita kivirakkoja ehdottomasti välttää, jos niiden sivulla on helposti täytemaata saatavissa, sillä traktori voi kivillä tai ampumalla tasotetun rakan päälle helposti työntää sivulta maata, jotta se peittyi riittävän syväälle maahan.

Jos tiesuunnitelma on aikasemmin tehty, edellyttäen, että tie tulee rakennettavaksi miesvoimalla, on tällainen suunnitelma ennen traktorityön alkamista uudestaan tarkistettava, huomioon ottaen edellä kerrotut näkökohdat.

Valmistavat työt.

Mutta vaikka kuinka tarkoin koetetaan välttää traktorityölle sopimattomia tiemaastoja, ei se ole yleensä kuitenkaan mahdollista, vaan tulee mukaan semmoisiakin paikkoja ja töitä, jotka eivät traktoripohjaukselle sovellu, kuten soita, pehmeitä korpia, suuria- ja tiheäkivisiä maastoja. Nämä kohdat ovat ainakin pitimmillä tietöillä erityisesti merkittävät ja koettavat suorittaa ennen traktorityön aloittamista ja mieluummin traktorityön edellisenä vuonna. Niinikään olisivat ainakin penkeiden alle joutuvat rummut ja sillat ennen traktorityön aloittamista tehtävä. Tästä on nimittäin traktorityölle se etu, että traktori voi silloin päästä nopeasti ja vaivattomasti näidenkin paikkojen ohi sekä traktorin tarvitsemia polttoaineita ja varastoja voidaan helposti kuljettaa traktorityön nopeasti edetessä sille eikä tarvitse suorittaa tilapäistöitä, joista ei kuitenkaan ole lopulliselle työlle sanottavaa hyötyä ja jotka myös hidastuttavat traktorityötä.

Myöskin olisi tielinjalta ennen traktorityön alkamista hakattava käyttökelpoinen metsä, jolloin puut olisi pyrittävä kaatamaan niin, etteivät oksat ja latvukset jää tielinjalle traktorityön tielle. Mikäli siten saatavaa puutavaraa ei tarvita tien rumpuja, siltoja, telalavoja ym. varten, olisi se pantava varastoimista ja poiskuljetusta silmällä pitäen sopivasti tiealueen sivuun niin, ettei se ole traktorityön tiellä.

Valmistavia töitä tulisi suorittaa sillä tielläkin, jota pitkin traktori aiotaan tietyömaalle kuljettaa, sillä voihan sattua, etteivät varsinkaan sivuteiden sillat kestäisi raskaiden traktorien painoa, vaan ne olisivat vahvistettavat. Tästä aiheutuvat kustannukset olisivat myös otettavat huomioon, kun suunnitellaan tietä traktorilla pohjattavaksi.

Suurempi tietyö, jonka pohjauksessa aiotaan käyttää traktoria, olisi siis yleensä suunniteltava kaksivuotiseksi. Ensimmäisenä vuonna suoritettaisiin esityöt siihen tapaan kuin edellä on selostettu sekä toisena vuonna suoritettaisiin traktorityö ja, mikäli mahdollista, tien lopulliseen kuntoon saattaminen.

Kuten edellisistä lyhyistä viitteistä ilmenee, ei tien pohjaukseen traktorilla ole ryhdyttävä harkitsematta, vaan tarkoin etukäteen harkiten, mikä tietyön pohjaus kokonaisuudessaan tai osittain soveltuu traktorilla suoritettavaksi. Niinikään on tämänlainen työ jo etukäteen tarkoin suunniteltava eikä ole lähetettävä traktoria vain umpimähkään suorittamaan työtä.

Traktorityön kannattavuus.

Voidakseni valaista, kuinka traktorityön edullisuus voi vaihdella eri tietyömailla, olen domänstyrelsenin vuoden 1946 näitä töitä koskevasta kertomuksesta poiminut 33 tietyötä, joille oli tehty myös kustannusarviot töiden suorittamiseksi miesvoimalla, edellyttäen että miehet ansaitsisivat 18 kruunua päivässä, mutta jotka olivat myöhemmin katsotut traktoripohjaukselle soveliaiksi. Mainitusta kertomuksesta ilmenee, että miesvoimalla olisi tietyöt tulleet kalliimmaksi

2	tapauksessa	91—100	%
2	»	81—90	»
2	»	71—80	»
1	»	61—70	»
3	»	51—60	»
3	»	41—50	»
5	»	31—40	»
5	»	21—30	»
7	»	11—20	» ja
2	»	00—10	»

Ainoastaan yhdessä tapauksessa tuli traktorilla pohjattu tie 5 % kalliimmaksi, kuin se oli laskettu miesvoimalla suoritettuna tulevan maksamaan.

Suurimmat säästöt on saatu domänstyrelsenin omalla traktorilla työskennellessä, nimittäin keskimäärin noin 34 %. Vierailta traktoreilla työskennellessä on säästö ollut keskimäärin noin 22 %.

Mainitusta kertomuksesta ilmenee myöskin, että traktorityön kustannukset rahassa mainittuina vaihtelivat 1: 50—7: 35 kr/m kohden ja että ne keskimäärin olivat 4: 63 kr eli 175: 48 mk metriä kohden.

Kertomuksen mukaan tulisivat traktorilla pohjatut tiet valmiiseen kuntoon saatettuina maksamaan keskimäärin 10: 15 kr eli 384: 68 markkaa metriä kohden. Jos lasketaan 2: 50 kr/m menevän tien pinnan kovettamiseen, jäisi 7: 65 kr/m varsinaiseen pohjaukseen ja tierungon kuivatamiseen, josta summasta traktorityö, joka on laskettu 4: 63 kr/m, olisi siis 60,5 %.

Vielä mainitaan kertomuksessa, että jos jätetään ottamatta huomioon tien kovettamiseen menevä työ ja otetaan huomioon vain tierungon tekeminen ja kuivattaminen, voi traktorilla pohjattaessa säästää työväkeä noin 65 %, vastaten esimerkiksi Caterpillar D 7-merkkisen traktorin päivätyö keskimäärin 60 työmiehen päivätyötä. Tämä suhde vaihtelee kuitenkin melkoisesti, riippuen työn ja maan laadusta.

Ilmoituksen mukaan vaihteli traktorin työnopeus 71 metrissä 275 metriin ja oli keskimäärin 126 m 8-tunnin työvuorossa. Kahdella traktorilla ja kahdella työvuorolla tulisi siis keskimäärin 500 m tietä vuorokaudessa pohjatuksi, joten 10 km pituisen tien pohjaamiseen kuluisi noin 20 työvuorokautta.

Hyvän traktorityön edellytykset.

Kertomuksessa todetaan vielä, että traktorien tulee olla tarpeeksi voimakkaita ja lujia, sillä semmoisten traktorien työteho on suurempi kuin niiden suuremmat käyttökustannukset. Kuitenkaan traktorit eivät saisi olla niin suuria, että niitä paikasta toiseen kuljetettaessa tiet ja sillat olisi yleensä vahvistettava.

että traktorin kaivinterä olisi oleva hydraulisesti liikuteltava eikä teräsköydellä,

että on edullisempaa, jos samalla työmaalla työskentelee kaksi traktoria yhteistoiminnassa, sekä

että aikaisemmin selostettujen esitöiden tulisi olla suoritettuja ennen traktorityön alkua.

Traktorityön etuja.

Yleensä todetaan traktoripohjauksesta olevan, jos työkohteet oikein valitaan, seuraavia etuja:

että traktoripohjaus tulee ilmoitetuilla traktorivuokrilla ja työpalkoilla huokeammaksi kuin tietä miesvoimalla pohjattaessa,

että tiet tulevat eräissä suhteissa paremmiksi, kuin jos ne käsin tehtäisiin,

että työ tulee aikanaan ja nopeammin tehdyksi,

että säästetään huomattavasti työvoimaa, joka on nykyisenä aikana ja varsinkin syrjäseuduilla suurimerkityksellistä sekä

että työmiesmäärän vähetessä säästyy myös sosiaalisia menoja, jotka varsinkin syrjäseuduilla voivat nousta huomattaviin summiin.

Traktorilla pohjattujen teiden varjopuolia.

Voidaan kysyä, minkälaisia traktorilla pohjatut tiet valmistuttuaan ovat. Ominaista traktoreilla pohjatuille teille on, että tien pinta on niissä alempana kuin jos pohjaus olisi tehty käsin. Traktorillahan työnnetään turvekerros, kannot, kivet jne. tien sivuun ja silloin seuraa tavallisesti maata mukana. Raskas traktori sen lisäksi painaa tien pohjan alemmaksi, joten se yleensä tulee ympäröivän maan pinnan alapuolelle, ellei ajeta uudestaan tien pohjan päälle sivulta maata. Tämä tien pinnan aleneminen voitaisiin välttää, jos traktori pohjaisi tietä siten, että se työntäisi sivusta maata tien pinnalle, kuten louhikoissa tehdään, mutta tähän ei liene kuitenkaan syytä suuressa määrässä ryhtyä, sillä silloin jää tienpinta pehmeähköksi. Jos kunnolliset ja vetävät lasku- ja sivuoajat teh-

dään, ei tien pinnan alenemisestä ole muuta haittaa, kuin että lumi pyrkii sille talvella enemmän kerääntymään.

Kauneusnäkökannalta katsoen jäävät tien sivut traktorityön jäleltä rumiksi, sillä tien sivulle kasaantuu kaikenlaista jätettä kasoihin. Ajanoloon nämä kasat kuitenkin laskevat ja niiden päälle tulee kasvillisuutta, jolloin kasat eivät pahasti loukkaa silmää.

Vielä on varjopuolena mainittava, että tieaukeama tulee traktorityön jäleltä verrattain leveäksi, kun syrjään työnnetty aines ottaa tilaa. Tämä on tien kunnossapidon kannalta kyllä hyvä, koska tie pysyy silloin paremmin kuivana, mutta enemmän metsäalaa se tietenkin ottaa.

Traktorilla pohjattujen teiden etuja.

Traktorilla pohjattujen teiden etuina voidaan taas mainita, paitsi että ne tulevat huokeammiksi ja että ne saadaan nopeammin tehdyiksi, vielä se, että niiden tienpinta tulee kovemmaksi ja että niitä voi heti traktori-pohjauksen jäleltä käyttää, ja vielä sekin, että ne tulevat pituussuunnassa tasaisemmiksi, kun pienemmät mäet poistetaan ja painanteet täytetään. Kustannusten säästämiseksi on nimittäin tätä tasoitustyötä käsin pohjatuilla metsäautoteillä suoritettu vähemmässä määrässä.

Traktoritöiden yleinen suunnittelu.

Koneiden käyttö edellyttää tasaisesti jatkuvaa työtä, sillä kalliita koneita ei luonnollisesti kannata esimerkiksi käyttömäärärahojen puutteessa pitää sopivalla työajalla seisomassa. Jos meilläkin olisi mahdollisuus, kuten on laita Ruotsissa, saada traktoreita tarpeen mukaan kohdullisella hinnalla vuokratuiksi, ei se olisi niin tärkeää. Mutta meillä se on nykyisin yleensä mahdollista vain talvella, jolloin tien pohjaus traktorilla on vaikeaa ja tulee huomattavasti kalliimmaksi kuin kesällä suoritettuna.

Edellisen johdosta olisi esimerkiksi metsähallituksella aihetta tehdä määrävuosia varten työsuunnitelma ja varata sen toteuttamiseen tarpeelliset varat sekä hankkia sen mukaan traktoreita ym. työkoneita, jonka jälkeen työt suoritettaisiin työalueittain tärkeysjärjestyksessä. Tällöin saataisiin työt suoritetuiksi sen mukaan kuin niitä tarvitaan, traktoreilla olisi jatkuvasti työtä ja traktorien siirtokustannukset tulisivat mahdollisimman vähäisiksi.

Traktorien kuljettajat.

Koneiden teho ja pysyminen kunnossa riippuvat suuressa määrässä koneiden kuljettajista. Tämä koskee varsinkin traktoreja, jossa kone tulee toimimaan monastikin vaikeassa maastossa, missä sen käyttö on kokonaan kuljettajan vapaasta harkinnasta riippuva. Kuljettajan tulee nimittäin traktorityössä joka hetki harkita, mikä liike antaa paraimman työntulok-

sen sekä mitä kone voi tehdä ja mitä se kestää. Jos hän on tottumaton ja vähemmän valpas, ei hän saa samaa tulosta kuin tottunut. Sen lisäksi voi kallis kone rikkoutua sekä työ seisahtua pitkäksi ajaksi, josta aiheutuu, kun ottaa vielä huomioon henkilökunnan palkat ja itse korjauskustannukset, huomattavia lisäkustannuksia. Tämän tähden on traktorien kuljettajiksi valittava vain semmoisia henkilöitä, joilla on henkisiä edellytyksiä tämänlaiseen työhön. Kuljettajien tulee myös olla hyvin tehtäväänsä perehtyneitä.

Traktorien hoito.

Yleensä laskettane, että traktorien käyttö- ja kuoletusaika on näissä raskaissa töissä 10 000 työtuntia. Skånska Cementgjuterietin ilmoituksen mukaan voidaan traktorien käyttöikä huomattavasti pidentää, jos traktoreita varovaisesti käytetään ja niitä hyvin hoidetaan. Mainittu toimimäni, jolla on pitkäaikainen kokemus tällä alalla, ilmoitti, että heillä on traktoreita, jotka ovat olleet työssä jopa 23 000 tuntia.

Tämän johdosta on myös traktorien hoitoon kiinnitettävä suurta huomiota. Ajan säästämiseksi on syytä järjestää niin, että pienemmät korjaukset ja huoltotyöt voidaan tehdä työpaikalla, jossa tulee olla tähän tehtävään hyvin perehtynyt henkilö ja tarpeelliset työkalut. Siltä varalta että joku osa rikkoutuisi niin pahoin, ettei sitä voitaisi paikalla korjata tai että tarvittaisiin uusi tilalle, tulisi traktorin omistajan jo etukäteen järjestää niin, että sillä olisi hyvä korjauspaja ja keskusvarasto varaosineen sitä varten käytettävänä. Tällöin voi hän saada viipymättä vian korjatuksi tai uuden osan rikkoutuneen tilalle.

Jos omistaja hankkii useita esimerkkisiä traktoreita, on kuitenkin vaikeaa pitää varastossa varaosia kaikkia niitä varten. Tämän tähden tulisi saman omistajan traktorien olla yleensä samaa hyvää merkkiä, jolloin riittävien varaosien varastossapitäminen on helpompaa. Tällöisen keskuskorjauspajan oleminen on senkin tähden tärkeää, että huonommassa kunnossa olevat traktorit ym. työkonet voidaan siirtää sinne työkauden päättyessä suurkorjauksia varten, jolloin kuljettajille ja muulle traktorihenkilökunnalle voidaan järjestää traktorien seisonta-ajoksikin työtä. Tämä on tärkeää senkin tähden, että varsinkin kuljettajat kotiutuisivat ja viihtyisivät eivätkä hakeutuisi muualle.

Jos jollakin on vain vähäinen määrä traktoreita eikä hänellä ole ennestään käyttökelpoista korjauspajaa, ei tällöisellä, yksinomaan traktoreja varten olevalla konepajalla olisi jatkuvasti työtä.

Tällöisessä tapauksessa on traktorin omistajalla syytä sopia korjauksista ja varaosien saannista jonkin jo ennestään olevan korjauspajan kanssa. Myöskin voidaan ajatella, että useat traktorien omistajat perustavat osakeyhtiön, joka pitää osakkeenomistajia varten yhteistä korjauspajaa.

Kuten jo alussa mainitsin, näyttää työvoiman kalleuden ja puutteen sekä työtehon alhaisuuden tähden olevan yleisenä pyrkimyksenä saada työt nykyisin suoritetuiksi koneilla siellä, missä se on vain mahdollista ja kannattavaa. Kun meillä ei nykyisin kuitenkaan ole semmoista yleistä

rakennusyhtiötä, joka suorittaisi konevoimalla tie- ja uittoväylärakennuksia ja kun pienemmille tarvitsijoille on mahdotonta kunkin itse hankkia työkonetta, olisi ehkä syytä harkita semmoistakin mahdollisuutta, ellei saada yksityistä yrittelijäisyyttä alalla syntymään, että useimmat tarvitsijat perustaisivat osakeyhtiön sitä varten. Tämä osakeyhtiö hankkisi sitten traktorit ym. työkonet, huoltaisi ne ja suorittaisi myös työt sekä perisi kohtuullisen korvauksen. Suurempien tarvitsijoiden, joilla on koneilleen käyttöä jatkuvasti, kannattaneen sen sijaan hankkia omat koneensa.

Uittoväylät.

Edellisessä on selostettu koneiden ja varsinkin traktorien käyttöä metsäautotierakennuksilla, koska siitä on jo pitkäaikainen kokemus. Ruotsissa on käytetty traktoreita myös uittoväylien perkaamiseen ainakin parin viime vuoden aikana hyvällä menestyksellä.

Tämä on ymmärrettävää ja hyvin harkittua, kun ottaa huomioon nykyisessä uittoväylien rakentamisessa olevan yleisen pyrkimyksen saattaa uittoväylän koski- ja virtaosat, joissa työt yleensä ovat, mahdollisimman paljon perkaamalla ja suoristamalla uittokuntoon, välttämättä laitteiden, kuten uittoruuhien ja ohjauspatojen ym. rakentamista, jotka ovat suoritettavat käsin. Paitsi perkaamista, kuuluu nykyiseen uittoväylien kunnostamistapaan vielä, että rakennetaan loivaluiskaisia kivipenkereitä sivuhaarojen tukkeamiseksi sekä veden ja puiden ohjaamiseksi määrättyyn suuntaan, mutta niihin tarvittavat kivethän voidaan suureksi osaksi saada niistä kivistä, jotka traktori peratessaan väylää työntää kivipenkeiksi.

Aikaisemmin tietöiden yhteydessä jo mainittiin, että traktorityö on edullista vain määrättyissä olosuhteissa. Sama on laita uittoväylien perkauksissakin. Kun esimerkiksi Caterpillar D 7-malliset traktorit voivat työskennellä enintään 0,8 m vedensyvyydellä, rajoittaa ensiksi tämä niiden käyttöalaa. Traktoreita ei nähtävästi kannata myöskään kuljetuskustannusten kalleuden tähden käyttää pienissä ja toisistaan etäällä olevissa töissä. Kun traktorit voivat kulkea hyvin huonossa ja pehmeässäkin maastossa ja vielä vetää kelkalla perässään käyttö- ja tarveaineensa, ei niiden puute tarvitse välttämättä estää traktorien käyttöä johonkin uittoväylätyöhön, jos vain muut edellytykset siihen ovat olemassa. Ilmoitusten mukaan voivat nimittäin leveätelaketjuiset traktorit liikkua soillakin, jotka kantavat ihmisen. Soiden pehmeimpiin kohtiin voidaan sen lisäksi panna joko pitkittäin tai poikittain noin 0,5 m päähän 4 m pitkiä teloja estämään traktorien vajoamista.

Uittoväylätöissä käytettävien traktorien tulisi mieluummin olla voimakkaampia ja lujempia kuin tierakennuksilla. Ne joutuvat nimittäin toimimaan siellä vielä vaikeammassa olosuhteissa ja maastossa kuin tienpohjauksissa. Sen lisäksi tulee niiden olla niin voimakkaita, että ne saavat vauhtia ottamatta suoralla työllä poistettavat kivet siirtymään, sillä kapeassa joenuomassa on vähän liikkumatilaa.

Kun massojen poisto miesvoimalla joenuomasta on paljon hankalampaa kuin kuivalla maalla, pitäisi traktorityön uittoväylien perkauksissa

edullisissa olosuhteissa olla käsin suoritettuun työhön verrattuna vielä edullisempaa kuin tierakennuksilla.

Uittopäällikkö Werner Öhring, joka on useamman kerran ollut traktoreilla suoritettavia uittoväylien perkaustöitä Ruotsissa Råneå-joella katsomassa, ilmoittaa sanotun vesistön uittopäällikön maininneen, että suuremmissa ja pitempiaikaisissa uittoväylän perkaustöissä suorittaa tehokas traktori jopa 400 miehen työn ja että sen käyttökustannukset olisivat vain 50—60 kr tunnilta, jossa ovat mukana kaikki kustannukset, mm. traktorin kuoletus kolmessa vuodessa. Jos tämä pitää paikkansa, maksaisi uittoväylien perkaus sopivissa olosuhteissa omalla traktorilla Suomen rahassa 1895—2274 mk tunnilta, mutta miesvoimalla suoritettuna 32 000 mk tunnilta, jos otaksutaan miehen tuntipalkaksi 80 mk, jolla palkalla perkausmiehiä on vielä vaikea nykyisin saada. Mutta vaikka kustannusten ero ei olisikaan näin suuri, näyttää olevan täysi syy vakavasti harkita, eikö meilläkin olisi uittoväylien perkauksissa traktoreita sopivissa olosuhteissa käytettävä. Sillä lailla ehkä saataisiin monet huonossa kunnossa ja huudossa olevat uittoväylämme, joissa uitto nyt tulee kohtuuttoman kalliiksi, joskin myöhästyneenä, verrattain nopeasti ja kohtuullisilla kustannuksilla peratuiksi uittokuntoon.

Ottaen huomioon sen, mitä edellä on mainittu traktorien soveltuvuudesta ja kannattavuudesta erilaisten uittoväylien perkaamiseen, näyttää siltä, että varsinkin eräät Pohjanlahteen laskevat uittoväylät olisivat traktorilla perkaamiseen erittäin soveliaita. Nehän yleensä ovat myös huonossa uittokunnossa, joten ne kaipaavat ensi kädessä parantamista. Tällöin tulisivat nähtävästi lähinnä kysymykseen pohjoisesta eteläänpäin lukien Simo-, Kuiva-, Ii-, Kiimingin-, Siika-, Pyhä- ja Kalajoen vesistöt sekä Tornio-, Kemi- ja Oulujoen vesistöjen yläosat, sillä niiden alaosissa lienee aina niin paljon vettä, ettei traktorilla perkaus ole niissä kuivanakaan aikana mahdollista. Mainitut vesistöthän ovat yleensä järvi-koöhyiä, joten tulvat ovat niissä hyvin voimakkaat ja suuret. Tulvan mentyä ohi on niissä taas vähän vettä, joka leviää matalaan väylään, joten kuivana aikana uitto tulee matalissa koskissa hyvin hankalaksi ja kalliiksi. Jos näihin uittoväyliin saataisiin kohtuullisilla kustannuksilla peratuiksi kapeammat, suorat uittoväylät, joissa olisi aina uiton aikana riittävä vedensyvyys, luulisin, että niistä tulisi hyviä uittoväyliä. On kyllä sanottu, että keväällä jäiden mukana liikkuvat kivet ja sora voivat täyttää peratut väylät uudestaan. Tätä seikkaa olisi tietenkin tutkittava. Mutta hyvin todennäköistä on, että kun koskeen tehdään selvä, kapeampi väylä, jossa virtaa aina, jäätymissä aikoina talvellakin, riittävän syvästi vettä eikä vesi pääse talven aikana hajaantumaan kautta kosken, se ei jäädykään paksultti kauttaaltaan eikä muodosta niin suuria ja paksuja jäitä, että ne keväällä mennessään kyntäisivät väylät umpeen ja täyttäisivät ne uudestaan.

Kaikilla mainituilla vesistöillä toimivat nykyisin uittoyhdistykset. Olisi erittäin toivottavaa, että ne ottaisivat kysymyksessä olevan väylien perkaamisen hoitaakseen. Jos jollekin niistä ei kannattaisi yksin hankkia perkaustraktoria tai -traktoreita, voisivat pienemmät yhdistykset hankkia ne yhteistoiminnassa siten, kuin teistä puheen ollen on selostettu. Kun valtio omistaa mainittujen vesistöjen sadealueilla suuria metsäalueita,

olisi valtion edun mukaista myös kaikella tavalla avustaa uittoyhdistyksiä tässä tehtävässä, paitsi rahallisesti, myös siinä muodossa, että uittoyhdistysten traktoreita käytettäisiin lähiseudulla metsähallituksen metsä-autotie- ja uittoväylärakennuksilla semmoisena aikana, jolloin ne vesisuhteiden tähden tai muista syistä joutuisivat olemaan joutilaina. Niinkään voidaan ajatella sitäkin, että jos metsähallitus hankkisi riittävästi omia traktoreita sekä niillä ei olisi jonain aikana omia uittoväylä- ja tietöitä suoritettavana, metsähallitus vuokraisi niitä kohtuullisella vuokralla uittoyhdistyksille varsinkin semmoisten väylien perkaamiseen, joiden kunnostaminen on valtion metsätaloudelle suuremmasta merkityksestä.

Paitsi traktoreita, tarvitaan uittoväylätöidenkin koneellistamiseen porakoneita, koneellistuneita vinttureita ym. Kun niistä on jo teiden teon yhteydessä kerrottu tai ne ovat muuten yleisesti tiedossa, en ajan voittamiseksi selosta niitä tässä yhteydessä.

Pohjois-Suomen uitot ja niiden tehoa haittaavat tekijät.

Floatings in North Finland and the factors reducing their efficiency.

Arvo Kivelä.

Vesistöjemme uittokelpoisuus on maamme metsärikkauden ohella ollut toisena perusedellytyksenä puuta jalostavan suurteollisuuden syntymiselle ja yhä edelleenkin on uitto ainoa kuljetusmenetelmä, jonka teho riittää vuotuisten hakkuumäärien suuruusluokkaa olevan raaka-ainepaljouden kuljettamiseen. Vuosittain julkaistavien yhteisuittoilastojen mukaan on uitto myöskin suhteellisen halpa kuljetustapa. Tilastot eivät tosin näytä niitä lisäkustannuksia, jotka aiheutuvat siitä, että uittoon pannun puutavaran sekä paljous että laatu alenevat kuljetuksen aikana, mutta tämänkin huomioonottaen on uittoa vielä pidettävä halvimpana teollisuuden raakapuun kuljetusmuotona.

Kuitenkin on viime aikoina uittoa varsinkin metsänomistajataholta arvosteltu ja väitetty, että se ei pysty kyllin tehokkaasti kuljettamaan puuta vaikeampipääyisiltä alueilta, mihin hakkuiden olisi nyt siirryttävä ja että uittokustannuksien nousu on suhteettoman suuri verrattuna yleiseen hintatason kohoamiseen. Edellinen väite on helppo todistaa oikeaksi, sillä ainakin valtion mailla on suuria metsäalueita, missä ei puulla ole menekkiä huonojen kuljetusmahdollisuuksien takia eikä toisenkaan väitteen todenperäisyyttä mahtane moni epäillä. Matalat kantohinnat ovat houkutteleet ylittämään vahvistettuja normipalkkoja ja monet muut tekijät ovat kohottaneet uittokustannuksia, jotka ovat nyt noin 21 kertaiset rauhan-aikaisiin verrattuina.

Kun tilanne on tämä, panee se ajattelemaan, voitaisiko uiton alalla suorittaa parannuksia laitteissa ja työmenetelmissä samassa rationalisoinen hengessä, mikä on viime aikoina vinyt hyviin tuloksiin monilla teollisuusaloilla ja olisiko löydettävissä keinoja, joilla voitaisiin välttää työvoiman tuhlausta, mitä on epäilemättä uittotöissä sallittu halvempien palkkojen aikana. Kysymys antaisi ehkä aihetta hyvinkin monipuolisiin tutkimuksiin, mutta tässä yhteydessä rajoitutaan kuvaamaan ainoastaan Pohjois-Suomen uittojen nykyistä tilannetta ja tehoa sekä niitä paikallisia tekijöitä, jotka siellä nykyään haittaavat uittojen suorittamista ja kohottavat niiden kustannuksia.

Pohjois-Suomen metsäalueita halkovat jokivesistöt laskevat kaikki suhteellisen lyhyelle Perämeren rannikolle, mihin alueen koko puunjalostusteollisuuskin on Kajaanin tehtaita lukuunottamatta sijoittunut. Teollisuuden tuotannon kasvaessa on sen raaka-aineen tarve jatkuvasti lisääntynyt ja hankinnat ovat vähitellen siirtyneet vesistöjen latvoille päin.

Uitoille asetetut tehtävät ja vaatimukset ovat kasvaneet luonnollisesti samassa suhteessa ja sen vuoksi on uittotoiminnan organisaatio jatkuvasti kehittynyt vesioikeuslain ja paikallisten lauttaussäntöjen sille määräämissä puitteissa.

Nykyään voidaan puutavaran uittokuljetuksessa erottaa kolme vaihtetta:

1. Purouitto, jonka puutavaranomistaja suorittaa. Samaan työvaiheeseen liittyy tärkeänä kustannustekijänä vieritys.
2. Jokien ja valtaväylien uitto sekä erottelu, jotka uittoyhdistys hoitaa yhteiseen laskuun.
3. Merihinaus jokisuulta teollisuuslaitoksen satamaan.

Keskimmäisen työvaiheen kautta kulkeneet puumäärät sekä yhteisuiton kustannukset eri uittoyhdistyksien väylillä nähdään taulukosta, joka esittää vuoden 1947 tilannetta. Kun uittomäärien kuutiojalkalukuja ei voida pitää poikkeuksellisen suurina, vaan hyvällä syyllä voidaan olettaa, että sekä metsien kasvu että toisaalta teollisuuslaitosten kapasiteetti takaavat jatkuvasti samansuuruiset uittomäärät eri väylille, voidaan mainitun vuoden uittotuloksen perusteella päätellä, onko uittoväylien läpäisyteho nykyään riittävä vai onko uiton tekniikka jäänyt jälkeen tehdastekniikan ja hakkuutekniikan kehittyessä.

Perämeren alueen uitot v. 1947.

Uiton suorittaja	Uittomäärä milj. j ³	Sirtyy merihinainukseen milj. j ³	Uittokustannus milj. mk	Erottelukustannus milj. mk	Erottelu päättyi
Tornion rajajoen uittoyhd.	19.3	9.1	35.0	74.0	17/10
Kemijoen —»—	36.5	12.2	138.7	72.8	20/10
Simojen —»—	6.4	6.4	20.6	4.6	20/8
Kuivajoen —»—	1.5	1.5	15.0	4.2	22/8
Iijoen —»—	19.7	19.7	97.6	37.3	21/10
Kiiminginjoen —»—	3.7	1.3	30.1	10.1	19/10
Oulujoen ves. —»—	26.4	2.1	185.5	59.0	6/11
Yhteensä:			522.5	262.0	
Rannikko Tornio—Oulu	Kerätty määrä milj. j ³	Yksikkö hinta mk/j ³	Keräys kustannus milj. mk		
Merikeräykset v. 1948	6.6	n. 15/—	n. 100.0		

Voidaan ajatella, että teollisuus tyytyy siihen, että avoveden aikana ylipäänsä tehtaalle saadaan se raaka-ainemäärä, mikä vuodessa kulutetaan, sillä kuljetuskustannuksien suuruus tuntuu puutavaran kantohinnassa ja ainoastaan sen ennakolta arvaamaton nousu voi aiheuttaa virheen teollisuuden kannattavuuslaskelmissa. Metsänomistajan näkökulmasta katsoen on asia toinen. Uiton halpeneminen merkitsee sitä, että se rahaerä, joka huonokuntoisella väylällä on aikaisemmin maksettu työpalkkoina tarpeettomasta työstä, tulee hänen hyväkseen kohonneen kantohinnan muodossa, tietenkin sillä edellytyksellä, että alueella toimii kaksi tai useampia kilpailevia ostajia.

Jos uittoaikaa voidaan lyhentää, seuraa siitä useimmissa tapauksessa myös uittokustannuksien aleneminen, sillä paitsi suuria työpalkkakuluja aiheutuu pitkästä uittajasta myös muita haittoja, jotka alentavat puutavaran arvoa ja lisäävät uittohäviöitä, jotka taas kaikki vedetään viime kädessä pois kantohinnasta. Hyvin hoidettu uittokin aiheuttaa puutavaraalle enemmän laatua alentavia vikoja kuin muut kuljetustavat, mutta jos uittotavara joutuu pitkiä aikoja seisomaan ruuhkissa ja rannalle ajautuneena, kärsivät sahatukit erittäin raskaasti halkeamien ja värivikojen takia ja kuusipölyt saavat ruskean pintakerroksen, joka ei kypsy sulfiitinkeittossa samanaikaisesti terveen puun kanssa.

Pahimmat vauriot, mitä pitkälle syksyyn venynyt uitto aiheuttaa tapahtuvat kuitenkin merihinauksessa, koska silloin ollaan pakoitettuja epävakaiden säiden aikana kuljettamaan nippulauttoja jokisuilta teollisuuslaitoksille. Taulukkoon merkityt luvut merikeräyksen puumääristä ja kustannuksista antavat näiden vahinkojen suuruudesta jonkinlaisen käsityksen, mutta lisäksi on otettava huomioon, että osa hajonneista kuormista menetetään lopullisesti, mistä aiheutuvaa tappiota ei tämä tilasto sisällä. Kun edellä olevaan vielä lisätään, että uittomiestistön työteho on syksyllä tuntuvasti matalampi kuin kesän aikana ja että samaa työvoimaa tarvittaisiin jo alkusyksystä pinotavarantekotyömailla, lienee tullut luetelluksi riittävän paljon syitä, minkä vuoksi pääväylien uittoaikaa olisi koetettava lyhentää.

Uittoväylän tehoa voidaan määrättyyn rajaan saakka parantaa järkevällä eri työvaiheiden suunnittelulla ja varsinkin työnjohtajiston jatkokoulutuksen sekä työnjohtaja-aineksen entistä tarkemman valinnan avulla, mutta jos pyritään suurempaan tehon lisäykseen, on päähuomio kohdistettava väylään itseensä ja erittäinkin sen rakenteellisiin yksityiskohtiin. Uittoväylä on silloin hyvä, jos sen jokainen detalji on oikein suunniteltu ja jos sen läpäisyteho pitkin sen pituutta on suunnilleen samansuuruinen. Jos väylässä on huonosti puita läpäisevä kuristuskohta, aiheuttaa se häiriöitä ja lisäkustannuksia myöskin ylä- ja alapuolella suoritettavissa uittotöissä. Kun nykyinen rahamarkkinatilanne estää suurempien perusparannusten teon uittoväylillä, olisi käytettävänä olevat vähäiset rahat sijoitettava erittäin harkitusti juuri niiden pullonkaulojen väljentämiseen.

Hankalin ja eniten miesvoimaa kysyvä uiton työvaihe on tavallisimmin purouitto. Kysymyksen ollessa Pohjois-Suomesta ei tilanne kuitenkaan ole yhtä huono kuin etelämpänä, sillä melkein kaikissa, melko pienissäkin puroissa on joskus uitettu neljän sylen pituista ja pitempääkin runkotavaraa, mikä on aikoinaan pakottanut tekemään perkaustyöt kunnollisesti. Tilapäispatojen rakentajina ovat Pohjolan tukkilaiset aina olleet taitavia ja näiden sekä yleisesti kansalla olevan uittotekniikan avulla onkin pystytty käsittelemään kunnioitettavan suuria puumääriä aivan pienilläkin puroilla.

Työvoiman tarve on kapeilla, mutkikkailla puroväylillä aina suuri ja ennakoita arvaamattomat ilmastolliset tekijät voivat aiheuttaa joskus pahoja yllätyksiä uiton suorittajalle. Näiden hankaluuksien eliminoimiseksi on paikoitellen Ruotsissa ryhdytty erittäin reippailla otteilla korjaamaan purouittoväyliä. Patoamisoikeuksia on hankittu lisää ja jokainen

vähäisempikin veden varastoitumiseen soveltuva väylänkohta on varustettu leveäaukkoisella betonipadolla. Näin saadun säästöveden avulla voidaan uitto suorittaa »rymylaskuna» myöskin pienessä väylässä, jonka perattu oma tehdään aina niin leveäksi, että tukki siinä pääsee kääntymään. Tällä menetelmällä on saavutettu työvoimansäästöä 90 % saakka, joskin toisaalta väylän perustamiskustannukset ovat suuret. Kun Pohjois-Suomen puroväylät jonkun verran muistuttavat vastaavia Ruotsin metsävyöhykkeessä, voitaisiin ajatella, että sama rakennustapa tulisi myöskin meillä kysymykseen. Toistaiseksi ollaan kuitenkin purojen rakentamisessa pakoitettuja suureen säästäväyteen, ei voida juuri rakentaa enempää kuin mitä tiedossa oleva, lähivuosien hakkuumäärän uitto välttämättä vaatii ja on tämän vuoksi koetettava suunnitella päinvastoin kuin Ruotsissa myöskin entistä keveämpiä rakenteita, jotka tulisivat halvemmiksi kuin tähän asti käytetyt. Poikkeuksena tästä ovat tietenkin ne puroväylien padot, joiden vesivarastolla voidaan auttaa pääväylän uittoa ja jotka olisi senvuoksi tehtävä permanenttirakenteisina ja rahoitettava osittain pääväylän uiton suorittamalla maksuilla.

Uittoyhdistysten hoidossa olevista valtaväylillä ovat Kemijoki ja Tornionjoki luonnostaan Suomen parhaita uittoväyliä. Niiden monihaaraiset latvat ovat korkeilla tunturiylängöillä ikuisen roudan maassa, missä sulaminen jatkuu läpi kesän antaen väyliin jatkuvasti vettä sateettominakin kausina. Vesisuhteiden edullisuutta kuvaa erittäin hyvin kuluneen kesän elokuun tilanne, jolloin esim. Kemijoen vesimäärä oli yhtäsuuri kuin Kymnjoen, Kokemäenjoen ja Oulunjoen vesimäärät yhteensä. Kemijoesta etelään on tilanne huonompi. Oulujoen ja Iijoen sadealueiden verrattain lukuisista järvistä huolimatta on viime vuosina veden vähäisyys tehnyt haittaa jo heinäkuun aikana ja pienemmissä väylissä, Simojoessa, Kuivajoessa ja Kiiminginjoessa on tulvan laskeutuminen pakottanut samoihin aikoihin lopettamaan uiton kokonaan.

Kaikissa Pohjois-Suomen pääväylissä on uittotoiminnan alkua ajoista lähtien käytetty paljon uittolaitteita kuten ohje- ja vastuupuomeja ym. ja Kemijoki on nykyäänkin Suomen ja ehkä koko pohjois-Euroopan parhaiten puomitettu uittoväylä. Kiinteiden uittolaitteiden rakentamiseen ei sitä vastoin ole paljoakaan mahdollisuuksia, koska suurten vedenkorkeuden vaihtelujen ja rajujen jäänlähtöjen takia ne tulisivat mitoiltaan suhteettoman suuriksi ja senvuoksi epätaloudellisiksi. Tornionjoella on tosin tällaista uittoväylän kunnostamistapaa sovellettu vanhojen ruotsalaisten esikuvien mukaisesti, mutta sillä seurauksella, että väylän käyttö tuli korkeiden kuolelaskujen vuoksi kannattamattomaksi, mikä pakotti valtion ottamaan rakennuskustannukset vahingokseen. Iijoella on päästy vähän veden aikaisen uiton järjestelyssä hyviin tuloksiin kehittämällä eräänlainen pukkisuisterakennelma, jonka avulla koskien matalikot voidaan suojata veden laskiessa ja puut ohjata syvään väylään. Pukkirakenteista ja ohjeista huolimatta pyrkivät kuitenkin ruuhkat kasvamaan, ja nykyään alkaakin jo olla yleinen se käsitys, että ainoa tehokas keino, millä uittoväylä saadaan syntymään leveätyyppiseen koskeen, on sopivan suuruisen matalanvedenväylän ruoppaaminen. Ruoppauksen on tehnyt taloudellisesti kannattavaksi siihen käytettävän kaluston sodanaikainen kehitys ja varsinkin raskaammat raivaustraktorit ovat nykyään jo niin tehok-

kaita, että ne pystyvät työskentelemään suurikivisessäkin koskenpohjassa ilman edeltäkään suoritettuja räjäytystöitä. Perkausta suorittaessaan voivat ne kahlata aina 1 m:n syvyydessä vedessä ja irroitettuja kivimassoja pystyvät ne työntämään metrien korkuisiksi penkereiksi väylän sivuille.

Huonokuntoiset kosket, joita on aina totuttu pitämään valtaväyläuittojen pahimpina jarruttajina, saadaan nykyaikaisilla perkausmenetelmillä kunnostetuiksi siten, että ne läpäisevät riittävästi uittotavaraa matalan veden aikaanakin, mutta svantoihin nähden on vastaavan korjauksen aikaansaaminen vaikeampaa. Tulvan laskiessa heikkenee virta niillä ja uitto tulee kokonaan tuulista riippuvaiseksi ja kun mutkikkaalla joella on aina jossakin kohdassa vastatuuli, edistyy uitto ainoastaan täysin tyvenellä. Väylän uittotehoa voidaan tietenkin parantaa, jos kaikki sen sivuvesistöjen patoamismahdollisuudet otetaan käyttöön, mutta esimerkiksi Simojoella ja Kuivajoella ei tätäkään mahdollisuutta ole. Kun näiden jokien sadealueet ovat kapeat ja sivuilta ei laske lisävesiä, ovat ne tuomitut jäämään huonoiksi uittoväyliksi, mikä pakottanee suunnittelemaan puutavaran ajoa näiden jokien latvoilta parempiin uittoväyliin.

Yhtä paljon kuin svannot voivat jokiväylässä olevat järvet hidastuttaa uittoa, elleivät ne ole varustetut riittävällä hinauskalustolla. Pohjois-Suomen pääväylissä ovat järvet harvinaisia, mutta jokien latvoilla ja sivuvesistöillä on niitä siksi paljon, että tämäkin puoli on huomioitava uittoväylien tehoa tarkastettaessa.

Valtaväylän suulla sijaitsevan erottelun tehoa ei ole tiettävästi ainoalakaan vesistöillämme saatu kohotetuksi väylän normaalia kapasiteettia vastaavaksi, vaan muodostaa se säännöllisesti sen veräjän, joka pakottaa jarruttamaan työnpeutta sekä ylempänä suoritettavassa uitossa että hinauksessa jokisuulta teollisuuslaitokselle. Pohjois-Suomessa ovat edellytykset erottelun tehostamiselle vieläkin pienemmät kuin etelämpänä, sillä valtalajina uitossa olevan 2 metrin pinotavaran erottelemisen vaatii kuutioksentä kohti enemmän käsityötä kuin järeämpi tavara silloinkin, kun laitteet ovat rakennustavaltaan ja mitoitukseltaan onnistuneita. Erottelujen suurimmat kustannukset ja hankaluudet johtuvat kuitenkin jokisuiden luonnonsuhteista. Perämeren rannikon jatkuva kohoaminen ja jokien tuoma liete vaikuttavat yhdessä sen, että erottelupaikat, väylät ja varastoalueet nopeasti huononevat, jokien jyrkät vesimäärävaihtelut ja tuulista riippuvainen meriveden korkeus aiheuttavat virtaussuhteissa säännöllistä työskentelyä haittaavia vaihteluja ja lisäksi joudutaan jäähähdön takia käyttämään kalliita, joka vuosi uusittavia paalutuksia ja koottavia erottelurakenteita. Kun tällaisten rakenteiden paikoilleen asettaminen on lisäksi hidasta, menetetään niiden takia alkukesän valoisinta ja usein muutenkin suotuisaa työaika.

Eri jokisuiden erottelulaitteet on koetettu rakentaa niin tehokkaiksi kuin paikalliset olosuhteet sallivat. Kaikissa niissä on noudatettu kujaerottelun periaatetta samoin kuin Ruotsissa, mutta muuten poikkeavat ne varsinkin paljon ruotsalaisista esikuvistaan. Käyttökelpoinen erottelupaikaksi sopiva virtausalue on useimmilla jokisuilla niin lyhyt, ettei meillä voida käyttää ruotsalaistyyppisiä kilometrin mittaisia keskikanavia vaan on varsinainen erottelutyö koetettava suorittaa parhaaseen virtaan sovitussa lyhyemmässä pesäkkeessä. Jos merkkiluku on suuri, tulevat erottelun

luikut tällöin kapeiksi ja liian poikkivetisiksi, mikä ei ole eduksi erottelun teholle. Lyhyen pinotavaran erottelut ovat kaikki n.s. »pönttöerotteluja», joissa erottelumiehet työskentelevät keskikanavan sivuille kiinnitetyissä tynnyreissä seisten. Tämä järjestely on vakiintunut käytäntöön jo parikymmentä vuotta sitten ja on se nykyäänkin ainoa työtapo, jolla pinotavaraerottelussa voidaan saavuttaa tyydyttävä työteho ja tarkkuus.

Erottelukustannukset ja kuutioksentä kohti käytetyn työajan pituus ovat pohjois-Suomen erotteluissa jonkin verran pienemmät kuin vastaavissa etelä-Suomen työpaikoissa, mutta luvut eivät kestä vertailua parhaiden ruotsalaisten erottelutuloksien kanssa. Kun Perämeren rannikolla voidaan normaalina miehen työtunnissa erottelemana kappalemääränä pitää 30—40 kpl, on vastaava luku esim. ruotsalaisessa Kvisslen erottelussa 90—100 kpl/t huolimatta siitä, että eroteltavien kappaleiden keskikuutio on siellä suurempi. Heikon erottelutuloksen pahimpana syynä on meillä pidettävä sitä, että koko eroteltua puumäärää ei heti erottelulla niputeta vaan joudutaan se joko osittain tai kokonaan laskemaan pyräisiin, joiden täytyminen on heikon virran aikana riippuvainen tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Niputuskoneisiin voidaan sitävastoin uittotavara ajaa pakkosyötöllä ja voidaan tämän vuoksi erottelulla työskennellä kovankin vastatuulen vallitessa. Niputuksen siirtymiseen esteenä ovat monilla erotteluilla kuitenkin matalat, karikkeiset jokisuuväylät, jotka olisi ruoppaamalla syvennettävä ennenkuin puutavara voidaan niputettuna kuljettaa niiden kautta merelle. Erottelujen kokonaistehoa sekä niiden miestä ja työtuntia kohti laskettua tulosta voitaisiin hyvin tuntuvasti korottaa uusimalla rakenteita, muuttamalla niiden mittasuhteita työnteolle paremmin sopiviksi sekä ryhmittelemällä erottelukanavat ja luikut siten, että kukin merkki ja puutavararyhmä saisi niissä prosenttimääräänsä paremmin vastaavan tilan, mutta vanhoissakin laitteissa saataisiin teho hyvin jyrkästi kohoamaan, ottamalla käytäntöön kaikki erottelutyön avuksi kehitetyt mekaaniset laitteet. Näistä paras on »Dahlinin piikkitelä», joka nostaa tukkierottelussa miehen työtehoa noin 200 %:lla. Ruotsissa on se kahdenkymmenen vuoden aikana levinnyt kaikille erottelupaikoille, mutta meillä ei ihmeellistä kyllä sitä vielä tunneta. Heikkovirtaisissa erottelukanavissa saadaan uittotavara liikkeelle erilaisten mekaanisten virrankehittäjien avulla, joita on potkuri- ja vesiratastyyppisiä sekä painevedellä toimivia. Suorissa kanavissa voidaan käyttää myöskin laahausköysiä, jotka suman päällä liukuessaan kuljettavat sitä eteenpäin. Lisäksi on Ruotsissa otettu käytäntöön erottelukanavassa kulkevan, poikittaisasentoon järjestetyn puutavaran liikettä säästäviä jarrutuslaitteita, koneellisia suman jakajia kaksiaukkoisissa erotteluissa ym. käsityötä säästäviä laitteita.

Erottelukustannusten osuus uiton kokonaiskustannuksissa näyttää epäilemättä kohtuuttoman suurelta, minkä lisäksi on muistettava, että myöskin osa varsinaisen uiton tilille kirjatuista menoista on huonosti toimivan, uittoa viivyttävän erottelun aiheuttamaa. Kun nämä rahaerät ovat sitä suuruusluokkaa, että ne vaikuttavat ao vesistöalueen metsätalouden kannattavuuteen, on jokisuuolojen ja erottelutekniikan kehittämiseen kiinnitettävä vakavaa huomiota. Oikotienä on usein esitetty sitä, että luovutettaisiin kokonaan pinotavaran merkkierottelusta ja jaettaisiin se uittajille heidän ilmoittamiensa kuutiomäärien suhteessa. Monista syistä

tähän ei näytä päästävän, joten on varmintä pyrkiä tekniikan tasoa kohottamalla entistä suurempaan erottelutehoon.

Suurteollisuuslaitos, joka sijaitsee valtavyölyän suulla, hankkii yleensä pääosan raakapuuntarpeestaan omalta vesistöalueeltaan, jolloin uittotavara saadaan yhteisen uittovyölyän suulta tehtaalle suhteellisen vaivattomasti, eikä tämä kuljetusvaihe näinollen enää aiheuta lisää kustannuksia eikä uittohäviöitä. Monet seikat pakottavat kuitenkin tehtaata laajentamaan hankintaansa myös vieraille vesistöalueille ja kun lisäksi niinkin suurten väylien kuin esim. Tornionjoen ja Iijoen suulla ei ole minkäänlaisia puunjalostuslaitoksia, joutuu varsin huomattava osa uittotavarasta kulkemaan loppuosan matkastaan meritse. Merihinauksessa, kuten aikaisemmin on mainittu, syntyvät suurimmat uittohäviöt ja nämä huomioon ottaen on se uiton kokonaiskustannuksia hyvin voimakkaasti kohottava kuljetusvaihe. Huolimatta hyvistä hinaajalavastoista, jollaiset kaikilla Perämeren rannikolla toimivilla puutavarayhtiöillä epäilemättä on, ei myrskyvahinkoja voida suojasatamien puutteen ja käytettyjen heikkojen lauttamuotojen takia välttää. Kehittyneempiin merilauttatyyppisiin ei heti voida siirtyä taas sen vuoksi, että sekä jokisuiden että tehtaiden vesialueet ovat esim. ruotsalaistyyppisille merilautoille liian matalia. Paras keino merivahinkojen vähentämiseksi olisi uittoajan lyhentäminen 1 1/2–2 kuukaudella. Jos tähän päästään, voidaan hinaukset saada loppuun suoritetuiksi ennen syysmyrskyjä. Jos tämä taas ei onnistuisi, voitaisiin tietenkin meilläkin ajatella siirtymistä lujempiin lauttoihin, mikä kuitenkin edellyttäisi varastoalueiden syventämistä sekä kalliin tynnyrilauttakaluston hankkimista. Näiden yhteinen kustannus voi kuitenkin eräissä tapauksissa olla joko yhtä suuri tai suurempi kuin mitä pääuittovyölyän perusteellinen korjaus vaatisi.

Metsätalous on epäilemättä oikeutettu esittämään puuraaka-aineen kaukokuljetuksesta huolehtivalle liikenneorganisaatiolle määrätyt minimivaatimukset. Tällaisen liikennelaitoksen kuljetuskyvyn tulee ensiksikin olla niin suuri, että se pystyy vuosittain läpäisemään vaikutusalueensa metsien kasvun suuruisen puutavaramäärän ja lisäksi tulee kuljetuksen olla niin halvan, että metsätalouden kannattavuus alueella on turvattu. Pohjois-Suomen uittovyölyverkosto ei näitä ehtoja kokonaan täytä, sillä yhä edelleenkin on olemassa laajoja metsäalueita, joiden puutavaralla ei ole menekkiä kuljetusmahdollisuuksien puutteessa ja myöskin uittokustannukset ovat latvavesistöiltä lähdettäessä korkeat. Yhdessä suurten uittohäviöiden kanssa ne painavat kantohintoja alas teollisuuden varsinaisilla hankinta-alueillakin. Uittotyöväen työteho ja palkat ovat ilmeisesti vakiintuneet nykyiselle tasolle niin, ettei näiden muutoksista ole odotettavissa uittokustannusten laskua. Jos nykyisissä oloissa tahdotaan pohjois-Suomen puutavarankuljetusoloja parantaa, on korjausta yritettävä senvuoksi jollakin seuraavista menettelytavoista:

- 1) Uittovyölyjen ja erottelujen tehoa lisätään suorittamalla väylien perkaustöitä sekä rakentamalla lisää uittolaitteita.
- 2) Uittovyölyjen ja erottelujen tehoa lisätään hankkimalla käsityötä säästäviä koneistoja.
- 3) Otetaan käytäntöön kokonaan uusia kuljetusteitä ja -menetelmiä. Käytäntö on osoittanut, että uittoon saadaan lisätehoa halvimmalla,

jos ihmistyövoima korvataan koneilla esim. lauttojen siirroissa, erotteiluissa sekä yleensä kaikissa paikoissa, missä niille voidaan keksiä käyttömahdollisuuksia. Tätä tietä päästään kuitenkin vain rajoitettuun tehon lisäykseen. Jos pyritään suurempaan lisäkapasiteettiin, on uittovyölyän kaikki kuristuskohdat etsittävä ja niissä suoritettava perusteellisia perkaus- tai rakennustöitä. Perkausien toteuttaminen valtavyölyllä vaatii kuitenkin jo siksi paljon rakennuspääomaa, että ne on lykättävä parempiin aikoihin, ellei niitä varten saada kehitetyksi uusia, erittäin halpoja työmenetelmiä.

Muita kuljetusteitä, joiden avulla uittovyölyjen kuormitusta voitaisiin keventää, ei pohjois-Suomessa ole tällä hetkellä tarjolla. Normaaliolojen palattua alkaa tietenkin sekä rautatie- että maantieverkosto jälleen yhä enemmän tihentyä myöskin pohjoisilla metsäseuduilla. Tällöin voi vaikeiden purouittojen osittainen korvaaminen autokuljetuksella näyttäytyä edulliseksi, mihin suuntaan kehitys jo nytkin selvästi pyrkii. Kaukokuljetuksien kehittämiseksi on taas metsähallitus aloittanut laajat tutkimukset, jotka pyrkivät selvittämään metsäratojen kannattavuutta pohjois-Suomen vedenjakaja-alueilla. Näiden suunnitelmien valmistuttua voidaan jo melkoisella varmuudella päätellä, mihin suuntaan kuljetusoloja on pohjois-Suomessa kehitettävä ja miten eri kuljetustapojen yhteistoiminta on järjestettävä, jotta se kaikki sekä kaupalliset että metsänhoidolliset näkökohdat huomioonottaen antaisi parhaimman taloudellisen tuloksen.

Metsähallituksen osuus Pohjois-Suomen jälleenrakennuksessa.

Contribution of the Forest Service to the Reconstruction of North Finland.

Antti A. Aho.

»Ei ole milloinkaan aikakirjoihin kirjoitettu eivätkä perimätiedot voi kertoa senkaltaisesta ennennäkemättömästä hävityksestä, joka syksyllä neljäkymmentäneljä — — — kävi yli Lapinmaan sen kaukaisimpia ääriä myöten», lausuu maaherra Uno Hannula Lapin viime hävityksen muistotauluun laatimassaan kirjoituksessa.

Tuho ja jälleenrakennus ovat tämän vuosikymmenen aikana jo kahdesti koettuja osassa Lapin ja Oulun läänejä. Talvisodan aikana, vuosien 1939 ja —40 vaihteen tienoilla, poltettiin omien sotatoimien yhteydessä kaikki rakennukset suurimmasta osasta Petsamon, Savukosken ja Sallan kuntia, Joutsijärven kylä Kemijärven kunnasta ja valtakunnan silloisen itärajan läheisyydessä olevat kylät Kuusamon, Suomussalmen ja Kuhmon pitäjissä. Maatalousministeriön päätöksellä 5. 8. 40 annettiin metsähallituksen tehtäväksi jälleenrakennuspuutavaran hankkiminen ja rakennuspaikoille kuljettaminen tällä hävitetyllä alueella. Hankinnat pantiin viipymättä käyntiin ja seuraavan vuoden alkupuoliskolla alkoi metsähallituksen hankkimaa ja rakennuspaikoille toimittamaa sahatavaraa olla jo melkoisesti rakentajien saatavana. Heti uuden sotamme alkuvaiheissa vallattiin takaisin v:n 1940 rauhassa menetetty alue, ja maatalousministeriön päätöksellä 13. 11. 41 kehoitettiin metsähallitusta hankkimaan rakennuspuutavaraa myös tälle hävitetylle alueelle. Kenttätyöt saatiin käytännöllisesti katsoen suoritetuiksi v:n 1943 loppuun mennessä muualla paitsi Sallan, Kuusamon, Suomussalmen, Kiannan ja Kuhmon hoitoalueissa, joissa ne jatkuivat seuraavaan kesään asti. Vuosina 1940—44 näihin hankintoihin hakattiin ja ajettiin kaikkiaan n. 5 milj. j³ sahapuuta ja lisäksi n. 8 300 pm³ pärepuuta. Hankintojen kustannukset olivat saamienvien tietojen mukaan yhteensä 53 405 322: 50. Puutavaraa ehdittiin toimittaa n. 2 500 tilan rakennusten rakentamiseen.

Syksyllä 1944 joutui sitten Oulujoen vesistön pohjoispuolinen osa maata Saksan asevoimia vastaan suoritettavien sotatoimien alueeksi. Jäämerestä suunnilleen Rovaniemen korkeudelle asti koko siviiliväestö ja valtakunnan itärajan rajoittuvien pitäjien asukkaat Suomussalmelta saakka määrättiin evakuoitaviksi. Peräytyvät saksalaiset aloittivat Iijoella maanteiden ja rautateiden tuhoamisen siltoja ja penkereitä räjäyttämällä ja jatkoivat sitä peräytyessään. Kuusamossa, Sallassa, Rovaniemen kauppalaan ympäristössä ja Rovaniemen korkeudelta pohjoiseen koko Perä-

Pohjolassa ja Lapissa he sen ohessa suurisuuntaisen järjestelmällisesti polttaa ja räjäyttää tuhosivat kaikkea, mikä ihmisten rakentamaa oli. Varsinkin tärkeimpien maanteiden varsilla oli jälki monin paikoin tyrmistyttävän perusteellista. Paikoin sentään niilläkin saattoi tavata yksinäisen talon tai pienen taloryhmänkin tuhoutumattomana, ja syrjäisimmät kylät säästyivät yleisesti.

Sitä mukaa kuin sotatoimet etenivät pohjoista kohti, saivat siviiliviranomaiset vuoden 1944 lopulla ja seuraavan vuoden alussa määräyksiä palata toimipaikoilleen. Moni palaaaja tapasi nyt toimipiirinsä niin täydellisesti hävitettynä, että sieltä tuskin oli löydettävissä alkeellisimpiakaan asumisen ja toiminnan mahdollisuuksia. Etsittiin tilapäisiä sijoituspaikkoja ja niinpä metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikuntakonttori sijoitettiin Tornioon seminaarin suojiin ja sen huoltokeskus Iihin, rautatieliikenteen silloiseen päätekohtaan, Kuusamon hoitoalueen toimintakeskus Taivalkoskelle jne. Maantiet oli tilapäissilloin ja muin väliaikaisratkaisuin saatettu liikennöitäviksi ja pidettiin avoimina pohjoiseen päin Rovaniemen ympäristöön asti ja Tornio—Muoniojokivarressa Enontekiölle, jossa silloin vielä sotatoimet olivat käynnissä. Tornion ja Kemin seuduilla olivat myös puhelinyhteydet jo kunnossa. Muualla oli siellä täällä puolustusvoimien omaa tarvettaan vastaavasti tilapäisesti kunnostamia linjoja.

Eivät olleet helpot ne olosuhteet, joissa toiminta oli aloitettava, kun metsähallitus nyt määrättiin jälleenrakennuspuutavaraa hankkimaan ja sille 25. 1. 45 myönnettiin ensimmäiset varat sitä varten. Käy tuskin tässä luetteleminen niitä vaikeuksia, joita hävitetyn alueen olosuhteet ja koko maassa vallitseva tarvikepula aiheuttivat. Mutta jos tuloksia tai toimintaa tahdotaan arvostella, on tarpeen tuntea toiminnan edellytykset. Niiden selvittämiseksi koetan kertoa toiminnan alkuvaiheista pitäjässä, joka muodostaa yhden hoitoalueen ja jossa niin tuhojen suuruus ja laatu kuin kaikki muutkin toiminnan edellytykset ja vaatimukset mielestäni hyvin sopivat koko hävitetyn alueen silloiseen yleiskuvaan. Olen valinnut tämän kerronnan kohteeksi Kittilän hoitoalueen.

Hoitoalueeseen saapui ensimmäisinä metsähallituksen edustajina kaksi metsäteknikkoa vuoden 1944 lopulla. He asettuivat Kaukosen kylään, jossa kymmenkunta taloa oli säilynyt asumakuntoisina. Tänne he perustivat hoitoalueen tukikohdan, johon ensimmäiset huoltokuormat ohjattiin nelipenikulmaisen metsätaipaleen läpi Torniojokivarresta hevosilla. Koko pitäjässä oli silloin asukkaita noin 30 miestä ja viisi tai kuusi naista. Tammikuun puoliväliin mennessä sai tie- ja vesirakennushallitus maantien Rovaniemeltä n. 80 km. Kaukosta kohti avatuksi autoilla kuljetta-vaan kuntoon, ja huolto suunnattiin sen kautta tapahtuvaksi. Hevoskuljetusmatkaa oli vielä jäljellä n. 60 km. Tammikuun kuluessa saapui muu hoitoalueen vakinainen henkilöstö Kaukoseen, ja autotien pää saatiin vielä parikymmentä kilometriä lähemmäksi. Postikin saatiin silloin jo pari kertaa viikossa, mutta puhelinyhteyksiä ei ollut. Viiden penikulman säteellä ei liioin ollut missään päin mitään muuta huoltoa kuin metsähallituksen toimesta järjestettyä. Muutamia kymmeniä miehiä lisää oli palannut pitäjään tuoden mukanaan kymmenkunta hevosta. Hevosmiesten ja hevosten palautusta alettiin hoitoalueen toimesta kiirehtiä ja palaut-vien miesten sekä hevosten lukumäärä kasvoi päivä päivältä. Aluemetsän-

hoitajan ympärille kehittyi eristetty yhteiskunta, joka pian sai keskuuteensa sairaanhoitajan sekä kuukauden lopulla lääkärin ja apteekkarinkin.

Helmikuun alkupuoliskolla avautui autotie Kaukoseen asti ja silloin ajoi metsähallituksen auto sinne kuukauden kuluessa n. 100 tonnia tarvikkeita. Samoihin aikoihin saatiin myös puhelinyhteys muuhun maailmaan. Ensimmäiset rakennuspuiden ajot olivat jo käynnissä, ja uusien työmaiden avaaminen valmisteilla. Maaliskuun alussa aloitettiin sahaukset. Piirikuntakonttorilla oli silloin jo tehokkaasti toimiva huoltotuki-kohta Rovaniemellä, mutta rautatiekuljetuksen päätekohta oli vielä Kemin seuduilla. (Rautatieliikenne Kemiin avautui 12. 3. 45.)

Nyt oltiin päästy vaikeimman ohi ja oltiin valmiit sijoittamaan töihin ja huoltamaan kaikki paikkakunnalle saapuva työvoima, vaikka koko pitäjässä oli vasta vain yksi kauppaliike. Työkykyinen väestö alkoikin palata yhä suurenevin joukoin, joista jo joskus kuului lastenkin ääniä. Sellaiset matkalaiset olivat pitäjän salotalojen asukkaita, joiden kodit olivat syrjäisen asemansa turvin säilyneet tuholta. Metsähallituksen yhteisasunnot olivat heillekin tämän kotimatkan varrella ainoat paikat, joissa oli tilaisuus saada lämmin ateria ja tarpeellisia tietoja olosuhteista. Kevään vaihtuessa kesäksi saapui sitten joukkue miinanraivaajia aloittaen vaarallisen työnsä pahimmin haittana olevien miinoitusten poistamisessa.

Lopettaessani tähän tämän erikoisen ajan muisteleminen mainitsen, että aikana 1. 1.—30. 6. 45 metsähallituksen toimesta sentään hakattiin ja ajettiin Kittilässä 33 844 r. eli n. 420 000 j³ sahapuita ja 268 r. eli n. 40 pm³ pärepuita sekä muutamia satoja puhelinpylväitä. Samana aikana sahattiin kenttäsahoilla 3592 jm hirttä ja 108 std muuta sahatavaraa. Saman vuoden loppupuoliskolla sahattiin jo 44 193 jm hirttä ja 560 std. muuta sahatavaraa.

Ennenkuin jatkan selostustani pidemmälle, lienee paikallaan selostaa lyhyesti myöskin tämän toiminnan nykyistä organisatiota. Jälleenrakennuspuutavaran hankinta tapahtui ja tapahtuu edelleen metsähallituksen liikeosaston alaisena. Hankinta-alue on jaettu Perä-Pohjolan ja Pohjanmaan piirikuntien kesken piirikuntien välisen rajan mukaisesti. Perä-Pohjolan piirikuntakonttorissa on erityinen jälleenrakennusmetsänhoitaja, joka piirikunnan puitteissa ohjaa ja valvoo toimintaa eri hoitoalueissa. Niissä on sen johto yleensä aluemetsänhoitajan sivutoimena. Pohjanmaan piirikunnassa, jossa hankinta-alue on suppeampi, on jälleenrakennuspuutavaran hankintatyöt määrätty aluemetsänhoitajien johtoon siten, että Kiannan hoitoalueen aluemetsänhoitaja on suorittanut hankinnat Suomussalmen pitäjän ja Kuusamon hoitoalueen metsänhoitaja Taivalkosken, Kuusamon ja Posion pitäjien tarpeiksi. Näiden hankintojen määrärahat ovat 15 Pl:aa ja siten kokonaan tavallisista hankintamäärärahoista erilisiä.

Maatalousministeriön määräysten mukaisesti toimii jokaisessa hävitetyt alueen kunnassa talousseurajärjestön alaisena paikalliselimenä jälleenrakennuslautakunta. Sen päätösvaltaisina jäseninä ovat yksi jälleenrakentajien edustaja, yksi rakennustoiminnan rahoitusta hoitavan luottolaitoksen edustaja, talousseuran määräämä rakennusmestari, joka toimii jälleenrakennuslautakunnan toimialueen vastaavana rakennus-

mestarina ja puheenjohtaja, jonka tulee olla oloja tunteva, mikäli mahdollista paikkakunnan väestöön kuuluva ei-jälleenrakentaja. Sitäpaitsi on jälleenrakennuslautakunnan kokouksiin määrätty kutsuttavaksi metsähallituksen edustaja, jolla on oikeus ottaa osaa keskusteluun, mutta ei oikeutta osallistua päätösten tekoon. Tämän lautakunnan tehtävänä on ohjata ja valvoa rakennustoimintaa. Siinä ominaisuudessa se mm. päättää kenelle ja millä hinnalla metsähallituksen hankkimaa jälleenrakennuspuutavaraa saadaan luovuttaa. Luovutus tapahtuu sitten metsähallituksen toimesta, jälleenrakennuslautakunnan antaman ostoluvan mukaisina määrinä ja kokoina. Voidaan todeta, että talousseurajärjestöllä ja sen alaisilla elimillä on ollut suuri vaikutusvalta maatalousministeriössä mm. hankintojen suuruutta ja ajankohtaa määrättäessä, mutta tuskin mitään vastuuta seurausten suhteen. Tämä on eräissä tapauksissa koitunut metsähallituksen vahingoksi, aiheuttamalla turhia taloudellisia tappioitakin, jotka ovat helposti saaneet sivustakatsojan siihen käsitykseen, että metsähallitus hoitaa asioita taitamattomasti.

Jälleenrakennuspuutavaraa perittävät hinnat määrittelee maatalousministeriö. Kantohintojen suhteen on jälleenrakentajat jaettu kolmeen ryhmään. Ensimmäinen ja toinen ryhmä määritellään maatalousministeriön kirjeessä 4. 1. 45 (N:o 20 M. M. 1945) seuraavasti:

»Valtioneuvosto on tänään tapahtuneessa esittelyssä päättänyt, että maatalousministeriön alaisen virastojen ja laitosten, lähinnä metsähallituksen ja metsätieteellisen tutkimuslaitoksen, maaseudun jälleenrakennustarkoituksiin Oulun ja Lapin lääneissä valtion lääneissä luovuttaman puutavaran kantohinnoista myönnetään toistaiseksi 50 prosentin alennus luettuna vahvistetuista ohjehinnoista tai myöhemmin mahdollisesti määrättävistä säännöstellyistä hinnoista, kuitenkin edellyttäen, että ostajana on vaikeassa taloudellisessa asemassa oleva maatalous-, käsityöläis- tai työväestöön kuuluva yksityinen rakennuttaja, ja paikallinen jälleenrakennuslautakunta esittää alennuksen hänelle myönnettäväksi. Sanoitua alennusta ei kuitenkaan myönnetä silloin, kun rakennuttajalla on riittävästi omaa metsää sopivan etäisyyden päässä rakennuspaikalta tarkoitukseen käytettävänä tai jos todetaan, että mainittua etuutta tulitai-siin käyttämään hyödyksi keinottelutarkoituksessa.»

Toisen ryhmän muodostavat siis ne yksityiset jälleenrakentajat, jotka tämän perusteella eivät ole oikeutettuja kantohinnan alennukseen. Tästä ryhmästä sanotaan samassa kirjelmässä: »Kohtuussyiden niin vaatiessa voi maatalousministeriö myöntää oikeuden alennettuun kantohintaan muillekin edellä mainittujen läänien sekä ns. itärajan hävitetyt alueen jälleenrakentajille.»

Kolmannen ryhmän muodostavat liikkeet, yhteisöt, yleishyödylliset laitokset ja muut niihin verrattavat edellisiin ryhmiin kuulumattomat rakennuttajat. Näiden jättäminen mainitsematta näyttää jo sinänsä viittaavan siihen, ettei maatalousministeriö ole tarkoittanut niille annettavaksi metsähallituksen hankkimaa tavaraa. Tätä asiaa ei ministeriö tietääkseni ole koskaan täsmällisesti määritellyt. Käytännössä on kuitenkin esiintynyt lukuisia tapauksia, jolloin jälleenrakennuslautakunnat ovat tähän ryhmään kuuluville kirjoittaneet metsähallituksen hankkimaan puutavaraan oikeuttavia ostolupia, ja jolloin myynnistä kieltäytyminen

olisi tuottanut tuntuvaa yleistä haittaa. Esimerkkeinä tällaisista voidaan mainita hävitetylle alueelle palaavien viranomaisten, apteekkien ja sairaaloiden tilapäissuojien kunnostaminen, tarvikkeita välittävien liikkeiden ensimmäisten toimintamahdollisuuksien luominen jne. Näiltä on kantohinta peritty alentamattomana.

Näin kolmeen ryhmään jaettujen varsinaisten jälleerakentajien rinnalla mainittakoon tässä neljäntenä ryhmänä ne tilat, jotka on annettu rauhansopimuksen perusteella luovutetulla alueella Petsamon, Sallan ja Kuusamon kunnissa sijainneiden tilojen omistajille.

Kirjeellään metsähallitukselle 15. 1. 48 (N:o I 7207/32—46) ilmoittaa maatalousministeriö suostuneensa siihen, »että metsähallituksen toimesta hankittua jälleerakennuspuutavaraa saadaan luovuttaa samoin ehdoin kuin varsinaisille jälleerakentajille niille Kuusamon ja Sallan kuntien maanhankintalain mukaan muodostetuille tiloille, jotka on annettu sanottujen kuntien siirtoväelle, jos itse tilalla ei ole rakennuspuuta eikä maanlunastuslautakunta myöskään ole voinut osoittaa niitä niin läheltä tilaa, että asukas kannattavaisuusnäkökohdat huomioonottaen pystyisi itse huolehtimaan hankinnasta. Jos asukkaalle tilan syrjäisen aseman, puuttuvien majoitusmahdollisuuksien tai muun niihin verrattavan syyn johdosta tuottaa vaikeuksia itse aloittaa hankinnat, vaikka rakennuspuuta on saatavissa, voidaan hänelle luovuttaa jälleerakennuspuutavaraa ensimmäisen välttämättömimmän rakennusvaiheen suorittamista varten. — Tässä kirjelmässä myönnetty edut annetaan edellämäinuin edellytyksin niille Petsamon siirtolaisille, jotka ovat saaneet maanhankintalain mukaiset tilansa Utsjoen, Inarin ja Enontekiön kunnista.» Mainittakoon, että nimenomaan näiden tilojen tarpeiksi on määrätty suorittamaan uusia hankintojakin.

Myöskin ostajilta perittävät hankintakustannukset ovat maatalousministeriön määrittelemät. Kirjeellään metsähallitukselle (N:o 8134) se 21. 12. 45 on määrännyt Enontekiön ja Utsjoen kuntia lukuunottamatta koko Pohjois-Suomen hävitetyllä alueella yhtäläisesti jälleerakentajilta perittäväksi hankintakustannuksina rakennushirrestä 17: — jm:lta, muusta sahatavarasta 3 500: — standartilta, pyöreästä sahapuusta 5: — j³:lta, pärepuusta 120: — pm³:lta jne. siitä tavarasta, joka on luovutettu asianomaiselle jälleerakentajalle ennen lokakuun 1 päivää 1945. Kokonaishinta saadaan lisäämällä niihin kantoraha. Kirjeellään 20. 2. 46 se on määrännyt samalla alueella aikana 1. 10. 45—30. 9. 46 luovutetusta tavarasta perittäviksi hankintakustannuksiksi rakennushirrestä 22: — jm:lta, muusta sahatavarasta 5 000: — std:lta, pyöreästä sahapuusta 10: — j³:lta, pärepuusta 150: — pm³:lta jne. Nämä hinnat ovat jääneet voimaan 30. 11. 46 asti, jonka jälkeen luovutetulle tavaralle ministeriö on saman kuun 13 p:nä tekemällään päätöksellä määritellyt uudet hinnat. Jättäen kantohinnasta myönnettävän 50 %:n alennuksen edelleen voimaan entisiin edellytyksiin on hinnan laskennan perusteiksi nyt määrätty yleisesti voimassa olevat kantohinnat (asetus N:o 543/46) ja hankintakustannuksina perittäväksi koko hävitetyllä alueella hirrestä 26: — jm:lta, muusta sahatavarasta 6 000: — std:lta, pyöreästä sahapuusta 12: — jm:lta ja pärepuusta 180: — pm³:lta. Tässä määräyksessä myös ensi kerran selvästi sanotaan, että muilta kuin kantohinnan alennukseen oikeutetuilta jälleerakentajilta

peritään täysi korvaus hankintakustannuksista. Näin lasketut hinnat ovat olleet voimassa viime vuoden loppuun asti, jonka jälkeen luovutetusta tavarasta on saman kantohinnan lisäksi peritty hankintakustannuksina rakennushirrestä 31: — jm:lta, särmätystä sahatavarasta 8 250: — std:lta, pyöreästä sahapuusta 16: — j³:lta jne.

Maatalousministeriö on määritellyt myöskin näiden hintojen perimittavat. Kirjeessään 1. 2. 45 (N:o 70587) metsähallitukselle se määrää puutavaran hinnan perittäväksi käteisellä silloin kun jälleerakentaja haluaa sen siten suorittaa tai sitä hänen taloudelliseen asemaansa nähden pidetään asianmukaisena. Muussa tapauksessa on tavara luovutettava velkaisuudella, »jossa nimenomaan sanotaan, että velka voidaan pidättää velalliselle myönnettävästä jälleerakennuslainasta tai hänelle sotavahinkoyhdistyksen kautta tai säädettävän uuden korvauslain nojalla maksettavasta sotavahinkokorvauksesta tai periä häneltä muuten sillä tavoin kuin maatalousministeriö tarkemmin määrää». Tässä kirjeessä määrätään silloin juuri perustamisvaiheessa olevat jälleerakennuslautakunnat huolehtimaan valtion saatavien turvaamisesta syntyvissä velka-kaupoissa. Tilanne oli kuitenkin sellainen, että vain jälleerakentajien omatoimista hankintaa varten pystyyn myytävien puiden hinta oli tiedossa ja voitiin käteismaksuna periä, mutta metsähallituksen hankkimalle tavaralle ministeriö määräsi hinnat vasta vuoden lopulla, jolloin tällä velkakaupalla oli jo luovutettu n. 600 000 jm.hirttä ja n. 8 000 std. muuta sahattua tavaraa. Monet jälleerakennuslautakunnat eivät pystyneet hoitamaan asioita niin, että näiden velkojen maksaminen ainakaan kohtuullisessa ajassa olisi tullut turvatuksi. Helmikuun 20 p:nä 1946 ministeriön uusien hintojen vahvistamisen yhteydessä määräsikin, että maaliskuun 5 päivästä lähtien tavaraa saadaan luovuttaa vain käteismaksua tai luottolaitoksen antamaa vakuutta vastaan ja metsähallituksen tulee itse huolehtia hintojen perimisestä. Siitä lähtien tätä myyntiä hyvin voidaan verrata hoitoalueiden tavalliseen lupakirjakauppaan muutoin, paitsi että lupakirjan antaa jälleerakennuslautakunta.

Täyttyäkseen asetetut velvoitteet on metsähallitus hakkauttanut ja ajattanut v. 1945 441 484 r. sahapuuta ja 34. 503 r. pärepuuta, v. 1946 899 413 r. sahapuuta ja 59 955 r. pärepuuta, v. 1947 360 035 r. sahapuuta ja 5 437 r. pärepuuta sekä kuluvan vuoden alkupuoliskolla 151 639 r. sahapuuta ja 2 549 r. pärepuuta eli yhteensä 1 852 571 r. sahapuuta ja 102 444 r. pärepuuta. Tästä on Perä-Pohjolan piirikunnan osuus 1 399 174 r. sahapuuta ja 48 415 r. pärepuuta, Pohjanmaan piirikunnan 453 397 r. sahapuuta ja 54 029 r. pärepuuta. Nämä runkoluvut vastannevat kaikkiaan n. 20 milj. kuutiojalkaa. Näistä valmistettua tavaraa on myyty n. 2 600 000 jm.hirttä ja 41 000 std. muuta sahattua tavaraa sekä 23 000 pm³. kattopäreitä. Pyöreänä on myyty vähäisiä eriä ja tavaraa on varastossa vielä n. 230 000 jm.hirttä ja n. 8 000 std. muuta sahattua tavaraa. Suurimmat varastot ovat Kuusamossa, Sallassa, Sodankylässä, Muoniassa ja Enontekiöllä.

Maatalousministeriön antamien ohjeiden mukaan on hankinnat olleet siten järjestettävä, että varastot ovat syntyneet rakennuspaikkojen välittömään läheisyyteen. Kun valtion metsiä yleensä ei merkittävin määrin ole ainakaan suurimpien kylien läheisyydessä, ja kun hankinta-alueeseen

ovat kuuluneet Perä-Lapin puuttomatkin alueet, on kaukokuljetuksien täytynyt siirtää suuria tavaramääriä. Pääasiassa on voitu turvautua uittoihin, mutta melkoisia autokuljetuksiakin on pitänyt suorittaa. Niinpä on esim. Enontekiön pitäjään Ylimuonion korkeudelta, n. 70 km:n keski-ajomatkalta, autoilla kuljetettu n. puoli milj. j³ ja Inarin kirkonkylän — Kaamasen seudulta sekä Tenojokivarren metsättömälle alueelle että Petsamon kolttien uudelle sijoituspaikalle tarvittava tavara, yht. n. 150 000 j³. 40 km:n keski-ajomatkalta. Kuusamossa on 35 km:n keskimatkalta kuljetettu n. 550 000 j³. jne. Muualla ovat kuljetusreitteinä olleet maantiet, mutta Inarissa ja Kuusamossa osaksi tilapäiset talviautotiet. Noin puolet kuljetuksista on suoritettu metsähallituksen omilla autoilla.

Sahaukset on muutamia kokonaisuuteen verrattuna mitättömiä poikkeuksia lukuunottamatta suoritettu siirrettävillä kenttäsaahoilla. Näistä on valtaosa ollut polttomoottorikäyttöisiä sirkkeleitä. Kesäkautena 1946, jolloin sahaukset ovat olleet suurimmillaan, on niitä metsähallituksen lukuun toiminut yhtäaikaaisesti Perä-Pohjolassa n. 120 ja Pohjanmaan piirikunnassa 42.

Hankintakustannuksiin on käytetty

v. 1945	161 551 380: 30	
1946	534 534 344: 50	
1947	271 281 270: 05	
1948	103 117 658: 15	(30. 6. mennessä)
eli yhteensä 1 070 484 653: —		

tästä Perä-Pohjolan piirikunnassa 723 526 307: 20 ja Pohjanmaan piirikunnassa 346 958 345: 80. Kuluvan vuoden loppupuoliskolla arvioidaan tarvittavan Perä-Pohjolan piirikunnassa 46 000 000: — ja Pohjanmaan piirikunnassa 2 000 000: —. Jäljelläolevien varastojen hoitoa ja myyntiä lukuunottamatta saadaan kenttätöitä kuluvan vuoden aikana päättymään Pohjanmaan piirikunnassa ja suurimmassa osassa Perä-Pohjolan piirikuntaa.

Tässä ansainnee tulla mainituksi tämän hetken (vuoden 1948 loppupuolisko) tilanne Pohjois-Suomen jälleerakentamisessa:

1. Jälleerakentajien lukumäärä: 5 900—6 000

2. Pysyvät (uudet) rakennukset:

Valmiina	13 524	
Rakenteilla	2 236	
Aloittamatta	240	
Yhteensä	16 000	(tästä määrästä asuntoja 5 900)
Tilapäisrakennuksia	3 500	
Vanhojen rakennusten korjauksia ja laajentamisia	1 864	
	21 364	

3. Asukkaat ovat maksaneet puutavaransa joko käteisvaroistaan tai jälleerakennuslainoistaan. Puutavarat luovutettu jälleerakentajille puolella hinnalla siinä tapauksessa, että jälleerakennuslautakunnat ovat asukkaille tällaisen alennuksen esittäneet.

4. Varoja käytetty: 1 175 000 000 markkaa

jakaantuen seuraavasti:

Puutavaran hakkaus, vedätys ja uitto	352 500 000: —	30 %
Autokuljetukset	94 000 000: —	8 %
Puutavaran sahaus	528 750 000: —	45 %
Yleismenot	199 750 000: —	17 %
Yhteensä	1 175 000 000: —	100 %

Metsähallitus on edellämainitun lisäksi erillisinä laskutustöinä samanaikaisesti hankkinut osaksi pyöreänä, osaksi sahattuna Lapin rakennuspiirille, rakennushallitukselle ym. valtion laitoksille niiden tarvitsemää jälleerakennuspuuta 45 440 runkoa ja maatalousseurajärjestölle, kunnille ja muille niihin verrattaville yhteensä n. 44 000 runkoa.

Pystymyynteinä on metsähallitus vv. 1945—48 tähän mennessä luovuttanut n. 450 000 runkoa jälleerakentajien omatoimisiin hankintoihin. Niitä on yleensä esiintynyt enimmänsyrjäseuduilla, joissa raakapuuta on ollut lähellä, ja joihin metsähallituksen hankkimaa tavaraa ei ole ollut viipymättä ja vaikeuksista saatavana.

Lienen tässä pääpiirtein esittänyt toiminnan aineellisen puolen ja sen näkyvimmat tulokset. Mutta unohdettava ei ole myöskään sen henkistä merkitystä. Vaikeudet voittava, varmaotteinen työ ja luottamukselliset suhteet väestöön ovat epäilemättä merkittävässä määrässä luoneet ja ylläpitäneet sitä henkistä vireyttä, joka kaiken inhimillisen eteenpäin pyrkimisen edellytyksenä on juuri hävitetyille kotiseuduilleen palaavalle väestölle ollut erikoisen tärkeä. Se on kannustanut yrittämiseen, jonka tuloksina pian ovat normaaliset olot tällä suurtuhoalueella.

Metsäojitustoiminnasta Perä-Pohjolan valtionmetsissä.

On forest drainage in state forests in North Finland.

U. M e t s ä n h e i m o.

Ensimmäiset maininnat metsäojitustoiminnasta valtion metsämailla esiintyvät tilastoissa vuosisadan vaihteessa, vaikka varsinainen toiminta alkoi vasta vuonna 1909. Vuoden 1928 metsänparannuslaki antoi sysäyksen metsäojitustoiminnan tehostumiselle niin yksityis- kuin valtionmetsissä ja toiminnan laajentumisesta johtuen perustettiin metsähallitukseen vuonna 1930 suonkuivausosasto.

Unohtamatta eräitä varhaisimpia metsäojitushankkeita Perä-Pohjollassa, nimittäin johtaja Topi Heikkilän Rovaniemen metsäkoulun hoitoalueessa sekä ent. suonkuivausmetsänhoitajan, sittemmin aluemetsänhoitaja P. U. Wegeliuksen Ylitornion hoitoalueessa toimeen panemia, mainittakoon, että suonkuivausosaston ensimmäinen päällikkö metsäneuvos A. J. C a u t ó n i n aloitteesta ulotettiin järjestelmällinen metsäojitustoiminta myös Perä-Pohjolan valtionmetsiin vuonna 1930, jolloin ensimmäinen suonkuivauspiiri aloitti siellä toimintansa. Jo seuraavana vuonna perustettiin sinne toinen suonkuivauspiiri ja muutamia vuosia myöhemmin Perä-Pohjolan piirikunnan alue jaettiin neljään eri suonkuivauspiiriin.

Aloite metsäojitustoihin ryhtymisestä niin pohjoisessa ja varsin huomattavassa mitassa oli varsin rohkea ottaen huomioon, että metsien kasvu Pohjois-Suomessa useista syistä johtuen ei ole puoltakaan etelän kasvusta samalla kun työpalkkataso on korkeampi, metsän hinnat alemmat kuin etelässä ja menekkikin monista syistä johtuen rajoitettu sekä vaihtelevainen puulajista ja sen laadusta riippuen.

Metsäojitustoiminta oli sitä paitsi pantava käyntiin ilman, että olisi ollut riittävää tukea tarvittavista esikuvista ja kokemusta tämän tapaisessa metsänparannustoiminnassa näin pohjoisissa olosuhteissa. Ammattitaitoisesta paikallisesta työvoimasta oli alkuvaiheissa niin ikään suuri puute.

Metsäojitusta puoltavina seikkoina taas mainittakoon sen ilmeinen tarpeellisuus metsien hoidon tehostamiseksi Perä-Pohjolan valtionmetsissä sekä suomaiden tunnetusti hyvä, keskimäärin ainakin yhtä hyvyysluokkaa korkeampi laatu kuin Etelä-Suomessa.

Metsäojitustoiminnan alkua oli varsin suotuisa sen vuoksi, että se osui yhteen 1930-luvun työttömyyskauden kanssa ja siitä johtuen työvoimaa oli tarjolla riittävästi samalla kuin tämä seikka vaikutti palkkatason tasoi-

tumiseen maamme eri osien välillä. Metsäojitustyöt osoittautuivat tällöin työttömyyskausina erittäin sopiviksi töiksi, koska niissä työnjohto-, työväline- ja materiaalikustannukset ovat vähimmät mahdolliset. Suonkuivaustöitä on tällöin suoritettu myös talvikausina ja eräinä vuosina rajoitetussa mitassa ympäri vuoden.

Metsäojitustoiminnan tehostamista silmällä pitäen ja sen tulosten selvittelyä varten on ollut tarpeellista järjestää kokeiluluontoista toimintaa niin työtapojen, ojitussuunnitelmien teon kuin myös suometsien hakkuutapojen ja metsänviljelysten suhteen.

Yhteistoiminnassa metsätieteellisen tutkimuslaitoksen kanssa on Kolarin hoitoalueen Teuravuomalle perustettu lähes 40 pysyvää koealasarjaa, jotka käsittävät n. 100 koealaruutua, joilla mittaukset on jo kahdesti uusittu. Niillä seurataan metsän kasvua, uudistumista, erilaisten hakkuiden vaikutusta, kasvillisuuden muutoksia, kalkituksen tehoa ym. seikkoja.

Pohjois-Suomessa kaivattaisiin kuitenkin vielä monipuolisempaa ja laajempaa suometsäkokeilualuetta kuin mitä Teuravuomalle nyt on varattu sekä edullisemmin sijaitsevaa kuin Kivalon kokeilualue Rovaniemen Viirin kylässä. Sellainen muutaman tuhannen hehtaarin laajuinen alue on ollut ehdolla Kolarin Ääverjoen seudulla Väylänvarren valtamaantien varressa. Tällaisesta hankkeesta on ollut keskustelua jo viitisentoista vuotta. Täytyy toivoa, että asia mahdollisimman pian saataisiin myönteiseen ratkaisuun, koska ehdotettu alue asutuksen takia yhtä mittaa on supistumassa. Tällainen riittävän laaja varsinainen suokokeilualue tarjoisi erittäin monipuoliset ja välttämättömät edellytykset suomaiden hyväksikäytön tutkimista varten metsätaloutta silmällä pitäen samalla kuin se sopivalla tavalla täydentäisi sitä koetoimintaa, mitä maatalouspuolella Kolarin Teuravuomalla nykyisin harjoitetaan. Pohjois-Suomessa harjoitettavaan suonkuivaustoimintaan liittyy paljon ongelmallisia asioita ja ratkaisemattomia kysymyksiä, jotka odottavat nopeata ratkaisuaan tehokkaan koe- ja tutkimustoiminnan avulla.

Metsäojitusalueihin nähden Perä-Pohjolan olosuhteita kuvaavana mainittakoon, että kuivatukset siellä kohdistuvat usein erittäin laajoihin, jopa tuhansia hehtaareja käsittäviin yhtenäisiin suoalueisiin, joista mainittakoon Kolarin Teuravuoma, Ylitornion Meltosjoen seutu sekä laajin yli 10 000 ha käsittävä Vähäjoen seutu Tervolan ja Rovaniemen pitäjissä Kemijoen ja Kivalojen välissä. Tällaisilla metsäojitusalueilla, jotka saattavat käsittää useita satoja kilometrejä ojalinjaa, on voitu käyttää ojamäärää säästävää ojitussysteemiä välttämällä tarpeetonta vesien keskittämistä.

Puuttumatta lähemmin metsäojituksen teknilliseen puoleen, viitattakoon erääseen seikkaan, jolla metsähallinnon Perä-Pohjolan metsäojituskissa näyttää olevan huomattava merkitys, nimittäin suunnitelman mukaisesti laaditulla ojitustöiden *kaivujärjestyksellä* ja sen tunnollisella noudattamisella. Tällainen kaivujärjestys edellyttää, että samaan metsäojitussuunnitelmaan kuuluvat ojat kaivetaan määrättyssä aikajärjestyksessä ja usein saman ojan eri osatkin eri vaiheissa. Näin menetellen saadaan mm. turpeen painumisesta johtuvat haitat vähenemään. Viettävien rинnesoiden ja tasaisten vuoma-alueiden esiintyessä rinnakkain kuten on usein laita, voidaan suunnitellulla kaivujärjestyksellä torjua rинnesoiden syöpmisestä aiheutuvia haittoja sekä välttää alemmaksi kaivettavien heikko-

laskuisten ojien liettymistä. Kaivujärjestystä hyväksi käyttäen on usein määrätietoisesti pyritty saamaan hyötyä ojien syöpymisestä, mikä niiden kokoa suurentaa, laskemalla lietettä vesien mukana toistaiseksi ojitattomille, mutta myöhemmin ojituksen piiriin liitettävälle suoalueille ja tällöin mielellään sellaisille, jotka boniteettinsa puolesta kaipaavat mineraalilannoitusta. Suunnitelmallisen kaivujärjestyksen käyttö vaatii runsaasti aikaa, koska ojitukset tällöin on toteutettava hitaassa tempossa. Menetelmä on siten sovelias erityisesti metsähallinnon metsäojituksissa käytettäväksi sekä erityisesti vähäisten vuotuisten määrärahojen hidastaessa ojitustoimintaa.

Lietteiden hyväksi käyttöön metsäojituksissa siten, etteivät ne valuisi naapurin tiluksille, on edistävästi vaikuttanut se, että yksityiset niityn omistajat ovat esittäneet valituksia lietteiden heidän niitylleen aiheuttamista vahingoista. Useimmiten on asian laita kuitenkin sellainen, että metsäojista valunut liete on lisännyt heinäsaatoja lietenäityillä vieläpä erittäin huomattavasti.

Metsäojituskohteita valittaessa on pyritty määrätietoisesti huomioimaan taloudellisia näkökohtia yhteistyössä asianomaisten hoitoalueiden kanssa. Niinpä Perä-Pohjolassa onkin saatu järjestyseen metsän hakkuita ja ojitustöitä saman aikaisesti samoille seuduille. Näin menetellen on voitu metsäojitustöihin liittyvät purojen perkaukset ja tietyt saada palvelemaan puutavaran hankintoja sekä käyttää eräissä tapauksissa metsäojia-kin uittokanavana tai varta vasten kaivattaa sellaisia tarpeen niin vaatiessa. Kämppien yhteisellä käytöllä on tällöin samalla voitu vähentää huolto-menoja.

Edellä selostetun suuntainen metsäojitustoiminta on saanut osakseen tunnustusta siinä muodossa, että on ryhdytty laatimaan keskitettyjä hakuu suunnitelmia ja siten toimimaan tavalla, mikä merkitsee nykyaikaista rationalisoimista ja työkustannusten säästöä.

Metsäojitusten yhteydessä tarvittavien huoltoteiden rakentamisia on voitu usein sopivasti liittää näihin töihin. Aluksi on tyydytty rakentamaan vain varsin vaatimattomia yhdellä joskus kahdella ravilla tehtäviä muonitusteitä, joita on voinut ajaa sekä pyörällä että rattain. Nämä kevyet huoltotiet, joita on rakennettu muutamia penikulmia, ovat vastanneet tarkoitustaan ja helpottaneet niin huoltoa kuin työväestön kulkusuhteita. Vaatimusten kasvaessa on tällaisia teitä myöhemmin korjattu ja parannettu sekä tehty ne keveälle autoliikenteelle kesäkausinakin kulkukelpoisiksi sekä metsätöitä silmällä pitäen talvella aurasuhteiksi. Metsäojitusten yhteydessä suoritettavat kartoitukset tarjoavat eräissä tapauksissa arvokasta apua metsäteiden suunnittelussa, koska niistä selviää maaston korkeussuhteet sekä suomaiden turvekerrosten paksuus ynnä muita teiden rakentamisessa tarpeellisia tietoja.

Metsäojitustöiden yhteydessä joudutaan metsäisten alueiden rinnalla kuvattamaan myös avosoita. Perä-Pohjolan läntisen suonkuivauspiirin osalta koottu aineisto osoittaa, että avosuo-% on keskimäärin 10 %:n paikkeilla. Sikäli kuin metsäojituksia on suoritettu, niin samalla on myös aukeita suoaloja metsitetty sekä hoitoalueiden että suonkuivausosaston toimesta. Avosoiden metsittäminen on useissa tapauksissa onnistunut tyydyttävästi osittain erinomaisesti ja varsinkin kauniita männyn taimistoja

on nyt monin paikoin nähtävissä. Osa avosoista on metsittynyt luontaisesti sekä koivulla että männyllä kuin myös osittain kuusella. Avosoiden herkkyyttä metsittyä luontaisesti kuvaa se, että useat keinollisesti uudistettaviksi tarkoitettut alueet ovat ennättäneet taimettua ennen kylvöihin ja istutuksiin rupeamista, toisinaan taas keinollinen ja luontainen taimettuminen ovat sattuneet saman aikaisesti. Suomaiden taimistoissa esiintyy myös runsaasti tuhoja ja monenlaisia vastuksia. Puuttumatta niihin lähemmin ei voi jättää mainitsematta niitä suuria ja laajoja alueita käsittäviä tuhoja, joita hirvet nykyisin nuorille männyn taimistoille nimen omaan suomilla aiheuttavat. Näiden tuhojen torjumiseen on syytä kiinnittää mitä vakavinta huomiota.

Mitä puulajien valintaan tulee metsänviljelystöissä, niin niissä männylle on annettu etusija soiden hyvästä laadusta huolimatta. Kokeilumielessä on kuitenkin kuusta sekä kylvetty että istutettu etupäässä koivujen suojaan lettokorvissa. Kuusen taimet ovat tosin kevät kylmiltä yleensä varjeltuneet kuten sikäläiseen ilmastoon nähden on luonnollistakin, mutta kasvu on ollut huomattavasti hitaampaa kuin männyn ainakin toistaiseksi. Erikoisuutena mainittakoon, että vuonna 1933 syystalvella kylvetyssä männyn taimistossa kypsyi vuonna 1948 jo neljännet kävyt.

Metsäojitusalueiden metsien käsittelyyn nähden esiintyy erilaisia jopa vastakkaisia käsityksiä. Eräiden mielestä olisi hakkuita, varsinkin voimakkaita vältettävä ojituksen ensi vaiheissa ja aikana heti sen jälkeen. Tämän kirjoittaja puolestaan on suosittelut Perä-Pohjolassa lakeaksi hakkuun periaatetta metsäojitusalueilla ja nimen omaan ojituksen alkuvaiheissa edullisesti myös juuri ennen ojitusta. Tässä suhteessa on esitettävänä jo moniaita valaisuvia esimerkkejä hakkuiden merkityksestä metsäojitusten yhteydessä samalla kuin voidaan esimerkein varsin vakuuttavasti osoittaa vakavia haittoja, joita taas hakkuiden laimin lyönti aiheuttaa. Menetelmää, jossa ojitusalueilla käytetään voimakkaita hakkuita, on pyritty selvittämään myös varta vasten tätä tarkoitusta palvelevilla koealoilla, joista entinen puusto on osittain tai kokonaan poistettu. Jälki ja taimistojen kasvu on ollut sitä suurempia lupauksia herättävää, mitä perusteellisimmin vanha puusto on alueelta poistettu.

Selostetunlaisia voimakkaita hakkuita voidaan puoltaa ja perustella erityisesti sillä, että metsäojituksen avulla ei vanhassa puustossa pohjoisissa olosuhteissa enää pystytä saamaan paljoakaan kasvun lisäystä aikaan päin vastoin kuin taimistoissa. Vesisuhteiden muutokset metsäojituksen yhteydessä ovat usein siksi suuret, että vanhojen puiden juuristot eivät riittävässä määrässä voi mukautua muuttuneisiin olosuhteisiin. Jättämällä vanhaa puustoa ojitusalueille synnytetään eri-ikäisiä ja epätasaisia metsiköitä, joista iäkkäiden yksilöiden poistaminen myöhemmin on hankalaa ja usein epätaloudellista. Eräs näkökohta on se, että jos hakkuita suoritetaan vasta täydellisen ojituksen jälkeen, niin suoalueen ojista on tällöin ajotöille tuntuvaa haittaa samalla kuin ajojen ja hakkuiden seurauksena paljon oja tukentuu hakkuutähteiden ja risusiltojen takia.

Ko. suometsiä voidaan perustellusti rinnastaa vajaatuottoisiin metsiin, joihin nähden voimakkaita hakkuita pidetään luonnostaan asiaan kuuluvana. Lisäksi viitattakoon tällaisten keskitettyjen hakkuiden taloudellisuuteen. Enemmän kuin pelkästään otaksuttavaa on se, että tämän

laatuisia hakkuita suunniteltaessa voitaisiin useinkin tulla toimeen ilman pinotavaran leimausta.

Niin helpolta kuin avoimeksi hakkuun soveltaminen käytäntöön tuntuukin, niin luonnossa tämän asian toteuttamisessa on esiintynyt vaikeuksia. Asian valaisemiseksi esitettäköön pari esimerkkiä.

Alue, jonne vuonna 1934 tavoiteltiin tuollaista perusteellista hakkuuta, oli Ylitornion Meltosjoen seudun (Näätävuoma) n. 1 000 ha käsittävä suoalue liittyen ojitussuunnitelmaan n:o 14. Täältä saatiin hankinnalla n. 12 000 runkoa sahapuita ja yli 10 tuh. m³ pinotavaraa. Hakkuun jälkeen oli puustosta kuitenkin pystyssä 30–40 %, mitä sen jälkeen on kolmena talvena hakattu lupakirjoilla. Vieläkin on jälellä jäännöspuita, mutta niin harvassa, että niitä tuskin kannattaa enää ottaa, mutta sen sijaan voidaan mäntyjen kaulaamista keloiksi ajatella. Tällä alueella on taimistoa kauttaaltaan ja se on sitä parempaa ja tasaisempaa, mitä täydellisempi ensimmäinen hakkuu on ollut.

Edellisen alueen vierellä oli tarkoitus paria vuotta myöhemmin suorittaa vastaavanlainen avohakkaus. Vähän toista tuhatta ha käsittävältä ojitusalueelta hakattiin 19 950 runkoa sahapuita, 15 500 m³ pinotavaraa ja 1200 puomipuuta. Mutta taaskin jäi paljon puustoa pystyyn. Lisää on hakattu myöhemmin, mutta metsän tila vaatisi nyt täydellistä puhdistushakkuuta.

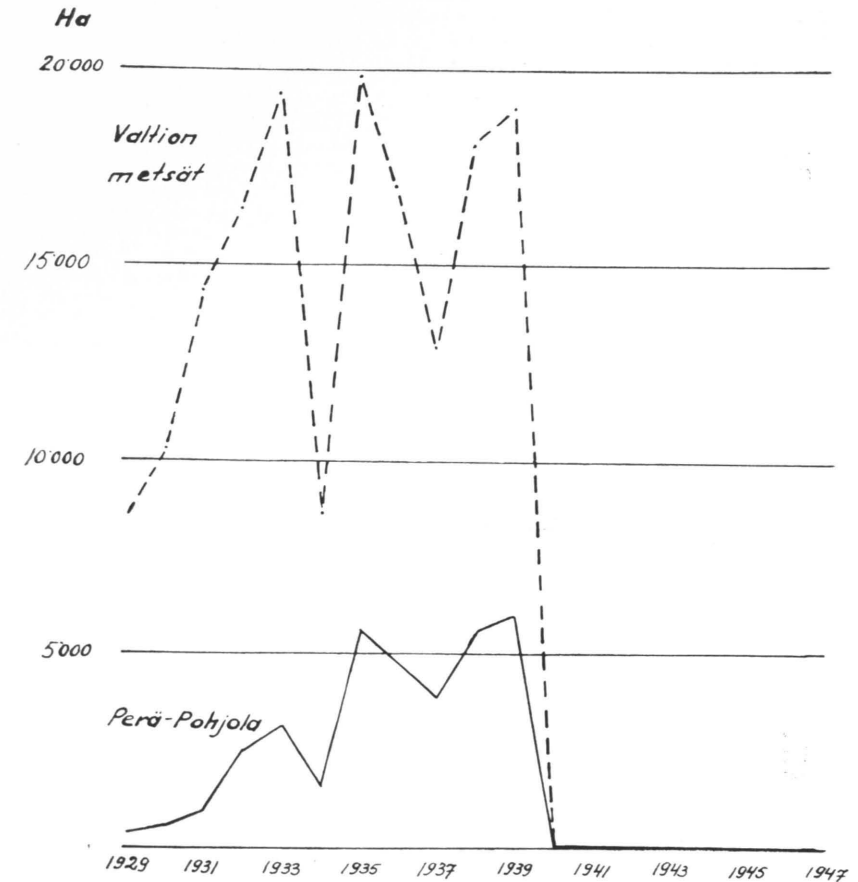
Kolarin Teuravuomalla myytiin vastaavanlainen leimikko pystyyn (vv. 1937–38). Hakkuualueelta, joka käsitti lähes pari tuhatta ha, saatiin 32 000 runkoa sahapuita ja pinotavaraa n. 30 000 m³. Ostaja hakkuutti heti ensi talvena leimauksen perusteella lasketun määrän sekä kahtena talvena lisää, minkä jälkeen hakkuu keskeytettiin ja leimattua puustoa jäi ilmoituksen mukaan n. 5 000 m³. Alueen edullisen sijainnin takia puhdistushakkuut on mahdollisuus suorittaa kannattavasti. Esimerkki samalla osoittaa, ettei Teuravuoman ojitusalue ole läheskään niin aukea kuin miltä se maantieltä katsoen näyttää.

Metsäojitustoiminnan rauhan aikaisia tuloksia valtionmetsissä esittää seuraava asetelma:

Vv.	Suunniteltu metsäojituksia			Metsäojitettu		Kunnostettu km
	Piirikunta	ha	km	ha	km	
1924–39	Perä-Pohjola	49 000	7 000	35 000	5 000	600
1909–39	Valtionmetsät	291 000	40 000	225 000	32 000	7 000

Metsäojitetuille suomaille on Perä-Pohjolan valtionmetsissä suoritettu metsänviljelytyöitä vv. 1924–1939 alueella, joka käsittää yhteensä 3 275 ha.

Sotavuosien ja sen jälkeisten niukkojen määrärahojen vuoksi taulukoon ei seuraavana kymmenvuotiskautena ole mainittavaa lisättävää. Siitä selviää, että ojitussuunnitelmien osalta on rästissä kaivamatonta ojalinjaa Perä-Pohjolassa noin 2 000 km, määrä, jonka kaivattaminen nykyisin (v. 1950) määrärahoihin riittää hyvinkin vuoteen 2000. Kaikkiaan on suunnitelmassa olevaa ojalinjaa varastossa 8000 km, mistä käynnissä



olevan maareformin takia osa tulee siirtymään yksityisomistukseen liitettävälle alueelle.

Kun metsäojituskelpoisten soiden ala Perä-Pohjolan valtion mailla on noin 600 tuh. ha, on tähänastinen metsäojitettu ala vasta noin 6 %. Metsäojitustyötä on suoritettu 15 hoitoalueessa ja edullisimmin sijaitsevilla hoitoalueilla ennen sotia sikäli tehokkaasti, että ojituskierro olisi niissä voitu suorittaa päätökseen 60 vuodessa. Keskimäärin laskettuna ojituksen tahti viimeisinä rauhan vuosina on vastannut likipitään 1 % ojituskelpoisten soiden alasta.

Piirros yllä kuvaa metsäojituksella vuosittain kuivatettua suoalaa metsänparannuslakien aikana vv. 1929–47.

Täydennyksenä mainittakoon, että varsinainen metsäojitustoiminta valtionmetsissä alkoi vuonna 1909 ja vuoteen 1929 mennessä oli metsäoji-

tettu noin 60 000 ha. Niinpä vuonna 1914 kuivatettu ala käsitti 5 000 ha, tulos, joka on varsin huomattava verrattuna nykyhetken saavutuksiin.

Metsänparannuslain nojalla myönnettyjen määrärahojen vaikutus näytettiin välittömästi työntuloksissa. Ensimmäinen metsänparannuslaki kuitenkin peruutettiin jo kolmantena vuonna (1932) ja määrärahoja supistettiin. Työmäärät kuitenkin jatkoivat kasvuaan vielä parina vuonna työttömyysmäärärahojen ansiosta. Mutta vuonna 1934 kohtasi metsäojituksia taka-isku, kun työttömyysvaroja ei ko. tarkoituksiin enää myönnettykään, vaikka työttömyyskautta tällöin vielä jatkui. Tilastokäyrässä tämä tunnetaan ns. Koskenmaan pykälänä ja vaikutukset tuntuvat yhä vieläkin siinä muodossa, että ne 2 000 km, jotka tällöin jäivät kaivamatta ovat vielä tänäkin päivänä lisäämässä sitä suunnitelmareserviä, jonka paalutus luonnossa vähitellen on tuhoutumassa.

Metsäojitustyöt v. 1935.

Piirikunta	Työmäärät		Kustannukset						Keskimäärin		
	Kai- vettu km	Kuivu- va ala ha	Kaivu- työt yht.	Työnjohto		Kalus- to	Muut menot	ha	m	m ³	
				mets. hoit.	työn- joht.			kohti			
Länsi-Suomi	610	3 177	84 %	2 %	8 %	3 %	3 %	678/—	3/53	4/25	
Itä-Suomi	638	4 024	86 %	3 %	5 %	3 %	3 %	712/—	4/73	5/29	
Pohjanmaa	901	5 391	87 %	2 %	6 %	3 %	2 %	555/—	3/32	4/05	
Perä-Pohjola	691	4 863	85 %	2 %	5 %	2 %	6 %	504/—	3/55	4/28	

Metsäojitusten työkustannuksia valaisee oheinen vuodelta 1935 laadittu yhdistelmä, josta selviää ojitustulokset ja eriteltyt kustannukset eri piirikuntien alueella.

Yhdistelmä osoittaa, että ojituskustannukset Perä-Pohjolassa eivät ole olleet korkeammat kuin muuallakaan Suomessa. Ha-kustannusten halvemmuus johtuu jonkin verran pienemmästä ojamäärästä hehtaaria kohti, mikä selittyy luonnollisesti sillä, kun Perä-Pohjolassa ojitusalueet ovat laajoja ja yhtenäisiä, jolloin voidaan käyttää pitkiä sarkaojastoja. Sitä paitsi hyvillä suomailta saavutetaan riittävä kuivatusteho harvemmalla ojustolla kuin heikommilla suomailta.

Kalusto- ja muiden huoltomenojen enemmisyys Perä-Pohjolassa aiheutuu siellä vallitsevista olosuhteista.

Suonkuivaustöiden organisation ansioksi on luettava, että työnjohtomenot ovat olleet vähimmät mahdolliset eli vain 7–10 % ojitustöiden kokonaiskustannuksista. Noudatettu järjestely on tehnyt mahdolliseksi sen, että yksi suonkuivaustyönjohtaja on saman aikaisesti pystynyt hoitamaan 3–6 kaivutyömaata, joiden yhteinen työvoima on vaihdellut sadasta kolmeen sataan mieheen.

Sotavuosina ei metsäojia luonnollisesti kaivettu, mutta rauhan palatua olisi luultu, että metsäojitustoiminta olisi kuulunut taloudelliseen jällelenrakennusohjelmaan siinä mielessä, että sodan metsille aiheuttamia vaurioita olisi ryhdytty korjaamaan ja menetettyjen metsäalojen tilalle hankkimaan metsäojituksilla uutta kasvullista metsämaata.

Määrärahojen niukkuuden takia tilanne metsäojitusrintamalla on edelleen jatkunut hiljaisena. Vuoden 1948 metsänparannuslaki ei siihen ole tuonut parannusta, koska rahan arvossa tapahtunutta alennusta sen enempää kuin työpalkkojen suhteellista hinnan nousua ei oltu otettu riittävällä määrällä huomioon siitä huolimatta, että metsänparannustöiden piiriin liitettiin tällöin kuljetusolojen kehittämisen kannalta tärkeät metsäteiden rakennustyöt. Viime aikojen työllisyystöissä ei metsäojitusta ole liioin huomioitu likimainkaan samalla tavoin kuin 1930-luvulla.

30-luvun normaalisen vuoden suonkuivaustyömäärän suorittaminen edellyttäisi nykyisin (1950) 300 miljoonan markan vuotuista määrärahaa yksistään metsähallinnon metsäojitustoimintaa varten.



Ylitornion Alposjärven seutu. Luontaisesti metsittyvä suokuvio valtaojan varrella.

Valok. 1938 U. Metsänheimo.



Ylitornion Näätävuoma. Pinotavaraa lanssissa metsäojan varrella.
Valok. 1938 Arvo T. Einiö.



Teeriaapa, Rovaniemen hoitoalue. 1935 ojitettu hyllyvä ruskosammalsuo.
1938 ruutu-kylvö kuoppaan käännettyyn turpeeseen.
Valok. 1949 I. Blomroos.



Ylitornion Kiettäimenvuoma. Lettorämeellä vanha puusto odottaa hakkausta
taimiston pelastamiseksi. Valok. 1938 P. Mansner.



Huoltotien tekoa Kolarin hoitoalueen Naalastenjoen seudulla. Kahdessa viikossa
aukeni 8 tonnin Oliwer-traktorilla 8 km:n pituinen tie Karjalaiseen.
Valok. 1949 A. Miettinen.

Teollisuuden raakapuun yleiset laatuvaatimukset.

General quality standards of industrial raw timber.

V. Pöyhönen.

Metsähallituksen v. 1859 annetun ohjesäännön 16. §:ssä määrätään:

»Metsän arvaamisessa ja kaatamisessa sekä puu-aineiden eroittelemisessä y.m. pitää Metsänhoitajan tarkasti katsoman, että puuaineet tulevat asianomaisiin luokkiin ja nimitysten alle pannuiksi, jottei parempiin tarpeisiin kelpaavia aineita viljeltäkö polttopuuna, ynnä muina semmoisina tarwepuina, joiksi huonommat puu-aineet kelpaavat.»

Tämä ohje, että puu on käytettävä mahdollisimman edullisesti, on tänäkin päivänä meille yhtä tärkeä ja — näin säännöstelyn jälkeen — paljon tärkeämpikin kuin 90 vuotta sitten. — Jo silloin erotettiin seuraavat puutavaralajit:

Laivapuut (13 eri nimikettä), järeät tukit, sahatukit, rakennushirret ja -parrut, ratapölkkyt, lennätinpylväät, pärepuut, tervakset, lehterit ja aidakset, seipäät, sidepuut ja riu'ut sekä hiili- ja polttopuut.

Teollisuuden raakapuiksi näistä voidaan laskea vain laivapuut, järeät tukit ja sahatukit. Silloisista laatuvaatimuksista mainittakoon: Mastopuut ovat mäntyrunkoja, suoria, ilman suurempia oksia ja vähintään 70 jalkaa pitkiä, joiden läpimitta kuuden jalan päässä juuresta on 21 kymmenystuumaa (= 62.4 sm), latvasta 12 ⁴/₅ kymmenystuumaa (= 37.9 sm) ja 20 jalkaa latvasta vähintään 15 kymmenystuumaa (= 44.5 sm). Sahatukeista määrättiin lyhyesti, että ne ovat joko mänty- tai kuusipuusta, ja tuli niiden latvapästä olla läpimitaltaan vähintään 10 kymmenystuumaa (= 29.7 sm), pituuden ollessa 24—11 ¹/₂ jalkaa.

Nämä laatuvaatimukset samoin kuin monet muutkin ohjesäännön määräykset, jotka nähtävästi oli jäljennetty jostakin vastaavasta saksalaisesta ohjesäännöstä, olivat silloisissa oloissamme kokonaan teoreettisia. Laivapuut, ratapölkkyt ja lennätinpylväät eivät tulleet vielä moniin vuosikymmeniin esiintymään monenkaan hoitoalueen luovutusilmoituksessa. Jos niitä paikoitellen rannikolla olevilta valtion mailta ja vähälukuisten ratojemme läheisyydestä hankittiin, oli niillä vain paikallinen ja valtion metsiin nähden kokonaisuudessaan häviävän pieni merkitys. Paitsi paikalliselle väestölle myytäviä rakennuspuita, tervaksia, aitaustarpeita ja polttopuita olivat sahapuut valtion metsien pääasiallisena myyntiartikkelina. Metsäntuotteita ja niiden myyntiä koskevat muutokset vuoden 1859 ohjesääntöön tarkoittavatkin aina kuluvalle vuosisadalle asti melkein yksinomaan sahapuita. Kun valtion metsistä myytäviä puita koskevat laatumääräykset ovat suoranaissessa syy ja seuraus suhteessa teollisuuden raaka-ainepuun

laatuvaatimuksiin, joskin alkuaikoina virastokankeuden ym. vuoksi näistä pahasti jäljessä, on syytä luoda katsaus näihin laatumääräyksiin ja niiden kehitykseen.

Tuli jo mainituksi, että sahatukkien vähin läpimitta em. ohjesäännössä oli 10 kymmenystuumaa. Vuonna 1867 muutti senaatti minimimitan 10 tavalliseksi tuumaksi, jos tukki oli vähintään 20 jalkaa, ja 12 tavalliseksi tuumaksi, jos pituus oli vain 18 jalkaa. Alle 12-tuumaisia sai kuitenkin olla enintään 30 %.¹ Pituudesta määrättiin, ettei ostaja ollut velvollinen ilman eri sopimusta ottamaan vastaan 24 jalkaa pitempiä tukkeja. Puu oli katkaistava varsinaisen latvuksen alapuolelta, »ehkä puu vielä korkeammalta kuin olisi tarpeeksi paksu», kuten kirjeessä sanottiin.

Laatuvaatimukset olivat seuraavat: »Terweiksi luetaan semmosetki puuwarret eli walmit, joissa on sydänhalkeama; samoin myös nekin, joiden pinta on joksikin osaksi tuulen kuiwaama tai lahonnut, jollei turmio ole sywempi kuin että vähintääki kymmenen tawallista tuumaa on puusta poikkileikkauksessa wioittamatta. Jos turmeltumattoman osan poikkileikkaus on latwapään poikkileikkausta pienempi, otetaan edellinen laskun perustukseksi.

Jos tukissa on kahden tuuman poikkimitta eli vähemmän lahoa tywipästä, luetaan wiisi jalkamittaa tukin pituudesta pois. Kun tywipäessä on enemmän lahoa, pitää tukki katkaistaman ja ainoastaan terwe osa siitä ostajalle annettaman.»

Nämä laatuvaatimukset ovat viimeistä kohtaa lukuunottamatta pysyneet suurin piirtein samanlaisina meidän päiviimme saakka. Vähimmäismitat ovat vain pienentyneet.

Senaatin vuoden 1867 päätöksessä on erikoista se, että siinä nimenomaan säädetään, että sahapuiden myynti tapahtuu kuutiojalkakaupalla ja että puiden kaato, katkominen, karsiminen sekä oksien kokoaminen rovioihin suoritetaan metsähallituksen toimesta, joskin tämän työn uskominen ostajalle oli sallittua. Senaatti määräsi, että ostaja maksoi tästä työstä metsähallitukselle 16 penniä jokaisesta puusta, jonka vastaan ottamiseen ostaja oli velvollinen. Tukki veto kuului sen sijaan ostajalle, mikäli ei oltu erikoisesti sovittu siitä, että tästäkin huolehti metsähallitus.

Käytännössä näyttää hankintakauppa olleen tavallinen jo aikaisemminkin, vaikka vuoden 1859 ohjesäännössä ei sitä suorastaan määrätä, luultavasti sen vuoksi, että hankintakauppaa pidettiin ilman muuta ainoana mahdollisena.

Vuonna 1872 muutettiin myyntiehtoja niin, että lyhin tukki määrättiin 14 jalkaiseksi, mutta sai 16 jalan pituisia ja sitä lyhempiä olla korkeintaan 10 % tukkien lukumäärästä.

Seuraavana vuonna julkaistussa kirjeessä senaatti määräsi hankintakaupasta luovuttavaksi ja puiden maksuaikaa huomattavasti lyhennettäväksi aikaisemmin määrätystä. Tämä vuoden 1873 senaatin kirje, jossa sahatukkien mitat ja laatumääräykset ovat samat kuin vuoden 1867 kirjeessä, vuonna 1872 tehdyin muutoksiin, oli sitten voimassa 20 vuoden ajan. Hoitoalueissa, varsinkin pohjois-Suomessa oltiin myyntiehtoihin tyytymättömiä. Vuosien kuluessa myyntiehtojen epäedullisuus valtiolle kävi yhä ilmeisem-

¹ Tavallinen tuuma = työtuumaa, ei engl. tuuma.

mäksi. Ja lopulta v. 1890 asetti senaatti komitean, joka sai tehtäväkseen voimassa olevien metsänmyyntiä valtion metsissä koskevien säännösten tarkistamisen. Komitea, johon kuuluivat jäseninä mm. metsähallituksen ylitirehtöörin apulainen Carl Nummelin ja ylimetsänhoitaja Johan Henrik Heikel sekä sihteerinä K. J. Ståhlberg, julkaisi mietintönsä 21 p:nä tammikuuta 1891. Komitea tuli siihen tulokseen, että kuutiojalkakaupasta oli siirryttävä runkokauppaan. Komitea katsoi myös, että 25 sm:n läpimitta 7 m:n korkeudella, joka vastaa 10 engl. tuumaa 24 jalan korkeudella, oli sopivimmin määrättävä alimmaksi rajaksi, mitä olisi noudatettava. Tämän sen vuoksi, että oli tärkeätä saada sahateollisuudelle suuria puita, jollaisten saanti yksityismetsistä vähenemistään väheni. Kun puut yksityismetsissä juoksetettiin jopa 15 sm:n latvaläpimittaan saakka, piti komitea suotavana, että tukin alin latvamitta valtion metsissä kuutiojalkakaupoissa alennettaisiin 22 sm:iin, lyhimmän tukin ollessa 4 m pitkä.

Senaatti vahvisti suurin piirtein komitean ehdotuksen mukaisesti kirjeessään 26 p:nä toukokuuta 1893 uudet ehdot »sahahirsiä Suomen kruununmetsistä myytessä». Senaatti määräsi puut myytäväksi runkokaupalla; vain erityisissä tapauksissa oli kuutiojalkakauppa sallittua.

Vuonna 1909 annettu senaatin päätös puiden myynnistä valtion metsistä määräsi minimimitan ainoastaan tukeille, alentaen pienimmän tukin paksuuden 22 sm:stä 18 sm:ksi ja määräsi samalla, että tarkempia ohjeita myytäväksi tarjottujen puiden laadusta ja koosta sekä puiden leimaamisesta ja merkitsemisestä noudatettavista perusteista ynnä hakkuuajojen määrittämisestä antaa metsähallitus. Päätöksen sanamuoto myyntitavasta viittaa myös siihen, että oltiin taas palaamassa hankintamyynnteihin.

Tärkeintä oli kuitenkin, että pinotavaran hakkuu oli valtion metsissä huomattavammassa määrin alkanut. Puun käyttö paperin valmistuksessa oli keksitty jo v. 1840, ja 1860-luvulta lähtien alkoi paperiteollisuus kehittyä meillä suurteollisuudeksi, mutta vasta 1900-luvun alkuvuosina teollisuuden hankintapiirit laajenivat syrjäisiin salometsiin. Nämä pinotavarahakkuut, jotka monin paikoin yksityismetsissä kehittyivät pahamaineisiksi propsihakkuiksi, joilla metsäkeinottelijat tuhosivat pilkkahinnalla ostamansa nuoret ja kasvavat metsät, tekivät kasvat- ja uudistushakkuut valtion metsissä mahdollisiksi. Hirrenharsinnasta, joka olosuhteiden pakosta, vaikka sen turmiollisuus käsitettiin, oli vallinnut valtion metsissä metsähallituksen toiminnan alkamisesta lähtien, voitiin nyt ainakin paremmilla menekkipaikoilla luopua ja hankintahakkuut, ensin valtion rautateiden tarpeeksi, alkoivat erikoisesti pinotavarahakkuina saada yhä suuremman vallan.

Nyt voimassa olevassa, toukokuun 26 p:nä 1922 annetussa valtioneuvoston päätöksessä puiden myynnistä valtion metsistä, ei puiden mittoihin ja laatuvaatimuksiin nähden ole paljoakaan muutettu vuoden 1909 päätöstä. Metsähallintoa koskevassa, v. 1921 annetussa asetuksessa oli jo puiden myynti kokonaisuudessaan siirretty valtioneuvostolta metsähallitukselle, ja metsähallitus ei ole kauppaehtoja laatiessaan pitänyt itseään sidottuna tarkkoihin, määrättyihin minimimittoihin ja laatumääräyksiin, vaan on ne määrätty vuosittain joko myyntikuulutuksissa tai myyntisopimuksissa pysyttäen ne markkinatilanteen mukaisina, pyrkien kuitenkin mahdollisimman hyvään taloudelliseen tulokseen.

Sahatukkien mitat ovat vuosien kuluessa vakiintuneet melko pysyviksi. Pienin mäntytukki on ollut $16' \times 5'' - 10' \times 8''$ ja kuusitukit, riippuen ku-paperipuun hinnoista, ovat olleet $1'' - 2''$ järeämpiä, mutta ovat ostajat puhdistushakkuilla menneet männyissä jopa $16' \times 4 \frac{1}{2}''$:n minimimitaan.

Sahatukkien laadun arviointi on sotavuosina, kuten muukin leimaus-työ, ollut tilapäisen, kulloinkin saatavissa olleen leimausmiehistön varassa. Tulokset ovat myöskin olleet sen mukaiset. Sahapuiden myynneissä ei leimausluetteloiden laatutietoihin ole voitu luottaa, vaan on ollut pakko »rukata» niitä rauhan aikana saatujen kokemuslukujen perusteella varsinkin silloin, kun ilmoitetut luvut ovat olleet selvästi ristiriidassa sanoin kuvatun laadun kanssa. Myyntineuvotteluja ei kuitenkaan ole ollut omiaan helpottamaan se, että eräissä hoitoalueissa on nimenomaisesti määräyksestä huolimatta puiden laatuokittelua koskevat tiedot annettu ostajalle.

Metsähallitus on viime vuodesta alkaen leimauskursseja pitämällä koettanut kiinnittää hoitoalueen henkilökunnan huomiota oikein ja huolellisesti toimitetun leimauksen tärkeyteen, ja niillä ei puiden laadun arviointia varmastikaan ole unohdettu. Tässä yhteydessä on syytä vielä viitata »Metsänhoitajien jatkokurssit 1936 II»-nimisessä julkaisussa olevaan metsäneuvos Ahti Mecklinin luentoon »Puutavaran kantohinnan arvioimisen perusteista», jossa havainnollisesti selvitetään puun kantohintain laskemista, ja johon uudelleen syventyminen ei ole kellekään metsämiehelle haitaksi.

Rungon jakamisessa pyritään hankintahakkuilla saamaan mahdollisimman suuri kuutiojalkamäärä sahauskelpoista tavaraa määrätyn keskipituuden puitteissa, kuitenkin niin, että kuhunkin tukkiin tulee vain saman laatuokan puuta. Jos tukkiin tulee useamman laatuista puuta, käsitellään tukki sen huonointa laatua osoittavan osan mukaan. Myönnettävä kuitenkin on, että lyhytrunkoisissa ja nopeasti kapenevissa leimikoissa on ratkaisu vaikeampi; niissä on tyydyttävä joko lyhempään keskipituuteen tai pienempään keskikuutioon. Myyjälle on luonnollisesti edullisempi se tapa, jossa kauppaehtojen mukaan saadaan leimikolle paras mahdollinen hinta. Arvokkaiden lankkutukkien pätkimistä on joka tapauksessa varotettava.

Vikanaisten runkojen apteerausta koskevat yleiset katkomisohjeet ovat suurin piirtein samanlaiset kaikkialla. Jokaisella hankintoja johtavalla metsänhoitajalla on kuitenkin apteerauksessa oma tyyliinsä, johon jakomiehet ovat koulutetut. Ostajat tietävät siten jo ostaessaan, minkälaista tavaraa he tulevat saamaan. Niinpä luovutukset sujuvatkin tällaisissa tapauksissa hankauksitta, ja voivat luovutusmatkat aurinkoisilla kevätkeleillä muodostua paperisodan rasittamalle metsänhoitajalle miellyttäväksi lepoheikkiksi. On muistettava, että luovutuksissa ehdottomana vaatimukse-
namme on pyrkiä mahdollisimman oikeaan tulokseen. Puuta kuutiojalkakaupalla luovutettaessa on mahdotonta tukkia silpomatta tarkasti päättää, minkä verran kauppaehdot täyttävää puuta tukista saadaan, ja pahimmat erimielisyydet syntyvät monestikin aivan pikku asioista. Paras ja molempia puolia tyydyttävä tulos saavutetaan, jos luovuttaja koko ajan pyrkii asettamaan »kirkon keskelle kylää». Silloin on hänen oltava valmis epävarmassa puussa antamaan perään sillä edellytyksellä, että vastaanottaja tekee samoin seuraavassa tulkinvaraisessa tapauksessa. Syntyy toisin sanoen

jonkinlainen heiluriliike, jossa heilahdukset niin suuntaan kuin toiseenkin luovuttajan on pyrittävä pitämään mahdollisimman tasaisena.

Erikoispuulajit ovat teollisuuden raaka-aineena suuresti vaihdelleet. Niinpä lentokonepuut ja saksantukit ovat välirauhan jälkeen tunnetusta syystä vaihtuneet laivanrakennuspuiksi. Hollannin pelkat sen sijaan ovat jatkuvasti pylväiden ja tulitikkuhaavan kanssa pysyneet järeinä vientiraaka-aineina.

Järeän koivun voimassa olevat laatumääräykset ja mitat on julkaistu valtioneuvoston päätöksessä 20 p:ltä kesäkuuta 1946. Leimauksissa sen kunnolliseen arvoimiseen on ehkä kiinnitetty liian vähän huomiota. Vaikka koivu luovutuksessa on mitattava keskeltä, on leimauksessa melkein poikkeuksetta vuoteen 1947 mittaus ja huuto suoritettu latvamitan mukaan. Kun laadun arvioiminen on myös ollut varsin epätasaista, mikä osittain lienee johtunut siitäkin, että säännöstelyvuosina määrätty I ja II laatuluokan hinnaero on ollut aivan liian pieni, ja puu huudettu usein vain niin pitkältä kuin siitä on näyttänyt lähtevän vaneeriteollisuuteen kelpaavaa puuta, ei näinä vuosina, jolloin myös sahakoivu tuli ottaa huomioon, koivujen myynti muuta kuin kuutiojalkakaupalla voinut tulla kysymykseen. Lisäksi luovutuksen yhteydessä suoritettujen laatuluokitusten tuloksena keväällä 1946 oli, kuten pistokokeissa todettiin, että luovutetun koivun keskilaatu tuli monessa tapauksessa kovin alhaiseksi, useinkin leimausluetteloissa mainittuja lukuja huomattavasti huonommaksi. Tämän vuoksi on laadun vaikutus koivuissa, ainakin pystykaupoissa, syksystä 1946 alkaen huomioitu jo myyntisopimuksissa, jolloin pölkkyjen laadun määrääminen ei ole luovutuksessa tarpeellista.

Vaikka koivujen osuus koko myynnistä ei olekaan suuri, on koivukaupoissakin kysymys miljoonista, joten huolellisuus leimauksessa myös niiden osalta maksaa vaivan.

Mitä taas tulee paperiteollisuuden raaka-aineisiin, niin kuusipaperipuun mitat ja laatuvaatimukset ovat jo vuosikymmenet pysyneet jokseenkin muuttumattomina. Vain pölkyn minimivahvuus on vaihdellut. Sen sijaan ovat sulfaattipuun laatuvaatimukset suuresti vaihdelleet. Niinpä kun Diesen Wood Company Aktiebolag v. 1925 osti puhdistusleimikon Loimolan ja Salmin hoitoalueista, kelvollisessa selluloosarangassa, jonka minimimitta oli 2 m × 7 sm, sai olla lahoa, jos sitä oli molemmissa päissä, aina 25 % ohuemman pään läpileikkauksesta, ja jos sitä oli vain toisessa päässä, aina 50 % tämän pään läpileikkauksesta. Tarkoitukseen kelpasivat tuoreet ja kuivat pystypuut, tuulenkaadot ja maalieot, joista tehdyt rangat vain olivat uittokelpoisia. — Säännöstelyn aikaiset laatumääräykset olivat taas mäntypaperipuulle yhtä tiukat kuin kuusipaperipuullekin. On tosin myönnettävä, että myös suhde sulfiitti- ja sulfaattipuiden hintojen välillä oli ennen sotia aivan toisenlainen kuin säännöstelyn aikana kuusi- ja mäntypaperipuiden hintojen välinen. 1920-luvullahan saatiin sulfaattipuusta vain murto-osa kuusipaperipuun kantohinnasta.

Säännöstelyn loputtua on metsähallitus pyrkinyt palaamaan sulfaattipuukäsitteseen sitäkin suuremmalla syyllä, kun polttopuun otosta vähänkin syrjäisemmillä seuduilla on oltu pakotettuja luopumaan. Nyt voimassa olevat sulfaattipuun laatuvaatimukset, jotka julkaistaan kunkin hakkuukauden pystymyöntikulutuksessa, ovat niin tiukat, että esimerkiksi Pieli-

sen Karjalan rajaseuduilla, jossa polttopuu tulee jäämään metsään, 20—25 % kaadetusta puusta jää hakkuutähteeksi.

Tässä tilanteessa, johon on jouduttu ostajain vaatimuksista, on jotain luonnotonta. Onhan prof. Saari tullut tutkimuksissaan siihen tulokseen, että metsäteollisuuden kapasiteetistä, joka on 26 milj. kiintokuutiometriä, voidaan Nyky-Suomen metsistä tyydyttää vain 12.3 milj. kiintokuutiometriä. Vaikka tästä vajauksesta suurin osa tulisikin sahojen osaksi, joiden seisomaan jäämisestä syntyvä kansantaloudellinen tappio on pienempi kuin esim. kysymyksen ollessa selluloosa- ja paperitehtaista, pitävät metsäteollisuuden edustajat tilannetta niin synkkänä, että olisi otettava vakavasti harkittavaksi pyöreän puun viennin pysäyttäminen, joka merkitsisi 20 % lisäystä teollisuutemme raaka-aineiden hankintaan.

Raaka-aineiden myyjän on kuitenkin vaikea sopeutua tällaiseen ajatukseen, niin kauan kuin teollisuudellamme on varaa pitää raaka-aineiden laatuvaatimuksensa niin korkealla kuin ne nyt ovat.

Ruotsissa, jossa metsätyömiesten elintaso ja siis ottokustannuksetkin ovat tunnetusti korkealla, on laatuvaatimuksista metsänhoitohallituksen (skogsstyrelsen) syyskuun 25 päivänä 1948 julkaistussa yhteiskirjeessä n:o 3 B mm. määrätty, että sulfiitti- ja sulfaattipuuta jaetaan kahteen laatu-luokkaan, primaan ja sekundaan. Primassakin sallitaan sekä sulfiitti- että sulfaattipuussa pienehköjä värivikoja mm. sinipintaa, kaarnasta puhdistettuja kovia koroja, tervasrosaa vieläpä kovaa ja pehmeätä lahoa, jos sitä on vain toisessa päässä pölkkyä ja korkeintaan 1/10 pölkyn läpileikkauks-pinnasta. Sekundassa saa viimeksi mainittua olla 1/4 pölkyn läpileikkauks-pinta-alasta, värivikoja mm. sinistymistä ja »punapuuta» rajattomasti. Toukanreiät ovat sallittuja molemmissa laatu-luokissa.

Suurimpana syynä siihen, että laatuvaatimukset meillä on täytynyt korottaa niin korkealle kuin ne nyt ovat ja että ostot pitkiltä etäisyyksiltä olevista valtion metsistä ovat käyneet kokonaan kannattamattomiksi, ovat teollisuuden harjoittajain mielestä liiksi kohonneet hankintakustannukset ja laskenut työteho. Indeksillä merkityn hankintakustannukset ilman kantorahaa, jos vv. 1934—38 keskiarvoa merkitään 100:lla, v. 1947 paperipuulle 1 216, sulfaattipuulle 1 201 ja sahatukeille kokonaista 2 605. Ilmiö johtuu pääasiallisesti palkkojen jyrkästä noususta.

Tämä kaikki on totta, mutta teollisuuden harjoittajat eivät ole vieläkään katsoneet olevan syytä tarttua vakavammin pinotavaran uiton erääseen työvaiheeseen nimittäin erotteluun, jonka kustannusten nousu ei ole oikeassa suhteessa työpalkkojen yleiseen nousuun, ja joka yksinään aiheuttaa sen, että pinotavaran otto eräiden latvavesistöjen varsilta näyttää käyvän kannattamattomaksi. T:ri O. Seppänen on esittänyt siitä seuraavan esimerkin. Joensuun lähellä olevalla Ristisaaren erottelulla, joka erottelumääriltään on maamme suurin, maksoi ao. uittoyhdistyksen vuosikertomusten mukaan 2-metrinen puolipuhdettu paperipuu kuutiometrin erottelu v. 1938 n. 5 mk ja v. 1947 n. 109 mk. Nousu on siis 22 kertainen. Lieksanjoelta aivan valtakunnan rajalta saakka Joensuuhun (253 km) tekivät v. 1947 paperipuu-m³:n kokonaisuittokustannukset 350:59 mk, josta erottelukustannukset (2 erottelua) olivat 187:03 mk. Siis varsinainen 253 km:n uitto maksoi 23:47 mk vähemmän kuin kaksi erottelua! Erottelutyön näin moninkertaiseen kustannusten nousuun on eräänä syynä erotel-

tavien merkkien lisääntyminen. Kun v. 1932 Ristisaassa eroteltiin 6 pino-tavaramerkkiä, oli niitä v. 1947 22, vaikka omistajien lukumäärä on lisääntynyt vain yhdellä, nimittäin 9:stä 10:een.

Merkkejä tarvitaan näin tavattoman paljon sen vuoksi, että jokaisella tehtaalla, vaikkapa ne kuuluvat samalle omistajalle, on oma merkkinsä, joka jokaisesta paperi- ja sulfaattipuupölkystä on erotellussa etsittävä, sen sijaan, että kaikkien omistajain tavara laskettaisiin yhteen ja jaettaisiin sitten omistajilleen kuutioperusteen mukaan siinä suhteessa kuin kukin on pannut uittoon tavaraa.

Nämä ovat kuitenkin epäkohtia, joiden poistamiseen tavallinen kenttämies ei enää voi vaikuttaa. Sen sijaan on aluemetsänhoitajan huolehdittava siitä, että puutavaraa teettäessämme sotavuosina huonontunut hakkuukuri taas palautuu, niin että runkojen karsiminen ja katkominen sekä taloudellisesti edullisimmaksi tavaralajiksi valmistaminen suoritetaan ohjeiden mukaisesti, että »tuppeen» kuorimisesta luovutaan, että ajovarastopaikat etukäteen valitaan ja puut niin varastoidaan, että puiden edelleen kuljetus voi tapahtua mahdollisimman pienin kustannuksin, suoritakkoon sen sitten metsähallitus tai ostaja, ja että pinotavara, kuorimisen tapahtuessa varastossa, kun ostajasta ja luovutusajasta ei ole vielä tietoa, ehdottomasti samalla ristikoidaan. Jos taas on kysymys pystymyynnistä, on hakkuunvalvonnassa huolehdittava, että myyntiehtoja puiden mittoihin ja laatuun nähden noudatetaan.

Kaikki edelläsanottu koskee kuitenkin vain varsinaista sadonkorjuuta. Metsänhoitajan tehtävät mahdollisimman hyvän taloudellisen tuloksen saamiseen, sillä siitähän tässä lopultakin on kysymys, alkavat paljon aikaisemmin. Jo taimiston perkauksessa tähdätään tähän, kun selvästi varsinaista taimistoa iäkkäämmät susipuiden alut — ei missään tapauksessa valtataimiston kanssa saman ikäiset, paraskasvuiset taimet, joista voi myöhemmin kehittyä vaikka rotupuita — poistetaan. Siihen pyritään puiden karsimisella ja kasvatushakkuilla. Ja lopuksi uudistushakkuuksissa on erikoispuuaiheet alueilla, joilta pienien laatupuuerien hankinta yksinäänkin on mahdollista, jättöpuina leimaukselta säästettävä. Näin toimien emme ainoastaan tarkkaan käytä puuta siihen tarkoitukseen, mihin se kelpaa, vaan myös pyrimme tuottamaan niin paljon ja niin hyvälaatuista puuta kuin olosuhteet sallivat.

Sahatukkien laatuluokittelu sahatavarain käytön, lajittelun ja koesahausten valossa.

Classifications according to quality of sawlogs in the light of use, grading and sawing tests of sawn timber.

F. E. Siimes.

1. Puutavaran käyttö eri tarkoituksiin ja sahatukkien laatuluokittelun tarpeellisuus.

Suomen sahatavaran tuotannosta on valtaosa viety ulkomaille ja kotimaan käyttöön on ennen sotia jäänyt vain 10—25 %. Tämä kotimaassa käytetty sahatavara on yleensä saatu pienemmiltä sahalaitoksilta ja on laadultaan ollut vaihtelevaista. Se on myyty ns. »sahatuottoisena», kun sen sijaan vientitavarat on lajiteltu u/s- ja V-laatuihin. Kotimaassa sahatavara on pääasiassa käytetty yleiseksi rakennuspuutavaraksi, mutta sen jakautumista eri käyttötarkoitusten kesken ei tiedetä. Yhtä vähän on ollut tietoa siitä, mihin tarkoituksiin ulkomailla joutuu täältä lähetetty u/s- tai V-erä. Useimmat ulkomaiset agentit tai ala-agentit ja sahatavarain paikallismyyjät lajittelevat nimittäin itse täältä ostetun sahatavaran uudestaan eri ostajapiiriensä vaatimuksia tyydyttämään. Tällä tavalla he ansaitsevat ns. lajitteluvoiton, jonka merkitystä puutavarain käyttöhinnan muodostumiselle ei ole arvioitava vähäiseksi.

Joissakin isoissa tuotantomaissa, esim. USA:ssa ja Kanadassa, lajitellaan sahatavaroita jo sahalaitoksilla huomattavasti paremmin ja monipuolisemmin. Siellä lajitellaan ensin tuotanto kolmeen pääryhmään, nimittäin yleiseen rakennuspuutavararyhmään (yard lumber) ja puuteollisuuden käyttöryhmään (factory- l. shop lumber) sekä lujuslajiteltujen rakennepuiden ryhmään (structural lumber). Kukin näistä ryhmistä jaoitellaan edelleen useisiin alalaatuihin, joiden arvot huomattavasti vaihtelevat. Niinpä Amerikan länsirannikolla voidaan jonkin puulajin parhaalle laadulle asettaa 3 1/2 kertaa niin korkea arvo kuin saman puulajin heikoimmalle laadulle. Tällainen hinnoittelu on kehittynyt vuosikymmenien kuluessa, ja se ottaa tarkoin huomioon puun luontaiset käyttöominaisuudet, sen kauneuden ja todellisen merkityksen käyttäjän kannalta katsottuna.

Myöskin Ruotsissa, jossa useilla yhtiöillä on omistuksessaan ja hoidossaan suuria metsäalueita, on kiinnitetty sahatavarain ja vastaavasti myös sahatukkien laatuluokitteluun suurempaa huomiota kuin meillä. Siellä on useampiakin lajitteluperusteita sahatavarain eri käyttöryhmille. Jotkut jakavat sahatavarat viiteen seuraavaan ryhmään: oksaton, puuseppätavara, höylätavara, lujuslajiteltu rakennuspuutavara ja laatikkolauta-ainekset.

Jotkut toiset jakavat esim. rakennuspuutavaran neljään ryhmään: lujuslajiteltu rakennuspuutavara, lattialaudat, ovi- ja ikkunapuutavara ja yleinen rakennuspuutavara, jonka lisäksi tulevat vielä vientiin tarkoitettut u/s-, V- ja VI-laadut sekä höylätyt tavarat ynnä kotimaassa käytettävät sisustuspuusepän laadut ja lisäksi eri laadut puutaloteollisuutta varten. Näitä seikkoja silmälläpitäen jotkut ruotsalaiset yhtiöt ovat ruvenneet lajittelemaan sahatukkeja jo metsässä viiteen eri laatuluokkaan, joista heikoimmasta sahataan ratapölkkyjä ja paraasta tehdään mäntyvaneria. Toisen luokan tukeista saadaan pääasiassa vientilajittelun sekundaaria ja parempaa tertiaria, joita laatuja käytetään yleensä puusepänteollisuudessa. Kolmannen luokan tukeista saadaan heikompa tertiaria ja kvarttialaatuja ja sitä käytetään vientihöyläykseen, lattialautoihin, korkeampiin lujuslaatuuihin sekä määrättyihin puutalonosiin. Neljännen laatuluokan tukeista saadaan pääasiassa vientilajittelun V:aa, matalampia lujuslaatuja, betoni-lautoja ja aineksia laatikkolautojen valmistukseen.

Kun tiedämme, miten epähomogeenista ainetta puu itsessään on, ja miten monenlaisia vikoja tukeissa ja sahatavaroissa saattaa esiintyä, niin tuntuu luonnolliselta se, että tukit jo metsässä lajiteltaisiin luokkiin eri käyttö-tarkoituksia varten. Tällöin tukkien apteerukseen vaikuttaisivat lähinnä puuaineen yleinen laatu ja rungossa nähtävät viat, saatavien tukkien paksaus ja kunkin käyttöalan valtapituudet. Puutavarain markkinahintojen suuresti vaihdellessa kannattaisi metsänomistajan tällöin jonakin vuonna kaataa metsästään käyriä ja oksaisia runkoja ratapölkkyiksi ja toisena vuonna valita ehkä vain parhaita yksilöitä käytettäväksi vanerin valmistukseen. Teräs ja betoni ovat usein voittaneet puuaineen rakennusmateriaalina, koska niiden ominaisuudet on voitu tarkoin numeroarvoilla ilmoittaa etukäteen. Tämän perusteella olisi syytä myös meidän puurikkaassa maassamme ruveta lajittelemaan puuta eri käyttötarkoituksia varten, asettaa kukin lankku, soiro ja lauta sellaiseen käyttöön, johon se ominaisuuksiensa puolesta parhaiten soveltuu, ja siten nauttia myös lajitteluvoitto omassa maassa. Jos jo metsää kaadettaessa tiedetään puutavarain käyttötarkoitus, niin oikean tukkilajittelun ja apteeruksen tuloksena ei saada voittoa yksin sen takia, että eri tukkilaaduista saadaan selvästi erilaisia sahatavaralautoja, vaan myöskin sen johdosta, että tukkien oikealla pätkimisellä pienennetään käytössä nykyisin syntyviä suuria jättepumääriä.

Suomessa on aikaisemmin prof. Vuoriston johdolla kehitetty sahatukien laatulajittelumääräykset, joita sekä Metsähallitus että Kansanhuoltoministeriö ovat suurin piirtein seuranneet. Niiden mukaan I-tukkilaatu-luokassa on kuitenkin niin ankarat vaatimukset, että sellaisia tukkeja on jo nykyään vaikea löytää, II-luokassa sallitaan jo 2" oksa ja III-laatuluo-kan vaatimuksena on vain se, että tukki on »sahauskelpoinen». Oheiseen taulukkoon on merkitty tyypillisten sahatavarakokojen kyljessä sallittujen suurimpien terveiden oksien mitat engl. tuumissa, sekä ne tukkikoot, joista näitä tavaroita tavallisesti sahataan. Jos nyt tukissa sallitaan esim. 2" oksa, kuten Vuoriston II-tukkilaadussa, ja tämä oksa sattuu sahauskassa lankeamaan lankun tai soiron kylkeen, niin taulukosta nähdään, että saatu sahatavara ei kelpaa u/s-vientilaatuun eikä mihinkään lujuslaatuun.

Kun valtaosa nykyisistä sahatavaroista pyritään valmistamaan u/s-tavaraksi, niin tukkilajittelun pitäisi olla sellainen, että eri tukkilaaduista saa-

Tukki koko	Sahatav. koko	Vientilaatu					Lujuslaatu		
		I	II	III	IV	V	I	II	III
11"	3" × 9"	5/16	1/2	1	1 1/4	—	3/4	1	1 1/2
9"	2 1/2" × 7"	5/16	1/2	1	1 1/4	—	5/8	7/8	1 1/4
7 1/2"	2" × 6"	1/4	5/16	3/4	1 1/8	—	1/2	3/4	1
6"	2" × 4"	1/4	5/16	3/4	1 1/8	—	1/2	3/4	1

taisiin erikseen korkeampia u/s-laatuja, erikseen matalampia u/s-laatuja ja erikseen V-laatuja. Tämän vuoksi on Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen puuteknillisessä laboratoriossa muutaman vuoden aikana suunniteltu uusia jakoperusteita sahatukien jakamiseksi eri laatuluokkiin. Ne ovat perustuneet tukkien poikkileikkauksen teoreettisiin postaustuloksiin sekä pienempiin koesahauksiin. Vuoden 1949 keväästä lähtien on asiaa pohdittu Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen edustajien kanssa ja päädytty oheisessa liitteessä esitettyihin mäntysahatukien laatulokittelumääräyksiin. Niiden mukaisesti on useilla sahalaitoksilla lajiteltu tukkeja kolmeen laatu-luokkaan. Lajittelu on kohdistunut ylläolevassa taulukossa mainittuihin neljään tukkikokoon, jotka on koesahattu siten, että saadut sahatavarat on laadun puolesta lajiteltu sekä vientilajittelun että lujuslajittelun mukaisiin ryhmiin. Samoien koesahausten yhteydessä on lisäksi määrätty sahauskseen täydellinen raaka-ainetase. Saaduista koesahauksista, joitten tuloksista myöhemmin esitetään esimerkkejä, käy ilmi esim. se, että nykyisistä tukeista löytyy korkeintaan muutama prosentti vientilajitellun I-laatuja eli priimaa. Vuoriston suorittamat koesahaukset ovat vastaavasti antaneet priimaa I-luokan tukeista 4—42 % ja II-luokankin tukeista 1—18 % sahalaitoksista riippuen. Nämä tulokset tuntuvat ihmeellisen korkeilta ja niihin on varmasti täytynyt vaikuttaa sen seikan, että hän tutkimuksissaan joutui eri sahalaitoksilla käyttämään eri henkilöitä lajittelijoina. Myöskin tämän johdosta sekä metsien yleisen laadun mahdollisen muuttomisen takia on pidetty aiheellisena yrittää laatia kokeiltaviksi uusia sahatukien laatulokittelumääräyksiä, joita VTT:n puuteknillisen laboratorion toimesta kokeillaan kahden vuoden aikana sahalaitoksilla eri puolilla maata.

2. Sahatavarain lajittelutavat, vientilajittelu, lujuslajittelu ja muu lajittelu.

Sahatavarain lajittelu eri laatuluokkiin on pohjoismaissa kehittynyt varsin hitaasti viime vuosisadan loppupuolelta lähtien. Lajittelun kehittymistä on osaltaan vaikeuttanut itse puuaineen monilaatuisuus ja epähomogeenisuus samankin puulajin piirissä. Yleisesti tunnettua on, miten esim. suomalaisen männyn vuosiluston vahvuus vaihtelee suuresti eri osissa maata. Vähemmän tunnettua sen sijaan on, että joku ilmakeiva mäntykappale saattaa painaa kaksikin kertaa niin paljon kuin joku toinen samankokoinen. Puuteknillisen tutkimustoiminnan kehittyttyä on käynyt mahdolliseksi lukuarvoilla ilmoittaa useita sahatavarain käyttöön vaikuttavia

ominaisuuksia, joita ovat niiden kosteus, tilavuuspaino, kesäpuuprosentti, vuosirengasväli, erilaiset viat, lujuusominaisuudet jne. Tässä suhteessa sahatavarain kauppa on suuresti jäljessä useimpien muiden luonnontuotteiden kaupasta, missä näiden aineiden ominaisuudet kuten esim. viljan itävyysprosentti, hehtolitrapaino, kosteus ja proteiinimäärä ilmoitetaan kauppatapojen mukaisesti tarkoilla lukuarvoilla, kun sensijaan sahatavarain laatu arvostellaan varsinkin tuotantomaisissa yleensä vain niiden antaman yleisvaikutelman perusteella.

Toinen seikka, joka on vaikuttanut sahatavarain laatulajittelun hitaaseen kehittymiseen on ollut se, että kansainvälinen sahatavarakauppa on ollut yleensä vanhoillisissa käsissä. Ulkolaiset ostajat ovat luottaen tuotanto-olojen jatkuvaisuuteen tottuneet odottamaan, että he samalta myyjältä saavat vuodesta vuoteen aina samanlaista tavaraa, jonka leimamerkki siis takaa tavaran pysyvän yleensä samanlaisena. Kuitenkin metsävarojen väheneminen, hakkuualueitten vuosittainen vaihtuminen, tukkien keski-kuutiövaihtelut, erilaiset sahaustavat jne. ovat aiheuttaneet muutoksia määrätyn sahatavamerkin keskilaatuun ja sisäiseen kokoonpanoon. Kolmas seikka, mikä on haitannut sahatavarain laatulajittelun vakaantumista on se, että vientimaissa ei läheskään aina ole ollut tietoa siitä, mihin tarkoituksiin ostaja käyttää ostamiaan sahatavaroita. Ostaja voi halkaista paksumpia tavaroita ja höylätä niistä sitten lautoja esim. puusepän tarkoituksiin. Näin tehdään joskus korkealaatuisille lankuille ja soiroille. Tavallisinta kuitenkin on, että lankut ja soirot käytetään rakenteisiin sellaisenaan ja laudat puusepän tarkoituksiin tai pintoja peittämään. Edellisiltä vaaditaan silloin etupäässä pitkäaikaista kestävyyttä ja lujuutta, jälkimmäisiltä taas kaunista ulkonäköä ja tiheäisyysyyttä.

Ruotsista meille siirtyneen tavan mukaan on Suomessa totuttu lajittelemaan sahatavarat kuuteen laatulookkaan:

I laatu, prima	IV laatu, kvarta
II » sekunda	V » kvinta
III » tertia	VI » seksta (hylkytavara)

Edellisen maailmansodan jälkeen ruvettiin kuitenkin kaupankäynnissä vähentämään laatulookkien lukua siten, että useita korkeampia laatulookkia yhdistettiin yhdeksi »lajittelemattoman tavaran» ryhmäksi, jota yleisesti kutsutaan u/s-laaduksi. Eri laivaajien kesken kehittyi silloin erilaisia ryhmittelytapoja ja nyt on käytännössä kolmekin eri lajittelutapaa, nim.

- 1) u/s, V, VI
- 2) u/s, IV, VI
- 3) sahatuottoinen, VI

Ensimmäinen näistä on muita yleisempi, ja sen u/s-laatu siis käsittää vanhan lajittelun neljä ensimmäistä laatua, laadut I—IV. Toisen lajittelutavan käyttö on varsin rajoitettu. Viimeisenä mainitun lajittelun vallitessa myydään sahan tuotanto, josta vain hylkytavara on eroitettu pois, yhtenä hintaluokkana.

Raja u/s- ja kvintalaadun kesken, josta viimeainitusta on vientimark-

kinoilla yleensä saatu n. 15—25 % halvempi hinta kuin u/s-tavarasta, on käytännössä pyrkinyt menemään sekaisin ja vaihtelevaksi. Samalla on V-laadun suhteellinen osuus tuotannosta pyrkinyt nousemaan. Viimemainittuun seikkaan ovat lähinnä vaikuttaneet korkealaatuisten, alkukantaisten raaka-aineitten väheneminen, lautasahauksen tuleminen yleisemmäksi ja vaihtelevat lasku- ja noususuhdanteet sahatavarakaupoissa. Laskusuhdanteitten aikana ostajat ovat koettaneet kiristää rajaa IV:n ja V:n välillä korkeammaksi, jotkut myyjät ovat keskinäisen kireän kilpailun takia siihen suostuneet, ja sitten yleensä lyhyen noususuhdanteen aikana ei näiden laatuojen välistä rajaa ole asetettu ennalleen. Yleensä on kuitenkin sanottava, että suurimmat sahalaitoksemme ovat suhdannevaihteluidenkin aikana koettaneet pitää omat tunnetut tavaramerkkinsä muuttumattomalla tasolla. Lautasahauksen yleistymisen on puolestaan nostanut V-prosenttia siitä syystä, että sama raaka-aineen vika vaikuttaa suhteellisesti haitallisemmin pienikokoiseen kuin isokokoiseen sahatavaraan. Siis esim. oksa lautakappaleessa alentaa tämän laatua enemmän kuin mitä sama oksa olisi lankkuun joutuneena lankun arvoa alentanut.

Luonnollista on, että eri laatulookkien suhteellisen arvon määrää toisaalta niiden hyödyllisyys käyttäjälle ja toisaalta niiden saannin helppous. Sahatavarain valmistaja kyllä tietää, miten vaikeata on sahatavaratuotannon seasta löytää esim. primakappaleita, mutta hän ei aina tiedä, mihin tarkoitukseen ostaja aikoo tavaraa käyttää, ja missä määrin tällainen primakappale on ostajalle korvaamaton. Tämän vuoksi ostajat ovat yleensä yksin saaneet arvioida eri sahatavaralaatuojen keskinäiset arvosuhteet.

Seuraavassa taulukossa on koetettu eri perustein arvostella eri vientilaatuojen keskinäisiä hintasuhteita. Ensimmäinen niistä perustuu käsityksiin eräissä ostajamaissa ja hintavertailun perusteeksi siinä on merkitty III-laadun hinta = 100. Toisessa sarekkeessa on Suomessa suoritettujen sahatavarain lujuustutkimusten perusteella vertailtu eri vientilaatuojen keskiarvoisia lujuuksia ja siinä on u/s-tavaran lujuutta merkitty arvolla 100. Alimmassa sarekkeessa on lähdetty puusepän näkökannalta ja arvosteltu eri vientilaatuojen keskinäisiä arvosuhteita, jos u/s-laadun hinta merkitään = 100. Tällöin on otettu huomioon, että korkeimpia vientilaatuja on vaikea löytää suurestakaan tavaraerästä, ja että toisaalta ne saattavat olla sangen haluttuja eri puusepän tarkoituksiin

Vientilaatulookka	I	II	III	IV	V	VI
Käsitys ostajamaissa. Tertia = 100	150	115	100	85	75	60
Lujuustutkimusten tulokset. u/s = 100	165	140	115	90	70	50
Puusepän näkökanta. u/s = 100	220	140	105	90	80	60

Käytännössä on eri laivausmerkkien kesken esiintynyt huomattavia eroja u/s-tavaran sisäisessä kokoonpanossa. Tämän mukaisesti puhutaan esim. hyvistä pohjois-suomalaisista tai johtavista etelä-suomalaisista tavaramerkeistä. Mitään keskiarvoja siitä, missä määrin eri laatulookkia esiintyy

vientisahatavarassamme, ei voida esittää, sillä suhdeluvut vaihtelevat suuresti eri laivauspiirien kesken ja samankin laivauspiirin tavaroissa voidaan eri vuosina havaita erilaisia laatukokoonpanoja.

Seuraavassa esitetään pieni laskuesimerkki, joka ns. sekoituslaskun tavoin näyttää, missä määrin vientilaatujen esiintymismäärät ja ylläolevan taulukon alimmassa rivissä esitetyt hinnat vaikuttavat kahden tavaraerän keskiarvohintaan, kun lähtökohtana jälleen on ollut se, että etelä-suomalaisen u/s-tavaran hintaa merkitään arvolla = 100.

Etelä-Suomi u/s

Vientilaatu	Jakautumisprosentti	Arvosuhteet u/s = 100.		
I	1	×	220	= 220
II	10	×	140	= 1 400
III	30	×	105	= 3 150
IV	50	×	90	= 4 500
V	9	×	80	= 720
	100 %			9 990

Keskiarvo 100

Lujuuslaatu

I	27	×	160	= 4 320
II	35	×	120	= 4 200
III	27	×	100	= 2 700
—	11	×	80	= 880
				12 100

Keskiarvo 121

Lujuuslajittelun aiheuttama arvonlisäys = 21 %.

Pohjois-Suomi V

Vientilaatu				
IV	20	×	90	= 1 800
V	80	×	80	= 6 400
				8 200

Keskiarvo 82,0

Lujuuslaatu

I	8	×	160	= 1 280
II	27	×	120	= 3 240
III	32	×	100	= 3 200
—	33	×	80	= 2 640
				10 360

Keskiarvo 103,6

Lujuuslajittelun aiheuttama arvonlisäys = 26 %.

Sahatavarain lujuuslajittelu on ensimmäisenä otettu käytäntöön Amerikan Yhdysvalloissa ja senjälkeen muissa suurissa maissa, joissa sahatavaroita on käytetty rakenteellisiin tarkoituksiin. Sen tarkoituksena on sahatavaroitten näkyvien tunnusmerkkien avulla jakaa ne sellaisiin laatuluokkiin,

joille voidaan taata määrätty lujuus. Tällaisen lajittelun avulla voidaan kvinttalaadustakin löytää varsin lujia kappaleita ja toisaalta se pakoittaa u/s-laadusta karsimaan muutaman prosentin liian heikkoja kappaleita, joita sen seassa muuten saattaa olla. Myös Suomessa suoritettujen laajojen lujuustutkimusten perusteella voidaan määritellä, minkä verran meikäläisen mänty- ja kuusipuun paino ja kosteus sekä siinä esiintyvät viat, kuten oksat, vinosyisyys ja halkeamat vaikuttavat sahatavarain lujuuteen. Tässä suhteessa on huomattu löytyvän varsin suuria eroja siten, että esim. jokin ilmakuiva lankku voi olla jopa 12 kertaa niin luja kuin toinen samankokoinen ja yhtä kuiva lankku sekä 4 kertaa niin jäykkä kuin jälkimmäinen. Paitsi kosteutta ja puun tilavuuspainoa, vaikuttaa sahatavarain lujuuteen kaikkein eniten niissä löytyvä suurin oksa ja niiden vinosyisyys. Myös oksan sijainti sahatavarassa on otettava huomioon. Näiden seikkojen perusteella jaetaankin rakennetarkoituksiin käytettävät sahatavarat nyttemmin kolmeen lujuuslaatuluokkaan, joita kutsutaan niille sallittavain taivutusrasitusten mukaisesti luokiksi 130 kg/cm², 100 kg/cm² ja 70 kg/cm².

Ruotsissa on tällaisen sahatavarain lujuuslajittelun kautta laskettu saatavan aikaan 17 % puun säästö kotimaisen rakentamisen yhteydessä. Tämä vastaa n. 20 000 std. vuosittaista säästöä. Meikäläisissä oloissa voidaan vastaavasti kalkkylöidä pienempiä säästöluokkia. Edellä olevassa taulukossa, jossa esitettiin u/s- ja V-laatuisten sisäistä kokoonpanoa, näytettiin myös, missä määrin näissä tavaroissa voi esiintyä eri lujuuslaatuja ja samalla laskettiin, olettamalla eri lujuuslaatuille jonkinlaiset hinnat, missä määrin lujuuslajittelu saattaa nostaa u/s- ja V-laatuisten hintaa. Tässä yhteydessä on huomautettava, että lujuuslajittelun tulisi kohdistua vain muutamiin sahatavarakokoihin, joiden avulla miltei kaikki tarvittavat lujuutta vaativat rakenteet voitaneen suunnitella. Näitä kokoja ovat 3" × 9", 3" × 8", 2 1/2" × 7", 2" × 7", 2" × 6", 2" × 5" ja 1 1/2" × 5". On suunniteltu, että korkeampien lujuuslaatuokkien tavarat leimataan siten, että niistä käy ilmi, miltä kohtaa tavara täyttää vaaditun lujuuden, ja mikä syrjä on käännettävä alaspäin, kun tavara asetetaan vaakasuoraksi taivutuspaliksi.

Kolmas sahatavarain lajittelutapa on kohdistanut huomionsa rakennus- ja puusepänteollisuudessa käytettäviin sahatavaroihin. Näitä koskevat lajittelumääräykset on vahvistettu v. 1935 suomalaisiksi standardiksi. Näiden määräysten mukaan jaetaan tämä tavara neljään seuraavaan ryhmään:

- A. rakennus- ja puusepäntavaran yleisryhmä
- B. lattialaudat
- C. ovitavara
- D. listat ja ikkunakehykset

Ensimmäinen ryhmä näistä jaetaan viiteen laatuluokkaan, nim. kiilloituslaatu, peittoväri-laatu N:o 1, peittoväri-laatu N:o 2, puolipuhdas ja hylkytavara. Toinen ryhmä, lattialaudat, jaetaan erikoislaatuun, hyvään laatuun ja tavalliseen laatuun. Ovitavara jaetaan laatuluokkiin sen mukaan, kuinka paljon kelpollisia ovileikkauksia sahatavarasta saadaan. Viimeinen ryhmä, listat ja ikkunakehykset, jaetaan jälleen kiilloituslaatuun ja

kahteen peittovärialaatuun. Nämä määräykset eivät kuitenkaan ole maassamme päässeet yleiseen käytäntöön. Sensijaan on koetettu löytää lajittelumääräyksiä valmiille tuotteille, siis oville ja ikkunoille.

Kaikkia edelläolevia lajitteluperusteita haittaa suuresti aikaisemmin mainittu puun epähomogeeninen rakenne ja sen moninaiset viat. Nämä lajittelutavat ovat syntyneet kaupallisten vaatimusten perusteella ja ne pyrkivät ottamaan huomioon eri käyttöalojen vaatimukset. Tältä pohjalta voidaan lajittelua edelleenkin kehittää, mutta ehtona on silloin, että myös tuottajamaissa tunnetaan eri käyttöalojen vaatimukset. Tällä tavalla voidaan tehdä suuria palveluksia ostajamaille ja samalla saadaan lajitteluvoitto jäämään kotimaahan. Tuottajamaissa nimittäin on lajittelun suorittaminen helpompaa, kun siellä käsitellään mekaanisesti suuria tavaraeriä. Niiden joukosta on myös helpompaa löytää kaikkiin eri tarkoituksiin soveltuvia sahatavaroita.

3. Mäntytukkien uudet lajitteluohjeet ja koehausten antamat tulokset.

Kuten edellä mainittiin, on uudet mäntysahatukkien lajitteluohjeet laadittu teoreettisen tarkastelun ja postauskuvion perusteella. Tämä työ on tuntunut siksi vaikealta, että kuusitukeilla ei vastaavaa luokittelua ole vielä uskallettu tehdä. Sahatukkien lajitteluohjeista on neuvoteltu sekä Metsähallituksen että Sahateollisuuden edustajien kanssa. Huomio on kiinnitetty kaikkiin tukeissa esiintyviin karakteristikoihin ja lisäksi siinä on erikoista se, että tukit on jaettu kokonsa puolesta kahteen ryhmään nim. suuriin ja pieniin. Suurista tukeista saadaan ensinnäkin leveämpiä ja siis arvokkaampia sahatavaroita ja toiseksi niiden pintaosissa oksat ovat kylestyneet, jolloin niistä saatava sahatavara sisältää vähemmän oksia.

Koesahausten perusteella voidaan sanoa, että sydäntavaran osalta ensimmäinen mäntytukkilaatu antaa pääasiassa vientilajittelun mukaista terttia ja toisaalta I- ja II-lujuuslaatuokkaa. Toinen tukkilaatu antaa kvarttaa ja II- ja III-lujuuslaatuokkaa. Kolmas tukkilaatu antaa pääasiassa kvinttaa ja III-lujuuslaatua ynnä sahatavaroita, jotka eivät kelpaa mihinkään lujuuslaatuokkaan. Lautatavaran jakautuminen eri vientilaatuihin on aivan toisenlainen kuin sydäntavaran. Niistä on suurin osa joutunut VI-laatuun, koska vajaan määrää sallitaan V-laadussakin vain rajoitetusti. Vajaan määrää riippuu sekä tukkikoosta että postauksesta.

Vajaan määrää riippuu sekä tukkikoosta että postauksesta. Näistä taulukoista myöskin nähdään, että parhaistakaan Etelä-Suomen mäntytukeista ei voida saada suuria määriä vientilajittelun mukaisia priimaja sekundalaatuja.

Koesahausten yhteydessä on tarkastettu myöskin sahausten raaka-ainetasetta ja tällöin huomattu, että varsin suuri osa tukin todellisesta kuutiolisällöstä kuluu jätteiden muodostumiseen. Seuraava taulukko näyttää muutamin esimerkein, missä määrin koehaueksissa on saatu erilaisia jätteitä ja missä määrin puuta on käytetty sahatavaran nimellismittaan ylitse kutistumisvaraksi ja tarpeettomaan lisäpituuteen.

Seuraavissa taulukoissa esitetään v. 1949 suoritettujen koehausten tuloksia.

Sydäntavaran jakautuminen vienti- ja lujuusluokkiin eri koehaueksissa.

Tukkikoko	Laatuluokka	Vientilajittelu							Lujuuslajittelu			
		I	II	III	IV	V	VI	H	I	II	III	H
6"=6 s"	I	—	3	58	32	7	—	—	23	52	25	—
	II	—	1	20	65	14	—	—	7	23	66	4
	III	—	—	3	35	59	1	2	2	4	55	39
	III	—	—	2	32	60	6	—	—	—	—	—
7 s"—8"	I	1	15	57	22	4	1	—	45	45	9	1
	II	—	5	51	35	7	—	2	18	46	33	3
	III	—	1	4	30	62	3	—	1	11	42	46
8 s"—9"	I	—	13	54	31	1	1	—	38	55	5	2
	II	1	5	27	40	21	6	—	5	52	34	9
	III	—	1	5	33	60	1	—	4	19	53	24
9"—9 s"	I	2	17	42	20	6	13	—	39	33	27	1
	II	—	2	12	33	40	12	1	12	26	46	16
	III	—	—	4	13	72	7	4	—	9	32	59
11"—11 s"	I	7	20	44	23	4	2	—	46	45	7	2
	II	—	5	25	50	16	4	—	7	33	55	5
	I	6	19	28	28	11	7	1	47	32	19	2
	II	—	1	13	34	34	13	5	11	32	45	12
	III	—	—	1	10	75	13	1	2	4	48	46
Keskimäärin	I	3	16	44	25	7	5	—	41	41	17	1
	II	—	3	21	40	26	8	2	10	34	46	10
	III	—	—	3	26	65	5	1	1	8	44	47

Lautatavaran jakautuminen vientilaatuihin eri koehaueksissa.

Tukkikoko	Laatuluokka	Vientilajittelu					
		I	II	III	IV	V	VI
6"—6 s"	I	1	2	10	9	2	76
	II	—	—	3	11	4	81
	III	—	—	—	7	23	70
	III	—	—	1	5	22	72
7 s"—8"	I	3	5	14	20	11	47
	II	1	2	9	19	22	47
	III	—	—	1	4	47	40
8 s"—9"	I	3	9	16	15	9	48
	II	2	7	7	9	28	47
	III	—	2	1	6	38	53
9"—9 s"	I	6	12	22	22	8	30
	II	2	3	7	14	39	35
	III	—	1	3	6	60	30
11"—11 s"	I	12	13	17	21	21	16
	II	3	3	5	18	54	17
	I	15	18	23	17	10	17
	II	5	5	11	21	41	17
III	—	2	2	9	72	15	
Keskimäärin	I	6	10	17	17	10	40
	II	2	3	7	15	32	41
	III	—	1	2	6	43	48

Esimerkki tukkilaadun vaikutuksesta sahauksen raaka-ainetaseeseen.

T u k k i k o k o	6" - 6 1/2"			7 1/2" - 8"		
	5/8 - 7/8 - 4; 5/8 - 7/8 - 2 -			3/4 - 6; 3/4 - 3/4 - 2 -		
Asete						
Tukkilaatu	I	II	III	I	II	III
Sahatavaraa	56.20	56.44	55.46	55.49	54.69	53.33
Tasausylimitta	2.38	1.99	1.56	—	—	—
Kuivumisvara	4.75	4.33	4.32	7.30	6.74	6.88
Yhteensä	63.33	62.76	61.34	62.88	61.43	60.21
Pinnat	8.51	8.31	9.12	9.74	8.01	12.60
Rimat	4.38	4.10	4.56	6.97	7.03	6.46
Tasauspätkät	4.76	7.85	7.68	7.59	8.59	6.46
Sahanpuru	19.02	16.98	17.30	12.82	14.94	14.27
Jätteet yht.	36.67	37.24	38.66	37.12	38.57	39.79
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Latvaläpimita, tod.	6.56	6.51	6.49	7.88	7.82	7.82
Keskipituus, tod.	19.0	19.2	18.0	16.3	16.1	16.0
Keskikuutio, tod.	5.60	5.61	5.43	6.84	6.59	6.68
Keskilenkous cm	0.9	1.1	0.7	1.4	1.7	1.1
Tyvekyys	1.45	1.42	1.68	1.60	1.46	1.69
Tod. kj tekn. kj.	1.36	1.37	1.40	1.30	1.28	1.33
Tekn. kj std.	217	217	209	232	229	228

Kun koesahauksissa esim. tukkien pituudet on mitattu tuuman tarkkuudella, niin on sivutuloksena nähty, kuinka suuria apteerausvaroja eri sahaliikkeiden metsätoissa on käytetty. Tällöin voidaan havaita, että joissakin tapauksissa tukit ovat olleet tarpeettoman pitkiä, katkaisuvara 6" - 11" ja toisissa tapauksissa taas valitettavan lyhyitä, tasausvara 0" - 2".

4. Tukkilaatujen arvo sahalla ja vaikutus sahailaitoksen käyttöön.

Jos Suomessa siirrytään sahatukkien yleiseen laatulajitteluun, niin se voidaan suorittaa joko sahalla tai metsässä. Edellinen aiheuttaa kuitenkin huomattavia lisäkustannuksia, joten tukkien laatuluokittelumääräysten tulisi olla niin yksinkertaiset, että niitä olisi helppo jo metsässä noudattaa. Tällöin tukkien hankinta voisi tarjota sahalle jo valmiiksi lajiteltuja tukkieriä, jolloin niiden varastoiminen olisi helpompaa. Kuten toisessa kirjoituksessa esitetään, vaikuttaa tukkien laatulajittelu selvästi hankintakustannuksiin, koska hyvää tukkia on helpompi karsia, kuljettaa ja uittaa, kuin huonoa tukkia.

Eri tukkilaatujen ja tukkikokojen keskinäistä hinnoittelua on toistaiseksi varsin vaikea suorittaa, koska koesahauksia ei ole riittävästi suoritettu. Tukin arvoon vaikuttaa, kuten edellä mainittiin, hankintakustannukset, siitä saatavain sahatavarain laatu, koko ja erikoisesti leveys. Toistaiseksi ei mielestäni ole annettu riittävän suurta arvoa hyvälle sahatavaroille. Monena vuotena ovat esim. kvinttatavarat nousseet melkein samoihin hintoihin kuin u/s-sahatavaratkin. Luultavaa on kuitenkin, että sitä

mukaa kuin mekaaninen puunjalostus kehittyä ja rupeaa tuotteisiinsa tarvitsemaan korkeampia tavaralaatua, myös hyvistä tavaramerkeistä ruvetaan maksamaan parempia hintoja. Tällöin vastaavasti pääsevät myös korkealaatuiset tukit niille kuuluvaan arvoon.

Jos tukkien laatulajittelu otetaan käytäntöön sahateollisuudessa, niin se tuo mukanaan paitsi lajittelukustannuksia ja mahdollisesti lisääntyviä varastoimiskustannuksia, myös huomattavia etuja. Yhtenä niistä on mainittava, että voidaan nopeasti sahata tarvittava ja myyntiä varten valmistettava tavaralaatu. Jos esim. on myyty rakennuspuusepänteollisuutta varten 100 std. soiroja, niin laatuluokitelluista tukeista niitä saadaan paljon pienemmällä sahaamisella ja vastaavasti nopeammin tarvittava erä kokoon kuin nykyistä menetelmää käyttäen, jolloin samanaikaisesti valmistuu muita laatuja suuret määrät, jotka eivät sisälly kauppaan. Samanaikaisesti kohdistuu lautatarhalla työ vain muutamien tapulinpohjien täyttämiseen, mikä seikka helpottaa järjestelyjä siellä. Jos taas käytetään keinokuivausta, niin voidaan käyttää erilaisia ja huolellisempia kuivauskaavoja korkeita laatuja sahattaessa. Sama huolenpito kohdistuu ehkä itse sahauskeeseenkin silloin, kuin korkeammista tukkilaaduista on kysymys. Niistä täytyy yrittää saada sekä määrällisesti että laadullisesti hyvä sahaustulos ja jätepuumäärät on koetettava alentaa mahdollisimman pieniksi.

Kuten kaikki tiedämme, ovat tämän vuosisadan eri vuosikymmenien kuluessa suuret ja hyvälaatuiset mäntytukit hävinneet näkyvistä maanteitten varsilta ja vesiväylien rannoilta. Sahateollisuuden käyttämien tukkien keskikoko on huomattavasti pienentynyt eri vuosikymmenien kuluessa. Yleensä on metsän tuotossa viime aikoihin asti pyritty vaan kuutiokasvun kohottamiseen, koska laadulla ei ole ollut suurta vaikutusta puun raaka-ainehintaan. Seurauksena on ollut, että metsät ovat laadullisesti huonontuneet. Tämä saattaa olla kohtalokas seikka silloin, kun vientimarkkinat vaikeutuvat ja ostajamaissamme määrättyjä teollisuuksia varten halutaan myös parempia sahatavaroita. Niitä pystyvät silloin mahdollisesti tarjoamaan sellaiset maat, kuin Kanada, Venäjä ja Ruotsi. Tätä taustaa vasten katsellen tuntuu sahatukkien laatulajittelun käytäntöön ottaminen tärkeältä toimenpiteeltä, koska sen avulla metsänomistajat joutuvat kiinnittämään huomiota isojen ja hyvien puitten kasvattamiseen, ja tärkeä kansallismainne saattaa täten parantua laatunsa puolesta.

Liite.

Mäntysahatukkien laatuluokittelu.

Mäntytukit lajitellaan kolmeen luokkaan, joista ensimmäisestä saadaan venttilajittelun mukaan pääasiallisesti parempia u/s-laatuja sekä I ja II lujuusluokan tavaroita ynnä puusepän tavaraa. Luokkaan II kuuluvista tukeista saadaan venttilajittelun mukaan pääasiallisesti huonompia u/s-laatuja, lujuusajitteluun kelpavaa tavaraa sekä rakennuspuutavaraa. III luokan tukeista saadaan pääasiallisesti vain V:aa, eikä tämä tavara kelpaa korkeampiin lujuusluokkiin.

Lajittelua varten tukit jaetaan kahteen suuruusluokkaan: suuret tukit, latvaläpimitta 9" tai yli ja pienet tukit, latvaläpimitta pienempi kuin 9".

Vika	Vian maksimimäärä		
	I l.	II l.	III l.
Suurin oksa (10' kohden)	Suuret tukit 1 kpl Pienet tukit —»—	2 kpl —»—	3" 3"
Oksakyhmyt	Ei sallita	Pieniä kyhmyjä sallitaan	Sallitaan
Lenkous (koko pituudella)	2 cm	6 cm	10 cm
Korot ja huolemat	Sallitaan pieniä terveitä ja matalia koroja	Sallitaan tukin latvalierion ulkopuolelle jääviä koroja	Syviä koroja ei sallita
Vuosirengasväli	3 mm	—	—
Laho	Ei sallita	Ei sallita	Sallitaan kovaa lahoa jonkin verran
Mutkat	Ei sallita	Sallitaan pieniä mutkia	Jyrkkiä mutkia ei sallita
Kasvukierteisyys	Ei sallita	Ei sallita	Jyrkkää kasvukierteisyyttä ei sallita
Lyly	Ei sallita	Sallitaan jonkin verran	Sallitaan
Tervasroso	Ei sallita	Sallitaan 1/4 tukin piiristä	Sallitaan 1/2 tukin piiristä
Sydänhalkeama	Ei sallita	Ei sallita	Sallitaan
Rengashalkeama	Ei sallita	Ei sallita	Ei sallita

Jos jokin ominaisuus ei aivan täytä luokalle asetettuja vaatimuksia, mutta tukki muuten kuuluisi tämän luokan parhaimpiin kappaleisiin, voidaan se lukea tähän luokkaan kuuluvaksi.

Aivan tukin päässä oleva vika arvostellaan lievemmin kuin keskellä oleva.

Oksat mitataan kohtisuoraan pituussuuntaa vastaan, pystyissa heti kynnyksen yläpuolelta ja valmiissa tukeissa puun pinnassa oksan tummaa aluetta vastaavana. Tuoreiden oksien mitat pyöristetään alaspäin ja kuivien oksien mitat ylöspäin täysille 1/4":lle. I ja II luokassa sallitaan maksimisuuruisten oksien lisäksi joitakin niitä pienempiä hajallaan olevia oksia. III luokassa ei oksien lukumäärä ole rajoitettu.

Lahoja oksia sallitaan rajoitetusti III luokassa, mutta ne eivät saa olla kooltaan suurempia kuin 2".

Lenkoudella tarkoitetaan tukin tasaista käyritystä. Sen suuruus saadaan mittaamalla tukin keskiviivan suurin etäisyys latva- ja tyvileikkausten keskipisteiden välisestä suorasta. Jos lenkous mitataan sivuviivasta on otettava huomioon tyvilaajentuman ja kapenemisen aiheuttama sivu- ja keskiviivan välinen suuntaero.

Korolla ja huolemallalla tarkoitetaan puun pinnalla havaittavia vioittumia. Tukin tyvipäässä sallitaan syvempi koro tai huolema kuin latvapäässä.

Vuosirengasväli arvioidaan tukin tyvipäästä ytimestä lähtien 3" matkalla.

Tervasrosolla ymmärretään Cronartiium-sienen aiheuttamaa mustaa, pihkoittunutta haavaa puun pinnassa.

Sahatukkien laatuluokittelutavat.

Methods of sawlog classification according to quality.

Veijo Heiskanen.

Lähdettäessä tarkastelemaan sahatukkien laatuluokittelutapoja on ensiksi tehtävä selväksi, mihin tarkoituksiin puutavaran laatuluokittelua voidaan yleensä käyttää tai käytetään. Siinä ei rajoituta yksinomaan sahapuiden luokitteluihin, vaan yleensä koko metsätaloudessa kyseeseen tuleviin laatuluokitteluihin. Näillä on nähdäkseni seuraavat neljä pääkäyttötarkoitusta:

1. Hinnoittelu
 - a. puutavaraa myytäessä
 - b. metsää myytäessä tai korvauksia määrättäessä
2. Teollisuuden ennakkolaskenta
3. Raaka-aineen käytön tehostaminen
4. Metsätalouden ja metsänhoidon suunnittelu.

Näistä käyttötarkoituksista on tunnetuin ja yleisin ensiksimainittu. Siihen on laatuluokittelua kokeiltu meilläkin jo pitemmän aikaa ja ikäänkuin sen »sivutuotteena» teollisuus on saanut laatuluokittelun tuloksista vahvistusta ennakkokalkyyleihinsä. Vain eräissä koetarkoituksissa on sen sijaan raaka-aine lajiteltu laadun mukaan ennen sahausta, vaikka, kuten eräät julkaistut koetulokset osoittavat, sen avulla raaka-aineen käyttöä voitaisiin huomattavasti rationalisoida. Viimeksimainittuun tarkoitukseen, metsätalouden ja metsänhoidon suunnitteluun, laatuluokittelemalla jo aivan nuorella iällä metsikön puut, jonka perusteella peruspuusto valitaan, ei laatuluokittelua tietääkseni ole käytetty muualla kuin Tanskassa ja sielläkin vain kokeilumielessä.

Mitä vaatimuksia on laatuluokittelulle sitten asetettava eri käyttötarkoituksissa? Ajan säästämiseksi siirrytään taas takaisin vain sahateollisuutta ja sen raaka-ainetta käsittelemään. Sen kannalta on sanottava, että kolmessa ensimmäisessä käyttötarkoituksessa vaatimukset ovat suunnilleen samanlaiset, mutta neljäs eroaa niistä jo hyvin huomattavasti. Se voidaankin jättää tässä kokonaan käsittelemättä; ei siksi, etteikö sekin olisi tärkeä ja huomioonotettava luokittelutarkoitus, vaan siksi, että se ei kuulu sahateollisuuteen sen lähemmin kuin mihinkään muuhunkaan metsäteollisuuden haaraan.

Sahatukkien laatuluokittelulle on mielestäni asetettava seuraavat vaatimukset, jotta se vastaisi täysin tarkoitustaan:

1. Koska sahatukin laadun mukainen arvo riippuu siitä saatavan sahatavaran laadusta, on sahatukkien laatuluokittelun perustuttava sahatavaran lajitteluohjeisiin. Sahaustuloksen ja raaka-aineen välillä ei kuitenkaan ole olemassa niin kiinteätä laadullista riippuvaisuutta, että määrätynlaisesta tukista saataisiin yhtä, määrätyn laatuista sahatavaraa. Sahatukkien laatuluokitukseen ei näin ollen voida käyttää sahatavaran lajittelussa esiintyviä luokkia sellaisenaan, vaan siinä on tyydyttävä jonkin verran väljempään ja, niin sanoakseni, likimääräisempään luokitteluun.

2. Jo edellisestä on ilmennyt, että sahatukkien laatuluokittelu on tehtävä tukeittain myös pystypuista laatua arvioitaessa.

3. Sahatukkien laatuluokittelun on oltava mahdollisimman tarkka ja luotettava. Siitä johtuvat seuraavat vaatimukset:

- a. Eri luokkien tukeista saatavan sahatavaran laatuerojen on oltava selviä.
- b. Luokittelua käytännössä suoritettaessa tulee tulokinnan varan olla mahdollisimman vähäinen.
- c. Eri luokkien välisten rajojen tulee olla niin selvät, että rajapuiden siirtoja luokasta toiseen ei pääse helpolla tapahtumaan.

4. Luokittelun on oltava tarkkuusvaatimusta laiminlyömättä, niin yksinkertainen, että sen suorittaminen käytännössä on helppoa ja että sen oppiminen on kenelle tahansa mahdollista.

Tämän jälkeen on syytä tarkastella eri maissa käytännössä olevia sahatukkien laatuluokitteluja ja niiden käyttökelpoisuutta meidän olosuhteissamme. Katsauksen selventämiseksi on paras muodostaa eräänlaiset systeemit laatuluokittelusta.

Luokittelun suorituksen mukaan jaetaan laatuluokittelut kahteen osaan, laatuarviointiin ja laatulajitteluun. Laatuarvioinnilla tarkoitetaan laadun määrittämistä pystypuista vain hinnoittelutarkoituksessa. Sen etuna on suhteellinen yksinkertaisuus, halpuus ja sopivaisuus hinnoitteluun. Nykyisen metsäkauppamenetelmän voimassa ollessa pidetäänkin aivan yleisesti vaatimuksena, että laatu on saatava selville jo ennen kaupan lopullista päättämistä. Siihen pystytäänkin vain laatuarvioinnin avulla. Laatuarvioinnilla on myös suuria varjo- puolia, jotka monissa tapauksissa voivat tehdä mitättömäksi menetelmän edut. Laatuarviointi on näet ohjeiden yksityiskohtaisuudesta riippumatta yleensä epätarkka, subjektiivinen eikä laatua määritetä kuin aniharvoissa poikkeustapauksissa juuri samasta puumäärästä, joka lopullisesti valmistetaan tukeiksi.

Laatulajittelulla taas tarkoitetaan valmiiden tukkien jakamista laatu- luokkiin, jolloin laatuluokka yleensä merkitään tukkeihin laatuleimalla. Tämän menetelmän etuna on suurempi tarkkuus kuin laatuarvioinnissa. Laatulajittelua käytettäessä on laatuluokittelusta etua myös sahateollisuudelle, joten sitä on pidettävä laatuluokittelun korkeimpana muo-

t o n a. Sitä voidaan käyttää myös hinnoitukseen, vaikka se ei selvitäkään laatua ennen kaupan päättämistä. En olekaan lainkaan vakuuttunut siitä, että tarkka laatujaakaantuminen tulisi olla selvillä jo ennen tavaran valmistamista. Laatulajittelulla on silti myös varjopuolensa, joita ei voida vaikeu-
nematta sivuuttaa. Menetelmä on kallis ja vaivalloinen. Varmaa onkin, että laadun määrittäminen varastopaikoilla tuottaa monin paikoin hyvin-
kin suuria vaikeuksia ja tekee varastoimisen huomattavasti entistä kal-
liimmaksi. Siihenkin on silti varmasti löydettävissä ratkaisu, sillä mainit-
takoon, että Ruotsissa ja Saksassa on käytetty mainittua menetelmää. Toinen mahdollisuus on, että jakomies metsässä määrittää tukkien laadun ja lyö laatuileiman niihin.

Luokitteluperusteiden mukaan voidaan sahatukkien laa-
tuluokittelut jakaa seuraavasti:

1. Välittömästi rakennevikoihin perustuvat menetelmät.
 11. Ylimalkaiset menetelmät.
 12. Sahatavaran lajitteluun liittyvät menetelmät.
 13. Sahatavaran lajittelua käyttävät menetelmät.
2. Välilliset menetelmät.

Y l i m a l k a i s i l l a laatuokitteluilla tarkoitetaan luokitteluja, joita tehtäessä ei ole otettu lähtökohdaksi sahatavaran lajittelua ja joissa viko-
jen määrä ja suuruus on ilmoitettu ylimalkaisesti, mittayksikköjä ilmoitta-
matta. Ennen kaikkea tämä koskee oksia, jotka ovat sahatukkien tärkeim-
mät laatuunnuksat. Näistä ylimalkaisista menetelmistä mainittakoon s a k s a l a i n e n Reichshoman käytäntöön määräämä menetelmä. Siinä jaetaan rungot tai tukit kolmeen luokkaan seuraavasti:

Luokka A: Vain puut, jotka ovat erittäin hyviä. A-puiden tulee olla terveitä, suorarunkoisia, täyteläisiä, oksattomia tai melkein oksattomia ja niissä saa olla vain pieniä käyttöarvoon vaikuttavia vikoja.

Luokka B: Puut, jotka eivät sovi luokkaan A tai C.

Luokka C: Suurioksiset, kapenevat tai lylyiset puut, erikoisesti latva-
tukit ja huonoimmat, vielä ainespuuksi kelpaavat kappaleet.

Ohjeita tarkastettaessa havaitaan, että ne ovat tarkoitustaan vastatak-
seen aivan liian ylimalkaiset (esim. puu, joka on erinomaisen hyvä jne.) ja jättävät niin suuren subjektiivisen harkinnanvaran, että niiden käyttö ei kaupallisessa mittauksessa voi tulla kyseeseen.

Toisena tämän ryhmän laatuokitteluna mainittakoon s v e i t s i l ä i n e n W a a d t l a n d i n laatuokittelu, jota eräissä sveitsin ranska-
laisissa kantooneissa käytetään laatua arvioitaessa. Se ylittää ylimalkai-
suudessaan em. saksalaisen menetelmänkin. Siinä jaetaan tukit seuraavasti:

1. Puusepänpuu. Oksattomat tukit.
2. Puusepän- ja sahapuu. Tässä ryhmässä erotetaan oksaisuuden perusteella seuraavat alaluokat:

- I. vähän kuolleita oksia (1—2/jm)
- II. paljon pieniä eläviä tai kuolleita oksia
- III. pieniä kuolleita ja tuoreita vahvempia oksia.

3. Rakennuspuu

- I. parempi laatu: vahvoja eläviä oksia
- II. huonompi laatu: vahvoja kuolleita oksia. Käyttö rajoitettu.

Toinen s v e i t s i l ä i n e n laatuokittelu, jota käytetään sahatuk-
keja laadun mukaan lajiteltaessa, on melko paljon yksityiskohtaisempi,
mutta kuitenkin vielä niin ylimalkainen, ettei sen käyttö vastaa täysin
tarkoitustaan. Siinä ovat luokitteluohjeet seuraavat:

a-laatu (erinomainen). Aivan terve tai vain vähäisiä, käyttöarvoon vai-
kuttamattomia vikoja sisältävä, täyteläinen (kapeneminen juoksumetriä
kohden < 1 cm), aivan suora, ulkonaisesti oksaton tai melkein oksaton puu.
(Vuoristopuussa saa olla toisella puolella oksia, mutta oksaisen puolen tulee
olla laadultaan n-laatua). Puussa ei saa olla lylyä eikä pihkakoloja.

n-laatu (normaali). Tavallisen laatuinen puu, jossa ei ole olennaisia vir-
heitä eikä puutteita; so. luokkaan kuuluvat suorat (lenkous < 1 cm/jm),
ohutoksiset, melko täyteläiset (kapeneminen < 1.5 cm/jm), eivät erikoisen
lylyiset ja hiukan pihkakoloja sisältävät puut. Hiukan kovalahoa sallitaan,
jos puu muuten täyttää hyvän n-laadun vaatimukset.

f-laatu (virheellinen). Puu, jossa on olennaisia vikoja, kuten lahoa,
mutkaa, suuria oksia, paljon pihkakoloja ja joka on voimakkaasti kape-
neva, lylyinen ja rengashalkeillut.

Lisäksi erotetaan erikoislaji, jolla on muuten samat vaatimukset kuin
a-laadullakin, mutta lisäksi vaaditaan, että lustorakenne on tasainen ja
lustojen leveys alle 2 mm.

Ylimalkaisten menetelmien huomattavimpina puutteina, jotka estävät
niiden onnistuneen käytön, voidaan pitää seuraavia:

1. Ne eivät liity sahatavaran lajitteluun.
2. Ohjeissa on suuri tulkinnanvara.
3. Eri luokkien tukeista saatavan sahatavaran laadut tuskin eroavat toisistaan selvästi.

S a h a t a v a r a n l a j i t t e l u u n l i i t t y v i ä laatuokittelu-
menetelmiä käytetään paitsi meillä myös R u o t s i s s a. Yleisin, etenkin
N o r r l a n n i s s a käytetty ruotsalainen laatuokittelumenetelmä, jota
käytetään laatulajittelussa, on seuraava:

Tukit jaetaan siinä viiteen laatuokkaan, joista parhaassa luokassa,
erikoislaadussa (special kvalitet), ei sallita lainkaan oksia ja muissa saa olla
tukin yhdellä sivulla oksia seuraavasti:

Laatu- luokka	Mänty				Kuusi ja mänty					Kuusi			
	Maksimi oksa- luku tukin sivulla				Oksan suuruus engl. tuumaa					Maksimioksa- luku tukin sivulla			
	Tukin pituus engl. jalkaa				Tukin latvaläpim. engl. tuumaa					Tukin pituus engl. jalkaa			
	12	15	18	21	5 1/2	6—6 1/2	7—8	8 1/2—9 1/2	10—12	12	15	18	21
A	6	8	9	10	—	—	1/2—3/4	3/4—1	3/4—1 1/4	9	12	14	16
B	9	12	14	16	1/2—3/4	3/4—1	3/4—1 1/4	1—1 1/2	1 1/4—2	12	15	18	21
C	12	15	18	21	3/4—1	1—1 1/4	1 1/4—1 3/4	1 1/2—2	2—2 1/2	15	18	22	25
D	Oksien lukuun ei kiinnitetä lainkaan huomiota. Oksan suuruus saa olla suurempi kuin C-luokassa. Epänormaalin suuria oksia ei saa esiintyä.												

Taulukon selventämiseksi mainittakoon, että oksia, jotka ovat pienempiä kuin kussakin sarakkeessa mainitut pienimmät oksakoot, ei oteta huomioon. Alle $1\frac{1}{2}$ " oksia ei siis oteta lainkaan huomioon.

Muita vikoja saa eri luokkien tukeissa esiintyä seuraavasti:

Vian laatu	Lk. A	Lk. B	Lk. C-D
Sinistymä	ei sallita	ei sallita	sallitaan
Lyly	—»	25 % poikkileikkauksesta	50 % poikkileikkauksesta
Tervas	—»	ei sallita	sallitaan
Laho-oksa	—»	—»	ei sallita
Rengaslaho	—»	—»	—»
Vesisilo	—»	—»	sallitaan
Ydinhalkeama	—»	—»	—»

Nämä viat tarkoittavat maksimia. Mikäli samanaikaisesti esiintyy monia eri vikoja, on taulukon määriä sopivasti tasoitettava.

Lisäksi luokitteluohjeissa mainitaan, että tukki, jossa on kapeat vuosirenkaat ytimen lähellä, on tavallisesti hyvää laatua ja tukki, jossa vuosilustot ovat leveät, on useimmiten huonolaatuinen. Jos vuosirenkaiden luku kannossa 4-6 cm etäisyydellä ytimeä lisättyä tukin latvaläpimitalla on vähintään 19, tukki on tavallisesti sängen hyvälaatuinen.

Ohjeet sisältävät vielä selityksen eri suuruisten tukkien minimilaaduista.

Esitetty menetelmä täyttää melkein kaikki vaatimukset, jotka alussa asetettiin kunnolliselle laatuluokittelulle. Se rakentuu sahatavaran lajitte-
 lun pohjalle, on tarkka ja luotettava ja luokkarajat ovat selvät. Sillä on kuitenkin kaksi sellaista varjopuolta, jotka eivät puolla sitä käytännössä suoritettavaksi. Luokitteluohjeiden ollessa niin monimutkaiset, on lähellä ajatus, että niitä ei käytännössä noudateta. Mikäli niistä pidettäisiin tarkasti kiinni, menetelmän käyttö tulisi hyvin kalliiksi. Viisi luokkaa tuntuu myös liian paljolta. Se nähdään myös ruotsalaisista koesahaustuloksista, joissa mäntytukkien eri luokista saatujen sahaustulosten ääriarvot olivat¹⁾.

S	100—112.3
A	93.5—105.3
B	90.0—96.9
C	88.0—91.9
D	84.0—92.0

Luvuista nähdään, että etenkin C- ja D-luokkien väliset erot ovat hyvin pienet.

Vä r m l a n n i s s a on käytetty seuraavanlaista laatuluokittelua: Tukit jaetaan vain kahteen luokkaan u/s- ja V-tukkeihin oksaisuuden

¹⁾ Ruotsalaisissa tutkimuksissa on käytetty seuraavia suhteellisia arvoja sahatavaran eri laaduille:

I	II	III	IV	V	VI
135	120	103	94	90	80

perusteella. Mainitussa mittausyhdistyksessä on käytännössä myös eräs erikoinen menetelmä, ns. sahaustuloslaskenta, jolla tarkoitetaan latvaläpimitan alentamista lasketun sahaustuloksen perusteella. Siinä käytetään apuna seuraavaa taulukkoa, joka osoittaa kokonaan V-tavaraa antavan tukin käsittelyn ja vastaa n. 20 % alennusta tukin arvossa.

Latvaläpimita	Läpimitan alennus
6" — 7 $\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "
8" — 10 $\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "
11" — 11 $\frac{3}{4}$ "	1"
12" — 13 $\frac{3}{4}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "
14" — 15 $\frac{3}{4}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "
16" — 17 $\frac{3}{4}$ "	1 $\frac{3}{4}$ "

Tukki, josta saadaan sekä u/s- että V-sahatavaraa, käsitellään taulukon mukaan huomioonottaen V-tavaran suhteellisen osuuden.

Tämä menetelmä on jokseenkin yksinkertainen ja siitä huolimatta tarkka, mutta vaatii käyttäjältään melkoisen yksityiskohtaista sahatavaran lajitte-
 lun sekä sahatukkien ja sahatavaran laadun riippuvaisuuden tuntemista. Toisena varjopuolena on pidettävä, että, u/s-tukkeja ei lainkaan jaeta eri luokkiin, vaikka on tunnettua u/s-tavaran sisäisen laadun suuri vaikutus sen arvoon.

Ruotsissa on muuten käytössä muitakin samantapaisia menetelmiä kuin edellä mainittu. Niissä lasketaan joku määrätty laatu 0-laaduksi, muista lasketaan kuutioalennusta määräprosentit oksaisuuden mukaan.

Mainittakoon vielä eräs ruotsalainen laatuluokittelutapa, ns. o k s a s u m m a m e t o d i, joka jakaa tukit kahteen laatuun u/s- ja V-laatu-
 ihin. V-laatuihin kuuluvat seuraavanlaiset tukit:

1. Tukit, joissa on yli $2\frac{1}{2}$ " tuore ja 2" kuiva oksa.
2. Tukit, joissa on joku tai joitakin seuraavista vioista
 - a. laho-oksa
 - b. sisäänkasvanut laho-oksa
 - c. sellainen kuorioksa, jonka lasketaan vievän pääsahaustuloksen V-laatuun.

3. Tukit, joiden oksasumma on suurempi kuin luku, joka saadaan kerrottaessa tukin latvatuomaluku kolmella.

Oksasumma lasketaan seuraavasti:

Tuore oksa		Kuiva oksa	
Läpim.	Pisteluku	Läpim.	Pisteluku
$-\frac{1}{2}$	ei lasketa	$-\frac{1}{2}$	ei lasketa ¹⁾
$\frac{1}{2}-1$	1.0	$\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$	1.0
$1-1\frac{1}{2}$	1.5	$\frac{3}{4}-1\frac{1}{2}$	2.0
$1\frac{1}{2}-2$	2.0	$1\frac{1}{2}-2$	5.0
$2-2\frac{1}{2}$	4.0		

Oksasumma lasketaan tukin oksaisimmasta 5 jalan pätkästä.

Menetelmä on luotettava, sillä ruotsalaisten tutkimusten mukaan se antoi oikean tuloksen 1 034 tapauksessa 1 265:sta (82 %). Mäntyä sahat-

¹⁾ kuudessa. Männyssä 1.0 pistettä.

taessa % oli 81 ja kuusta sahattaessa 84. Menetelmä on myös hyvin objektiivinen, mutta niin vaivalloinen, että tuntuu ihmeelliseltä, jos sitä yrittää käyttää käytännössä soveltaa.

Välillisiä laatuluokitteluja ei tietääkseni ole sahatukkeja varten käytössä missään maailmassa. Ne perustuvat siihen, että määrittäneiden mitattavien tunnusten ja puun laadun, oksaisuuden ja painon, välillä on olemassa selvä korrelaatio. Tällaisia tunnuksia ovat mm.

1. Runkomuoto (kapeneminen, solakkuus)
2. Vuosilustojen leveys (etenkin ytimen ympäristössä)
3. Relatiivinen läpimitta
4. Oksattoman rungon osan pituus

Näitä on käytetty useissa luokitteluissa rakennevikojen laadun ja määrän lisäksi aputunnuksina, kuten kapenemista sveitsiläisessä laatulajittelussa ja vuosirenkaiden leveyttä ruotsalaisessa Norrlannissa käytössä olevassa menetelmässä.

Norjalainen prof. Gustav G. Klem on tutkiessaan kuusipaperipuun laatua havainnut, ettei boniteetilla, korkeudella merenpinnan yläpuolella eikä puun koolla ole vaikutusta puun pituuden sekä rinnankorkeusläpimitan välisen suhteen riippuvaisuuteen oksaluvusta. Niinpä hän ehdottaakin mainittua suhdetta puun laatuluokittelussa käytettäväksi. Valmiissa paperipuurangoissa taas kapeneminen kuvasi varsin hyvin oksaisuutta. Samanlaisia mitattavia laatuluokitteluperusteita tai oikeastaan laatuluokkia pitäisi löytää myös sahatukeille ja tukkipuille. Sellaista luokittelua voitaisiin pitää parhaana mahdollisena, mikäli löydettäisiin tunnus, joka kuvaisi laadun mahdollisimman vähäisellä hajonnalla. Se voinee tuottaa kuitenkin vaikeuksia, mutta likimääräistä laadun määrittämistä varten voidaan mitattavia tunnuksia varmasti keksiä.

Nyt on tarkastettu muutamia ulkolaisia laatuluokittelumenetelmiä ja todettu ne joko liian tarkoiksi tai liian ylimalkaisiksi käytäntöön otettaviksi. Sitten onkin käännettävä kotimaisia menetelmiä tutkimaan.

1930-luvun alussa oli meillä käytössä eräs ylimalkainen laatuluokittelu, jonka avulla valtion metsiä myytäessäkin puut luokiteltiin. Ohjeet olivat seuraavat:

Luokka I. Pölkyn tulee olla täysin virheetön, s.o. suora, pyöreä, aivan oksaton ja tiivissä. Sydänrakoa ei saa olla eikä myöskään pintavikoja.

Luokka II. Pölkyn tulee olla suora. Pieniä, tuoreita ja kuivia (ei kuitenkaan lahoja) oksia saa olla vähässä määrässä. Esiintyvät viat eivät saa huomattavammin vaikuttaa sahaustulokseen. Puu saa olla nopeakasvuisenkin.

Luokka III. Muut sahauskelpoiset tukit.

Luokittelu havaittiin ennen pitkää liian epätarkaksi ja subjektiiviseksi, minkä vuoksi alettiin käyttää uutta sahatavaran lajitteluun liittyvää ns. Vuoriston laatuluokittelua. Luokitteluohjeet ovat siinä seuraavantyyppiset:

Mäntytukkien laatuluokitteluvaatimukset ovat seuraavat:

Luokka I. Rungon oksista puhdistuminen on tapahtunut niin aikaisin, ettei puussa tukin pituudella ole enää näkyvissä yhtään elävää enempää kuin kuolluttakaan oksaa. Puun pinnan tulee lisäksi olla aivan sileä.

Mitään pinnalla nähtäviä viallisuuksia ei saa esiintyä ja täytyy tukkien olla suoria.

Luokka II. Puussa saa tukin pituudella olla normaalin määrä eläviä tai kuolleita (kuivia oksia). Edellisten läpimitta korkeintaan 2", jälkimäisten 1 1/2". Lähinnä maksimisuuruutta olevat oksat eivät saa esiintyä selvissä oksakiehkuroissa. Pieniä terveitä koroja sallitaan. Tasaista lenkoutta sallitaan tukin pituudella noin 2/3 sen latvaläpimitasta. Mutkia ei saa esiintyä muualla kuin katkaisukohdissa.

Luokka III. Tukeissa sallitaan edellä mainittuja vikoja siinä määrin, kuin niitä käytännössä esiintyy, mutta vaaditaan kuitenkin, että tukki on suorudeltaan ja muodoltaan sellainen, että se voidaan sahata.

Edellisten luokitusmääräysten lisäksi on otettava huomioon seuraavaa:

Lahoa ei saa sahatukissa esiintyä. Ainoastaan siinä tapauksessa, että laho on varmasti kovaa ja rajoittuu pienelle, määrätulle alalle, voidaan se sallia III luokan tukeissa.

Palo- ym. koroja ei saa esiintyä valmiissa tukeissa, joten niiden todennäköisesti aiheuttama tyveys on vähennettävä puun kuutiosta. Jos koro kuitenkin on matala ja varmasti terve, voidaan se hyväksyä ilman kuutio- vähennystä, mutta alentaa se tukin seuraavaan alempaan luokkaan.

Lahoja oksia sallitaan vain III-luokan tukeissa, jos oksat ovat pieniä.

Sinistyneisyyttä saa rajoitetussa määrin esiintyä III-luokan tukeissa.

Kuusitukkien luokittelumääräykset ovat seuraavat:

Luokka I. Luokkaan kuuluvat normaali- tai harvaoksisista puista saadut tukit. Oksien läpimitta korkeintaan 2". Tukin pituudella tasaista lenkoutta enintään 2/3 latvaläpimitasta.

Luokka II. Eläviä ja kuivia oksia saa esiintyä rajattomasti, laho-oksia ainoastaan siinä tapauksessa, että ne ovat pieniä. Tukkien muodon täytyy olla sahauskelpoinen.

Edellisen lisäksi on huomattava, ettei valmiissa tukissa saa esiintyä lahoa kuin aivan rajoitetussa määrin II-luokassa, joten maannouseman tai muiden lahovikojen todennäköisesti aiheuttamaa tyveystä vastaava vähennys kuutiosta on otettava huomioon.

Metsätieteellisellä tutkimuslaitoksella suoritettujen tutkimukset sekä metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ja valtion teknillisen tutkimuslaitoksen edustajien väliset neuvottelut ovat osoittaneet tässäkin luokittelussa sellaisia puutteita, jotka vaativat ehdottomasti korjauksen. Tähän asti on käsitelty ainoastaan mäntytukkeja, joten kuusitukkien luokittelumääräykset jätetään huomiotta seuraavassa käsittelyssä. Näistä Vuoriston mäntytukkien luokittelussa havaituista puutteista ovat seuraavat tärkeimmät:

1. I ja II luokan välinen raja on erittäin vaikeasti määritettävissä.

2. I luokan vaatimusten ollessa ankarat, luokka jää useimmissa tapauksissa niin pieneksi, että luokkarajalla olevia puuta on koko puumäärään verrattuna aivan suhteettoman paljon. Se vaikuttaa tietysti arvioinnin epätarkkuutta lisäävästi. Lisäksi metsiemme laadun huononuttua, ottaen vielä huomioon II luokan laajuuden, ei vähäisten I luokan puiden avulla enää voida saada esille leimikoiden laatuvahteluita tarpeeksi hyvin.

I luokan pienuus tuo mukanaan myös erään toisen epäkohdan, sillä on odotettavissa, että luokan suurentamiseksi siihen viedään tahallisesti par-

haita II luokan puuta. Että näin on todella tapahtunut, kuvaavat seuraavat metsänhoitaja A. J. Bonsdorffin sanat. Ne koskevat vanhaa, ylimalkaista luokittelua, mutta sopivat hyvin Vuoriston luokitteluunkin. Hän sanoo: »Mitä I laatuluokkaan tulee, ei koepuita arvioitaessa kuitenkaan ole käytetty yhtä ahdasta rajoitusta kuin edellä on mainittu, sillä hyvin pieni määrä koepuita olisi täyttänyt tällaisen vaatimuksen (!) Tosin ainoastaan täysin virheetömät ja suorat pölyt luettiin I luokkaan, mutta mikäli tähän luokkaan luetussa pölkkyssä oli jokunen (noin 3—5) pienempi tuore oksa, katsottiin pölkyn silti kuuluvan I laatuluokkaan (!)»

3. Laatuluokittelussa käsitellään kaikki tukit suuruudesta huolimatta samalla tavoin. Kuitenkin sahatavaraa lajiteltaessa sallitaan paksuissa kappaleissa huomattavasti suurempia oksia kuin ohuissa kappaleissa.

4. III luokan alaraja, sahauskelpoisuus, on melko epämääräinen käsite, joka olisi täsmennettävä.

Näiden puutteiden vuoksi metsätieteellinen tutkimuslaitos ja valtion teknillinen tutkimuslaitos ovat laatineet uuden mäntysahatukkien laatuluokittelun, jota koskevat tutkimukset parhaillaan jatkuvat.

KIRJALLISUUTTA.

- Bergvik Och Ala Nya Aktiebolag 1946. Instruktioner för Huggning, Avmätning och Intumning av virke. Söderhamn.
- Bonsdorff, A. J. 1933. Tukkkipuiden laatuluokituksesta ja hinnoittelusta erinäisillä valtion asutustiloilla Kainuussa. Suomen Paperi- ja puutavara-lehti. ss. 370—378, 412—418.
- Brunn, G. 1932. Jahrringbreite und Ästigkeit der Fichte. Forstliche Wochenschrift 20.
- Diener, Hans 1948. Untersuchungen über die Sortimentslänge von Fichten-Tannen-Rundholz. Mitteilungen der Schweizerische für das Forstliche Versuchswesen. XXV Band. 2 Heft ss. 398—434. Bern.
- Heiskanen, Veijo 1951. Mäntysahatukkien laadun mukaisista arvosuhteista. Silva Fennica. 69 ss. 32—105.
- »— 1950. Tukkkipuiden kuutioarviointin tarkkuudesta. Metsät. tutkimuslaitoksen julk. 38. 6.
- »— 1951. Tukkkipuiden laatuarviointin tarkkuudesta. Silva Fennica. 69 ss. 104—112.
- Hilf, H. H. 1942. Die Holzverwertung. Neudammer Forstliches Lehrbuch Neudamm—Berlin.
- Jussila, Eino. A. 1935. Raaka-aineen vaikutus sahatavaran laatuun. Yksityismetsänhoitajayhdistyksen vuosikirja VIII ss. 24—38.
- Kjølby, Vilh. 1949. Kvalitetsbedragtelse av Bevoksninger. Dansk Skovforenings Tidsskrift ss. 224—228.
- Klem, Gustav G. 1934. Undersökelse av granvirkets kvalitet. Meddelelser fra det Norske Skovforsöksvesen, Bind V. ss. 197—348. Oslo.
- Kühn und Olberg 1930. Über den Zusammenhang zwischen der Holzqualität und der Jugendentwicklung der Kiefer Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen H9 ss.
- Laitakari, Erkki 1935. Tutkimuksia metsikön ja kasvupaikan vaikutuksesta kuusen rungon kelpoisuuteen. Acta Forestalia Fennica.
- Pöntynen, V. 1944. Sahapuiden pystyynarvion tarkkuudesta. Metsätaloudellinen Aikakauslehti ss. 172—175.
- Sandno, J. K. og Nergaard, Kaare 1930. Bidrag til spørsmålet om gran-tømmerets kvalitet. Medd. n. 7 fra Paperindustriens Forskningskomité. Oslo.
- Schwappach, 1892. Über den Einfluss des Lichtstandes auf die Qualität des Kiefernholzes. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen H. 10 ss. 625—627.

- Skogstyrelsens expertkommitté för virkesmätning 1948. Undersökningar angående mätning av sågtimmer (Moniste). Stockholm.
- Wermländska Inmätningföreningen 1935. Mätninginstruktion för Sågtimmer 1935/36—1937/38. Filipstad.
- Vuoristo, Ilmari 1932. Tukkkipuiden laatulajittelu sahausta varten. Tapio ss. 475—479.
- »— 1936 a. Kuutioarvion tarkkuus tukkipuiden leimauksessa. Metsätaloudellinen Aikakauslehti ss. 158—161.
- »— 1936 b. Havupuumetsien laatuarvo ja laadun arviointi. Silva Fennica. 39 ss. 232—247. Helsinki.

Sahatukkien laatuluokittelulla saavutettavista eduista.

On the advantages to be gained by classifying sawlogs according to quality.

Veijo Heiskanen.

Tarkastellessamme sahatukkien laatuluokittelulla saavutettavissa olevia etuja, on kysymyksen käsittely jaettava kahteen tai oikeammin peräti kolmeen osaan. Talouselämässä on kaikissa kauppaa koskevissa kysymyksissä erotettavissa näet kaksi etupiiriä, tuottajat ja kuluttajat, joiden edut eivät aina käy yhteen. Raakapuun kaupassa voimme pitää tuottajina metsänomistajia ja kuluttajina taas teollisuuden harjoittajia. Kolmantena »etupiirinä» on vielä yhteiskunta, jonka edut eivät läheskään aina sovi yhteen tuottajien ja kuluttajien yksityisetujen kanssa, vaan ovat usein aivan omalaatuisia. Laatuluokittelukysymyksen perusteellinen tarkastelu on siis suoritettava erikseen metsänomistajan, erikseen teollisuuden ja erikseen yhteiskunnan näkökulmasta.

Metsänomistajan kannalta laatuluokittelusta sinänsä on etua vain eräässä erikoistapauksessa. Se ei koske sahatteollisuuden raaka-aineen hankkimista sen enempää kuin muunkaan puutavaran hankkimista, vaan yleensä metsätaloutta. Asian perinpohjaiseksi selvittämiseksi olen kuitenkin ottanut senkin käsittelyn alaiseksi. — Metsänhoidon eräänä pääpyrkimyksenä on nähdäkseni valita metsän parhaat puut jo nuorella iällä ja niitä vaalien kasvattaa metsä hakkuukelpoiseksi. Tässä metsikön valiopuiden, ns. peruspuuston, valinnassa tarjoo laatuluokittelu apuaan metsänomistajalle, sillä on todettu, että hakkuukypsän puun laatu on määritettävissä melkoisella tarkkuudella jo aivan nuorella iällä. Tämä on tietysti käsitettävä ainoastaan, niin sanoakseni, suurena keskiarvona; yksityistapauksissa monet puun normaalia kehitystä haittaavat tekijät voivat huonontaa alunperin hyvän puun laadun. Päinvastaista ilmiötä ei sensijaan liene havaittavissa huononolosuhteissa. Puu, joka on nuorena huonolaatuinen, on sitä vanhanakin. Ennen ensimmäistä nuoren metsän harvennusta voitaisiin siis laatuluokitella rungot, joista sitten paraslaatuiset puut merkittäisiin jatkuvaa huolenpitoa varten. Tällaiseen tarkoitukseen ei meillä vielä ole olemassa sopivaa laatuluokittelua, mutta tämäkin kysymys sisältyy metsätieteellisen tutkimuslaitoksen puun laatua koskevaan tutkimukseen.

Yleensä metsätalouden kannalta saavutetaan sahatukkien laatuluokittelulla se etu, että sen avulla saadaan seuraavin edellytyksin aikaan oikeudenmukainen laatumaksutapa:

1. On tiedettävä eri laatuluokkien sahatukkien väliset arvosuhteet metsässä. Sen saavuttamiseksi on tunnettava eri laatuisten sahatukkien arvo

sahalla sekä niiden hankintakustannukset eri tapauksissa, sillä oikean kantohinnan laskemiseksi tarvitaan näitä molempia tietoja.

2. Laatu on voitava määrittää niin tarkasti ja varmasti jokaisessa erikoistapauksessa, että luottamus laatuluokitteluun säilyy sekä myyjän että ostajan taholla.

Näillä edellytyksillä varustettu laatumaksutapa tuo metsänomistajalle sen edun, että hän saa aina puustaan sen todellista arvoa vastaavan hinnan. Tuntuu siltä, että laadultaan huonon puun hinta silloin laskee, eikä ole muutenkaan lainkaan varmaa, nousevatko metsänomistajain saamat kantohintatulot yleensäkään. Se kuitenkin on selvää, että sillä tavoin saadaan hinnat oikeudenmukaisiksi. Silloin, kun laatu otetaan huomioon puun hintaa laskettaessa, saa metsänsä hyvin hoitanut metsänomistaja korvauksen uhrauksistaan. Voidaankin sanoa, että laatumaksutapa käytettäessä kannattaa hoitaa metsiään kunnolla. Oikea metsänhoito ei näet tähtää yksinomaan mahdollisimman suureen massatuottoon, vaan sen rinnalla on pyrkimyksenä myös metsien laadun parantaminen. Siihen onkin meillä syytä kaikin voimin pyrkiä, sillä metsäteollisuutemme raaka-aineen laatu on huonontunut viime vuosina hyvin uhkaavasti. Tarkastelkaamme sitä muutaman esimerkin avulla.

Sahatavaratuotannon laadun kehittyminen kuvaa myös varsin hyvin raaka-aineen laadussa tapahtuneita muutoksia, kuten metsätieteellisellä tutkimuslaitoksellakin tehdyt tutkimukset osoittavat. Teollisuustilastosta on saatavissa tietoja sahatavaran laadusta ainoastaan V-prosentin välityksellä. Mäntysahatavaran tuotannosta oli vv. 1926—1946 V-tavaraa seuraavat määrät:

1926	10.7 %	1938	31.6 %
1928	13.4 »	1940	31.0 »
1930	21.0 »	1942	26.3 »
1932	25.9 »	1944	26.3 »
1934	25.3 »	1946	29.1 »
1936	29.2 »		

V-prosentti on siis kasvanut v:sta 1926 v:een 1938 n. 20 %:lla eli kolminkertaistunut alkuperäisestä. Sen syynä on osittain lajitteluvaatimusten kiristyminen, mutta lajitteluohjeiden yhtenäistyttyä 1930-luvun puolivälissä, ei em. seikalla ole enää ollut merkitystä. Sota-aikana, jolloin sahamme työskentelivät miltei yksinomaan kotimarkkinoita varten, lajittelu ei ollut niin ankaraa kuin ennen, joten V-prosentti jälleen pieneni. Tämä pieneminen on ollut kuitenkin tilapäistä, kuten jo v:n 1946 luku osoittaa. Sahatavaran laadun huononeminen siis jatkuu edelleenkin. Lajittelun vaikutus V-%:n suuruuteen on silti varsin vähäistä verrattuna siihen vaikutukseen, joka raakapuun laadun huononemisella on ollut.

On odotettavissa, että sahapuiden laadun (kuusitavaran V-% on myös kasvanut) huononeminen jatkuu tulevaisuudessakin, ja kenties pahenee entisestään. Ennen ei ollut lainkaan puutetta tukkipuista ja ostoissa käytettiin valintaa, jolloin huonot puut jätettiin pystyyn. Nykyään on puutavaran kysyntä jo niin suuri, että valinnasta on täytynyt luopua, joten huonojakin puita on sisällynyt hankittuihin puutavaraeriin. Maamme met-

sien arvopuuvarasto onkin pienentynyt ja pienenee jatkuvasti. Ensimmäisen valtakunnan metsien arvion mukaan oli yli 20 cm rinnankorkeudelta täyttäviä mäntyjä metsissämme 430.2 milj. m³ ja kuusia 187.9 milj. m³. Toisen arvion mukaan vastaavat määrät olivat 376.1 milj. m³ ja 172.1 milj. m³. Mäntyarvopuuvarasto oli siis 15 vuodessa pienentynyt 12.6 %:lla ja kuusi-arvopuuvarasto 8.4 %:lla.

Toinen seikka, joka puhuu laadun jatkuvan huononemisen puolesta on se, että metsät, joista tukkipuita nykyisin ja tulevaisuudessa kaadetaan, ovat jo ennen hakattuja ja suurin osa niistä kokonaan hoitamattomia. Mainittava osa nykyisin hakkuukäisistä tai kohta siihen ikään tulevista metsistä on myös entisille kaskimaille syntyneitä, ja niillä kasvavat männyt ovat joskus suuriokaisia ja hyvin huonolaatuisia, kuten prof. Olli Heikinheimon on eräässä tutkimuksessaan maininnut.

Vaneriteollisuudesta saamme toisen ja vielä paljon tärkeämmän esimerkin raaka-aineen huononemisesta viime vuosina. Se onkin teollisuus, joka kärsii jo nykyisin huutavaa puutetta raaka-aineesta, mikä näkyy selvästi vanerituotannon laadun huononemisesta. Siitä on saatavissa seuraavia tietoja:

Eri viilulaatujen osuus vanerituotannossamme.

	v. 1930	v. 1938	v. 1948
AA + A	7.8 %	0.7 %	0.2 %
B	29.2 %	14.7 %	6.1 %
	37.0 %	15.4 %	6.3 %

Parhaiden laatujen osuus on siis pienentynyt aivan ihmeellisen nopeasti ja vanerimiehet odottavat tilanteen jatkuvasti huononevan.

Tilannetta järeää raakapuuta käyttävän teollisuuden kohdalla voidaan siis hyvällä syyllä pitää vähintään vakavana. Jotain olisi tehtävä, mutta mitä? — Edellä havaitsimme, että laatumaksutapaa käytettäessä tulee oikea metsänhoito, joka pyrkii laatuun kasvatamiseen, palkitaksi. Kääntäen voimme tämän sanoa, että oikeuden mukaiset hintasuhteet eri laatujen välillä ohjaavat tuotannon laatuun kasvatamiseen automaattisesti. Kaikessa tuotannollisessa toiminnassa on näet perusajatuksena taloudellisesti mahdollisimman edullisen tuloksen saavuttaminen. Koska metsän laadun parantaminen vaatii metsänomistajalta taloudellisia uhrauksia, ei siihen kannata pyrkiä, ellei siitä saada korvausta. Eihän kukaan taloudellisesti ajatteleva ihminen tee työtä palkatta; ainakaan ilman ulkonaista pakkoa. Myös lienee kaikille tunnettua, että jatkakin ennen työhön ryhtymistään ottaa selvää, millaista palkkaa hänelle siitä maksetaan. Ei siis ole lainkaan ihmeteltävää, vaikka metsänomistaja vaatii ensin takeita uhrausten korvaamisesta, ennenkuin hän ryhtyy metsien hoitoon ja niiden laadun parantamiseen varoja kiinnittämään. Niinpä voimmekin sanoa, että oikeuden mukainen laatumaksutapa on laatuun kasvattamisen ensimmäinen ja ehdoton edellytys. Sen avulla saadaankin varmasti laatuun kasvatus leviämään laajoihin metsänomistajapiireihin.

Laatumaksutavan yleistyttyä on siis odotettavissa ennen pitkää, että metsäteollisuuden raaka-aine paranee. Sahateolli-

suudessa se tuo tullessaan sahatavaran laadun parantumisen, mikä helpottaa huomattavasti tuotteiden markkinoimista. Metsänhoitaja S. A. S o h l m a n korostaakin sitä seikkaa, että sahatavaramme huono laatu on vaikeuttanut sahateollisuutemme kilpailumahdollisuuksia maailman markkinoilla ja insinööri E i n o A. J u s s i l a mainitsee eräässä esitelmässään, että sahatavaran laadun parantuminen »on maallemme erittäin tärkeätä ellei suorastaan välttämätöntä». Onkin yleisesti tunnettua, että parhaat sahatavaralaadut saadaan helposti myydyksi ulkomaille ja niiden mukana myös huonojakin laatuja. Jos sensijaan hyviä laatuja on vain vähän, tuottaa huonojen laatuojen markkinoille saaminen suuria vaikeuksia. Siitä on meillä olemassa tuoreita kokemuksia viime aikaisista kauppaneuvotteluitamme.

Parhaiden sahatavaralaatujen kysyntä onkin viime aikoina huomattavasti tarjontaa suurempi. Kaikkiällä on näet sahatavaran laatu alkanut huonontua, vaikka ei niin paljon kuin meillä. Nykyisin lasketaan prof. S i i m e k s e n mukaan eri sahatavaralaaduille seuraavat suhteelliset hinnat (u/s = 100)

I	II	III	IV	V	VI
220	140	105	90	80	60

Ennen sotia olivat vastaavat suhteelliset arvot prof. V u o r i s t o n mukaan

I	II	III	IV	V	VI
150	115	100	85	75	60

Luvuista havaitaan, että kaikkien u/s-laatujen suhteellinen arvo on kasvanut melko huomattavasti. Etenkin I-laadun kohdalla on nousu ollut suuri, lähes puolet alkuperäisestä. Hyvien laatujen tuotanto kannattaisi siis nykyisin entistä paremmin, mikäli siihen vain olisi mahdollisuuksia. Nämä mahdollisuudet on luotavissa, kuten jo mainitsimme, oikeudenmukaisella laatumaksutavalla.

Laatuluokittelusta on myös välittömästi hyötyä sahateollisuudelle. Silloin on kuitenkin laatuluokittelu tehtävä niin, että laatu merkitään kuhunkin tukkiin, kuten Saksassa oli ennen sotia tapana. Silloin sahattaisiin parhaat tukit sellaisissa asetteissa, joissa on pääasiassa ohuita kokoja ja huonoimmat sellaisissa, joissa on paksuja kokoja, ja tällaisella laatujaottelulla ennen sahausta saavutettaisiin sahateollisuuden kannalta huomattavia etuja, kuten seuraavat kokeet osoittavat.

Prof. V u o r i s t o suoritti v. 1930 koesahauksen, jossa tukit jaettiin kahteen luokkaan; hyviin ja huonoihin tukkeihin. Edellisiä saatiin 43 % ja jälkimmäisiä siis 57 %. Koesahauksen, jossa hyvistä tukeista sahattiin lautoja ja huonoista tukeista paksuja lajeja, tulokset olivat seuraavat: Hyvistä tukeista saatiin V %:ksi 24.6 ja huonoista tukeista 40.4. Keskimäärin V-tavaran osuus oli lajitelluista tukeista sahattaessa 33.3 %, mutta lajittelemattomasta tavarasta sahattaessa 40.4 %. T u k k e j a l a j i t t e l e m a l l a o n k o k o n a i s k v i n t t a m ä ä r ä s i i s s a a t u l a s k e m a a n j a s i t ä p a i t s i s e o n j a k a a n t u n u t e n t i s t ä e d u l l i s e m m i n l a u t o j e n j a l a n k k u j e n k e s k e n .

Vv. 1930—32 tehtiin Suomessa eräs toinen koesahaus, josta insinööri Jussila esittää seuraavia tuloksia. Siinä jaettiin tukit kolmeen laatu- luokkaan, V-tukkeihin, lankkutukkeihin ja lautatukkeihin. Ensin erotettiin V-tukit pois ja loppuista paremmat, lautatukit, sahattiin asetteissa, joissa oli 1 kpl. 3", 2 1/2" tai 2" ja loput lautoja ja huonommat, lankkutukit, taas sellaisissa, joissa oli 2 kpl. 3", 2 1/2" tai 2" ja loput lautoja. Lautatukeista sahattaessa V-prosentti oli 18.8, lankkutukeista sahattaessa 33.5 ja V-tukeista sahattaessa 90.0. Yhteensä saatiin lajitellusta aineistosta V-tavaraa 34.7 %, mutta lajittelemattomasta peräti 45.6 %. Tulokset osoittavat siis vielä sattuvammin tukkilajittelun edut sahan käytön kannalta.

Esitetyistä tuloksista ilmenee, että raaka-aineen laatuajittelulla saavutetaan huomattavia säästöjä raaka-aineen käytössä. Sahaustuloksen keskimääräinen laatu paranee ja sahan mahdollisuudet täyttää tilauksensa kasvavat. Usein näet sattuu, että tilauksesta puuttuu jotain määrättyä lajia ja laatua jonkin verran. Kun sahan raaka-aine on laatuajiteltu tällaisten puutteiden korjaaminen tuottaa hyvin vähän päänvaivaa, kun taas nykyisin voivat tällaiset, useimmiten hyvien laatuajien, etsimiset aiheuttaa huomattavia lisäkustannuksia.

Sahateollisuudelle on laatuajittelusta muullakin tavoin hyötyä. Ennakkolaskenta on hyvin tärkeä kustannuslaskennan osa, jolla on usein ensiarvoinen merkitys tehtaan käytön suunnittelussa. Sen tarkkuuteen ja luotettavuuteen olisi siis kiinnitettävä suurta huomiota. Ostettaessa laatuajittelematonta raaka-ainetta ei laskelmissa voida millään päästä niin luotettaviin tuloksiin kuin laatuajiteltua raaka-ainetta ostettaessa. Laatuajittelu siis parantaa teollisuuden laskentatoimen käyttövarmuutta. Laatuajittelun avulla näet jo raaka-aineen oston yhteydessä voidaan joltisella varmuudella määrätä sahatavaran laatuajittelu.

Sattuvatko nämä metsänomistajan ja sahatteollisuuden edut yhteen vai onko niiden välillä voittamattomia ristiriitoja? Laatumaksutapa, ts. hinta laadun mukaan, on metsänomistajien saavuttama etu. Tuntuu siltä, että sahatteollisuus ei sitä katso aina suopein silmin, mutta, kuten sanottu, sahatteollisuuden sanellessa hintatason se ei joudu maksamaan raaka-aineestaan sen enempää kuin ennenkään. Ja saahan se sahatavaran hinnan laadun perusteella. Lisäksi raaka-aineen käyttö tehostuu ja on odotettavissa, että raaka-aineen keskimääräinen laatu paranee, tosin vasta pitkän ajan kuluttua, mutta joskus tulevaisuudessa kuitenkin. Menetelmästä on siis hyötyä molemmille osapuolille siten, ettei pitäisi syntyä voittamattomia ristiriitoja molempien kyseessäolevien eturyhmien välillä. Päinvastoin tuntuu siltä, että oikeudenmukaisen laatuajittelun avulla saadaan eräs myyjän ja ostajan välisen erimielisyyden lähde poistetuksi. Laatuajittelun täydellisen onnistumisen edellytyksenä on kuitenkin, että se suoritetaan laatuajitteluna. Silloin saataen sahatteollisuuskin yksimielisesti yrityksen taakse, mikä tietysti on pyrintöjen onnistumisen välttämätön edellytys.

Yhteiskuntakin voinee olla tyytyväinen yleisen laatuajittelun ja laatumaksutavan aikaansaamiseen. Sehän luo edellytykset sahatteollisuutemme kilpailukyvyyn parantamiselle. Voimme kertakaikkiaan sanoa, että

yleiseen käyttöön saatavasta laatuajittelusta hyötyy koko metsä- ja puunalaus kaikkine osapuolineen.

Ottakaamme vielä käsiteltäväksi eräs sahatukien oikeudenmukaisella ja tarkoitustaan vastaavalla laatuajittelulla todennäköisesti saatava etu. Tällä hetkellä se ei vielä ole ajankohtainen, mutta käynnissä olevien tutkimusten tuloksena saataneen asia jo selvitettyksi. Nykyisin on kaikista leimikoista määritettävä työvaikeusluokat, tiheys, maasto, oksaisuus ym., palkan suuruuden määrittämiseksi. Kun puut on luokiteltava laadun mukaan laatumaksutapaa käytettäessä, on lähellä ajatus, että määrätty työvaikeustekijät voitaisiin määrittää laatuajittelun avulla. Se helpottaisi huomattavasti työnjohdon töitä ja leimikon työvaikeuden määrittäminen saataisiin entistä varmemmalle pohjalle. Mutta, kuten mainittu, asia vaatii vielä paljon tutkimuksia osakseen.

Mikä on sitten metsähallituksen osuus ja tehtävä laatuajittelukysymyksessä? Kuten tunnettua, metsähallituksen metsät ovat yleensä puun laadultaan huomattavasti parempia kuin yksityismetsät. Onhan tutkimuksellakin osoitettu, että etenkin pienissä yksityismetsälöissä puut ovat kuutiomäärältään ja laadultaan huomattavasti huonompia kuin valtion metsissä. Metsähallituksella on siis mitä suurin syy toimia tiennäyttäjänä laatuajittelukysymyksessä, sillä sen kauttahan valtio saa korvauksen puittensa hyvästä laadusta. Metsähallituksen velvollisuutena on myös maan suurimman metsänomistajan ominaisuudessa toimia esikuvana muille metsänkasvattajille. Niinhän on nytkin tapahtunut, mutta on muistettava, että laatuajittelukysymys on vielä paljon tutkimuksen tarpeessa, jonka onnistumiseksi tarvitaan myös käytännön metsämiesten jatkuvaa apua ja tukea. Siinä muodossa voi metsähallitus edelleenkin toimia laatuajittelukysymyksen eteenpäin viemiseksi.

KIRJALLISUUTTA.

- Heikinheimo, Olli 1915. Kaskenpolton vaikutus Suomen metsiin. Acta Forestalia Fennica 4. 2. Helsinki.
- Heiskanen, Veijo 1951. Mäntysahatukien laadun mukaisista arvosuhteista Silva Fennica 69 ss. 92—103.
- Ilvessalo, Yrjö 1940. Suomen metsävarat vv. 1936—1938. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 28. 6. Helsinki.
- Jussila, Eino, A. 1935. Raaka-aineen vaikutus sahatavaran laatuun. Yksityismetsänomistajayhdistyksen vuosikirja VIII. Helsinki.
- Lehonkoski, N. A. 1937. Koivu faneeriteollisuuden raaka-aineena. Yksityismetsänhoitajayhdistyksen vuosikirja X. Helsinki.
- Muus, I — Holsoe, T. 1930. Ökonomske Betragtninger. Dansk Skovforenings Tidsskrift.
- Sohlman, S. A. 1932. Virkeskvaliteten i våra skogar. Helsingfors.
- Streyffert, Th. 1949. The effect industrial and chemical development on silviculture and forest management. Proceedings of the III World Forestry Congress No 1 Helsinki.
- Vuoristo, Ilmari 1932. Tukkipuiden laatuajittelu sahausta varten. Tapio — 1935. Havupuumetsien laatuarvo ja laadun arviointi. Silva Fennica 39. Helsinki.
- 1948. Sahatukien laatuajittelu. Tapion taskukirja 13:s painos. Helsinki.

Mäntysahatukkien laadun mukaisista arvosuhteista.

On the value relations according to quality of pine sawlogs.

Veijo Heiskanen.

Johdanto.

Sahatukkien laatumaksutapa on meillä saanut monista eduistaan huolimatta itse asiassa varsin vähän merkitystä käytännössä. Sen vähäinen käyttö johtuu monista eri tekijöistä, mutta eräänä pääsyyinä voidaan pitää tarkkojen tietojen puuttumista tukkien eri laatuluokkien sahausarvoista, joista on lähdettävä hintasuhteita laskettaessa. Tässä tutkielmassa syvennytään mainittuun seikkaan prof. Vuoriston aikanaan 1930-luvulla keräämään, silloin käsittelemättä jääneen aineiston pohjalla. Vaikka Vuoriston esittämässä sahatukkien laatuluokittelussa lienee eräitä puutteita, jotka kaipaavat tarkistusta, ja vaikka sahaustavoissa on tutkimuksen suorittamisen jälkeen tapahtunut muutoksia, ansaitsevat tutkimuksen tulokset vieläkin tulla lyhyesti julkaistuksi. Ne antavat orientoivia tietoja eri laatuisten sahatukkien sahausarvoista.

Tutkimusmenetelmä.

Käsillä olevat tutkimukset prof. Vuoristo suoritti kahdeksalla eri vientisahalla maan eri puolilla vv. 1938—1939. Tutkimusmenetelmä oli seuraava:

Tutkimukset tehtiin sahojen tavallisen toiminnan yhteydessä niin että tukin ollessa sahurin tukkiavaunuilla ennen pelkkakehäsahaa mitattiin pituus ja latvaläpimitta sekä määritettiin sen laatuluokka Vuoriston laatuluokitteluohteiden mukaisesti.

Kun mitattu ja arvioitu koetukki tuli toisesta kehäsahasta, merkittiin jokaiseen siitä saatuun sahatavarakappaleeseen värikynällä tukin numero jonkin matkan päähän kummastakin päästä. Lajittelupöydällä lajiteltiin numeroin merkityt koekappaleet eri sahatavaraalatuuihin. Samalla mitattiin kunkin kappaleen nimellinen leveys, paksuus ja pituus. Sama tutkijaryhmä työskenteli usealla eri sahalla. Sahatavaran lajitteluun osallistui sahan vakituinen lajittelija, jonka vaikutus tuloksissa on nähtävissä.

Sahatavaran lajittelu tapahtui Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen julkaisemien vientisahatavaran lajitteluohjeiden (julk. n:o 23) mukaan kuuteen laatuun. Tässä yhteydessä ei katsota kuitenkaan olevan

syytä selvittää näitä yksityiskohtaisia ohjeita, vaan viitataan em. julkaisuun. Myös Vuoristo (1936 a) on julkaissut lajitteluohjeet täydellisinä (ks. myös Siimes 1945).

Tutkimusaineisto.

Tutkimusaineisto kerättiin kahdeksalta sahalla maan eri puolilta sahausyhteydessä. Aineiston käsittelyä varten on maa jaettu alueisiin, kuten Vuoristo (1936 a) on tehnyt tutkimuksessaan sahatukkien koon mukaisista arvosuhteista. Alueet ovat seuraavat:

- I. Perä-Pohjola
- II. Kokemäenjoen vesistöalue
- III. Päijänteen vesistöalue
- IV. Saimaan vesistöalue
- V. Itä-Karjala.

Tutkimusaineiston jakaantuminen eri läpimittaluokkiin nähdään taulukosta 1.

Taulukko 1. Sahausaineisto eri sahoilla ja sen jakaantuminen eri läpimittaluokkiin

Alue ja saha	Tukkien luku läpimittaluokittain							Yht.
	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11" +	
I. 1	—	—	268	311	258	167	144	1 148
II. 2	69	—	316	335	435	426	248	1 829
III. 3	—	—	—	—	—	—	490	490
III. 4	—	222	739	—	—	—	—	961
IV. 5	—	—	418	242	—	—	48	708
V. 6	231	156	26	35	15	—	—	535
V. 7	—	—	193	481	494	342	—	1 510
V. 8	—	140	169	409	124	201	212	1 248
Yht.	300	518	2 124	1 813	1 326	1 136	1 142	8 359
%	3.6	6.1	26.1	21.5	15.7	13.5	13.5	100.0
Käsitelty, kpl.	—	—	2 096	1 778	1 311	1 136	1 142	7 463

Taulukko osoittaa, että koko aineisto on 8 359 tukkia. 5" ja 6" luokkia on kuitenkin niin vähän, että ne on jätetty tutkimustuloksia selostettaessa huomioon ottamatta. Samoin on jätetty sahalla IV. 6 kerätyt aineistot suuremmistakin läpimittaluokista käsittelemättä. Loppuun asti käsitellyssä aineistossa on siis vain 7 463 sahatukkia. Yli 11" läpimittaiset tukit yhdistettiin yhdeksi ryhmäksi, jotta olisi saatu tarpeeksi suuri aineisto siinäkin ryhmässä. Tähän luokkaan kerättyjen tukkien latvaläpimitta vaihteli 11":sta 20":aan. Keskiläpimitta oli n. 12—12 1/2".

On kuitenkin tarkasteltava vielä koko alkuperäistä aineistoa, jotta päästäisiin selville aineiston eräistä ominaisuuksista. Taulukossa 2 on esitetty koetukkien jakaantuminen tyvi- ja latvatukkeihin eri läpimittaluokissa.

Taulukko 2. Koetukkien suhteellinen jakaantuminen tyvi- ja latvatukkeihin eri läpimittaluokissa.

Tukin latvaläpimitta	Tyvitukkeja %	Latvatukkeja %
5"	—	100.0
6"	23.9	76.1
7"	73.5	26.5
8"	82.4	17.6
9"	85.8	14.2
10"	77.0	23.0
11 +"	88.0	12.0
Yht.	74.1	25.9

Latvatukkien suhteellinen osuus pienenee siis jatkuvasti yhtä poikkeusta lukuun ottamatta latvaläpimitan suuretessa. Tästä johtuu, että suuret tukit ovat yleensä laadultaan parempia kuin pienet tukit, kuten taulukosta 3 havaitaan.

Taulukosta 3 nähdäänkin, että 5" latvaläpimittaluokissa on III luokan tukkeja 100 % ja suurimmissa luokissa vain n. 33 %. Laadun paraneminen on voimakkainta 5" ja 7" välillä, mutta sen jälkeen vain hyvin vähäistä tai aivan olematonta.

Taulukko 3. Koetukkien jakaantuminen eri laatuluokkiin.

Tukin läpimitta	Laatuluokka			
	I	II	III	Yht.
	%			
5"	—	—	100.0	100.0
6"	0.4	16.8	82.8	100.0
7"	7.7	43.1	49.2	100.0
8"	12.3	48.5	39.2	100.0
9"	15.4	51.1	33.5	100.0
10"	16.5	49.3	34.2	100.0
11 +"	12.7	50.0	37.3	100.0
Yht.	11.1	44.1	44.8	100.0

Vuoriston (1949) mukaan jakaantuvat valtion metsistä otetut tukit vv. 1934—36 eri laatuluokkiin seuraavasti:

I lk.	9.87 %
II »	47.35 »
III »	42.78 »

Jakaantumisjärja muistuttaa siis varsin paljon koeaineiston jakaantumista eri laatuihin. On kuitenkin muistettava, että valtion metsät ovat laadultaan melkoisesti yksityismetsiä parempia, joten koeaineisto näyttää olleen laadultaan keskimääräistä parempaa. Ero koeaineiston ja koko maan

keskiarvojen välillä johtunee etupäässä siitä, että koeaineistossa on pieniä tukkeja suhteellisesti vähemmän kuin yleensä sahatukeissa.

Eri alueilla oli jonkin verran vaihtelua koetukkiin laatujaakaantumisessa. Sitä osoittavat seuraavat 7" luokan laatujaakaantumisjärjat eri alueilta. Tämä luokka on otettu vertailukohdaksi koska siitä on olemassa suurin aineisto ja sitä on ollut kaikilla alueilla.

Alue	I lk.	II lk.	III lk.
I	5.1 %	45.9 %	49.0 %
II	15.6 »	63.6 »	20.8 »
III	6.4 »	34.1 »	59.5 »
IV	3.0 »	28.8 »	67.2 »
V	8.5 »	43.3 »	48.3 »

Eniten poikkeavat keskiarvosta II ja IV alue. Edellisellä koeaineiston laatu on huomattavasti parempaa kuin muualla ja jälkimmäisellä taas melkoisesti muita huonompaa.

Koeaineiston mukaan on u/s- ja V-tavaran yhteisestä määrästä laskettu V-% keskimäärin 27.6, mutta virallinen tilasto ilmoittaa v. 1939 vientisaha-tavaramme V-prosentin koko maan keskiarvoksi 32.0. Tämä ero osoittaa, että sahatavaran laatu on saatu suunnilleen yhtä paljon maan keskimäärää paremmaksi kuin sahatukkiin laatu. Siitä ilmenee, että sahatavaran lajit-telu on suoritettu melko huolellisesti, ja että tuloksia voidaan pitää tyy-dyttävänä.

Tutkimustulokset.

Sahatavaran jakaantuminen eri laatuihin.

Sahatavaran laatu riippuu ensi sijassa sahatukkiin laadusta, sillä tärkeimmät sahatavaran laadun tunnuksat ovat oksat, jotka esiintyvät jo raaka-aineessa. Lisäksi laatu riippuu jonkin verran asetteesta, jota käytetään sahattaessa. Asete vaihtelee kuitenkin eri sahoilla kussakin läpi-mittaluokassa vain niin vähän, että kyseisessä aineistossa ei sitä ole tar-vinnut ottaa huomioon.

Sahatavaran laadun jakaantuminen eri laatuista tukeista sahattaessa on esitetty taulukoissa 4, 5 ja 6.

Luvuista nähdään, että eri sahojen ja alueiden välillä on olemassa suu-ria eroja I luokan tukeista saadun sahatavaran laatujaakaantumisessa. Se johtunee jonkin verran eri alueiden sahatukkiin laatueroavaisuuksista ja myös sahatukkiin sekä sahatavaran laadun arvioinnin subjektiivisuudesta (vrt. Vuoristo 1936 a, Jussila 1936). Näyttää siltä kuin sahoilla, joilla tukkiin laatu on arvioitu parhaimmaksi (2 ja 7) olisi saatu huonointa sahatavaraa I luokan tukeista. Tämä johtunee siitä, että tukkiin laatu ei ole todellisuudessa ollut muita parempi; vaan arviointiohjeita on näillä sahoilla

Taulukko 4. I luokan tukeista saatavan sahatavaran suhteellinen jakaantuminen eri laatuluokkiin.

Alue ja saha	Sahatavaran laatuluokka					
	I	II	III	IV	V	VI
	% sahaustuloksesta					
	7"					
I. 1	4.9	7.9	47.2	25.2	—	14.8
II. 2	3.5	6.1	53.3	20.8	4.0	12.3
III. 4	20.3	32.8	26.7	6.8	1.4	12.0
IV. 5	22.0	51.0	9.6	1.9	—	15.5
V. 7	9.5	8.5	42.9	14.4	8.0	16.7
V. 8	19.1	33.9	22.6	1.6	1.0	11.8
Keskim.	14.8	23.3	33.7	11.8	2.5	13.9
	8"					
I. 1	7.3	8.8	45.9	21.7	5.7	10.6
II. 2	8.5	9.0	46.0	17.4	7.0	12.1
IV. 5	22.7	37.3	28.8	—	1.3	9.9
V. 7	6.1	5.2	47.0	23.1	6.7	11.9
V. 8	26.3	28.4	28.8	6.1	1.0	9.4
Keskim.	14.2	17.7	39.3	13.7	4.3	10.8
	9"					
I. 1	11.2	13.9	23.0	33.0	14.2	4.7
II. 2	10.2	7.0	45.2	21.6	5.8	10.2
V. 7	11.9	16.3	29.4	27.9	10.3	4.2
V. 8	42.0	26.0	21.1	4.1	0.3	6.5
Keskim.	18.8	15.8	29.7	21.7	7.7	6.3
	10"					
I. 1	12.9	10.0	35.5	22.2	13.7	5.7
II. 2	9.5	6.8	32.8	16.8	7.3	6.8
V. 7	26.5	9.3	44.5	8.9	4.8	6.0
V. 8	24.4	36.9	27.3	4.3	2.8	4.3
Keskim.	18.3	15.8	40.0	13.1	7.1	5.7
	11" +					
I. 1	11.3	9.9	28.2	25.5	15.9	9.2
II. 2	19.8	12.5	41.6	7.4	11.6	7.1
III. 3	31.9	36.3	25.6	4.5	1.5	0.2
V. 8	34.9	26.3	21.7	12.2	1.4	3.6
Keskim.	24.5	21.3	29.3	12.4	7.6	4.9

tulkittu lievemmin kuin muilla. Kuten seuraavassa tullaan huomaamaan, mainituilla sahoilla on myös ero eri luokkien tukkien sahaustuloksen laatu-jakaantumisen välillä pienin.

Tällainen ohjeiden tulkinta aiheuttaa sen, että tutkimustuloksien antama sahatukkien eri luokkien väliset arvoerot on todellista jonkin verran pienempiä. Toisaalta voitaisiin kuitenkin odottaa, että sahoilla, joilla tukit on arvioitu liian lievästi olisi sahatavaran lajittelu samaan suuntaan virheellinen. On kuitenkin muistettava, että sahatavaran lajittelussa oli

Taulukko 5. II luokan tukeista saatavan sahaustuloksen suhteellinen jakaantuminen eri laatuluokkiin.

Alue ja saha	Sahatavaran laatuluokka					
	I	II	III	IV	V	VI
	% sahaustuloksesta					
	7"					
I. 1	0.9	2.1	18.1	44.6	22.0	12.3
II. 2	0.9	1.4	33.4	40.8	11.9	11.6
III. 4	4.2	17.9	41.1	20.6	5.6	10.8
IV. 5	7.9	18.9	36.3	15.2	6.9	14.8
V. 7	0.8	0.7	13.8	47.2	19.0	18.5
V. 8	3.6	10.6	36.8	28.4	9.1	11.5
Keskim.	3.0	8.6	29.9	32.8	12.4	13.3
	8"					
I. 1	1.0	2.0	20.0	45.2	20.0	11.8
II. 2	1.6	1.9	35.0	41.0	9.9	10.6
IV. 5	4.6	16.2	43.3	13.5	9.3	13.2
V. 7	1.2	1.4	22.5	38.5	23.5	12.9
V. 8	7.8	9.8	37.4	27.2	7.0	10.8
Keskim.	3.2	6.3	31.7	33.1	13.9	11.8
	9"					
I. 1	1.7	1.4	13.2	47.7	30.0	6.0
II. 2	1.5	2.9	32.1	39.8	17.3	10.0
V. 7	2.2	3.1	18.9	43.2	26.2	6.4
V. 8	18.7	15.1	28.4	25.3	4.8	7.7
Keskim.	6.0	5.6	23.2	39.0	18.8	7.4
	10"					
I. 1	1.1	1.5	19.0	48.9	23.6	5.9
II. 2	2.9	2.6	35.0	35.1	16.4	8.0
V. 7	3.3	1.8	27.0	41.5	19.2	7.2
V. 8	6.2	15.9	34.2	28.5	10.5	4.7
Keskim.	3.4	5.5	28.8	38.5	17.4	6.4
	11" +					
I. 1	1.4	1.1	13.6	41.1	38.3	4.5
II. 2	5.6	1.5	27.2	33.0	23.0	9.7
III. 3	10.2	13.3	42.4	21.7	10.9	1.5
IV. 5	8.3	31.8	49.8	1.2	5.3	3.6
V. 8	6.7	8.7	27.9	33.3	18.4	5.0
Keskim.	6.4	11.3	32.2	26.1	19.2	4.8

mukana vakituinen lajittelija, joten mainittua virhettä on tuskin esiintynyt. Sitä osoittavat tutkimustuloksetkin, kuten edellä esitettiin.

Läpimittaluokkien laatu-jakaantumista osoittavissa keskiarvoissa on eri luokkien välillä myös eroja, jotka ovat kuitenkin varsin säännönmukaisia. I-laadun osuus sahatavaraasta kasvaa tukkien läpimitan suuretessa. Se on helposti selitettävissä, sillä oksaton osa on suurissa (= vanhoissa) puissa paksumpi kuin pienissä, joten primalautatavaraa saadaan niistä huo-

Taulukko 6. III luokan tukeista saatavan sahatavaran suhteellinen jakaantuminen eri laatuihin.

Alue ja saha	Sahatavaran laatuluokka					
	I	II	III	IV	V	VI
	7"					
I. 1	0.1	0.9	4.0	29.5	52.6	12.9
II. 2	—	0.2	4.1	43.9	32.0	19.8
III. 4	0.3	1.9	19.3	40.8	26.6	11.1
IV. 5	0.7	3.8	27.7	31.4	23.9	12.5
V. 7	0.4	—	2.8	31.8	50.4	14.6
V. 8	1.0	2.3	20.2	36.9	29.4	10.2
Keskim.	0.4	1.5	13.0	35.7	35.8	13.6
	8"					
I. 1	—	0.1	2.3	31.8	54.9	10.9
II. 2	—	—	15.6	50.8	23.6	10.0
IV. 5	0.3	2.3	22.9	30.9	29.0	14.6
V. 7	0.1	0.2	3.0	23.4	61.6	11.7
V. 8	1.0	2.3	16.6	37.0	32.1	11.0
Keskim.	0.3	1.0	12.1	34.8	40.2	11.6
	9"					
I. 1	—	0.3	2.6	26.3	64.5	6.3
II. 2	0.2	0.2	15.5	50.0	25.3	8.8
V. 7	0.1	0.3	2.3	33.7	56.8	7.0
V. 8	2.8	8.2	19.0	36.8	25.5	7.7
Keskim.	0.8	2.3	9.9	36.7	43.0	7.3
	10"					
I. 1	0.1	—	1.8	26.2	59.8	12.1
II. 2	0.1	0.1	8.7	47.3	35.8	8.0
V. 7	0.4	0.2	3.3	34.7	56.2	5.2
V. 8	1.8	1.7	15.4	36.3	38.0	6.8
Keskim.	0.6	0.5	7.3	36.1	47.5	8.0
	11"					
I. 1	0.3	0.3	4.7	31.9	55.2	7.6
II. 2	0.3	0.5	5.9	43.7	41.4	8.2
III. 3	1.1	2.9	18.6	39.4	34.4	3.6
IV. 5	1.5	2.7	22.2	35.7	31.8	6.1
V. 8	4.2	1.0	5.0	29.8	45.3	14.7
Keskim.	1.5	1.5	11.3	36.1	41.6	8.0

mattavasti enemmän kuin pienistä tukeista. Toisaalta suurissa tukeissa voi olla paksujakin kylestyneitä oksia ilman, että puun pinnassa on enää huomattavissa mitään merkkiä. Tämä taas selvittää kvinttaprosentin suuruuden isoissa tukeissa.

VI-laadun, joka on pääasiassa pintalautoja, osuus pienenee sahatukin latvaläpimitan suuretessa. Vuoristo (1936 a) on tullut samaan tulokseen. Tämä onkin luonnollinen seuraus siitä, että kaikista tukeista saadaan yhtä paljon suunnilleen saman kokoisia pintalautoja, joten sahaustuloksen

absoluuttisen määrän kasvaessa tukin suuretessa pintalautojen osuus pienenee.

Kaikissa läpimittaluokissa on III-laadun sahatavaran osuus suurin vaihdellen 29.3 %:sta 40.0 %:iin. Toiseksi suurin on yleensä II- tai I-laatu.

Vaihtelut eri sahojen välillä ovat myös II luokan tukkien kohdalla huomattavat. Syyt siihen ovat samat kuin I luokan kohdalla mainitut.

Priimatavaran osuus näyttää suurenevan latvaläpimitan kasvaessa kuten I luokan tukeista sahattaessakin. Tähän löydetään II luokan tukkien kohdalla toinen syy kuin I luokan tukeissa. Sahatukien laatuluokittelussa sallitaan II ja III luokissa yhtä suuret oksat kaikissa läpimittaluokissa, mutta sahatavaran lajitteuhjeissa suurimman sallitun oksan koko suurenee tavaran leveyden lisääntyessä. Sahatavaran leveyden ja sahatukien koon välillä on taas olemassa selvä positiivinen korrelaatio (Vuoristo 1936 a). On siis selvää, että suurista tukeista saadaan yleensä jonkin verran parempaa tavaraa kuin pienistä tukeista. Muissa laaduissa ei ole havaittavissa säännönmukaista vaihtelua lukuunottamatta kvinttaa. Sen osuus on kasvanut latvaläpimitan kasvaessa. Eräänä syynä lienee lahoaksien määrän lisääntyminen puun vanhetessa, jolloin puun läpimitta myös kasvaa.

VI-laatua on suunnilleen samat määrät kuin I luokan tukkien sahaustuloksessakin, suurissa läpimittaluokissa huomattavasti vähemmän kuin Vuoriston (1936 a) mukaan sahatavarassa yleensä.

IV-laatu on kaikissa läpimittaluokissa 11" + luokkaa lukuunottamatta yleisintä. Toiseksi yleisin laatu on III-laatu.

III luokan tukeista saatavasta sahatavarasta on suuremmissa läpimittaluokissa I-laadun osuus suurempi kuin pienissä läpimittaluokissa, kuten muidenkin laatuluokkien tukeissa oli laita. III-laadun osuus on sen sijaan pienentynyt tukkien suuretessa. V-laadun osuus on taas suurentunut jonkin verran tukkien läpimitan suuretessa. Syyt lienevät samat kuin I ja II laatuluokan tukkien kohdalla. On kuitenkin havaittavissa, ettei sahatavaran laatu keskimäärin ottaen parane tukkien suuretessa. Pikemminkin on huomattavissa päinvastainen tendenssi. Tämä on seurauksena siitä, että useimmiten suurissa puissa oksatkin ovat huomattavasti paksumpia kuin pienissä puissa.

VI-laadun osuus pienenee jonkin verran suuremmissa läpimittaluokissa, mutta on niissä selvästi suurempi kuin I ja II luokan tukeista saadun sahatavaran pintalauta- ja hylkytavaraosuus.

Kaikissa läpimittaluokissa on V-laatu yleisintä, ja sen osuus vaihtelee 35.8 %:sta 47.5 %:iin. IV-laadun osuus on kaikkialla toiseksi suurin.

Vertaillaessa eri luokkaisista tukeista saatujen sahatavarojen laatu- jakaantumista, huomataan, että erot eri luokkien välillä ovat aivan selvät. Keskimääräinen jakaantuminen oli eri luokissa seuraava:

Sahatukien laatu	Sahatavaran laatu					
	I	II	III	IV	V	VI
I	18.1	18.8	34.4	14.5	5.8	8.4
II	4.4	7.5	29.2	34.9	16.3	8.7
III	0.7	1.4	10.7	35.9	41.6	9.7
Keskim.	4.5	6.5	22.3	32.5	25.1	9.1

Luvuista nähdään, että I luokan tukeista sahatussa tavarassa III-laatu on yleisintä, II luokan tukeista saadaan eniten IV-laatua ja III luokan tukeista V-laatua. Vertailtaessa saatua tulosta Vuoriston (1936 b, 1949) luokitteluohjeissa olettaisiin laatujaotukseen havaitaan, että I luokan tukeista on saatu hieman huonompaa tavaraa, II luokan ja III luokan tukeista taas hieman parempaa tavaraa, kuin ohjeita tehtäessä on laskettu. Laskettaessa keskimääräiset sahatavaralaadut eri luokkaisille tukeille siten, että sahatavaran I-laatua merkitään 1:llä, II-laatua 2:lla jne, saadaan seuraavat luvut:

I lk.	2.963
II »	3.803
III »	4.454

I lk:n tukeista saadaan siis keskimäärin hiukan III-laatua parempaa tavaraa, II lk:n tukeista hiukan IV-laatua parempaa tavaraa ja III lk:n IV-V-laadun sahatavaraa.

Erot tukkilaatujen välillä eri läpimittaluokissa ovat myös aivan samantapaiset, kuten taulukoista 4, 5 ja 6 havaitaan. Niiden selventämiseksi esitetään seuraavassa vielä eri luokkaisten tukkien keskimääräiset sahatavaralaadut läpimittaluokittain.

Keskimääräinen sahaustuloksen laatu läpimittaluokittain

	7"	8"	9"	10"	11"
I »	3.056	3.086	3.026	2.920	2.720
II »	3.829	3.836	3.812	4.002	3.548
III »	4.458	4.484	4.407	4.534	4.388

I lk:n tukeista saatu sahatavara on jatkuvasti sitä parempaa mitä suuremmista tukeista on kysymys. Muissa luokissa, ennen kaikkea III:ssä, ei ole havaittavissa yhtä selvää riippuvaisuutta sahatavaran laadun ja sahaustukien koon välillä.

Huomiota herättää, että VI-laadun osuus on suunnilleen yhtä suuri kaikissa laatuluokissa. Se on seurauksena siitä, jo mainitusta seikasta, että suurin osa VI-laadusta on pintalautoja, joita saadaan kaikista tukeista yhtä paljon. Hylkytavaraa syntyy III luokan tukeista enemmän kuin muista tukeista ja se onkin aiheuttanut ne pienet erot, joita eri luokkien välillä on. VI-laatu jakaantui näet pintalautoihin ja hylkytavaraan eri luokkaisen tukkien sahaustuloksessa seuraavasti:

	I lk.	II lk.	III lk.
pintalautoja, %	7.3	7.1	7.3
hylkytavaraa, »	1.1	1.6	2.4
yhteensä	% 8.4	8.7	9.7

Eri laatuisten tukkien sahaustulosprosentti.

Sahattukien sahausarvo riippuu kahdesta eri tekijästä, jotka ovat:

1. sahaustuloksen laatu
2. sahaustulosprosentti.

Sahaustuloksen laatujaakaantuminen selostettiin edellä, mutta sahaustulosprosenttia ei ole vielä käsitelty. Se vaihteli varsin vähän eri laatuisten välillä. Kuitenkin oli havaittavissa, että tukkien suuretessa tämä prosentti pieneni. Se vaihteli myös jonkun verran eri sahoilla riippuen asetteesta, jota käytettiin. Eri luokkaisten tukkien sahaustulosprosentti oli keskimäärin seuraava:

I	II	III
67.2	66.9	69.1

Prosentit on laskettu sahattukien teknillisestä kuutiosta. Erot eri luokkien välillä ovat niin pienet, ettei niitä tarvitse ottaa sahausarvoa laskettaessa huomioon. Luvut osoittavat melko suurta yhdenmukaisuutta virallisesta tilastosta saataviin sahausprosentteihin, jotka vaihtelivat vv. 1924—29 65.7 %:sta 68.8 %:iin (Pöntynen 1931).

Eri laatuisten tukkien arvo sahatavarana.

Sahattavaran eri laatuisten hinnat eroavat toisistaan huomattavasti, sillä niiden käyttöarvo on hyvin vaihteleva. Nykyisin käytetään Siimeksen mukaan seuraavaa hinnoittelua eri sahatavaralaatuisten kesken (Vuoristo 1949):

Laatu	I	II	III	IV	V	VI
Suht. arvo	200	130	110	90	85	60

Näiden suhdelukujen avulla saadaan eri laatuluokkaisen tukkien arvoksi sahatavarana eri läpimittaluokissa taulukon 7 osoittamat arvot. Eri sahoilla arvot vaihtelevat jonkin verran, mutta tutkielman orientaation luonteen vuoksi on katsottu riittäväksi koko maan keskiarvojen julkaiseminen.

Taulukko 7. Eri laatuisten tukkien suhteellinen arvo sahatavarana läpimittaluokittain.

Latvaläpimitta	Laatuluokka		
	I	II	III
7"	118.0	98.1	87.8
8"	117.1	98.1	87.7
9"	120.7	100.3	89.4
10"	122.4	103.4	87.5
11" +	129.5	105.6	90.0

Taulukon 7 luvut osoittavat, että I luokan sahattukien suhteellinen arvo sahatavarana vastaa II—III-laadun sahatavaran arvoa. II luokan tukeista taas saadaan keskimäärin III—IV-laadun arvoista sahatavaraa ja III luokan tukkien sahausarvo on suunnilleen IV- ja V-laadun sahatavaran arvojen puolivälissä.

Luvuista nähdään myös, että suurien tukkien arvot ovat yleensä suuremmat kuin pienten tukkien, vaikka laskelmissa ei olekaan otettu eri levyisten sahatavaroitten arvovaihteluja huomioon. Ero johtuikin ensi sijassa VI-laadun suhteellisesta vähenemisestä tukkien suuressa. Osittain on vaihteluun syynä myös jo mainittu sahatukien luokittelun ja sahatavaran lajittelun erilainen oksien huomioon ottaminen.

Taulukkoon 8 on laskettu eri sahatukkiluokkien suhteelliset arvot niin, että II luokan tukkien arvoa on merkitty 100:lla, jotta nähtäisiin suhteet läpimittaluokittain paremmin vertailukelpoisina.

Taulukko 8. Eri laatuluokkien tukkien suhteellinen arvo sahatavarana. (II = 100).

Latvaläpimitta	Laatuluokka		
	I	II	III
7"	120.3	100	89.5
8"	119.4	100	89.4
9"	120.3	100	89.1
10"	118.4	100	84.6
11" +	122.6	100	85.2
Keskim.	120.2	100	87.6

Taulukosta 8 huomataan, että vaihtelut eri läpimittaluokkien välillä ovat niin pienet ja todennäköisesti aineiston puutteellisuuden aiheuttamat, että sahatukien eri laatuluokkien suhteellista arvoa sahatavarana voidaan kuvata kaikista luokista saadulla keskiarvolla. Eri laatuluokkien suhteelliset arvot ovat:

I lk.	120.2 ~ 120
II »	100
III »	87.6 ~ 88

Sahatukien eri kokojen arvosuhteet sahatavarana, joissa on otettu huomioon VI-laadun aiheuttamat eroavaisuudet, saadaan Vuoriston (1936 a) tutkimuksesta. Niiden ja tämän tutkielman tulosten avulla saadaan taulukon 9 osoittamat suhteelliset sahausarvot eri kokoisille ja laatuille sahatukeille.

Taulukko 9. Eri läpimittaisten ja laatuisten sahatukien suhteellinen arvo sahatavarana (7" II lk = 100).

Latvaläpimitta	Laatuluokka		
	I	II	III
7"	120.2	100	87.6
8"	124.7	103.7	90.9
9"	129.8	108.0	94.6
10"	138.7	115.3	101.2
11" +	149.1	124.0	108.6

Taulukosta nähdään, että erot eri laatuisten ja kokojen välillä ovat varsin suuret. Esim. 7" I lk:n tukkia vastaa n. 11" II lk:n tukki jne. Laadun vaikutus on siis erittäin suuri. Siirtyminen I lk:sta II lk:aan vastaa 4—5" ja siirtyminen II lk:sta III lk:aan vastaa 3" eroa läpimitassa. Sahatukien laadulla on siis niin tärkeä vaikutus sahatavaran arvoon, että se pitäisi ottaa ehdottomasti kaikkialla huomioon hinnoituksessa.

Mainitut suhteet tarkoittavat arvosuhteita sahalalla, joista kantohintojen suhteita laskettaessa on lähdettävä. Sahatukien hankintakustannukset, jotka on vähennettävä sahausarvoista kantohintaa laskettaessa, ovat käytännöllisesti katsoen yhtä suuret kaikissa laatuluokissa. Näin ollen tulee laatukorotuksen ja vähennyksen kantohinnoissa olla absoluuttisesti yhtä suuri kuin sahausarvoissa. Suhteellisesti ero eri luokkien kantohinnoissa on siis sitä suurempi, mitä suuremmat hankintakustannukset ovat. Toisaalta on kuitenkin huomattava, että kuljetuksen ja varastointien aikana syntyy tukkeihin vikoja, jotka alentavat I luokan tukkien arvoa enemmän kuin muiden. Ne vaikuttavat siis eri laatuluokkien eroa vähentävästi.

KIRJALLISUUTTA.

- Jussila, Eino A. 1935. Raaka-aineen vaikutus sahatavaran laatuun. Yksityismetsänhoitajayhdistyksen vuosikirja VIII ss 24—38.
- 1936. Sahatavaran lajittelu. Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistyksen julkaisuja N:o 19. Helsinki.
- Pöntynen, V. 1931. Suomen puunjalostusteollisuuden raaka-aineen käyttö vuosina 1911—29. Acta Forestalia Fennica 37. 3. Helsinki.
- Siimes, F. E. 1945. Sahatavaran lajittelu sen käyttövaatimuksia silmälläpitäen. Helsinki.
- Suomen Virallinen Tilasto. Teollisuustilasto v. 1939.
- Valtioneuvoston päätös järeän havupuun hinnoituksessa. Suomen As. kok. N:o 833 1944.
- Vientisahatavaran lajitteluohjeet. 1936. Puutekniikan Tutkimuksen Kannatusyhdistyksen julkaisuja N:o 23. Helsinki.
- Vuoristo, Ilmari 1932. Tukkipuiden laatuajittelu sahausta varten. Tapio ss. 475—479.
- 1936. a. Tutkimuksia sahatukien arvosuhteista. I. Tukkien latvaläpimitan vaikutus sahaustuloksen myyntihintaan. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julk. 23. 3. Helsinki.
- 1936. b. Havupuumetsien laatuarvo ja laadun arviointi. Silva Fennica 39 ss. 232—247. Helsinki.
- 1949. Sahapuiden laatuajittelu. Tapion taskukirja 12:s painos ss. 233—235. Helsinki.

Mäntysahatukkien laatuarvioinnin tarkkuudesta.

On the accuracy of valuation according to quality of pine sawlogs.

Veijo Heiskanen.

Johdanto.

Laatumaksutapa sahatukkien kaupassa ei ole maassamme saanut vielä sellaista laajuutta kuin alunperin 1930-luvulla toivottiin. Onpa se monissa tapauksissa menettänyt kaiken merkityksensä. Tämä johtuu etupäässä seuraavista seikoista:

1. Ei tunneta eri laatuokkien sahatukkien sahausarvoja.

2. Ei tunneta eri laatuokkien sahatukkien tekovaikeutta, jossa myös on suuria eroja eri luokkien välillä (vrt. Vuoristo 1936, Streyfert 1949).

3. Puutteelliset tiedot nykyisin käytetyn silmämääräisen laatuarviointimenetelmän luotettavuudesta (vrt. Diener 1948).

Sahatukkien laatuksymyksen selvittämiseksi tarvitaan siis paljon tutkimustoimintaa. Kysymys oli esillä metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosaston ohjelmassa jo 1930-luvulla, mutta kerätyt aineistot jäivät silloin käsittelemättä. Laatu tutkimukset on nyt otettu uudestaan osaston ohjelmaan ja sen vuoksi julkaistaan ensiksi orientoivina tietoina vanhojen tutkimusten tulokset.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan Vuoriston (1936) laatuokitteluun perustuvan silmävaraisen laatuarvioinnin tarkkuutta metsät. kand. Valtialan keräämän aineiston valossa.

Tutkimusmenetelmä ja -aineisto.

Tutkimus suoritettiin v. 1950 kuutioarvioinnin tarkkuutta selvittävien kokeiden yhteydessä (Heiskanen 1950). Eräät metsäammattimiesryhmät arvioivat tarkoitukseen valitut koeleimikot seuraavasti:

Kukin arviomies arvioi jokaisesta pystykoepuusta saatavat tukit ja määrittä niiden laatuokan Vuoriston (1936) laatuokitteluohteiden mukaan. Joihinkin puihin oli merkitty valkoisella maalilla 2" ja 1 1/2" oksat arvioinnin helpottamiseksi.

Arvioinnin päätyttyä mitattiin koepuut tikapuiden avulla tarkasti ja apteerattiin pystyyn silmällä pitäen suurinta kuutiotulosta. Samalla huolehdittiin kuitenkin, ettei laadun asettamia vaatimuksia laiminlyöty. Jo-

kaisen tukin laatuokka määritettiin tarkistuksessa mittaamalla suurin oksa ja lenkous ja arvioimalla silmämäärin muut viat. Tätä laadun arvioinnin tarkistusta kutsutaan seuraavassa mittaukseksi erotukseksi koehenkilöiden suorittamasta arvioinnista.

Koeleimikot ja -henkilöt selviävät seuraavasta asetelmasta.

Koeleimikko	Henkilöryhmä	Koepuita	Arvio- miehiä	Yht. arvioi- tuja runkoja
Hiitola	metsätyönjohtajien jatko- kurssi (puutavarayhtiöt)	45	29	1 305
Ruotsinkylä	metsähallituksen metsän- hoitajia (mhl)	155	14	2 170
—»—	metsät. tutkimuslaitoksen henkilök. (mtt)	77	5	385
—»—	Evon metsäkoulun opet- tajat ja oppilaat (evol)	155	44	6 820
Jyväskylä	metsätyönjohtajien jatko- kurssi (Tapio)	34	33	1 122
			125	11 802

Arvioimiseen osallistui yhteensä 125 miestä, joista kukin arvioi 34—155 koerunkoa, joiksi oli valittu eri metsätyypeiltä mahdollisimman vaihtelevan laatuista puita. Runkoarviointeja oli kaikkiaan lähes 12 000.

Tutkimuksen tulokset.

Virhemahdollisuudet.

Ennenkuin käydään tarkastelemaan laatuarvioinnin tarkkuutta koskevia tutkimustuloksia, on syytä muutamain sanoin kosketella laatuarvioinnissa esiintyviä virhelähteitä.

Luokitteluohteista nähdään, että osa laatuokituksista on ilmoitettu tarkoin mitattavina yksikköinä, mutta toisiin taas on jätetty varsin suuri subjektiivinen harkintamahdollisuus. Virheitä voi edellisten tunnusten arvioinnissa sattua vain mittojen väärästä arvioinnista. Jälkimmäisiä arvioitaessa saattaa virheellisuuden lähteenä olla lisäksi ohjeiden tulkinta. Vielä voi virheitä syntyä niin, että jotkut puun viat jäävät arviomiehiltä kokonaan huomaamatta.

Laatuarviointi tapahtuu käytännössä tavallisesti leimauksen ja kuutioarvioinnin yhteydessä pystypuista, kuten se suoritettiin näissäkin kokeissa. Laatuarvioinnin tarkistus (mittaus), jonka tulokseen arviointitulosta verrattiin, tehtiin runkojen tarkistusapteerauksen yhteydessä. Tämä tarkistusapteeraus vastaa käytännössä tukkien tekoa, siis todellista apteerausta, jossa rungosta valmistetaan vain harvoin juuri samanmittaisia tukkeja, kuin niitä on leimattaessa arvioitu saatavan. Vaikka siis arvioinnin ja mittauksen kohteena olevat rungot ovat samat, arviointivirheitä voi syntyä myös niin, että rungon tukeiksi jako on virheellinen ja rungon käyttöosan pituus on väärin arvioitu.

Tutkituilla arviomiehillä olivat tärkeimmät erot kuutioarvioinnin ja kuutiomittauksen välillä seuraavat (Heiskanen 1950).

1. Tyvitukkien arvioitu pituus oli kaikkialla mitattua suurempi.
2. Koko käyttöosan pituus oli arvioitu jokaisessa ryhmässä keskimäärin mitattua lyhyemmäksi. Kuitenkin oli havaittavissa sellainen säännönmukaisuus, että lyhyiden runkojen käyttöosan pituus oli arvioitu mitattua pitemmäksi ja pitkien puiden käyttöosan pituus taas mitattua lyhyemmäksi.

Rungon eri tukkien laatu.

Arvioimisvirheiden suuntaa ja lähdettä tarkasteltaessa on katsottu tarpeelliseksi tutkia erikseen tyvi-, väli- ja latvatukkien laatuarvioinnin luotettavuutta. Taulukossa 1 on esitetty kunkin ryhmän arviointituloksen mukainen keskimääräinen laatu suhdelukuna eri tukeille¹⁾. Suhdeluku on saatu niin, että on laskettu montako prosenttia arviotulos on mittauksen tuloksesta.

Taulukko 1. Rungon eri tukkien arvioitu keskimääräinen laatu suhdelukuna (mitattu laatu = 100).

Arvioimisryhmä	T u k k i			
	1	2	3	4
	Suhdeluku			
Hiitola	88.1	97.8	99.1	110.4
Ruotsinkylä, mhl	95.4	99.3	100.9	103.0
» mtt	90.2	95.6	97.2	103.0
» evol	93.9	103.4	101.9	103.7
Jyväskylä	91.4	108.4	117.1	100.0
Keskimäärin	91.3	100.9	103.2	104.0

Taulukosta nähdään, että eri asemassa olevien tukkien arvioinnissa on havaittavissa selviä eroja. Tyvitukki on arvioitu kaikkialla mittaustuloksen osoittamaa laatua paremmaksi. Toinen tukki on arvioitu vielä kolmessa ryhmässä paremmaksi kuin mittausta osoittaa, mutta keskiarvo on jo mittaustulosta huonompi. Kolmas tukki on sen sijaan arvioitu enää kahdessa ryhmässä mittaustulosta paremmaksi ja neljäs tukki on arvioitu yhdessä ryhmässä samoin, kuin se on mitattu ja muissa mittaustulosta huonommaksi. Suunta on siis sellainen, että mentäessä tyvitukista ylöspäin arviotulos huononee suhteellisesti enemmän kuin oikea laatu. Laatuarvioinnissa ei siis ole havaittavissa samaa keskiarvoon pyrkimistä, joka oli kuutioarvioinnissa tunnusomaista (Heiskanen 1950). Päinvastoin, yleensä hyvälaatuiset tyvitukit on arvioitu paremmiksi ja yleensä huonolaatuiset latvatukit huonommiksi kuin ne mittauksen mukaan ovat.

¹⁾ Keskimääräinen laatu saadaan niin, että lasketaan kunkin tukin arviointien keskiarvo kertomalla laatuluokan lukuarvo (I l. = 1, II l. = 2, III l. = 3) sen prosenttisella osuudella. Esim. jos jonkin leimikon tyvitukit jakaantuvat eri laatuluokkiin seuraavasti I l. 20 %, II l. 50 % ja III l. 30 %, niiden keskimääräinen laatu on:

$$\frac{20 \cdot 1 + 50 \cdot 2 + 30 \cdot 3}{100} = 2.1$$

Taulukosta 1 ilmenee vielä, että tyvitukin arvioinnissa virhe on suurin, 8.7 %, ja toisen tukin arvioinnissa pienin, josta se taas suurenee ylöspäin mentäessä. Tämä tuntuu hiukan ihmeelliseltä, sillä tyvitukkeja arvioitaessa nähdään laatutunnukset kaikkein lähimpää, joten niiden arvioinnin pitäisi olla varimmalla pohjalla. Asiaa on kuitenkin tarkasteltava rungon eritukien laatuluokkiin jakaantumisen valossa. Se on esitetty arviointi- ja mittaustuloksina taulukossa 2.

Taulukko 2. Rungon eri tukkien suhteellinen jakaantuminen laatuluokkiin arvioitaessa ja mitattaessa.

Arviointiryhmä	I l.		II l.		III l.	
	mitattu %	arvioitu %	mitattu %	arvioitu %	mitattu %	arvioitu %
T y v i t u k k i						
Hiitola	11.06	33.06 ± 0.74	73.11	57.35 ± 2.30	16.26	9.59 ± 1.05
Ruotsinkylä, mhl	37.79	44.58 ± 1.85	52.74	47.00 ± 0.56	9.47	8.42 ± 0.69
» mtt	25.06	39.68 ± 2.28	58.34	47.88 ± 3.16	16.60	12.44 ± 2.45
» evol	37.79	51.03 ± 1.24	52.74	36.77 ± 1.18	9.46	12.20 ± 0.94
Jyväskylä	—	19.99 ± 3.37	91.68	69.66 ± 3.36	8.32	10.35 ± 1.56
T o i n e n t u k k i						
Hiitola	3.81	5.33 ± 0.90	59.68	61.37 ± 3.16	36.51	33.10 ± 3.12
Ruotsinkylä, mhl	5.80	4.07 ± 0.47	37.72	40.80 ± 2.85	57.18	55.13 ± 2.88
» mtt	3.89	4.48 ± 1.34	40.93	50.88 ± 2.60	55.18	44.64 ± 3.34
» evol	5.80	3.44 ± 0.37	37.72	31.85 ± 2.03	57.18	64.71 ± 1.97
Jyväskylä	—	2.45 ± 1.19	80.54	54.63 ± 4.50	19.46	42.92 ± 4.67
K o l m a s t u k k i						
Hiitola	—	0.13 ± 0.00	27.22	29.44 ± 4.65	72.78	70.43 ± 4.64
Ruotsinkylä, mhl	—	—	11.00	8.39 ± 2.39	89.00	91.61 ± 2.39
» mtt	—	—	12.81	20.86 ± 3.84	87.19	79.14 ± 3.84
» evol	—	—	11.00	5.55 ± 1.23	89.00	94.45 ± 1.23
Jyväskylä	—	0.18 ± 0.21	56.57	15.84 ± 2.99	43.43	84.34 ± 3.04
N e l j ä s t u k k i						
Hiitola	—	14.29 ± 12.54	54.21	—	45.79	85.71 ± 12.54
Ruotsinkylä, hl	—	—	12.68	4.19 ± 3.51	87.32	95.81 ± 3.51
» mtt	—	—	12.73	4.02 ± 3.57	87.27	95.98 ± 3.57
» evol	—	—	12.68	1.97 ± 1.36	87.32	98.03 ± 1.36
Jyväskylä	—	—	—	—	100.00	100.00

Taulukosta 2 selviää, että tyvitukkeja on viety arvioitaessa I luokkaan kaikkialla enemmän kuin siihen mittauksen perusteella kuuluu. Keskiarvon keskivirheet osoittavat, että mitattujen ja arvioidujen tulosten välinen ero on todellinen, koska se on kaikkialla kolminkertaista keskivirhettä suurempi. — Mistä tällainen säännönmukaisuus sitten johtuu?

I luokan laatutunnukset ovat suureksi osaksi hyvin tuloksin varaisia. Oksien puuttuminen tosin tuntuu selvältä tunnukselta, mutta pieni kuivan

oksan tynkä jää helposti huomaamatta tai se katsotaan niin pieneksi, ettei sitä kannata ottaa huomioon. Puun suoruus on myös ohjeissa määrittelmättä, sillä on muistettava, että puu on suora, niin kuin geometriassa suoralla tarkoitetaan, vain hyvin harvoin. Ohjeissa sanotaan vielä, että puun pinnan tulee olla sileä, joka tuntuu myös aivan selvältä, mutta männyn tyvessä oleva rosainen kaarnakerros vaikeuttaa arviointia huomattavasti. Varsinaisia mitattavia tunnuksia ei I luokkaa määritettäessä ole lainkaan, joten kaikki virheet ovat johtuneet tulkinnan eroavaisuuksista. Arviomiehet ovat tulkinneet ohjeet lievemmin kuin niiden tekijä on tarkoittanut.

II luokkaan on tyvitukkeja arvioitu kaikkialla vähemmän kuin mittaustulos osoittaa, joka johtuu I luokan suuruudesta. Toisien ja kolmansien tukkien arvioinnissa on II luokkaan saatu yleensä suunnilleen yhtä paljon kuin mitattaessa, mutta neljänsissä tukeissa siihen on arvioitu kaikkialla vähemmän tukkeja kuin mittaustulokset osoittavat siinä olevan. III luokan arvioidun ja mitatun osuuden suhde vaihtelee myös paljon. Yleensä on etenkin korkealla olevissa tukeissa III luokkaan viety tukkeja enemmän kuin siihen mittauksen perusteella kuuluu. Vaikka II ja III luokan kohdalla lajitteluohjeet eivät jätä niin suurta harkinnanvaraa kuin I luokan kohdalla, laatutunnusten väärä arviointi aiheuttaa siis virheitä, jotka eivät ole niin säännönmukaisia kuin I luokan kohdalla. Keskiarvo osoittaa kuitenkin, että latvatukit on arvioitu jonkin verran huonommiksi kuin ne mittauksen perusteella ovat, mihin on voinut vaikuttaa myös ennakkokäsitys latvatukien yleensä huonosta laadusta.

Tyvitukien laatuarvioinnin suuri virheellisyys johtuu siis tavallaan laatutunnusten vaikeasta määrittämisestä. Parhaiden tukkien arvioimisessa jättävät ohjeet enemmän tulkinnanmahdollisuuksia kuin huonojen laatujen kohdalla, joten laatutunnusten erilaisuus on ollut tyvitukien kohdalla arviointivirheiden suuruuden perimmäisenä lähtökohtana.

Tarkasteltaessa eri pituisten runkojen laatuarvioinnin tarkkuutta taulukon 1 pohjalla, havaitaan, että lyhyitä runkoja arvioitaessa on ero mitatun ja arvioidun tuloksen välillä suurin ja arvioimistarkkuus lisääntyy jatkuvasti rungon pidetessä. Se johtuu siitä, että tyvitukien arviointivirhe tulee ylempien tukkien päinvastaisella virheellä sitä paremmin korvatuksi mitä enemmän tukkeja rungosta saadaan.

Leimikon laatu.

Edellä on koetettu päästä selville vain arviointivirheiden syistä ja suunnasta, mutta lopuksi on vielä käsiteltävä koko leimikon laatuarvioinnin luotettavuutta. Taulukossa 3 on esitetty koko leimikon jakaantuminen laatuluokkiin arvioitaessa ja mitattaessa.

Taulukosta ilmenee, että I luokkaan on arvioitaessa viety kaikkialla enemmän tukkeja kuin siihen mittauksen perusteella kuuluu ja II luokkaan suunnilleen yhtä paljon vähemmän tukkeja. Keskimäärin laatu on siis arvioitu hyväksi, kuten seuraavan asetelman keskimääräistä laatua osoittavista luvuistakin selviää¹⁾:

¹⁾ Ks. huomautusta sivulla 106.

Taulukko 3. Koeleimikkojen laatuajakaantuminen arvioitaessa ja mitattaessa.

Arviointiryhmä	I l.		II l.		III l.	
	mitattu %	arvioitu %	mitattu %	arvioitu %	mitattu %	arvioitu %
Hiitola	6.83	20.91 ± 1.43	61.89	55.46 ± 1.75	31.28	23.63 ± 1.73
Ruotsinkylä, mhl	24.91	29.15 ± 1.48	44.47	42.93 ± 1.91	30.58	27.92 ± 1.11
» mtt	15.38	24.66 ± 2.28	47.22	45.92 ± 2.96	37.40	29.42 ± 2.19
» evol	24.91	31.83 ± 0.94	44.47	32.59 ± 0.99	30.58	35.58 ± 1.13
Jyväskylä	—	12.15 ± 1.98	83.06	60.00 ± 2.91	16.94	27.85 ± 2.34
Keskim.	14.41	23.74	56.22	47.38	29.37	28.88

	Leimikon keskim. laatu arvioituna mitattuna	
Hiitola	2.03	2.25
Ruotsinkylä, mhl	1.99	2.06
» mtt	2.05	2.22
» evol	2.04	2.06
Jyväskylä	2.16	2.17
Keskimäärin	2.05	2.15

Keskimäärin ovat arviointiin osallistuneet miehet arvioineet leimikkojen laadun 4.7 % paremmaksi kuin mittauksen osoittanut. Ero arvioidun ja oikean laadun välillä on oikeastaan varsin pieni verrattuna samojen miesten kuutioarvioinnissa tekemään virheeseen (Heiskanen 1950). On kuitenkin pidettävä mielessä, että esitetyt luvut ovat suurien ryhmien keskiarvoja, joissa miesten eri suuntaiset virheet ovat voineet jonkin verran tasoittaa toisiaan. Eri miesten arvioiden erilaisuus ilmenee parhaiten hajonnan suuruudesta. Taulukossa 3 esitettyjen arviointitulosten hajonnat olivat eri tutkimuspaikoilla seuraavat¹⁾:

	I l.	II l.	III l.
Hiitola	7.71	9.43	9.34
Ruotsinkylä, mhl	5.58	7.19	4.17
» mtt	5.10	6.83	4.90
» evol	6.21	6.57	7.48
Jyväskylä	11.40	16.75	13.43

Prosentteina keskiarvosta hajonta vaihtelee 14.9 %:sta 93.8 %:iin ja on keskimäärin hiukan yli 25 %. Kun tiedetään, että likipitäen normaaleilla vaihtelutarjoilla $n \cdot \frac{1}{3}$ havainnoista poikkeaa keskiarvosta enemmän kuin

¹⁾ Hajonta eli dispersio on laskettu kaavalla (Lindberg 1927 s. 27)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 \mu}{n}}, \text{ jossa}$$

σ = hajonta eli dispersio
 $\sum d^2 \mu$ = havaintojen keskiarvosta poikkeamien neliöiden summa
 n = havaintojen lukumäärä

hajonnan verran (Lindeberg 1927 s. 28), esitetyt luvut osoittavat laatuarvioinnin luotettavuuden melko pieneksi. Hajonta onkin laatuarvioinnissa paljon suurempi kuin kuutioarvioinnissa. Laatuarvioinnin epävarmuuden osoittamiseksi on taulukossa 4 lyhyesti esitetty, kuinka eri miesten arvioimat leimikon keskimääräiset laadut, joiden keskiarvot esitettiin edellä asetelmassa, ovat jakaantuneet keskiarvon ympärille kussakin tutkimusryhmässä.

Taulukko 4. Eri miesten arvioimien leimikon keskimääräisten laatu-
jen jakaantuminen.

Arviointiryhmä	Leimikon arvioitu keskimääräinen laatu					
	1.51-1.70	1.71-1.90	1.91-2.10	2.11-2.30	2.31-2.50	2.51-2.70
Miehiä, kpl.						
Hiitola	—	6	13	10	—	—
Ruotsinkylä, mhl	—	1	12	1	—	—
» mtt	—	1	3	1	—	—
» evol	—	4	27	12	1	—
Jyväskylä	1	2	6	20	4	1

Luvuista selviää, että raja-arvojen väli on kaikkialla vähintään kaksi luokkaa eli n. 20 % oikeasta tuloksesta. Jyväskylässä väli on viisi luokkaa eli n. puolet oikeasta arvosta. On lisäksi muistettava, että arviointeja suoritettaessa oli muutamiin puihin valmiiksi mitattu oksien suuruudet, joten arviointi oli helpompaa kuin käytännössä.

Kuten kuutioarvioinnissa on laatuarvioinnissakin havaittavissa säännönmukaisuutta eri miesten arviointien virheellisyydessä. Miehet, jotka arvioivat laadun jossain tapauksessa liian huonoksi tai liian hyväksi, tekevät samoin aina edellyttäen, että heillä on käytännöllistä kokemusta laatuarvioinnissa. Pahin virheellisyys laatuarvioinnin suorituksessa syntyykin eri miesten arvioiden suuntaeroista.

Usein sanotaan, että ostajan edustaja arvioi laadun tarkoituksella liian huonoksi ja myyjän edustaja taas liian hyväksi. Vaikka tutkimuksessa ei olekaan ollut kysymyksessä kauppa varten mittaus, on syytä tutkia asiaa tutkimuksen tulosten valossa. On näet odotettavissa, että, mikäli mainittua tendenssiä esiintyy arvioinneissa, se on mennyt miehille »veriin», ja näkyy myös tutkimuksen alaisissa arvioinneissa. Hiitolan miehiä voidaan pitää ostajan edustajina ja metsähallituksen metsänhoitajia sekä Jyväskylän miehiä myyjän edustajina. Edelliset olivat arvioineet koeleimikon laadun 9.7 % ja jälkimmäiset 2.0 % liian hyväksi. Tulokset eivät siis osoita lainkaan työnantajan etuun tähtäävää tendenssiä arvioinneissa.

Käytännöllisiä näkökohtia.

Laatuarviointi olisi saatava mahdollisimman luotettavaksi, jotta oikeudenmukainen laatumaksutapa, joka on laatuun kasvattamisen perusedellytys, saataisiin leviämään laajoihin piireihin. Tutkimuksen tulokset

osoittavat kuitenkin, että laadun määrittäminen arvioimalla on epävarmaa. Jokaisen miehen arvioimisessa esiintyy virheitä, jotka eivät ole kaikilla samansuuntaisia, vaikka keskiarvot osoittavat laadun arvioidun mittaus-
tulosta paremmaksi. Hajonta saattaa nousta suurissakin ryhmissä huomattavasti yli 50 % keskiarvosta ja saman leimikon arvioimalla saatujen keskimääräisten laatu-
jen raja-arvojen väli voi olla jopa 50 % oikeasta tuloksesta. Toisaalta havaittiin, että kullakin miehellä virheet ovat aina samansuuntaisia koko runkojen arvioinnissa, mutta rungon eri tukit on arvioitu eri tavoin virheellisesti.

Laatuarvioinnissa, kuten muissakin silmävaraisissa arvioinneissa pätee, että vain määrätietoilla ja ahkeralla harjoittelulla voidaan päästä oikeisiin tuloksiin (vrt. Lönnroth 1919 s. 120, Müller 1923 s. 320, Pettrini 1937 s. 54). Niinpä olisikin ensimmäisenä tehtävänä laatuarvioinnin luotettavuuden lisäämisessä laatuarvioinnin suorittajien koulutuksen tehostaminen. Siinä voidaan käyttää koeleimikoiden arviointia, kuten esillä olevassa tutkimuksessa on tehty, ja harjoittelua hakkuutyömailla kaadon yhteydessä. Erittäin tärkeää on myös, että laatuarvioinnissa toimiville miehille annetaan koulutusta myös sahatavaran lajittelussa, jotta he oppisivat tarkastelemaan tukkeja sahamiehen näkökannalta. Vain niin voidaan laatuarvioinnin odottaa tuovan mahdollisimman hyviä tuloksia, sillä usein esiintyy sangen tulkinnanvaraisia tapauksia, joiden oikea käsittely edellyttää sahatavaran laatu-
lajittelun tuntemista ja ymmärtämistä.

Tutkimuksen tuloksista ilmenee kuitenkin, että vakavin epäkohta laatuarvioinnissa syntyy siitä, että eri miesten arviointit ovat eri suuntaan virheellisiä. Sen vuoksi olisikin perustettava erikoisia laatuarviointiryhmiä laajoja alueita varten, kuten metsähallituksessa oli tapana 1930-luvulla. Metsähallituksessa tuntuu sopivalta alueelta tarkastuspiiri tai piirikunta ja yksityismetsissä metsänhoitolautakunta. Laatuarviointiryhmän johtajaksi valitaan metsänhoitaja tai metsätekniikko, joka saa erikoiskoulutuksen tehtävänsä varten. Lisäksi heille on järjestettävä määrääjain harjoittelutilaisuuksia arviointikyvyyn tarkistamiseksi. Laatuarviointiryhmillä saavutetaan se etu, että henkilökohtaiset eroavaisuudet eivät pääse vaikuttamaan arvioiden yhtäpitävyyteen niin paljon kuin nykyisin, jolloin laatuarvioinnin suorittaminen jätetään milloin kenenkin asiaksi, ja miehistä monet ovat enemmän tai vähemmän työhön tottumattomia.

Erillisenä suoritettava laatuarviointi nostaa huomattavasti kustannuksia, mutta se on nykyisen menetelmän onnistuneen käytön ehdoton edellytys. Onkin vielä korostettava, että, ennen kaikkea yksityismetsien kohdalla, laatuarvioinnin luotettavuus ei ole yksinomaan kaupallisesti toivottavaa. Se on pohja, jolta laatuun kasvattamiseen voidaan pyrkiä, ja niin ollen siis myös kansantaloudellisesti erittäin tärkeää. Mikäli kustannukset nousevat liian korkeiksi ei ole muuta mahdollisuutta kuin siirtyä johonkin uuteen menetelmään, joka takaa ilman erillisiä arviointejakin tarpeeksi luotettavan tuloksen. Metsätieteellinen ja valtion teknillinen tutkimuslaitos suorittavatkin parhaillaan sahatukkien laatuarviointia ja -luokittelua koskevaa tutkimusta, joka valmistuttuaan valaisee kysymystä monelta taholta. On mahdollista, että sen tulosten perusteella ehdotetaan siirty-

mistä unteen luokitteluun ja laadun määrittämistapaan, mutta tutkimuksen valmistumista odottaessa on entistä menetelmää varmennettava edellä mainituilla parannuksilla.

Otettakoon vielä käsiteltäväksi laatuarvioinnin suorittajaa koskeva kysymys. Vaikka tutkimustulosten perusteella ei ollut havaittavissa ostajan tai myyjän edustajan suorittamissa arvioinneissa määrättyä, työnantajan etuun tähtäävää tendenssiä, on varmasti tapauksia, joissa sellaista esiintyy. Mainittakoon vain 1930-luvun alkuvuosina lehdistössä tapahtunut Tapion ja Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton välinen joskus kirpeäkin mielipiteiden vaihto laatuksymyksestä, joka osoittaa, että myyjän ja ostajan välinen luottamus puuttuu. Todennäköisesti asia on vielä samanlainen, joten puolueettoman arviointielimen suorittama arviointi olisi välttämätön parantamaan tätä epäkohtaa, joka on nykyisin esteenä onnistuneen laatumaksutuvan luomiselle.

KIRJALLISUUTTA.

- Diener, Hans 1948. Untersuchungen über die Sortimentslänge von Fichten-Tannen Rundholz. Mitteilungen der Schweizerische Anstalt für das forstliche Versuchswesen XXV Band 2. Heft ss. 398—434.
- Heiskanen, Veijo 1950. Tukkipuiden pystyyn arvioinnin tarkkuudesta Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 38. 6. Helsinki.
- Lindberg, J. W. 1927. Todennäköisyyslasku ja sen käytäntö tilastotieteessä. Helsinki.
- Lönnroth, Erik 1919. Ohjeita metsätalouden järjestelyssä (Moniste). Uimaharju.
- Müller, Ado 1923. Lehrbuch der Holzmesskunde. Leipzig.
- Petrini, Sven 1937. Skogsuppskattning och skogsekonomi. Stockholm.
- Streyffert, Th. 1949. The effect of industrial and chemical development on silviculture and forest management. Proceedings of the III world forestry congress N:o 1 ss. 208—218. Helsinki.
- Vuoristo, I. 1936. Havupuumetsien laatuarvo ja laadun arviointi. Silva Fennica 39 ss. 232—247. Helsinki.

Johtamisen menettely nykyajan valossa.

Supervision of work in the light of present-day experience.

A. Rautavaara.

A. Muuttunut työsuhde.

Par'aikaa tapahtuva yhteiskunnallinen muutosprosessi on erityisesti vaikuttanut työnantajan ja työntekijän väliseen *työsuhteeseen*. Työlainsäädäntö, joka on maassamme kehitetty sangen pitkälle ja monessakin suhteessa on »antelas» työntekijälle, säätää tarkasti ne oikeudet ja velvollisuudet, jotka lankeavat kummallekin osapuolelle. Vaikkakin lain ote tässä mielessä onkin verraten vankka, sen vaikutusalueen ulkopuolelle jää lukuisia työsuhteeseen vaikuttavia tekijöitä, joista tärkein on se *johtamisnäkemys ja -menettely*, jota alaisten (työntekijöiden) hallinnassa kulloinkin olisi käytettävä. Voimme selvästi havaita seuraavat nykyajalle luonteenomaiset ilmiöt, jotka kukin erikseen ja lopulta kaikki yhdessä vaikuttavat siihen hiukan vaikeasti määriteltävään suhteeseen, joka työelämässä vallitsee esimiehen ja alaisen välillä.

1. *Ns. patriarkkaalinen johtamisen menettely* on siirtynyt historiaan. Esimiehen tahto ei enää ole työpaikan kiistaton laki, vaan tilalle on astunut lainsäädännön ja sopimuspolitiikan tarkkaan säännöstelemä *tasaveroinen työsuhde*. Pelko työpaikan menettämisestä ja taloudellinen riippuvaisuus työnantajasta merkitsevät nykyään hyvin vähän, tuskin mitään, ja näin mahdollisuudet käyttää *pelon tunnetta* kurin ja työtehon ylläpitämiskeinona ovat vähentyneet.
2. Lähinnä ylläolevasta johtuen on esimiehen sosiaaliseen asemaan ja erilaisiin valtuuksiin perustuva *ns. muodollinen arvovalta* heikentynyt. Johtamisen menettelyssä siirtyy painopiste siksi *ns. henkilökohtaiseen arvovaltaan*, joka määräytyy esimiehen älykkyyden, tietojen, taitojen, käyttäytymistavan ja ihmistuntemuksen mukaisesti, mainitaksemme vain eräitä tämän arvovaltamuodon tekijöitä.
3. Työntekijäleirin yhteiskunnallinen asema on huomattavasti parantunut, ellei suorastaan vallankumouksellisesti muuttunut. Työntekijä on täysin tietoinen siitä, että hänen takanaan ja tukenaan on solidaarinen, voimakas ja yhteiskunnallista vaikutusvaltaa omaava työväenluokka. Työnantajaleiriltä ei enää pyydetä eikä edes vaadita kaan tiettyjä etuisuuksia, vaan sille *asetetaan nyt ehtoja*.
4. *Työntekijän itsetunto* on tästä johtuen nopeasti kasvanut. Hän ei enää suostu olemaan persoonaton »tuotantohyödyke», vaan asettaa san-

gen pitkällemeneviä vaatimuksia sille käsittely- ja kohtelutavalle, jota esimies häneen soveltaa. Erityisesti voidaan todeta, että hän huonohkosti sietää ylempää tullutta arvostelua, mutta on sitä valmiimpi itse arvostelemaan työnantajaansa.

5. Tiede — erityisesti sovellettu psykologia — on viime vuosina yhä enemmän kiinnittänyt huomiota ihmisen suhtautumistapaan *työhön*. Tutkimalla työnhalun ja -tehon sielullisia tekijöitä, nimenomaan *työnpsykologia* on luonut edellytykset perustaa johtamismenettely tieteelliselle pohjalle.

Se miespolvi, jonka käsissä talous- ja tuotantoelämän niin suuret kuin pienetkin ohjaketket tällä kertaa ovat, on itse kokenut näin hahmoitellun muutosprosessin ja myös omalta osaltaan ollut mukana luomassa historiaa. Tapahtumat ja kehityksen eri vaiheet ovat kuitenkin siksi tuoreita, että on vaikea mennä sanomaan mikä on peruuttamattomasti siirtynyt menneisyyteen, mikä on olemukseltaan pysyvää ja mikä vuorostaan vain kehityksen virran vaahtoa. Eräs tutkija onkin sattuvasti sanonut, että yrittäessämme löytää johtamistavallamme oikeat puitteet, tiedämme suunnilleen mitä *ei enää saa tehdä*, mutta sen sijaan emme vielä täysin ymmärrä *mihin* on pyrittävä. Tätä kriisitilannetta kuvaa amerikkalaisen *Whiteheadin* toteamus: »Se aika, jolloin työelämän kurinpito etupäässä perustui erotamisen uhkaan, on mennyt eikä koskaan enää palaa. Mutta me emme ole vielä keksineet tämän kurinpitotavan tilalle toista yhtä tehokasta, mutta demokraattisempaa menetelmää.» On näin ollen ymmärrettävää, että nykyaikainen johtamismenettely, olkoonkin, että se pyrkii liikkumaan tieteen sanelemalla todellisuuspohjalla, on luonteeltaan *etsivää*. Siirtyessämme nyt pohtimaan eräitä työnjohdollisia peruskysymyksiä, on syytä pitää tämä muistissa.

B. Johtajaksi ei synnytä, vaan siksi kouliinnutaan.

Ihminen ei ole vain tuotannon *pääte*kijä, vaan eräässä mielessä sen *ainoa* tekijä. Koneet ja tekniikka eivät näet ole itsetarkoituksia, vaan niiden yksinomaisena tarkoituksena on palvella ihmistä. Mitään uutta ja merkittävää ei tähän väitteeseen sisälly, mutta silti siihen on aihetta tavan takaa kajota. Teollistuneen yhteiskuntamme olemukseen liittyy mm. se käsitteiden sekaannus, josta hiukan onnahtaen on käytetty nimitystä *teknisismi*. Tämä »ismi» nostaa päätään myöskin varsinaisen teollisuuden ulkopuolella, mm. metsätaloudessa. Sen oireisiin kuuluu rationalisoinnin, koneellistamisen, standardisoinnin ja organisoimisen ihailu ja edistäminen inhimillisen viihtyisyyden kustannuksella. Sitä on myöskin kuvailtu eräänlaiseksi vauhtihurjasteluksi, joka tosin on vienyt teknillis-materiaalisen kehityksen sängen pitkälle, mutta »tiputtanut» ihmisen vahingossa kuormalta tienposkeen. Turvaudumme jälleen sitaattiin. Sveitsiläinen psykologi *Baumgarten* sanoo: »Teollistuneen yhteiskunnan suuri murhenäytelmä piilee siinä, että aivan liian monen ihmisen on pakko elääkseen tehdä luonteeltaan liian yksinkertaista ja tapauksetonta työtä.» Tätä taustaa vastaan katsottuna on enteellistä, että teknisismien kotimaaksi leimatusta USA:sta

on lähtöisin se näinä vuosina suorastaan valtavaksi paisunut liike, joka pyrkii palauttamaan tuotantoelämään kytketyt ihmiset jälleen valtiasarvoonsa. Lyhyesti sanoen nykyaika edellyttää, että teknisismien ja humanismin välinen ristiriita on saatava loppumaan, ja pyrittävä sulattamaan nämä »ismit» toisiinsa tasapainoiseksi kokonaiskäsitteeksi.

Ihmisen suurten ja arvokkaiden voimanlähteiden hyväksikäyttö tuotantoelämässä edellyttää tietenkin, että eriaistiset esimiehet ovat perillä ihmisen sielullis-ruumiillisesta rakenteesta ja eritoten hänen käyttäytymistavoistaan työelämän monivaihteisessa elämänpiirissä. Yleisesti ollaan sitä mieltä, että rikas *kokemus* on varmin tie ihmistuntemukseen. Kun oppimisen kohteena on niinkin monisäikeinen ja vaikea taito kuin ihmisen sielunelämän ymmärtäminen ja oivaltaminen, tarvitaan päämäärän saavuttamiseksi runsasta »praktiikkaa». Tuhansista ja jälleen tuhansista elämäntien varteen osuneista tapahtumista ja tilanteista opitaan pala palalta ns. elämäntaitoa. Kirjavasta mosaikista erottautuu näin vähin erin selviä kokonaisuuksia ja kuvioita. Kiistämättä ainakaan näin saavutetun kokemuksen arvoa, on kuitenkin todettava, että milloin nimenomaan on kysymys esimiesasemassa toimivan henkilön tarvitsemasta ihmistuntemuksesta, pelkkä ns. elämäkoulu on kahdessakin mielessä osoittautuva heikoksi. Ensinnäkin tarvittava »taito» saavutetaan niin myöhään, että parhaimmat mahdollisuudet sen soveltamiseksi käytäntöön ovat vuosien viemänä menneet ohi. Toiseksi kokemus on *erähdyksistä oppimista*. Viisastumismielessä tehdyt virheet ja kammellukset ovat tapahtuneet toisten ihmisten kustannuksella, heitä loukaten tai ärsyttäen. Näin iskettyjä haavoja ei ole helppo korjata, etenkin jos ne osuvat nykyisin niin herkkätuntoiseen työntekijään.

Usein vedotaan myöskin ns. synnynnäisiin johtajaominaisuuksiin. Sanoetaanpa komeasti: »johtajaksi on synnyttävä.» Tietenkin olisi onnellista, jos kaikkiin yhteiskunnassa tarvittaviin esimiesasemiin voitaisiin sijoittaa yksinomaan sellaisia henkilöitä, joiden perityt ominaisuudet vakuuttavasti viittaavat hyviin johtajataipumuksiin. Valitettavasti tällaiset yksilöt ovat harvinaisuuksia. Tapaamme heitä siellä ilman mitään systemaattista sijoitusta, mutta *valtaosa* esimiespaikoista on miehittämä »tavallisilla» ihmisillä. Eräät tekijät suosivat suorastaan heikonkin esimiesaineksen valtaanpääsyä. Niitä ovat sukulaissuhteet, erilaiset »keittiönportaat», varallisuus ja turhasta hienotunteisuudesta piittaamattomat kynärpäät. Jäikö hyvä »supliikki» mainitsematta?

Kokemuksen koulu ja synnynnäiset taipumukset eivät näin ollen yksin riitä takaamaan sitä ihmistuntemusta, jota työelämän esimies menestyäkseen tarvitsee. *Niitä täydentämään tarvitaan voimaperäistä ja järjestelmällistä johtamistaidollista koulutusta.* Tämä oivalletaan nykyään kaikissa sivistysmaissa ja aivan erityisesti siellä, missä teollisuus ja siihen liittyvät elinkeinoalat ovat nousseet valta-asemaan.

Johtamistaidollinen koulutus voi saada monia eri muotoja. Teoreettinen pohja, joka yleensä käsittää sellaisia aineita kuin yleinen psykologia, työn psykologia, työntfysiologia, sosiaalipsykologia, luonneoppi, työnjohtoppi, työmarkkinapolitiikka, työlainsäädäntö, teollisuustalous (vastaava) ja työterveys, on hankittavissa ainakin pääkohdittain itseopiskelun avulla. Suomessa on kiinnitetty erityistä huomiota *kirjeelliseen* opetukseen ja täl-

löin päästykin tuloksiin, jotka oikeuttavat puhumaan edelläkävijämaasta. Teollisuutemme keskusjärjestöjen ylläpitämän kirjeoppilaitos Tietomiehen kurssisarjoihin kuuluvat lähes kaikki edellä luetellut aineet. Ne voidaan myöskin lunastaa nidottuina tai sidottuina kirjoina, joista jo nyt kertyy lähes 2 000 sivua käsittävä johtamistaidollinen kirjasto. Varsinainen johtamistaidollinen koulutus keskittyy meillä v. 1946 perustettuun Teollisuuden Työnjohto-opistoon. Nimitys on jo vanhentunut, sillä tähän yhä toimintalaansa laajentavaan opintajoukkoon kuuluu nykyään myöskin *metsä-* ja *liiketalan* osastot. Opisto toimeenpanee vuosittain n. 20 erilaista peruskurssia, joiden pituus vaihtelee kuukaudesta viikkoon. Näiden joukossa on kaksi metsänhoitajien ja kaksi piiriesimiesten johtamistaidollista kurssia sekä lukuisia lyhyempiä metsälälle tarkoitettuja luento- tai harjoitustilaisuuksia.

Näin kuvaillun kurssiluontoisen koulutustoiminnan tarkoitus on kaksitahoinen. Ensinnäkin pyritään sen avulla antamaan osanottajille ne teoreettiset perustiedot, joiden varaan johtamistaito rakentuu. Pyrkimyksenä ei ole jakaa pelkkää tietoutta »normien» muodossa, vaan avartaa ja syventää sitä usein hyvinkin kunnioitettavaa »jokamiehen» psykologiaa, jonka elämäkoulu vähänkin valvutuneelle henkilölle on opettanut. Toisena tavoitteena on harjoitusten, demonstraatioiden, pulmatilannekuvaelmien ja keskustelujen avulla »treenata» kurssilaisia sellaisessa alaisten käsittely- ja kohtelutaidossa, jota nykyaika pitää hyvänä ja suositeltavana.

Lopuksi todettakoon, että jo nyt on olemassa lukuisia sellaisia koulutusmuotoja, joita ilman ulkopuolisia voimia voidaan käyttää erilaisten laitojen ja yritysten sisäisessä johtamistaidollisessa koulutuksessa. Tämä järjestely edellyttää kuitenkin, että tällaista paikallista koulutustyötä suorittavat henkilöt (»treenarit») saavat asianmukaisen kouluttajavalmenuksen, josta lähinnä Teollisuuden Työnjohto-opisto ja Rastor (ent. Teollisuuden Työteholiitto) huolehtivat.

Tarkastelumme puntarissa on ollut kolme johtajuuteen vaikuttavaa tekijää, nimittäin synnynnäiset taipumukset, kokemuksen ns. pitkä tie ja järjestelmällinen johtamistaidollinen koulutus. Oikeisiin suhteisiin asetettuina ne vaikuttavat nähdäksemme seuraavasti:

1. Tulevan esimiehen ei tarvitse syntyä johtajaksi, so. hänen ei ratkaisevasti tarvitse luonneprofiililtaan muistuttaa eräänlaista ihannetyyppiä. Mutta tärkeätä on, että hänellä on *eräitä* perusedellytyksiä (esim. objektiivisuus, aloitekyky ja päättäväisyys) ja samanaikaisesti on vapaa eräistä kielteisistä piirteistä (esim. epäoikeudenmukaisuus).
2. Kokemus hioo esimiehen luonnetta ja rikastuttaa hänen näkemyskenttäänsä ja keinovalikoimaansa. Se on toivottava, mutta sen yhteydessä ei ole syytä käyttää sanontaa »välttämätön».
3. Johtamistaidollisen koulutuksen päämääränä on joudutetussa tahdissa korvata kokemuksella saavutettavat edut, eliminoida suurin osa erehtymisvaaroista ja ennenkaikkea tehdä selkoa johtajuuden objektista, ihmisestä. Lisäksi tämän koulutuksen tulee olla johdatuksena terveelliseen itsekritiikkiin ja -kasvatukseen, ja sen on luotava pohja sille eettillis-moraaliselle elämäkäsitykselle, jota ilman — sanottakoon nyt mitä tahansa — ei voida puhua *todellisesta* johtajuudesta.

Johtamistaidollinen koulutus ei näin ollen ole yksinomaan tietojen jakamista ja valmiiksi pureskeltujen ratkaisujen opettamista. Sen painopiste on *luonteen kasvatuksessa*. Tätä tosiasiaa on syytä alati korostaa, koska silloin tällöin markkinoille ilmestyy opetusmetodeja ja kirjallisuutta, joilla on epäilyttävä patenttijahtelun maku. Johtaminen ei ole »reseptien» tai kolmi- tai nelivaiheisten metodien koneellista soveltamista eteen tuleviin tilanteisiin, vaan aitoon ihmistuntemukseen (»minän» tunteminen mukaanluettuna) perustuvaa hallinnan ja käsittelyn taitoa, jopa taidetta.

C. Ns. arvovaltakriisin vaikutus johtamismenettelyyn.

Totesimme jo aikaisemmin, että johtamismenettelyn edellytykset ovat mm. sikäli muuttuneet, että työmailla ja toimistoissa tarvittavan järjestyksen ja työtehon ylläpitäminen ei enää niinkään paljon pohjautu vaatimiseen, vaan sopimusluontoiseen suostuntaan. Vaikkakin periaatteessa on lähdeittävä siltä pohjalta, että jokainen työnantajan ja työntekijän solmima työsopimus on samalla alaisten osalta *totelemissopimus*, jää teorian ja käytännön välille tässä suhteessa melkoinen rako. Patriarkaalisen johtamistyylin mukana hävisi melkoinen määrä ns. mutkattomia valtuuksia (esim. rajoittamaton oikeus purkaa työsuhteita). Entisen isäntähenkilön esimiestyyppin tilalle on astunut moniin rajoituksiin sidottu »toimenhaltija-esimies». Näin ollen ns. *muodollisen arvovaltan* merkitys on vähentynyt. Siihen luetaan lähinnä oikeus (valtuus) antaa käskyjä ja määräyksiä, valvoa, tarkastaa, moittia, ojentaa, rangaista, ottaa ja erottaa työvoima sekä säättää palkat ja urakat. Tarkastelemalla kutakin luettelossa mainittua tekijää erikseen, saatamme selvästi todeta, miten mullistavia tapahtuneet muutokset ovat olleet. Niinpä esim. palkat eivät enää ole suoranaisen esimiehen määrättävissä. Edelleen tiedämme, miten varovaisesti nykyään on käytettävä erottamisoikeutta, jos mieli välttää häiriöitä. Vaikkakaan monella taholla ei olisikaan muodollisia esteitä näiden valtuuksien käyttämiselle, ne ovat menettäneet osan tehoaan. Niitä ei pelätä, ne eivät »herätä respektiä». Onkin sanottu, että työelämä on ollut viime vuosina jättiläismäisen sosiaalisen laboratorikokeen kohteena: *pelon tunne esimiestä kohtaan on eliminoitu*. Tietenkin tämä on osittain ylityöllisyyden seurauksia, mutta on toisaalta turha kuvitella, että kurinalaisuus ja työteho automaattisesti palautuisi huippuarvoihinsa työttömyyskausina. Tällainen toiveajattelu ei ole lainkaan harvinaista. Kun kuulee sanottavan, että »terveellinen» työttömyys on ainoa järkevä paluutie »vanhaan hyvään aikaan», joutuu pakostakin ilmettelemään asianomaisen sosiaalista lukutaidottomuutta. Tapahtuneet muutokset eivät ole pelkkiä konjunkturi-ilmiöitä. Tuotantoelämän demokratisoituminen ei ole ylityöllisyyden tilapäis seuraus, vaan pysyvä kehitystapahtuma, joka oikein ymmärrettynä ja johdettuna myöskin merkitsee suurta edistysaskelta.

Meidän on näin ollen turha »surra» muodollisen arvovaltan vähenemistä. Se kunnioitus, jonka esimiehen suuret valtuudet aikoinaan herättivät alaisessa, on korvattava jollakin muulla. Tämä »muu» on juuri sitä, mistä jo edellä käytimme nimitystä *henkilökohtainen eli sisäinen arvovalta*. Tämä auktoriteettiä voidaan määritellä seuraavasti:

Henkilökohtainen eli sisäinen arvovalta perustuu esimiehen sielulliseen kypsyyteen ja voimaan, hänen taitoihinsa ja tietoihinsa sekä hänen kykyynsä yhteistoiminnassa ja -ymmärryksessä alustensa kanssa saavuttaa toiminnalle kulloinkin asetetut päämäärät.

Muodollisen arvovallan herättämä kunnioitus on sangen usein väkimmäistä ja pelonsekaista. Se tarvitsee, käyttäksemme arkista vertausta, keinohengitystä pysyäkseen elossa. Sisäisen auktoriteetin synnyttämä kunnioitus on sen sijaan aitoa vastakaikua sille myönteisyydelle, mikä säteilee esimiehen persoonallisuudesta. Se on samaa perusjuurta kuin ystävyys ja siinä mielessä olemukseltaan elävää ja säilyvää.

Asiaa ei kuitenkaan pidä käsittää niin, että henkilökohtaisen arvovalan korostaminen tarkoittaisi muodollisen auktoriteetin väheksymistä, saatikka sitten hylkäämistä. Työelämässä on lukuisia tilanteita, joiden yhteydessä ei synny luonnehtimaamme »vastakaikua», vaan joiden hallitseminen vaatii sekä päättävää että vähäistenkin valtuuksien rohkeata käyttöä. Esimerkiksi kelpaa vaikkapa juovuksissa mellastelevan miesjoukon palauttaminen järjestykseen. Samoin alaisten joukossa on usein kieroonkasvaneita tai sielullisia vammoja potevia yksilöitä, jotka kerta kaikkiaan eivät ymmärrä ns. hyvää puhetta, vaan vaativat horjuvan asennoitumisensa tueksi lujia otteita. Painopisteen siirtyminen muodollisesta sisäiseen arvovaltaan ei näin ollen saa tapahtua järkevän ja oikeudenmukaisen kurin kustannuksella ja johtaa jonkunlaiseen peräänantavaan »hysyttelyyn». Yleensäkin olisi päästävä irti siitä harhakäsityksestä, että kuri on keinotekoisiiin ja ihmiselle vastenmielisiin järjestelmiin perustuva pakko-paita. Pikemmin on asia niin, että jokaisella normaalisti kehittyneellä yksilöllä on luontaista vetovoimaa järjestyneihin ja kurinalaisiin olosuhteisiin. Esimiehen — tarkoitan tällöin hyvää esimiestä — pääpulumaksi ei muodostukaan se mitä hän vaatii alaisiltaan, vaan miten hän esittää ja toteuttaa vaatimuksensa. Tulemme myöhemmin toteamaan, että siihen kunnioituskentteeseen, jonka sisäinen arvovalta luo, kuuluu elimellisesti myöskin voimakkaan tahdon, rohkeuden, tinkimättömyyden ja päättävyyden toteaminen esimieheissä. Yhteenvetona: kumpaakin arvovallan muotoa tarvitaan, mutta sisäinen auktoriteetti on hallitseva ja ratkaiseva, ja muodolliset valtuudet väistyvät sen rinnalla vain poikkeustilanteissa käytettäväksi reserviksi.

Ryhdyimme alla tarkemmin luonnehtimaan sisäisen auktoriteetin olennusta. Tosin on riennettävä sanomaan, että esimiespersoonallisuuden analysointi ei ole helppoa, koska ns. tuntemattomien tekijöiden osuus on merkittävä. Se »jotain», joka monesti vain muutaman minuutin ensivaikutelman perusteella saa meidät joko kunnioittamaan ja rakastamaan tai vihaamaan ja halveksimaan siihen asti ventovierasta ihmistä, ei vielä ole alitunut tieteen selvitettäväksi. Onkin puolittain leikillä sanottu, että aidossa mielessä kunnioitettavassa esimieheissä on ensin tekijä X (»jotain»), ja sen jälkeen joukko ominaisuuksia, joille jo on keksitty päällisin puolin tajuttavat nimitykset. Ehkäpä asia onkin niin, että tuo X on se kokonaisuus, joka muodostuu, koostuu, kymmenistä nimin mainittavista ominaisuuksista. Se ei ole enää näiden piirteiden summa, vaan jotain aivan uutta, yksilöllistä, erittelemätöntä.

Oikein tai väärin, lähdemme nyt luettelemaan ne ominaisuudet, jotka hyvällä, arvovaltaisella esimiehellä nimenomaan nykyaikaista työelämää ajatellen tulisi olla. Teemme sen lyhyesti turvautumalla ansioituneen amerikkalaisen Tead'in analyysiin, joka on seuraava:

Esimieheltä vaadittavat ominaisuudet

1. Vireys ja tarmo
2. Päämäärätietoisuus
3. Päättäväisyys
4. Innostus ja kyky innostaa alaisia
5. Usko
6. Oikeudenmukaisuus
7. Maltillisuus
8. Ystävällisyys ja arvonnanto
9. Älykkyys
10. Ammattitaito ja -tieto
11. Kyky opettaa.

Luetteloa voisi tietenkin täydentää mainitsemalla eräitä tavallisimpia kansalaishyveitä. Näitä ovat esim. rehellisyys ja säännölliset elämäntavat, joita ilman ei hyvää esimieshahmoa synny. Se voitaisiin myöskin lyhentää sähkökieleksi: jämerä ja reilu. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että muudan Teollisuuden Työnjohto-opiston toimeenpanema »Gallup»-kysely, joka luotasi yli tuhannen insinöörin, työnjohtajan ja työntekijän käsityksiä »hyvästä ja miellyttävästä esimiehestä», antoi tulokseksi seuraavan tärkeysjärjestykseen laaditun luettelon:

1. Oikeudenmukaisuus (puolueettomuus, tasapuolisuus)
2. Päättäväisyys (»jämtti mies», »tietää mitä tahtoo», lujatahtoinen)
3. Arvonnanto (kohteliaisuus, huomaavaisuus, ystävällisyys)
4. Maltillisuus (»ei rähjää», »ei kuumene»)
5. Rehellisyys (ei lupaa turhia, pitää sanansa, »puhdas peli»)
6. Huumorintaju.

Osittain tämäläpääisiin kyselyihin perustuen, osittain mielialoja ja kuriin suostunutta koskevien monien tutkimusten avulla on tullu siihen tulokseen — mikä ei käytännön miehelle ole uutta — että esimiehen arvovaltakuvaa aina kuuluu tiettyjä *sielullista lujuu*ta kuvastavia luonteenpiirteitä. Tapaamme ne Tead'in luettelossa (1—5). Suomalaisperäinen Gallup-kysely kelpuutti ne tärkeysjärjestyksessä toiselle tilalle. Niin itsestään selvältä kuin tämä toteamus näyttääkin, olisi yhä enemmän tutkittava mitä mahdollisuuksia on olemassa sellaisen valintamenetelmän luomiseksi, joka estäisi heikkotahtoisia nahjuksia ja vastuuta pakoilevia byrokraattiluonteita pääsemästä yhteiskunnan tarjoamille esimiespaikoille.

Yhteenvetona voidaan sanoa, että esimiehen persoonallinen arvovalta meikäläisissä olosuhteissa kaipaa betonirungokseen tahdonlujuuta, vastuunauliutta, aloitekykyä ja rohkeutta, mutta että näiden ominaisuuksien muuntaminen käytännölliseksi ihmiskäsittelyksi edellyttää *yksilöllistä sävytystä*, jossa kansanluontemme vaatima oikeudenmukaisuus, arvonnanto

ja maltillisuus näyttelevät keskeistä osaa. »Osata vaatia viisaalla tavalla» kuvastaa samaa näkemystä.

Otsikossa mainittu arvovaltakriisi onkin osittain johtunut siitä, että meillä verraten yleisesti on syyllistytty psykologisesti väärin päätelmiin arvosteltaessa sitä tilannetta, johon sotien jälkeinen kuohuntakausi meidät valmistautumattomina vei. Todettuamme, miten rauhattomiksi olosuhteet työelämässä muodostuivat, ja seurattessamme pelonsekaisin tuntein »uuden» työmiehen raisuja otteita, höllensimme otettamme liikaa. Arvelimme tyynnyttävämme häntä parhaiten tinkimällä kurista ja järjestyksestä, ja yleensäkin yritimme olla »nätisti». Jos tämä kaikki olisi tarkoittanut vain eräiden epäterveiden johtamismenetelmien hylkäämistä — sellaisia olivat mm. erottamisuhan yksipuolinen ja harkitsematon viljeleminen ja voutimainen »rähjääminen» — ei asiassa olisi lainkaan moittimisen varaa. Mutta varovaisuuden ja joustavuuden merkeissä peräännyttiin niin pitkälle, että aidon kunnioituksen ja sitä edellyttävän arvovallan puitteet särkyivät. Olkoonkin että tällainen puhe on jälkiviisautta, meidän on tässä suhteessa syytä mennä itseemme selventääksemme auktoriteettikäsitteen todellisen olemuksen.

D. Eräitä ajatuksia alaisten hallinnasta.

Muudan sveitsiläinen teollisuusmies mainitsee eräässä hiljattain julkaisemassaan kirjoituksessa, että nykyaikaisen johtajuuden on ensisijaisesti pyrittävä *jalostamaan työntekijä objektista subtehtiksi*. Tällä hän tarkoittaa, että nimettömäksi nohnutun »tuotantohyödyke — ihminen» on jälleen palautettava kunniaansa alleviivaamalla hänen yksilöllistä arvoaan.

Näillä sanoilla hän on ilmaissut erään näkemyksen, joka voimakkaasti vaikuttaa siihen johtamistapaan, jota sanan terveessä merkityksessä voidaan nimittää moderniksi. Yksilön arvon tunnustaminen ja vetoaminen hänen itsetehostustarpeeseensa luonnehtivat kumpikin sitä taustaa, jota vastaan alaisten hallintaa on katsottava. Nykyaikaista ihmistä ei yleensä voi pakottaa sellaiseen, jota hän ei hyväksy tai halua, mutta hänet voidaan *johtattaa* pitkällekin, kunhan hänen luonnollisiin elämäntarpeisiinsa vedotaan viisaalla tavalla.

Hallinta, joka käsittää ne erilaiset keinot, joilla esimies ohjaa alaistensa työntekoa ja käyttäytymistä, on liian laaja ala tullakseen tässä yhteydessä edes päällisin puolin käsitellyksi. Tyydymme vain toteamaan, että sen piiriin kuuluvat:

1. *Toimeenpaneva hallinta* (käskyt, määräykset, ohjeet, kiellot, tarkastukset ja valvonta)
2. *Kannustava hallinta*, josta puhumme alla tarkemmin
3. *Ojentava eli ankara hallinta* (kurinpito ojennuksineen ja rangaistuksineen)
4. *Sovitteleva hallinta* (hankausten, riitojen ja erimielisyyksien sovittelu, mielialahuolto)
5. *Opastava hallinta* (uuden tulokkaan ohjaus, työpöytä, tiedoitusyö).

Liikuttakoon millä hallinnan alalla tahansa, on alati pyrittävä siihen,

että toiminta tarkoittaa tasapuolisesti sekä yrityksen että työntekijän parasta. Hallinta ei liioin saa muodostua laskelmalliseksi »ihmistaktiikaksi», vaan sen tulee tähdätä rehelliseen yhteistoimintatahtoon. Sitä on näin ollen harjoitettava puhtain tuntein ja rehellisin aikein — puolin ja toisin. Ei liioin riitä, että jokin johtamismenettely »konstruoidaan» järjen lakien mukaiseksi, vaan se on myös tunnepohjaisesti hyväksyttävä oikeaksi näkemykseksi.

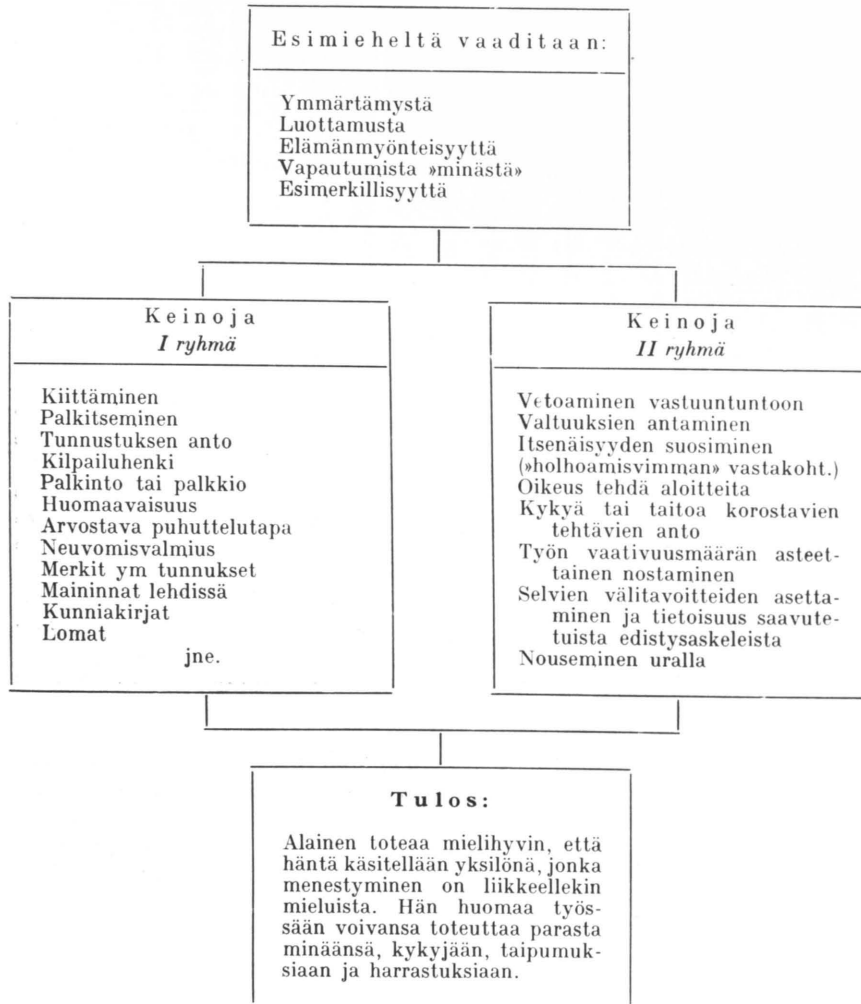
Tavoite »objektista subjektiksi» sisältää myöskin ajatuksen *mukana olemisesta*. Tällä tarkoitetaan sitä, että alaisen on itsekin tiedettävä mihin kulloinkin pyritään ja mihin tarkoitukseen hänen voimiaan ja kykyjään käytetään. Tämä vuorostaan edellyttää voimakasta *tiedoitusyötä* ja *perustelua*. Työntekijän on näin ollen entistä paremmin saatava vastaus kipeimpään kysymykseensä: *miksi?* Hyvinkin suuri osa siitä syytymättömyydestä ja kaunasta, josta työväestömme niin helposti syytetään, on pantava tietämättömyyden ja heikon informoinnin tilille.

Siirrymme lopuksi käsittelemään sitä hallinnan alaa, jota edellä nimitettiin kannustavaksi hallinnaksi. Se ei sinänsä ole »uutta ja modernia», mutta se on tullut ajankohtaiseksi etsittäessä ulospääsyä siitä kriisistä, johon työelämämme on joutunut. Kuten nimikin jo sanoo, on kysymyksessä kannustavien ja innostavien johtamiskeinojen käyttäminen. Toisaalta pyritään varauksettomasti antamaan tunnustus työntekijässä jo oleville hyvillä ominaisuuksille, toisaalta pyritään hänessä herättämään halua kehittää itseään. Lähinnä vedotaan tällöin ns. *itsetehostustarpeeseen*, jonka piiriin — myönteisissä ilmiöissä pysyäksemme — on luettava kunnian- ja omanarvontunto, tunnustuksen nälkä, pätemisen halu, itsetunto jne. On sanottu, että työväestön tyytymättömyyden pohjimmaisena syynä on se kalvava *alemmuudentunne* (»vain» -mentaliteetti), joka monestakin syystä johtuen on ominaista sekä yksityiselle työntekijälle että hänen puolueilleen ja järjestöilleen. Koska kannustava hallinta on olemukseltaan *ihmisen arvoa nostavaa*, se näin ollen myöskin suoranaisesti vähentää tyytymättömyyden painetta.

Pyrimme lyhyiden vuoksi kuvailemaan kannustavaa hallintaa seur. siv. olevan kaavion avulla. Ylimmässä neliössä on lueteltu ne vaatimukset, jotka esimiehen tulisi täyttää voidakseen ylipäänsä harjoittaa tätä vaikeaa, mutta tehokasta johtamismenettelyä. Onhan näet selvä, että jos luonteeltaan kiero ja epäoikeudenmukainen esimies joskus yrittäisikin kiittää ja palkita alaistaan, ei tällainen ele tunnu luonteeltaan. Päinvastoin uumotaan siinä uusia »konnankoukkuja». Toisen ihmisen arvoa korostavan kohtelun tulee versota aidosta ja rehellisestä maaperästä.

Keinoja esittelevistä neliöistä tarkoittaa vasemmalla oleva ns. kevyempi ja vaikutukseltaan usein vain pinnallisia menettelytapoja. Tällä sanonnalla ei kuitenkaan haluta väheksyä niidenkään arvoa. »Hyvä, ystävällinen sana lämmittää koko talven» toteaa kiinalainen sananlasku. Ja näin on luettelossa mainittujen keinojenkin laita: niillä saattaa olla arvaamattoman innostava ja piristävä vaikutus alaiseen. Toinen ryhmä sisältää ns. järeät ja vaikutukseltaan syvällisemmät menettelytavat. Ne luonnehtivat samalla sitä näkemystä, jonka tulisi olla leimaa-antavana suunniteltaessa ns. henkilöorganisaatiota, siis sitä tapaa, millä laitoksen palveluksessa olevien alistus-, käsky-, vastuu- ja valtuussuhteet järjestetään.

KANNUSTAVA HALLINTA.



Totesimme jo, että ryhmä II käsitti joukon keinoja, joita olisi syytä seurata siinä hallinnassa, joka kohdistuu laitoksen henkilöorganisaation luomiseen ja sen toimintaan. Tarkkaavainen lukija saattaa todeta, että tässä ryhmässä esitetty näkemys on ns. byrokraattisen johtamismenettelyn vastakohta. Tämä huomio on eräässä mielessä tärkeä. On näet niin, että pyrkivät jotkut laitoksessa palvelevat keski- tai alakerrostuman esimiehet

miten jalostettuun johtajuuteen tahansa, heidän ponnistelunsa jäävät sangen tuloksettomiksi, jos se kehys — organisaatio — jossa he elävät, jäykkyydellään ja verettömyydellään jarruttaa kehitystä. Ratkaisu on sittenkin korkeimman johdon käsissä. Vasta sen laajakatseisuus ja valistuneisuus luo edellytykset psykologisesti terveelle alaisten hallinnalle. Lukuisat tapaukset osoittavat, että paraskin tahto, pyyteetönkin elämänmyönteisyys ja terveimmätkin näkemykset näivettyvät tehottomaksi »vain käskystä tekemiseksi», jos organisaation rakenne on yritteliäisyyttä ja itse-tehostustarvetta jarruttava.

Metsäalan rationalisoimistoiminnan nykyinen vaihe.

Present state of rationalisation in forestry.

J a a k k o V ö r y.

Maamme metsätalouden piirissä on jo kauan tehty rationalisointityötä, vaikkei siitä ole ehkä käytetty tätä nimitystä. Kaikki se usein sitkeään ajatustyöhön ja eri näkökohtien arviointiin pohjautuva suunnittelu, jota metsänhoitajat kukin omalla työsarallaan jo vuosikymmenien aikana ovat joutuneet ja jatkuvasti joutuvat tekemään saadakseen työt sujumaan kulloinkin parhaalla tai parhaalta tuntuvalla tavalla, on merkinnyt rationalisointia tai joka tapauksessa pohjan luomista sille.

Kun rationalisointi tähtää mahdollisimman edullisen, työtä, aikaa ja rahaa säästävän tuloksen aikaansaamiseen, sen täytyy lopullisesti onnistuakseen ottaa huomioon kokonaisuus. Silloin käy usein, että yksityisseikkoja on uhrattava tai ratkaistava toisin, kuin jos rationalisointia suoritettaisiin vain kohta kohdalta ilman osien yhteenlaskemista. Tämä on eräänä syynä siihen, että kaikki laajempi rationalisointityö, myös metsätalouden alalla, on alkanut keskittyä suoritettavaksi sitä varten perustetuissa laitoksissa. Tämä ei suinkaan tee yksityisten henkilöiden työtä tarpeettomaksi. Sitä tarvitaan itse asiassa entistä enemmän. Tämä on välttämätöntä sekä uusien aatteiden ja keksintöjen syntymiselle että kokeilemiselle.

Työntutkimukset antavat rationalisoinnille ainoan varman pohjan. Meillä Suomessa *Metsätieteellinen tutkimuslaitos* oli ensimmäinen, jonka piirissä järjestelmällistä, tieteellisellä pohjalla tapahtuvaa metsätyöntutkimusta harjoitettiin. Mainitun laitoksen metsäteknologian professuurin ensimmäinen haltija Ilmari Vuoristo oli metsätöiden rationalisoinnin tunnetuin uranuurtaja, jonka tutkimustyö tähtäsi sen kokonaisprosessin selvittämiseen ja rationalisoimiseen, joka tapahtuu puuraaka-aineen siirtymässä kasvavasta metsästä jalostuslaitoksiin. Hän oli sekä metsänhoitaja että insinööri, ja hän alkoi ohjelmansa toteuttamisen mainitun prosessin kummastakin päästä. Ensiksi hän alkoi työntutkimukset sahalaiteissa ja toiseksi hän suoritti työntutkimuksia tukkien teosta ja ajosta Perä-Pohjolan metsissä. Hän oli vielä silloin yksityinen tutkija, ja tällöin Metsähallitus järjesti hänelle tilaisuuden tutkimustyöhön. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen piirissä suoritettiin sitten 30-luvun jälkipuoliskolla nopeassa tahdissa suuri joukko erilaisia, metsätöiden rationalisointiin tähtääviä tutkimuksia, joita sittemmin jouduttiin käyttämään sota-aikana ja sen jälkeen metsätöiden palkkaperusteiden pohjana. Mutta myös varsinaisiin metsätöiden rationalisointikokeisiin Vuoristo ennen v. 1939 tapahtunutta

kuolemaansa ennätti päästä ryhtymään. Ensimmäisiä niistä olivat ajokokeet rekijonoja käyttäen. — Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosastolla on yhä edelleenkin ohjelmassa metsätyöntutkimusten piiriin kuuluvia kysymyksiä.

Toinen metsätalouden rationalisointiin tähtäävää työtä tekevä laitos on *Työtehoseura*, jonka metsäosasto on tehnyt virkeätä ja suuriarvoista työtä ennen kaikkea työkalukysymysten, työkaluhuollon ja metsätyöntekijän ammattiopetuksen eteenpäin viemiseksi. Mainittakoon myös viimeaikaiset, moottorikäsisahoja koskevat, mielenkiintoiset kokeilut, kuormauslaitetutkimukset sekä työfysiologiset ja työn turvallisuutta koskevat vaatimukset huomioon ottavat, uutta sahaus- ja karsimistekniikkaa koskevat selvitykset ja propagandatoiminta.

Nuorin tulokas metsätyöntutkimusta ja näiden töiden rationalisointia harjoittavien laitosten joukossa on *Metsäteho*, Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimustoimisto. Metsäteho perustettiin keväällä 1945, joten sen nyt kohta 6-vuotiaana inhimillisesti katsoen voitaneen sanoa kuluttaneen ensimmäiset lapsenkenkensä. Metsäteollisuu-temme katsoi tarpeelliseksi itse perustaa tällaisen laitoksen, jonkalaisia Ruotsiin oli perustettu parikin jo joitakin vuosia aikaisemmin ja jotka siellä oli katsottu tarpeellisiksi. Nyttemmin Metsäteho on yhteistoiminnassa sekä näiden Ruotsin että myös muiden maiden, kuten Norjan, Saksan sekä Kanadassa ja Yhdysvalloissa sijaitsevien amerikkalaisten metsätyöntutkimuslaitosten kanssa. Neuvostoliitossa suoritettua tutkimus- ja rationalisointityötä seurataan ammattilehtien, lähinnä Lesnaja Promyshlennostin välityksellä.

Metsätehossa työskentelee tällä hetkellä toiminnanjohtajan lisäksi kuusi vakinaista metsänhoitajaa, niistä neljä tutkijametsänhoitajina, yksi tiedotusmetsänhoitajana ja yksi metsänhoitaja-insinööri. Näiden vakinaisten lisäksi oli eri tutkimustehtäviä suorittamassa v. 1950 neljä metsänhoitajaa ja yksi insinööri. Tutkimusapulaisina, aikatutkijoina ja laskutöitä suorittamassa on usein ollut metsäylioppilaita ja metsäkouluharjoittelijoita. Metsätehon ohjelma on sikäli laaja, että tutkimustyötä tehdään metsätöiden rationalisoinnin koko rintamalla, sillä työtä on paljon.

Rationalisointiin tähtäävä tutkimustyö suoritetaan yleensä kahta päämenetelmää käyttäen, toisaalta tilastollisina selvityksinä, toisaalta paikallisina työntutkimuksina, joihin kuuluu aikatutkimuksia ja mittauksen tekoa. Näillä pyritään yksityiskohtaisesti selvittämään, miten eri töihin ja työvaiheisiin kuluu aikaa eri menetelmin, eri välinein ja eri olosuhteissa sekä miten ajan menekki riippuu puiden ja pölkkyjen koosta, oksaisuudesta, kuoren vahvuudesta, maastosta, kelistä, metsän tiheydestä, pinojen etäisyyksistä, kuormauskorkeuksista jne. vain eräitä huomioon otettavia ominaisuuksia ja seikkoja mainitakseni.

Tilastolliset selvitykset taas tuovat tietoja käytännöllisessä työssä tapahtuvista seikoista ja keskimääräisistä tuloksista ja kustannuksista, samoin eri menetelmien ja laitteiden määristä jne.

Edellä esitetty riittänee tässä yhteydessä meikäläisistä, metsätöiden rationalisointiin tähtäävää tutkimustyötä harjoittavista laitoksista ja metsätyöntutkimusmenetelmistä.

Puutavaran valmistuksesta nykyisin menetelmin on meillä suoritettu

runsaasti työntutkimuksia ja nyt on käytettävissä monipuoliset tiedot eri tekijäin, nimittäin puiden koon, oksaisuuden jne. vaikutuksesta erilaisen puutavaran valmistamiseen. Nämä tutkimukset on tehty lähinnä palkka-perusteiden määrittämistä ja tarkistamista varten. Ei kuitenkaan ole aliarvioitava niiden merkitystä rationalisoinnille. Nehän antavat välttämättömän pohjan tehtäessä laskelmia, paljonko työt erilaisissa olosuhteissa vaativat aikaa ja mitä ne tulevat maksamaan.

Puutavaran valmistuksessa ei meillä toistaiseksi ole tapahtunut mitään ratkaisevaa laatua olevia muutoksia. Työt tehdään valtaosaltaan edelleen käsityönä kirvestä ja sahaa käyttäen. Moottorisahoista on viime aikoina puhuttu paljon, mutta toistaiseksi niiden käyttö meillä on edelleen kokeiluasteella. Maassamme lienee niitä nykyään kaiken kaikkiaan vain muutamia satoja. Ruotsissa ja Norjassa niiden määrä on laskettava jo tuhansissa. Niiden pääasiallinen etu on työn keventäminen. Tämä ei kuitenkaan ole niin suuri kuin saattaisi arvella, sillä useimmat yhdenmiehen sahatkin painavat vielä vähintään hyvän joukon toistakymmentä kiloa ja tärisevät ja käryävät käytettäessä. Käyttö on usein vielä melkoisen epävarmaa ja vaatii joka tapauksessa koulutusta ja harjaantumista, kuten koneiden käyttö yleensä. Eräänä jarruttavana tekijänä moottorisahan yleiselle käytölle ja nopealle leviämislle on hintakysymys. Nykyään ne maksavat tietävästi 70—90 000: —. Joissakin erikoistapauksissa, kuten esim. vanerikoivujen rasiinkaadossa, moottorisahojen käyttö sen sijaan tarjoaa jo nyt ilmeisiä etuja. — Aivan äskettäin on tullut markkinoille uudentyyppinen, aivan kevyt moottorisaha. Se painaa vain n. 8 kg, ja sen moottori toimii eräänlaisella hehkukäyttötyksellä. Sitä valmistetaan Ruotsissa, ja Metsätehon järjestämällä metsänhoitajien konekursseilla elokuussa 1950 olivat maassamme nähtävänä tämän sahan ensimmäiset prototyypit. Sen pitäisi tulla hinnaltaankin huomattavasti halvemmaksi kuin muut moottorisahamerkit. Läheisessä tulevaisuudessa saadaan nähdä, ratkaiseeko tämä uusi, tosin aikaisempia heikompi moottorisahatyyppi käsinsahauksen koneellistamisen meikäläisiä oloja tyydyttävällä tavalla. Jos niin käy, on kyetty helpottamaan metsätyöntekijämme erästä raskasta työvaihetta huomattavasti.

Puiden karsiminen tulee varmaan meillä vielä kauan tapahtumaan kirveellä, käsin. Erikoisuutena mainittakoon, että Neuvostoliitossa, jossa metsätyöt vuonna 1950 hyväksytyin ohjesäännön mukaan määrätään suoritettaviksi koneellisesti, karsiminen on toistaiseksi edelleen suoritettu käsityönä. Nyt siellä on kuitenkin uusien työnjärjestelyjen yhteydessä ryhdytty kokeilemaan karsimistakin koneellisesti. Tämä tapahtuu yhdessä paikassa, ns. alavarastolla, jonne kokonaiset rungot juonnetaan traktoreilla tai vinssilaitteilla karsimattomina. Samantapaista menetelmää on kokeiltu Kanadassakin.

Hakkuumiehen ruumiillisen työn kehittämistä on meillä norjalaisen esimerkin mukaan ruvennut ajamaan Työtehoseuran metsäosasto. Menetelmään on lyhyesti sanoen sellainen, että sahaustyö koetetaan saada suoritetuksi koko vartaloa ja reisiä liikuttamalla entisen pelkän käsivarsityön sijaan. Menetelmän on tiettävästi kehittänyt norjalainen lääkäri yhdessä urheilija-metsätyöntekijän kanssa. Toinen työvaihe, johon pyritään saamaan parannusta lähinnä tapaturmavaaran pienentämiseksi, on

karsiminen, joka uuden menetelmän mukaan tapahtuu karsijan liikkua selkää edellä ja lyömällä kirveellä vartalon ohi.

Työkalujen kunnan parantaminen ja työkaluhuolto ovat kysymyksiä, joiden merkitys on kaikille tuttu. Työntekijän turvautumista järjestettyyn työkaluhuoltoon vain näyttää olevan vaikea saada yleistymään.

Myös metsätöiden suhteen pitää paikkansa kaikelle rationalisoinnille yleinen perushuomio, että eri töiden keskinäisellä organisoinnilla voidaan saada aikaan huomattavia parannuksia. Meidänkin maassamme on tällä alalla otettu ensimmäisiä askeleita. Kajaani Oy:n eräällä pinotavaratyömaalla on syksyllä 1950 ryhdytty kokeilemaan erästä hakkuun ja ajon yhteisjärjestelyä, josta toivotaan saatavan positiivisia tuloksia. Pinotavaran tekijä valmistaa samalla palstalleen lumettomana aikana palstatiin pohjan. Sitten hän tekee pinot ja ristikot tämän palstatiin varten. Näiltä palstoilta on talvella sitten helppo ajaa tavara. Tällainen työn järjestely vaatii työnjohdolta ennen kaikkea tarkkaa palstojen ennakkosuunnittelua, jotta saavutettaisiin ajateltu etu. Tämä työtapa on nyt siis kokeiltavana, ja vertailuja varten samat miehet tekevät viereisillä palstoilla tavaraa vanhaa tapaa noudattaen. Nyt on helppo vertailla kokonaistuloksia, kun ajot on suoritettu. Saadaan siis selville, miten paljon hevosajo helpottuu hakkuumiehen työn vastaavasti jonkin verran lisääntyessä.

Hevoskuljetuksessa on saatu aikaan parannuksia raskaan kuormaustyön helpottamiseksi. Nyt on saatavissa laitteita, jotka, käyttäen hyväkseen vivun tarjoamaa apua, keventävät raskasta kuormaustyötä.

Mainio apu tukkien lastauksessa saadaan ns. kuormauspenkistä, missä se kaltevaa maastoa hyväksi käyttäen voidaan tehdä. Aate on se, että tukkien lastaus koetetaan suorittaa tienvarressa olevaa korkeampaa maastoa hyväksi käyttäen, niin että tukkeja voidaan saada kuormaun ylhäältä päin vierittämällä. Tällainen lastaustapa voi vaikeuttaa tietyissä oloissa ajotuloksen mittaamista.

Tukkiuormien sitominen on meillä jatkuvasti tapahtunut pitkiä köysiä käyttäen. Eipä ihme, että sananlaskuksi ovat tulleet Hollolan miehen sanat: »Ei tukin ajosta ole mitään hyötyä kuin kipeä selkä ja solmuset köylet». Ruotsissa käytetään kuorman sitomiseen yksinomaan kettinkejä, jotka tutkimusten ja kokemuksen mukaan ovat tässä tarkoituksessa sekä aikaa että kustannuksia säästäviä.

Puutavaran hevosajo tapahtuu meillä Perä-Pohjolassa jääteitä ja maan länsi- ja eteläosassa yksinomaan lumiteitä käyttäen. Jäätien rakentamisen ja hoidon kustannukset ovat melkoista kalliimmat kuin lumitiin, mutta jäätieillä voidaan sitten ajaakin huomattavasti suurempia kuormia kuin lumiteillä, mikäli mäet eivät aseta esteitä. Tästä johtuen jäätiet ovat kannattavia, kun työmaa on tarpeeksi suuri ja ajomatka kyllin pitkä. Metsäteho on kerännyt useana vuonna tietoja tienrakennus- ja hoitokustannuksista ja näiden perusteella koettanut suorittaa laskelmia, miten suurilla työmailla jäätien rakentaminen kannattaa. Kustannukset ja siis edellytykset vaihtelevat huomattavasti, johtuen suuresta määrin ennalta arvaamattomista sääsuhteista sekä paikallisista olosuhteista, ennen kaikkea tien mäkisyydestä. Seuraavassa esitetään muutamia lukuja, jotka näyttävät osapuilleen, mitä suuruusluokkaa työmaiden keskimäärin tulee taloudellisesti kannattavaa jäätien rakentamista varten olla.

P i n o t a v a r a t y ö m a a t

Kun ajomatka on 2—3 km, kannattaa jäätien rakentaminen vasta, kun tavaramäärä on yli 7 500 p-m³

3—4 »	» 5 000 »
4—5 »	» 3 500 »
5—6 »	» 3 000 »

T u k k i t y ö m a a t

2—3 km	yli 200 000 j ³
3—4 »	» 100 000 »
4—5 »	» 70 000 »
5—6 »	» 60 000 »

Jos tiet luokiteltaisiin niiden ajokelpoisuuden mukaan ja hyvin hoitettun tien sallima suurempi kuorma otettaisiin taksoissa huomioon, tämä merkitsisi sitä, että jäätiet kannattaisivat jo pienemmälläkin työmailla kuin edellä mainitut.

Niinpä II luokan jäätiellä, jolla on mahdollista kuljettaa 4 000 kg kuormia verrattuna IV luokan lumitiehen, jolla voidaan kuljettaa vain 1 900 kg kuormia, jäätie kannattaisi 3—4 km ajomatalla jo 80 000 j³ työmaalla ja 5—6 km ajomatalla 55 000 j³ työmaalla.

Mainittakoon, että vuonna 1950 vahvistetussa Neuvostoliiton metsätöiden ohjesäännössä, jossa metsätyöt, kuljetukset ja kuormaukset määrätään suoritettaviksi koneellisesti, hevosajoista sanotaan, että ne on suoritettava vain joko raide- tai jäädytetyjä teitä pitkin.

Jääteistä puheen ollen ei tietenkään voida unohtaa, että eteläisessä ja läntisessä osassa maatamme ainakin nykyvuosien lauhat talvet ovat tehneet mahdottomaksi edes ajatella jääteitä.

Tiet vaativat aina hoitoa, toisinaan enemmän, toisinaan vähemmän. Eriäinen tienhoitokalusto on viime vuosina melkoisesti kehittynyt. Suoritetut tutkimukset ovat selvittäneet, että nykyään saatavissa olevat tienhoitovälineet tuottavat huomattavia säästöjä, kun otetaan huomioon niiden tarkoituksenmukaisuus ja tehokkuus työn laatua ja saavutuksen tehokkuutta silmällä pitäen. Tämä koskee lumiauroja, lanoja, vesityslaatikoita ym. kalustoa, josta metsänh. Kantolan kirjoituksessa tehdään yksityiskohtaisesti selkoa.

Siirryn hevuskuljetuksesta muihin kuljetusmuotoihin, ensinnä moottoroituun kuljetukseen. Niitähän ovat autokuljetus, telaketjuautokuljetus, telaketjutraktorikuljetus, pyörätraktorikuljetus, lumiautokuljetus ja vetoautokuljetus, muita ehkä paraikaa kokeillaan ja keksitään. (Niinpä Ranskan siirtomaissa Afrikassa suunnitellaan arvokkaiden tropiikin puulajien, mahonkipölkkyjen ja muiden, kuljetusta vaikeakulkuisilta seuduilta helikoptereilla.)

Puutavaran autokuljetus löi meillä itsensä läpi 1930-luvulla. Nykyään lasketaan, että metsäteollisuutemme raakapuusta $\frac{1}{3}$ on jossakin vaiheessa ollut auton lavalla. Vakituisten teiden parantuminen, autotalviteiden rakentamistekniikan kehittyminen, entistä parempien, ennen kaikkea voimakkaampien ja kantavampien autojen saanti maahamme ja perävaunujen

käytäntöön ottaminen ovat lisänneet kannattavan autokuljetuksen leviämistä. Viime vuodet ovat vieneet kehitystä voimakkaasti eteenpäin, kun tarkoituksenmukaisia lisävarusteita juuri puutavaran kuljetukseen on kehitetty ja kokeiltu. Tällaisia ovat erikoisrakenteiset, siis helposti irroitettavat ja jatkettavat sivutuet, mutta ennen kaikkea autojen koneelliset kuormauslaitteet, nimittäin erilaiset puominosturit, käsivarsinosturit ja vaijerikuormauslaitteet. Nämä kaikki ovat autokohtaisia. Kuormaus voidaan isommilla työmailla, missä useampia autoja on jatkuvasti työssä, suorittaa erillisillä nostolaitteilla, kuten liikkuvilla tai kiinteillä puominostureilla, kevytrakenteisilla, liikuteltavilla kiramoilla ja nosturiautoilla.

Puutavaran moottoroitu rekikuljetus on kuljetusmuoto, joka tietyissä oloissa voidaan katsoa kannattavaksi. Kun hevuskuljetus on toistaiseksi voittamaton lyhyillä, alle 5 km matkoilla ja autokuljetus taas nykyään kannattaa parhaiten ehkä 15 ··· 50, 60 km matkoilla, moottoroitu rekikuljetus kilpailee tällä välillä. Vetokoneena on käytetty, kuten jo mainittiin, telaketjuautoja, tavallisesta kuorma-autosta lyhentämällä valmistettuja veto-autoja, telaketjutraktoreita ja maatalouspyörätraktoreita. Niitä kaikkia voidaan tietyissä olosuhteissa käyttää edullisesti rekien ja rekijonojen vetäjinä, kun työt järjestetään sopivasti ja kun kalusto vastaa tarkoitustaan. Rekikuljetuksen edullisen suorittamisen edellytyksenä on, että tiellä ei ole yli 4° nousuja.

Moottoroitu rekikuljetus vaatii kuhunkin tarkoitukseen erikoisesti suunnitellun rekikaluston. Mainittakoon, että kokoteräsrekiä on kokeiltu meillä tähän tarkoitukseen hyvällä menestyksellä. Ne ovat valmistuskustannuksiltaan halvempia kuin raudoitettujen puureit. Neuvostoliitossa käytössä olevia yksijalaksisia traktorirekiä, joilla pitäisi olla useita etuja kaksijalaksisiin verrattuina, meillä ei vielä ole kokeiltu.

Kansantaloudellisesti olisi suuriarvoista, jos maatalouspyörätraktorit saataisiin talvisin puutavaran kuljetuksiin. Vaikka aikaisempien käsitysten mukaan tällaiseen ei pitänyt olla suuria onnistumisen mahdollisuuksia lähinnä pyörätraktoreiden keveyden vuoksi, ryhdyttiin eräiden yksityisten sekä viime talvena Metsätehon toimesta tätä kokeilemaan, ja tulokset olivat melkoisen rohkaisevia. Kun vielä maahamme saadaan pyörätraktoreihin tarkoitettuja erikoisia telaketjuja, on ennustettu, että hevonen saa maataloustraktorista pahan kilpailijan, eräissä tapauksissa vieläpä juontotyössä.

Telaketjutraktorin parhain käyttömuoto on lähinnä tien ja muissa rai-vaustöissä. Mutta tietyissä oloissa sitäkin on meillä käytetty puutavaran ajoon ja onnistuttu. Sen etu on suurissa kuormissa ja vähentyneissä tiekustannuksissa.

Puutavaran veteenvieritystä on viime aikoina alettu kokeilla koneellisin apuneuvoin. Mikäli varastot ovat sopivasti järjestetyt ja vesiväylä ja sen ranta samoin sopiva, saatetaan telaketjutraktorilla nopeassa tahdissa suorittaa suurienkin varastojen veteenvieritys. Eräs toinen tapa on myös ollut kokeiltavana. Siinä kasojen rannanpuoleiset päät seisovat tolppien varassa. Nämä tolpat kaadetaan räjähdyttämällä, ja tavara vierii veteen. Kolmas meillä kokeilun alaisena oleva vieritystapa on tavaran hinaaminen vesistöä käsin varppaajaa tai keluja käyttäen.

Eräs meillä Suomessa joitakin vuosia sitten alkuun päässyt toiminta,

josta on käytetty nimitystä uudet niputusmenetelmät, merkitsee huomattavaa edistysaskelta metsätöiden rationalisoinnille. Autoilla kuljetettavaa sekä tukki- että pinotavaraa on viime vuosina ruvettu yleisesti sitomaan nipuiksi ennen pudotusta joko kesällä uittoväylään tai talvisaikana jäälle odottamaan seuraavan kesän uittoa. Myös rantavarastoja on ruvettu talven aikana niputtamaan eri menetelmin jäälle odottamaan uittoa. Täten on säästytty mm. kalliiksi tulleista kesäniputuksista ja voitettu aikaa.

Puutavaran uittoa nippujonoina on ryhdytty suorittamaan avolauttakuljetuksen sijasta kaikkialla, missä se vain on ollut mahdollista. Kuljetus nippuina on sekä turvallisempaa että halvempaa. Nippuhinauksista on Metsätehon toimesta kesällä 1950 suoritettu tutkimuksia ja saatu useita mielenkiintoisia tuloksia niistä vaatimuksista aluksille ja lauttojen muodoille, joiden huomioon ottaminen tulee saamaan aikaan huomattavia säästöjä hinaukskustannuksissa. Niihin sen tarkemmin tässä syventymättä mainittakoon vain, että alusten nopeuden pitäminen kullekin lauttamuodolle sopivimpana (ei liian kovana), hinaukskoysi tarpeeksi pitkänä ja lautta nykyistä kapeampana ja mikäli mahdollista virtaviivaisena, voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä.

Uitoissa erottelukustannukset ovat huomattava tekijä kustannuksissa. Tämä koskee varsinkin niitä uittoväyliä, joiden erottelulaitoksissa on eroteltava toisistaan kymmenien eri omistajien puutavaroita. Metsäteho on suorittanut runsaasti tutkimuksia erottelutöistä ja havainnut, että mm. puiden syötön jaksottaisuus aiheuttaa huomattavaa työajan tuhlaantumista. Tästä syystä ovat kaikenlaiset mekaaniset apuneuvot, kuten pinta-virran kehittäjät ja puita eteenpäin kuljettavat laahausköydet ym. laitteet erinomaisia työkustannusten alentamiseksi. Työn keventämiseksi ja jouduttamiseksi on merkkiluikkujen suihin asetetut, moottorin voimalla pyörivät piikkirullat havaittu erinomaisiksi.

Maassamme on suunniteltu täysin koneellinen erottelulaite, joka yhden miehen hoitamana pystyy laskelmien mukaan huolehtimaan melkoisen suurenkin puu- ja merkkimäärän erottelemisesta. Laitteen keksijä on iiläinen rakennusmestari Tulkki. Hänellä on myös nimissään jo patentoitu koneellinen karkeaerottelu, joka perustuu siihen, että pinotavara lyhyempänä putoaa aikaisemmin veteen kuin tukit, jotka jatkavat matkaa koko erottelukoneen ylitse. Tätä laitetta kokeiltiin syksyllä 1950 Kiiminkijoen saanalla menestyksellä.

Hakkuutöistä puhuttaessa jätettiin edellä kuorinta kokonaan käsittelemättä. Kuorintatyö on metsätöiden aikaa ottavimpia ja raskaimpia. Paperipuun valmistuksessa keskimäärin 45 % ja tukkien valmistuksessa 50 % kuluu kuorimiseen. Metsässä kuorinta suoritetaan toistaiseksi yksinomaan käsityönä. Puutavaran varastokuorintaa varten on markkinoille tarjottu erilaisia siirrettäviä kuorimakoneita, joista toistaiseksi ei vielä ole saatu kovinkaan lupaavia kokemuksia.

Ruotsissa on kokeiltu myös auton lavalle sijoitettua rumpukuorijaa, mutta tulokset eivät toistaiseksi liene vakuuttavia.

Viimeisenä uutuuksena on tietävästi eräs ruotsalainen kuorimalalaittekeksintö, jota ei toistaiseksi ole kokeiltu siirrettävänä vaan kiinteänä. Siinä on pyörivät, ilmanpaineella toimivat nuijat, jotka hakkaavat kuoren irti.

Viimeisenä esitän erään vallan toisia teitä noudattavan kuorimismene-

telmän, joka on tosin vasta kokeiluasteella ja jonka mahdollisuuksista ei tällä hetkellä voida vielä sanoa mitään varmaa. Tarkoitetaan ns. kemiallista kuorintaa. Menetelmä perustuu alunperin siihen ajatukseen, että kasvava puu olisi saatava tapetuksi pystyyn nilan vielä pehmeänä ollessa, niin ettei kuori tartu tiukkaan kiinni, kuten tapahtuu yleensäkin syksyllä kasvun hidastuessa ja varsinkin puun hitaasti kuollessa ja kuivuessa. Menetelmää on kokeiltu meillä jo useana vuonna, mutta täysin ei vielä ole onnistuttu. Jos käytetään arsenikkia, onnistutaan kyllä, kuten meilläkin pari vuotta sitten, mutta niin vaarallista myrkyä ei mielellään haluta käyttää. Erilaisilta keinohormooneilta, joita käytetään rikkaruohomyrkyinä, odotettiin paljon, mutta toistaiseksi ne eivät ole meidän havupuulajeillemme ja meidän viileässä ilmastossamme onnistuneet. Suurimpana vaikeutena on tapettavan puun alttius hyönteis- ja sinistymisvahingoille, jotka alentavat raaka-aineen arvoa.

Mainittakoon lopuksi lyhyesti julkaisuista, joista metsätöiden rationalisointia koskevia tutkimus- ja kokeilutuloksia on luettavissa. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen suorittamat tutkimukset ilmestyvät tämän laitoksen julkaisusarjassa. Työtehosuuralla samoin on oma julkaisusarjansa. Sitäpaitsi se julkaisee lehteä »Teho», jossa on alan ammattihenkilöiden laatumia, maa-, metsä- ja kotitalouden rationalisointia koskevia kirjoituksia. Metsätehon tutkimustulokset ilmestyvät niinkään omana sarjanaan »Metsätehon julkaisu», joita vuoden 1950 loppuun mennessä ilmestyi 26. Lyhyitä ennakkotietoja tutkimusten tuloksista sekä tietoja uusista laitteista ja kokeiluista selostetaan »Metsätehon tiedoituksissa», joita julkaistaan sekä alan ammattilehdissä, lähinnä Metsätaloudellisessa Aikakauslehdessä sekä lehdessä Paperi ja Puu, että monisteina. Näiden tiedoitusten eripainoksia on saatavissa Metsätehon toimistosta. Niiden määrä oli vuoden 1950 lopussa yli 50. Metsätehossa on päässyt alkuun myös laitteita koskevien piirustusten, ohjekirjasten sekä puutavaran hankinnan uusia menetelmiä esittävien filmien valmistaminen.

Uusimpia saavutuksia puutavaran kuljetuksen alalla.

Recent achievements in timber transportation.

Mikko Kantola.

Tuskin mikään muu metsätalouden ala on joutunut kuluneen vuosikymmenen kuluessa niin voimakkaan ja ulkonaisestikin näkyvän kehityksen vaikutuskentäksi kuin metsäteknologia ja siinä nimenomaan puutavaran kuljetus. Seuraavassa yritän tuoda esille eräitä tapahtuneen kehityksen tärkeimpiä piirteitä.

Puutavaran kuljetus voidaan jakaa seuraaviin päälajeihin:¹

1. metsäkuljetus
2. kaukokuljetus
3. varastokuljetus
4. ulkomaan laivaus

Tässä yhteydessä tarkastellaan näistä ainoastaan kahta ensimmäistä. Samalla mainitaan kirjallisuutta, johon suositellaan tutustumaan haluttaessa yksityiskohtaisia tietoja kyseisistä asioista.

I. METSÄKULJETUS

Metsäkuljetuksella tarkoitetaan puutavaran kuljetusta metsässä joko ilman teitä tai yksinomaan metsätaloudellisia tarkoituksia varten rakennetuilla teillä. Sitä seuraa aina jokin vakinaisilla teillä tapahtuva kuljetus. Metsäkuljetuksen eri lajeja ovat mm. vanerikoivujen kasaus, tukkien juonto palsttien varten, taivallus varsitielle tai kaukokuljetus-reitin varten, palstatie-varsikuljetus ja välivarastokuljetus.

Nämä metsäkuljetuksen eri lajit ovat olleet monissa metsätalousmaissa tutkimuksen kohteena, jolloin rationalisointia on pyritty saamaan aikaan kahdella rintamalla. Toisaalta on pyritty tehostamaan hevospeljetusta ja toisaalta selvittämään, miten jatkuvasti kehittyvää moottoroitua kuljetusta voitaisiin käyttää hyväksi metsäolosuhteissa.

¹ Heiskanen, Veijo—Kantola, Mikko 1950, Ehdotus puutavaran kuljetuksen jaotteluksi. Metsätaloudellinen Aikakauslehti N:o 3—4.



Telaketjutraktorilla voidaan teiden raivaus suorittaa taloudellisesti. Lisäksi sitä voidaan käyttää talviteiden auroiksiin vaikeissakin lumiolosuhteissa. (Kuvat Työtehoseuran kokoelmista).

1. Hevosella tapahtuva kuljetus.

Hevosella tapahtuvassa kuljetuksessa on todettu voitavan saavuttaa säästöjä pääasiassa kehittämällä kuljetuksen organisatiota ja kuljetusvälineitä sekä varsinkin tiekysymysten sopivilla ratkaisuilla. Säästömahdollisuudet ovat tavallisesti sitä suuremmat, mitä suuremmat työmaat ovat kysymyksessä.

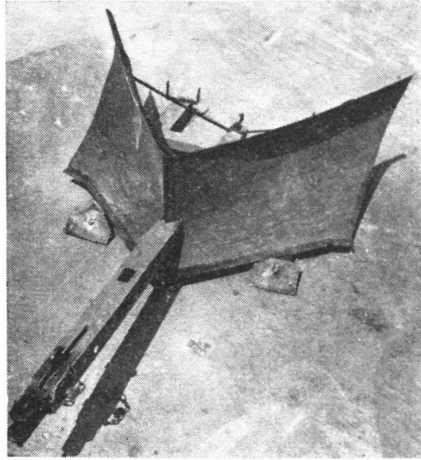
Hevostalviteiden rakennus ja hoito on viime vuosina ollut maassamme tutkimuksen kohteena ja alalla on jo alkanut tapahtua huomattavaa kehitystä.^{1,2,3} Toisaalta kaikkia tekniikan mahdollisuuksia ei vielä ole ehditty vallinneiden olosuhteiden vuoksi käyttää hyväksi. Niinpä teiden raivaus, joka on edullisinta tehdä jo sulan maan aikana, voidaan nykyisin suorittaa sopivissa maastoissa taloudellisimmin ja nopeimmin telaketjutraktorien avulla. Kun niitä lisäksi voidaan hyvällä menestyksellä käyttää teiden aurokseen, on telaketjutraktoreilla täydet edellytykset tulla yleisiksi maamme metsätoissa mainitunlaisissa tehtävissä. Toistaiseksi niiden kuten koneporienkin saanti ulkomailta on ollut vaikeaa.

Tienhoitokalusto on viime aikoina huomattavasti kehittynyt. Vetovastusmittauksien perusteella on jo kehitetty sopivia hevospetoisia auras- ja hoitokalustoja. Pienille työmaille ja lumiteille sopivista lumiauroista mainittakoon ruotsalainen Åmsele-höylä, joka on tehokas vähälumisilla seuduilla. Siitä Suomessa rakennetulla parannetulla mallilla »Vih» aurausta voidaan suorittaa aina 50—60 cm lumensyvytyteen

¹ Putkisto, Kalle 1948: Hevosvarsiteiden hoitokalustosta ja hoidosta. Metsätehon julkaisu N:o 18.

² Hevosvarsiteiden rakennus ja hoito. Metsätehon oppaita 1948.

³ Putkisto, Kalle 1950: Hevostalviteiden hoitoon suositeltavia laitteita. Teho N:o 1.



»Vihua» aura on sangen käyttökelpoinen pienillä työmailla lumiteitä käytettäessä. (Metsäteho).

saakka. Maanviljelijä Tykän suunnittelema Eikka-aura soveltuu vähälumisten teiden aukaisu- ja hoitaurauksiin. Molemmat aurat tarvitsevat vetovoimakseen 1 tai 2 hevosta.

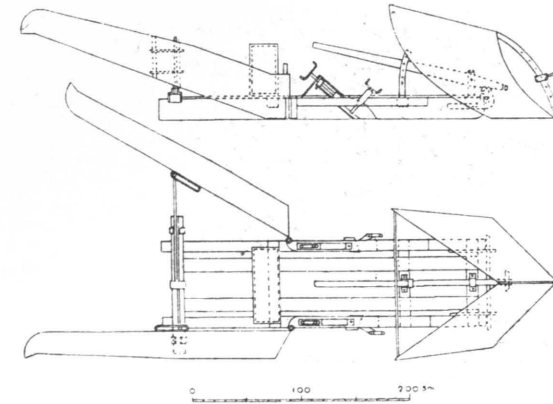
Suuria työmaita ja jääteitä varten on myös rakennettu uusia laitteita. Entiset aura-höyläyhdistelmät vaativat aukaisauraukseen syvässä lumessa jopa 6–8 hevosta, sen sijaan uudet tulevat toimeen 2–4 hevosella. Tällainen on Arnkil'in aura-höyläyhdistelmä, jossa vetopisteen korkeus on vaihdettavissa, ja sen avulla on poistettavan lumen määrä säädettävissä hevosten vetokykyä vastaavaksi. Tähän liittyen mainittakoon myös Arnkil'in vallinleikkaaja, joka kiinnitetään kuorman päälle karhuketjujen ja ankkurikiilojen avulla ja saadaan ajettaessa liian korkeat lumivallit madalletuiksi.

Uusimpana tulokkaana on vielä mainittava »Lumiauran työntölaite malli Immonen/50», joka soveltuu mutkaisillekin teille ja umpihankeen. Etummainen hevonen vetää auran edessä, muut hevoset työntävät työntöaisojen avulla auran takana.¹

Edellä mainittiin, että telaketju traktoreita voidaan käyttää menestyksellä myös teiden aurauksiin. Tämä edellyttää kuitenkin aurauksien sopivaa organisointia, jolloin traktori on kuljetettava autolla aurastyömaalta toiselle ja siten saatava sen käyttö mahdollisimman tehokkaaksi.² Myös jyrämällä tehtyjä pengerteitä on ryhdytty käyttämään esim. sellaisilla paikoilla, missä tuuli tuiskuttaa helposti tien umpeen. Tällöin hevosvetoisen jyrän läpimitta saa olla 1.2–1.3 m.

¹ Pylvänen, Pentti 1950: Lumiauran työntölaite, malli Immonen/50. Metsätehon tiedoituksia N:o 45.

² Kantola, Mikko 1948: Havainnot metsäajotien traktoriaurauksesta, Työtehotietoa N:o 2.

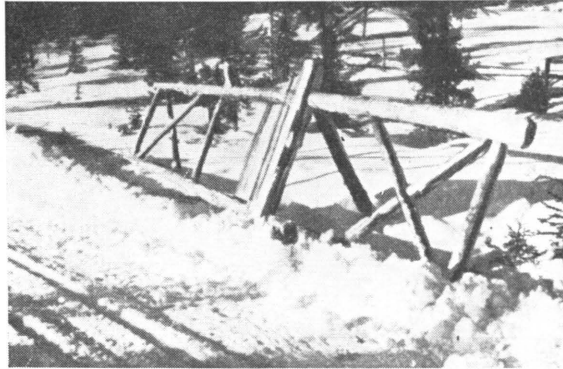


Arnkil'in aura-höyläyhdistelmä soveltuu suurille työmailla jääteitä käytettäessä. (Metsäteho).



Jyrämällä tehtyjä pengerteitä on edullista käyttää esim. tuulisilla paikoilla, joissa kinostuminen on voimakasta.

Hevostalviteiden hoidossa on tielana havaittu sangen käyttökelpoiseksi. Sellainen on helppo tehdä vaikkapa työmaalla. Myös lämmitä vettä on ruotsalaiseen tapaan kokeiltu jääteiden vesityksessä. Se tekee paremmat raiteet sekä vähentää veden tarpeen ja tienhoitohenkilöstön määrää, mutta veden lämmitys asettaa taas omat vaikeutensa. Lämmitettävät vesilaatikot eivät ole ainakaan vielä tulleet maassamme yleisiksi.



Tielana kuuluu myös uusimpiin tienhoitovälineisiin. Lanaus suoritetaan auruksen jälkeen.



Pesosen vesipumpussa on torpeedomainen mäntä, joka aiheuttaa sen, että vesi nousee pumpussa mäntää nostettaessa sekä painettaessa. Pumppu on melko tehokas.

Vesityslaatikoiden yhteydessä ansaitsee maininnan pari kätevää pumppua, Pesosen vesipumppu ja Kajaanin Oy:n vesipumppu.

Hevosreet ovat olleet maassamme yleensä heikkoja. Tämä kenties on ollut eräänä syynä siihen, että meillä käytetään kovin pieniä kuormia. Rekiä on kuitenkin tutkittu ja tutkimusten perusteella on rakennettu uusia koorekiä, joista aikanaan saataneen nykyistä lujempia reitejä metsätyömaille. Rekien jalasvälin standardimitta jalaksen sisäreunasta sisäreunaan mitattuna on 61 cm. Työnantajien olisi vaadittava, että vain tämän levyisiä rekiä hyväksytään työmaille käytettäväksi.



Tukkien rekeenkuormauksessa soveltuvat erilaiset »kuormausrengit» varsinkin välivarastoilla. Tässä »E f f e k t i v».



Kuormauspenkit ovat suosittavia silloin, kun hevosajo liittyy traktori- tai autokuljetukseen tai kun on kyseessä välivarastokuljetus.

Tukkien rekeenkuormausta varten on rakennettu erilaisia apulaitteita. Tällaisia ovat ruotsalainen »E f f e k t i v» ja kotimainen »J ä t k ä». Niitä korvaava kuormarengit voidaan itekin tehdä. Vaikka laitteilla pystyy yksin tekemään tukkiuorman, ne eivät ole saavuttaneet maassamme erikoisempaa suosiota, kenties pienten heikkouksiensa vuoksi.

Tukkien rekeenkuormauksessa on pyritty ottamaan köysien asemasta käytäntöön kuormausketjut karhulukkoineen. Vaikka-

kin ne ovat sangen käytännölliset, tehokkaat ja pitkäikäiset, eivät ne vielä ole yleistyneet maassamme. Niiden käytön leviäminen on kuitenkin kovin suotavaa. On myös pyrittävä kiinnittämään huomiota rinnepaikkoihin rakennettavien kuormausten käyttöönsä silloin, kun tukit joudutaan pudottamaan reestä myöhemmin tapahtuvaa uutta kuormausta varten, tapahtuupa sitten uusi kuorma hevosrekeen tai muuhun ajoneuvoon. On päästävä pois siitä, että hevosmiehet pudottavat tukkinsa kaikkein syvimpään kuoppaan tai ojaan, kuten vielä niin usein näkee.

Esitettäessä huomattavimpia saavutuksia puutavaran hevoskuljetuksen alalta on myös mainittava suomalainen *hevonen*, vetotehtävän suorittaja. Maassamme suoritettu hevosjalostustyö on päässyt kansainvälisestikin katsoen suursaavutuksiin. Kuluneen vuosikymmenen aikana on metsäajoissa käytettävä hevoskantomme huomattavasti parantunut. Hevosten hoitoon ei kuitenkaan ole vielä metsätömailla kiinnitetty riittävä huomiota, sehän on todettu tutkimuksenkin perusteella. On kuitenkin olemassa lyhyitä kansantajuisia opaskirjasia, joiden levittäminen metsäajureille olisi metsäajojen onnistumisenkin kannalta hyödyllistä.^{1, 2}

2. Hevoskuljetus ja moottoroitu kuljetus.

Hevoskuljetus on kustannuksiinsa nähden suhteellisen kilpailukelpoista moottoroitun kuljetuksen kanssa vain lyhyillä matkoilla. Eräänä pyrkimyksenä onkin saada hevoskuljetus niin lyhyeksi kuin se kulloinkin vain on mahdollista. Tässä mielessä suoritetaan parhaillaan kokeita myös sopivien juonto- ja taivallusvälineiden kehittämiseksi, mikä osaltaan liittyy rekikysymysten kokonaisratkaisuun.³

Traktoreilla ei juonto ja taivallus meikäläisissä paksulumisissa olosuhteissa ole toistaiseksi osoittautunut edulliseksi. Ruotsissa ja Norjassa on kuitenkin todettu, että pienillä telaketjutraktoreilla voidaan puutavaran juontoa ja taivallusta suorittaa suotuisissa olosuhteissa halvemmalla kuin hevosilla.⁴

Metsäteillä hevosten avulla tapahtuva välivarastokuljetus eli suurkuormakuljetus autokuorman suuruisin hevoskuormin on saavutettu varsinkin Ruotsissa suosiota. Viime vuosina on kuitenkin hevosten kilpailijaksi välivarastokuljetuksessa ilmestynyt traktori ja auto sekä jonkinlaiset näiden kuljetusneuvojen yhdistelmät kuten esim. telaketjuauto. Eräissä tapauksissa suurilla työmailla on Ruotsissa jo alle 10 km:n matkoilla voitu moottoroitulla kuljetuksella saavuttaa jopa 25 prosentin kustannusten säästö hevoskuljetukseen verrattuna.⁵

¹ Fabritius L. J. 1947: Ohjeita hevosmiehille. — Lyhyt kengitys- ja kavionhoito-opas. Työtehoseuran julkaisuja N:o 40.

² Lanner, K. A. 1949: Ohjeita hevosmiehille. — Hevosen sairaudet ja vammat, niiden ehkäisy ja ensiapu. Työtehoseuran julkaisuja N:o 51.

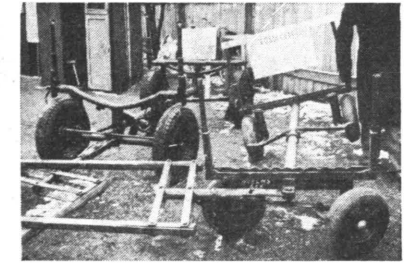
³ Tukkien juonto- ja taivallusvälineitä. Teho N:o 11/1950.

⁴ Sundberg, Ulf 1949: Puutavaran traktorijuonto. Ruotsalaisia kokemuksia. Työtehotietoa N:o 11.

⁵ Granvik, Bror-Anton 1949: Tutkimuksia moottoriajoneuvojen käyttömahdollisuuksista järeän puutavaran vetäjinä sekä autovarsiteiden rakentamisesta ja hoidosta. Työtehoseuran julk. N:o 53.



Norjalainen juontolaite »Släpa lätt» on käyttökelpoinen tukkien juonnossa niin talvella kuin lumettomanakin aikana.



Ruotsissa kesäkuljetus on saanut osakseen kasvavaa suosiota. Tässä erittäin maastokelpoinen pyöräajoneuvo »Fössi n g e n». Tasaisissa maastoissa kesäkuljetus on edullista tavallisilla kumi-pyöräraataillakin suoritettuna.

Yleisenä käsityksenä on ollut, että hevoskuljetus on kannattavaa alle 5 km:n matkoilla, traktorikuljetus 5–15 km:n ja autokuljetus ainakin sitä pitemmällä matkoilla.

Traktorikuljetus.

Vaikka traktoreita on kokeiltu meidän maassamme puutavaran kuljetuksessa jo 1920-luvulta lähtien, ovat ne vasta aivan viime vuosina kehittyneet niin paljon, että ne alkavat soveltua myös metsätalouteen. Telaketjutraktori esim. pystyy suorittamaan erittäin taloudellisesti mm. teiden raivausta sekä aurausta, vaikkakin se vielä on metsätömaillamme kovin harvinainen.¹ Epäselvänä ja keskustelun alaisena kysymyksenä on sen sijaan ollut, kumpi sopii paremmin kuljetukseen, pyörätraktori vai telaketjutraktori.

Tämä kysymys on kiintoisa muutenkin kuin pelkästään metsätalouden kannalta. Maataloudessamme, jossa pienten tilojen lukumäärä edelleen lisääntyy, ei maataloustraktoreille, jotka ovat pyörätraktoreita, ole riittävästi käyttömahdollisuuksia. Esim. niinkin suurella kuin 40 ha:n peltoalalla tarvitaan traktoria maatalousmiesten mukaan kyntö- ja muokkaustöihin vain n. 150 tuntia vuodessa, ja sen käytön täysi kannattavuus edellyttäisi oikeastaan 400 vuotuista käyttötuntia. Siksi maataloustraktoreita on pyritty kehittämään myös metsäkuljetuksiin sopiviksi. Maataloudellemme olisikin erittäin edullista, jos voitaisiin suorittaa metsätöitä myös maataloustraktoreilla. Tällöin metsätöiden suorittamiseen tarvittavien hevosten lukumäärää, joka muuten nykyisinkin on maataloutta varten erään arvion mukaan lähes 100.000 hevosta liian suuri, voitaisiin vähentää ja samalla lisätä pyörätraktorien taloudellisuutta maatilataloudessa. Jos maanviljelijä voi käyttää pyörätraktoria myös metsätöihin, saattaa traktorien vuotuisten käyttötuntien määrä nousta 800–1 000:een.

¹ Ks. Putkisto, Kalle 1948: Hajatietoja telaketjutraktoreista ja niiden käytöstä metsätalvitteiden rakentamisessa ja hoidossa. Metsätehon tiedoituksia N:o 5.



Telaketjutraktori pystyy vetämään sängen suuria kuormia. Se on tyyppillinen suurten työmaiden väline ja vaatii erittäin tarkkaa organisatiosuunnitelmaa.



Pyörätraktorit ovat uusimpia tulokkaita metsätyömailla. Tässä itävaltalainen Steyr-traktori vetämässä 250 j³ kuormaa. Osa kuormasta on traktorin taka-akselin varassa. (Metsäteho).

Traktorien käyttömahdollisuudet ovatkin parhaillaan tutkimuksen kohteena. Metsätehon toimesta on Pohjois-Suomessa viime talvena suoritettu vertailevia kokeita myös erilaisilla pyörätraktoreilla.¹ Eräänä rajoituksena niin pyörätraktoreiden kuin telaketjutraktoreiden käytössä kuljetuksiin on se, että ne vaativat kovin tasaista maastoa, 4 %:in nousu on tällöin suurin sallittu vastamäki. Rekikaluston kalleuden (tarvitaan 3 rekiparia traktoria kohden) ja työmaan organisoinnin vuoksi ne edellyttävät yleensä suuria työmaita, joilla on myös esim. rekikaluston korjausmahdollisuudet.

Pyörätraktoreiden käyttöön liittyykin läheisesti perärekiä ja peräkärriä konstruointityö. Eri puolilla saatujen kokemusten perusteella on esim. Työtehoseurasta saatavissa äskettäin valmistuneet

¹ Putkisto, Kalle 1950: Maatalouspyörätraktoreiden käyttömahdollisuuksista puutavaran talvikuljetuksissa. Teho N:o 4.



Amfibiovaunu pystyy kulkemaan pehmeilläkin soilla sekä lumessa. Se soveltuu siten mainiosti huoltokuljetuksiin sekä lumen tiivistämiseen turvemailla, heikolla jäällä, varastoalueilla yms. (Metsäteho).

pyörätraktorin peräreen ja peräkärriä piirustukset. Onkin mielenkiintoista nähdä, missä määrin traktorit yleistyvät puutavaran kuljetuksissa. Niiden käyttöön vaikuttaa huomattavasti mm. metsätöiden organisatioon. Joka tapauksessa ainakin telaketjutraktorin vetämien reki-jonojen käyttömahdollisuudet rajoittuvat vain muille kuin yleisille teille. Ja yleensä traktorikuljetus on vain muita kuljetuslajeja täydentävä muoto. Niiden käyttö edellyttää suuria työmaita, tarkkaa työn organisaatiota, suuria kalustoinvestointeja ja kaluston hyviä korjausmahdollisuuksia työmaalla sekä riittävän kylmiä talvia, jollaisia ainakin maan eteläpuoliskossa on harvoin.

Uusia kuljetusvälineitä.

Myös aivan uudentyyppiset ajoneuvot ovat osoittautuneet käyttökelpoisiksi metsätaloudessa. Telaketjuauto, huolimatta erittäin suuresta bensiininkulutuksestaan, on osoittautunut sopivaksi aurauksiin sekä kuljetukseen lähinnä rekiä vetäjänä. Amfibiovaunu pystyy kulkemaan jopa sulilla soilla ja suorittamaan esim. huoltokuljetuksia tietömiäkin taipaleitten taakse. Luultavasti sillä on paljon käyttömahdollisuuksia meidänkin maamme oloissa. Ensimmäinen kappale on jo saapunut Suomeen. — Rekiä käyttäen autojen ja telaketjuautojen perässä on myös päässyt alkuun maassamme. Kun autojen vetokyky on niiden kantokykyä suurempi, onkin metsäseuduilla edullista antaa autojen vetää tavallisen kuormansa lisäksi vielä perärekiä kuormineen, missä se vain on mahdollista. Esim. Pohjois-Ruotsissa tällainen kuljetus on käytännössä. Käyttö on kuitenkin rajoitettu pääasiassa metsäkuljetuksen piiriin ja lyhyehköille matkoille, koska reet rajoittavat auton ajonopeutta.

Täysperävaunujen käyttö on taloudellisesti ja kuljetusteknillisesti mahdollista yleisilläkin teillä, puutavaran kuljetuksessa se ei kuitenkaan vielä ole saanut erikoista suosiota.

Tiekysymykset.

Moottoroidun kuljetuksen suurena jarruna ovat nykyiset tieolomme. *Yleisten teiden* heikko kestävyys ja kuormitussuuruutta rajoittava lainsäädäntö, heikot sillat yms. seikat rajoittavat entistä raskaamman ja samalla taloudellisemman kuljetuskaluston käyttöön ottamista. Onkin mahdollista, että metsämiesten taholta tarvitaan myös tällä alalla yhteyttä lainsäätäjiin, jotta tärkeän puutavaran kuljetuksen edut otettaisiin riittävästi huomioon myös tiepolitiikassa ja lainsäädännössä.

Metsäteiden rakennus- ja hoitotekniikka sen sijaan on voimakkaasti kehittynyt. Telaketjutraktoreiden avulla voidaan talvisin avata liikenteelle myös hevosella liikennöidyt syrjäiset kylä- ja sivutiet, joiden käyttö moottorikuljetukseen on ennen tuottanut vaikeuksia. Ja valtion apurahojen turvin on ryhdytty eri puolille maata rakentamaan vakituisia ympäri vuoden liikennöitäviä metsäautoiteita Keskusmetsäseura Tapion johdolla.

Autotalviteiden rakentamisessa ovat koneet kuten esim. telaketjutraktorit, amfibiovaunut ja koneelliset kiviporat valloittamassa alaa. Autotalviteiden rakentaminen soille on ainakin pohjois-Suomessa halpuutensa vuoksi saanut suosiota. Roudan merkitystä¹ sekä autotalviteiden rakennusta ja hoitoa² on tutkittu, joten niiden rakentamisessa ollaan entistä varmemmalla pohjalla. Autotalviteiden rakentamisesta kuiville maille on myös olemassa koottuja tietoja.³ Onkin sangen todennäköistä, että moottoriteiden rakentamisen avulla löydetään taloudellinen ratkaisu monien tähän saakka käyttöä vailla olleiden metsäalueiden käyttämiseksi.

II. PUUTAVARAN KAUKOKULJETUS

Toinen kuljetusten päälaaji, kaukokuljetus, tapahtuu joko pääasiallisesti tai kokonaan jo olemassa olevilla, yleisiin tarkoituksiin käytettävillä kuljetusväylillä. Kaukokuljetuslajeja ovat maantiekuljetus, rautatiekuljetus ja vesitiekuljetus.

1. Maantiekuljetus.

Maantiekuljetus on vuosien kuluessa saavuttanut kasvavaa suosiota. Sen tärkein muoto on autokuljetus. Nykyisin jo noin $\frac{1}{3}$ teollisuutemme raakapuusta kuljetetaan jossain vaiheessa autoilla.⁴

¹ Hakkarainen, Aulis E. 1949: Maan roudantumisesta tilapäisten talvi-autoteiden rakentamisen kannalta. Metsätehon julkaisu N:o 19 ja 1950: Rouda talviteiden rakentajana, Teho 11.

² Putkisto, Kalle 1950: Moottoritalviteistä ja niiden rakentamisesta. Teho 11.

³ Granvik, Bror-Anton 1949: Tutkimuksia moottorijoneuvojen käyttömahdollisuuksista järeän puutavaran vetäjinä sekä autovarsiteiden rakentamisesta ja hoidosta. Työtehoseuran julkaisuja N:o 53.

⁴ Söderhjelm, J. O. 1948: Vientiteollisuuden kuljetustarve. Rautatieliikenne N:o 10.

Automallit ovatkin muuttuneet puutavarakuljetukseen entistä paremmin sopiviksi. Ne pystyvät ottamaan suurempia kuormia ja ovat muuttuneet entistä maastokelpoisemmiksi ja taloudellisemmiksi, vaikka tätä kehitystä ei ole vielä ollut havaittavissa maahamme saapuneissa automalleissa ja niiden varusteissa niin paljon kuin eräissä muissa maissa.

Puutavaran kuormaus autoon.

Puutavaran kuormaus muodostaa huomattavan osan kuljetukseen tarvittavasta ajasta. Esim. tukkien kuormaus työ muodostaa lyhyillä matkoilla noin kolmasosan auton ajokertaan tarvittavasta ajasta silloin, kun kuormauksen suorittaa 4 miestä käsin ja köysillä.

Tukkien kuormaus suoritettiin vielä muutama vuosi sitten melkein yksinomaan miesvoimin. Silloin oli maassamme olemassa vain aniharvoja kuormauslaitteita ja nekin olivat suhteellisen alkeellisia. Tapahtuneen kehityksen nopeutta kuvastaa se, että nyt alkaa käsinkuormaus jo olla harvinaista. Koneellisia kuormauslaitteita on käsikäyttöisten lisäksi maassamme jo useita satoja ja niiden lukumäärä lisääntyy jatkuvasti. Niillä 2 miestä tekee tukkiuorman lyhyemmässä ajassa kuin 4—6 miestä ennen käsivoimin. Ja lisäksi työ on muuttunut helpoksi ja miellyttäväksi.

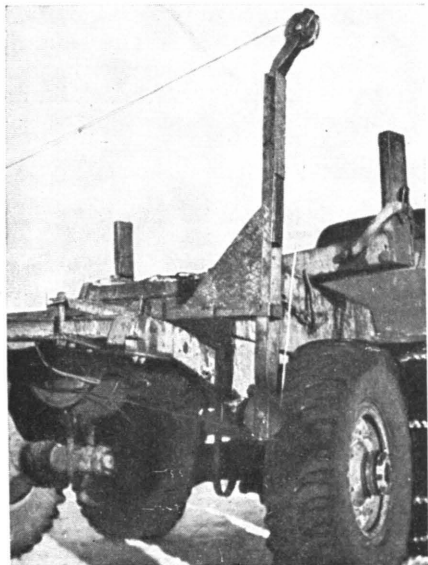
Tukkien kuormauslaitteista ovat tavallisimpia autoihin kiinnitettävät mallit. Tällaisia ovat monet erilaiset joluja pitkin vetävät kuormauslaitteet, käsivarsinosturit sekä puominosturit.¹

Joluja pitkin vetävät kuormauslaitteet ovat joko käsikäyttöisiä tai koneellisia. Edellisistä ovat maassamme jo melko laajalla tunnettuja käsivintturi eli ns. apupoika sekä A-pukki. Niillä kaksi miestä pystyy tekemään autokuorman n. $1\frac{1}{2}$ tunnissa. Koneelliset laitteet, joista seuraavassa mainitaan eräitä tärkeimpiä, kykenevät toimimaan kuitenkin huomattavasti nopeammin — kuorman tekoon kuluu yleensä vain 40—50 minuuttia —, joten käsivoimaisten laitteiden käyttö tulee kysymykseen lähinnä vain silloin, kun ajomatkan pituuden vuoksi ehditään kuljettaa ainoastaan 1 tai 2 autokuormaa päivässä.

Koneellisia laitteita ovat maamme autoilijat rakentaneet ilahduttavan runsaasti viime vuosina, jolloin sarjavalmistettuja laitteita ei vielä ollut saatavissa. Yleisenä piirteenä niissä on ollut kuitenkin se, että kuormauksessa tarvittiin vielä kolme miestä, koska kuormauslaitteen käyttövivut ovat olleet auton ohjaamossa. Sen sijaan tehokkaammissa malleissa, jollaisia jo Suomessakin valmistetaan eri tyyppisiä, kuormaus käy hyvin kahdelta mieheltä, koska käyttövivut ovat sijoitetut ohjaamon ulkopuolelle.

Tällaisista laitteista kenties yksinkertaisimpia ovat *joluja pitkin yhden vaijerin avulla vetävät* kuormauslaitteet. Näistä esimerkkinä mainittakoon autoilija Sjöblom'in suunnittelema kuormauslaite, jota Aug. Eklöf Oy on rakentanut Porvoossa. Sitä käyttäen auton päällä seisova mies saa laitteen käyntiin vetämällä nuorasta, joka on kiinnitetty laitteen kytkimeen.

¹ Kantola, Mikko 1950: Tukkien autoonkuormaus ja sen rationalisointi. Metsätaloudellinen Aikakauslehti N:o 10 ja 1950: Kuormauslaitteet tukkien autoonkuormauksessa. Teho 11.



Aug. Eklöf Oy:n rakentama Sjöblomin kuormauslaite on suhteellisen yksinkertainen ja kätevä. Kuormauslaitteen käyttäjä seisoo kuorman päällä.

Tässä laitteessa urapyörillä varustettu sivutuki on helposti irroitettavissa ja kiinnitettävissä.

Maassamme löytyy myös kahden vaijerin avulla joluja pitkin vetävä norjalainen Isachsenin kuormauslaite. Sen kytkinlaitteet ja kaasutinvipu ovat auton sivulla ohjaamon takana. Kumpikin kuormaajista toimii maassa kiinnittäen oman vaijerinsa tukin tai tavallisesti useamman tukin ympäri patenttilukon avulla. Kun tukkitaakka on vedetty kuormaan, irroittaa apumies tukkien ympärillä olevat vaijerit maasta käsin. Se tapahtuu nykäisemällä patenttilukkoihin kiinnitetyistä laukaisuköysistä. Sen jälkeen vaijerit nykäistään konevoimalla tukkien alta ja apumies vetää vaijerit laukaisuköysistä takaisin. Jos tukit ovat telakasoissa, on laite muita tässä mainittuja nopeampi. Samantapainen laite on kuluneena kesänä konstruoitu Suomessa »Jakoppi»-nimisenä. Laite on kuitenkin vielä niin uusi, ettei sen käytöstä ole tarkempia kokemuksia.

Käsivarsinostureissa auton sivulle nivelletyt kaksi käsivarsimaista osaa nostavat heittämällä niiden päälle vieritetyn tukin tai useampia kerrallaan kuormaan. Tällainen on esim. autoilija Lindroosin alunperin suunnittelema ja Kone ja Terä Oy:n rakentama koekappale »Petö», jota on kokeiltu myös rautatievaunuun kuormauksessa.

Puominosturit ovat auton ohjaamon taakse asennettuja kuormauslaitteita, joiden pystysuorasta mastomaisesta osasta lähtee vinosti auton lavan keskipaikkeille ulottuva puomi. Maassamme Kone ja Terä Oy:n valmista-



Norjalainen Isachsenin kuormauslaite ja VaPo:n auto-osaston valmistama Jakoppi-kuormauslaite vetävät tukit taakkoina kuormaan kahden vaijerin avulla.

massa ja markkinoille eniten levinneessä, ruotsalaismallisessa »Reco»-puominosturissa on teräsputkesta tehty masto periskooppimaisesti koottavissa. Sen puomi vetäytyy tukin painosta orskitetjun avulla kuorman keskelle. Kytkinlaitteet ovat auton ohjaamon takana, missä toinen kuormaajista hoitaa lavalla seisten laitteen käytön ja tukkien järjestelyn lyhyttä hakaa käyttäen. Apumies toimii maassa kiinnittäen saksit tukkiin painopisteen kohdalta ja ohjaten tarvittaessa lyhyellä haalla tukin kulkua. Saksit hän irroittaa kuormaan nostetusta tukista vetämällä saksien laukaisunorasta. Laitteella voi nostaa tukkeja kuormaan kummalta puolen autoa tahansa.

Näiden edellä mainittujen maassamme yhä yleisemmiksi tulevien autoon kiinnitettävien kuormauslaitteiden lisäksi on olemassa monia eri tyyppiisiä autoista erillisiä kuormauslaitteita. Näistä mainittakoon tässä yhteydessä vain kiramo, jollaisia on olemassa myös useaa eri laatua. Esim. Ruotsissa ovat kevyet liikuteltavat kiramot melko yleisiä. Eräs siellä käytetty kiramo »timmerhästen» saa voimansa kuormaavan auton takapyörästä, toisia kiramoita käyttää tavallisesti oma moottori. Niitä on käytetty etupäässä suurilla työmailla sekä myös rautatievaunujen kuormauksessa.

Pinotavaran autoonkuormaus sen sijaan odottaa vielä ratkaisuaan. Kenties se on yhdeltä osalta löydettävissä niputetun tai pitkän pinotavaran kuormauksessa. Kotimaassa on kehitetty pinotavaran esikuormausmenetelmä, jossa maahan laskettu auton vaihtolava kuormataan maassa sillä aikaa, kun auto vie toista kuormaa määräpaikkaan. Kuormattava lava vedetään auton moottorin ja vaijereiden avulla paikoilleen. (Ns. Terho-Lava). Lähiaikoina saataneen kokemuksia traktoriin sijoitetun kouramaisen laitteen »Drott Skiddloader» soveltumisesta pinotavaran kuormaukseen. Tämä äskettäin maahan saapunut laite ottaa pinosta kouramaisen osan leukojen väliin jonkin määrän pinotavaraa,



Kone ja Terä Oy:n valmistama »R e c o r d» kuormauslaite nostaa tukit yksin kappa-
lein kuormaan kummalta puolen autoa tahansa.

jonka se nostaa traktorin yli kuormattavaan ajoneuvoon. Amerikassa pinotavaran autoonkuormaus on ratkaistu mm. siten, että rangat katkaistaan kuormauslaitaisuudessa sirkkelillä, jonka jälkeen katkaistut osat siirtyvät hihnaa myöten pitkittäin auton lavalle pinoon. Ainakin varastokuljetusten yhteydessä on käytännössä nostureita, jotka nostavat kasamaisesta varastosta nosturin kynsien väliin useita pölkkyjä kerrallaan.

2. Rautatiekuljetus.

Puutavaran rautatiekuljetuksen alalla kehitys on ainakin Suomessa ollut hidasta. Ajankohtaisinta tällä hetkellä on rautatievaunujen *kuormauksen rationalisointi*. Sotakorvauksia varten on kotimaassa rakennettu kiskoilla siirtyviä tukkien kuormauslaitteita, jollaisilla näyttää joillakin rataosilla olevan käyttömahdollisuuksia. Kun ne ovat sidottuja rautateihin, eivät puutavaran kuljettajat ole uskaltaneet niitä vielä hankkia käyttöönsä. Sen vuoksi on jääty odottamaan, että Valtion Rautatiet hankkisivat muutamana tällaisena laitteena, jotka on todettu sangen tehokkaaksi. Näiden lisäksi olisi kuormauksessa saatava käytäntöön kevyempiä, helposti siirrettäviä laitteita. Lähinnä tulevat kysymykseen kiramotyypiset kuormauslaitteet, ja ehkä käsivarsinosturit. Kuormauksen rationalisointi odottaa siis vielä toistaiseksi käytännöllistä ratkaisuaan. Vain niputetun pinotavaran nosto vedestä rautatievaunuun suurilla (yli 6 to) nostureilla on maassamme käytännössä jo onnellisesti toteutettu.

Rautatievaunut ovat puutavaran kuljetuksen kannalta epäkäytännöllisiä. Mainittakoon, että esim. Ruotsissa valtion rautateillä on käytössä vaunuja, joiden sivutuet voidaan laukaista yht'aikaa, jolloin suuri osa kuormasta purkautuu. On toivottavaa, että tällaisia vaunuja saadaan tulevaisuudessa meidänkin rautateillemme. Ruotsissa on rakennettu myös kaltevia purkauslaitureita, joilta rautatievaunussa olevat niput vierivät veteen, kun vaunujen sivutuet avautuvat yht'aikaisesti.

3. Vesitiekuljetus.

Vesitiekuljetus on ollut ja on edelleenkin puutavaran tärkein kuljetusmuoto, vaikkakin se latvaväylien varrella on saanut luovuttaa sijaa moottoridulle metsä- ja maantiekuljetukselle. Vesitiekuljetuksen pääajit ovat uitto, lauttaus ja aluskuljetus. Näidenkin piirissä on tapahtunut vilkasta kehitystä. Mm. puutavaran *varastoimisesta* on suoritettu useita tutkimuksia¹ ja *pinotavaran veteenvierityksessä* on todettu kuinka suuri vaikutus puutavaran erilaisella varastoinnilla on veteenvierityksen kustannuksiin.² Vieritysruihia on kokeiltu³, ja niiden ohella on todettu traktorivierityksellä olevan rajoitettuja käyttömahdollisuuksia tasaisilla suurilla varastoalueilla.⁴ Myös varppaajien ja kelujen käyttöä on kokeiltu veteenvierityksessä.

Erottelujen rationalisointi on viime vuosina ollut eri tahoilla yleisenä puheenaiheena siitä syystä, että erottelukustannukset ovat suhteellisen suuret. On lausuttu toivomuksia, että esim. pinotavaran osalta tyydyttäisiin nykyisen kappaletaisen erottelun sijasta suorittamaan erottelu vain paljouden ja laadun arvion perusteella. Erottelujen rationalisointi on otettu Metsätehon työohjelmaan, ja on mielenkiintoista nähdä, miten asia aikoinaan ratkeaa. Erottelujen koneellistaminen on myös saanut lisävauhtia esim. pintavirrankehittäjien ja rakennusmestari Tulkin Kiiminkijoen erottelulle rakentaman koneellisen erottelulaitteen — josta vasta ensimmäinen osa on rakennettu — ansiosta.

Palautettakoon myös vielä mieliin, että puutavaran merkittämällä oma vaikutuksensa erottelun suoritusnopeuteen.⁵

Puutavaran niputus.

Alkuperäisin ja näihin asti yleisin tapa on niputtaa puut *vedessä*, mikä on tapahtunut erilaisilla niputuslaitteilla. Nyttemmin on kuitenkin havaittu, että menetelmällä on tuntuva varjopuolia, koska veteenvieritys tulee var-

¹ mm. Tuovinen, Arno 1950: Paperipuiden kuivumisesta keväisin varastoalueilla. Metsätehon tiedoituksia N:o 41.

² Tuovinen, Arno 1947: Työsaavutukset veteen vierityksessä. Metsätehon tiedoituksia N:o 5.

³ Tuovinen, Arno 1949: Kätevä pinotavaran vieritysruihi. Metsätehon tiedoituksia N:o 19.

⁴ Olkinuora, H: 1949: Kokemuksia traktorivierityksestä. Metsätehon tiedoituksia N:o 34 ja Putkisto, Kalle 1949: Puutavaran veteen vierityksestä telaketjutraktoreita käyttäen. Metsätehon tiedoituksia N:o 18.

⁵ Olkinuora, Heikki 1950: Hyvä merkitseminen — nopea ja tarkka erottelu. Metsätehon tiedoituksia N:o 37.



Auton lavalla tehdyt tukkiniput pudotetaan veteen telasiltaa pitkin ja kallistuskorokkeita antaa pyörien alla käyttäen (Metsäteho).



Nippupinoja käytettäessä nippulangat laitetaan paikoilleen ennen pinojen tekemistä (Metsäteho).

sinkin epäedullisilla varastoilla (epäedullinen varastointi, matala ranta, tuulet) kalliiksi ja koska huonosti uivia puita uppoaa jo ennen niputusta. Lisäksi niputus vedessä tulee kalliiksi mm. usein tapahtuvien siirtojen ja laitteiden suurten korko- ja kuoletuskustannusten vuoksi sekä sen tähden, että laitteiden ja pyräiden siirtelyssä tarvitaan hinaajia.¹ Sen vuoksi on monien puutavarayhtiöiden työmailla aivan viime vuosina kehitetty puutavaran niputusmenetelmiä ja konstruoitu lukuisia siinä käytettäviä laitteita. Niputtamista on alettu suorittaa autossa, rantavarastoilla ja jäällä.

¹ Tuovinen, Arno 1950: Puutavaran rantavarastojen talviniputuksesta. Metsätehon julkaisu N:o 24.



Rekiniputtajaa käytettäessä 2-metriset paperipuut ladotaan niputtajaan hevosen seisossa, mikäli ei ole useampia rekiniputtajia yhtä hevosta kohden. Tässä on Reki-Sorsa. (Metsäteho).

*Niputus autossa*³ tapahtuu joko autokuorman purkamisen tai teon yhteydessä. Autoniputusta on käytetty pinotavaran sekä myös tukkien niputuksessa. Tavallisin tapa on pudottaa niput auton sivulta veteen tai jäälle kallistuskoroketta käyttäen. Tänä vuonna nousee autoniputuksen määrä lähelle 1 milj. pm³. Puiden rantavarastointi käsittelyvaiheineen sekä veteen vieritys ovat tällöin jääneet pois, niputuskustannukset ovat huomattavasti laskeneet ja esim. pienikokoisen tavaravaran vesitiekuljetus on tullut entistä kannattavammaksi. Myös on voitu vähentää kalliita ja epävarmoja purouittoja.² Autoniputuksen merkitys on siis arvioitava sangen suureksi.

Niputus jäällä on kehittynyt muutaman viime talven kuluessa. Sitä on suoritettu jäällä erilaisilla niputuskehikoilla. Mittausvaikeuksien voittamiseksi Tampellan työmailla on ryhdytty tekemään nippupinoja, jolloin puut ladotaan reestä jäälle pinoksi, jotka on jo ennen pinoamista jaettu nippulangoilla osiin. Pinojen mittauksen tapahduttua pyöristetään pinojen yläosat lankojen väliltä sekä sidotaan niput valmiiksi nippulankojen avulla. Niputuskehikoista pyritään jäällä niputuksessa nykyisin luopumaan. Parireillä rantavarastoilta jäälle ajettua pinotavaraa on talvella 1948—49 niputettu n. 90 000 pm³.³

Niputus rantavarastolla suoritetaan joko kehikoissa, rekiniputtajissa tai traktorireissä. Nippujen siirto jäälle on tapahtunut joko hevosen vetämässä kelureessa tai rekiniputtajassa. Täten on talvella 1948—49 niputettu n. 60 000 pm³ pinotavaraa.³

Kuten edellä esitetyistä välähdyksistä on käynyt selville, on puutavaran kuljetus aivan kuin käymistilassa. Uusia ratkaisuja ja mahdollisuuksia

¹ Tuovinen, Arno 1949: Autoniputuksesta. Metsätehon tiedoituksia N:o 23, Autoniputuksesta, Teho N:o 7—8.

² Tuovinen, Arno 1950: Puutavaran vesitiekuljetus kehittyi. Paperi ja Puu B N:o 4 a. Metsätehon tiedoituksia N:o 39.

³ Tuovinen, Arno 1950: Puutavaran rantavarastojen talviniputuksesta. Metsätehon julkaisu N:o 24.

ilmestyy käytettäväksi jatkuvasti ja entiset hyvät menetelmät siirtyvät monin paikoin muinaismuistojen joukkoon. Tutkimustyön ja käytännön yhteistyön avulla pyritään kehitystä edelleen jouduttamaan.

Toisaalta on taas todettava, että saavutetut uudet ratkaisut ovat harvoin yleispäteviä. Niitä voidaan käyttää vain tietynlaisissa olosuhteissa ja tilanteissa, joiden ennakolta arvioiminen vaatii uusien menetelmien ja välineiden tarkkaa tuntemista ja huolellista ennakkosuunnittelua.

Ilmakuvamittauksesta.

On measuring by aerial photography.

Olavi Linnamies.

Ilmakuvamittauksen kehittämisestä.

Ilmakuvauksen ja ilmakuvamittauksen¹ voidaan katsoa saaneen alkunsa jo vuosisadan vaihteen tienoilla, jolloin Itävallan sotilasmaantieteellisessä laitoksessa kehitettiin mm. ensimmäiset tarkoitukseen soveltuvat kartoitus- ja oikaisukojeet. Kuvaus tapahtui leijoja tai kiintopalloja käyttäen. Pystykuvista kokoonpantu ilmakuvakartta valmistettiin ensi kerran Italiassa v. 1909.

Kuitenkin vasta ensimmäisen maailmansodan aika yhdessä lentokoneiden kehittymisen kanssa vei ilmakuvausta ja ilmakuvamittauksia huomattavasti eteenpäin. Niinpä ilmakuvakartoitusten menetelmien voitiinkin katsoa jo v. 1919 sivuuttaneen ensimmäisen varsinaisen kokeiluvaiheensa.

Johtavina maina ilmakuvamittauksen alalla olivat ennen toista maailmansotaa Saksa ja Sveitsi sekä osaksi Italia ja Ranska. Nykyisin ilmakuvauksen ja ilmakuvamittauksen on saavuttanut yli koko maapallon aivan ensiarvoisen tärkeän merkityksen varsinkin kaikessa kartoitustoiminnassa. Tarvittavien menetelmien ja laitteiden kehittämisessä näyttävät Englanti, USA ja Kanada viimeisten kymmenen vuoden aikana päässeen pitkälle, ja painopiste, ainakin mitä ilmakuvakartoitustoiminnan laajuuteen tulee, on siirtymässä viimeksi mainittuihin maihin.

Ruotsissa on ilmakuvausta käytetty vuodesta 1921 alkaen kartoitustöissä, aluksi kokeilun luontoisena. V. 1937 ryhdyttiin siellä uuden yhteisen, sisä-Norrlantia lukuun ottamatta vähitellen koko maan käsittäväksi laajenevan 1 : 10 000-mittakaavaiseen ilmakuvakarttaan (ns. »riksfotokarta») perustuvan taloudellisen kartan valmistamiseen.

Suomessa ilmakuvaustoiminta aloitettiin ja kojeet sekä menetelmät kehitettiin alkuaan puolustuslaitoksen toimesta tykistönkenraali V. P. Nenosen johdolla. Varsinaiset kuvaustyöt pantiin käyntiin v. 1928 tarkoituksella jouduttaa erikoisesti kenttätykistömmme kipeästi tarvitsemien topografikarttojen valmistusta. Kenraali Nenosen tarmokkaalla johdolla onnistuttiinkin sittemmin kehittämään aivan omintakeisia, meikäläisiin

¹ Ilmakuvamittaus yhdessä maakuvaamittauksen kanssa muodostaa kuvamittauksen eli *photogrammetrian*, jonka tehtävänä on määrätä valokuvatun kohteen mittasuhteet ja usein myös paikka avaruudessa yhden tai useamman valokuvan avulla.

olosuhteisiin sopivia uusia ilmakuvamittausmenetelmiä ja -kojeita, jotka yhä vieläkin ovat ilmakuvakartoitustoiminnassamme käytännössä.

V. 1936 perustettiin myös maanmittaushallitukseen ilmakehuvaosasto, joka alkoi työskennellä samojen menetelmien mukaisesti kuin puolustuslaitoksen topografinen osasto. Molempien näiden tehtävänä on yhteistoinnassa valmistaa ilmakehuvakarttoja, joita käytetään osaksi sellaisenaan pääasiassa valokuvavedoksina, osaksi taloudellisten ja topografisten karttojen pohjakarttoina. — Vuosina 1936—1947 oli maassamme ilmakehuvattu jo yhteensä noin 170 000 km² eli lähes 50 % koko pinta-alastamme.

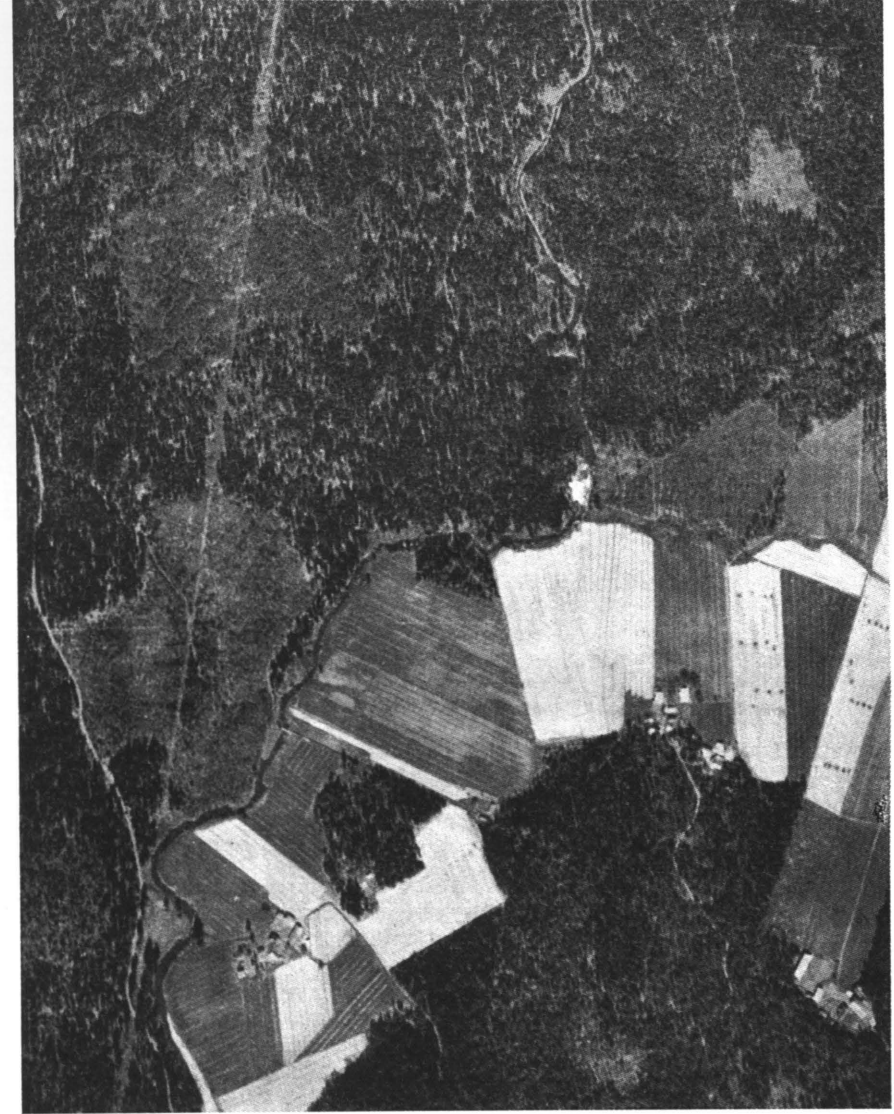
Ilmakehuvauksen suorituksista.

Ilmakehuvaus voi tapahtua yleensä joko pysty- tai viistokuvausena. Pystykuvauskuksessa kuvausfilmi on mahdollisimman tarkkaan kuvattavan maaston suuntainen (kameran akselin kallistuskulma pystysuoran suhteen on alle 10°), minkä johdosta maasto esiintyy kuvassa ja varsinkin sen keskiosassa (kuva 1) mahdollisimman oikeamuotoisena ja samalla myös yksityiskohdiltaankin varsin tarkkana pientenkin maastokohteiden tullessa näkyviin. Viistokuvien (kameran akselin kallistuskulma on pystysuoran suhteen 10—90°) mittakaava ja selvyys (= luettavuus) on kuvan (kuva 2) eri osissa hyvin vaihteleva, minkä johdosta ne soveltuvat huonosti suurempaa tarkkuutta vaativaan kuvamittaukseen. Siksi viistokuvia niiden paremmasta havainnollisuudesta huolimatta on eräitä tutkimuskuvauksia lukuun ottamatta varsin vähän käytetty.

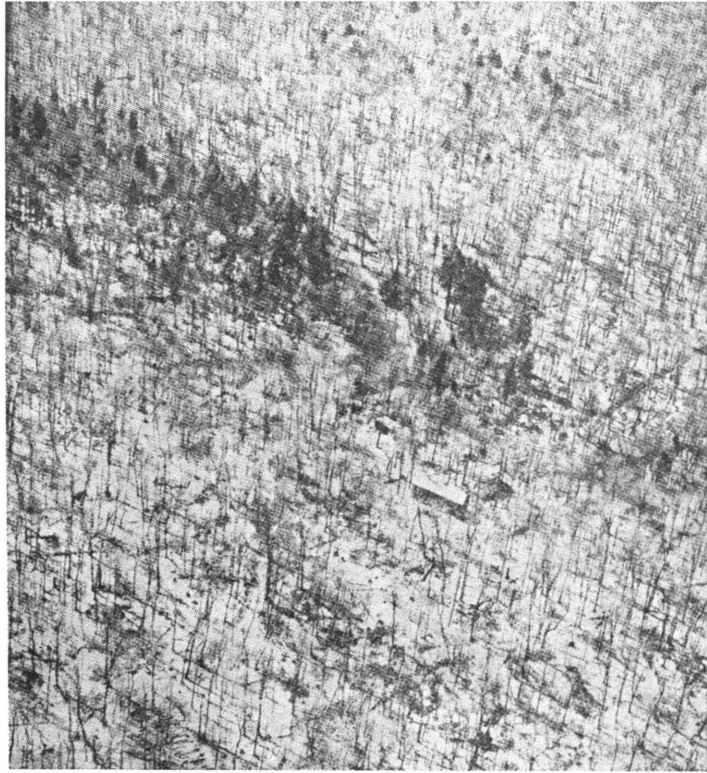
Ilmakehuvaus suoritetaan mieluummin keväällä, lehtipuiden juuri puhjettua lehteen, jolloin ne kuvissa erottuvat selvemmin havupuista. Koska puiden varjot helposti peittävät kaikki niihin sattuvat yksityiskohdat, kuvaus on suoritettu yleensä keskipäivällä, jolloin varjot ovat lyhyet. Onpa metsätaloudellista ilmakehuvausta varjostuksen vähentämiseksi sekä eri puulajien tuntemisen helpottamiseksi suoritettu puiden ollessa lehdettöminäkin, jopa lumen ollessa maassa. Taivaan tulee kuvauksen aikana olla pilvetön ja kirkas, sillä pilvien varjot ja ilman auer tekevät kuvat epäselviksi. Meillä Suomessa on kuvauskautena keskimäärin vain n. 10 täysin pilvetöntä päivää. Metsätaloudellista kuvausta suoritettaessa tulisi ilman myös olla tyyni, sillä tuulessa puut liikkuvat ja tulevat eri asennoissa perättäisten, toisiaan peittävien kuvaparien eri kuviin, minkä johdosta niiden ns. stereovaikutus häiriytyy ja korkeusmittauksen suoritus muodostuu virheelliseksi.

Koska kuvaus tapahtuu nopeasti liikkuvasta lentokoneesta, käytettävän valotusajan tulee olla varsin lyhyt. Tästä johtuen kuvaksien l. kuvausfilmien tulee olla erikoisen valonherkkiä, erityisesti suurille aaltopituuksille (vihreä, keltainen, punainen), jotka muodostavat maiseman päävärit.

Aluksi käytettiin kromihopeakuvaksia, jotka ovat kuitenkin herkkiä pääasiassa vain siniselle valolle, mutta nykyisin ovat kaikille väreille herkät pankromaattiset kuvakset yleisimmät. Värilaseilla eli suotimilla ehkäistään sininen heijastusvalo pääsemästä kuvakseen. Suuresta lentonopeudesta johtuva pieni valotusaika estää kuitenkin voimakkaiden suotimien käytön. Metsätaloudellisia tarpeita varten on myös suoritettu



Kuva 1. Mittakaavaan 1 : 8 000 suurennettu pystykuva. Kuvaus suoritettu normaalkameralla (c = 20,4 cm) mittakaavassa 1 : 20 000.

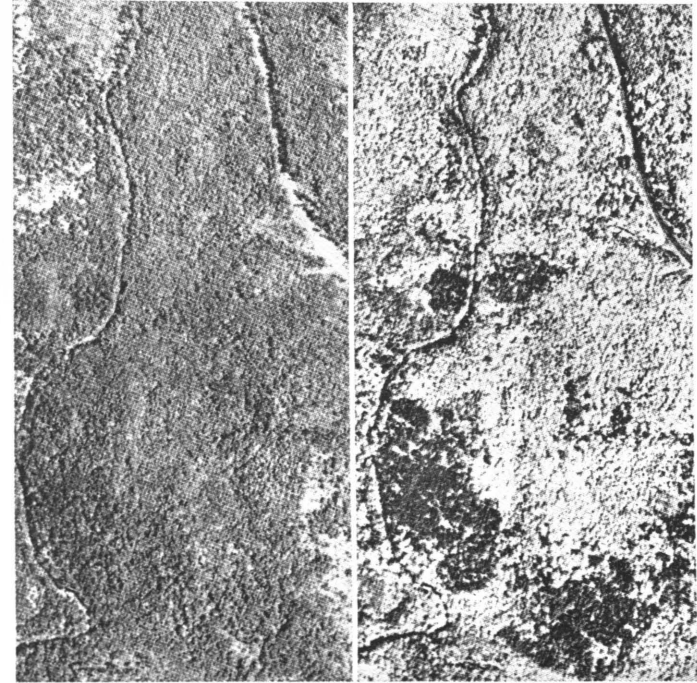


Kuva 2. Pankromaattiselle kuvakselle amerikkalaisesta lumen peittämästä metsämaastosta matalalta otettu viistokuva (Stephen H. Spurr: Aerial Photographs in Forestry. New York, 1948).

infra- (puna-)kuvauksia, koska lehtivihreä heijastaa voimakkaasti infräsäteitä ja lehtipuut tästä syystä erottuvat kuvasta vaaleampina selvemmin. Tällöin on kuitenkin huomattava, että infrafilmi säilyy käyttökelpoisena varastossa enintään 1–2 kuukautta.

Kuvauksen suorittavat meillä pääasiassa ilmavoimat, sillä tämä työ vaatii paitsi sopivia lentokoneita myös suurta taitoa ja tottumusta lentäjiltä. Käytettävällä lentokoneella tulee olla suuri lakikorkeus, alhainen matkanopeus ja vakava lento. Sopivimpia ovat kaksimoottoriset koneetyypit.

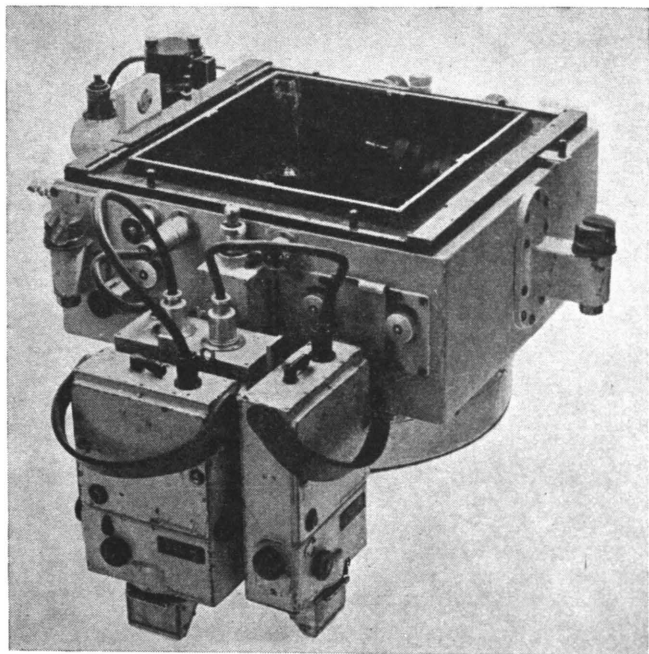
Valokuvaaminen tapahtuu tähän tarkoitukseen erikoisesti rakennetuilla mittakameroilla tavallisesti n. 4 000 (2 000–6 000) m:n korkeudelta. Meillä on nykyisin käytännössä vain Zeiss-Aerotopograph-kameroita, joista tavallisin tyyppi RMK HS 20/1818 on ns. normaalkamera. Sen kuvakulma (= 2α , ks. kuva 5) on n. 60° , kameravakio 1.



Kuva 3. Sama alue kuvattuna pankromaattisella (vas.) ja infrapunakuvaksella (oik.) (Walter Clark, Photography by infrared. New York, 1946).

polttoväli 20,4 cm, objektiivi Ortho-Metar 1 : 4,5 ja kuva-ala 18×18 cm. Kameraan mahtuu 19 cm leveää filmiä kerrallaan 60 m ja voidaan sille ottaa n. 240 kuvaa. — RMK HS 20/3030 (kuva 4) on ns. laajakulmakamera. Sen kuvakulma (2α) on n. 90° , kameravakio samoin 20,4 cm, objektiivi Topogon 1 : 6,3 ja kuva-ala 30×30 cm, joten se siis säästää kuvamateriaalia kuvatessaan kerralla suuremman alan. Kameraan mahtuu 32 cm leveää filmiä myös 60 m ja voidaan sille kuvata n. 180 kuvaa. Suuremmasta kuva-alasta johtuen laajakulmakuvauus tulee halvemmaksi kuin normaalikameralla suoritettu kuvaus, mutta samalla laajakulmakuvan geometrinen sisältö jonkin verran muuttuu, koska valonsäteet eivät pysy kuvattaessa ehdottoman suorina. Vaikka tämä virhe on pieni, se esim. myöhemmin esitettävässä stereomittauksessa vaikuttaa haitallisesti. Kun laajakulmakuvien laitaosien maastovirhe lisäksi on huomattava, laajakulmakuvauus tulee kysymykseen lähinnä ekstensiivisissä oloissa (meillä etupäässä Lapissa).

Mitä matalammalta kuvaus tapahtuu, sitä nopeammin liikkuu maiseman kuva kamerassa ja sitä pienempää valotusaikaa on tarpeen kuvan saamiseksi käytettävä. Toisaalta maiseman valovoima on kääntäen verrannolli-



Kuva 4. Zeiss-Aerotopographin v. 1939 rakentama laajakulmakamera RMK 20/3030, johon kotimaassa on rakennettu toinen horisonttilisäkamera ja kiintostatoskooppi (Löfström 1946).

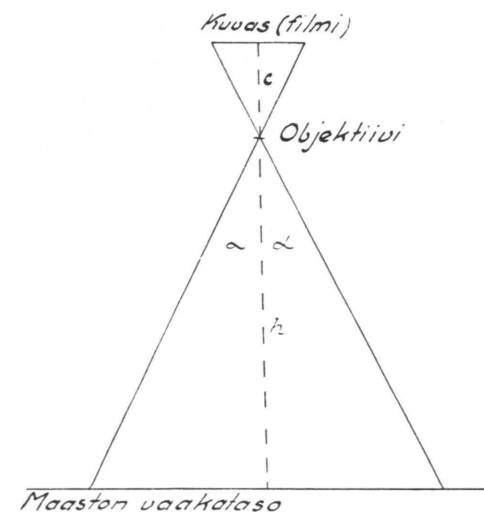
nen kuvauskorkeuden neliöön, minkä johdosta hyvin korkealta otetut kuvat eivät ole kyllin teräviä. Lisäksi ilmassa olevien epäpuhtauksien — noen, savun ja vesihöyryn — vaikutuksesta korkealta otettuihin kuviin muodostuu helposti ns. valohuntu.

Valitsemalla kameran kameravakio ja kuvauskorkeus sopiviksi, kuva saadaan syntymään haluttuun mittakaavaan. Pystykuvan mittakaava riippuu kuvauskorkeudesta ja kameravakiosta seuraavassa yksinkertaisessa suhteessa (kuva 5):

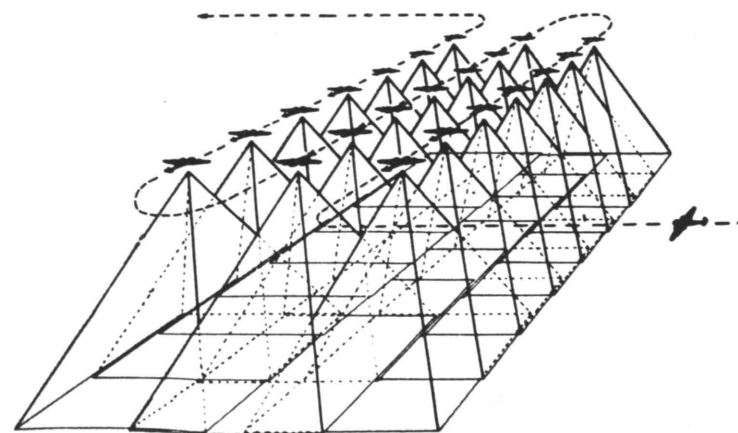
$$m = c : h,$$

jossa m = kuvan mittakaava, c = kameravakio ja h = kuvauskorkeus. Toisin sanoen kuvan mittakaava saadaan jakamalla kameravakion lukuarvo kuvauskorkeuden lukuarvolla. Kun esim. kameravakio on 20,4 cm, saadaan 4 080 m:n kuvauskorkeutta käyttäen syntymään pystykuva mittakaavassa 1 : 20 000.

Samalla kameralla kuvattaessa mittakaava on kääntäen verrannollinen kuvauskorkeuteen. Yksityisen ilmakuvan kuva-ala sen sijaan on suoraan verrannollinen kuvauskorkeuden neliöön, ja siis kustannukset jotain aluetta kuvattaessa yleensä kääntäen verrannolliset kuvauskorkeuden neliöön.



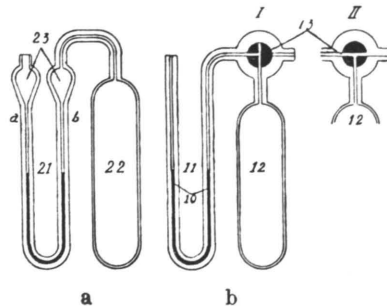
Kuva 5. Kuvausmittakaavan määrittäminen pystykuvauksessa. c = kameravakio eli polttoväli, h = kuvauskorkeus ja 2α = kuvauskulma.



Kuva 6. Kuvattava maasto peitetään vierekkäisillä toisiaan pituus- ja sivusuunnassa peittäväillä kuvajonoilla.

Niinpä kuvaus mittakaavaan 1 : 10 000 tulee noin neljä kertaa niin kalliiksi kuin mittakaavaan 1 : 20 000. Käytettävä kuvausmittakaava on siten riippuvainen kuvilta vaadittavasta tarkkuudesta ja selvydestä sekä toisaalta kuvaustyön taloudellisuudesta. Mitä pienempi on mittakaava, sitä pienempi on kuvakulutus ja työmäärä kuvamittauksessa ja sitä lyhyempi vastavasti lentoaika, mikä yksinään vaatii huomattavan osan ilmakuvaustyön kokonaiskustannuksista. Kun lisäksi muistetaan hyvien kuvaussäiden harvalukuisuus, on luonnollista, että kuvausmittakaava aina pyritään valitsemaan niin pieneksi kuin käyttötarkoitus sen suinkin sallii. Tavallinen kuvausmittakaava onkin meillä Suomessa ollut normaalikameralla kuvattaessa 1 : 20 000, joskin vähemmän tärkeitä alueita esim. Pohjois-Suomessa on kuitenkin kuvattu laajakulmakameralla myös mittakaavaan 1 : 40 000.

Kun yhteen kuvaan mahtuu vain rajoitettu alue, ilmakuvausta suoritettaessa joudutaan yleensä ottamaan useita kuvia. Kuvausta suorittava kone lentää kuvattavan alueen yli suoraviivaisesti yhdensuuntaisin — pääasiassa itä-länsisuuntaisin — jonoin ikäänkuin vakoja taivaalle kyntäen ja kuvia otetaan lentonopeudesta riippuen sopivin, keskimäärin noin parikymmenen sekunnin väliajoin siten, että muodostuu vierekkäisiä toisiaan peittäviä kuvajonoja yli koko kuvattavan alueen (kuva 6). Kuvat peittävät toisiaan sekä pituus- (perättäis-) että sivusuunnassa olleen kuvajonon pituuspeitto n. 60 % ja sivupeitto n. 40 %. Sama alue tulee siis esiintymään yleensä kahdessa perättäisessä kuvassa, joten saadaan myös syntymään jäljempänä mainittavat stereokuvaparit. Erikoisella professori V. Väisälän keksimällä ja valokuvausteknikko K. Ilm. Kotkavuoren täydentämällä korkeuseromittarilla eli statoskoopilla (kuva 7) lentokorkeus voidaan pitää mahdollisimman muuttumattomana ja kuvien mittakaava siten myös mahdollisimman tarkkana, sillä mittari näyttää jo 1–2 m:n muutokset lentokorkeudessa. Statoskoopilukema valokuvataan lisäksi kuvausfilmille, samoin lukema vesivaa'asta sekä kellosta, muistiolevystä ja kuvanumerosta (ks. kuva 11).



Kuva 7. a. V. 1944 kotimaassa rakennettu hanaton Kotka-statoskooppi. b. Aikaisempi hanallinen Väisälän statoskooppi. Nestemanometrin patsaiden (10) korkeusero osoittaa ulkoilman paineen vaihtelut ilmasäiliöissä (12,22) vallitsevan vertauspaineen suhteen niin tarkasti, että 1 mm:n ero patsaiden välillä vastaa yli 1 metriä lentokorkeudessa. Asennossa I statoskooppi on toiminnassa, asennossa II se on auki, jolloin vertauspaine pääsee säiliöön (Löfström 1946).



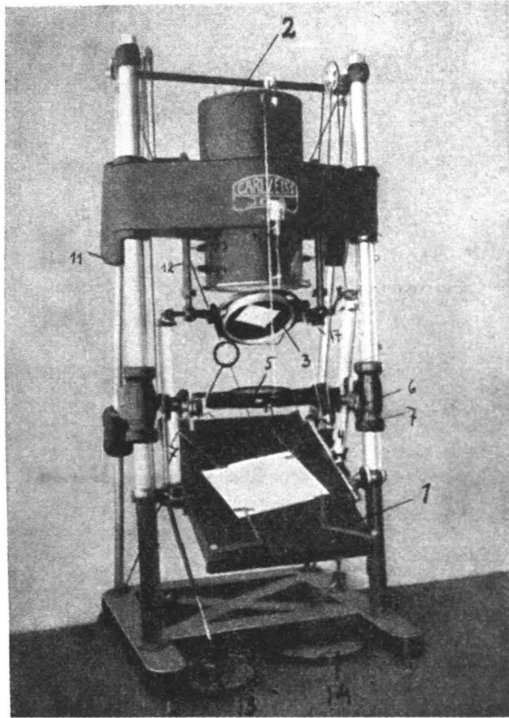
Kuva 8. Kuvarekisteri, joka osoittaa yhdellä lennolla peitetyn alueen ja josta ilmakuvien numerot ilmenevät. (Löfström 1946).

Kuvausnopeudesta voidaan mainita, että esim. nelituntisella kuvauslennolla saadaan mittakaavassa 1 : 20 000 normaalikameralla peitetyn alueen keskimäärin noin 600 km²:n suuruinen alue, jolloin kukin kuva käsittää 3,6 × 3,6 km, joskin sen hyötyala on vain noin 2 km². Ns. »Lapin kolmio», n. 5 500 km²:n suuruinen alue Tornion—Aavasaksan—Rovaniemen välillä, kuvattiin mittakaavassa 1 : 40 000 laajakulmakameralla kuudessa tunnissa.

Kuvauksen suorituksen jälkeen filmit kehitetään ja niistä valmistetaan ensin ns. kuvarekisteri (kuva 8), josta näkyy mm., onko koko alue tullut kuvatuksi vai onko ehkä jäänyt paikattavia rakoja kuvajonon väliin.

Kuvien oikaiseminen ja kokoaminen kartaksi.

Kun lentokorkeus kuvattaessa ei käytännössä kuitenkaan pysy täysin muuttumattomana (vaan n. ± 50 m:n tarkkuudella oikeana) ja koska kameran asentokin, ts. sen kuvausakseli, lentokoneen kallistumisesta johtuen muuttuu, kuvat on ennen niiden käyttöä oikaistava, so. muutettava täsmälleen halutun mittakaavan mukaisiksi ikäänkuin ne olisi otettu tarkalleen oikealta korkeudelta ja pystysuuntaan maastoa vastaan. Tämä oikaiseminen suoritetaan tätä tarkoitusta varten rakennetuissa varsin nerok-

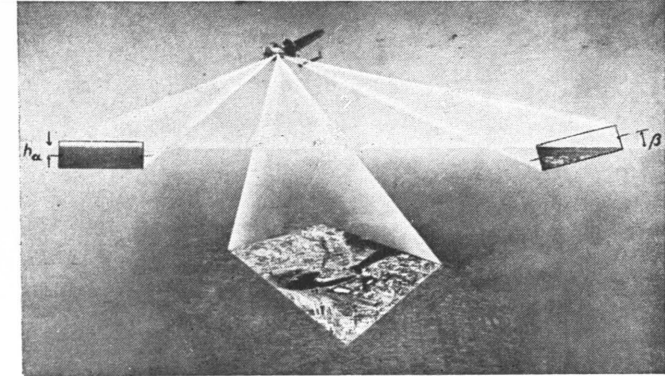


Kuva 9. Zeiss'in täysautomaattinen oikaisukone SEG I, joka hankittiin Suomeen v. 1930 ja on vieläkin käytössä (Löfström 1946).

kaasti ja enemmän tai vähemmän automaattisesti toimivissa oikaisukoneissa (kuva 9), joissa oikaistava kuva kuvataan uudelleen.

Jotta oikaisu voitaisiin suorittaa, on ensinnäkin tunnettava kuvan kaltevuuskulma eli kuvakallistus maastoon nähden. Tämän määrääminen tapahtuu meillä käytännössä olevan menetelmän mukaan siten, että edellä esitetyllä tavalla maastosta otetun pystykuvan lisäksi kuvataan samanaikaisesti taivaanranta- eli horisonttiviiva kahdessa toisiaan vastaan kohtisuorassa suunnassa (kuvat 10 ja 11). Suorittaessa kuvausta n. 4 100 m:n korkeudelta näiden noin 300 km:n etäisyydestä kuvautuvien horisonttien avulla pystykuvan kuvakallistuksen suuruus ja suunta voidaan määrätä ja suorittaa oikaisu. Kun kuvaus nykyisin tapahtuu varsin vakavilla koneilla, kuvakallistuksen arvo käytännössä harvoin ylittää $\pm 2\%$. Alle 1% :n kallistusta voidaan kuvista tuskin silmin havaita ja hukkuu se yleensä jäljempänä esitettävään maastovirheeseen.

Paitsi kuvakallistusvirhettä oikaisemattomissa ilmakuvissa esiintyy virheellisestä lentokorkeudesta johtuen ns. mittakaava-asteikon virhe.



Kuva 10. Horisonttimittauksen periaate (Löfström 1946).

Tämän poistaminen tapahtuu erillisiltä ilmakuvilta yksinkertaisimmin soveltamalla amerikkalaisen Andersonin kehittämää »kaavapistemenetelmää». Mittakaavan tarkistamiseksi mitataan maastoon ns. kaavajanoja, joiden pituus määrätään myös oikaisemattomilta ilmakuvilta. Kun vielä kuvapaperin venymisestä tai kutistumisesta johtuva ns. paperikorjaus on otettu huomioon (mikä tapahtuu kuvia kopioitaessa kuvapaperin reunaan kuvautuvan mittakaava-asteikon perusteella), voidaan mittakaavan määräys suorittaa ns. oikaisupoletilla.

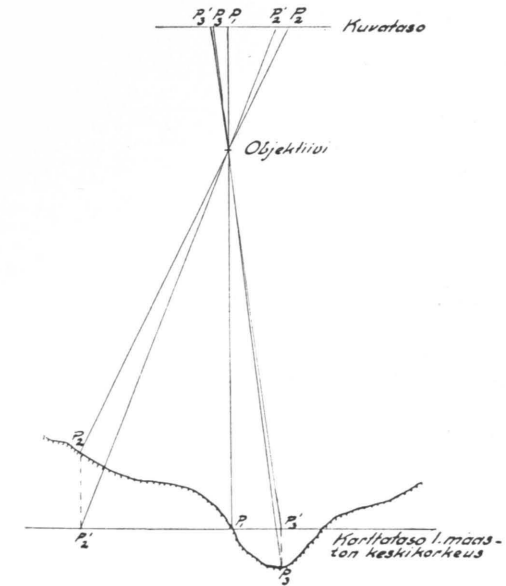
Kaavajanojen mittaus maastoon on ehkä ilmakuvalehtien valmistuksen esitöiden tärkein vaihe, sillä mitä enemmän ja mitä pitempiä kaavajanoja on käytettävissä, sitä tarkemmaksi saadaan ilmakuvalehtien mittakaava. Käytännössä tyydyttävään tulokseen päästään tasaisessa maastossa kuitenkin keskimäärin yhdellä 1.0–1.5 km:n pituisella kaavajanelä, joka toista ilmakuvalehteä kohden, kun kaavajanoja vain valitaan ao. lehtien maaston keskikorkeudelta sekä siten, että kullekin ilmakuvulle lankeaa vähintään yksi kaavajana. Kaavajanojen päätepisteiden valinnassa on välttämätöntä käyttää suurennusta, jotta ne saadaan virheettömästi määrättyiksi sekä kuvilla että maastossa.

Tämä kaavapistemenetelmä, jota meillä nykyisin käytetään erillisinä ilmakuvalehtiä valmistettaessa, on selostettu yksityiskohtaisesti Maanmittausinsinöörien liiton aikakauskirjassa n:o 1–2, 1950.

Mikäli oikaistut ilmakuvat halutaan koota laajemmaksi yhtenäiseksi ilmakuvakartaksi, on suoritettava tukipisteverkon mittaus, jolloin kuvattavaan maastoon kolmio- tai monikulmiomittausta käyttäen mitataan riittävästi tukipisteitä (1 : 10 000 ja 1 : 20 000 kuvattaessa keskimäärin 12–16 pistettä 100 km² kohden). Tällaisina tukipisteinä toimivat varsinaisesti kalkilla näkyviksi valkaistut kolmiomittauksien ja erikoiset puunlatvamerkkit, mutta niiden lisäksi käytetään apuna ilmakuvissa selvästi näkyviä jyrkkiä teiden, rajojen, ojen ym. risteyksiä, rakennuksien nurkkia, siltarumpuja yms., joiden koordinaatit määrätään maastossa



Kuva 11. Normaalkameralla RMK HS 20/1824 otettu ilmakuva 18×24 cm, joka maastokuvan 18×18 cm ohella käsittää kaksi kohtisuorasti toistensa suhteen otettua horisonttikuvaa sekä kuvat statoskooppi- ja vesivaakalukemasta, kellosta, muistiolevystä ja kuvanumerosta (Löfström 1946).



Kuva 12. Maastovirheen syntyminen epätasaista maastoa kuvattaessa. Karttatassossa oleva piste P_1 projisoituu kuvalle oikein, mutta karttatason yläpuolella oleva piste P_2 siirtyy kuvatasolla kuvakeskipisteestä ulospäin maastovirheen verran ja karttatason alapuolella oleva piste P_3 siirtyy samoin maastovirheen verran kuvakeskipisteeseen päin.

murtoviivamittauksella. Näitä apupisteitä pyritään saamaan noin 1–2 km:n välimatkoin.

Koska ilmakuva ei ole pysty- vaan ns. keskusprojektio, kuvien laitoissa esiintyy aina ns. maastovirhettä (kuva 12). Varsinkin maastossa, missä korkeuden vaihtelut ovat suurehkot, tämä maastovirhe on huomattava. Osittain virhe pienenee, kun ilmakuvakarttaa kokoonpan- taessa yksityisistä kuvista käytetään vain tarkemmat keskiosat, mutta kokonaan sitä ei saada kuvista poistetuksi. Kuitenkin on valmiisiin ilma- kuvakarttoihin jäävä maastovirhe meikäläisissä oloissa, missä korkeuden vaihtelut eivät ole kovin suuria, siksi pieni, ettei sillä yleensä ole suurem- paa käytännöllistä merkitystä.

Oikaistu ilmakuva on jo sinänsä moniin tarkoituksiin varsin käyttö- kelpoinen, mutta yhtenäisen kuvan saamiseksi laajemmalla alueelta yksi- tyiset kuvat on koottava yhteen ns. ilmakuvakartaksi. Ilma- kuvakartan kokoonpano suoritetaan mittakaavassa 1:10 000 metallita- salla, jolle oikaistut kuvat sijoitetaan siten, että toiselta puolen mitatut tukipisteet lankeavat alustalle koordinaattiansa mukaan oikeille paikoil- leen ja toiselta puolen viereisten kuvien yksityiskohdat mahdollisimman hyvin yhtyvät. Tukipisteverkon konstruominen tapahtui meillä aikai- semmin yleensä geometrisesti piirtäen, mutta nykyisin käytetään ns. r a k o- listamennetelmällä suoritettavaa säteiskolmioimista. Kun koko

kuvien muodostama alue on ladottu tasolle, kuvista poistetaan tarpeettomat laitaosat niin, että lopuksi jää vain kunkin kuvan keskiosasta muodostettu yhtenäinen kuvakerros. Maastovirheiden johdosta kuva-osaumoihin mahdollisesti syntyviä virheitä ei tällöin pyritäkään kuvia venyttämällä tai muuten keinotekoisesti poistamaan, jotta kartan käyttäjä voisi kartan virheet havaita ja tarpeen tullen ottaa ne huomioon.

Ilmakuvakarttalehdet valmistetaan meillä 5×5 km:n suuruisina täysien 5 km:n koordinaattiruutujen mukaan sekä mittakaavassa 1 : 10 000 (lehtikoko 60×60 cm) että alkuperäisessä kuvausmittakaavassa 1 : 20 000 (lehtikoko 30×30 cm).

Ilmakuvakartan tarkkuus riippuu mittakaavasta, tukipisteverkon tiheydestä ja maaston muodosta. Ilmakuvakarttojen 1 : 10 000 ja 1 : 20 000 keskivirheeksi on meillä käytännössä saatu ± 7 m edellyttäen, että maaston korkeusvaihtelut keskitasosta ovat noin ± 30 m ja tukipistetiheys 12–16 pistettä 100 km^2 kohden. Kun korkeusvaihtelut ovat pienempiä, päästään samaan tarkkuuteen jo 6–8 pisteellä 100 km^2 kohden. Ilmakuvakartan 1 : 4 000 keskivirhe on noin ± 3 m ja maksimivirhe alle ± 10 m, kun maaston korkeusvaihtelut ovat alle ± 30 m ja pistetiheys noin $1/2$ –1 pistettä km^2 kohden.

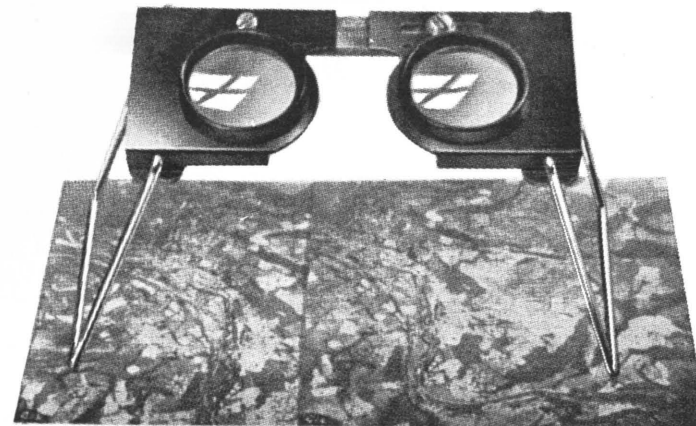
Stereokuvat.

Tarkastamalla kahta samasta maastosta otettua kuvaa siten, että toinen silmä näkee vain toisen ja toinen vain toisen kuvan, näemme maaston kolmiulotteisena avaruuskuvana eli tajuamme siitä myös syvyysvaikutuksen. Tätä ilmiötä nimitetään stereoskoopiksi näkemiseksi, ja sitä hyväksi käyttäen voidaan kuvapareista suorittaa jopa hyvin tarkkoja korkeuserojen mittauksiakin. Stereomittaus muodostaakin nykyisin varsin keskeisen osan ilmakuvamittauksesta.

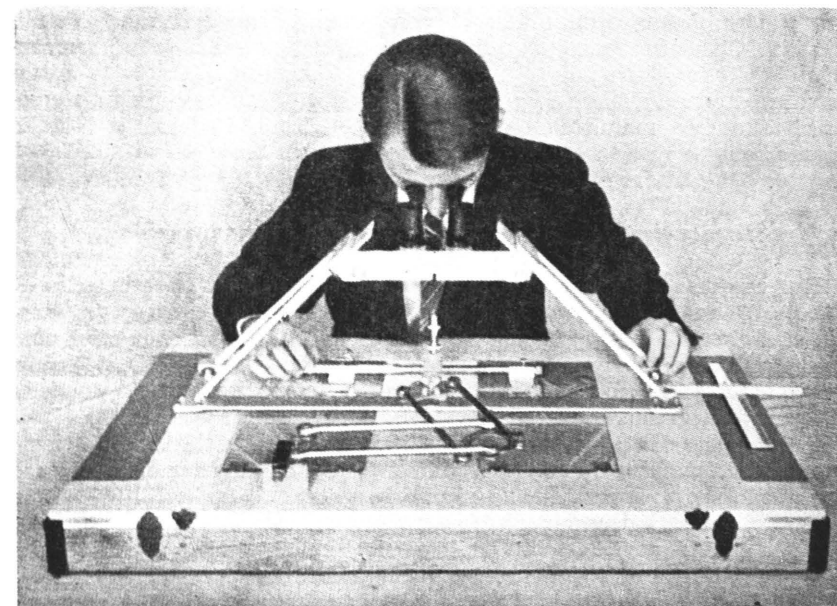
Ihmissilmän stereoskooppiinäkö- l. havaintokyvyn tarkkuus kykenee kilpailemaan hienimpien mittauskojeiden kanssa ja yksilöllisesti se riippuu toisaalta silmien näköterävyydestä ja toisaalta silmävälistä. Tästä syystä näkökykyä voidaan vahvistaa sekä suurentamalla keinotekoisesti silmäväliä l. kantaa että lisäämällä silmien näköterävyyttä suurennusta käyttäen. Molempia apukeinoja onkin yleensä käytetty niissä laitteissa, stereoskoopeissa (kuvat 13 ja 14), joita kuvaparien stereotarkastelun helpottamiseksi on rakennettu.

Näissä laitteissa tarkastellaan samanaikaisesti kahta samasta maastosta tai esineestä eri asemapisteistä otettua kuvaa (kuva 15) siten, että oikealla silmällä nähdään vain toinen (oikea) ja vasemmalla silmällä toinen (vasemmanpuoleinen) kuva. Tarkasteltavat kuvat eivät saa olla aivan samanlaisia, vaan niiden täytyy erota toisistaan niinkuin ne kuvat, jotka ihmissilmät esinettä katseltaessa näkevät. Kuvaparien vastinpisteiden tulee siis kuvia tarkasteltaessa asettua silmävälin etäisyydelle ja niiden yhdistyssuorien tulee olla yhdensuuntaisia. Kuvat on siis asetettava sopivalle etäisyydelle toisistaan ja keskenään yhdensuuntaisiksi. Tällöin katse- lija saa niistä myös syvyysvaikutuksen.

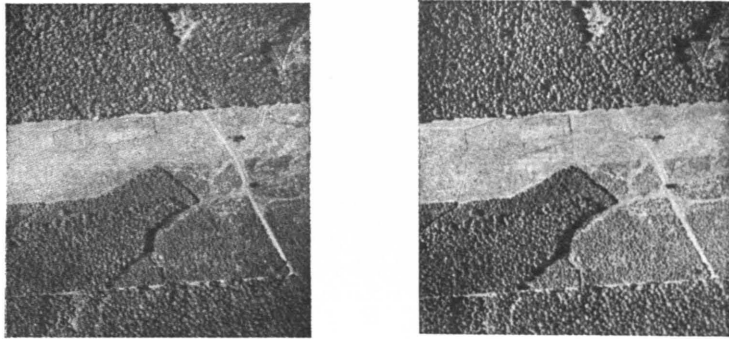
Usein stereolaitteisiin on rakennettu myös erikoisia kojeita, joilla kuvapareista nähtävien maastoesineiden korkeus voidaan mitata, jopa piirtää



Kuva 13. Pocket-taskustereoskooppi (suur. 2 kert.).



Kuva 14. Kokoontaitettava peilistereoskooppi kiikareineen, piirustusstereometreineen (tarkastelijan oikeassa kädessä) ja yhdensuuntaiskuljettimieen asetettuna laatikkonsa piirustuslautana toimivalle kannelle. Piirustusstereometrin alla näkyvät stereo-kuvat; kartta piirtyy samaan mittakaavaan niiden väliin (Sarvas 1938).



Kuva 15. Stereokuvapari metsämaastosta, jossa eri-ikäisten metsikköjen rajat näkyvät jokseenkin selvinä. Mittakaava n. 1 : 10 000 (Sarvas 1938).

maaston korkeuskäyrätkin näkyviin. Yksinkertaisimpia välineitä pystykuvaparin stereomittoamiseksi on Zeiss'in tehtaan piirustusstereometrillä varustettu peilistereoskooppi sekä tästä kehitetty stereopantometri. Täydellisimpiä nykyisistä stereokartoituskojeista lie nee Zeiss-Aerotopograph-tehtaan valmistama ns. stereoplani grafi. Korkeusmittauksen keskivirhe on tällä koneella, jota Suomeenkin on hankittu kaksi kappaletta, esim. normaalikameralla 1 : 10 000-mittakaavassa otettuja ilmakuvia mitattaessa noin $\pm 0,4$ m. — Muista stereokartoituskojeista mainittakoon vielä Aero-Multiplex ja Wild'in tehtaan autografi A 5 ja A 6.

Ilmakuvien käytöstä ja ilmakuvakartoituskustannuksista.

Ilmakuvakarttoja 1 : 20 000 ja 1 : 10 000 käytetään osittain sellaiseenaan ja pääasiassa valokuvavedoksina alueilta, joista muita sopivia karttoja ei ole valmiina. Suurin merkitys niillä kuitenkin meillä on siinä suhteessa, että ne nykyisin muodostavat kantakartan kaikelle maasamme samassa tai pienemmässä mittakaavassa suoritettavalle taloudelliselle ja topografiselle kartoitukselle eli ns. peruskartalle.

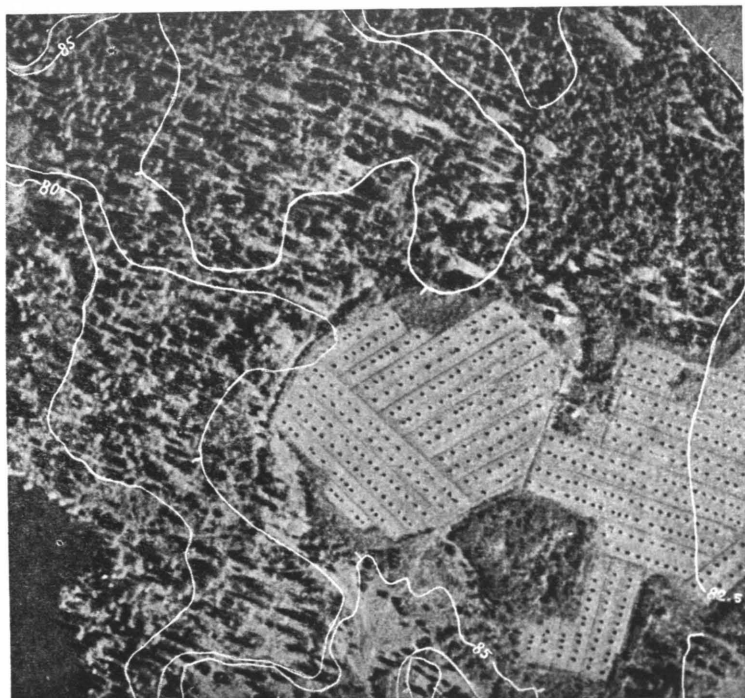
Tämän peruskartan valmistaminen tapahtuu siten, että kartoitettavan alueen mittakaavaan 1 : 10 000 valmistetuista ilmakuvakartoista otetaan ensin vedokset venymättömälle alumiinipaperille. Tälle kartoittaja sitten maastossa piirtää kartan mittakaavaan oikaistuja stereokuvapareja hyväksi käyttäen kaikki ne maastokuviot ja yksityiskohdat, jotka kartalla halutaan esittää (kuva 16). Topografista kartoitusta suorittaessaan kartoittaja mittaa maastossa lisäksi riittävän määrän korkeuspisteitä, merkitsee ne ilmakuvalle ja piirtää stereokuvien avulla korkeuskäyrät 5 m:n välein. Syntynyt kantapiirros piirretään sitten puhtaaksi piirustuskuultiolle kolmena kappaleena. Yhdelle kuultiolle piirretään vain pohjakuviot ja nimistö, toiselle tilojen rajat ja rekisterinumerot sekä kolmannelle korkeuskäyrät.



Kuvio 16. Kappale peruskarttaa kaavassa 1 : 10 000, ilmakuvakartta, pohjapiirros ja tilajaoituspiirros yhdessä kopioituina. Ilmakuvan selvyyys kärsii painatuksessa (Kajamaa 1949).

Näin puhtaaksi piirretyt kantapiirroksat pienennetään sen jälkeen valokuvauksellisesti mittakaavaan 1 : 20 000. Näistä pienennetyistä piirroksista valmistetaan kolme erilaista karttapainosta, ns. taloudellinen painos, jossa peruskuvioiden lisäksi on tilan rajat ja rekisterinumerot, ns. topografinen painos, jossa peruskuvioiden lisäksi on korkeuskäyrät, mutta josta tilajaoitus on jätetty pois, sekä yhdistetty taloudellis-topografinen painos eli siis täydellinen peruskartta, joka sisältää kaiken aineiston mittakaavassa 1 : 20 000. Etuna tällä järjestelmällä on se, että edellä mainituista mittakaavaan 1 : 10 000 tehdyistä kantapiirroksista (kuva 16) voidaan helposti valmistaa tässä mittakaavassa karttapohjat monenlaisia erikoistarkoituksia varten.

Suurimittakaavaisia ilmakuvakarttoja 1 : 4 000—1 : 10 000 tai pelkästään oikaistuja ilmakuvia on aivan viime vuosina ryhdytty yhä enenevässä määrin käyttämään mm. erilaisia rakennus- ja asutustoiminnan sekä myös kuntien veroluokituksen vaatimia kartoitustöitä suorittaessa. Ilmakuvamittauksen hyväksi käyttö onkin osoittautunut varsin edulliseksi keinoksi näiden tehtävien ratkaisemiseksi nopealla ja samalla taloudellisella tavalla.



Kuva 17. Ilmakuvasuurenus 1 : 4 000, joka on valmistettu mittakaavaan 1 : 25 000 otetusta normaalikameran kuvasta ja varustettu stereoplanigrafilla mitatuilla korkeuskäyrillä (Löfström 1946).

Käytännössä on osoittautunut, että mittakaavaan 1 : 20 000 otetuista normaalikameran filmeistä voidaan valmistaa terävyydeltään täysin tyydyttäviä suurennuksia 1 : 4 000, ovatpa suurennukset 1 : 2 000 vielä käyttökelpoisia. Moniin suunnittelutarkoituksiin riittää ilmakuva pohja sellaisenaan, tarpeen vaatiessa varustettuna stereoskooppisesti mitatuilla korkeuskäyrillä, jotka kopioidaan yhdessä ilmakuvanegatiivin kanssa niin, että ne esiintyvät kartassa valkeina (kuva 17), mutta stereokuvapareja tarkastelemalla saadaan lisäksi esille joukko sellaisiakin yksityiskohtia, jotka eivät ole muutoin havaittavissa.

Ilmakuva kartoituksen kustannukset jakaantuvat toiselta puolen ilma-kuvaus- ja toiselta puolen mittauskustannuksiin. Edelliset, joiden pääosan muodostavat varsinaiset lentokustannukset, ovat niin riippuvaisia erilaisista olosuhteista, kuten kuvattavan alueen suuruudesta ja etäisyydestä lentoasemalta, lentokoneiden ja kameroiden laadusta, lentäjien taitavuudesta, sääsuhteista ym., että täsmällisiä lukuja eri tapauksissa on vaikea esittää. Mittauskustannukset puolestaan jakaantuvat kaavajana- ja (tai) kiintopiste- sekä ilmakuva mittauskustannuksiin, jotka paitsi yleisestä

paikkatasosta samaten riippuvat monista eri seikoista, kuten maaston laadusta ja muodosta, halutusta tarkkuudesta, mittakaavasta ym. Seuraavassa esitetyt elokuuhun 1950 kohdistuvat numerotiedot ovatkin sen tähden vain likimääräisiä, mutta antavat kuitenkin käsityksen siitä, minkä suuruusluokan kustannuksista on kysymys.

Kuvaus normaalikameralla mittakaavaan 1 : 20 000 kuvattavan alueen ollessa n. 10 000 ha maksoi n. 7—9 : —/ha. Mittakaavaan 1 : 10 000 (lento-korkeus n. 2 000 m.) tapahtuva kuvaus n. 2. 500 ha:n suuruisella alueella tuli maksamaan n. 25—35 : —/ha. — Laajakulmakameralla mittakaavaan 1 : 40 000 suoritettu kuvaus maksoi n. 2 : 50—3 : —/ha (Lapissa).

Stereokuvina käytettävät kontaktikopiot 18 × 18 cm maksoivat 160 : —/kpl tilattaessa kuvia enemmän kuin 15 kpl.

Suurennekset kaavassa 1 : 10 000 (n. 36 × 36 cm) ennestään mittakaavassa 1 : 20 000 kuvatuista alueista maksoivat n. 900 : —/kpl (600 : —/kpl, jos tilaaja itse on kuvauttanut alueen).

Oikaistut suurennekset mittakaavassa 1 : 4 000 (n. 40 × 50 cm) maksoivat yksittäin tilattaessa 1 500 : —/kpl ja vähintään 10 kpl tilattaessa 700 : —/kpl.

Kaavajanan mittaus maksoi n. 1 200 : —/per jana (n. 300 ha kohden lasketaan tarvittavan yksi jana).

Kartan 1 : 50 000 geodeettisen pohjan valmistaminen säteiskolmiomalla lähtien n. 30—40 km:n välimatkoin mitatuista kolmiopisteistä tuli maksamaan n. 3 : —/ha (Lapissa).

Koska ilmakuva kartta monessa tapauksessa on vain välivaihe, ei sen aiheuttamia kustannuksia ja tuottamaa hyötyä ilman muuta voida verrata toisiinsa. Esim. topografisessa kartoituksessa saavutettava hyöty ilmeni jo ennen viimeisiä sotavuosia suoritetuista laskelmista, joiden mukaan topografisen kartan 1 : 20 000 valmistusnopeus tuli kaksinkertaiseksi samalla kun maastomittauksissa entiseen verraten saavutettiin niin suuri säästö, että koko ilmakuva kartan valmistuskustannukset tulivat peitettyiksi. Suoranaiseksi hyödyksi ilmakuva mittauksen käytöstä voidaan näin ollen tässä tapauksessa laskea kaksinkertainen kartoitusnopeus ilman lisäkustannuksia. Sen lisäksi jää koko vastaava ilmakuva-aineisto ilmaisena sivutuotteena muita erikoistarkoituksia — mm. metsätaloudellisia — varten käytettäväksi.

LUETTELO

KÄYTETYSTÄ KIRJALLISUUDESTA

- Ahla, Väinö. 1949. Maanmittaus hallituksen kartastotöiden kehitys vuosina 1930—1947. Maanmittaus, n:o 3—4. Helsinki.
- Betenkande med utredning och förslag rörande rikets ekonomiska kartläggning och därmed sammanhängande organisationsspörsmål angående rikets landkartverk. Avgivet av utredningsmännen för verkställande av utredning rörande rikets ekonomiska kartläggning. Statens offentliga utredningar 1936 : 42, Jordbruksdepartement. Stockholm.

- Erola, V. 1946. Ilmakuvien käyttämisestä maanjakokartoituksessa. Maanmittaus, n:o 1—2. Helsinki.
- Fabritius, Bertel. 1921—1922. Flygmaskinen i skogsbrukets tjänst I—II. Metsätal. aikakk.—Forstl. tidskr. Helsinki ja Kuopio.
- Halonen, R. S. 1950. Ilmakuvakartoituksen kehityksestä maassamme. Maanmittausinsinöörien liiton aikakauskirja, n:o 1—2, Pori.
- Kajamaa, Mauno. 1949. Kartastotöiden kehittämissuunnitelmista ja niiden toteuttamisen nykyisestä vaiheesta. Terra, n:o 1. Helsinki.
- Laurila, S. 1949. Eräs amerikkalainen menetelmä ilmakuvien oikaisuperusteitten määräämiseksi. Maanmittaus, n:o 3. Helsinki.
- Linnamies, Olavi. 1948. Metsämiehen karttaoppi. Yksityismetsänhoitajayhdistyksen oppikirjasarja, n:o 1. Helsinki.
- Lotila, Niilo. 1950. Ilmakuvamittaus. Koneella kirjoitettu.
- Löfström, K. 1946. Ilmakuvakartoitus Suomessa. Terra, n:o 3. Helsinki.
- 1947. Flygbildmätning för kartläggningssändamöl i Finland. 3:e Nordiska Ingenjörsmötets Förhandlingar 17: 19—22. Stockholm.
- 1949. Maa- ja ilmakuvamittaus. Teknillisen Korkeakoulun Moniste n:o 88. Helsinki.
- 1950. Ilmakuvat kenttämiehen kartoitusvälineenä. Maanmittausinsinöörien liiton aikakauskirja, n:o 1—2. Pori.
- Pajari, Risto (& Lehmus, Kalle). 1948. Ilmakuvakartoitus. Teoksessa »Suomea linnun silmin—Finland i fågelperspektiv». Helsinki.
- Sarvas, R. 1948. Ilmavalokuvauksen merkityksestä metsätaloudessamme. Referat: über die Bedeutung der Luftfotogrammetrie in unserer Waldwirtschaft. Silva fennica 48. Helsinki.
- Schwidersky, K. 1950. Grundriss der Photogrammetrie. Vierte Auflage. Bielefeld.
- Segemark, Karl-Rune. 1949. Flygfotograferingssöngen, några synpunkter med avseende på skugglängd och ljusbetingelser. Skogen, nr. 3. Stockholm.
- Spurr, Stephen H. 1948. Aerial photographs in forestry. New York.

Ilmakuvien käyttö valtion metsätaloudessa.

Use of aerial photographs in state forestry.

Lauri Olenius.

Metsähallitus aloitti ilmakuvatoimintansa 1948 kartoittamalla ilmakuvapohjalle 1 000 ha Korkeakosken hoitoalueessa. Muonion hoitoalueen kartoitus pantiin alulle samana vuonna. Kesällä 1950 Muonion kenttätyöt saatettiin loppuun. Kartoitettu pinta-ala on 119 000 ha. Kesällä 1949 aloitettiin kartoitus Ylikemin hoitoalueen pohjoisosassa ja sitä jatkettiin 1950. Ilmakuvilla on yhteensä Muoniossa ja Ylikemissä kartoitettu noin 250 000 ha. Rovaniemen, Kittilän ja Kuhmon hoitoalueiden metsätalouden tarkastuksissa ilmakuvat ovat olleet käytettävissä. Niiden avulla kartastoja on korjattu ja täydennetty.

Lukuun ottamatta Korkeakosken työtä kartoitukset ovat tapahtuneet Perä-Pohjolan laajoissa oloissa. Ehdottomasti Korkeakosken työkin oli edullinen suorittaa ilmakuvilla, mutta suurimmat mahdollisuudet tuntuu ilmakuvakartoituksella kuitenkin olevan Pohjois-Suomessa. Siellä ovat vanhat kartat puutteellisimmat ja ilmakuvat sopeutuvat parhaiten tällaiseen suuruusuntaiseen kartoitukseen.

Kuvaukset ja ilmakuvien valmistuksen ovat suorittaneet puolustusvoimat. Metsähallituksen toimintaa on erinomaisella tavalla tukenut puolustusvoimien ilmakuvatoimiston päällikkö ins.evl. Löfström. Kuvaus on pohjoisessa suoritettu nk. laajakulmakameralla mittakaavaan 1: 40 000 ja Korkeakoskella normaalikameralla 1: 20 000 ja kentällä on käytetty suurennoksia 1: 20 000 ja vastaavasti 1: 10 000.

Ennen kentälle lähtöä suoritetaan karttarungon valmistus. Ilmakuva-kartoitus poikkeaa nimittäin klassillisesta menetelmästä mm. siinä, että kartan runko tehdään sisätyönä. Kuvat voidaan nimittäin nk. sädekolmiollisella liittää oikeaan asentoon toisiinsa nähden. Kytkeällä runkorakennelma maanmittauslaitoksen kolmiopisteverkostoon vahvistetaan sen muotoa ja saadaan sille täsmällinen mittakaava. Kun valmistettava karttarunko kytketään, paitsi kolmiopisteverkoston myös yleiseen koordinaattiverkoston, tulee valmistuvista metsäkartoista nähtävästi olemaan hyötyä maan yleiskartastoa laadittaessa. Vanhassa kartoitusmenetelmässä suorat viivat muodostavat kartan rungon, mutta tällaisen kartan rungon muodostavat pisteet. Yksityisen ilmakuvan alueella on yleensä yhdeksän pistettä, mutta pisterunkoa voidaan tihentää halutulla määrällä. Sädekolmiointi on aikaisemmin tehty piirtämällä, mutta tänä syksynä työ ensimmäistä kertaa on suoritettu mekaanisella välineellä, nk. seitillä.

Rungon valmistuttua yhdistetään kuvat stereopareiksi. Niissä ovat siis maaston ja metsän korkeussuhteet nähtävissä. Kartoittajat liikkuvat maastossa kuvien avulla, selventäen niitä piirroksilla niin, että muodostuu karttakuvioita, ja suorittavat samanaikaisesti puuston arvioimisen. Kartoittajat liikkuvat yksin tai yhden apumiehen kanssa. Päivätulos Pohjois-Suomessa vaihtelee 400—1 000 ha.

Merkille pantava on pieni apumiesmäärä, mitä näissä töissä tarvitaan. Kartan runko tehdään kokonaan sisätyönä ja arviomies ei maastossa välttämättä tarvitse apumiestä.

Syksyllä arviomiehet siirtyvät sisätöihin ja valmistavat ensi työhön rungon perusteella kartan. Se tapahtuu siten, että rungon kiintopisteet merkitään kuultokankaalle ja kun kuvat on asetettu oikeaan kohtaansa kuultokankaan alle, jäljennetään kuviot. Näin muodostuu tutunomainen metsäkarta, jota on nimitetty kuvarunkoiseksi metsätaloukskartaksi ja jonka käyttämiseen kaikki metsämiehet ovat tottuneet. Metsähallituksen kartoituksissa on kenttäkuvista 1: 20 000 jäljennetty kartta pienennetty mittakaavaan 1: 40 000.

Kartan valmistuttua suoritetaan muut sisätyöt entiseen tapaan. Näissäkin on ilmakuvista hyötyä. Parhaammassakin tapauksessa sattuu, että jotkut havainnot jäävät maastossa tekemättä, mutta kun ilmakuvat ovat käytettävissä, ne eivät jää aivan arvailun varaan.

Metsähallituksessa on suoritettu pieni tutkimus siitä, millä tarkkuudella kuutiomäärä voidaan ilmakuvilta arvioida. Arvioitiin 6 osastoa Korkeakosken hoitoalueessa ilmakuvilta ja tulokset verrattiin kuvioittaisen silmävaraisen maastoarvioinnin tuloksiin. Kokeiltiin erilaisia menetelmiä, jolloin parhaimmaksi osoittautui nk. mallialamenetelmä. Arvioitavia ilma-kuva-kuvioita verrattiin tunnettujen metsiköiden kuviin ja vertailun perusteella määrättiin kuutiomäärä. Tulokset olivat seuraavat:

O s a s t o		Maasto- arviointi, m ³	Ilmakuva-arviointi,	
N:o	ha		m ³	virhe %
50	158.00	15 926	12 979	— 18.5
64	214.35	28 066	29 069	+ 3.6
60	233.05	35 716	35 386	— 0.9
48	190.00	17 300	18 349	+ 6.1
28	111.00	8 235	10 071	+ 22.3
29	110.45	15 177	13 946	— 8.1
Yht.	1 016.85	120 420	119 800	— 0.5

Suuri virhe ensimmäiseksi arvioidussa osastossa voidaan panna arviomiehen tottumattomuuden tilille. Lukuun ottamatta osastoa 28 ovat tulokset sen sijaan hyvät. Lopputulos on virheiden tasoittumisen johdosta sattumalta tullut näin tarkaksi. On myös muistettava, että ilmakuva-arvioinnin tuloksia verrattiin silmävaraisen arvioinnin tuloksiin, jotka eivät ole ehdottoman tarkkoja. Osastossa 28 suoritettiin kuvausvuonna hakkauksia, ja on mahdollista, että hakkaukset eivät olleet aivan loppuun suoritet-

tuja kuvaushetkellä ja kuutiomäärä siten on muuttunut kuvauksen jälkeen. Tätä ei kuitenkaan ole varmuudella todettu.

Tulokset osoittanevat, että kuutiomääriä voidaan ilmakuvien avulla arvioida, mutta menetelmän nykyvaiheessa täytyy varautua melkoisiin virheisiin.

Tutkimuksessa ilmeni eräitä vaikeita kohtia. Vakavin näistä on se, että puulajia, varsinkaan mäntyä ja koivua ei voida tyydyttävästi kuvilla erottaa. Tarkoitus on kuitenkin tutkia enemmän tätä arvioimiskysymystä ja kiinnittää huomiota myös kuutiomäärän jakaantumiseen suuruusluokkiin. Näillä menetelmillä saattaa olla merkitystä Perä-Pohjolan laajoissa oloissa.

Kartoituskustannuksista on hyvin edullisia lukuja esitettävänä. Vanhoihin menetelmiin verrattuna ovat kenttätyökustannukset pienentyneet noin 50 %. Vieläkin edullisempia tuloksia on odotettavissa, kun henkilökunta tottuu ilmakuvien käyttöön ja löydetään taloudellisimmat työtavat. Kun kustannukset pienenevät, työt tulevat nopeammiksi ja kun tähänastisten töiden laadusta ei ole ollut vakavampaa huomauttamista, on metsähallituksella tarkoitus jatkaa toimintaa. Suunnitelmiin sisältyivät lähinnä Ylikemin hoitoalue ja sitäpaitsi Luiron, Inarin ja Utsjoen hoitoalueet sekä Enontekiön kunnassa olevat valtion maat.

Mainittava on vielä, että metsähallituksen insinööriosasto viime kesänä kuvautti eräitä Ylikemin jokivarsialueita. Tarkoitus on käyttää kuvia jokien ja purojen perkaussuunnitelmia sekä tienrakennussuunnitelmia laadittaessa.

Edellä esitetystä ei pidä päätellä, että tavoitteena on suorittaa kaikki kartoitus ja arvioimistyöt kamarissa. Uudet menetelmät olisi sopivasti yhdistettävä vanhoihin, kokeiltuihin ja yhteys luontoon on säilytettävä.

Tilastoista ja niiden käyttömahdollisuuksista.

On statistics and their potential uses.

P. E n n e v a a r a.

On syytä heti alussa rajoittaa otsikon piiriä ja mainita, että tilastojen merkitystä koskevan yleiskatsauksen jälkeen tullaan tässä esityksessä käsittelemään metsätaloudellisia tilastojamme ja niiden käyttömahdollisuuksia sekä että esitys kohdistuu pääasiassa valtion metsien tilastoihin.

Tilastoille ja tilastollisille selvityksille yleensä ei muutamia vuosikymmeniä sitten annettu paljoakaan merkitystä. Aikojen kuluessa ovat käsitykset kuitenkin suuresti muuttuneet. Nykypäivien ihminen suhtautuu tilastoihin toisin kuin ennen. Hän joutuu joka päivä tavalla tai toisella kosketuksiin tilastoon, joka on vallannut tuntuvasti alaa kaikkialla, mm. sanomalehtien palstoilla. Jokaisella taloudellisen toiminnan alalla vaaditaan yhä suurempaa toimintaedellytysten tuntemista. Vain jäävittömin numerotiedoin voidaan tilanne kulloinkin arvioida. Jokainen yksityisliike laatii omia tarpeitaan varten tilastotietoja. Niinpä on jokaisella puutavara-likkeellä omat luottamukselliset hankintakalkyylinsä, johon koko toiminta perustuu. Esim. lääkkeiden ja hoitomenetelmien kelpoisuus ratkaistaan yksinomaan kokeiden ja tulostilastojen avulla. — Tilastojen käyttö on niin moninainen, että on paljon helpompaa todeta missä tilastoon ei vielä turvauduta kuin luetella kaikki ne, jotka tilastoa muodossa tai toisessa käyttävät. Teologia lieneekin tällä hetkellä ainoa tieteen haara, joka tietävästi ei tarkoituksiinsa tilastoa sovelluta.

Mitä maamme metsätaloudellisiin tilastoihin tulee, niin niistä on prof. *Saari* metsänhoitajien jatkokursseilla v. 1935 pitämässään esitelmässä antanut perusteellisen ja yksityiskohtaisen selvityksen. Näin ollen ei ole syytä tähän puoleen kajota, koska se suurelta osalta muodostuisi jo sanotun toistamiseksi.

Valtion metsien tilastot voidaan jakaa kahteen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat ne tilastolliset selvitykset, joilla pyritään antamaan ulkopuolisille tietoja valtion metsätaloudesta. Tämän ryhmän tilastoja käyttää myös metsähallitus moniin eri tarkoituksiin. Toisen ryhmän muodostavat ne, joita tarvitaan ja käytetään yksinomaan metsähallinnon omassa keskuudessa. Ne kuuluvat liiketalouden piiriin ja siihen tilaston haaraan, joka liikkeen omia tarpeita varten tutkii ja selvittelee liikeyrityksen sisäisiä tapahtumia.

Tässä yhteydessä on syytä mainita ne tilastot, joita tilastokonttorissa valmistetaan valtionmetsistä sinne eri tavoin kootusta esi- eli perusaineis-

tosta. Suurin osa tilastoista on jatkuvia, vuosittaisia, osa erikoistilastoista laaditaan samalla tavalla.

Jatkuviin vuosittaisiin tavallisiin tilastoihin kuuluvat seuraavat tilastolliset selvitykset:

1. Puiden kukkiminen sekä siemen- ja käpyvuodet.
 2. Taimitarhat. a) Taimimäärät.
b) Taimitarhakustannukset.
 3. Ostetut taimet.
 4. Siemen- ja käpyvarastot.
 5. Uudistusalojen valmistus. a) Luonnonsiemennystä varten.
b) Metsänviljelyä varten.
 6. Metsänviljelytyöt. a) Kylvöt.
b) Istutukset.
 7. Täysviljelyiden kustannukset. a) Kylvöt.
b) Istutukset.
 8. Metsänhoitomäärärahoilla suoritettut kasvatushakkuut (myös puiden karsiminen).
 9. Metsien suojele ja muut metsänhoitomenot.
 10. Rakennustyöt.
 11. Leimaustyöt.
 12. Suonkuivaustyöt.
 13. Tietyöt. a) Autotiet.
b) Kylätiet.
c) Ratastiet.
d) Polkutiet ym.
 14. Uittoväylätyöt.
 15. Hoitoalueiden virkakunta.
 16. Metsänhaaskaukset.
 17. Metsäpalot.
 18. Myrskyvahingot.
 19. Lumi-, hyönteis- ja sienituhot.
 20. Rikosjutut.
 21. Laiduntaminen.
 22. Metsästys ja kalastus.
 23. Hoitoalueiden menot ja tulot.
- Eli yhteensä n. 25 erilaista tilastoa.

Erikoistilastoista mainittakoon

1. Pinta-alat.
2. Metsänarvioimistyöt.
3. Hakkaustapatilasto.
4. Hankintatilasto.
5. Kantohintalaskelmat.
6. Luovutetut puumäärät.
7. Ilmaiseksi luovutetut puumäärät.
8. Metsäopetus.
9. Metsäkoulujen kertomukset.

10. Työpalkkatilasto, joka kuluvan vuoden alusta käsittää:

- a) Ansiotilaston.
- b) Yksikköpalkkatilaston.
- c) Työvoimatilaston.

11. Verotilasto.

12. Tilinpäätökset.

13. Puutavaran luovutustilastot, jotka käsittävät useita eri tilastoja.

14. Hankintavara-

15. Hoitoalueiden taloustulos.

16. Hakkuiden rakenteen muuttuminen.

17. Muu luovutettu tavara kuin puutavara.

18. Erinäisiä muita tilastollisia selvityksiä. Näistä mainittakoon hakuiden valvontakustannuksia koskeva selvitys ja erilaiset indeksisarja-laskelmat.

Erikoistilastojen lukumäärä nousee noin 26.

Tilastojen kokonaismäärä nousee jonkun verran yli 50.

Tarkastelemme nyt lähemmin ensimmäistä ryhmää, siis niitä tilastollisia selvityksiä, joilla annetaan ulkopuolisille tietoja valtion metsätaloudesta ja joita metsähallituskin käyttää eri tarkoituksiin. Tämä ryhmä on laajin. Siihen kuuluu valtavasti suurin osa tilastojen luettelossa mainituista tilastoista. Viisivuotiskausittain painosta ilmestyvä metsätaloustilasto sisältää tähän ryhmään perustuvia laajempia tai suppeampia tilastollisia selvityksiä metsähallinnon eri puolista. Näistä mainittakoon metsähallinnon liiketoiminnan eri haaroja selvittelevät tilastot. Edelleen metsän uudistamista koskevat monet eri tilastot, metsänhoidolliset hakkaustilastot, suonkivaustilastot, metsäpalotilastot, uittoväylä- sekä tietyötilastot. Vielä kuuluvat näihin työtilastot. Uusista tilastoista, joita on ryhdytty valmistamaan, kuuluvat tähän ryhmään puutavaran luovutustilastot ja hakkaussmäärää sekä taloustulosta koskevat tilastot.

Mainituilla viisivuotiskausittain julkaistuilla metsähallinnon tilastoilla on se ikävä varjopuoli, että kun ne painettuna kovasti vähentynään julkais-taan, niiden merkitys monessa tapauksessa jää enemmän tai vähemmän historialliseksi. Tilastollisille selvityksillehän on yleensä ominaista, että ne melko pian vanhenevat ja menettävät ajankohtaisuutensa.

Tuon tilastojen käyttöarvoa suuresti pienentävän epäkohdan poistamiseksi on ryhdytty eräisiin toimenpiteisiin, jotka samalla tarkoittavat entistä tehostetumpaan tilastopalveluun pyrkimistä. Seuraavassa selostetaan lyhyesti näitä toimenpiteitä.

Ensimmäiseksi pyritään hankkimaan tilastojen laadintaan tarvittava esi- eli perusaineisto tilastokonttorin käyttöön mahdollisimman pian sen valmistuttua. Siten voidaan saada jopa viikkojen ajansäästöjä. Toiseksi on tehostettu tilastojen valmistusmenetelmiä. Suunnitelmallisuudella vältytään turhasta ja toistuvasta työstä. Myös näin kertyy melko huomattaviakin ajansäästöjä. Eräiden suuritöisimpien tilastojen laatimisessa on siirrytty niiden valmistuksen koneellistamiseen. Mainitsen tässä esimerkkinä monipuolisen luovutustilaston, joka käsittää useita eri tilastoja. Esi- eli perusaineistosta saatavat tarpeelliset tiedot merkitään tarkoitusta varten valmistetuille korteille lävistettyjen reikien muodossa. Tämä tapahtuu erikoisella sähkökäyttöisellä lävistykoneella. Sen mukaan mitä

tietoja kulloinkin halutaan, eli mitä tilastoa valmistetaan, ryhmitellään kortit automaattisesti toimivalla, sähkökäyttöisellä lajittelukoneella 24 000 kortin nopeudella tunnissa. Kun reikäkortit on saatu lajittelukoneella haluttuun järjestykseen, asetetaan ne automaattisesti toimivaan, sähkökäyttöiseen tabulaattoriin, joka korttien kulkiessa koneen läpi lukee kortilla reijän muodossa olevat tiedot. Tabulaattori voidaan asettaa siten, että se kirjoittaa joka kortista tiedot sekä summat ryhmittäin, tai siten että se kirjoittaa ainoastaan summat ryhmittäin. Tämän koneen työnopeus vaihtelee tällöin 4 800—9 000 korttiin tunnissa. Kummassakin tapauksessa kone voidaan kytkeä myös siten, että se laskee yhteen, vähentää tai jättää huomioonottamatta kortteihin lävistetyt tiedot, kerää ja kirjoittaa summat ala-, väli- ja pääryhmittäin sekä loppusumman. Kaikki tapahtuu täysin automaattisesti. Tällaista ns. Hollerith systeemiä käyttää mm. metsätieteellinen tutkimuslaitos valtakunnan metsien arvioinnin tuloksia laskiessaan. — K o l m a n t e n a toimenpiteenä, johon on päätetty ryhtyä tilastopalvelun tehostamiseksi on se, että tärkeimmät metsähallituksen tilastot tullaan julkaisemaan vuosittain ja jakamaan ainakin omaan käyttöön monistettuina.

Tämän metsätilastoja koskevan selvittelyn jälkeen siirryn nyt esittämään niiden käyttömahdollisuuksia.

Yli 30 vuoden ajan on metsätaloustilastossa esitetty toiminnan eri puolia koskevia tuloksia, useimmissa tapauksissa koko maata käsittävänä yhdistelmänä. Vain harvoin on jotain toiminnan haaraa selvitetty piirikunnittain ryhmitettynä.

Tällainen esitystapa vähentää suuresti sekä tilaston merkitystä että varsinkin sen käyttömahdollisuuksia. Tilasto ei ole mikään itsetarkoitus, eikä se saa sellaiseksi muodostua totuttujen tapojen noudattamisen seurauksena. Tilastotkin on pyrittävä pitämään kehityksen ja ajan vaatimusten tasalla. Ne on myöskin valmistettava siten, että työn tulokset vastaisivat kustannuksia. Toisin sanoen, että niistä saatu hyöty muodostuisi mahdollisimman suureksi.

Metsätaloustilastoissa tämä saavutetaan siirtymällä tärkeimpien tilastojen selvittelyn osalta hoitoalueittaiseen ryhmittelyyn tarkastuspiireittäin ja piirikunnittain. Näin on jo osittain tapahtunutkin. Viittaen vain tänä vuonna lähetettyihin yhteiskirjeisiin hoitoalueiden puutavaran luovutuksista vv. 1943—48, hoitoalueiden taloustuloksesta hehtaaria kohti vv. 1930—48 sekä hoitoalueiden hakkaussmäärästä ja taloustuloksesta v. 1949. Tarkoituksena on edelleen laajentaa tätä tilastollista esitystapaa ja ottaa se käytäntöön myös painetussa, toistaiseksi viisivuotiskausittain ilmestyvässä metsätaloustilastossa.

Tilastollisten selvitysten esittämisestä edellä esitetyllä tavalla, siis hoitoalueeryhmittelyä soveltuen johtuu, että niiden käyttötapoja voidaan suuresti lisätä.

Töiden suorituksen tarkkailun mahdollisuus enenee hoitoalueittaista tilastointia käyttäen huomattavasti ja varsinainen tarkkailu käy ikäänkuin helpommaksi, mutta samalla kuitenkin entistä tehokkaammaksi. Muunlainen esitystapa riittävää ja tehokasta tarkkailua ajatellen tuskin olisi mahdollistakaan. Tällaisella tilastoinnilla voidaan osoittaa esimerkiksi metsänhoidollisista töistä puheen ollen suoritettujen työmäärät, kokonaiskustannuk-

set ja keskimääräiset kustannukset yksikköä kohti työlaaduittain. Milloin jonkun työlaadun kustannukset jossakin hoitoalueessa huomattavasti poikkeavat vallitsevasta tasosta, voidaan tällaisen tapauksen aiheuttamat syyt selvittää verrattain tuoreena.

Metsähallituksessa ja piirikunnissa saattavat hoitoalueittain, tarkastuspiireittäin ja piirikunnittain laaditut erilaiset tilastolliset selvitykset olla suurena apuna esim. työsuunnitelmia laadittaessa ja tarkoituksiin tarvittavien määrärahojen suuruutta laskettaessa.

Aluemetsänhoitajien kannalta asiaa ajatellen luulisi tilastojen tällaisen esitystavan kiinnostavan heitä. Omassa hoitoalueessa suoritettuja töitä voitaisiin verrata naapureiden saavutuksiin. Vertailu mahdollisesti synnyttää tyydytyksen tunteita, mutta saattaa joskus herättää hienoista kateutakin. Kummassakin tapauksessa voi olla seurauksena entistä tarmokkaampi toiminta. Tällöin olisi tilastolla tehostava vaikutus.

Nyt kyseessä olevan esityksen yhteydessä ei olisi mahdollista eikä tarpeellistakaan ryhtyä yksityiskohtaisesti selvittämään eri tilastoja. Työtilaston suhteen tehtävään kuitenkin vähäinen poikkeus. Metsätalastossa on kymmenien vuosien aikana julkaistu eräänlaista työtilastoa, joka valitettavasti joiltakin osiltaan on ollut puutteellinen. Kuluvan vuoden alusta on työtilasto muuttunut, kuten herrat tietävät, koska ovat joutuneet täyttämään ja lähettämään metsähallitukselle paljon aikaa, harmia ja vaivaa vaatineita ansiotilasto-, yksikköpalkkatilasto- ja työvoimatilasto lomakkeita. Työtilaston suhteen on otettu käytäntöön se tapa, että ilmoituskuukaudta seuranneen kuukauden aikana on yhteiskirjeen muodossa selvitetty ilmoituskuukauden palkkoja. Tämä metsätyötilasto ei ole tärkeä ja välttämätön ainoastaan metsähallituksen kannalta, joka työtilastojen avulla pystyy seuraamaan metsätöiden palkkatasoa. Sillä on ainakin yhtä suuri merkitys eräänlaisena runkotilastona, jota sosiaaliministeriö voi käyttää apuna metsätyöpalkkatilastovertailuissaan. Metsähallituksen työtilasto on siis tärkeä ja välttämätön koko maata ajatellen.

Luon vielä lyhyen katsauksen alussa mainittujen tilastojen toiseen ryhmään, siis niihin tilastoihin, joita käytetään metsähallituksen omia tarkoituksia varten ja joista ei anneta tietoja ulkopuolisille. Tärkeimpiä ovat ns. hankintakustannuslaskelmia koskevat selvitykset, joita tilastokonttori laatii. Näistä mainittakoon puutavaranhankintatilastot, vedätystilastot, uitto-, rautatie- ja autokuljetustilastot, laivaustilastot, yleiskustannustilastot ja vielä eräät muut. Äskettäin valmistunut, v. 1950 luovutuksiin perustuva selvitys sahapuuleimikkojen leimausluettelon ja luovutusmittauksen välisistä vertailuista, mikä luottamuksellisena yhteiskirjeenä on lähetetty herroille, kuuluu niihin tilastoihin, jotka on laadittu yksinomaan metsähallituksen omaa sisäistä käyttöä varten. On vielä eräitä muita tähän ryhmään kuuluvia tilastollisia selvityksiä, joita tässä nyt ei kuitenkaan ole syytä ryhtyä sen lähemmin selvittämään.

Tämän suppean esityksen puitteissa on pääpiirteittäin selvitetty metsätaloudellisia tilastojamme ja niiden käyttömahdollisuuksia. Kun on kysymys tilastojen käyttömahdollisuuksista, niin tällöin ei ole unohdettava mainita erästä erikoistehtävää, jonka suorittamiseen metsätaloudellisia tilastoja voidaan varsin tehokkaasti käyttää. Sanotulla erikoistehtävällä tarkoitan suhdemainontaa. Tämän toiminnan heikkoudesta, paremmin-

kin puuttumisesta johtuu, että ns. suuri yleisö tietää aivan liian vähän metsähallituksen toiminnasta. Asenne ja suhtautuminen muuttuu tällöin hyvin helposti negatiiviseksi ja ilmenee Good will'in puutteena, kuten metsähallitus, aluemetsänhoitajien kokous ja metsänhoitajat tietävät.

Tätä esitystä varten varattu aika ei valitettavasti salli edellä lyhyesti mainitun tilastojen käyttömahdollisuuden yksityiskohtaisempaa selvittelyä. Toivon kuitenkin, että tähän, metsähallituksen kohdalta hyvin aktueliksi käyneeseen kysymykseen voidaan myöhemmin palata muussa yhteydessä, esim. yhteiskirjeen muodossa. — Ennenkuin lopetan haluaisin vielä lyhyesti kosketella eräitä seikkoja, jotka oleellisesti vaikuttavat tilastojen luotettavuuteen ja käyttömahdollisuuksiin. Tarkoitan tällä esi- eli perusaineiston keräystä ja muuta siihen liittyvää.

Useimpien tilastojen esi- eli perusaineiston lähteenä on hoitoalue, se monivivahteinen työ ja toiminta, jota hoitoalueissa suoritetaan. Tilastojen luotettavuus ja käyttömahdollisuus riippuu tällöin yksinomaan hoitoalueista saadun esiaineiston luotettavuudesta. Piirikuntakonttorissa ja metsähallituksessa tapahtuvassa esiaineiston tarkastuksessa on usein mahdotonta todeta esiaineiston sisältämien primääristen tietojen paikkansa pitävyys. On uskottava, että nämä perustuvat tietojen antajan objektiiviseen harkintaan, pyrkimyksenä mahdollisimman suuren tarkkuuden saavuttaminen.

Tilastollisen esiaineiston kerääminen ja erilaisille kaavakkeille, lomakkeille merkitseminen antaa runsaasti työtä. Tästä ollaan metsähallituksessa täysin tietoisia. Läntisissä naapurimaissamme on asian laita ollut samoin. Hoitoalueiden paperisotaa on kuitenkin ryhdytty keventämään ja päästy aika pitkälle. Tilastollisen esiaineiston keräys on niissä suurelta osalta metsähallituksissa tapahtuvaa toimintaa. Toivoa sopii, että kehitys meidänkin johtaisi tähän.

Metsähallituksessa on suunniteltu erinäisiä parannuksia tilastollisten laskelmien esi- eli perustietojen keräykseen. Suuria ja mullistavia muutoksia ei voida tehdä. Monet tärkeät tilastolliset selvitykset on edelleen laadittava niin, että kehitystä voidaan seurata pitempien ajanjaksojen kuluessa. Suoritetut muutokset voisivat katkaista tällaisen sarjan. Edelleen on huomattava, että metsähallituksen tilasto käsittelee rajoitettua osaa maan metsätaloudesta. Tästä johtuu, että sen tulee sopeutua niin suuresti määrin kuin mahdollista muihin vastaaviin tilastoihin. Ellei näin meneteltäisi ei myöskään olisi vertailun mahdollisuutta.

Helsinki 1951 Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Kirjapainon Oy.