

Kalle Putkisto

Maataloustraktoreiden käyttömahdollisuuksista puutavaran kuljettajina

Sodanjälkeisinä vuosina maatalouttamme on pyrittä vaimakkaasti koneellistamaan. Keskeisintä osaa koneellistamisohjelmassa tuntuvat näyttelevän traktorit, jotka lukumäärältään yli sadan nousevine lisälaitteineen ovatkin erinomaisen soveliaita moninaisiin raskaisiin töihin. Tällä hetkellä maamme pyörätraktorikanta arvioidaan lähes 20 000:ksi (vastaava luku Norjassa n. 12 000 ja Ruotsissa n. 80 000) ja koneliikkeitä tilattujen, mutta toimittamattomien traktoreiden määrä 15 000 . . . 20 000:ksi. Viimeksi mainituista arvioidaan n. 12 000 saapuvan maahan 2 ä 3 vuoden kuluessa.

Luonnollisena seurauksena traktoreiden lisääntymisestä tulee olemaan hevosten lukumäärän voimakas supistuminen. Vaikka tällä hetkellä maassamme lasketaan olevan n. 80 000 hevosta liikaa (työkykyisten hevosten määrä nykyisin n. 330 000), ei liene väärin ennustaa, kun otetaan lisäksi huomioon varsojen kasvatuksen jyrkkä supistuminen, että 6 . . . 8 v. kuluttua puutavaran hankinnan alalla on ongelmana kuljetuksissa välttämättömän, n. 65 000 hevosen määrän kokoon saaminen (yhden traktorin lasketaan korvaavan maataloudessa keskimäärin 4 hevosta). Tällaisesta kehityksestä ovat selvät oireet jo nähtävissä Ruotsissa, jossa maatalous samaan tapaan kuin meilläkin luovuttaa hevosensa talvikuukausina metsäajoihin.

Kun pyritään varautumaan tulevaan tilanteeseen, herää luonnollisesti ajatus: voiko maataloustraktori korvata hevosen myös puutavaran kuljetuksessa? — Kysymyksen ratkaisemiseksi tehtiin kokeita mm. sota-aikana (Kansanhuoltoministeriön



Kuva 2. Kumitelaketjuilla ja suksilla varustettu, n. 1,1 tn painoinen maataloustraktori. Lisävarusteitten ansiosta ajo lumessa on mahdollista. — Valok. Metsäteho.

Fig. 2. Agricultural tractor, weight approx. 1.1 ton, equipped with rubber tracks and runners. Thanks to additional equipment the tractor is capable of driving in snow. — Photo Metsäteho.

asettama traktoritoimikunta, 1942), mutta tulokset olivat täysin kielteisiä. Silloisten traktorimallien rakenne oli ilmeisesti perussyynä epäonnistumiseen. Viime vuosina traktorit ovat kuitenkin kehittyneet nopeata vauhtia; niiden nopeus on suurentunut (maksiminopeus yleensä 20 . . . 28 km/t), ohjattavuus on parantunut ja ne on varustettu ilmakumirenkailla. — Tämä on antanut uskoa uusiin kokeiluihin ja tutkimuksiin, jotka ovat johtaneet myönteisiin tuloksiin.

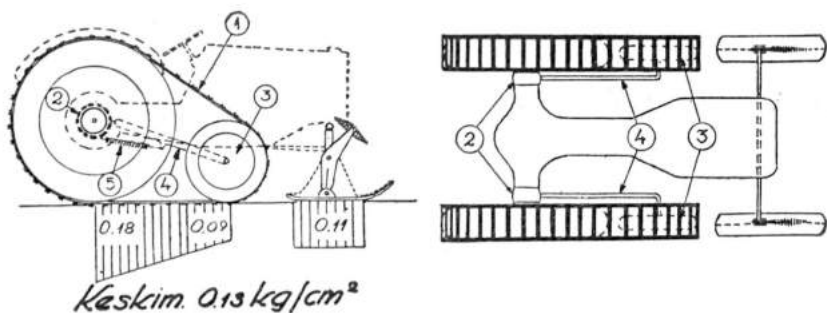
Tulokset ovat sikäli myönteisiä, että ns. ylipitkillä hevosajomatkoilla (5 . . . 15 km) puutavaraa voidaan kuljettaa pyörätraktorin vetämässä reessä (kuva 1) hyvinkin taloudellisesti, jos tavara on kerätty hevosilla traktoritien varteen väliavarastoon, tie on ajoradaltaan kiinteä (raivattu ja tasoitettu kesäaikana ja aurattu talvella) ja vähämäkinen (korkein sallittu nousu 3 . . . 4 % kuormattuna-ajosuunnassa) sekä kuljetettava puumäärä niin suuri, että talvitien rakennus- ja hoitokustannukset eivät nouse kohtuuttoman korkeiksi (Putkisto, 1950 a ja b, 1951 b, 1952 a, Arnkil, 1951). Yleisillä teillä traktorikuljetusta ei niiden mäki- syiden vuoksi voida juuri ajatella.

Jos näitä tuloksia tarkastellaan edellä esitetyn kysymyksen kannalta, todetaan vain osa siitä ratkaistuksi. Olennaisin hevosilla suoritettu työ on nimittäin alkukuljetus eikä suinkaan väliavarastosta ajo. Oltiin siis päästy lyhyt askel eteenpäin, mutta asian ydin, puutavaran kerääminen suoraan hakkuualueelta oli ratkaisematta. — Seuraavien kokeilujen kohteeksi valittiin 4 - pyörävetoiset traktorit, joilla on hyvä maastokelpoisuus. Pelkässä teknillisessä mielessä ne kyllä kykenevätkin tähän työhön ja vieläpä talvella (lumen syvyys alle 60 cm), mutta taloudellisesti arvosteltuna kuljetus tulee useimmissa tapauksissa liian kalliiksi. Niiden suoritusteho vaikeissa olo-



Kuva 1. Puutavaran kuljetus käynnissä talvitietä pitkin n. 2 tn painoisella pyörätraktorilla. Ns. puolireessä olevan kuorman suuruus n. 30 p-m³ (n. 16 000 kg). — Valok. Metsäteho

Fig. 1. Timber haulage in progress along winter forest road with a wheel tractor, approx. weight 2 tons. Size of load in the so-called «semi-sledge» approx. 30 cu.m. piled measure (approx. 16 000 kg.) — Photo Metsäteho



Kuva 3. Periaatepiirros telaketjujen ja suksien sijoittamisesta pyörätraktoriin. Luvut alla tarkoittavat alustan pinta-alayksikölle kohdistuvan paineen suuruutta
Fig. 3. Sketch showing the principle of fitting tracks and runners to a wheel tractor. The figures underneath indicate the pressure per surface area unit of the base

suhteissa jää liian alhaiseksi ja lisäksi niiden hankintahinta on lähes kolminkertainen tavalliseen pyörätraktoriin verrattuna.

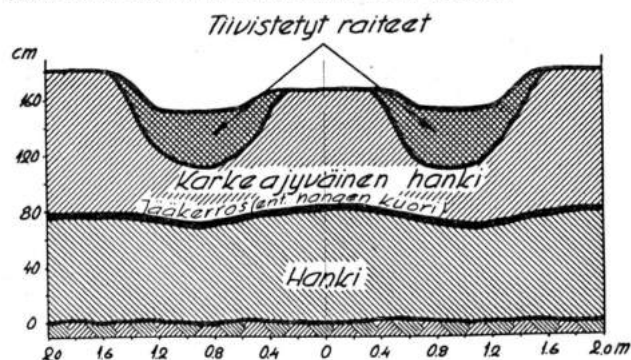
Maataloustraktoreiden talvikäyttö on ollut kokeilujen kohteena myös muissa metsätalousmaissa, ja kysymys näyttää ratkenneen erään lisävarusteeksiannon ansiosta. Kanadassa on näet ryhdytty valmistamaan pyörätraktoreihin kumitelaketjuja (kuvat 2 ja 3), jotka asennetaan takapyörien ja taka-akseliin tuettujen lisäpyörien yli. Etupyörät korvataan suksilla. — Lisävarusteiden ansiosta traktori kykenee etenemään verraten vaivattomasti 70 cm syvyisessä löysässä lumessa (Samset, 1951, Putkisto, 1952 b), »polkemaan» itselleen rekiliikenteen kantavan tien (kuvat 4, 5 ja 6) ja kulkemaan myös metsässä, kunhan sinne on raivattu sen leveyttä vastaava aukko. Talvitiien rakennus- ja hoitokustannukset jäävät toisin sanoen yhtä halvoiksi kuin hevoskuljetusta käytettäessä ja joissakin tapauksissa halvemmuksikin (vrt. jäädytetty hevosvarsitie).

Tavaran nouto traktorilla suoraan metsästä edellyttää tietenkin, että puutavara on jo valmistettu jonkinlaiseen järjestykseen. Tämä puoli probleemasta on ratkaistu aikaisemmin hevoskuljetusten rationalisointikokeilujen yhteydessä (Simola, 1951). On todettu, että uhraamalla pinotavaran hakkuuvaiheessa lumetomana aikana 3 % lisätyötä palstateiden raivaamiseen ja pinojen sekä ristikoiden tekemiseen valmiiksi palstateiden varsille saavutetaan keskimäärin 6 % miestyöajan ja 25 % hevostyöajan säästö hakkuun ja hevoskuljetuksen perustöiden kokonaistyömenekissä (Putkisto, 1951). Pinotavaran hakkuut voidaan ja on siis syytä suorittaa siten, että tavaran sijainti metsässä helpottaa koneellista kuljetusta (kuva 7). — Tukkien osalta järjestely on vaikeampi, koska tiheästä



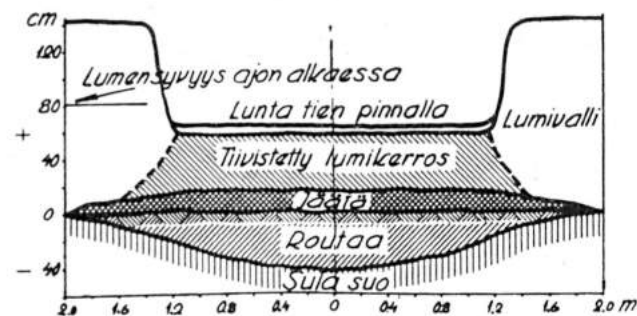
Fig. 4. Tractor equipped with rubber tracks and runners making its own road. — The worst obstacles are cleared during the summer. In the winter the snow is »packed» with tractor and drag. The only road maintenance carried out is dragging. — Photo Metsäteho

palstatieverkosta (teiden maksimietäisyys toisistaan 60 m) huolimatta ne ovat liian raskaita miesvoimin siirrettäviksi teiden varsille. — Amerikassa ja jonkin verran muuallakin järeän puutavaran keruuseen on käytetty vintturilla varustettua telaketjutraktoria. Kun pyörätraktoreihin on myös saatavissa vinttureita (kuva 8), työ voitaneen suorittaa siten, että traktori tiellä pysytellen vetää pölkyn tai kaksi kerrallaan sen viereen. Tukkien kuormaus traktorirekeen voidaan järjestää traktorin yhteyteen rakennetun puominosturin avulla (kuva 9). Näiltä osiltaan kokeilut ovat kuitenkin vielä kesken.



Kuva 6. Erään toisen pyörätraktorilla tiivistetyn tien poikkileikkaus Norjasta. Tiivistäminen tapahtunut vasta keskitalvella lumensyvyyden ylittäessä jo 1 m. — Työ onnistuu vain sillä edellytyksellä, että lumi on karkeajyvääistä ja kantavaa. Aiorata on arka suoja-ajalle. — (I. Samset)

Fig. 6. Cross section of another road in Norway, »packed» by wheel tractor. Packing was not effected until mid-winter, when the depth of snow exceeded 1 metre. — Successful results presuppose coarse-grained and bearing snow. Carriage-way is sensitive to thaws. — (I. Samset)



Kuva 5. Erään pyörätraktorilla ja lanalla tiivistetyn tien poikkileikkaus Norjasta. Tiivistäminen ryhdytty jo vähän lumen aikana, joten ajorata on saatu läpeensä kovaksi ja kantavaksi. — (I. Samset)

Fig. 5. Cross section of a road »packed» by wheel tractor and drag, from Norway. Packing was started while the snow cover was still light, resulting in a thoroughly hard and bearing carriage-way. — (I. Samset)



Kuva 7. Jotta tavaranto suoraan hakkuualueelta kävisi maataloustraktorilla päinsä, pinotavara on tehtävä hakkuiten yhteydessä raivattujen palstateitten varsille. — Valok. Metsäteho

Fig. 7. In order to enable haulage of timber direct from the logging area by agricultural tractor, piles of logs must be made along hauling compartment roads constructed in connection with logging. — Photo Metsäteho.

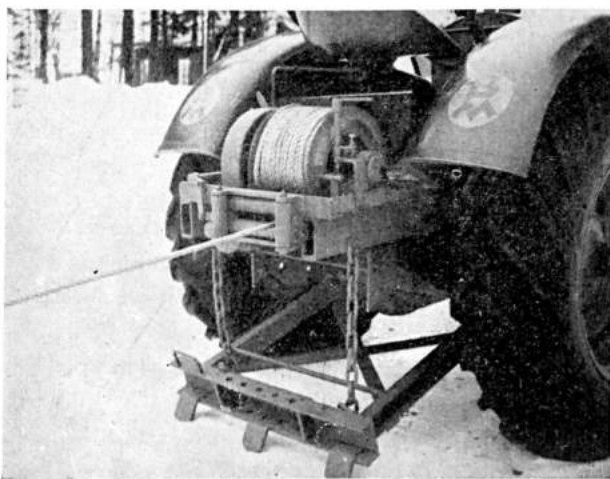
Kannattaako traktorinomistajan sitten hankkia itselleen puutavaran kuljetuksessa tarpeelliset lisälaitteet ja -välineet? — Viljelmien peltopinta-alan suuruus on maassamme nykyisin keskimäärin vain n. 7,1 ha, jos alarajaksi otetaan 0,5 ha (Kekkonen, 1952). Näin pienviljelysvoittainen maatalous kykenee maatalousasiantuntijoiden mukaan antamaan traktoreille työtä keskimäärin vain 350...450 tuntia vuodessa. Jos traktoria käytetään talvella metsäajoihin, käyttötuntien määrä nousee n. 1 000:een. — Seuraava laskelma valaisee osittain tätä kysymystä: Jos traktorin hankintahinta on mk 400 000: —, korkokustannukset ovat (8 %) mk 32 000: —/v. eli mk 80: —/t., jos traktoria käytetään 400 t./v., mutta mk 32: —/t., jos käyttötuntien määrä on 1 000. Erotus on siis mk 48: —/t. eli mk 48 000: —/1 000 t. Viimeksi mainittu summa peittää 8 % korkokantaa ja 6 v. kuoletusaikaa käyttäen 195 000: — markan pääoman korot ja poistot.



Kuva 9. Pyörätraktoreihin voidaan sijoittaa puominosturi-tyyppinen kuormauslaite. Kuvassa 4-pyörävetoinen diesel-traktori. — Valok. Metsäteho

Fig. 9. Wheel tractors may be fitted with a loading device of boom crane type. The photo shows a diesel-tractor with 4-wheel drive. — Photo Metsäteho.

Kumitelaketjut ja sukset maksavat yhteensä n. mk 125 000: — ja traktorireki, jota voidaan talvella käyttää myös maatalouden siirtotöissä, n. mk 70 000: — eli yhteensä saman määrän kuin käyttötuntikustannusten säästö 1 000 t. kohden. — Monin verroin edellistä tärkeämpää kuitenkin on, että traktorinomistajalle tarjoutuu tilaisuus ansiotyöhön talvikuukausina samaan tapaan kuin aikaisemmin hevosillaan. (Kysymykseen traktorikuljetusten ja hevoskuljetusten kustannusten suhteesta ei asian laajuuden vuoksi ole tässä yhteydessä tilaisuutta puuttua). — Tämä merkitsee ratkaisevasti maataloustöidenkin koneellistamismahdollisuuksien paranemista. Edelleen se antaa aiheen päätellä, että maataloustraktoreita maahan tuottaessa olisi kiinnitettävä vähintään yhtä suuri huomio tyyppien soveltuvuuteen puutavaran kuljetustehtäviin, kuin on kiinnitetty niiden sopivuuteen erilaisiin maataloustöihin.



Kuva 8. Kysymys tukkien saamisesta palstateitten varteen ratkeaa ilmeisesti pyörätraktoriin sijoitetun vintturin avulla. Huom. maaajarru

Fig. 8. The problem of getting the logs to the edge of compartment roads can obviously be solved by means of a winch fitted to the wheel tractor



Kuva 10. Vetäväpyöräisellä perävaunulla varustettu maataloustraktori on erinomaisen maastokelpoinen, ja sen mäkiennousukyky on hyvä. — Valok. Metsäteho

Fig. 10. Agricultural tractor equipped with trailer to which the power is transmitted from the tractor, is excellent for cross-country going, and its ability to climb hills is good. — Photo Metsäteho

Kumitelaketjujen ja suksien käyttö ei lisää traktorin mäkiennousukykyä, joten ne eivät helpota yleisillä teillä ja mäkisessä maastossa tapahtuvaa kuljetusta. Tämä kysymys on saatu ratkaistuksi vetävyä pyöräisten perävaunujen avulla. — Ruotsissa valmistetaan 1-akselisia perävaunuja, joiden pyöriin voima siirretään traktorista (kuva 10). Veto-kone ja perävaunu muodostavat siis yhdessä 4-pyörä-vetoisen ajoneuvon, joka on erittäin maastokelpoinen ja pystyy etenemään helposti 40...50 cm syvyisessä lumessa. Perävaunu voidaan varustaa puominosturi-tyyppisellä kuormauslaitteella. Tavaranto nouto suoraan hakkuualueelta käy sillä päinsä kesällä ja talvellakin vähän lumen aikana edellyttäen, ettei joudu ylittämään soita eikä louhikoita. — Itävallassa valmistetaan 2-akselisia perävaunuja (kuva 11), joiden etuakseli on vetävä. Tämä ajoneuvo asettaa suu-remmat vaatimukset tien tasaisuudelle kuin edellinen, eikä sen lumessakulkemiskyky ole yhtä hyvä. Jyrkistäkin ylämäistä se selviää kuitenkin erinomaisesti. — Näiden erikoisperävaunujen varjopuolena on kallis hinta ja se, että niitä on toistaiseksi saatavissa vain tiettyihin traktorimalleihin. Maanviljelijöiden hankittaviksi ne ovat ilmeisesti liian kalliita.

Tiivistelmänä edellisestä voidaan esittää seuraavaa:

1. Traktoreiden käytön lisääntyminen tulee lähivuosina aiheuttamaan maassamme hevoskannan supistumisen, joka todennäköisesti tulee vaikeuttamaan puutavaran kuljetusta, ellei tilanteeseen varauduta ajoissa.
2. Tavallista maataloustraktoria voidaan käyttää metsäteillä puutavaralla kuormatun reen vetäjänä hyvinkin taloudellisesti edellyttäen:
 - että puutavara on hevosilla juonnettu väli-varastoon traktoritien varteen,
 - että traktoritie on ajoradaltaan tasainen ja kiinteä (aurattu) ja ettei siinä ole 3...4 % jyrkempiä nousuja ja
 - että ajettava puumäärä on niin suuri, etteivät talvitien rakennus- ja hoitokustannukset nouse kohtuuttoman korkeiksi kuljetettua puutavarayksikköä kohden.
3. Jotta maataloustraktorilla päästäisiin käsiksi



Kuva 11. 2-akselisella perävaunulla varustettu traktori. Voima siirretty traktorista perävaunun etuakseliin. Mäkiennousukyky hyvä, mutta maastokelpoisuus huonompi kuin kuvassa 10 esitetyllä mallilla. Kuorman suuruus n. 24 p-m³. — Valok. Metsäteho

Fig. 11. Tractor equipped with 2-axle trailer. Power is transmitted from the tractor to the front axle of trailer. Good at climbing hills but not such a good cross-country performance as the type shown in Fig. 10. Size of load approx. 24 cu.m. piled measure. — Photo Metsäteho

pienempiin puumääriin ja tavara voitaisiin noutaa suoraan hakkuualueelta, se on varustettava kumitelaketjuilla ja suksilla sekä mahdollisesti myös vintturilla. Lisäksi hakkuut on järjestettävä siten, että tavara on odottamassa palstatien varsilla.

4. Jotta traktorilla voitaisiin liikennöidä mäkisillä teillä (yleiset tiet), se on varustettava vetävyä pyöräisellä perävaunulla, joka 1-akselisen tyyppin ollessa kysymyksessä tekee mahdolliseksi tavaranto noutamisen suoraan hakkuualueelta helpohkoissa maasto-olosuhteissa.
5. Kysymys maataloustraktoreiden käytöstä puutavaran kuljetustyössä talvikuukausina on myös maatalouden koneellistamisen kannalta niin keskeinen, että traktorityyppejä valittaessa on sen vaatimuksiin kiinnitettävä vähintään yhtä vakavaa huomiota kuin maataloustöiden asettamiin vaatimuksiin.

KIRJALLISUUTTA

- Arnkil, J. E. 1951. Kokemuksia puutavaran kuljetuksesta pyörätraktoreilla. Metsätehon tiedoitus n:o 65. Helsinki.
- Kansanhuoltoministeriön asettama traktoritoimikunta, 1942. Traktorikuljetusopas. Helsinki.
- Kekkonen, Urho 1952. Onko maallamme malttia vaurastua. Helsinki.
- Putkisto, Kalle 1950 a. Moottoroidusta puutavaran rekikuljetuksesta. Lyhennelmä Metsätehon luentopäivillä pidetystä esitelmästä. Metsätaloudellinen Aikakauslehti n:o 12. Helsinki.
- 1950 b. Maataloustraktoreiden käyttömahdollisuuksista puutavaran talvikuljetuksessa. Teho n:o 4. Helsinki.

- 1951 a. Kuljetusnäkökohtien huomioon ottaminen puutavaran hakkuutöissä. Julkaisematon käsikirjoitus.
- 1951 b. Puutavaran pyörätraktorikuljetusten mahdollisuudet laajenevat. Metsätietoa n:o 3. Helsinki.
- 1952 a. Lantbrukets hjultraktorer vid virkestransport vintertid. Skogen nr 1. Stockholm.
- 1952 b. Polannetie. Metsätehon tiedoitus n:o 69. Helsinki.
- Samset, Ivar 1951. Jordbrukstraktor på snopakket vei. Skog-eieren nr 10. Oslo.
- Simola, Pauli 1950. Pinotavaran teko palstatien varteen. Metsätehon tiedoitus n:o 51. Helsinki.

On the Potential Uses of Agricultural Tractors in Timber Transport

SUMMARY

Collection of timber from felling areas and its initial transport are at present effected in Finland by farmers' horses released from farm work during the winter months. The increasing use of tractors in agriculture may restrict logging in the future unless the horse can be replaced by the agricultural tractor for forest haulage also. Experiments and investigations on this point have resulted e.g. in the following:

1. The ordinary agricultural tractor may be used to haul sleighs loaded with timber along forest roads even very economically provided: loading is effected at an intermediate storage site (to which timber has been horse-hauled), the tractor road has a level and firm carriage-way (is snow-ploughed), the gradients do not exceed 3...4 %, and the timber quantity to be transported is large enough to cover the amortization of the costs of construction and maintenance of the winter road.

2. In order that smaller timber quantities can be made accessible for collection by agricultural tractor

and that the timber can be taken straight from the logging area, the tractor must be equipped with rubber tracks and runners, and possibly also with a winch. In addition, the logging must be organised in such a way that the timber is stored ready along hauling compartment roads.

3. To enable the agricultural tractor to use hilly roads, it must be equipped with trailers to which the power is transmitted from the tractor, and which, with single axle type, enable the timber to be hauled direct from the logging area in conditions of fairly easy going.

The use of agricultural tractors for timber transport is one of the most important problems in the mechanization of an agriculture where small-farming predominates. Agriculture only provides work for tractors for 350...450 hours/year. If tractors are employed on forest haulage during winter months the number of hours they are employed will total approx. 1 000 annually.

