

*Erkki Numminen:*

## METSÄOJIEN AURAUKSESSA VIIME AIKOINA ESILLE TULLEITA SEIKKOJA

### ALKUSANAT

Toisen maailmansodan jälkeiselle ajalle on ollut tunnusmerkillistä maamme metsätaloudessa puutavaran talteenoton ja metsänparannustöiden nopea koneellistuminen, kun ensin oli kulunut muutamia vuosia sodasta toipumiseen. Tuskin kuitenkaan muut metsätalouden koneellistumisen muodot lyövät laudalta metsäojien aurauksen erittäin nopeata ja voimakasta kehitystä. Sodan jälkeen metsäojitustoiminta näytti olevan melkein kuolemaan tuomittua monta vuotta. Sitä merkittävämpänä on muistettava auraustyön nopeata ja voimakasta läpimurtoa. Muutamassa vuodessa on jo aurattu sellainen ojamäärä, joka ylittää maapallon ympärysmitan ja jota voidaan pitää ennätysaavutuksena maailmassa.

### AURAUKSEN MENETELMÄN ERIKOISPIIRTEET OJIEN MUOTOON, KOKOON JA SUUN- NITELMIEN LAATUUN NÄHDEN

Lapiokaivun aikana pidettiin hyvin merkittävinä seikkoina ojien kaunista ulkomuotoa, maalajin ja maaston vaatimaa ojien poikkileikkauksen muotoa ja kokoa, ojamaiden suurta etäisyyttä reunalta ja vesivakojen tekoa sekä ojien asettelua maastoon siten, että valtaojien koko oli riittävä vesien pois johtamiseen, sarkaojien piti olla sopivassa kulmassa maan kaltevuuteen nähden ja niskaojien estää vesien virtailu ojitusalueelle. Näitä vanhoja metsäojille asetettuja vaatimuksia on myös pyritty soveltamaan auraojiin. Kuitenkin metsäojien auraustyössä on omat piirteensä, joita ei aivan helposti voida sovitaa entisten lapiuojien vaatimusten kaavoihin. Toisaalta on myös alettu epäillä, ovatko lapiuojitusajan ojille asettamat vaatimukset olleet aina oikeita.

Metsäojien aurauksen luonteenomainen

piirre on, että vetovastus kasvaa jyrkästi ojien poikkileikkauksen pinta-alan kasvaessa. Siksi määrättyllä vetokoneella pyritäänkin vetämään aina lähes niin suurta ojaa, mihin vetokone pystyy. Ojan pienentäminen tästä koosta ei sanottavasti vähennä kustannuksia, mutta ojan suurentaminen yli tämän sujuvasti vedettävän koon lisää kustannuksia erittäin jyrkästi ja melkein heti törmätään määrättyyn poikkileikkauksen arvoon, jota vetokone ei pysty lainkaan ylittämään. Tämä johtuu siitä, että ojan pohjaa ei aina saada suoraan auralla maaston vaatimaa kaltevuutta noudattavaksi. Samasta syystä auraojat suunnitellaan yleensä enemmän maaston luontaisen kaltevuuden suuntaiseksi kuin lapiuojat.

Auraojien muotoa ei myöskään voida säännöstellä maan laadun vaatimusten mukaan samaa auraa käytettäessä, koska auroissa ei ole muodon säännöstelylaitteita. Kaikenlaiset säätölaitteet heikentävät auraa. Meillä on pääosa soiden pohjamaasta kivistä moreenisoraa, joka koettelee auran kestävyyttä kovasti. Toistaiseksi auran lujutusta on pidetty tärkeämpänä tekijänä kuin ojien poikkileikkauksen muodon vaihtelua maalajin ja muiden tekijöiden perusteella. Eräänlaisena muodon vaihtelun vaatimuksen lisääntymisenä voidaan kuitenkin nähdä se seikka, että meillä jo vaaditaan erilaista ojien muotoa tekevä aura ohut- ja syväturpeisille ojituskeskityksille. Nimenomaan voidaan mainita Oulun ympäristön laajat ohutturpeiset suoalueet, joille jo pitkän aikaa on vaadittu voimakkaasti kouruluiskaista ja leveäpohjaista ojaa tekevä aura. Samoin vastaavaa auraa tai ainakin verraten loivaluiskaista on vaadittu myös muualla esiintyville laajoille ohuen turpeen alueille ja nimenomaan savimaan soistumille.

Edellisestä jo selviää, että valtaojien kaivu tavallisilla metsäoja-auroilla lapiotajan vaatimusten mukaiseksi on osoittautunut mahdottomaksi. Jos valtaojat on kaivettu auralla, on kylmästi mukauduttu siihen tosiasiaan, että aurasalueen ojissa siedetään lyhytaikaisia tulvia laskuojien ympäristössä. Jos tämä haitta on katsottu liian suureksi, on laskuojat kaivettu muiden menetelmien avulla kokonaan tai siten syvennetty vasta jälkepäin.

Aurajojen kustannusten alentamiseksi on myös jo suunnitteluvaiheessa syytä pyrkiä välttämään erikoisesti lyhyitä erikseen haettavia pisto-oja ja aina pyrittävä selaisiin suunnitelmiin, että voidaan ajaa mahdollisimman jatkuvasti oja tarvitsematta nostella auraa maasta ja suorittaa turhia siirtoja. Valtaojiin päinvastaisilta puolilta laskevat sarkaojat on myös tästä syystä suunnattava samaan pisteeseen ja kaivettava valtaojat sarkaojien aurauksen jälkeen.

Aurajojen kokoa ja muotoa kohtaan esiintyy jatkuvasti arvostelua eri tahoilla ja mielipiteet käyvät jyrkästi ristiin. Koska tätä asiaa pyritään selvittämään eri yhteydessä, ei siihen nyt puututa.

## VETOKALUSTON KEHITYS

### a. Historiaa

Metsäojien aurauksen alun eräänä lähtökohdiana olivat vetokoneiksi voimansa puolesta ja metsämaastossa jo varsin liikumiskykyisiksi kehitetyt raivaustraktorit. Ne oli tosin valmistettu tie- yms. maanrakennustöitä varten, mutta ohutturpeisilla suoalueilla ne olivat suoraan vinttureilla varustettuina jo varsin käyttökelpoisia metsäoja-aurojen vetokoneita. Tästä syystä metsäojien auraus lähtikin aluksi voimakkaasti liikkeelle metsähallituksen omistamilla mailla, joissa yht'aikaa oli tullut tavaksi tehdä suuria keskitettyjä hakausalueita. Näiden suoalueet ja Pohjois-Suomessa myös laajat paksusammaltypypiset lievästi soistuneet kangasmaat oli kuin luotu alkavan metsäojien auraustyön ponnahduslaudaksi. Kun metsähallituksen suonkuivauksesta vastuussa olevat henkilöt mukautuivat heti joustavasti tilanteeseen, oli tästä kaikesta seurauksena ojitustyön ennen näkemätön nousu ja hintojen romahdus.

Eräät puunjalostusyhtiöt, joilla lähtökohhta oli yhtä edullinen kuin metsähalli-

tuksella, pystyivät samaan aikaan vastaa- vanlaisiin suorituksiin. Tässä on erikoisesti mainittava Kajaani Oy.

Keskusmetsäseurojen työmailla lähtökohhta aurojen keksimisen jälkeen oli kuitenkin toinen. Suuria keskitettyjä ohutturpeisia työmaita ei voitukaan järjestää yhtä välittömästi kuin valtion ja yhtiöiden mailla, Tässä asiassa olivat vastassa monenlaiset syyt:

1) Keskusmetsäseuroilla oli varastossa lapiokaivua varten tehtyjä pieniä ja ympäri maata siroteltuja ojitussuunnitelmia suuri joukko odottamassa rahoitusta.

2) Keskusmetsäseurojen toiminnan painopiste oli Etelä-Suomessa, jossa ojituskelpoisten soiden pääosa oli upottavia syväturpeisia soita, joille kapeatelaisilla tienrakennustraktoreilla ei ollut menemistä.

3) Tarpeeksi suurten keskitysten aikaan saaminen oli vaikeata, koska ketään ei voida pakoittaa maansa ojitukseen laskuojia lukuun ottamatta. Niemien saanti erikoisesti Pohjanmaan sarkajakoalueilla suuriin ojitushankkeisiin oli erittäin vaikeata. Perikunnat, joiden jäsenet vielä saattoivat olla ulkomailla, tilojen pienuus, kustannusten osittelu, heikot laskut suoalueilla, valtaojien puute ja monet muut seikat aiheuttivat aluksi vaikeuksia Pohjanmaalla, josta kuitenkin myöhemmin tuli Suomen tärkein aurasmaakunta.

Ei ole näin ollen ihme, että keskusmetsäseurojen aurastoiminta lähti liikkeelle paljon hitaammin kuin metsähallituksen ja yhtiöiden. Liikkeelle lähdettyään toiminta on kuitenkin vuosi vuodelta kasvanut ja vaikeudet on voitettu yksi toisensa jälkeen. Jo ajat sitten vuosittain aurattu ojamäärä on mennyt ohi metsähallituksen ja yhtiöiden yhteismäärästä. Ojastojen keskitykset nousevat varsin yleisesti jo satoihin kilometreihin. Tähän laajenemiseen ovat syynä paitsi määrätietoinen toiminta vaikeuksien voittamiseksi, varsinaisten suotraktorien tulo markkinoille, Tapion oma konetoimisto ja useiden yksityisten aurausyritysten keskinäinen kilpailu.

### b. Suotraktorit

Kapeatelaisilla raivaustraktoreilla yrittiin heti lähteä auraamaan myös upottavia soita, mutta lukuisten uppoamisten vuoksi syväturpeiset ja pehmeät suot piti

pian jättää rauhaan. Verraten pian saatiin kuitenkin jo leveätelaisiakin veto-koneita maahan. Kotimaassa asennettiin aluksi vastoin raivaustraktorien rakentajayhtiöiden epäilyjä ja jyrkkiäkin kieltoja ylläleiveitä ja epäkeskeisesti ulospäin kiinnitettyjä telakenkiä normaaleihin raivaustraktoreihin. Kun näiden käyttö ei aiheuttanut sanottavia haittoja, tuli pian tämän jälkeen markkinoille jo maahantuojien vaatimuksesta valmistettuja varsinaisia suokoneita, joihin oli jo tehtaalla asennettu keskeiset leveät telakengät. Aluksi varsinaiset suokoneet olivat 12—13 tonnin painoisia ja niissä oli 30":n telakengät, mutta ojen kokovaatimusten kasvaessa on maahan tuotu myös 18—24 tonnin painoisia varsinaisia suokoneita, joissa on 36":n keskeiset telakengät, pidennetty telarunko, normaalia vahvempi vintturi ja jopa erikoisia ankkuripuskureita.

#### c. Vinttureiden kehitys

Vintturit ovat olleet jatkuvasti metsäojien aurauksaluston arin kohta. Säännöllisesti uusiutuvat vintturivauriot ovat ankarasti rasittaneet auraustyötä. Vintturit sisältävät suuren joukon arkoja laakereita, hammaspyöriä ja akseleita. Metsäojitukseen käytettyjä vinttureita ei ole alun perin rakennettu lainkaan näin rasittavaa, jatkuvaa vetotyötä varten. Varsinkin auran eteen osuvat kivet aiheuttavat vinttureille jatkuvia ylisuuria ja äkillisiä lujuuskokeita, joissa vetovastus saattaa hypähtää yht'äkkiä yli 20 tonnin. Ei ole näin ollen ihme, että vintturien korjaustyötä esiintyy hyvin usein. Viime aikoina on kuitenkin alettu asentaa ylijäreitä vinttureita vetokoneisiin, jolloin korjausaika on huomattavasti pienentynyt.

#### d. Teräsköysien kehitys

Metsäojituksessa käytetään korkealaatuisesta ja kirkkaasta teräksestä valmistettuja ns. ristipunontaisia ja oikealle kiertäviä köysiä, joiden suosituin paksuus on alle 15 tonnin koneissa 1<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ja sitä suuremmissa 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>". Käytetyt pituudet vaihtelevat 40 metrillä 60 metriin. Suosituin pituus lienee lyhentynyt 45 metriin. Tällä hetkellä suosituimmat vaijerit lienevät sellaisia, joiden punonnat ovat 6 × 19 + 7 × 7:stä alkaen 6 × 11 + 7 × 7 asti. Suora vetolujuus pienenee säikeitä lisät-

täessä, mutta toisaalta pienille keloille kierrettäessä harva- ja karkeasyiset köydet taipuvat jatkuvasti liian jyrkille mutkille. Laajat kokeet sopivimman punonnan löytämiseksi kutakin konetta varten ovat parhaillaan käynnissä. Nyt on selvinyt, että metsäojituksessa on edullista käyttää hieman paksumpia köysiä, kuin teräsköysitehtaat suosittavat meillä käytettyjen vinttureiden pienille rummuille. Kuitenkin 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" :n vaijeri on jo niin paksumaa, että sitä ei enää pystytä helposti kelaamaan säännölliseen järjestykseen vintturin kelalle. Sitäpaitsi aurauksen apumiesten on sitä jo erittäin vaikea käsitellä auran säädön yhteydessä. Tällaisen vaijerin käyttö lisää apumiesten lukumäärän kahdeksi ja jo tästä syystä on epätaloudellista. Toisaalta 1" :n vaijerit lienee jo suurimmassa osassa auraustyömaita hylätty käytöstä liian heikkoina. Metsäojituksen teräsköydet on edullista valita parhaista teräksistä.

Hyvät teräsköydet kestävät nykyään 20—30 km:n ojan vedon keskimäärin. Huippu lienee lähellä 100 km:ä, mutta tapaturmien ja virheellisen käsittelyn johdosta köysi saattaa helposti katketa ensimmäisellä ojakilometrillä. Jos kuljettaja kela köyden jatkuvasti ristiin rummulle, jää sen ikä lyhyeksi. Vetotraktori on myös aina vetoasemassaan ohjattava auran kanssa saman suuntaiseksi, muuten köysi ei kelaannu säännöllisesti. Teräsköysien kustannus ojakilometriä kohden on vähän yli markan. On selvää, että vaihtelu työmaittain on voimakas ennen kaikkea maan laadusta, köysien laadusta ja kuljettajan tottumuksesta riippuen. Lokomo Oy:n valtaoja-auraa käytettäessä teräsköysien kustannus on vaihdellut kolmesta seitsemään markkaan ojan juoksumetriltä.

#### e. Suora veto — vintturiveto

Koko metsäojien aurauksen ajan on pyritty pääsemään irti aroista vinttureista ja toivottu, että keksittäisiin keinoja auran vetämiseen ilman vintturia. Tässä asiassa ei ole kuitenkaan edistytty alkua pitemmälle. Tiedetään edelleen samat asiat, jotka alun perin tulivat selviksi. Suora veto onnistuu vain, jos ojan koko pidetään riittävän pienenä määrätyle vetokoneelle. Koska tiedetään varsin hyvin, että nykyisessä metsäojituksessa ojan koko on asetettu jo niin suureksi, että sen saavuttami-

nen 20 tonnin painoisella vetokoneella vintturiä avuksi käyttäen on täysi työ, voidaan todeta, että suora veto onnistuu enää nykyään vain ylisuurella vetokoneella ohutturpeisilla ja helpoilla ojalinoilla tai sitten käyttäen yhtäkaaka kahta konetta auran vetoon. Toisaalta tiedetään, että pienentämällä riittävästi ojan kokoa, suora veto onnistuu kaikille vetokoneille. Suora veto vaatii hyvän otteen maan pinnasta saavan telaketjurakenteen ja onnistuu ohutturpeisilla mailla parhaiten. Pehmeäpintaisilla ja syväturpeisilla soilla eivät telaketjut saa kunnon otetta maasta ja suora veto on käytännöllisesti katsottuna mahdotonta. Suora veto ei onnistu kovin kantoisilla ja kivisillä ojalinoilla.

#### METSÄOJA-AUROJEN KEHITYS

Luonteenomaista metsäoja-urojen viime aikojen kehitykselle on ollut lujituksen lisääminen ja siitä aiheutunut voimakas painon kasvu. Esimerkiksi voidaan ottaa Lokomo Oy:n painon kehitys, mikä ilmenee seuraavasta asetelmasta:

Rakennus- vuosi	Auran paino tonnia
1955	3.3
1956	3.8
1959	4.4
1960	5.1
1961	5.5

Painon lisäystä ei ole tuonut kylläkään yksinomaan pyrkimys lujituksen lisäämiseen, vaan auroihin on myös tehty rakennemuutoksia. Auroista on yritetty poistaa haitallinen tukkeutumislmiö ja on tässä melko hyvin onnistuttukin. Samoin aurattavien ojien muoto on muuttunut voimakkaasti kouruluislaiseksi ja pohjan leveys on kasvanut. Kaikissa auran muutostöissä joudutaan helposti jatkuvasti lisääntyvän painon kurimukseen. Määrätyn auran kohdan lujituksen lisääminen aiheuttaa samalla välittömästi lujituksen lisäämisen tarvetta auran muissa osissa. Kun samalla otetaan huomioon ojitustyönantajien taholta esiintyvä paine ojien koon suurentamiseksi, ei ole ihme, että aurojen paino jatkuvasti nousee.

#### ONKO VALTAOJA-AUROILLA METSÄOJITUKSESSA JALANSIJAA

Vaikka Lokomo Oy:n valtaoja-uroja valmistettiin viiden kappaleen sarja jo

vuonna 1959, ei niiden käyttö ole metsäojituksen yleistynyt läheskään siinä määrin kuin varsinaisten metsäoja-urojen. Ainakin seuraavat syyt vaikuttavat tähän kehityksen hitauteen:

1) Valtaoja tarvietaan metsäojitusalueilla kovin pieni määrä metsäojiin verrattuna

2) Valtaoja-aurakalusto on kovin paljon kalliimpi kuin metsäoja-aurakalusto

3) Valtaoja-aurakaluston siirto on kallista

4) Valtaoja-aurakaluston korjausaika muodostuu paljon suuremmaksi kuin metsäoja-aurakaluston, koska tarvietaan vähintään kaksi vetokonetta ja kaksi vaijeria

5) Valtaoja-auran ojan syvyys ei vielä riitä kaikkien laskuojien syvyydeksi.

Toisaalta valtaoja-auralla on eräitä suuria etuja. Se on lujarakenteinen ja pystyy selvittämään pahatkin kivikot kannokoista puhumattakaan. Upoamisaika vähenee, kun kaksi vetokonetta työskentelee vierekkäin. Valtaoja-auralla voidaan ehkä vetää osa sellaisistakin varsinaisista metsäojiista, joista pikkuaurat eivät maastoesteiden vuoksi pysty selviytymään kunnolla. Riittävän suurilla ojastoilla valtaoja-aurankin oja on paljon halvempi kuin muilla menetelmillä tehty.

#### KAUHAKAIVURIT AUROJEN KILPAILUINA

Viime vuosina pienet kauhakaivurit ovat vallanneet itselleen varsin merkittävän sijan pienillä metsäojitustyömailla ketterinä, helposti liikkuvina, muutokauhailaan kauniita oja tekevinä ja pääomakustannuksiltaan halpoina työvälineinä. Kaikesta päätellen niille tulee pysyvästi jäämään metsäojituksen määrättyjä tehtäviä. Sen sijaan niiden tunkeutuminen suurille metsäojitustyömaille ei nykyisten hintaerojen vallitessa liene mahdollista muuta kuin erikoistapauksissa.

Ojankaivu-urakka annetaan yleensä halvimman tarjouksen tehneelle urakoitsijalle, jos kalusto on tarjouksen tehneillä suurin piirtein samanlainen tai töiden edellytetään muuten tulevan yhtä hyvin tehdyksi. Nyt voidaan oikeutetusti kysyä, miten kauhakaivurit pysyvät mukana kilpailussa, kun tiedetään, että niiden kaivama metsäoja tulee yleensä huomattavasti kalliimmaksi kuin auroja. Seuraavat syyt ovat tähän ainakin osittaisena vastauksena:

1) Kauhakaivulaitteet voidaan asentaa kevyisiin traktoreihin. Levein telaketjuin varustettuna ne pystyvät tällöin liikkumaan hyvin upottavilla soilla.

2) Kauhakaivurin oja ei yleensä tarvitse lapiolla suoritettavaa jälkisiivousta eikä ojien päiden aukaisua paitsi erittäin kivisessä maastossa.

3) Halpojen siirtokustannusten takia kauhakaivuri kilpailee menestyksellisesti paitsi pienillä hankkeilla, myös suurilla työmailla, jos ojaot ovat erittäin hajanaisia ja täynnä lyhyitä erikseen haettavia pisto-oja.

4) Kauhakaivureilla saadaan oja sen kokoista ja usein sen muotoistakin kuin ojitussuunnitelma kulloinkin edellyttää. Aurauksessahan syvyyden säätö on verran rajoitettua ja muodon säätömahdollisuutta ei juuri ole. Kauhakaivuri pystyy kaivamaan myös suunnitelmaan liittyvät valtaojat.

5) Kauhakaivuri voi tehdä samalla myös vesivaot.

Yhteenvetona kauhakaivureitten kilpailusta voidaan esittää, että aurausmenetelmä on ylivoimaisen edullinen hinnaltaan ja ennen kaikkea nopeudeltaan kaikkiin muihin ojankaivumenetelmiin verrattuna, jos ojaisto on suuri ja yhtenäinen eikä sisällä erittäin upottavia soita. Pienet kauhakaivurit kilpailevat menestyksellisesti aurojen kanssa pienillä, hajanaisilla ja hyvin upottavilla hankkeilla. Ne soveltuvat myös erittäin hyvin täydentämään aurausmenetelmää suurilla hankkeilla ansaiten tällöin enemmän kuin ryhtymällä kilpailemaan sellaisten tehtävien suorituksessa, jossa aura on ylivoimainen.

#### SUUNNITELMATYÖN KEHITYS

Suunnitelmatyöt ovat vuosi vuodelta kehittyneet yksityismaillakin yhä enemmän auraukseen kannalta edulliseen suuntaan. Varsin yleisesti esiintyy jo usean sadan kilometrin pituisia hankkeita. Ojitus-suunnitelmissa erikseen haettavat lyhyet pisto-ajat ovat vähentyneet ja ojaot on saatu sellaisiksi, että ne voidaan ajaa renkaina nostamatta auraa välillä maasta. Kaikki tällainen on ollut suuresti omiaan helpottamaan aurauksetyötä ja halventamaan kustannuksia.

#### TYÖNOPEUDEN KEHITYS

Työnopeutta lisäävinä tekijöinä on ennen kaikkea mainittava, että aurojen tukkeutumisesta aiheutunut hukka-aika on avarakurkkuisilla ja suuripyöräisillä auroilla saatu vähenemään hyvin paljon. Samoin varsinaiset suokoneet ovat nopeutaneet työtä upottavilla soilla. Toisaalta on merkille pantavaa, että siirtyminen yhä upottavammille soille ja muihin yhtä vaikeisiin maastoihin, on pitänyt työnopeuden suurin piirtein vakiona suuren havainto-aineiston keskiarvona. Voidaan vain todeta, että yhä vaikeampia ojituskohteita on voitu aurata. Varsinaisia suokoneita käytettäessä ovat pintakivikat muodostuneet vaikeammiksi kohteiksi kuin ennen, sillä leveätelaisilla koneilla on kivikossa ajettava erittäin varovasti. Työnopeutta pienentävänä tekijänä on myös mainittava, että ojien poikkileikkauksen ala on kasvanut. Tämä aiheuttaa paitsi auran kulun hidastumista, myös kaivautumistyötä vetoasemissa, koneen luistamista taaksepäin ja vedon pysähtymistä yhä useammin, auran osuessa isoihin kiviin, kun vetovastus jo ilman suuria kiviäkin on korkea.

#### KUSTANNUSKYSYMYS

Metsäojien auraukselle on ollut luonteenomaista viime vuosina alenevat juoksumetrihinnat ja toisaalta nousevat työ-kustannukset. Vielä vuosina 1955—1956 sai uuden käyttökelpoisen aurauksen veto-koneen ostaa noin kuudella miljoonalla markalla ja auran noin miljoonalla markalla. Tällä kertaa varsinaisen suokone maksaa 14 miljoonaa ja aura lähes kaksi miljoonaa markkaa. Pääomakustannusten nousu on ollut siis yli 100 %, koska on siirrytty suurempaan kalustoon ja erikoiskoneisiin. Aikaisemmin voitiin pieniä vetokoneita kuljettaa kuorma-auton lavalla. Nyt vaativat suuret suokoneet aina kuljetusalustan. Suomessa on lisäksi erittäin harvoja kuljetusalustoja, joihin nykyiset suokoneet sopivat. Suurten koneiden polttoaine-, korjaus- ym. kustannukset ovat huomattavasti suuremmat kuin pienien koneiden. Palkkataso on myös noussut. Erittäin suuren kustannusten nousun on aiheuttanut varsinaisten suokoneiden työtömyys talvella eli puolet vuodesta. Varsinaisia suokoneita ei voida siirtää enää talveksi tietymättömille, koska ne eivät kestä

jäisen maan puskutyötä. Varsinaisille suokoneille on yleensäkin erittäin vaikeata keksiä enää muuta työtä kuin ojitusta.

Tästä kaikesta on ollut seurauksena kiristynyt kilpailu suurista työmaista ja erikoisesti sellaisista, jotka voidaan aloittaa aikaisin keväällä ja joita voidaan jatkaa mahdollisimman myöhään ennen talven tuloa. Ojitustyöstä suoritettava hinta on pudonnut niin alas, että suuri osa urakoitsijoista on joutunut taloudellisiin vaikeuksiin. Olisikin erittäin tarkasti harkittava mahdollisuuksia suorittaa työtä niin pitkään, kunnes roudan paksuus nousee yli 20 cm:n, jolloin vasta auraus olisi lopetettava.

#### **OJITUSORGANISATIO MAASSAMME JA AURAUSTYÖN EDELLEEN KEHITTÄMINEN**

Maamme suurimpana metsäojien aurauksen työnantajina ovat keskusmetsäseurat. Hyvin paljon auraustyötä suorittavat myös metsähallitus ja puunjalostusyhtiöt sekä niiden lisäksi myös jonkin verran muut yhteisöt ja yksityiset metsänomistajat suoraan ilman keskusmetsäseurojen apua. Valtio osallistuu keskusmetsäseurojen suorittamaan ojitustyöhön myöntäen lainoja ja avustuksia metsänomistajille. Auraustyötä suorittavat eniten Keskusmetsäseura Tapion oma konetoimisto, joka auraa noin puolet keskusmetsäseurojen ojituksista. Toisen puolen suorittavat yksityiset urakoitsijat. Metsähallitus suorittaa nykyään pääosan aurauksistaan omalla kalustollaan käyttäen kuitenkin osittain myös yksityisiä urakoitsijoita. Puunjalostusyhtiöt suorittavat myös suurimman osan aurauksistaan omilla koneillaan. Kuntien, seurakuntien ja muiden yhteisöjen auraukset liittyvät varsin usein keskusmetsäseurojen auraukeskityksiin. Varsinkin silloin, kun kalustoa on sopivasti paikalla, antavat yksityiset maanomistajat myös suoraan auraustyötä urakoitsijoille ilman valtion apua. Näistä aurauksista on vaikeata saada tarkkaa tietoa, mutta joka tapauksessa niiden määrä nousee yli tuhannen kilometrin vuodessa. Tämä ojamäärä on sikäli erittäin mielenkiintoinen, että ilman minkäänlaista valtion tukea riittää innostusta näinkin suurien ojitustyön suorittamiseen.

Valtiolta on Suomessa kovin monenlaisella ja erikoislaatuisella tavalla osallisena ojitustyössä. Ensiksikin valtiolta

omistaa koneita ja suorittaa niillä tuhansia kilometrejä ojitustyötä vuosittain sekä suoranaisesti omistamallaan metsämailla että myöskin puunjalostusyhtiöiden mailloilla, joiden osakkeet valtio omistaa ja joista suurin on Enso-Gutzeit Oy. Valtio omistaa myös maamme suurimman aurauksetyhtiön Pellonraivaus Oy:n osakkeita. Valtio holhoaa myös keskusmetsäseurojen ojitustyötä, jossa työssä on varsin erikoislaatuisena piirteenä Tapion oma konetoimisto, joka perustettiin alun perin auraustyötä kehittämään ja kontrolloimaan auraustyön hintaa. Alkukalusto hankittiin vientimaksuvaroilla. Tapion konetoimisto on kuitenkin paisunut varsinaiseksi auraustyön suursuorittajaksi, joka harjoittaa varsin itsenäistä liiketoimintaa. Näistä valtion holhoustoimenpiteistä huolimatta maassamme on vielä suuri joukko yksityisiä auraustyön urakoitsijoita, jotka koettavat kilpailla valtion kanssa tässä varsin epätasaisessa kilpailussa. Ei ole ihme, että heillä on työssään suuria vaikeuksia.

Vetokaluston kehitystyötä suorittavat pääasiallisesti ulkomaiset raivaustraktori- valmistajat ja osittain myös maahan tuojat omilla korjaamoillaan. Aurauksetyhtiön kehittämishojeet tulevat tavallisesti työn suorittajilta, jos on kysymyksessä vetokaluston parempi sopiminen itse työhön tai maastoon.

Aurojen kehittäjästä on mainittava paitsi aurojen suurtuottaja Lokomo Oy, monet yksityiset aurauksen suorittajat, jotka tekevät aurojen korjaustyötä ja uusienkin aurojen rakentamista omilla korjaamoillaan. Yleensä voidaan sanoa, että aurojen kehittämiseen osallistuvat tällä hetkellä kaikki, jotka suorittavat itse auraustyötä.

Vaikkakin valtio holhoaa monella tavoin auraustyötä, se on osallistunut itse varsin kitsaasti aurojen kehittämiskustannuksiin. En tarkoita tässä Lokomo Oy:n aurasuunnittelutyötä, koska nämä kustannukset peritään pois aurojen ostajilta. Valtion suorittamat auraustyön ja kaluston kehittämiskilpailut, joita tuettaisiin vuosittain jaettavilla palkinnoilla, olisivat kenties hyväkin keino uusien käyttökelpoisten ratkaisujen löytämiseksi.

#### **LAPIOMIESTEN KOHTALO**

Metsäojien auraukseen kuuluu oleellisenä osana lapiotyönä suoritettava jälkipuh-

distus. Tässä käytetään lyhyiden vuoksi sanaa lapiotyö, vaikka muitakin käsityövälineitä yleisesti käytetään tähän työhön. Siivoustyössä käytetään myös räjähdysaineita ja porauskalustoa apuna. Jälkipuhdistuksessa poistetaan auran ojaan pudottamat kokkareet. Samoin auran tukkeutussa ojaan syntyneet huonot kohdat, pahat kivikot ja ojien päät avataan lapiotyönä. Myöskin on olemassa edelleen suuri joukko niin upottavia soita, ettei auraukskalusto pysy pinnalla.

Oman lukunsa muodostavat niin pienet ojitushankkeet, että kuljetuskustannusten suuren osuuden tähden lapiotyö vielä kilpailee aurauksen kanssa. On vaikeata esittää yleislukua pienimmästä ojasta, mikä vielä kannattaa aurata, koska asiaan vaikuttaa suuri joukko tekijöitä. Sadankin metrin pituinen erillinen oja kannattaa joskus aurata, jos se sijaitsee kahden erillisen ison ojiston välisellä kulkureitillä. Toisaalta usean kilometrinkin pituinen ojasto kannattaa vielä joskus kaivaa lapiolla, jos se sijaitsee esimerkiksi kaukana erämaassa upottavien nevojen, pahojen kallio- ja kivikkomaastojen tai tiheidän ja arvokkaiden metsien muodostamien taivalaiden takana. Keskimäärin voitaneen sanoa, että tällä hetkellä keskusmetsäseurojen ja metsähallituksen suunnittelemista ojalinjoista jää vielä 10—20 % auraamatta edellämaituista syistä.

Keskusmetsäseura Tapiion urakoitsijoille maksama keskihinta oli v. 1960 hyvin lähellä 20 markkaa. Jälkipuhdistuksen kustannukset vaihtelivat erittäin voimakkaasti maaston laadusta ja työnantajan mielipiteistä ja tottumuksesta riippuen. Samoin jälkisiivouksen hinta riippuu olenaisesti siitä, lasketaanko auraamatta jääneet ja lapiotyönä kaivettavat suunnitelmaan kuuluvat ojalinjat jälkisiivoukseen kuuluviksi tai sitten vain pelkkä kokkareiden nosto, auran tukkeutumapaikkojen ja ojan päiden aukaisu. Ellei auraamatta jääneitä pitkäköjiä oja ja ojan osia lueta jälkisiivoukseen kuuluviksi, kuluu rahaa jälkisiivoukseen keskimäärin ehkä noin 5 mk/m. Eniten hintaa keskiarvosta ylöspäin nostavat kivikot. Niitä jää myös kokonaan auraamatta samoin kuin upottavia soita. Seuraavassa esimerkissä tarkastellaan, mitä merkitsee rahassa, että suunnitelmasta jää auraamatta 10 %.

Oletetaan, että 10 km:n hankkeesta jou-

dutaan urakoitsijalle maksamaan 20 mk/m. Jälkisiivous maksaa 5 mk/m. Lisäksi auraamatta jää liian suuren kivisyyden tähden 500 m ja upottavuuden tähden 500 m. Edellisten lapiokaivu maksaa 200 mk/m ja jälkimmäisten 100 mk/m. Kaivukustannukset muodostuvat silloin seuraaviksi:

	mk	%
Urakoitsija .....	180.000:—	48
Jälkisiivous .....	45.000:—	12
Kivikot .....	100.000:—	27
Upottavat ojalinjat .....	50.000:—	13
Yhteensä	375.000:—	100

Nähdään, että keskiarvolukuja tavoittelevassa esimerkissämme lapiomies räjähdysaineineen saa saman rahamäärän kuin aurauksurakoitsija. Lapiomiehen aika ojaustyössä ei siis suinkaan ole ohi.

On selvää, että ojituksen työnantaja kuitenkin pyrkii kaikin tavoin vapautumaan sellaisista ojista, jotka jäävät lapiotyöksi, mikäli ei ole kysymyksessä valtio tai kunta, joka pyrkii hankkimaan työtömille töitä. Pyrittäessä vapautumaan lapiotyöstä, työnantajalla on ainakin kaksi pätevää mahdollisuutta käytettävänä. Ensiksi työnantaja voi varsin usein jättää lapiotyöksi jäävät ojat kokonaan kaivamatta edellyttäen, että ilman näitä ojia saadaan muista ojaston osista vesi juoksemaan pois. Toisin sanoen ojastojen yläjuoksulla ja reunaosalla tällainen menetelmä käy usein päinsä. Toiseksi työnantaja voi vaikuttaa kaivukustannuksiinsa voimakkaasti valitsemalla työtä suorittamaan sellaisen urakoitsijan, jonka kalusto pystyy työskentelemään sekä upottavilla soilla että kivikoissa ja kannokoissa. Maamme auraukskalustossa on tässä suhteessa hyvin suuria eroja. On helppoa osoittaa, että vaikeissa maastoissakin työkykyiselle kalustolle kannattaa maksaa juoksumetriltä muutamia markkoja enemmän kuin huonolle kalustolle, koska rahan saa helposti takaisin kaksinkertaisena säästyneinä lapikustannuksina.

Lapiomiesten aika ei ole vielä ohi, mutta on syytä ruveta voimakkaasti ohjaamaan ja kouluttamaan varsinkin nuoria lapiomiehiä uusiin ammatteihin. sillä raskaan lapiotyön kohtalona on väistyä vähitellen koneiden tieltä. Onneksi siirtymävaiheessa ei ole suurta kiirettä. Koneet ovat hävittäneet ja tulevat hävittämään

monia muita ammatteja paljon äkkinäisemmin. Tämä ei suinkaan koske yksinomaan lihastyötä.

**ONKO AURAUKSEN KAIVUVAIKEUS-  
TAULUKOIDEN LAADINTA TÄLLÄ  
HETKELLÄ AJANKOHTAINEN JA  
TARPEELLINEN TEHTÄVÄ**

Auraukskaluston ja auraustyön kehittäminen on vielä tällä hetkellä vilkkaan toiminnan kohteena. Ei olla edes vielä yksimielisiä auraojien koon ja muodon eikä ojien maastoon asettelun yksityiskohdista. Näissä asioissa ollaan taipuvaisia mukautumaan auraustyön erikoispiirteisiin, joskin toisaalta haluttaisiin pitää myös mahdollisimman paljon kiinni vanhoista totuista lapiotyön normeista.

Aurauksen kaivuvaikeustaulukot ovat ajankohtaiset silloin, kun aurattavien ojien koko ja muoto voidaan työsopimuksessa lyödä lukkoon ja nämä ovat sellaiset, että auraukskalusto näihin myös pystyy mahdollisimman yleispätevästi maastosta riippumatta. Olisimme jo olleet hyvin lähellä tällaista tilannetta, elleivät ojien mitta- ja laatuvaatimukset kasvaisi jatkuvasti.

Mitä pienempiin ojiin tyydytään, sitä tarkemmin voidaan suunnitella kaikki ojat aurata. Mitä suurempia ojia vaaditaan, sitä suurempiin vetokoneisiin joudutaan ainakin nykyisten tietojen perusteella siirtymään. Tällä hetkellä isot koneet tuntevat maastovaikeudet paljon herkemmin kuin pienet koneet, mikä lienee kuitenkin vain kehitysprosessin välivaihe, sillä pyrkimyksenä on kehittää vetokone, joka pystyisi suoriutumaan kaikenlaisessa maastossa ja kuitenkin samalla vetämään tarvittaessa isoakin ojaa. Kun päästään tähän tilanteeseen, on helpohkoa laatia riittävän yksinkertaiset taulukot kaivuvaikeutta varten. Tällöin tarvitaan vaihteleviksi tekijöiksi vain ojien mitta ja muutamia tärkeimpiä maastotekijöitä. Suunnitelmien rakenteesta, huoltovaikeudesta ja muista hintaan vaikuttavista tekijöistä selvittäneen tällöin yksinkertaisilla korjauskertoimilla.

Nykyiselle auraustyölle on ollut ominaista, että ojan poikkileikkauksen pinta-alan suureneminen ei ole tuntunut ojamet-

rin hinnassa juuri lainkaan, vaikka vaikutuksen pitäisi olla erittäin jyrkkä. Kaikki tämä on vain merkinä siitä, että ojien auraustyö ja siitä maksettava hinta hakevat vielä uomiaan.

**RATKAISEMATTOMAT OJITUSTEHTÄVÄT**

Suurimpana pulmana koko metsäojitus-toiminnassa on tällä hetkellä se, ettei ojien säännöllisin välein välttämättä uusittavaa puhdistustehtävää ole pystytty tyydyttävästi ratkaisemaan koneiden avulla. Puhdistuksessa poistettava maamäärä on niin pieni, että lapiotyö jo tästä syystä vielä kilpailee menestyksellisesti koneiden kanssa. Toisaalta juuri tällaisten pienien määrien nostossa auran pitäisi olla myöskin hyvin kilpailukykyinen. Aivan ojan reunalla kasvaa kuitenkin tavallisesti koko ojitusalueen suurituottoisin puusto, jota ei suurilla raivaustraktoreilla voida lähteä ruhjomaan. Raivaustraktorit eivät myöskään pysty kulkemaan eivätkä vetämään vanhan ojan päältä, koska vanhat metsäojat saattavat olla syöpymisen takia melkein pä minkä kokoisia tahansa.

Ojien siivoustehtävä kasvaa vuosittain peloittavaa vauhtia, joten koneellisen siivouksen ratkaisulla on jo kova kiire. Tehtävä on niin vaikea ja sen kansantaloudellinen merkitys niin suuri, että suuret palkinnot tehtävän ratkaisemista kiihoittamaan ovat tarpeen.

Metsäojittajat ovat jo kauan tunteneet metsäsalaojien suuret edut avo-ojitukseen verrattuna. Lapi-ojituksen salaojitus ei tule koskaan yleistymään metsässä, joten sopivien koneiden keksimistä tätäkin työtä varten kaivataan. Auraratkaisua, muoviputken laskua myyräoja-auran avulla ja ketjuterää ja kiekkojyrsintää syväturpeisella suolla on kokeiltu, mutta mikään näistä ei vielä ole aiheuttanut toiminnan liikkeelle lähtemistä.

Vanhojen avo-ojien puhdistus ja salaojitus liittyvät ratkaisemattomina kysymyksiä yhteen siten, että niiden ratkaisu saattaa löytyä yhteiseltä pohjalta. Vanhat avo-ajat voidaan tehdä ehkä parhaiten siivouksen yhteydessä salaojiksi, koska salaojitus suon ensimmäisenä kuivatusmenetelmänä tuskin on edullista turpeen painumisilmion tähden.



## RECENT OBSERVATIONS MADE IN FOREST DITCH PLOUGHING

The time since the second world war is characterized by rapid mechanization of the timber gathering and forest improving activities in Finland as soon as a few years had been spent in recovery from the war. But there is hardly any other form of mechanization in forestry to surpass the singularly strong and swift development of forest ditch ploughing. For a period of several years after the war forest draining appeared to be virtually moribund, and the rapid and powerful upswing of the ditching activities has to be considered even more remarkable in comparison. In a few years, thus, ditches have been drawn in a total length sufficient to girdle the earth.

Traction equipment as well as ploughs have been subject to continuous development. Both show a constant tendency to increase in size. Finnish soil consists predominantly of stony moraine gravel and one third of it is peat-covered. It is typical of the forest draining areas that the traction equipment has to work alternately on highly boggy ground and on very stony ditch courses so that the ploughs are put to a gruelling test with respect to strength. The tracks of the tractors have to be

made wider in order to enable them to move on boggy ground, but this has to be kept in limits so that the tracks are still strong enough for travel among boulders and tree stumps. The plough is almost exclusively drawn by means of the winch integral with the tractor. Continuous development work has been necessary in respect of the strength of winches and steel wires, which combined to constitute the weakest point of the system during an initial period.

For the producing of drain ditches in Finland also a particularly heavy plough drawn by two bulldozers of about 20 ton weight each has been employed. Maximum cross section size of such ditches has been 2 m<sup>2</sup>.

So far no satisfactory solution has been found in Finland for mechanization of the regularly recurring ditch-clearing work. Bulldozer-type tractors can no longer be used on a drained area after the most productive forest has taken root just along the ditch sides. An intense programme of experiments and investigation is being pursued with a view to solving the problem of mechanization in these two kinds of ditch work.

---