

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 saatiin 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 kartastoa 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 suurennuksia 1: 20 000 ja vastaavasti 1: 10 000.

Ennen kentälle lähtöä suoritetaan karttarungon valmistus. Ilmakuvakartoitus poikkeaa nimittäin klassillisesta menetelmästä mm. siinä, että kartan runko tehdään sisätyönä. Kuvat voidaan nimittäin nk. sädekolmiinnilla liittää oikeaan asentoon toisiinsa nähden. Kytkemällä runkorakennelma maanmittauslaitoksen kolmiopisteverkostoon vahvistetaan sen muotoa ja saadaan sille täsmällinen mittakaava. Kun valmistettava karttarunko kytketään, paitsi kolmiopisteverkostoon myös yleiseen koordinaattiverkostoon, 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 kuvat. Näin muodostuu tutunomainen metsäkarta, jota on nimitetty kuvarunkoiseksi metsätaloukartaaksi 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 ilmakuviarvioinnin 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.