

METSÄMAASTON LUOKITTELUN
YHTENÄISTÄMISPYRKIMYKSISTÄ

YHTEENVETO IUFRON XIV KONGRESSIN LÄHESTYESSÄ

OLLI MAKKONEN

SUMMARY:

ATTEMPTS TO UNIFY THE CLASSIFICATION OF FOREST TERRAIN

Hyväksytty 18. 1. 1967

Kirjoituksessa käsitellään viime vuosina kansainvälisellä tasolla esiintyneitä pyrkimyksiä metsämaaston työskentely- ja kuljetusteknillisten ominaisuuksien luokittelun yhtenäistämiseksi. Kysymys katsottiin asiantuntijoiden keskuudessa niin tärkeäksi, että se valittiin Kanadassa syksyllä 1964 pidetyn IUFRON 32. osaston kokouksen pääteemaksi.

Mainitussa kokouksessa esitettiin yhteensä 26 alustusta. Ennen kokoukseen liittyneen, viikon kestäneen retkeilyn alkua valittiin neljä keskusteluryhmää, joiden oli määrä kunkin erikseen laatia kokouksessa esitettyjen alustusten ja niiden johdosta käytyjen keskustelujen perusteella ehdotus metsämaaston luokitteluksi. Erityisesti juuri keskusteluryhmien kannanotot ovat nyt tarkastelun kohteena.

Loppukokouksessa esitetyistä ehdotuksista on kolme periaatteessa samalla linjalla. Niissä korostetaan erityisesti objektiivisten mittausten (kaltevuus prosentteina, esteen korkeus sentteinä, esteiden lukumäärä 100 metrin matkalla jne) tärkeyttä maaston luokittelussa. Neljäs keskusteluryhmä, joka on mennyt yksityiskohdissa pisimmälle ja haluaa lukea myös puuston ja aluskasvillisuuden maastotekijäksi, sen sijaan ehdottaa, että kunkin objektiivisesti mitatun maastotekijän kohdalla käytettäisiin subjektiivisesti arvioitua kerrointa, joka osoittaisi, miten paljon haittaa kyseisestä tekijästä on kulloinkin suoritettavalle työlle.

Loppukokous katsoi, ettei maastonluokittelukysymystä vielä voida esitettyjen ehdotusten perusteella lopullisesti ratkaista. Asiaa eteenpäin viemään ja viimeisteltyä maastoluokitusta laatimaan valittiin neljäjäseninen työryhmä, jossa edustettuna ovat Kanada, Norja, Ruotsi ja Saksa. Työryhmän aikaansaannokset tulevat tarkasteltaviksi IUFRON XIV kongressissa Münchenissä syksyllä 1967.

Johdanto

Tämän kirjoittajalla oli tilaisuus neljän muun suomalaisen metsäammattimiehen kanssa osallistua Metsäntutkimuslaitosten Kansainvälisen Liiton eli IUFRO:n metsätyötieteellisen osaston kokoukseen Kanadassa syksyllä 1964. Aiheena matkaan oli se, että mainitun kokouksen pääteemana olivat metsämaaston luokitteluun liittyvät kysymykset ja että nämä kysymykset ovat viime aikoina olleet Suomessa varsinkin palkkaperustemielessä voimakkaasti esillä. Kun metsämaaston luokittelun yhtenäistäminen joutuu seuraavan kerran kansainvälisellä forumilla käsiteltäväksi Metsäntutkimuslaitosten Kansainvälisen Liiton kongressissa Münchenissä syksyllä 1967, lienee paikallaan tarkastella, mitä asiassa saatiin aikaan edellä mainitussa Kanadan kokouksessa, ja mitä sen jälkeen on tapahtunut.

Alustukset IUFRO:n 32. osaston kokouksessa Kanadassa

Kokousalustukset pidettiin kolmena ensimmäisenä kokouspäivänä Montrealissa. Tällöin saatiin kuulla Kanadan, Norjan, Romanian, Ruotsin, Saksan ja Suomen edustajien alustukset metsämaaston luokittelun nykyvaiheesta ja kehittämismahdollisuuksista kunkin maan näkökannalta. Kokouksen teemaan liittyviä kirjoituksia oli lisäksi lähetetty Intiasta, Itävallasta ja Tšekkoslovakiasta. Eniten annettavaa puhtaasti asiamielessä oli Norjan edustajilla, jotka kertoivat viime vuosina valtakunnan metsien arvioinnin yhteydessä suoritetuista maaston ominaisuuksien inventoinneista. Myös suomalaisen eversti Kajeen kokoukseen lähettämä kirjoitus, joka koski maaston korkeusvaihtelujen matemaattista kuvaamista lähinnä sinikäyrään perustuen, herätti suurta kiinnostusta osanottajien keskuudessa. Pidettyjen alustusten sisällön selostaminen veisi tässä yhteydessä liian pitkälle, eikä se liene tarpeellistakaan, koska kaikki alustukset on julkaistu monisteena (*Proceedings of the Meeting of the Section 32: Operational Efficiency in Montreal and Port Arthur September 15—25, 1964*. Vollebek 1965). Alustusten aiheet näkyvät loppuun liitetystä kirjallisuusluettelosta.

Keskusteluryhmien kannanotot

Kokouksen alkuvaiheissa valittiin neljä keskusteluryhmää, joiden kunkin erikseen oli määrä laatia kokouksessa esitettyjen alustusten ja suullisesti esiintuotujen kokemusten perusteella ehdotus maaston luokitteluksi. Tällainen ryhmätyöskentely tapahtui seitsemänpäiväisen retkeilyn aikana iltaisin. Ensimmäisen keskusteluryhmän puheenjohtajaksi valittiin meilläkin hyvin tunnettu prof. H. Steinlin Freiburgin yliopistosta. Kirjoittaja joutui tämän ryhmän varapuheenjohtajaksi. Toisen ryhmän puheenjohtaja oli tri Bengt Ager Ruotsista ja

varapuheenjohtajana insinööri R. W. Berlyn Kanadasta. Kolmas ryhmä sai puheenjohtajakseen kanadalaisen W. D. Bennetin. Neljännen ryhmän puheenjohtajaksi nimettiin insinööri H. T. Taylor USA:sta ja varapuheenjohtajaksi prof. A. Staaf Ruotsista. Keskusteluryhmät eivät saaneet neuvotella keskenään. Seuraavassa esitetään keskusteluryhmien raportit osittain lyhennettyinä ja melko vapaasti käännettyinä.

I keskusteluryhmä

1. *Maastoluokituksen tarkoituksena on*
 - helpottaa työmenetelmien ja tutkimustulosten kansainvälistä vertailua puutavaran hakkuun ja kuljetuksen osalta,
 - olla perustana työvälaineiden ja -menetelmien alueittaiselle ja kansalliselle kehittämiselle,
 - antaa viitteitä metsien sopivaa käsittelyä ja kuljetusverkoston suunnittelua ajatellen sekä erillisiä metsäyrityksiä että kokonaisia metsäalueita varten ja
 - olla perustana hakkuu- ja kuljetuskustannusten arvioinnille ja vertailulle metsäyrityksen tai jonkin maan eri osissa.
2. *Luokituksen yleisrunkona käytettävät päätekijät*
 - kaltevuus
 - maapohjan kantavuus
 - esteiden laatu, koko ja jakaantuminen.
3. *Yhtenäiseksi katsottavan maastoyksikön laajuus*

Ryhmä keskusteli perusteellisesti perusmaastoyksikön laajuuden vaikutuksesta tietyn maaston kuvaamisen tuloksiin. Erityisesti on kaltevuutta ja esteitä tarkasteltava suhteessa tällaiseen perusyksikköön. Jos tämä yksikkö on hyvin pieni, esteiden ja kaltevuuden vaihtelujen vaikutus meidän johtopäätöksiimme on aivan erilainen kuin samanlaisten esteiden ja kaltevuuden vaihtelujen vaikutus hyvin laajan yksikön ollessa kysymyksessä. Keskusteluryhmä ei ole päässyt yksimielisyyteen perusyksikön koosta.
4. *Kolmen päätekijän luokittelu*

Keskusteluryhmä oli yksimielinen siitä, että kolme päätekijää, kaltevuus, kantavuus ja esteet on jaettava tiettyyn määrään luokkia. Nämä luokat on määriteltävä objektiivisin mitoin (esim. kaltevuus prosentteina, esteen läpimitta ja korkeus sentteinä jne.) eikä esim. sen perusteella, mitä rajoituksia maasto asettaa tiettyjen ajoneuvojen tai koneiden käytölle.

II keskusteluryhmä

Kansainvälisen maastoluokitusjärjestelmän tarkoituksena on saada aikaan yhteinen järjestelmä, jonka avulla voidaan mitata tai kuvata niitä maasto-olosuhteita, jotka merkittävästi vaikuttavat maastossa suoritettaviin metsätöihin. Jos tämä perustava menettelytapa on otettu käytäntöön, luokitussysteemi voi

palvella maaston luokittelun kaikkia tarkoituksia. Yksityiskohtiin meneminen (esim. maan rakenteen yksityiskohtainen kuvaaminen) tai luokkien valinta (esim. kaltevuuden jakaminen kaltevuusluokkiin) voi silloin vaihdella maaston luokittelun tarkoituksen mukaan kussakin yksityistapauksessa.

Tämän yhteisen järjestelmän tulisi olla pitkän tähtäimen järjestelmä ja objektiivisia mittoja ja kuvauksia olisi sen vuoksi sovellettava niin paljon kuin mahdollista. Tämän lisäksi olisi maaston ajoneuvokelpoisuus kuvattava objektiivisten kuvausten varmistamiseksi. Nämä kuvaukset olisi tarkistettava, kun uusia kulkuneuvotyyppisiä on kehitetty ja uusia kuljetusvälineitä on otettu käytäntöön.

Maastoluokituksen tulisi sisältää seuraavat neljä päätekijää: 1) geomorfologiset tunnuksiset, 2) kaltevuus, 3) maaston epätasaisuudet ja 4) maaperä.

1. Geomorfologiset tunnuksiset

Olisi annettava yleiskuvaus kysymyksessä olevan alueen geologisesta historiasta ja pinnanmuodostuksesta. Tässä yhteydessä voidaan käyttää jo olemassa olevia geologien käyttämiä luokittelujärjestelmiä.

2. Kaltevuussuhteet

Kaltevuutta olisi kuvattava seuraavien alatekijöiden avulla:

- 2.1. Yleiskaltevuuden määrä (%) vähintään 300 metrin matkalla, samoin myös kaltevuuden yleissuunta (ilmansuunta).
- 2.2. Kohoutumakohtien lukumäärä pituusyksikköä kohti vähintään 100 metrin matkalla. »Mikrokaltevuuksien» muoto ja suunta olisi myös ilmoitettava.
- 2.3. Yleiskaltevuuden suuntainen maksimikaltevuus (%).
- 2.4. Maksimikaltevuus päinvastaiseen suuntaan (%).
- 2.5. Kohoutumakohtien ja notkojen välimatka keskimäärin vähintään 100 metrin matkalla.

Eversti Kajeen ehdottamaa menettelytapaa kaltevuuden kuvaamiseksi olisi perusteellisesti harkittava.

3. Maaston epätasaisuudet

Maaston epätasaisuutta kuvaavat metsätöitä haittaavat esteet. Esteiden määrä pinta-alayksikköä kohti olisi ilmoitettava kokoluokittain ja estetyypeittäin (kivet, kalliot, siirtolohkareet, tuulenkaadot, kannot ja muut).

4. Maaperäolosuhteet

Seuraavat alatekijät olisi kuvattava:

- 4.1. Orgaanisen kerroksen paksuus ja kokoomus.
- 4.2. Mineraalimaan paksuus, kerroksellisuus ja rakenne.
Asian tärkeystä kussakin tapauksessa tulisi riippua, miten syvälle maaperää kuvataan. Kuvauksen tulee yleensä ulottua vähintään yhden jalan syvyyteen. Sen tulisi myös tehdä mahdolliseksi maaperätyyppien erottaminen ilmastoherkkyyden mukaan (routaantuminen, kostuminen sateesta jne.).

4.3. Kosteus

Kosteudenmäärityksen pitäisi koskea ainoastaan pysyviä olosuhteita ajaksottaiset vaihtelut mukaanluettuina. Suositellaan seuraavia luokkia:

kuiva — tuore — kostea — märkä

Objektiivisen kuvauksen lisäksi voidaan ilmoittaa kantavuutta osoittavia suhteellisia arvoja mitattuina esim. kartiopenetrometrillä.

III keskusteluryhmä

Ryhmä suosittelee seuraavaa järjestelmää:

Pääotsakkeet

1. Korkeus
2. Kaltevuus ja sen vaihtelu
3. Maaperän laatu
4. Maanpinnan laatu
5. Pohjavesiolosuhteet
6. Maapohjan lämpötila ja lumi
Nämä tekijät ehdotetaan luokiteltaviksi seuraavasti:
 1. *Korkeus.* Suosittelemme merenpinnasta lasketun korkeuden huomioon ottamista yksinkertaisesti sen vuoksi, että saataisiin yleiskuva työskentelyolosuhteista. Korkeusluokitus voisi olla seuraavanlainen: 1.1) alle 500 m, 1.2) 500—1 000 m, 1.3) 1 000—2 000 m, 1.4) 2 000—4 000 m.
 2. *Kaltevuus.* Kaltevan alueen suuruudelle ei ole asetettu minimiä. Kaltevuus jaetaan seuraaviin luokkiin: 2.1) 0—5 %, 2.2) 5—10 %, 2.3) 10—20 %, 2.4) 20—30 %, 2.5) 30—40 %, 2.6) 40—60 %, 2.7) 60+ %.
Kaltevuuden esiintymisrunsaus tietyllä pinta-alalla voidaan kussakin edellä esitetyssä luokassa jakaa ryhmiin seuraavasti: 1. enemmän kuin 67 % pinta-alasta, 2. 67—33 % pinta-alasta, 3. alle 33 % pinta-alasta.
 3. *Maaperän laatu.* Maaperän kuvaamisessa olisi otettava huomioon kaksi tunnusta, rakenne ja maakerroksen syvyys. Maaperätyyppien osalta noudatetaan jo olemassa olevaa kansainvälistä luokittelusysteemiä ja nämä tyypit jaetaan siten neljään pääryhmään: 1. kivet, 2. karkea maa, 3. hieno maa, 4. orgaaninen maa.
Maaprofiilin kokonaissyvyydellä katsotaan olevan merkitystä ainoastaan yhden metrin syvyyteen saakka. Jokaisen tähän syvyyteen saakka vastaan tulevan kerrostuman kohta ilmoitetaan seuraavasti: 1. 0—10 cm, 2. 10—20 cm, 3. 20—40 cm, 4. 40—100 cm, 5. yli 100 cm.
 4. *Maanpinnan laatu.* Pinnan laatu määritellään kahden tunnuksen, esteiden lukumäärän ja estetyypin perusteella. Esteet puolestaan määritellään siten, että ne ovat fyysisiä, geologisia, ei-biologisia paikallisia maanpinnan vaihteluita, joiden korkeus tai syvyys on vähintään 35 cm. Esteiden runsaus luokitellaan seuraavasti: 1. vähemmän kuin 5 % pinta-alasta, 2. 5—20 %, 3. 20—50 %, 4. yli 50 % pinta-alasta.

- Esteiden koon luokittelu: 1. kivet ja kuopat (35—50 cm), 2. lohkaarit ja kuopat (yli 50 cm).
5. *Pohjaveden korkeus.* Pohjaveden korkeus on tärkeä, varsinkin kun otetaan huomioon tietyt kaltevuuden ja maalajin yhdistelmät. Ehdotetaan kolmea luokkaa, jotka tarkoittavat normaaliolosuhteita: 1. pohjavesi maanpinnan tasossa tai sen yläpuolella, 2. pohjaveden pinta 0—50 cm maanpinnan alapuolella, 3. pohjaveden pinta enemmän kuin 50 cm maanpinnan alapuolella.
 6. *Maapohjan lämpötila ja lumi.* Samoin kuin pohjavedestä puheen ollen on olemassa tiettyjä maastotekijäin kombinaatioita, joihin pakkaneen ja lumi voimakkaasti vaikuttavat. Tässä mielessä erotetaan kaksi selvästi erillistä ryhmää: 1. jäänyt maa tai suo (routakerros vähintään 10 cm), 2. lumi. Näiden kummankin kesto-aika ilmoitetaan kuukausina.

IV keskusteluryhmä

Ryhmä katsoo, että maasto voidaan metsätöitä ja koneiden käyttöä ajatellen luokitella kahdenkymmenen eri tekijän avulla. Nämä tekijät luokitellaan kolmeen pääryhmään:

- A. Yleiset olosuhde- ja sijaintitekijät
- B. Maaperä- ja maanpintatekijät
- C. Metsikkö- ja puulajitekijät

Tekijät luokitellaan nimen, kuvauksen ja määrän mukaan seuraavasti:

- A. »Yleiset olosuhde- ja sijaintitekijät»
 - A1. Olosuhdetekijät
 - a. *Ilmastotyyppi* ilmoitetaan maantieteellisin termein (esim. trooppinen sademetsä, aavikko, savanni).
 - b. *Lämpötila* tarkoittaa vuotuista keskilämpötilaa.
 - c. *Lämpötilan vaikutusta* kuvataan ilmoittamalla niiden kuukausien luku, joihin maa on jäänyt vähintään 20 cm:n syvyyteen saakka. Sen ohella ilmoitetaan niiden kuukausien luku, joihin kesälämpötila kohoaa yli 75° F.
 - d. *Sademäärä* on vuotuinen keskimääräinen jäätymättömänä satava määrä ilmaistuna senttimetreinä. Tämän ohella ilmoitetaan vuotuinen keskimääräinen lumena tuleva sademäärä lumenpaksuusarvona.
 - e. *Maaston yleismuoto* ehdotetaan luokiteltavaksi käyttäen amerikkalaisen J. S. Rowen laatimaa luokitusta »A soil classification for forest land».
 - A2. Sijaintitekijät
 - a. *Sijainti* ilmoitetaan leveys- ja pituusasteen avulla.
 - b. *Korkeus* ilmoitetaan meren pinnasta laskettuna korkeutena.
 - c. *Luoksepäästävyys* kuvaajana on kilometreinä ilmoitettu matka päätielle tai lähimpään jalostuspaikkaan.
- B. »Maaperä- ja maanpintatekijät»
 - B1. Maaperätekijät
 - a. *Mineraalimaa* luokitellaan 50 cm:n syvyyteen käyttäen amerikkalaista AASHO — USA maaperäluokitusta.

- b. *Orgaanisen maan* paksuus ilmoitetaan senttimetreinä 50 cm:n syvyyteen saakka.

B2. Maanpintatekijät

- a. *Kaltevuudella* tarkoitetaan keskimääräistä kaltevuutta prosentteina. Sen ohella ilmoitetaan rinteiden pituus metreinä. Kaltevuuden suunta merkitään positiiviseksi, jos maa kohoaa siihen suuntaan, mihin puut on metsästä vietävä, ja päinvastaisessa tapauksessa negatiiviseksi.
- b. *Esteiden runsaudella* tarkoitetaan esteiden keskimääräistä lukumäärää 100 metrin matkalla. Merkitään muistiin 30—50 cm:n korkeisten esteiden lukumäärä 100 metrin matkalla, samoin myös 50 cm korkeampien esteiden ja 50 cm syvempien kuoppien lukumäärä samalla matkalla.
- c. *Esteisen alueen* osuus koko pinta-alasta ilmoitetaan prosentteina.

C. »Metsikkö- ja puulajitekijät»

C1. Metsikkötekijät

- a. *Kuutiomäärä* ilmoitetaan kaupallista kokoa olevan puun kuutiometri-määränä hehtaaria kohti.
- b. *Puuston koko* ilmoitetaan puiden lukumääränä kaupallista kokoa olevan puumäärän kuutiometriä kohti.
- c. *Oksaisuudella* tarkoitetaan koko latvuksen keskimääräistä prosenttista osuutta puun pituudesta kaupallista kokoa olevilla puilla. Sen ohella merkitään muistiin niiden kaupallista kokoa olevien puiden hehtaaria kohti laskettu lukumäärä, joilla latvus alkaa 1.5 metrin korkeudelta maasta lukien tai sitä alemmaa.
- d. *Pensaisuus* on keskimääräinen, kaikkien ei-kaupallista kokoa olevien puiden kokonaispuupinta-ala (pohjapinta-ala) neliösenttimetreinä hehtaaria kohti.
- e. *Jäljelle jäävällä metsiköllä* tarkoitetaan kaikkien kaupallista kokoa olevien, hakkuun jälkeen metsään jäävien puiden keskimääräistä kokonais-pohjapinta-alaa hehtaaria kohti ja sitä tarkastellaan suhteessa kaupallista kokoa olevien, metsään jäävien puiden kokonaislukumäärään hehtaaria kohti.

C2. Puulajitekijät

- a. *Puulajisuhteet* ilmoitetaan seuraavasti: havupuumetsikkö, havupuuvaltainen sekametsikkö, lehtipuuvaltainen sekametsikkö ja lehtipuumetsikkö. Jako perustuu havupuiden prosenttiseen osuuteen.
- b. *Aluspuustolla* tarkoitetaan tällaisen puuston keskimääräistä kuutiomäärää kuutiometriä hehtaaria kohti ja sitä on tarkasteltava suhteessa kaupallista kokoa olevien aluspuiden lukumäärään hehtaaria kohti.

Näistä tekijöistä koostuu koko maastoluokitus. Tästä luokituksesta lähtien voidaan mitä tahansa metsätöitä tai -konetta arvostella maastossaliikkumis-mahdollisuutta silmällä pitäen arvioimalla painoluvut kullekin tekijälle. Kaikkien painolukujen tulo on maaston kulkukelpoisuusindeksi.

Yhdistelmä

Jos verrataan keskenään eri keskusteluryhmien esityksiä, voidaan ensinnäkin todeta, että I keskusteluryhmän raportti on kaikkein varovaisin, siinä kun tyydytään hahmottelemaan pelkästään yleisperiaatteita. Ryhmä oli yksimielinen siitä, ettei vielä ole käytettävissä riittävästi tutkimusten antamia tietoja yksityiskohtaisen maastoluokitusehdotuksen tekemistä varten. Pantakoon merkille, että tähän ryhmään kuului mm. maastoluokituskysymysten ehkä parhaana asiantuntijana pidettävä norjalainen prof. I. Samset.

Lähes yhtä varovainen, joskin hieman pitemmälle yksityiskohtiin menevä on II keskusteluryhmän raportti. Näiden kahden esityksen periaatteellinen sisältö on hyvin samanlainen. Yhteistä niille on erityisesti objektiivisten mittausten ja kuvausten tärkeyden korostaminen. Kummassakin raportissa kuvastuvat hyvin selvästi pohjoismaiset mielipiteet, joihin ilmeisesti Keski-Euroopassakin monin paikoin yhdytään.

III keskusteluryhmä sitten tekeekin jo yksityiskohtaisen luokitteluehdotuksen tärkeimpänä pitämänsä kuuden tekijän osalta. Tämäkin ryhmä haluaa perustaa maaston luokittelun objektiivisiin mittauksiin, eikä ryhmän periaatteellinen kanta juuri eroa I ja II ryhmän kannasta.

IV ryhmä puolestaan on päätenyt kovin erilaiseen tulokseen kuin muut. Tämä ryhmä haluaa ottaa huomioon jopa kaksikymmentä eri tekijää kolmeen pääryhmään jaoteltuina. Useiden tekijäin kohdalla tarvittavat tiedot ovat melko työläästi hankittavissa ja lisäksi monet tekijät tuntuvat pelkästään metsämaaston luokittelua ajatellen kovin kaukaa haetuilta (esim. matka valtatielle tai lähimpään jalostuslaitokseen). Kokonaan muiden ryhmien kannasta poikkeavaa on metsikkö- ja puulajitekijöiden mukaan ottaminen maastoluokittukseen, vieläpä sängen yksityiskohtaisia mittauksia vaativassa muodossa. Arveluttavinta tässä luokituksessa on kuitenkin se, että kaikkien yksityiskohtaisen objektiivisten mittausten jälkeen kulloinkin kysymyksessä olevalle työlle tai käytettäväksi suunnitellulle koneelle arvioidaan subjektiivisesti painoluku, joka osoittaa, missä määrin kyseinen tekijä haittaa tarkasteltavana olevaa työtä tai koneen toimintaa. Jos tekijästä ei ole mitään haittaa, annetaan painoluvulle arvo 1, ja jos tekijä kokonaan estää työn suorittamisen tai koneen toiminnan, saa painoluku arvon 0. Kun täten subjektiivisesti arvioimalla saadut painoluvut kerrotaan keskenään, saadaan lopuksi maaston kulkukelpoisuusindeksi. Maastossa suoritettavien mittausten tarkkuus ja monipuolisuus toisaalta ja painolukujen subjektiivinen arvioiminen toisaalta tuntuvat olevan pahasti ristiriidassa keskenään. Pohjoismaisesta näkökulmasta katsoen tällaisen luokituksen käytäntöön otto ei näytä mahdolliselta.

Port Arthurissa retkeilyn päätteeksi pidetty loppukokous katsoi, ettei maastoluokituskysymystä voida esitettyjen raporttien perusteella vielä lopullisesti ratkaista. Asiaa eteenpäin viemään ja viimeistelyä maastoluokitusehdotusta laatimaan valittiin nelijäseninen työryhmä, jossa ovat edustettuina Ka-

nada, Norja, Ruotsi ja Saksa. Työryhmä kokoontui maaliskuussa 1966 Ruotsissa ja käsitteli asiaa kolmen päivän aikana, mutta ei ole vielä tähän mennessä esittänyt raporttia työnsä tuloksista. Kanadassa oli puhe, että työryhmä lähettäisi ehdotuksensa IUFRO:n 32. sektorin jäsenille tutustumista ja mahdollista kokeilemistä varten ennen Münchenin kongressia. Nähtäväksi jää, tapahtuuko näin, vai tuleeko asia esille vasta edellä mainitussa kongressissa.

Kirjallisuusluettelo

(Kaikki seuraavassa lueteltavat kirjoitukset sisältyvät teokseen »Proceedings of the Meeting of the Section 32: Operational Efficiency in Montreal and Port Arthur September 15—25, 1964«).

- ANDERSSON, STIG. An Application of Operations Research in a Forest Management Problem.
ASTHANA, M. N. Terrain Classification in Logging.
BENNETT, W. D. ja WINER, H. I. A Study of Environmental Factors and Their Effect on the Productivity of Tree-Length Skidding.
VON BERGEN, LENNART. The Influence of Ground Conditions on the Planning of Year-Round Logging Operations.
BESLEY, LOWEL. The Woodlands Research Programme, A Review.
FUCHS, A. Contributions à l'établissement de l'influence relative des éléments de relief et de végétation, sur la productivité du travail dans certaines opérations d'exploitation forestières.
HAMILTON, D. D. Logging Equipment Development.
HARKNESS, W. D. Harvester Concepts.
KAJE, L. A Mathematical Description of Altitude Variations in Terrain and its Significance.
LUSSIER, LOUIS-JEAN. Problems in Economic Evaluation of Mechanized Logging Systems.
MCCRAW, W. E. Research on the Productivity of Skidding Tractors.
MCNALLY, J. A. The Short Wood Logging System. Dealing With Stump-Area Processing and Short Wood Forwarding.
MAKKONEN, O. Topographical Conditions and Forest Work Wages in Finland.
MANGEAC, P. Considérations concernant les indices de mise en valeur, de consommations technologiques et de pertes.
MATYAS, KAREL. Die Anpassung der Mechanischen Rückungsmittel an die Erfordernisse des pfleglichen Forstbetriebes.
MILESCU, I. Considérations sur la possibilité de standardiser la technologie de l'exploitation du bois, par rapport aux particularités du terrain et du peuplement.
NELSON, W. K. Forest Engineering Research.
PUTKISTO, K. Principles of Terrain Classification for Logging.
RANZENHOFER, R. The Arbomatik Processor and Self-Loading Skidder.
VON SEGEBADEN, GUSTAF. Methods for the Collection and Processing of Data on Logging Factors at the Swedish National Forest Survey.
SMITHERS, L. A. The Impact of Mechanical Logging on Silviculture in Canada.
SPANJER, D. L. Relative Efficiencies of Wheeled and Tracked Vehicles for Skidding Purposes.
STEINLIN, H. Der Einfluss des Geländes auf die Holzernte.
STRØMNES, RAGNAR. Terrain Classification in a Forest District.
SZELESS, STEFAN. Die Einflüsse (Auswirkungen) des Terrains auf die Holzernte.
— Terrainklassifikation für die Holzernte.
VIK, TORE. Classification of Terrain by the Norwegian Forest Survey.

SUMMARY:

ATTEMPTS TO UNIFY THE CLASSIFICATION OF FOREST TERRAIN

Together with four other Finnish forestry experts, the author participated in the meeting of the Section 32 of the IUFRO in Canada on September 15—25, 1964. The principal theme of the meeting was problems associated with the classification of forest terrain. These problems have been to the fore in Finland, especially as regards wage bases.

The outline papers were read on the first three days of the meeting in Montreal. They were the outline reports of the representatives of Canada, Norway, Rumania, Sweden, Germany and Finland on the present phase of and the possibilities of developing the classification of forest terrain according to these countries. Finland was represented by Professor Kalle Putkisto and the present author. Articles connected with the topic had been submitted also by India, Austria and Czechoslovakia. The Norwegian representatives who reported on the inventories of terrain characteristics performed in connection with the national forest inventories had much to offer in the purely practical vein. The article sent to the meeting by the Finnish Colonel Kaje, which concerned the mathematical description of topographic height variations chiefly on the basis of the sine curve, also aroused great interest among the participants. The reports delivered and the articles submitted have been published in a mimeographed edition (Proceedings of the Meeting of the Section 32: Operational Efficiency in Montreal and Port Arthur September 15—25, 1964. Vollebekk 1965).

Four discussion groups were chosen in the early stage of the meeting. Each of these separately was to prepare a recommendation for the classification of terrain on the basis of the reports delivered and experiences at the meeting. This team work was done during the evenings of the 7-day excursion. Professor H. Steinlin, from the University of Freiburg, western Germany, was elected chairman of the first discussion group and the present author vice-chairman. The chairman of the second group was Dr. Bengt Ager, Sweden, and its vice-chairman was Mr. R. W. Berlyn from Canada. The third group had the Canadian Dr. H. I. Winer as its chairman and another Canadian, Mr. W. D. Bennet, as its vice-chairman. Mr. H. T. Taylor, USA, was chairman of the fourth group and Professor A. Staaf, Sweden, its vice-chairman. The discussion groups were not allowed to consult one another. The views of the discussion groups are dealt with in outline only in the following text.

Comparison of the reports of the discussion groups shows, firstly, that the report of a group I was the most cautious; it simply outlined the general principles: The principal classifiable factors were listed as the slope, bearing capacity

of the underground and the nature, size and distribution of obstacles within the area. The group was unanimous in stating that adequate investigation data for the presentation of a detailed recommendation for terrain classification do not exist yet.

Almost equally cautious was the report submitted by group II, but it entered into somewhat more detail. Its opinion was that terrain classification should comprise the following principal factors: 1) geomorphologic characteristics, 2) slope, 3) roughness of terrain and 4) subsurface conditions. The contents of the reports of these two groups are very similar. Common to them both, especially, is the emphasis laid on objective measurements and description. Both reports also reflect very clearly the Scandinavian opinions with which experts in many Central European countries obviously also concur.

Group III made a more detailed grading recommendation as regards the six most important factors in its view altitude slope, soil character, type of ground surface, water table level and soil temperature. This group also wanted to base terrain classification on objective measurements and in principle its view hardly differs from the views of groups I and II.

Group IV, on the other hand, produced a very different recommendation. It wanted to take into consideration as many as twenty different factors, divided into three principal groups (general conditions and location; soil and surface factors; factors pertaining to forest stand and tree species). The necessary data are fairly difficult to obtain for many factors and, in addition, many factors seem to be very remotely connected with simple classification of forest terrain (e.g. the distance to the highway or the nearest processing plant). An entirely different view from that of the other groups is the inclusion of the stand and tree species factors in terrain grading, and that in a form calling for rather detailed measurements. However, the most troublesome aspect of this grading is the *subjective estimation* of a weight for each job in question or for each machine to be used. This weight, which is assessed after all the detailed objective measurements, shows the extent to which the factor in question interferes with the work or the machine. If no inconvenience is caused by the factor, the weight is given the value 1, and if the factor totally prevents the performance of the work or the functioning of the machine the weight is assigned the value 0. By multiplying these weights obtained through subjective evaluation, the terrain trafficability index is finally obtained. The accuracy and diversity of the measurements to be carried out in the terrain and the subjective evaluation of the weights seem to be strongly contradictory. The introduction of such grading does not appear feasible from the Nordic point of view.

The meeting held in Port Arthur after the excursion was of the opinion that it is not possible yet to solve finally the problem of terrain classification on the basis of the reports delivered. A work team of four members was chosen to continue with the matter and prepare a finalised recommendation for terrain classification. Canada, Norway, Sweden and Germany are represented on the

team. The report of this work team is to be sent to the members of Section 32 of IUFRO for perusal and practical experimentation to enable acceptance of the recommendation as a joint terrain classification system at IUFRO's XIV Congress in Munich in 1967.

The general impression obtained from the reports, discussions and papers of the Canadian meeting was that Finland is in a relatively good position as regards the degree of difficulty of forest terrain.