

## Uusimpia saavutuksia puutavaran kuljetuksen alalla.

Recent achievements in timber transportation.

Mikko Kantola.

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

Puutavaran kuljetus voidaan jakaa seuraaviin päälajeihin:<sup>1</sup>

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

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

### I. METSÄKULJETUS

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

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

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



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

### 1. Hevosella tapahtuva kuljetus.

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

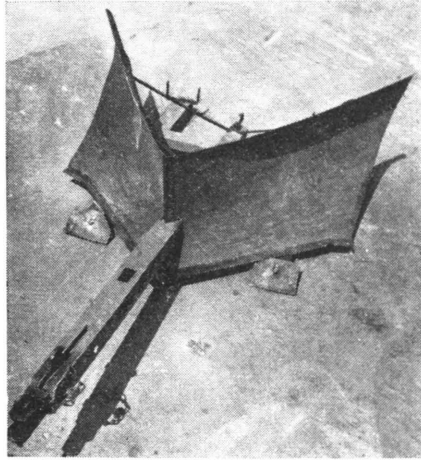
Hevostalviteiden rakennus ja hoito on viime vuosina ollut maassamme tutkimuksen kohteena ja alalla on jo alkanut tapahtua huomattavaa kehitystä.<sup>1,2,3</sup> Toisaalta kaikkia tekniikan mahdollisuuksia ei vielä ole ehditty vallinneiden olosuhteiden vuoksi käyttää hyväksi. Niinpä teiden raivaus, joka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

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

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

<sup>2</sup> Hevosvarsiteiden rakennus ja hoito. Metsätehon oppaita 1948.

<sup>3</sup> Putkisto, Kalle 1950: Hevostalviteiden hoitoon suositeltavia laitteita. Teho N:o 1.



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

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

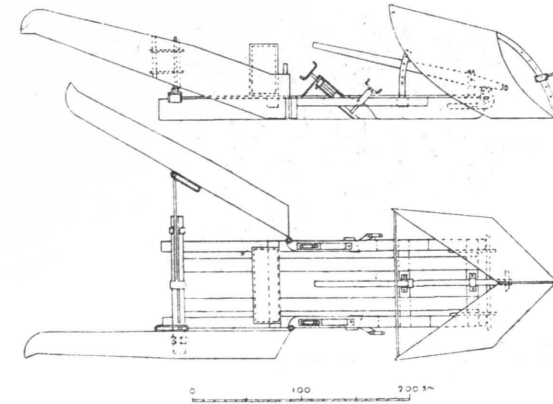
Suuria työmaita ja jääteitä varten on myös rakennettu uusia laitteita. Entiset aura-höyläyhdistelmät vaativat aukaisuraukseen syvässä lumessa jopa 6–8 hevosta, sen sijaan uudet tulevat toimeen 2–4 hevosella. Tällainen on Arnkil'in aura-höyläyhdistelmä, jossa vetopisteen korkeus on vaihdettavissa, ja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

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

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

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

<sup>2</sup> Kantola, Mikko 1948: Havainnot metsäajotien traktoriaurauksesta, Työtehotietoa N:o 2.

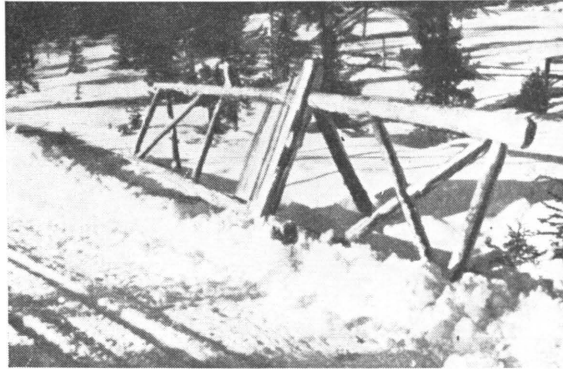


Arnkil'in aura-höyläyhdistelmä soveltuu suurille työmailla jääteitä käytettäessä. (Metsäteho).



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

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



Tielana kuuluu myös uusimpiin tienhoitovälineisiin. Lanaus suoritetaan auruksen jälkeen.



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

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

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



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



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

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

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

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

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

## 2. Hevoskuljetus ja moottoroitu kuljetus.

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

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

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

<sup>1</sup> Fabritius L. J. 1947: Ohjeita hevosmiehille. — Lyhyt kengitys- ja kavionhoito-opas. Työtehosteuran julkaisuja N:o 40.

<sup>2</sup> Lanner, K. A. 1949: Ohjeita hevosmiehille. — Hevosen sairaudet ja vammat, niiden ehkäisy ja ensiapu. Työtehosteuran julkaisuja N:o 51.

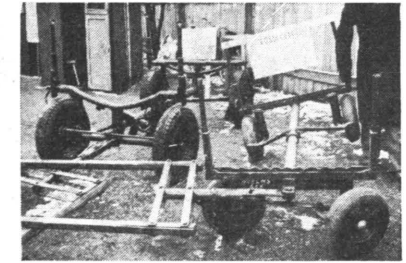
<sup>3</sup> Tukkien juonto- ja taivallusvälineitä. Teho N:o 11/1950.

<sup>4</sup> Sundberg, Ulf 1949: Puutavaran traktorijuonto. Ruotsalaisia kokemuksia. Työtehosteuran julk. N:o 11.

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



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



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

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

### Traktorikuljetus.

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

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

<sup>1</sup> Ks. Putkisto, Kalle 1948: Hajatietoja telaketjutraktoreista ja niiden käytöstä metsätalviteiden rakentamisessa ja hoidossa. Metsätehon tiedoituksia N:o 5.



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



Pyörätraktorit ovat uusimpia tulokkaita metsätyömailla. Tässä itävaltalainen Steyr-traktori vetämässä 250 j<sup>3</sup> kuormaa. Osa kuormasta on traktorin taka-akselin varassa. (Metsäteho).

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

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

<sup>1</sup> Putkisto, Kalle 1950: Maatalouspyörätraktoreiden käyttömahdollisuuksista puutavaran talvikuljetuksissa. Teho N:o 4.



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

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

#### *Uusia kuljetusvälineitä.*

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

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

*Tiekysymykset.*

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

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

Autotalviteiden rakentamisessa ovat koneet kuten esim. telaketjutraktorit, amfibiovaunut ja koneelliset kiviporat valloittamassa alaa. Autotalviteiden rakentaminen soille on ainakin pohjois-Suomessa halpuutensa vuoksi saanut suosiota. Roudan merkitystä<sup>1</sup> sekä autotalviteiden rakennusta ja hoitoa<sup>2</sup> on tutkittu, joten niiden rakentamisessa ollaan entistä varmemmalla pohjalla. Autotalviteiden rakentamisesta kuiville maille on myös olemassa koottuja tietoja.<sup>3</sup> Onkin sangen todennäköistä, että moottoriteiden rakentamisen avulla löydetään taloudellinen ratkaisu monien tähän saakka käyttöä vailla olleiden metsäalueiden käyttämiseksi.

## II. PUUTAVARAN KAUKOKULJETUS

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

### 1. Maantiekuljetus.

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

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

<sup>2</sup> Putkisto, Kalle 1950: Moottoritalviteistä ja niiden rakentamisesta. Teho 11.

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

<sup>4</sup> Söderhjelm, J. O. 1948: Vientiteollisuuden kuljetustarve. Rautatieliikenne N:o 10.

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

### *Puutavaran kuormaus autoon.*

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

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

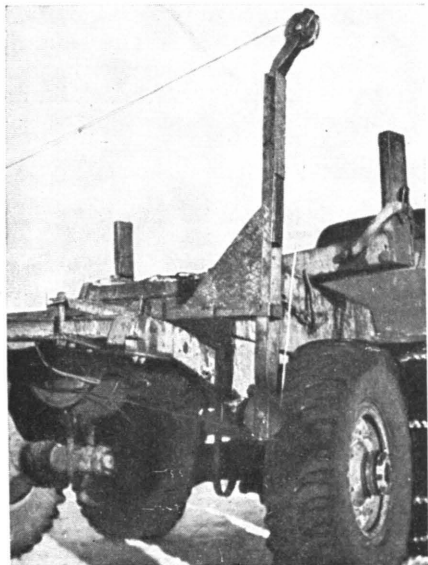
Tukkien kuormauslaitteista ovat tavallisimpia autoihin kiinnitettävät mallit. Tällaisia ovat monet erilaiset joluja pitkin vetävät kuormauslaitteet, käsivarsinosturit sekä puominosturit.<sup>1</sup>

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

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

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

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



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

Tässä laitteessa urapyörillä varustettu sivutuki on helposti irroitettavissa ja kiinnitettävissä.

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

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

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



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

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

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

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



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

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

## 2. Rautatiekuljetus.

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

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

## 3. Vesitiekuljetus.

Vesitiekuljetus on ollut ja on edelleenkin puutavaran tärkein kuljetusmuoto, vaikkakin se latvaväylien varrella on saanut luovuttaa sijaa moottoridulle metsä- ja maantiekuljetukselle. Vesitiekuljetuksen pääajit ovat uitto, lauttaus ja aluskuljetus. Näidenkin piirissä on tapahtunut vilkasta kehitystä. Mm. puutavaran *varastoimisesta* on suoritettu useita tutkimuksia<sup>1</sup> ja *pinotavaran veteenvierityksessä* on todettu kuinka suuri vaikutus puutavaran erilaisella varastoinnilla on veteenvierityksen kustannuksiin.<sup>2</sup> Vieritysruihia on kokeiltu<sup>3</sup>, ja niiden ohella on todettu traktorivierityksellä olevan rajoitettuja käyttömahdollisuuksia tasaisilla suurilla varastoalueilla.<sup>4</sup> Myös varppaajien ja kelujen käyttöä on kokeiltu veteenvierityksessä.

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

Palautettakoon myös vielä mieliin, että puutavaran merkittämällä oma vaikutuksensa erottelun suoritusnopeuteen.<sup>5</sup>

## Puutavaran niputus.

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

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

<sup>2</sup> Tuovinen, Arno 1947: Työsaavutukset veteen vierityksessä. Metsätehon tiedoituksia N:o 5.

<sup>3</sup> Tuovinen, Arno 1949: Kätevä pinotavaran vieritysruihi. Metsätehon tiedoituksia N:o 19.

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

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





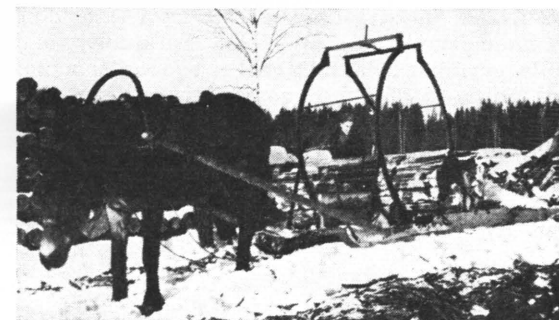
Auton lavalla tehdyt tukkiniput pudotetaan veteen telasiltaa pitkin ja kallistuskorokkeita antaa pyörien alla käyttäen (Metsäteho).



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

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

<sup>1</sup> Tuovinen, Arno 1950: Puutavaran rantavarastojen talviniputuksesta. Metsätehon julkaisu N:o 24.



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

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

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

*Niputus rantavarastolla* suoritetaan joko kehikoissa, rekiniputtajissa tai traktorireissä. Nippujen siirto jäälle on tapahtunut joko hevosen vetämässä kelureessa tai rekiniputtajassa. Täten on talvella 1948–49 niputettu n. 60 000 pm<sup>3</sup> pinotavaraa.<sup>3</sup>

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

<sup>1</sup> Tuovinen, Arno 1949: Autoniputuksesta. Metsätehon tiedoituksia N:o 23, Autoniputuksesta, Teho N:o 7–8.

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

<sup>3</sup> Tuovinen, Arno 1950: Puutavaran rantavarastojen talviniputuksesta. Metsätehon julkaisu N:o 24.

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

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