

Erkki Numminen:

NYKYHETKEN NÄKYMIÄ METSÄOJIEN AURAUKSEN VAIKEUSTEKIJÖISTÄ

AURAUSSKALUSTOLLE JA OJILLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Metsäojien auraukskalustojen ja -menetelmien kehittyminen muuttaa jatkuvasti työtulokseen vaikuttavia tekijöitä ja niiden välisiä suhteita. Vaikeustekijä toisensa jälkeen on jo menettänyt merkityksensä ja uusiakin alussa tuntemattomia on ilmestynyt tilalle. Nykyhetken vaikeustekijöitä luonnehdittaessa lienee tärkeintä ensin selvittää, minkälaiset auraukskalustot olisivat edullisimpia. Vanhentuneisiin kalustoihin ei enää kannata paljon kiinnittää huomiota. Olisi myös tarkoin pyrittävä määrittelemään, minkä kokoisia ja muotoisia ojia pidetään edullisimpina. Näitä määriteltäessä olisi otettava huomioon paitsi ojien hyvä vedenjohtokyky, kuivatusvaikutus ja kunnossa pysyminen, myöskin taloudellinen edullisuus. Jos taloudellista tulosta pidetään kaiken ojitustoiminnan ohjeena, ei ojitusteknillisesti parhaan ojan tekeminen olekaan ehkä aina lopputulosta eli metsän tuoton kohottamista silmällä pitäen taloudellisesti järkevää.

Eri osissa maata ojien muoto- ja kokovaatimukset saattavat olla hyvinkin erilaisia. Samoillakin seuduilla eri työnantajat esittävät varsin paljon toisistaan poikkeavia ojavaatimuksia auraustyön suorittajille.

Tässä yhteydessä otetaan vaikeustekijöitä selviteltäessä perusteiksi Keskusmetsäseura Tapion yleisimmät mittavaatimukset, jotka ovat ohutturpeisilla mailla 60 cm:n ja syväturpeisilla 80 cm:n syvyys, 30 cm:n pohjan leveys ja luiskan kaltevuus = 1/0.7. Ojamaiden siirtämistä muuttaman desimetrin päähän reunalta pidetään myös tarpeellisenä. Samoin kouruluiskaisuus katsotaan eduksi.

yleisvaikutelmana todeta, että UMPF-kokoojavaunumenetelmä soveltuu oloihimme hyvin. Ilmeisesti jyrshinturpeella on tulevaisuutta, jos turpeella poltto- ja maanparannusaineena maassamme yleensä on.

Tällaisen ojan poikkileikkauksen pinta-ala on ilman kourun luiskaa ohutturpeisella maalla 0.43 m² ja syväturpeisella 0.69 m². Jos kouruluiska eroaa 5 cm uloimmalta kohdaltaan suorasta luiskasta, ovat vastaavat pinta-alat noin 0.46 ja 0.74 m².

Mainittakoon, että eräässä Keskusmetsäseura Tapion metsänparannuspiirissä vaaditaan puoliympyrän muotoinen ojan poikkileikkaus ja syvyys ohutturpeisella suolla 70 cm ja syväturpeisella 90 cm, jolloin vastaavat poikkileikkauksen pinta-alat ovat 0.77 ja 1.23 m², mikä merkitsee kokovaatimuksen suurentumista 67 % Tapion yleisohjeista. Tämä merkitsee valtavaa vetovastuksen nousua ainakin ohutturpeisilla mailla ja jokseenkin ylivoimaisista estettä savimaassa sekä kivisessä moreenimaassa ellei siirrytä yli 20 tonnin painoihin vetokoneisiin.

Auraukskalustolle olisi myös asetettava seuraavat vaatimukset. Vetokoneiden pintapaineen olisi oltava lähellä 300 g/cm² ja koneen olisi pystyttävä sujuvasti keskimäärin selviytymään edellä mainituista ojien mitoista. Samoin koneiden olisi pystyttävä selviytymään maastossa, jossa on pintakivikko, kannokkoa ja pystymetsää. Auran on oltava sujuvasti maita nostava ja edellä mainittuja ojaprofileita muodostava. Auran olisi pystyttävä selviytymään puita ja niiden jäännöksiä runsaastikin sisältäviltä ojalinjoilta, niin ettei tukkeutumia auran kurkkuun ja pyörien eteen synny alinomaan. Auran pitää pystyä myös selviytymään »sukeltamatta» upottavillakin soilla. Yleisin pohjamaa Suomen soilla on kivinen moreenisora, joten kivikoista selviytyminen kuuluu auran perusvaatimuksiin.

Koska kiviset pohjamaat ovat Suomessa yleisiä, joutuvat auran kuluvimmat osat kuten kärki, siipien reunat ja pohja erittäin kovalle koetukselle. Elleivät ne ole parhaista mahdollisista aineista valmistetut, joudutaan auran korjauksia tekemään useita kesän mittaan. Leveätelaiset vetokoneet joutuvat ehdottomasti metsäojituk-

sisäsi liikkumaan myös pintakivikoissa ja kannokoissa. Tämä asettaa suuret vaatimukset vetokoneen koko alusta- ja telarakennelmille. Äärimmäisen lujille joutuvat leveätelaisen koneen perusketjut ja telapultit.

Jokseenkin kaikki työnantajat ovat yksimielisiä siitä, että maakokkareita ei saisi putoilla aurattuun ojaan ja että luiskien ja pohjan pitäisi olla mahdollisimman sileät. Varsinkin puisessa turpeessa nämä vaatimukset johtavat siihen, että auran siipi-, pohjalaatikko- ja piennarsiipirakennelmien on oltava tarkoin määrättyllä tavalla mitoitettut.

Auran on myös nopeasti tunkeuduttava maahan vetoa aloitettaessa ja ylisuurten kivien nostaessa sen kesken ojan vedon maasta. Nopeasti maahan tunkeutuva aura sukeltaa taas upottavalla suolla helposti liian syvälle, jolloin vetovastus kasvaa niin suureksi, että vetokone painuu liian syväle vetoasemassa tai sitten ojamaat vyöryvät siipien yli takaisin ojaan. Siksi auran on oltava tavalla tai toisella siten rakennettu, ettei se pääse painumaan liian syvälle upottavalla maalla.

VAIKEUSTEKIJÖIDEN ERITTELY

Pitämällä edellä mainittuja vetokoneiden ja aurojen laatuvaatimuksia ja Keskusmetsäseura Tapion yleisimpiä ojavaatimuksia edellytyksinä, voidaankin siirtää metsäojien aurauksen vaikeustekijöitä arvostelemaan. Edellä mainitun laatuisten kalustojen käytettäessä on jo moni alkuaikojen vaikeustekijöistä menettänyt merkityksensä. Tämän hetken ojajometrin hintaan vaikuttavat vaikeustekijät voitaneen jakaa esimerkiksi seuraavasti:

1. Riittävän työmäärän saanti vuotta ja kalustoyksikköä kohden.
2. Apukuljetusvälineitä vaativien siirtojen lukumäärä ja keskipituus ojakilometriä kohden.
3. Telaketjusiirtojen pituus ja lukumäärä ojakilometriä kohden.
4. Työmaiden huoltovaikeus (eli etäisyys huoltokeskuksesta, tieolot, majoitusmahdollisuudet, puhelimet, kaupat, mahdollisuus sijoittaa useita kalustoja vierekkäin jne.)
5. Kulkuvaikeus aurasalueilla.
6. Vetovastustekijät.
7. Aurasmaaston jyrkät vastakohtaisuudet.

Edellä mainittuja tekijöitä ei ole pyritty järjestämään voimakkuusjärjestykseen eikä sitä voidakaan tehdä. Mikä tahansa näistä tekijöistä saattaa muodostua pahimmaksi jarruksi auraustyön suorittamiselle tilanteesta riippuen. Tällainen vaikeustekijäluettelo voidaan tehdä lukemattomalla tavalla. Tässä yhteydessä tarkastellaan edellä mainittuja seitsemää tekijäryhmää puuttumatta kuitenkaan paljon auraustyön yksityiskohtiin.

1. Uuteen auruskalustoon on sidottu suuri pääoma. Varsinainen kunnollinen suokalusto maksaa uutena n. 14—16 miljoonaa markkaa, koska koneiden keskikoko on kasvanut ja normaaleja tiekoneita ei enää huolita vetokoneiksi. Toisaalta 4—5 vuotta vanhojen vetokoneiden huutokauppahinnat ovat olleet vain 1—3 milj. mk. Vanhaa konetta ei kenenkään kannata käyttää metsäojitukseen, koska työmaat sijaitsevat usein kaukana metsäalueilla, jolloin konevaurioiden korjaukset ja varaosien toimitukset tulevat erittäin kalliiksi. Varsinaisia suokoneita ei myöskään pystytä käyttämään juuri muuhun työhön. Talveksi ne joutuvat seisomaan.

Urakoitsijan kannalta on erittäin kohalokasta, että ojitustyöt vaaditaan tehtäväksi vain kesällä. Ei ole minkäänlaisia perusteita väitteellä, että metsäojitus ei kävisi päinsä syksyllä sateiden aikaan, kun on kysymyksessä varsinainen suokonevetäjä. Sateet ja tulvat eivät ratkaisevasti vaikuta suon upottavuuteen, vaan aivan pääasiallisin tekijä on turpeen rakenne ja suon pinnan laatu. Vasta 20 cm:n routa tai paksu lumipeite katkaisee metsäojituksen.

On täysin mahdotonta hankkia metsäojitukseen kunnan kalustoa, jos sillä voidaan työskennellä vain 3 kuukautta vuodessa. Ojajometrin hintaan vaikuttaa voimakkaasti osaltaan koneiden vajaatyöllisyys. Jos työtä olisi niin paljon, että koko valoisa aika voitaisiin käyttää hyödyksi useissa työvuoroissa, olisi tällä suuri hintoja alentava vaikutus.

2. Raskaiden vetokoneiden siirrot kuljetusalustaa käyttäen nostavat voimakkaasti ojajometrin hintaa. Pienet vetokoneet voidaan siirtää raskaan kuorma-auton lavalla, mutta vaikeiden olosuhteiden ollessa kysymyksessä näillä koneilla ei pystytä vetämään enää vaaditun kokoisia ojia. Vain harvat työnantajat hyväksyvät enää täl-

laisen pienen vetokoneen ojitustyöhön. Raskaiden vetokoneiden maantiekuljetuksiin tarvitaan tieviranomaisten kirjallinen lupa. Luvan saaminen vie kuitenkin niin paljon aikaa, että suuri osa raskaiden koneiden kuljetuksista suoritetaan maassamme salaa öisin ilman lupaa. Kuljetuksen ajankohta on usein melkein mahdotonta etukäteen tietää niin tarkkaan, että lupa voitaisiin hankkia ajoissa. Ollaan siis siinä tilanteessa, että maallemme tärkeätä elinkeinoa ei voida sujuvasti ja ilman suuritta kaluston seisontatappioita harjoittaa ilman jatkuvaa suurten sakkujen uhkaa. Olisi erittäin tarpeellista saada luvan hankkiminen niin joustavaksi, että siitä selvittäisiin nykyistä paljon nopeammin.

Maanteillämme on myös suuri joukko sellaisia siltoja, että niiden yli ei ojituskalustoa saa kuljettaa. Lisäksi keli-rikko-aikoina osa maanteistämme on ajokiellossa.

Parhaita keinoja ojametrin hinnan alentamiseksi on metsäojitusten kehitys, jolloin siirrot jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

3. Kaluston siirrot omien teiaketjujen avulla ovat muodostuneet halvoiksi alustakuljetuksiin verrattuna. V. 1957 oli työmaiden sisäisten telaketjusiirtojen pituus n. 50 % aurattujen ojien pituudesta. Siirtojen lukumäärä vaikuttaa työaikaan myös kuljettavan matkan ohella, koska maastanosto ja ojan uudelleen asettelu vievät oman aikansa.

Lyhyehköt siirrot työmaalta toiselle ovat tapahtuneet tavallisesti helposti kyläym pikkuteitä myöten, joiden usein epätasaisen pinnan kalusto kulkiessaan vain tasaa.

Telaketjujen levittäminen on tuonut tullessaan uuden vaikeustekijän telaketjusiirtojen ollessa kysymyksessä. Mikäli siirrot tapahtuvat epätasaisilla kivisillä ja kantoisilla kangasmailla ja pikkuteillä, joutuvat vetokoneiden telastot ankan rasiuksen kohteiksi. On ajettava hyvin hitaasti ja esteitä kierrellen. Joskus pahoissa kivikoissa tuntuu siltä, ettei perusketjuja katkomatta pääse läpi lainkaan.

Leveätelaisten koneiden käyttö on tuonut yhä välttämättömämmäksi hankkeiden keskittämisen ja ojastojen yhtenäistämisen vaatimuksen ainakin kivisillä ja kantoisilla mailla.

Upottavilla sualueilla taas leveätelaistet suokoneet siirtyvät nopeasti ja vaivattomasti vähäpuisia ja puuttomia soita pit-

pin ojilta ojille. Ennen suokoneiden tuloa tällaiset soita pitkin tapahtuvat telasiirrot muodostivat pahan esteen koko ojitustyölle.

Ojastojen rakenne on melko voimakkaasti työaikaan vaikuttava tekijä. Lähes samoilla kustannuksilla voidaan usein vetää oja kuin siirtää kalusto ojalta toiselle. Ojien mutkaisuus on toisarvoinen tekijä.

Metsäojituksen suunnittelijan on syytä välttää erikseen haettavia pisto-ojia. Niiden hinta saattaa muodostua helposti kolminkertaiseksi varsinaisiin sarkaojiin ja renkaiata muodostaviin ojiin verrattuna.

Yleissääntönä voidaan pitää, että aurauus on sitä halvempaa, mitä enemmän ojia on aurauusalueen hehtaaria kohden. Vähän valtaojaa sisältävä suuri sarkaojajysteemi on kuitenkin kaikkia muita edullisempi jo yksinomaan vähäisten siirtojen ja ojien päiden aukaisukustannustenkin tähden. Päinvastaisista suunnista laskevat sarkaojat on nykyään suunnattava samaan laskuojan kohtaan, jolloin vältytään turhista siirroista.

Renkaan muodostava »lahnanverkko-ojasto» on myös melko halpa aurata. Ajojärjestys muodostaa siinä vain usein melkoisesti päänvaivaa.

Auraustyötä suuresti hankaloittavia tekijöitä saattavat olla alueen halki kulkevat ylipääsemättömät pehmeäpohjaiset ja reunaistet joet ja etukäteen kaivetut suuret valtaajat. Valtaojien kumpikin sivu on tällöin aurattava erillisenä, josta on seurauksena paljon ylimääräisiä siirtoja ja jälkeinpäin avattavia ojan päitä. Metsäojituksessa olisi valtaajat kaivettava viimeiseksi. Tällä järjestelyllä on kuitenkin paljon vastustajia. Suurista hankaluuksista vältytään, jos muiden metsäojien aurauksen yhteydessä valtaojatkin aurataan ensin tavallisella metsäoja-auralla. Tällöin suurin osa vesistä pääsee pois, kun vain puskurilla muistetaan leikata samalla vesiiä pidättelevät kangaskynnykset. Jälkeinpäin voidaan sitten valtaajat syventää muilla työvälaineillä tai menetelmillä tarpeen mukaan. Samalla alue on jo vähän kuivahtanut ja turve painunut. Jos valtaojissa on hyvä lasku ja niihin tulee pohjaan vettä sekä lietteiden laskemisesta sopivaan paikkaan on huolehdittu, käy usein niin, että valtaajat pian sopyvätkin tarpeeksi suuriksi. Lietealtaiden puutteen takia näin ei läheskään aina voida menetel-

lä. Missä toisaalta lietealtaita ei voida järjestää, siellä on niin pienet putouksetkin, että syöymistä ei tapahdu ja valtaojat suurennetaan normaalisti aurauksen jälkeen.

Valtaojien kaivua vasta viimeiseksi vastustetaan paljon, myös sen väitteen turvin, että ensin kaivetuista sarkaojista valtaojan paikalle laskettu tulvavesi tekee koko valtaojan paikan kaikelle konetyölle mahdolltomaksi. Tällä seikalla ei kuitenkaan useinkaan liene kovin suurta merkitystä, sillä turpeen rakenne on tärkeämpi upottavuuden syy kuin vetisyys ja selvissä upottavissa tapauksissakin voidaan aina nopeasti vetää oja metsäoja-auralla valtaojan linjalle ensin.

4. Auraustyömaiden huoltovaikeus on eräs tärkeimmistä hinnanmuodostajista. Tieverkoston rakenne, majoitusmahdollisuudet ja puhelinyhteydet ovat tärkeitä tekijöitä. Yleensä voidaan sanoa, että huoltovaikeus pienenee asutuksen tiheydessä. Erittäin voimakkaasti pystytään huollon hintaan vaikuttamaan keskittämällä auruushankkeita. Jos voidaan sijoittaa useita aurauksalustoja lähelle toisiaan, pienenevät huoltomenot suuresti. Korjaus- ja huoltoautoa kannattaa jo hyvin pitää jatkuvasti työmaalla. Vanha vetokone ja yhtäaikaan heikko huoltotilanne tekevät aurajot helposti kalliiksi.

5. Vetokoneen kulkuvaikeus itse aurauksen alueen ojalinjalla ja telaketjusiirroissa on huomattavasti työaikaan vaikuttava tekijä. Tasaiset, kannottomat suopinnat voidaan ajaa vetoasemien välillä nopeasti. Kivikoissa ja järeässä kannokossa on ajettava aina varovasti ja mutkitellen. Erittäin tärkeä on koko alueen metsäisyys, joka lisää tavallisesti siirtomatkoja, vaikeuttaa tai estää poistumista ojalinjoilta, hankaloittaa huoltoa ja on monella muulla tavoin aurasta hidastava.

Upottavuustekijän merkitys on vuosi vuodelta pienentynyt, joskin se paikoittelun vieläkin on suokoneillekin tärkeä. Vuoden 1957 tutkimusaineistossa oli vielä runsaasti kapeatelaketjuisia koneita. Silloin vetokoneiden uppoamiset olivat yleisiä ja ojalinjaa jäi runsaasti auraukselta upottavuuden takia. Jo silloin eräät työmaat, joilla käytettiin leveätelaisia suokoneita, antoivat selvän kuvan siitä, mitkä edut saavutetaan, kun koneiden pintapainetta vähennetään.

Kun nyt on tullut markkinoille leveätelaisia ja pitkärunkoisia varsinaisia suokoneita, on pystytty auruamaan yhä pehmeämpiä soita. Ennen vaikeimpina pidetyistä upottavista soista on nyt tullut helpoimpia ojituskohteita. Turvehan ei kulu auraa juuri lainkaan. Vetovastus on pieni ja koneiden alustat säilyvät hyväkuntoisina.

Yhä edelleenkin on olemassa metsäojitusalueilla niin upottavia soita, että varsinaiset suokoneet, joiden pintapaine on n. 300 g/cm², eivät pysty ojitusta suorittamaan. Kulkemaan ne usein vielä pystyvät, mutta vetoasemassa painuvat niin syväälle, että jäävät kiinni. Etelä-Suomen järviolueella esiintyy runsaasti korkeiden mäkien välissä olevia lähteisiä painanne-soita, joissa turpeen rakenne on erittäin löyhää. Nämä suot ovat usein hyvin metsäojituskelpoisia, mutta aurauksella tuottaa vaikeuksia suuren upottavuuden tähden. Pohjanmaalla, Kainuussa ja Lapissa näin upottavat suot ovat tavallisesti metsäojitukseen kelpaamattomia rimp- ja silmäke-soita, joten siellä aurauksen suorittaja ei niinkään joudu upottavuuden kanssa tekemisiin. Etelä-Suomessa on lisäksi ruvettu ojittamaan viime vuosina heikkolaatuisia-kin rahkaisia soita, joista sarakasvillisuus tyystin puuttuu. Rahkapintaiset ja silmäkeiset suot ovat tunnetusti Suomen upottavimpia soita rimpinevojen jälkeen. Rahkasoilla telat irrottavat löyhää sammalta, joka pakkautuu pohjajanssarin alle tiiviiksi massaksi ja seurauksena on, että telat pyörivät paikoillaan ja kone jää kiinni.

Yhteenvetona upottavuudesta voidaan esittää, ettei kapeatelaisia vetokoneita enää olisi syytä käyttää muualla kuin Pohjanmaan rannikkoalueilla ja muilla aurauksalueilla, joissa esiintyy pääasiallisesti vain ohutturpeisia maita tai niitä halutaan syystä tai toisesta yksinomaan aurata, niinkuin esim. Pohjois-Suomen valtion mailla. Varsinaiselle suokoneelle syväturpeiset maat ovat paljon helpompia aurauksikohteita kuin ohutturpeiset, koska Suomen yleisin pohjamaa on kivinen kalustoa rasittava moreeni ja lisäksi ohutturpeisilla mailla on usein runsaasti puustoa, joka hankaloittaa erikoisesti siirtoja ja kannot kohoteltaessa auran pyöriä tekevät aurauksen jäljen epätasaiseksi.

6. Auran vetovastus riippuu lähinnä ojan poikkileikkauksesta ja muodosta sekä

maaperätekijöistä. Jos ojan kokovaatimukset asetetaan liian korkeiksi, syntyy vetovastustekijöistä paha jarru koko auraustoiminnalle. Kullakin vetokoneella on määrätty maksimikyky voittaa auran vetovastus. Tämän maksimin yli on mahdotonta päästä. On myös olemassa kullekin vetokoneelle määrätty vetovastusalue, jossa työ käy vielä sujuvasti ja jolle on luonteenomaista, että sen ylittämisen jälkeen työnopeus jyrkästi huononee. Vain muuttaman cm:n lisäys ojan syvyydessä aiheuttaa jo monenlaisia hukka-aikoja ja 10—15 cm:n lisäys ojan syvyyteen yleensä katkaisee koko työn.

Vetovastuksen noustessa liian suureksi on ensimmäinen ilmiö tavallisesti, että kone alkaa luistaa taaksepäin. V. 1957 luistaminen oli keskimäärin kaikissa vetoasemissa 0.7 m ja koneen painuminen 0.3 m. Tätä ilmiötä ei ole suinkaan pidettävä pelkkänä haittatekijänä, vaan se on eräitä aurauskaluston parhaita ja herkimmin toimivia iskunvaimentajia. Vain ohutturpeisilla, pohjamaaltaan tasarakenteisilla ja erikoisesti liukkailla savikoilla sekä roudan aikana ilmiö kyllä on hyvinkin haitallinen, sillä näissä tapauksissa ei saada läheskään sellaista vetovoimaa aikaan, että kalusto yllirasittumatta hyvin kestäisi. Upottavissa vetoasemissa auran vastuksen noustessa liian suureksi pyrkii kone painumaa helposti liian syvälle luistaessaan vähitellen taaksepäin. Tällaisissa tapauksissa leveätelainen kone pystyy voittamaan suuremman vetovastuksen kuin kapeatelainen.

Jos kone voitaisiin ankkuroidakin joka vetoasemassa täysin paikalleen ja käytettäisiin vetoon täyttä kaasua, saataisiin paljonkin nykyistä syvempää ojaa, ennenkuin moottori sammuisi. Tätäkin on kokeiltu, mutta seurauksina ovat olleet jyrkkä vaijerikulutuksen kasvu ja mikä pahinta yleistyvät vintturien rikkoutumiset.

Vetokoneiden ankkurointia kehittäen voidaan ojien mittoja vähän nostaa siirtymättä raskaampiin koneisiin, mutta oma rajansa tälläkin menetelmällä on, sillä melkein ainoata kaluston iskunvaimentajaa ei ole syytä hävittää, koska vetovastushuiput ainakin kivikoissa ovat äkillisiä ja voimakkaita.

Koska ainakin verraten lähelle Keskusmetsäseura Tapion ojan syvyysvaatimuksia päästiin jo v. 1957, voitaneen niitä

pitää keskiarvolukuina, joihin sujuvasti päästäneen ainakin 16—17 tonnin koneilla. Mainitsemiani vaatimuksia ei läheskään aina kuitenkaan täytetty ojamaiden levityksessä, pohjan leveydessä eikä kouruluiskassa. Jos nyt vaaditaan lisäksi ojaamat kauaksi, kourua ojaa ja leveätä pohjaa, voidaan se tehdä syvyyttä pienentämättä vain siirtymällä suurempiin koneisiin tai keksimällä uusia menetelmiä ankkuroinnin lisäämiseksi ja parantaa ennen kaikkea vintturien ja köysien lujuuksia. Pieniä mahdollisuuksia ojien suurentamiseen lienee vielä olemassa parantamalla aurojen kulun sujuvuutta. Tämä saattaa olla kyllä vaarallinen tie, sillä se johtaa helposti erikoisauroihin, joilla tärkeä yleisnäköisyys kadotetaan. Onhan selvää, että aura olisi paljon nykyisestä poikkeava, jos ojitettaisiin esimerkiksi vain kovaa kivikkoa tai sitten pelkästään löyhää turvetta.

7. Ojaa vedettäessä on aina olemassa ristiriita toisaalta koneen painon ja vetovastuksen sekä toisaalta pinnalla pysymisen välillä. Siitä syystä jyrkkien vastakohtaisuuksien ilmeneminen suurella työmaalla on katsottava erittäin tärkeäksi vaikeustekijäksi. Vastakohtaisuudella tarkoitetaan tässä upottavien löyhäturpeisten soiden ja ohutturpeisten raskaiden maiden yhtämittaista vuorottelua. Raskailla mailla tarkoitetaan tässä kivisiä moreenimaita, savikoita, järeitä kannokoita jne. Pyrkimyksenä olisi päästä yhä lähemmäksi sellaista tilannetta, että ojitettavien soiden valintaa ei tarvitsisi suorittaa auraustekniikan tähden, vaan aurata voitaisiin kaikki suot. Lienee kuitenkin järkevää pysyttää voimassa jonkinlainen raja upottavuuden tähden ojituskelpoisten ja -kelvottomien soiden välillä, sillä mitä isompia ojia vaaditaan kivennäismailla sitä enemmän upottavia soita jää auraamatta, koneen painoa lisättäessä ei voidakaan rajattomasti lisätä telaketjujen kantavaa pintaa, vaikkakin tässä suhteessa on paljon edistymistä tapahtunut. Samalla kaikki nämä käsitykset muuttuvat heti, kun koneen ankkuroimis- mahdollisuuksia, vintturin välityssuhteita ja nopeutta sekä telastojen lujuuksia saadaan parannetuiksi.

Mitä sitten tulee itse kaivuvaikeustaulukoiden laatimiseen, aika ei ole siihen vielä kypsä. Jos sellaiset laadittaisiinkin, olisi todennäköistä, etteivät ne enää seuraavan vuoden kalustolle pitäisi paikkaansa,

niin nopeasti kehitys on ainakin tähän asti kulkenut ja aivan varma on, että tulevan kesän uusi kalusto on paljon edellä viime vuoden kalustoa. Toisaalta hankkeiden keskikoko on niin paljon kasvanut, että ei kannata lähteä luokittelemaan ojalinjoja, koska eri linjojen vaikeudet tasaavat toisensa. Vain alueittaisia eroja kannattanee

tällä kertaa ottaa huomioon. Jyrkkien vastakohtaisuuksien ja suokuvioiden rikkinäisyyden tähden on asetettava ainakin vielä toistaiseksi Etelä-Suomen järvialue muita epäedullisempaan asemaan ojamerin hintaa määrättäessä. Alalla vallitseva ankara hintakilpailu vie toisaalta pohjan pois myöskin kaikelta vaikeusluokittelulta.

THE FACTORS DETERMINING THE DIFFICULTY OF FOREST DITCH PLOUGHING, IN THE LIGHT OF CONTEMPORARY CONDITIONS

In forest drainage work with the ditching plough in Finland the requirement is considered to be that the ditch has a depth of 60—80 cm independent of the depth of the peat layer. The width of the ditch at the bottom shall be 30 cm and its sides shall have the slope 1/07. Displacing of the excavated earth to a distance a few decimetres from the edge is considered necessary. Concave cross section of the sides is also thought to be desirable.

Caterpillars with wide tracks and long body, provided with winch and push shield, and weighing 16—17 tons on an average are used for traction. The machines must be able to move on watery bogs on one hand and in stony or stumpy patches on the other hand.

The following is a possible method of classifying the factors determining the difficulty of the work and affecting the cost per metre of completed ditch:

- (1) Availability of sufficient work to be done, per year and unit of equipment,
- (2) Number and average distance per 1000 metres of completed ditch of transports which require auxiliary transport equipment,
- (3) Number and distance per 1000 metres of completed ditch of transports by caterpillar track,
- (4) Difficulty of servicing the work sites (distance from servicing centre; road conditions; quartering facilities; telephone connections; shopping facilities; possibility

of putting several sets of equipment to work adjacent to each other; etc.),

- (5) Difficulty of moving in the ditching area,
- (6) Factors of traction resistance,
- (7) Strong contrasts in the terrain character of the ditching area.

No attempt has been made to arrange these factors by the strength of their influence, nor can this be done. Any one of them may become the most acute impediment of successful operation, depending on conditions.

It can also be said that the time is not yet at hand to compile actual tables concerning the difficulty of ditch ploughing. If such tables were prepared now, they would probably be invalid next year. This contention seems justified in view of the rapid development up to the present time; it is virtually certain that the new equipment available next summer will be greatly advanced in comparison with last year's. On the other hand the average size of the projects has increased to the extent that it is not worth while to classify the individual ditch stretches, because their differences in degree of difficulty tend to cancel out. Only regional differences should therefore be taken into account at the present time. For the time being, at least, the lake region in South-Finland has to be considered less favourable than any other region, owing to the strong contrasts of its terrain and the discontinuity of its bog areas.
