

Metsätehon

Ratsaus

n:o 41

Pinotavaran kuormaaminen autoon erillisellä kahmainnosturilla

Tutkimuksen avulla pyrittiin selvittämään ajanmenekkiä kuormattaessa 2 m pinotavaraa autoon hydraulisella kahmainnosturilla. Tutkimuskohteena oli vanhaan, etu- ja taka-akselivetoiseen autoon asennettu HIAB 176 Metsäelefantti -nosturi. Aineistoa kerättiin talvi- ja kesäolosuhteissa maan eteläpuoliskolla sijainneilla työmailla. Kuormauksen suorittivat nosturin käyttäjä ja autonkuljettaja. Kuormattava tavaraliikenne oli varastoitu tien suuntaisiin, 1.0 ... 1.5 m:n korkuisiin pinoihin.

Kuorellisen kuusipaperipuu- ja havuohutpuun kuormaamiseen kului aikaa kuormauksen yhteydessä sattuneet keskeytykset mukaan luettuina 2.2 ... 2.5 min/p-m³. Näiden tavaralajien välillä ei ollut säännöllistä eroa. Kuorellisen

koivupaperipuu- kuormaaminen näytti olevan hitaampaa, sillä vastaava aika oli 2.8 min/p-m³. Perävaunuttoman auton keskikuorma oli 16 ... 20 p-m³ ja puoliperävaunullisen 33 p-m³. Työmailla, joilla kuorellinen ja puolipuhdas havupaperipuu kuormattiin samaan kuormaan, työmaa-aika oli 1.4 min/p-m³ ja perävaunuttoman auton kuorma 22 p-m³. Että kuormaaminen sujui nopeammin kuin muualla, johtunee nosturin käyttäjän taitavuudesta, puolipuhdasta tavarankuormaamisesta ja siitä, että kuormauksen yhteydessä ei tarvinnut valita kuormattavia tavaralajeja, kuten muilla työmailla. Kahmaintaakan koko oli tavallisesti 0.7 ... 1.0 p-m³.

Tehotyöajan osuus työmaa-ajasta oli suuruusluokkaa 70 ... 85 %. Varsinai-

Metsätehon katsaus n:o 41

HEINÄKUUSSA 1964

SISÄLLYS:

	Sivu
Pinotavaran kuormaaminen autoon erillisellä kahmainnosturilla	1
Uusia hydraulisia kahmainnostureita	3
Puutavaran kuljetuksiin talvella 1963 osallistuneet autot	6
Kokorunkojuontoa Timberjack-metsätraktorilla	8
Tutkimus palstalta alkavasta pinotavaran autokuljetuksesta	10
Hakevarastoinnista tehtaalla	12

Katsauksen toimittanut Jaakko Salminen

nen kuormausta, ts. pölkkyjen siirtäminen pinosta autoon oli eniten aikaa vaativa työvaihe. Kun kuormattava tavara sijaitsi nosturin puomin ulottuvuusalueella, näytti tottuneen nosturinkäyttäjän kuormausaika olevan riippumaton kuormaus- etäisyydestä. Kuormausajan ja kuormauskorkeuden välillä ei ollut havaittavissa säännöllistä riippuvuutta. Kuormauksen keskeytykset aiheutuivat tavallisesti siitä, että nosturi joutui odottamaan kuorman sitomista sekä kuormattavan auton siirtämistä ja ajokuntoon laittamista. Taakan hajoamisesta aiheutui vähän keskeytyksiä.

Varastolla kuormauspaikalta toiselle siirtymiseen kului nosturilta aikaa kes-

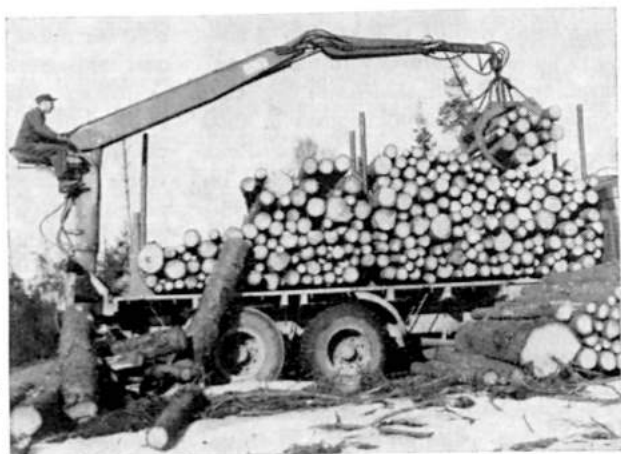
keytykset mukaan luettuina keskimäärin 0.17 min/p-m³. Sitä jouduttiin siirtämään kuormaa kohti 1.9 kertaa ja 151 m. Varastolta toiselle siirtymiseen kului päivittäin aikaa lähes 25 min ja kuormattavan auton odottamiseen lähes 45 min. Siirtymisnopeus oli 18.8 km/tunti. Työpäivän pituus oli keskimäärin 6 tuntia. Varastolta toiselle siirtymisaika ja kuormattavien autojen odotusaika riippuvat ratkaisevasti paikallisista olosuhteista.

Kun varastolla kuormauspaikalta toiselle tapahtuneet siirtymiset otetaan huomioon, saadaan erilliselle alustalle asennetun hydraulisen kahmainnosturin tuntituotokseksi kuorellista havupaperipuuta ja havuohutpuuta kuormattaessa

Uusia hydraulisia kahmainnostureita

Hydraulisella kahmaimella varusteista puominostureista on saatu hyviä kokemuksia pinotavaran kuormauksessa autoon ja traktoriajoneuvoon. Tällaiset nosturit, jotka joitakin vuosia sitten olivat verraten harvinaisia, ovat alkaneet yleistyä ja markkinoille tulee jatkuvasti uusia nosturimalleja.

Jonsereds Fabrikers Aktiebolag valmistaa lähinnä autoihin asennettavaksi tarkoitettua nosturia m/ZB. Se voidaan sijoittaa joko auton ohjaamon taakse tai auton perään. Perään asennettu nosturi, jolla kuormataan auto ja perävaunu, voidaan irrottaa kuormauksen päätyttyä ja jättää tukijalkojen varaan varastolle



Kuva 1. Jonsereds Fabrikers Aktiebolagin nosturi m/ZB.

22...24 p-m³/tunti ja kuorellista koivupaperipuuta kuormattaessa 20 p-m³/tunti. Puolipuhdasta tavaraa kuormattaessa tuotos näyttää muodostuvan suuremmaksi kuin kuorellista kuormattaessa. Nosturin käyttäjän ammattitaito näyttää vaikuttavan paljon nosturin ajanmenekkiin ja tuotokseen.

Hydraulinen kahmainnosturi voidaan asentaa myös autokohtaiseksi. SDA:n tutkimuksen mukaan erillisellä nosturilla kuormaaminen on hieman, enintään 5...10 % hitaampaa kuin autokohtaisella nosturilla kuormaaminen.

Hydraulisen kahmainnosturin avulla voidaan nopeuttaa ja keventää pinotava-

ran kuormausta käsinkuormaukseen ja mekaanisella tai hydraulisella vaijerinosturilla tapahtuvaan kuormaukseen verrattuna. Esimerkiksi kuorellista koivupaperipuuta kuormattaessa näyttää hydraulisen kahmainnosturin kuormausaika olevan Metsätehon tutkimuksen mukaan vajaat 60 % käsinkuormausajasta ja 75...80 % mekaanisten tai hydraulisten vaijerinostureiden kuormausajasta.

Hydraulisen kahmainnosturin taloudellisuutta muihin kuormaustapoihin verrattuna tullaan käsittelemään myöhemmin eri kirjoituksessa.

A. E. H.

kuorman kuljettamisen ajaksi. Irrotettava nosturia voidaan käyttää myös useassa autossa. Vakiovarusteisen nosturin puomin maksimipituus on 5.8 m. Puomin uloimmainen pää on teleskooppirakenteinen ja teleskooppiosan pituus on säädettävissä hydraulisesti. Puomin ollessa 5.8 m nosturi pystyy nostamaan 860 kg ja puomin ollessa 5 m 1000 kg. Puomin kääntösäde on 405°. Pinotavarakahmaimen ala on 0.55 m² ja tukkahmaimen 0.15 m². Taakka voidaan ottaa auton vierestä ja laskea lavalla nosturin juurelle. Nosturin varusteisiin kuuluvat hydraulisesti säädettävät tukijalat. Nosturi painaa käyttökunnossa n. 1000 kg. Hallintavivut ovat vakiomallissa maston yläosassa. Käyttäjää varten on mastoon kiinnitetty istuin. Vivut voidaan asentaa myös siten, että käyttäjä seisoo maassa auton vieressä.

AB Tico, joka meillä on aiemmin tunnettu lähinnä autokohtaisten hydraulisten vaijerinostureiden valmistajana, on hiljattain laskenut markkinoille traktoreihin asennettavan nosturin K 200. Sitä valmistetaan neljää eri mallia. Yksinkertaisin malli on taipumattomalla teleskooppirakenteisella puomilla varustettu

vaijerinosturi. Muut kolme mallia ovat taipuvalla puomilla varustettuja hydraulisia kahmainnostureita. Kaikissa näissä malleissa puomin pää on teleskooppirakenteinen. Mallissa Combi S teleskooppiosan pituus säädetään hydraulikan avulla. Muissa malleissa on mekaaninen pituuden säätö. Puomi on kiinnitetty alustalle, joka asennetaan traktorin turvakehyksen päälle. Vintturi on sijoitettu puomin tyveen. Nosturi voidaan asentaa kaikkiin traktoreihin, joissa on riittävän vahva turvakehys. Hallintavivut ovat ohjaamossa, josta nosturin asennuspaikan ansiosta on hyvä näkyvyys. Hydraulisten kahmainnosturimallien puomin suurin pituus on 5 m. Nostovoima on tällöin 500 kg. Vaijerinosturin puomi saadaan 4 m:n pituiseksi, jolloin sillä pystytään nostamaan 600 kg. Malleissa Combi ja Combi S on hydraulinen vintturi, johon mahtuu vaijeria 40 m. Vaijeri kulkee puomin sisässä. Puomin asentoa säätämällä voidaan siten nopeasti vaikuttaa vinssaussuuntaan, mistä on suurta hyötyä varsinkin harvennusleimikoissa työskenneltäessä. Vaijerin nopeus on 38 m/sek ja vintturin vetovoima n. 500 kg. Tico-kahmainnos-



Kuva 2. Tico Combi S -nosturi.

turit eroavat muista kahmainnostureista oleellisesti siinä, että puomin ja kahmainmen kääntösäde on rajoittamaton. Tämä on omiaan nopeuttamaan työskentelyä, sillä kunkin työvaiheen päätyttyä puomi ja kahmain voidaan kääntää lyhintä tietä seuraavaan työvaiheeseen. Kahmainen ala on 0.25 ja 0.5 m². Kahmain on varustettu yksitoimisella pystysylinterillä, jonka avulla sen leuat puristetaan kiinni. Leuat avautuvat kahden kierukkajousen avulla. Vaijerinosturi painaa n. 500 kg ja kahmainnosturit kahmain mukaan luettuna n. 600...675 kg.

Östbergs Fabriks AB on täydentänyt nosturivalikoimaansa laskemalla markkinoille ÖSA-79 ja ÖSA-69 -traktori-nosturit. Ensiksi mainittu nosturi asennetaan traktorin turvakehyksen päälle ja viimeksi mainittu turvakehyksen takaosaan. Nosturit vaativat näin ollen vahvarakenteisen turvakehyksen. ÖSA-79 -nosturia on saatavissa 5.0, 5.5, 6.0 tai 6.5 m:n puomilla. Nostovoima on 6.5 m:n puomilla 770 kg ja 5 m:n puomilla 1000 kg. ÖSA-69:n ulottuvuus on

rajoitetumpi ja nostovoima vähäisempi. Sitä on saatavissa 4.0 ja 4.5 m:n puomilla. Lyhyemmällä puomilla varustettuna se pystyy nostamaan 635 kg ja pitemmällä 565 kg. Mallin 79 puomi kääntyy 380°. Mallia 69 toimitetaan joko 280° tai 380° kääntyvällä puomilla. Kahmainta voidaan molemmissa malleissa kääntää 300°. Kahmainen leuat avautuvat makaavan avaaajasylinterin ansiosta tavallista enemmän. Leukojen suurin kärkiväli on nimittäin 1.4 m. Suuremman nosturin kahmainen ala on 0.5 m² ja pienemmän 0.35 m². Kahmainen leuat puristuvat limittäin niin, että yksikin pölkky pysyy niiden välissä. Taakka voidaan ottaa aivan traktorin vierestä. Ko. nosturit painavat n. 1400 ja n. 725 kg. Nostureihin on lisävarusteena saatavissa hydraulinen vintturi. Isompi nosturi voidaan varustaa hydraulisilla tukijaloilla. Pienempään nosturiin on saatavissa traktorin ja perävaunun aisan välinen tukisylinteri. ÖSA-79:n toimintaa hoidetaan käsin tai sähköisesti. Käsin hoidettavat hallintavivut on sijoitettu



Kuva 3. ÖSA-69
-nosturi.

Puutavaran kuljetuksiin talvella 1963 osallistuneet autot

Puutavaran kuljetuksiin osallistuneiden autojen määrän ja laadun selvittämiseksi kerättiin Metsätehon toimesta helmikuussa 1963 tilastoa Metsätehon jäsenten ja metsähallinnon kuljetuksissa käytetyistä autoista. Vastaavanlaista tilastoa kerättiin talvella 1957 ja 1961. Tilasto antaa hyvän kuvan puutavara-autoista, sillä se sisältää lähes kaikki mainittujen kuljetuksenantajien työmaille olleet autot, ja nämä kuljetuksenantajat suorittavat pääosan puutavaran autokuljetuksista. Yhdistelmänä tilaston tuloksista voidaan esittää seuraavaa.

1. Tilaston pohjalla voidaan laskea, että Metsätehon jäsenten ja metsähallinnon kuljetuksissa oli talvella 1963 vilkkaimpana kuljetuskautena yhteensä n. 3 100 kuorma-autoa.

2. Kuljetukset suoritettiin pääasiassa autourakoitsijoiden autoilla. Kuljetuksenantajien oman kaluston osuus oli 3 %.

3. Autot olivat tavallisesti kaksiakselisia. Kolmiakselisten autojen osuus oli vain 6 %. Kaksiakselisten autojen enemmistö oli taka-akselivetoisia. Etu- ja taka-akselivetoisten autojen osuus oli 30 %. Yli puolessa kolmiakselisista autoista oli vähintään kaksi vetävää akselia.

4. Autot olivat keskimäärin uudempia kuin maan kaikki kuorma-autot. 48 % kaksiakselisista ja 52 % kolmiakselisista autoista oli otettu liikenteeseen vv. 1961—1963. Vanhojen, yli 5 vuotta käytössä olleiden autojen osuus oli 4 %.

5. Kaksiakselinen, taka-akselivetoinen kalusto koostui lähinnä englantilaisista, ruotsalaisista ja kotimaisista autoista, osuus yhteensä 82 %. Etu- ja taka-akselivetoisten autojen yleisimmät valmistusmaat olivat Länsi-Saksa, Ruotsi ja Suomi, osuus yhteensä 94 %. Kolmiakseliset autot taas olivat peräisin ensisijassa Suomesta ja Ruotsista.

6. Puolet vv. 1961—1963, akselipainojen korottamisen jälkeen hankituista kaksiakselisista autoista oli niin suuria kuin meillä voidaan käyttää. Keskiraskaiden autojen osuus oli 37 %. 70 %:lle uusista kolmiakselisista autoista oli rekisteröity suurimpia sallittuja painoja vastaava telipaino. Kaksiakselisten autojen keskimääräinen kantavuus oli 5.9 tn, kokonaispaino 10.7 tn ja taka-akselipaino 7.2 tn. Kolmiakselisten autojen vastaavat keskiarvot olivat 8.9, 16.2 ja 12.0 tn.

7. Käytännöllisesti katsoen kaikki autot oli varustettu dieselmoottorilla. Kaksiakselisten dieselautojen keskimää-

turvakehikon päälle, jossa käyttäjälle on istuin. Sähkökäyttöisten hallintalaitteiden avulla nosturin toimintaa voidaan hoitaa ohjaamosta tai traktorin vierestä käsin. ÖSA-69:n hallintavivut asennetaan traktorin ohjaamoon. Tehdas suosittelee ÖSA-79:n asentamista ainoastaan isoihin metsätraktoreihin, joissa sen kuormausteho pääsee parhaiten oikeuk-

siinsa ja joiden vakavuus on riittävä isojen taakkojen nostamista ajatellen. Valmistaja suhtautuu epäilevästi sen asentamiseen esimerkiksi isompiin, 2.5 tn:n painoluokkaa oleviin maataloustraktoreihin. ÖSA-69 -nosturi voidaan metsätraktoreiden lisäksi asentaa keskikokoi- siin ja isoihin maataloustraktoreihin.

A. E. H.

räinen moottoriteho oli 118 hv ja kolmiakselisten 146 hv.

8. Puolet kaksiakselisista autoista liikkenei perävaunun kanssa. Huomattava osa kolmiakselisista autoista taas oli ilman perävaunua. Vetoautot olivat yleensä muita autoja maastokelpoisempia.

9. Tavallisin perävaunu oli yksiakselinen puoliperävaunu, osuus 95 %. Huomattavin osa niistä oli kyläseppien, pienten autokorjaamoiden tai autoilijoiden itsensä valmistamia. Niissä ei yleensä ollut jarruja.

10. Tukkiautot kuormattiin muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta koneellisesti. Huomattava osa pinotavarasta sen sijaan kuormattiin käsin, sillä 1/4:ssä pinotavara-autoista oli autokohtainen tai erillinen kuormauslaite. Mekaaninen puominosturi oli yleisin kuormauslaite. Hydraulisia puominostureita ja vaihtolavoja käytettiin ensi sijassa pinotavara-autojen kuormaamisessa.

11. Autourakoitsijat olivat etupäässä pienyrittäjiä, sillä huomattavinta osaa urakoitsijoiden autoista ajoivat omistajat itse tai heidän perheenjäsenensä. Autoissa oli tavallisesti yksi apumies ajovuoroa kohti.

12. Autot työskentelivät yleensä yhdessä vuorossa. Vuoroajossa olleiden autojen osuus kaikista urakoitsijoiden autoista oli 16 %. 66 % urakoitsijoiden autoista osallistui puutavaran kuljetuksiin vähintään 6 kk/v.

13. Lähes neljännes autourakoitsijoista oli vakinaisia, saman kuljetuksenantajien kuljetuksia jatkuvasti suorittavia.

14. Puolelle urakoitsijoiden autoista oli otettu vain pakollinen liikennevakuutus. Palon ja varkauden varalta vakuu-

tettujen autojen osuus oli 11 % ja sellaisten autojen osuus, joille oli otettu yhdistetty vaunuvahinko-, palo- ja varkausvakuutus, oli 38 %.

15. Kolmannes urakoitsijoiden autoista suoritettiin kuljetuksia niille määrätyn liikennealueen ulkopuolella ja runsas kolmannes autoista niille määrättyllä liikennealueella. 6 %:lle autoista oli jouduttu hankkimaan tilastotyömaalla työskentelyä varten siirtolupa.

16. Maan eri osien välisistä eroista on mainittava, että usealla vetävällä akselilla varustettuja autoja oli eniten Itä- ja Keski-Suomessa. Pohjois-Suomessa ja Pohjanmaalla kaksiakseliset autot olivat taka-akselipainonsa puolesta keskimäärin suurimpia. Perävaunujen käyttö oli yleisintä näillä alueilla. Kuormauslaitteella varustettujen autojen osuus oli suurin Pohjanmaalla. Autoja, jotka olivat osallistuneet puutavaran kuljetuksiin vuoden aikana vähintään 6 kk, oli tällä alueella suhteellisesti eniten. Siirtolupien käyttö oli Pohjois-Suomessa sekä Itä- ja Keski-Suomessa hieman yleisempää kuin muualla.

17. Verrattaessa tilastoa aikaisemmin kerättyihin tilastoihin todetaan mm., että puutavara-autojen määrä on hieman lisääntynyt. Usealla vetävällä akselilla varustetut autot ovat yleistyneet jonkin verran. Autoille ja perävaunuille rekisteröidyt kantavuudet, kokonaispainot ja akselipainot ovat jatkuvasti suurentuneet. Benssiinimoottorilla varustetut autot ovat häviämässä. Autojen moottorit ovat suurentuneet. Perävaunujen (ja kuormauslaitteiden) käyttö näyttää olevan yleistymässä. Kuormauslaitteiden käytön yleistymisen on selvimmin havaittavissa pinotavara-autojen kohdalla.

Kokorunkojuontoa Timberjack-metsätraktorilla

Metsätehon toimesta tutkittiin talvella ja keväällä 1963 kanadalaisvalmisteisella Timberjack-metsätraktorilla suoritettavaa kokorunkojuontoa. Traktori oli mallia 200 D. Työryhmänä oli 2 miestä, toinen kuljettaja ja toinen apumies, jonka päätehtävänä oli kiinnittää karsitut rungot vintturin pääköyteen. Rungot purettiin varastopaikalla telapuiden päälle, missä suoritettiin jälkikarsinta ja katkonta.

Jatkokuljetus tapahtui välittömästi autolla.

Tutkimus käsitti kaikkiaan 384 kuormaa. Kuorman keskikoko oli 1.51... 2.40 k-m³. Keskimääräinen tuotos oli eri juontoalueilla 5.92... 7.05 k-m³/h. Vastaava keskimääräinen ajokertamatka oli 204... 376 m.

Tutkimuksessa todettiin, että juontomatkan lyhentyessä ja kuorman koon



Kuva 4. Timberjack 200 D -metsätraktori.



Kuva 5. Timberjackilla juonnettaessa rungot kiinnitetään vintturin pääköyteen lyhyillä kiinnitysköysillä Esco Bardon-liukukiinnittimien ja kiinnitysköyden päissä olevien teräshelojen avulla.

sekä runkojen keskikoon ja leimikon tiheyden kasvaessa tuotos kasvaa.

Käyttötietojen perusteella laskettuina ovat Timberjack-metsätraktorin konekustannukset 12:32/h, työpalkkakustannukset 6:—/h ja kokonaiskustannukset 18:32/h.

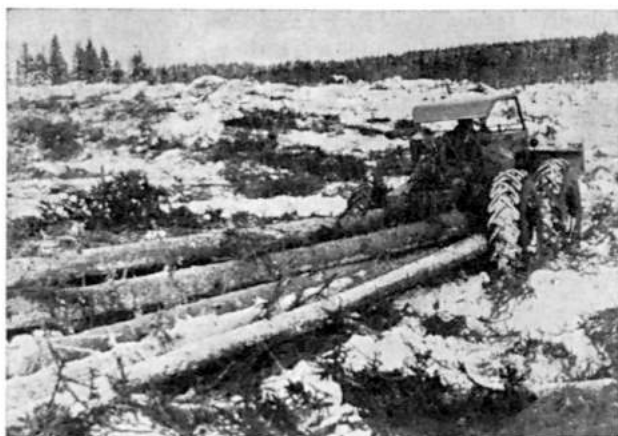
Hevosajotaksaan verrattuna todettiin juonto Timberjack-metsätraktorilla kannattavaksi, mikäli tuotos ylittää $5 \text{ k-m}^3/\text{h}$.

Yksityisten urakoitsijoiden käytössä on Timberjack-metsätraktorilla juonnettaessa mahdollista saavuttaa myös huomattavia kustannussäästöjä.

Kaikkiaan näyttää siltä, että Timberjackilla ja muilla samantyyppisillä metsätraktoreilla on käyttömahdollisuuksia Suomen metsätaloudessa.

J. S.

Kuva 6. Kokorunkojuontoa Timberjack-metsätraktorilla avohakkuualueella.



Kuva 7. Paperipuiden juontoa 1...2 p-m^3 :n suuruisina nipuinä Timberjackin taakse asennettua kehystä apuna käyttäen. Lyhyillä juontomatkoilla tämä nipujuonto on usein osoittautunut kokorunkojuontoa tehokkaammaksi.



Tutkimus palstalta alkavasta pinotavaran autokuljetuksesta

Tutkimus suoritettiin Enso-Gutzeit Osaakehtiön työmaalla Ruokolahdella. Sen tarkoituksena oli selvittää autoajo-tuotoksen riippuvuutta autopalstatiin varten kerättyjen pinotavarakasojen koosta ja leimikon tiheydestä. Lisäksi vertailtiin auton palstalta-ajoa väli-varastoaan.

Aikatutkimustuloksista todetaan, että palstalta-ajo oli molemmilla kuormaus-laitteilla (Joutsa ja HIAB Metsäelefantti) varustetuilla autoilla ajettaessa likimain yhtä paljon, 48...51 min/kuorma, hitaampaa kuin autotien varresta ajo. Palstalta-ajomaasto oli help-poa, ts. kovapohjaista, verrattain tasaista mäntykangasta.

Keskimääräisistä tuloksista nähdään myös, että kuormaus ja koko kuljetus HIAB Metsäelefantilla varustetulla au-tolla oli huomattavasti nopeampaa kuin mekaanisella Joutsa-köysinosturilla va-rustetulla autolla.

Palstalta-ajon ajanmenekki riippuu leimikon tiheydestä siten, että leimikon tiheyden kasvaessa ajanmenekki piene-nee. Palstatiin varten kerättyjen pino-tavarakasojen koon vaikutus ajanmenek-kiin on suhteellisen vähäinen, jos kaso-jen koko on yli 2 p-m³. Kasojen koon pienentyminen tästä vaikuttaa voimak-kaasti ajanmenekkiin ja siis ajotuotok-seen. Edullisin kasan koko oli tutkimuk-sen mukaan 1...2 p-m³.

Koska mekaanisen Joutsa-nosturin tuntikustannukset ovat huomattavasti HIAB Metsäelefantin vastaavia kustan-nuksia pienemmät, osoittivat laskelmat Joutsa-nosturin käytön palstalta-ajossa HIABin käyttöä taloudellisemmaksi.

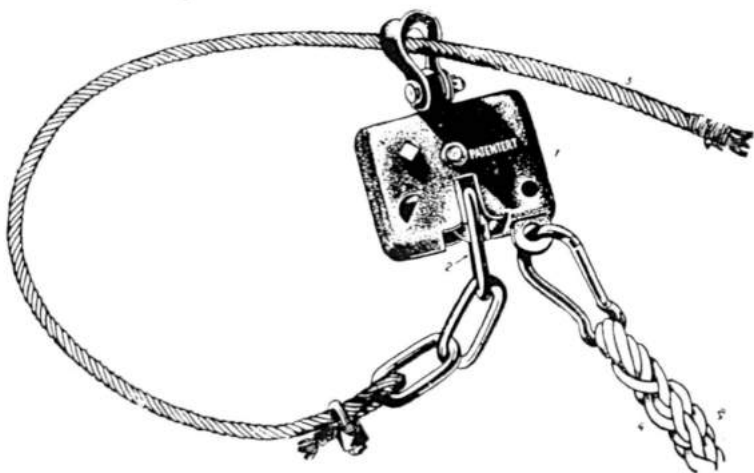
Helppoissa maastoissa on ajo suoraan palstalta taloudellisempaa kuin autotien varresta ajo. Sen sijaan vaikeissa maas-toissa tientekokustannukset suurenevat



Kuva 8. Ns. vaijeritaakan sitomiseen voidaan käyttää ruotsalaista, itses-tään laukeavaa, köydessä vapaasti liikkuvaa EIA-hylsykoukkuja köyden päässä olevine Orsa-silmukoineen.

vähitellen niin, että ennen autoajoa on taloudellisinta suorittaa juontoa jollakin maastokelpoisemmalla ajoneuvolla, esim. hevosella, traktorilla tms.

J. S.



Kuva 9. Ns. vaijeritaakan sitomiseen usein käytetty Isachsen-tyyppinen laukaistava köysilukko.



Kuva 10. Palstalta ajoa nelipyörävetoisella kuorma-autolla. Tässä kuormaus tapahtuu Joutsa-nosturilla ns. vaijeritaakkoina.

Hakevarastoinnista tehtaalla

Puutavaran varastointia hakkeena on jo kauan sovellettu monilla lämpövoimalaitoksilla, kuitulevytehtailla ym. Viime vuosina on Amerikassa siirrytty yhä enemmän hakevarastointiin myös selluloosatehtailla. Ruotsissa on äskettäin kaksi suurta selluloosatehdasta, Fiskebyn ja ASSIn tehtaot ryhtynyt hakevarastointiin.

Fiskebyn tehtaalla mäntyhake on varastoitu kahteen n. 25 m korkeaan kasaan, joista kumpikin sisältää n. 90 000 k-m³ puuta. Lisäksi on pienempi, n. 50 000 k-m³ sisältävä koivuhakekasa. Hake siirretään kaseihin joko suoraan tehdashakkureista tai sahalaiteksilta tulevista kuorma-autoista. Hakkeen valmistus metsässä tai välivarastolla ei sen sijaan ole osoittautunut taloudelliseksi. Hakkeen siirto kaseista tehtaalle tapahtuu 400 . . . 800 m pitkillä putkijohdoilla pneumaattisesti. Kuljettimet ovat amerikkalaisen Rader Pneumatics -nimisen koneliikkeen valmisteita. Haketta voidaan pitää varastoituna vain n. 2 kk, jossa ajassa sen laatu ja määrä ei ehdi muuttua. Suurin etu hakevarastoinnista on ihmisvoimaisen käsittelyn tarpeen ja siitä johtuvien käsittelykustannusten

pienentyminen. Niinpä kustannusten on laskettu olevan vain 1/3 . . . 1/2 pyöröpuuvarastoinnin kustannuksista. Etuna on myös pienempi tulipalonvaara ja siitä johtuvat alhaisemmat palovakuutusmaksut. Metsäosaston kannalta on edullista se, että puut voidaan tehtaalla puolesta toimittaa minkä pituisina tahansa.

Koska lämpöolosuhteet hakekasoissa ovat selluloosaa tuhoaville mikro-organismille hyvin edulliset, on mm. sekä Amerikassa että Ruotsissa pyritty selvittämään varastointiajan vaikutusta hakkeen laatuun.

Amerikkalaisten tutkimusten mukaan hakevarastointi soveltuu vain sulfaattimuttei sulfiittihakkeelle, jossa sen oltua pitkäähkön aikaa varastoituna syntyy värjäytymistä ja lujuusominaisuuksien huonontumista. Havupuista sulfaattihaketta voidaan varastoida Amerikan etelävaltioissa korkeintaan 4 kk ja Amerikan pohjoisvaltioissa ja Kanadassa korkeintaan 1 v. Lehtipuista sulfaattihaketta voidaan varastoida Kanadassa korkeintaan 1/2 v. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan 3 kk:n varastointi ei vielä aiheuta hakkeen laadun huonontumista.

J. S.

METSÄTEHO

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto

Osoite: Rauhankatu 15, Helsinki