METSÄTEHON TIEDOITUKSIA · METSÄTEHO REPORT

123

SUOMEN PUUNJALOSTUSTEOLLISUUDEN KESKUSLIITON METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO

HELSINKI 1956

Kokemuksia traktoriniputuksesta

Experience of Tractor Bundling

Arno Tuovinen ja Ilmari Wäre

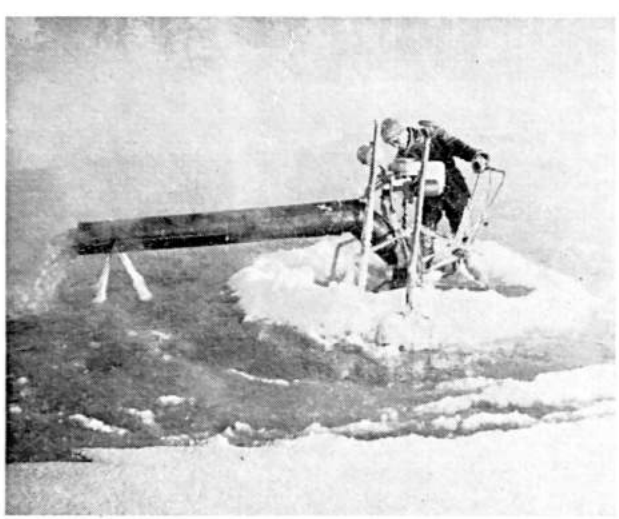
Tutkimus on suoritettu
Pienpuualan Toimikunnan toimeksiannosta
ja rahoittamana

Eripainos Paperin ja Puun n:osta 11 1956

Viime vuosina vauhtiin päässeen uuden kuljetuslajin, pyörätraktorikuljetuksen, käytölle on meidän vesistörikkaassa maassamme tärkeää, että siirtyminen maakuljetuksesta nippu-uittoon käy mahdollisimman yksinkertaisesti, kuten asia on autoniputuksen ansiosta autokuljetuksen suhteen. Ne menetelmät, joita autoniputuksen yhteydessä on totuttu käyttämään, eivät kuitenkaan ilman muuta ole sopivia, kun on kysymys pyörätraktorikuljetuksesta ja lisäksi vielä sen alalajista, traktorirekikuljetuksesta, joka on meillä tällä hetkellä etualalla ja johon huomio nyt kohdistetaan. Traktoriniputusta näin ymmärrettynä luonnehtivat seuraavat, autoniputuksesta eroavat piirteet.

1. Raskaasti kuormattujen traktoreiden liikkumiskyky on jäävarastoalueella rajoitettu, joten varastoalueen kunnossapito vaatii erikoistoimenpiteitä.
2. Pudotuskorkeus reestä jäälle on ainoastaan 70...80 cm, mikä voi tuottaa paljonkin hankaluutta.
3. Kuorman painopiste sijaitsee traktorin liikkumiskyvyn säilyttämiseksi niin edessä, että nippuina purkaminen asettaa reen kestävyyden erikoiskoetukselle.

Vaikka pyörätraktorikuljetus onkin meillä verraten uusi kuljetusmuoto, on niputuskysymyksen ratkaisemiseen tunnettu vilkasta mielenkiintoa. Niinpä *Nokia Osakeyhtiön* taholla on pyritty jo talvella 1955 traktoriniputuksen ratkaisemiseen lyhyen paperipuun osalta käyttämällä erikoisreen lavetin taaksepäin kallistusta. Tiettävästi myös eräiden yksityisten traktorinajajain toimesta on ainakin Kuhmoisissa niputettu v. 1955 pienet erät pitkää, kuorittua paperipuuta kallistuskorokkeita käyttäen. Traktoriniputusta jossakin muodossa ja ainakin sivusta vetäen on käytetty myös Ruotsissa. Tuntuu todennäköiseltä, ettei traktoriniputus voi olla tuntematon myöskään Neuvostoliitossa, koska siellä yleensä ollaan hyvin pitkällä talvisten olosuhteiden hyväksikäytössä. Mitään varmoja tietoja tästä ei kuitenkaan toistaiseksi ole. Talven 1956 aikana on meillä pyritty kehittämään tätä uutta niputusmenetelmää paitsi Nokia Osakeyhtiön myös *A. Ahlström Osakeyhtiön*, *Tampellan* ja *Metsätehon* toimesta, joista viimemainittu on saanut ko. tarkoitukseen *Pienpuualan Toimikunnalta* pienen apurahankin. Aktiivisimmin ovat kehittämistyössä olleet mukana ylimetsänhoitaja A. J. Ronkanen, metsänhoitajat Yrjö Haapanen, Olavi Karhu ja Gunnar Simell, piiriesimiehet S. Koskinen, R. Mattila ja Risto Norokorpi sekä sahateknikko L. Lauttamo.



Kuva 1. Vesityspumppu soveltuu erinomaisesti sekä alku- että jatkojäädytykseen. Kuvassa A. Ahlström Osakeyhtiössä rakennettu pumppumalli. — Kuvat Metsätehon, ellei toisin mainita.

Photo 1. A water pump does excellently for both initial and additional icing. The photo shows a pump model by A. Ahlström Oy. — The photos are by Metsäteho unless otherwise specified.

Jäävarastoalueen perustaminen ja hoito

Koska traktorityömailla käytetään nyt ja tullaan varmaan käyttämään edelleenkin lumitiivisteisiä, ns. polanneteitä ja kalusto on sen mukainen, on jäävarastoalueiden vahvistamisessa ja hoidossa käytettävä mieluimmin samaa kalustoa.

Jään vahvistamisessa ajokuntoiseksi, *perusjäädytyksessä*, traktoriniputustyömaa ei miten-kään erityisesti poikkea autoniputustyömaasta. Tässä työssä voidaan käyttää m.m. seuraavanlaisia menetelmiä. *Alkujäädytys*, jolla tässä ymmärretään luonnon muodostaman jääpeitteen (jää + lumikerros) vahvistamista traktoria ja sen vetämää jyrää kantavaksi eli n. 20 cm vahvuiseksi, suoritetaan kairaamalla tai hakkaamalla jäähän reikiä ja jälkikäsittelynä pumppuamalla jäälle vettä (kuvat 1 ja 2). Kun jäädytyksessä on päästy näin pitkälle, ei jäälle tarvitsekaan tehdä mitään, jos lunta ei sada ja on pakkasta. Jos taas lunta sataa, on suoritettava *lisäjäädytys*, so. hyvissä ajoin ennen ajon alkua on lumi tallattava joko pelkästään puoliteloilla tai lisäksi traktorijyrällä ja vesitettävä koko alue uudestaan lumen pintaan

Kuva 2. Vesityspumpun siirtämiseen tarkoitettu, sivulle liukumaton erikoisreki, joka voidaan kuljettaa henkilöauton perässä ja joka on rakennettu Nokia Osakeyhtiössä. — Valok. Pienpuualan Toimikunta.

Photo 2. A special sleigh, a type that does not skid to the side, used to move the water pump. The sleigh can be towed by a passenger car. It is manufactured by Nokia Oy. — Photo Pienpuualan Toimikunta.

asti. Toisella vesityskerralla päästäänkin jo yleensä vaadittuun jään vahvuuteen, 40...50 cm:iin.

Ennen ajon alkua vahvistettu alue on merkittävä jäähän upotetuilla viitoilla ja työnjohto on velvoitettava ottamaan selvää riittävän taajan koekairauksen avulla, että *yhtenäisen jääkerroksen vahvuus on vaaditut 40...50 cm.* Jos jää on kerroksikasta, sisällä ohutkin vesikerros, ei ajoa ole sallittava, vaikka jää olisi paljon vahvempaakin. Jään pinta ei saa jäädytyksen jälkeen jäädä liian rosoiseksi (liian vähän vettä ja liian paljon lunta), sillä traktorirekiä ei voida rosoisella jäällä tyydyttävästi kääntää ja peruutella. Jää ei myöskään saisi olla liian sileäpintaista, sillä traktori ei pääse sileällä jäällä kunnolla liikkeelle, olipa jää lumeton tai lumen peittämä.

Perusjäädytyksen jälkeen satava lumi muodostaa traktoriniputustyömailla vaikeasti ratkaistavan pulman. Lumen haittojen eliminoimiseksi on tähän mennessä käytetty useita eri menetelmiä.

Ensiksi on turvauduttu autotyömailta ja muutenkin vanhastaan tunnettuun *auraukseen*, so. varastoalueelle on aurattu vaihtelevan levyisiä (yleensä liian kapeita) väyliä, joilta käsin nippujen pudottaminen on suoritettu (kuvat 3 ja 4). Traktorityömaalle tämä menetelmä ei kuitenkaan oikein sovi, sillä kaluston määrä nousee täten tarpeettomasti ja toiseksi aurattujen väylien leveyden olisi oltava poikkeuksellisen suuri, koska lumivalliin pudottaminen ei traktorityömaalla käy ensinkään päinsä. Aurausväylän leveyden on oltava yhteen jonoon varastoitaessa vähintään 6 m (kaksi kertaa nipun leveys + tila koroketta varten) ja jos niput sijoitetaan parijonoon, 10 m. Autoniputustyömaahan verrattuna väylien leveyden kasvu nostaa auraustyön määrän ja samalla kustannukset vähintään 2...3-kertaisiksi. Samalla tämä merkitsee varastoimistiheyden pienentymistä. Suurin mahdollinen varastoimistiheys on 1-jonoisella varastolla n. 130 tukkinippua/ha ja 2-jonoisella n. 150 nippua/ha, kun taas vieri viereen pudottaminen sallii 200 tukkinippua/ha tai 5 000 p-m³ kuivaa paperipuuta/ha varastoimistiheyden. Leveiden, 6 à 10 m väylien auraamista ei hetikään aina voida suorittaa tavallisilla traktori-

Kuva 3. Varastoalueen auraus haittaa erikoisesti ankkuroimalla sivulle pudotusta, koska traktorit joutuvat ajamaan aurausvallien läpi. A. Ahlström Osakeyhtiön tukkinippuvarasto Ristiinassa.

Photo 3. Ploughing the storage area hampers especially dropping to the side by means of anchoring. The tractors have to drive through the ploughed-up banks. A. Ahlström Oy's log bundle storage at Ristiina.

Kuva 4. Siksi samalla työmaalla jouduttiin auratut kohdat lanaamaan. Kuvassa lanaustyön jälkiä, jotka ovat melko epätasaisia.

Photo 4. Consequently all ploughed spots at the same working site had to be drag-graded. The photo shows the rather uneven trails of the drag-grading work.

Kuva 5. Kuivan lumen tiivistämiseen käytetty traktorivetoinen rautajyrä m/Nokia Oy.

Photo 5. Tractor-drawn iron roller m/Nokia Oy used for the packing of dry snow.

Kuva 6. Nokia Osakeyhtiön traktorijyrän jälkiä varastoalueelle sataneessa lumessa. — Valok. Pienpuualan Toimikunta.

Photo 6. The tracks left by Nokia Oy's tractor roller in a storage area. — Photo Pienpuualan Toimikunta.

auroilla. Lisäksi aurausta vastaan puhuu myös se seikka, että erikoisesti ankkurointimenetelmää käytettäessä purkaminen auratuilta väyliltä käsin on käytännöllisesti katsoen mahdotonta, jos pyritään vähänkin säädyllisiin varastoimistiheyksiin. Joka tapauksessa aurauksen käyttö suurentaa tuntuvasti jäädytettävän varastoalueen pinta-alaa ja lisää siten kustannuksia.

Toinen vaihtoehto varastoalueelle perusjäädytyksen jälkeen sataneen lumen eliminoimisessa on polanneteiltä tuttu *lumen tiivistäminen*, johon tällä kertaa liittyy kuitenkin eräitä erikoispiirteitä. Ajon aikana vain osa varastoalueesta on kulloinkin käytössä ja muu osa on tavallisesti koskemattomana. Kun lunta varastoalueella tiivistetään, olisi koko alue jokaisella tiivistyskerralla käsiteltävä kokonaisuudessaan ja muutenkin liikenne olisi pyrittävä hajoittamaan mahdollisimman laajalle alalle. Toisen erikoisuuden muodostaa alustan laatu, mikä vaikuttaa valittavaan tiivistysmenetelmään. Jos varastoalueen jää on sileää ja sen päälle sataa kuivaa, kevyttä pakkaslunta, ei pelkällä jyräyksellä (kuvat 5 ja 6), lanauksella tai puoliteloilla ajolla hevin saadakaan tiivistettyä kerrosta yhtymään ja kiinnittymään alla olevaan jäähän niin hyvin, että traktori pääsisi lähtemään liikkeelle. Asian auttamiseksi olisi siis ilmeisesti syytä saada jään pinta perusjäädytyksen jälkeen sen verran rosoiseksi, että se edistäisi kiinnittymistä, muttei haittaisi rekien liikuttelua. Varmaan ei ole myöskään merkityksetöntä, jos pyritään jyräyksen tai lanauksen jälkeen painamaan käsitelty pinta mahdollisimman paljon kasaan. Tähän päästään jossakin määrin jo siten, että ohjataan tyhjänäajoliikenne viuhkamaisesti läpi varastoalueen, tai siten, että lumen sekoittamisen yhteydessä tai mieluimmin muutama tunti sen jälkeen käsitellään koko alue Ruotsissa SDA:n toimesta kehitetyllä lumen tiivistäjällä (»packoped»), minkä on todettu tuntuvasti lisäävän lumen kovuutta (kuva 7). Toistaiseksi meillä ei ole omia kokemuksia, eivätkä ruotsalaisten antamat tiedot ole tähän erikoistapaukseen täysin soveltuvia. Todennäköisesti tällainen erikoislaite voi kuitenkin tulla kysymykseen vain muutamilla harvoilla työmailla, koska kaluston yksinkertaisuudesta ja halpuudesta on jatkuvasti pakko pitää kiinni.

Kolmantena vaihtoehtona jäälle sataneen lumen poistamiseksi on käytetty varastoalueen *vesitystä*, minkä uudet, suuresti kehittyneet pumppumallit tekevätkin mahdolliseksi. Niinpä A. Ahlström Osakeyhtiön Ristiinan työmaalla vesitettiin 2.6 ha suuruinen lisäalue, jolla ollut 28...29 cm vahvuinen lumikerros oli ensin puoliteloin tallattu, mikä vaati 6 traktorityötuntia. Vesitykseen käytettiin ko. yhtiön suuritehoista pumppua. Kahdelta mieheltä kului työn suorittamiseen aikaa 25 t 45 min,

Kuva 7. Ruotsalainen, traktorijyrän perään kiinnitetty lumen tiivistäjä »packoped». — Valok. S.D.A.

Photo 7 Swedish snow-packer »packoped» drawn by a tractor roller. — Photo S.D.A.

so. 9 t 9 min/ha. Työ- ja polttoainekustannusten voidaan laskea olevan suunnilleen seuraavat.

Lumen polkeminen 2.3 t à 600: —	1 380: —/ha
Vesityspalkat 20 t à 200: —	4 000: —/ »
Poltto- ja voiteluaineet (bensiiniä n. 16 ltr ja voiteluöljyä n. 0.8 ltr)	800: —/ »
Yht.	6 180: —/ha

Jos lisäksi otetaan huomioon työnjohdon, vesityspumpun siirtelyn, korjausten, koron ja kuoletuksen vaatimat kustannukset, ei ole ihmettelemistä, että kertaalleen vesitys tulee maksamaan likimain 10 000: —/ha eli suurinta varastoimistiheyttä (n. 5 000 p-m³/ha) käytettäessä 2: —/ p-m³. Tällä rahasummalla alue olisi voitu jyrätä tai lanata koko talven tarvetta varten, kun taas vesitettykin alue on uusien sateiden tullessa käsiteltävä uudestaan. Vesitys tulee siis kalliiksi, ja pinnan liiallinen rosoisuus tai sileys on jatkuvana vaarana.

On esitetty myös sellainen ajatus, että varastoalue aurataan ja aurausväylien välit muutetaan polanneteiksi, joilta käsin pudottaminen olisi tavallista helpompaa, koska putoamiskorkeus saataisiin täten kasvamaan. Mahdotonta tämä ei tietenkään ole, mutta millaiset olisivat menetelmän kustannukset, on jo eri asia. Mitään kokeiluja ei ole suoritettu, joten kannattavuus on toistaiseksi arvailujen varassa.

Oman lukunsa varastoalueen hoidossa muodostaa *varastoimisjärjestys*. Varastoimista ei saa missään tapauksessa aloittaa heti varastoalueen suulta, sillä jos jää pettää ja sille nousee vettä, katkeaa ajo kokonaan. Se on sen sijaan aloitettava *vahvistetun alueen perältä tai laidoilta kiertävänä*, jolloin jään painuminen ei haittaa ajoa ja jolloin saavutetaan se suuri etu, että jokainen traktori joutuu sekä meno- että paluumatkallaan kulkemaan läpi koko varastoalueen, mikä puolestaan merkitsee pienten halkeamien syntymistä ja sitä tietä jään vahvistumista sekä varastoalueelle sataneen lumen tallaantumista. Työnjohto voi tällöin myös ohjata liikenteen kulkemaan eri väyliä hetken tarpeen mukaisesti. Tietenkin varastoimisessa on otettava huomioon myös nippuhinauksen vaatimukset, so. erillään hinattavat tavaralajit on myös varastoitava omiin osiinsa varastoaluetta.

Traktoriniputuksen vaatima tieverkosto

Talvitraktoriniputus käyttää hyväkseen ennen kaikkea polanneteitä sekä luonnollisesti myös normaaliin tapaan aurattuja tilus-, kylä- ja valtateitä, viimeksi mainittuja ainakin ylityskohdissa. Traktoriniputusta käyttäen siirrettävän puutavaran määrästä ja kuormien suuruudesta riippuvat ratkaisevasti polanneteille asetettavat vaatimukset. Koska polannetietekniikka on yleisesti tunnettu, ei tässä ole syytä siihen sen tarkemmin syventyä. Huomautettakoon vain lyhyesti seikoista, jotka tiekustannusten kannalta ovat merkittäviä. Lyhytaikaisesti voidaan suurillakin kuormilla liikennöidä pelkästään traktorin puoliteloin ja vajaakuormin perustettua polannetietä, jolloin pienten tavaramäärien ollessa kysymyksessä tienhoitokustannuksiin ei kannata eikä ole tarvis enempää uhratakaan. Kustannukset rajoittuvat tällöin pelkästään tien perustamiskustannuksiin. Pitempiaikaista liikennettä varten kaivataan polanneteillä traktorijyrän apua, jolla kätevästi ja pienin kustannuksin (traktorijyrä kytkettynä traktorireen perään tai traktorin hydraulisiin nostimiin) pystytään pitämään polannetie jatkuvassa kunnossa. Koska talvitraktoriniputus käyttää hyväkseen myös aurattuja tilus-, kylä- ja valtateitä, on näiden teiden kunnollista liikennöimistä silmällä pitäen syytä varustaa traktorireen jalakset erikoisraudoituksella, jalasten ulkoreunat leveämmällä ja paksummalla anturaraudoituksella reen sivuittaisen liikkeen, liukumisen, estämiseksi.

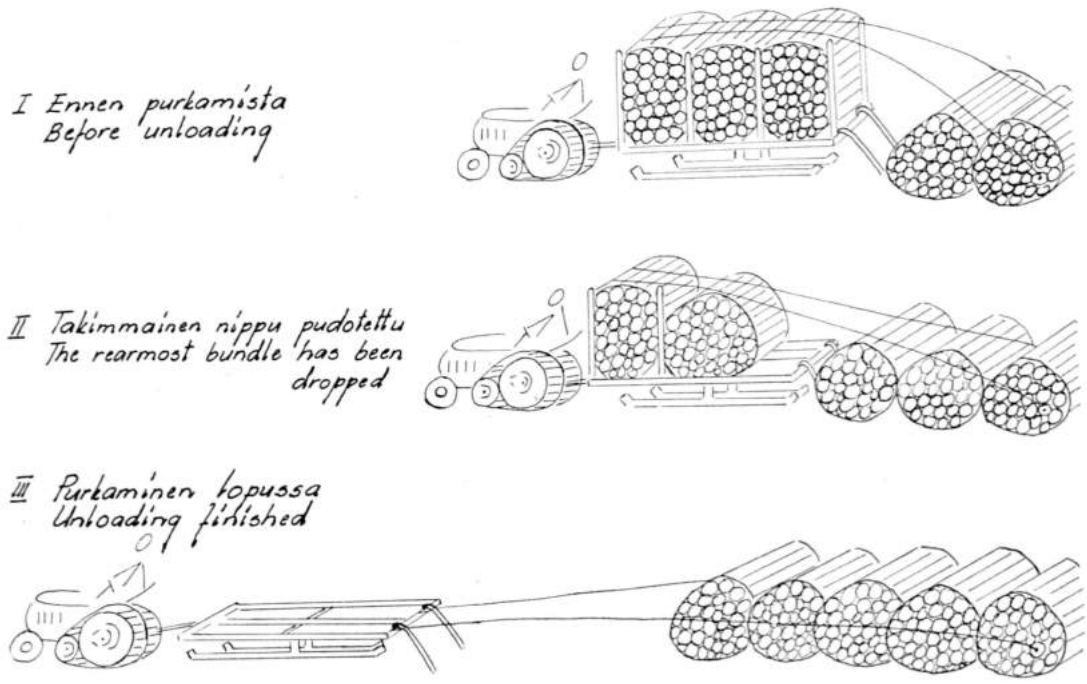
Erilaiset traktoriniputusmenetelmät

Traktoriniputuksessa tulevat kysymykseen kaikki autoniputuksessa käytetyt menetelmät, purkaminen taaksepäin joko kallistamalla tai ankkurointisysteemillä sekä purkaminen sivulle päin samoin vaihtoehdoin. Lisäksi siinä tulee kysymykseen sivulta päin vedon käyttö. Kaikkia näitä eri menetelmiä on kokeiltu talven 1956 aikana, toisia suuressa mittakaavassa, toisia taas hyvinkin vajanaisesti. Kullakin menetelmällä on omat heikkoutensa ja hyvät puolensa. Mistään yleismenetelmästä ei ainakaan tällä hetkellä voida puhua, vaan on kulloinkin ilmeisesti käytettävä sitä menetelmää, mikä puutavaran pituuden, kuorintaasteen, nipun koon ja laadun ym. tekijöiden puolesta parhaiten soveltuu kuhunkin yksityistapaukseen. Aivan samoinhan on asia autoniputuksen ja monen muun hankintatyön suhteen.

Taakse purkaminen

Taakse purkaminen soveltuu ainoastaan 2 m tai lyhyemmälle pinotavaralle, josta tehdään korkeintaan 2 m pituisia, 5...6 p-m³ nippuja. Tällaista tavaraa hinataan nippuina pääasiassa Kokemäenjoen vesistössä, mutta osittain muuallakin.

Yksinkertaisin menetelmä on ns. *ankkurointimenetelmä*, joka ei vaadi rekeen mitään erikoislisälaitteita (kuva 8) ja jonka välinekulut ovat



Kuva 8. Kaaviopiirros lyhyen paperipuun taaksepäin nippuina purkamisesta ankkurointia käyttäen. Kalustomenot ovat pienet ja niput hyviä, jos työ on kunnolla valvottu.

Photo 8. Diagram illustrating the unloading backwards of short pulpwood in bundles by means of anchoring. The expenditure on equipment is small, and the bundles good provided the work has been properly supervised.

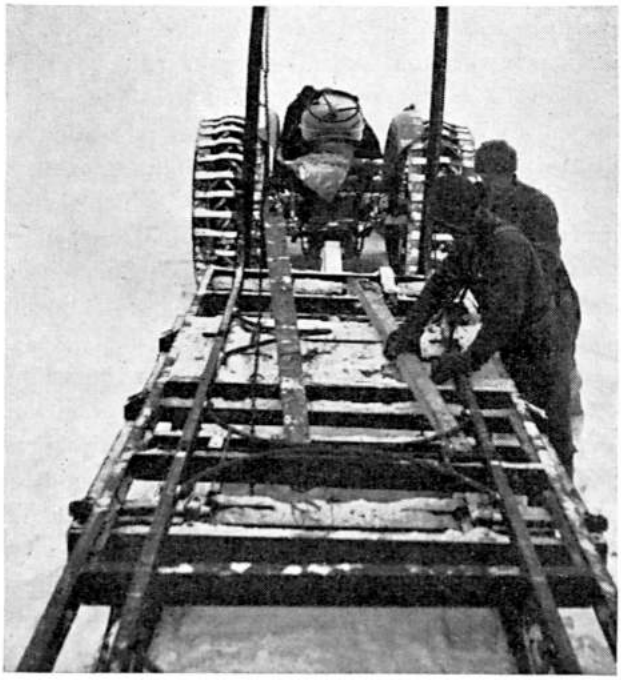
työnantajankin kannalta ihanteelliset. Hankaluuksina ovat traktorin peruutusvaikeus (traktorihan joudutaan aina peruuttamaan purkamaan ryhdyttäessä) ja ankkurivaijerin kiinnitys jäällä oleviin nippuihin. Tottumattomalle ajajalle tuottaa myös aluksi vaikeuksia saada ankkurivaijerit, reki ja traktorin ajosuunta samalle suoralle linjalle, mikä kuitenkin on aivan välttämätöntä nippujen vinoutumisen ja särkymisen estämiseksi. Työnjohdon on osattava antaa työtä aloitettaessa tarpeelliset neuvot ajajille, jotta järjestys säilyisi varastolla eikä tehtäisi kelvottomia nippuja. Mitä varusteisiin tulee, on varastolla oltava työtä varten ainakin yksi pari 20 m pituisia ankkurivaijereita, joiden molempiin päihin on kiinnitettävä valmiiksi koukut, sekä ainakin yksi pari koukkupäisiä, 1.5 m pituisia irtojoluja reen takaosaan kiinnitettäviksi.

Taaksepäin kallistamiseen, jota menetelmää Nokia Osakeyhtiö on noudattanut 2-metrisen paperipuun traktoriniputuksessa, tarvitaan lavetilla ja kippilaitteilla varustettu erikoisreki, jota voidaan käyttää myös sivulle purkamiseen. Lavetti voidaan sekä lukita että kipata reen etupäästä joko käsivintturilla tai uusimman kehittelyn tuloksena traktorista käsin voimansiirtoa käyttäen (kuvat 9—11).

Kyseisen traktorireen, joka on nk. puolirekityyppiä, rakenteesta ja mitoituksesta mainittakoon lisäksi seuraavaa. Jalakset ja pankkorakenne ovat koivua ja tukiraudoitetut. Pankko on lisäksi varustettu laakeroidulla nytkävaralla liikkeellelähdön ja peruuttamisen helpottamiseksi sekä sivu- ja pituussuuntaan tapahtuvan liikkeen rajoittajilla. Jalasten raudoituksessa on otettu huomioon myös mahdollinen sivuliukuminen aurattuja teitä liikennöitäessä. Jalasrakenne on kauttaaltaan joustava suuremman maastokelpoisuuden saavuttamiseksi. Lumilauta on nivelletty, joten jalasten eriasteinen ja erillinen taipuminen maaston vaatimusten mukaisesti on mahdollista.

Kuva 9. Nokia Osakeyhtiön traktoriniputusta taaksepäin kallistusta käyttäen. Yksi nippu on jo pudotettu ja toinen on juuri putoamassa. Kippilaite saa voimansa traktorin moottorista. Heikinlahden työmaa Pälkäneellä.

Photo 9. Tractor bundling by Nokia Oy by means of tilting backwards. One bundle has already been dropped and the other is just about to fall. The tipping device is driven by the tractor motor. Heikinlahti working site at Pälkäne.



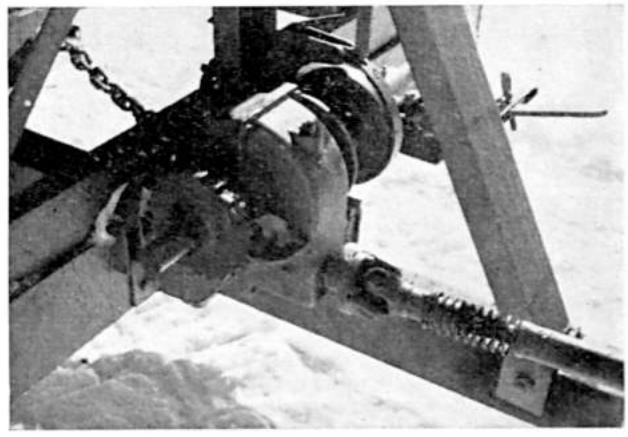
Kuva 10. Nokia Osakeyhtiön traktorireki
Photo 10. Nokia Oy's tractor sleigh

Jalasten nousuvara reen runkoon nähden on 0.40 m. Traktorireen jalasten pituus on 2.80 m ja leveys 0.18 m, pankko 8″×8″ ja pankon maavara 0.30 m. Traktorireen runko ja vetoaisa ovat valmistetut hitsaamalla tukilevyvahvistuksin n:o 14×6 U-raudasta, lavetti vastaavasti n:o 10×5 U-raudasta. Reen rungon pituus on 3.20 m, lavetin 4.50 m, vetoaisan 1.50 m. Traktorireen suurin leveys on 1.90 m. Erilliset ja irroitettavat, nipunpyöristäjillä ja lukkolaitteilla varustetut niputusraudat ovat n:o 5×2 U-rautaa, pituus 4.50 m.

Vaihtoajona tapahtuva traktoriniputus suoritetaan seuraavasti. Työmaalla on käytössä kaksi traktorirekeä, traktori kuljettajineen ja apumiehineen. Kuormaus traktorivarsitien välivarastoilla traktorirekeen nippuihin tapahtuu käsin. Ensimmäisen kuorman tekevät kuljettaja ja apumies yhdessä, seuraavat kuormat pääasiassa apumies kuljettajan vain täydentäessä kuormaa ajokierrokselta palattuaan ja kiinnitettyään traktorin täyden reen eteen vetovalmiiksi. Kuormausvarastolla tapahtuu myös lankojen (6 mm) kiinnitys ja kiristys, jonka jälkeen nippukuorma onkin valmis siirtymään jäälle. Purkamisvarastolle saavuttuaan kuljettaja ajaa traktorin nippurekineen purkamispaikalle, lyö nippujen pyöristysraudat alas, nostaa traktorin voimansiirtolaitteiden käyttämän vintturin avulla traktorireen lavetin sopivaan purkamiskulmaan, kiinnittää rautaiset purkamisjolut lavetin peräosan vastaaviin lenkkeihin (nippujen liukumiseksi töksähtämättä lavetti- ja purkamisjolut samaan liukukulmaan) sekä purkaa niput lyömällä nippulukot auki perästä alkaen yhden kerrallaan ja poistaa välikarikat siirtäen traktoria rekineen purkamissuunnassa kahden viimeisen nipun kohdalta kummallakin kerralla purkamistiheyden vaatimalle etäisyydelle. Kun kaikki niput on purettu, lasketaan jarruttamalla lavetti alas, irroitetaan purkamisjolut ja kerätään väli- ja peräkarikat sekä karikoiden kiinnityskettinki lavetille, jonka jälkeen traktori rekineen on valmis tyhjänä paluumatkalle kuormausvarastolle. Kuormausvarastolla liitetään täysi reki perään ja näin kerta kerralta jatkuen tavara siirretään kuljetusvalmiiksi jäälle.

Talvella 1955 suoritettujen aikatutkimusten mukaan (P u t k i s t o, Kalle: Tutkimuksia pyörätraktoreiden käytöstä puutavaran metsäkuljetuksessa. Teknillis-taloudellinen selvittely. Metsätehon julk. n:o 36) niputus vaati kahden miehen työryhmältä aikaa 20.1 min/kuorma (15.6 p-m³). Jos miehiä on vain yksi, kuten koneellista kallistusta käytettäessä on tarkoitus, aika on todennäköisesti hieman suurempi, vaikka koneellinen kippaus jouduttaakin työtä.

Edellä mainitussa P u t k i s t o n tutkimuksessa esitetään myös tietoja 2 m kuorellisen paperipuun purkamisesta pinoon ja heittopinoon. Jos kuorman suuruutena pidetään 15.6 p-m³ eikä varastolla tyhjänäajoa oteta mukaan ja varastolla kuormattuna-ajomatka on sama kuin niputusta suoritettaessa, pinoon purkaminen vaatii kahden miehen työryhmältä 43.8 min/kuorma ja heittopinoon purkaminen 27.2 min/kuorma. Nämä luvut paljastavat sen tärkeän seikan, että *nippuina purkaminen on ajankäytön kannalta hyvin edullista.* Lisäksi se merkitsee tuntuvaa *työn keventymistä.*



Kuva 11. Nokia Osakeyhtiön taaksepäin kallistettavan traktorireen kippi- ja voimansiirtolaitteet. — Valok. Pienpuualan Toimikunta
Photo 11. The tipping and power transmission equipment of Nokia Oy's backward-tipping tractor sleigh. — Photo Pienpuualan Toimikunta

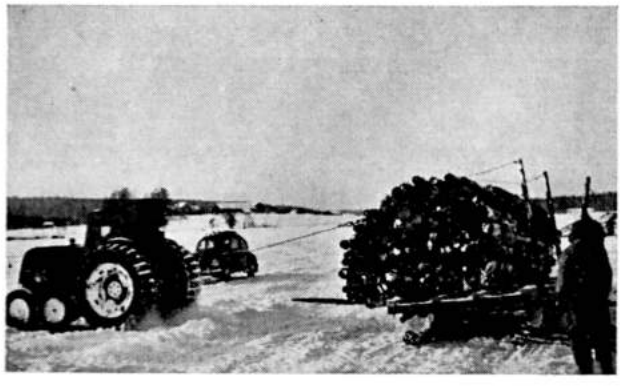
Sivulle purkaminen

Sivulle purkaminen tulee paljon useammin kysymykseen kuin taakse purkaminen, sillä näin on pakko niputtaa kaikki pitkä tavara tai jatkonipuissa oleva lyhyt tavara, mutta näin voidaan menetellä myös pienten, 2 m tavaraa sisältävien nippujen suhteen. Sivulle purkaminen voidaan suorittaa sivusta päin erillistä vetokonetta käyttäen, ankkuroimalla, vauhdissa kääntämällä ja eri tavoin kallistamalla.

Erillistä sivulta vetoa on meillä käytetty talvella 1956 suhteellisen paljon. Tämä sivuveto on ollut suurimmaksi osaksi eräänlainen hätäkeino, johon on turvauduttu, kun rekien liikkeellelähtö ei ole onnistunut nytkälaitteiden heikkouden ja oman taitamattomuuden vuoksi. Samaten on menetelty, kun muita niputusmenetelmiä käytettäessä reki on jäänyt puristukseen jään ja nipun väliin. Mutta sivulta vetoa on käytetty hyvällä menestyksellä myös varsinaisena työmenetelmänä koivuja havupaperipuusta tehtyjen yksittäis- ja erityisesti jatkonippujen pudottamisessa. Niinpä Tampellan traktorityömaalla Viitasaaren Niinilahdessa ajoi kaksi saman omistajan traktoria vaihtoajona jäälle mm. 2-metristä aisattua koivua, josta tehtiin jatkonippuja. Apumiehiä kuljettajilla ei ollut, mutta traktorit ajoivat aina peräkkäin yhdessä. Jäällä toinen kuorma ajettiin suoraan purkamispaikkaan, traktori irroitettiin reen edestä ja sen kuljettaja ajoi tyhjine traktoreineen kuorman sivulle. Samanaikaisesti toinen kuljettaja tuli myös paikalle ja kiinnitti vetovaijerin molemmissa päissä olevat koukut kuorman alareunaan, pudottamissuunnan vastaiselle puolelle ja lopuksi vetovaijerissa oleva taittopyörän koukku kiinnitettiin traktorin vetokoukkuun (ks. kuvaa 12). Varovasti vetäen ja välillä kuormaan kiinnitettyjen koukkujen sijaintia muuttaen vedettiin ja pyöräytettiin nippu reestä jäälle. Kun ensimmäinen nippu oli selvä, toinen kuormattu traktori ajoi vuorostaan purkamispaikalle, ja irtaallaan oleva traktori veti senkin kuorman nippuna jäälle. Näin menetellen säästyttiin molempien traktorien irroittamiselta ja apumiesten käytöltä jäällä.

Sivulta veto voidaan kyllä suorittaa tiukan paikan tullen ilmankin auttajaa samaan tapaan kuin edellä kuvattiin, taikka pujottamalla vetovaijerin päät kuorman ja lavetin välistä, kuten suoritettaessa taaksepäin purkamista ankkuroimalla. Viimemainittu menetelmä ei liene kuitenkaan erityisen varma, sillä pudotuksen loppuvaiheessa nippu puristaa helposti lavetin reunan alleen. Sivulta veto voidaan tietysti suorittaa erityisesti tätä tarkoitusta varten varastolla olevalla vetokoneella, esim. traktorilla, mutta niputus tulee silloin huomattavan kalliiksi eikä myöskään voida estää suurehkolla työmaalla helposti syntyvää ruuhkautumista odotteluaikoineen. Sivulta vetoa voidaan nykyisten tietojen valossa pitää sivullepurkamismenetelmistä kaikkein varmimpana. Lisäksi nippujen laatu saadaan pysymään hyvänä niputettavasta tavaralajista ja nippujen koosta riippumatta. Erityisesti on huomattava, että täten voidaan pudottaa jatkonippuja ja yleensä paperipuunippuja kuorinta-asteesta välittämättä. Päiden vinoutumiselta, mikä etenkin kuoritulla, tuoreella tavaralla johtaa helposti nippujen hajoamiseen, vältytään.

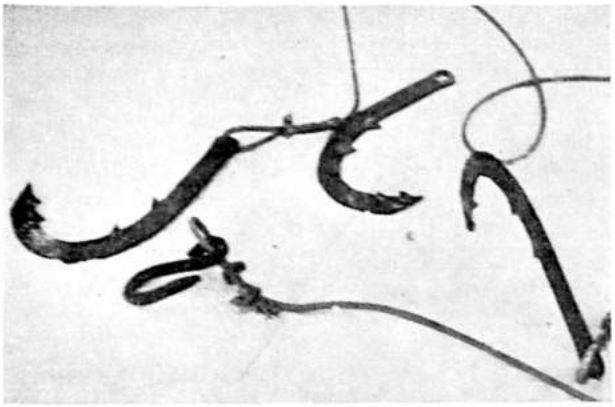
Suoritettujen aikatutkimusten mukaan saatiin ajankäytöstä Tampellan työmaalla Viitasaaren Niinilahdessa seuraavia tietoja.



Kuva 12. Traktori vetää kuormansa sivusta päin jatkonippuna jäälle. Vetovaijerin koukut on kiinnitetty pudotettavaan nippuun ja vetovaijeri on varustettu taittopyörällä. Menetelmä sopii erityisesti paperipuun niputukseen. Kuva Tampellan Niinilahden työmaalta Viitasaarella

Photo 12. The tractor pulls its irregular bundle load from the side on the ice. The hooks of the wire rope are fastened to the bundle to be dropped and the wire rope is furnished with a block. The method is suitable especially for the bundling of pulpwood. The photo is from the Niinilahti working site of Tampella, at Viitasaari

	min/kuorma
Nippulankojen sitominen	9.04
Sivupylväiden poisto	1.65
Ajo kuormattuna varastolla	2.38
Traktorin irroittaminen	2.04
Vetokoukkujen kiinnitys	1.41
» siirto	0.10
Nipun veto reestä	0.57
Traktorin kiinnitys	2.18
Reen ajokuntoon laitto	1.26
Tehotyö yhteensä	20.63
Pakollinen työtauko	1.40
Vetovaijerin irroitus reen alta (hukkatyö)	0.89
Reen irroitus nipun alta	0.70
Lepo	1.56
Keskeytykset yhteensä	4.55
Kaikkiaan	25.18



Kuva 13. Ankkurivaijerin koukkuja. Isot koukut kiinnitetään pudotettavaan nippuun, pienet taas ankkurinipun kettinkiin.

Photo 13. Hooks of the anchor wire. The large hooks are fixed into the bundle to be dropped; the small, again, are hooked into the chain of the anchor bundle.

Miehiä oli työssä kaksi ja nippuja pudotettiin 6 kpl, joista 3 kpl oli 3 m kuoritusta paperipuusta tehtyjä jatkonippuja ja loput 3...4 m kuoritusta ja kuorellisesta paperipuusta tehtyjä yksittäisnippuja. Kuormien suuruus vaihteli 16...20 p-m³. Aikaa kului siis kaikkiaan kuormaa kohti vähän yli 25 min, josta traktorin irroittaminen ja takaisin kiinnitys vaati yli 4 min. Traktoreissa oli hydrauliset kiinnityslaitteet, mikä nopeutti niiden liikuttelua.

Ankkuroimalla pudotusta on talven 1956 aikana käytetty kaikkein eniten. Täten on niputettu kuorellisia havu- ja koivutukkeja sekä jonkin verran 4 m kuorellista paperipuuta. Tämä menetelmä sopiikin parhaiten tukkinippujen tekoon, koska päiden vinoutumisesta ei silloin ole sanottavaa haittaa. Menetelmä on kuitenkin käyttökelpoinen ainoastaan edellytyksellä, että nippujen sitomiseen käytetään nippukettinkiä. Talven kuluessa tästä menetelmästä on kehittynyt kaksi hieman toisistaan poikkeavaa muunnelmaa.

A. Ahlström Osakeyhtiön suurella Ristiinan työmaalla käytettiin n. 15 m pituista, 15 mm Ø teräsvaijeria, jonka toisessa päässä oli suuri teräskoukku kuormaan pudotussuunnan vastaiselle puolelle kiinnitystä varten ja toisessa samaten mahdollisimman lujatekoinen mutta pienikokoinen koukku jäällä olevan ankkurinipun kettinkiin kiinnitystä varten (kuva 13). Ennen purkamista kiinnitettiin iso koukku kuorman alareunaan, suunnilleen kuorman painopisteen seutuville ja kun traktori ajoi purkamispaikalle, apumies työnsi pienemmän koukun ankkurinipun kettinkiin kiinni. Tämä pyrittiin tekemään traktorin liikkeellä ollessa. Kun traktori yhä ajoi eteenpäin, vaijeri kiristyi ja lopuksi pyöräytti nipun jäälle (kuvat 14 ja 15). Suoritetuissa aikatutkimuksissa saavutettiin taulukon 1 mukaisia tuloksia.

Taulukon ajat paljastavat, että niputus ankkurointia käyttäen sujuu erittäin nopeasti, jos miehet ovat kouliintuneet tehtäviinsä. Jäällä oloon käytetty aikahan oli miesten opittua tehtävänsä vain n. 11 min/kuorma, josta nipun sitominen ja sivupylväiden poisto vaativat 6 min. Kettingin sitominen ei kuitenkaan sisälly tähän aikaan. — Vertailun vuoksi mainittakoon eräitä lukuja ajankäytöstä muita purkamismenetelmiä käytettäessä. Niinpä em. P u t k i s t o n tutkimuksen mukaan kuorellisten havutukkien purkaminen välitelat-

Kuva 14. Sivulle pudotus ankkurointia käyttäen. Ankkurivaijerin koukuista toinen kiinnitetty kuormaan ja toinen ankkurinipun kettinkiin. Vaijeri on kiristynyt ja nippu alkaa luisua reestä.

Photo 14. Dropping to the side by means of anchoring. One of the hooks of the anchor wire is fixed into the load and the other into the chain of the anchor bundle. As the wire rope is tightened the bundle begins to slide from the sleigh.

Kuva 15. Nipun etupää on pudonnut ensiksi, ja nippu painaa raskaasti lavettia pyrkien murtamaan sen sivuparrun, joka tässä tapauksessa on aivan liian heikkoa tekoa. A. Ahlström Osakeyhtiön Ristiinan työmaa.

Photo 15. The front end of the bundle has dropped first and the bundle weighs heavily on the platform. This tends to break its side beam which in this case is far too weak in construction. The Ristiina working site of A. Ahlström Oy.

Taulukko 1. Ankkuroimalla sivulle pudotukseen kuluva aika. A. Ahlström Osakeyhtiön Ristiinan työmaa v. 1956.
Table 1. Time of dropping to the side by means of anchoring. Ristiina working site of A. Ahlström Oy, in 1956.

Työvaihe *Work phase*	Kuorell. tukit (alkutalvi) *Unbarked logs (early winter)*		Kuorell. tukit (lopputalvi) *Unbarked logs (rest of the winter)*	4 m kuorell. paperipuut (lopputalvi) *4 m unbarked pulpwood (rest of the winter)*		
	2 miestä *2 men*	3 miestä *3 men*	3 miestä *3 men*	1 mies *1 man*	2 miestä *2 men*	3 miestä *3 men*
	min/kuorma — *min./load*					
Nipun sitominen — *Tighing the bundle*	11.99	8.33	5.30	15.80	8.14	6.22
Sivupylväiden poisto — *Removing the side poles*	2.27	1.05	0.70	1.15	2.09	1.77
Ajo kuormattuna — *Driving loaded*	2.78	2.58	1.58	1.52	2.24	1.95
Koukkujen kiinnitys — *Fastening the hooks*	3.24	1.95	0.86	1.05	1.60	2.13
Pudotus — *Dropping*	0.24	0.17	0.08	0.10	0.08	0.09
Yhteensä — *Total*	20.52	14.08	8.52	19.62	14.15	12.16
Keskeytykset — *Interruptions*						
Pakollinen odotus — *Compulsory waiting*	8.10	5.83	—	—	—	—
Reen kiinni jäätyminen — *Freezing to the ground of sleigh*	4.20	—	—	—	—	5.90
Koukun luiskahtaminen — *Slipping of the hook*	3.76	2.41	0.33	—	4.30	5.45
Reen irroittaminen nipun alta — *Unfastening the sleigh from under the bundle*	3.02	1.51	0.75	1.95	3.05	5.10
Toisten auttaminen — *Helping the others*	1.60	—		—	0.43	—
Vaijerin irroitus — *Unfastening the wire rope*	1.56	0.51		—	—	—
Lepoaika — *Resting time*	1.31	1.27	1.48	3.89	2.02	1.07
Yhteensä — *Total*	23.55	11.53	2.56	5.84	9.80	17.52
Kaikki yht. — *All total*	44.07	25.61	11.08	25.46	23.95	29.68
Nipun keskikoko *Average size of bundle*	44 (~283j³—*cu.ft.*)		44(~303j³ *cu.ft.*)	13.6 p-m³ — *piled cu.m.*		

tomaan kasaan vaatii 300 j³ kuormalta 30.3 min, kun työryhmään kuuluu kaksi miestä ja purkamisajomatka on 1 000 m. Jos kysymyksessä on telakasoihin purkaminen, purkamisaika on suunnilleen seuraavan suuruinen.

Vieritysmatka, m	Purkamisaika, min/kuorma
5	42.4
10	48.7
15	56.2

Näiden lukujen valossa voitaneen sanoa, että *tukkien niputus pienentää purkamisaikaa vähintään 50 %*, mutta monesti hieman enemmänkin.

Taulukon luvuista näkyvät myös ne syyt, jotka ovat eniten hidastaneet niputusta. *Rekien kiinni jäätyminen* on laskettava puutteellisen kaluston (kuva 16) ja puuttuvan ajotaidon tilille. *Koukkujen irtoaminen* johtuu osittain sopimattomasta koukun koosta (kuormaan kiinnitettävä koukku ollut tavallisesti liian pieni ja kiinnityspuu vastaavasti liian suuri), ankkurikettingin katkeamisesta tai koukun murtumisesta. Koukun irtoaminen on vaarallista, sillä se tai sen osat sinkoutuvat monesti suurella voimalla kranaatinsirpaleiden tapaan (kuva 17). Ristiinan työmaalla sattuikin yksi sairaalamatkaan johtanut tapaturma koukun irrotessa ja useita kertoja oli vaara lähellä. Käytetyt koukut näyttävät kestävän parhaassakin tapauksessa vain n. 150...200 nipun pudotuksen, jonka jälkeen ne olisi syytä poistaa vaarallisina käytöstä. *Reen irroittaminen nipun alta* pysyi koko talven ajan tuntuvana hukkatyön lähteenä. Tavallisesti nipun etuosa irtosi hyvin, koska lavetin etupää pääsee painumaan alaspäin jäähän saakka, mutta nipun takapää ei aina irronnutkaan yhtä hyvin, vaan puristi nipun reunan reen lavettia vasten. Onnistuminen pudotuksessa riippui ratkaisevasti ankkurikoukun kiinnityspaikan

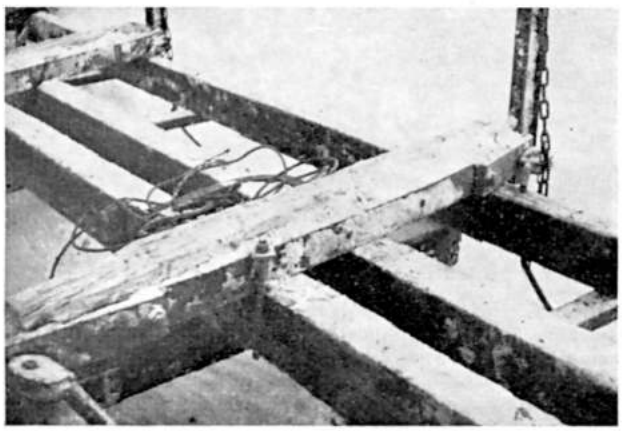
Kuva 16. Eräs suurimpia niputuksen hidastuttajia oli talvella 1956 rekien liikkeellelähtökyvyn heikkous. Pankon ja lavetin välissä käytettävät laakeroidut nytkälaitteet ovat tähän pulmaan hyvä ratkaisu.

Photo 16. One of the major factors slowing down bundling work in the winter 1956 was the poor starting quality of the sleighs. The ball-bearing jerking device between the bunk and the platform offers a good solution to this problem.

Kuva 17. Tiettävästi ainoa traktoriniputustyömailla tähän mennessä sattunut tapaturma aiheutui ankkurivaijerin koukun irtoamisesta. Kuvassa näkyy irronnut koukku ilmassa taivaanrantaa vasten. Takana oleva apumies on vaarallisessa tilanteessa.

Photo 17. The only accident, to our knowledge, that has occurred so far at the tractor bundling work sites was caused by the working free of an anchor wire hook. The hook that has become detached shows up against the horizon. The assistant at the back is in an unpleasant situation.

oikeasta valinnasta, mutta paljon myös siitä, miten hyvän vauhdin traktori ehti saada ennen vaijerin kiristymistä. Reen jääminen puristukseen aiheutui väliin myös siitä, että pankkojen yläpinnan sileys ei ollut yhtäläinen. Pankkojen päällehän on asetettava sileäpintaiset, tuoreet mäntypölkyt, joita vasten kuorman kitka on vähäinen (kuva 18). Myös kovin väärien tai tyvekkäiden tukkien sijoittaminen kuorman alaosaan johti joskus kiinni takertumiseen. Hukkatyöajoista ei kuitenkaan näy kaikkein suurin haitta, nimittäin *rekien murtuminen*, mikä helposti saa suuret mittasuhteet. Niinpä yhtenä ainoana iltapäivänä murtui peräti kolmesta reestä Ristiinan työmaalla lavetin sivuparru. Arimmiksi kohdiksi



Kuva 18. Lavetin pankot on päällystettävä tuoreilla mäntypölkyillä nipun liukumisen helpottamiseksi.

Photo 18. The bunks of the platform must be overlaid with green pine logs to improve the gliding of the bundle.

osoittautuivat purkamissuunnan puoleisten sivuparrujen keskiosat hieman reen pankon etupuolelta, mikä reen painotuksen johdosta onkin luonnollista. Lisäksi lavetin vetoaisa joutui kovalle koetukselle. Kokemusten viisastuttamina ryhdyttiinkin sivuparrujen vahvistamiseen ($6'' \times 8''$). Yleensä traktorin mukana oli liian paljon miehiä, mikä ei suinkaan jouduttanut työtä. Jos työmaalla vakituisesti oleva varastomies, joka ohjasi kuormat haluamaansa paikkaan, kiinnitti ankkurivaijerin koukun ankkurinipun kettinkiin, sujui pudotus vaivatta yhdeltäkin mieheltä. Ei edes tällainenkaan avustaminen ole loppujen lopuksi välttämätöntä, sillä jos reen liikkeellelähtö sujuu hyvin, ajaja voi pysäyttää ankkurinipun kohdalla ja suorittaa koukun kiinnityksen itsekin.

Toinen muunnelma ankkuroimalla sivulle pudotuksesta oli käytännössä koko talven 1956 ajan

Kuva 19. Ankkuroimalla sivulle pudotusta. Ankkurivaijerin päissä on isot koukut, jotka on kiinnitetty pudotettavaan nippuun. Taittopyörästä lähtee kettingin pätkä, joka on vuorostaan kiinnitetty ankkurinippuun. Aurausvalli on pahasti pudottamisen esteenä. A. Ahlström Osakeyhtiön Suovun työmaa Kuopion mlk:ssa.

Photo 19. Dropping to the side by means of anchoring. The large hooks at the end of the anchor wire are fastened to the bundle to be dropped. A length of chain hangs from the block; this hook is fixed into the anchor bundle. The ploughed-up bank is a bad obstacle to dropping. The Suovu working site of A. Ahlström Oy, in the rural commune of Kuopio.

A. Ahlström Osakeyhtiön Suovun työmaalla Kuopion mlk:ssa (kuva 19). Traktori pysäytettiin ankkurinipun kohdalla ja 15 m pituisen ankkurivaijerin suuret koukut, joita tällä kertaa oli vaijerin molemmissa päissä, kiinnitettiin kuorman etuja takaosaan. Vaijerin keskellä oli lisäksi liikkuva taittopyörä koukkuineen, johon kiinnitettiin lopuksi ankkurinipun kettingistä lähtevä kettingin pätkä. Lähtöasennossa vaijeri oli jo mahdollisimman kireällä. Vauhdin saamiseksi traktoria peruutettiin sen verran kuin vaijeri antoi myöten ja

sitten ajettiin täyttä vauhtia eteenpäin, jolloin nippu putosi jäälle. Näin menetellen nippu putosi mahdollisimman lähelle ankkurinippua ja koska veto tapahtui putoamishetkellä mahdollisimman sivulta eikä niin takaa kuin Ristiinassa, nippu pyörähti reestä paremmin eikä vinoutunut yhtä pahasti. Lisäksi ei koukkujen sijoituksessa voitu tehdä tätä menetelmää käytettäessä yhtä pahoja virheitä kuin Ristiinan työmaalla. Reen liikkuvuuden on kuitenkin oltava moitteeton. Aikaa kului kuorellisten paperipuunippujen (keskikoko 15.6 p-m³) purkamiseen seuraavasti.

	min/kuorma
Nipun sitominen	7.62
Sivupylväiden poisto	1.54
Ajo kuormattuna	0.10
Koukkujen kiinnitys	3.33
Pudotus	0.04
Reen ajokuntoon laitto	4.90
Tehotyö yhteensä	17.53
Eril. hukkatyötä	1.42
Pakollinen työtauko	0.13
Lepo	2.72
Keskeytykset yhteensä	4.27
Kaikkiaan	21.80

Työssä oli tällä työmaalla kaksi miestä, mutta tiukan tullen voidaan kyllä tulla toimeen yhdelläkin. Työ sujui hieman hitaammin kuin käytettäessä vaijeria ilman taittopyörää, mutta ero oli vain muutamia minuutteja kuormaa kohti, minkä tuloksen varmentuminen ja mahdollisesti vaaran vähentyminen voinevat korvata.

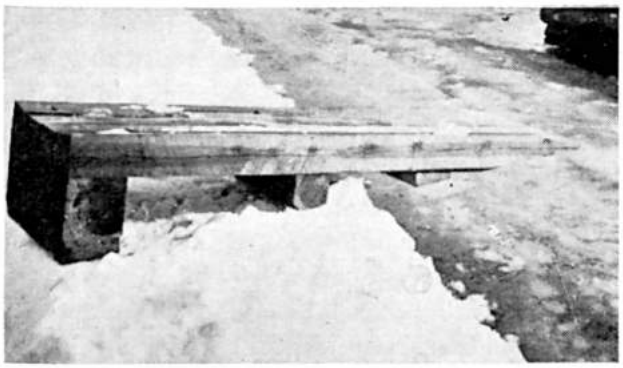
Vauhdissa kääntämällä pudotusta käytettiin talvella 1956 pienehkössä mitassa A. Ahlström Osakeyhtiön Ristiinan työmaalla kuorellisille 4 m paperipuille. Kun sivupylväät oli poistettu, traktori otti hyvän vauhdin ja käänsi yhtäkkiä jyrkästi sivulle, jolloin nippu sinkoutui vastakkaiselle puolelle. Menetelmä on työajan käytön kannalta mahdollisimman edullinen, mutta nippujen laadun puolesta epätyydyttävä, koska niput vinoutuvat pahasti. Tukkiniput eivät tahdo irrota suhteellisen mataluutensa johdosta. Menetelmään kytkeytyy myös tuntuva tapaturman vaara, koska traktori voi äkkiä käännettäessä mennä nurin. Nämä epäkohdat tekevät vauhdissa kääntämällä pudotuksen vähemmän suositeltavaksi.

Tampellan Kajamalahden työmaalla Konginkankaalla kokeiltiin suurehkossa mitassa sivulle kallistusta *nestenosturia* käyttäen. Niputettavana oli pitkää, kuorittua paperipuuta ja reissä oli kuorman takaa yhtaikaa laukaistavat sivupylväät, mitkä ovatkin tämän menetelmän perusedellytyksenä (kuva 20). Reki ajettiin ensin n. 10 cm korkuisen korokkeen päälle, nippu sidottiin ja sitten nostettiin kuormaa lavetin reunasta korokkeen kohdalla 35...40 cm. Tämän jälkeen sivupylväät laukaistiin, ja nippu putosi suoraa päätä jäälle sen painopisteen jäädessä riittävästi sivulle päin. Hyvään tulokseen vaikutti myös, että kuoritusta paperipuusta tehty kuorma oli tavallisesti leveyttään korkeampi. Nosturina käytettiin ensiksi 5 tonnin Rassant nosturia, mutta kun se ei kestänyt, 8 tonnin Dunlop nosturia. Ajanmenekistä ei ole käytettävissä mitään lukuja, mutta nosturin paikoilleen asettaminen ja käyttö on niin nopeaa, ettei pudotus viene enempää aikaa kuin ankkuroimalla pudotus taittopyörää käyttäen. Tietenkään tämä menetelmä ei ole mikään yleismenetelmä, koska se vaatii yhtaikaa laukaistavia sivupylväitä, jotka ovat traktorirekeen sijoitettuina vaurioitumiselle alttiita. Jo lyhyen käytön aikana tällaisesta oli merkkejä havaittavissa. Niput eivät nosturikallistusta käyttäen vinoudu, joten menetelmä soveltuu erityisesti paperipuille.

Lopuksi käsitellään autoniputuksessa yleisimmin käytettyä menetelmää, *purkamista kallistuskorokkeelle ajamalla*. Menetelmän kokeilut suoritettiin A. Ahlström Osakeyhtiön Suovun työmaalla Kuopion mlk:ssa aivan talven lopulla. Aluksi tuotti suuria hankaluuksia sopivan korokemallin keksiminen. Lopuksi päädyttiin korokkeeseen, jonka pituus

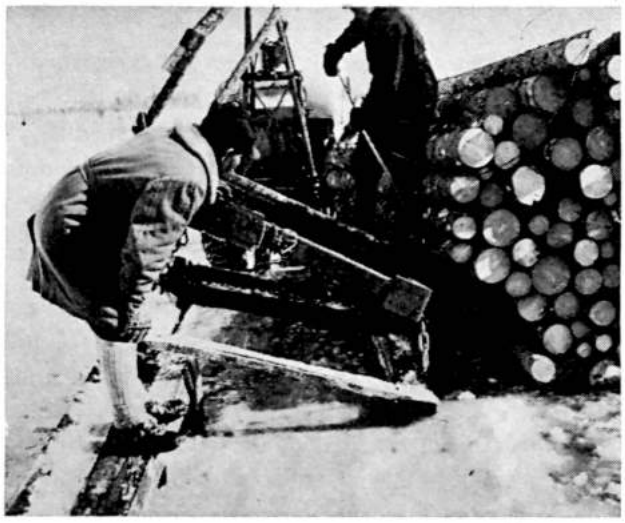
Kuva 20. Reki, jossa on yhtaikaa takaa laukaistavat sivupylväät. Kun reki oli ajanut matalalle korokkeelle ja lavetin reunaa nostettu 8 tn nestenosturilla 35...40 cm, laukaistiin sivupylväät, ja nippu putosi suoraan jäälle. Tampellan Kajamalahden työmaa Konginkankaalla.

Photo 20. A sleigh with side poles released simultaneously from behind. When the sleigh had driven up the low ramp and the side of the platform had been raised 35...40 cm by an 8-ton hydraulic jack, the side poles were released and the bundle dropped direct on the ice. The Kajamalahti working site of Tampella, at Konginkangas.



Kuva 21. Kallistamalla pudotuksessa käytetty kallistuskoroke. Pituus 2 m, leveys 50 cm, suurin korkeus 38 cm. Koroke on tehty päältä koveraksi.

Photo 21. Tipping ramp used for dropping by tipping. Length 2 m, width 50 cm, maximum height 38 cm. The ramp is concave on top.



Kuva 22. Reen jääminen nipun alle puristukseen tuottaa niin kallistuskorokkeelle ajossa kuin muissakin menetelmissä väliin hankaluutta, koska pudotuskorkeus on tavallisesti vain 70...80 cm.

Photo 22. Jamming of the sleigh under the bundle interferes with both driving to the tipping ramp and the other methods since the dropping height is usually only 70...80 cm.

on 2 m, suurin korkeus 38 cm ja leveys 50 cm (kuva 21). Se tehtiin reunoiltaan hieman keskustaa korkeammaksi reen jalasten ohjautumista silmällä pitäen. Sivupylväät poistetaan ennen korokkeelle ajoa. Traktori on ohjattava hyvässä vauhdissa korokkeen sivulta kiertäen, mutta kuitenkin niin läheltä, että reen jalakset pääsevät nousemaan korokkeelle. Jalasten noustua korokkeen päälle traktori seisautetaan nykäisemällä, jolloin nipun liikkeellelähtökitka voitetaan, ja nippu liukuu ja osittain pyörähtää jäälle. Pudotus vaatii hyvää varastoaluetta ja melkoista ajotaitoa, mutta onnistuessaan tuottaa myös hyvän tuloksen, sillä nippujen vinoutuminen näyttää jäävän vähäiseksi. Menetelmä edellyttää joko erillisiä tai riittävän joustavia jalaksia, joiden kärjet eivät saisi ottaa kiinni lavettiin korokkeelle nousun aikana. Uusimmissa rekimalleissa näin onkin jo asia. Tämän menetelmän kokeilemista on täysi syy jatkaa seuraavan talven aikana, sillä näin voitaneen niputtaa kaikenlaista puutavaraa.

Traktoriniputuksen kustannukset — traktoritaksa

Traktoriniputuksen kustannukset muodostuvat lähinnä kalustokustannuksista ja työpalkoista. Viimeksi mainittuihin voidaan näet lukea myös jäävarastoalueen ja traktoritien (polannetien) teosta ja hoidosta aiheutuvat kustannukset. Traktoritaksa on luonnollisesti johdannainen em. kustannuksista sovellettuna eri ajomatkoille ja eriasteiselle kalustolle. Traktoriniputuskustannukset ovat tietenkin eri luokkaa palsta-ajon yhteydessä kuin välivarastoajoon liittyvinä.

Seuraavassa rajoitutaan tarkastamaan traktoriniputuskustannuksia välivarastoajon yhteydessä. Välivarastoajon traktoriniputuskustannukset koostuvat seuraavista kustannusryhmistä ja -eristä.

1) Jäävarastoalueen perustaminen ja hoito
   a) Kalustokustannukset
   b) Työpalkat
2) Traktoriteiden perustaminen ja hoito
   a) Kalustokustannukset
   b) Tarvikkeet
   c) Työpalkat
3) Varsinaiset traktoriniputuskustannukset
   a) Kalustokustannukset
   b) Työpalkat

Lähdettäessä selvittelemään yllä mainittuja kustannusryhmiä todettakoon, että molemmat ensiksi mainituista kustannusryhmistä käsittävät välineitä ja töitä, jotka työnantaja useimmiten itse hankkii ja suorittaa. Viimeksi mainitun kustannusryhmän työvälineitä sen sijaan on erikoisesti alan yrittäjäkunnalla, joka myös vastaa itse työnsuorituksesta, mutta myös työnantajilla itsellään.

Jäävarastoalueen perustamis- ja hoitokustannuksista on sanottava seuraavaa. Työhön tarvittavaa kalustoa edustavat vesityspumppu siirtorekineen ja käyttäjineen, traktori puoliteloineen ja ajajineen sekä traktorijyrä. Tarkkojen tilastotietojen puuttuessa arvioitakoon perusjäädytyksen maksavan suurinta varastoimistiheyttä käytettäessä 2...4: —/pm³. Hoitokustannusten suuruus on selvästi pienempi, ellei käytetä aurausta tai vesitystä. Töiden oikeaan aikaan tapahtuva suoritus vaikuttaa suuresti kustannuksiin.

Traktoriteiden (polanneteiden) perustamis- ja hoitokustannukset vaihtelevat luonnollisesti suurestikin maastosta ja säästä sekä käytettävissä olevasta kalustosta riippuen. Ne ovat pääasiassa

työ-, kalusto- ja tarvikekustannuksia, jotka aiheutuvat traktoriteiden raivauksista, tasauksista, rumpu- ym. rakenteista, puoliteloin varustetun traktorin ja traktorijyrän käytöstä perustamis- ja hoitotöissä. Metsätehon tilastotiedustelun mukaan ne ovat vaihdelleet 1 000...7 000: —/km. Eräällä Nokia Osakeyhtiön työmaalla ne olivat 2 840: —/km.

Varsinaiset traktoriniputuskustannukset käsittävät pääosan, kuten luonnollista onkin, yllä mainittua nimeä kantavan niputusmenetelmän kustannuksista.

Puolitelapyörätraktorin ja lisävarusteisen traktorireen kiinteät ja muuttuvat kustannukset sekä työpalkat muodostavat perustan tämän ryhmän kustannuksille.

Riippuen siitä minkälaista traktoria, millaisia puoliteloja, minkälaista traktorirekeä ja lisävarusteita sekä miehitystä niputuksissa käytetään, vaihtelevat tämänkin ryhmän kustannukset huomattavasti.

Pinotavaran traktoriniputuksiin lähinnä soveltuvan kaluston, yli 2 tonnin puoliteloilla varustettujen traktoreiden (esim. Fordson Major Diesel -55) ja rautarunkoisten, konekipillä ja niputusraudoilla varustettujen rekien (kuormauskyky 18 p-m³) sekä kuljettajan ja apumiehen ollessa kysymyksessä voitaisiin tämän ryhmän kustannuksia parhaiten luonnehtia kokonaistuntikustannusten pohjalla. Saatujen kokemusten perusteella ovat kyseiset kokonaistuntikustannukset em. laatuisella kalustolla ja miehityksellä työskenneltäessä olleet suunnilleen 1 100: — suuruusluokkaa.

Traktoritaksa, joka on laskettu edellä esitettyjen kustannustekijöiden pohjalla ja normaalisten työsaavutusten perusteella sovellettu eri ajomatkoille, sisällyttämättä siihen jäävarastoalueeseen ja traktoriteihin kohdistuvia kustannuksia, on käytännössä kuitenkin johtanut välivarastoajojen ollessa kysymyksessä kulloisenkin autokuljetustaksan soveltamiseen pyörätraktorikuljetuksessa. Tähän on jouduttu lähinnä syystä, että on haluttu saada pyörätraktorikuljetukset lisääntymään. Todellisten kustannusten perusteella ja ottamalla erikoisesti huomioon, että edellä mainitunlaisia kuljetustehtäviä suorittavat pääasiassa maatalouden piirissä osan aikaa työskentelevät pyörätraktorit, on ilmeistä, että traktoriniputuskustannukset käytössä olevan taksan muodossa ovat liian korkeat ja tuskin ajan pitkään puolustettavissa pelkästään laajentamis- ja opettelutendenssillä.

Mitä traktorikuljetustaksoihin varsinaisiin palsta-ajoihin liittyvinä tulee, lienevät ne harjoittelulisineen kohdallaan käytännön kokemustenkin valossa.

Traktoriniputuksella saavutettavissa olevat käsittely- ja kuljetustaloudelliset säästöt

Traktoriniputus luo mahdollisuudet käsittelykustannusten pienentämiseen sivuuttamalla tavanomaiset puutavaran käsittelykerrat joko osittain tai kokonaan hankinnan varastoimis-, kuormaus- ja purkamisvaiheissa. Erikoisesti on huomattava, että nk. nippuluovutusmenettelyn kehittyessä traktoriniputusmenetelmä tarjoaa puutavaralle suoran käsittelylinjan kaukokuljetusvalmiissa muodossa metsästä kuljetusväylille siirryttäessä.

Kuljetustaloudellista säästöä tuo traktoriniputusmenetelmän soveltaminen puutavaran hankinnassa mukanaan useassakin mielessä. Puhtaimmassa muodossaan, palsta-ajon yhteydessä, traktorin käyttö korvaa hevosen kokonaan ja välivarastoajonkin yhteydessä supistaa hevoskannan minimiinsä rajoittamalla sen toiminnan korkeintaan peruskilometriltä tapahtuvaksi juontoajoksi traktorivarsiteille. Yhdistelmäkuljetusten suhteen on huomattava, että traktorin käyttö vetovälineenä lyhentää huomattavasti kokonaisajomatkoja metsästä kaukokuljetusreiteille. Lisäksi ovat pyörätraktorit (dieselkäyttöiset) jo sinänsä niille soveltuvissa käyttötapauksissa huomattavasti taloudellisempia muihin moottoriajoneuvoihin verrattuina. Koska traktorikuormien kokoa kaiken lisäksi voidaan suoraan verrata normaalin kuormaautokannan kuormauskykyyn, on tällä seikalla traktoriniputusten kannalta sitäkin suurempi kuljetustaloudellinen merkitys.

Traktoriniputuksen hankintateknillinen merkitys

Puutavaran hankinnan rationalisoinnin kannalta on merkitystä kaikilla sellaisilla toimenpiteillä, jotka pyrkivät yksinkertaistamaan hankintatekniikkaa ja sitä tietä hankkimaan kustannussäästöjä.

Traktoriniputuksen nimenomaisina etuina sen hankintateknillistä merkitystä arvosteltaessa olisi mainittava seuraavat seikat.

1) Traktoriniputus hankkii kustannussäästöjä puutavaran eri käsittely-, kuljetus- ja varastoimisvaiheissa tehden puutavaran hankinnan työvaiheet helpommiksi, joutuisammiksi ja joustavammiksi.
2) Luonteensa puolesta traktoriniputusmenetelmä soveltuu erittäin hyvin yhdistelmäkuljetuksiin ja on niin muodoin liitäntäkelpoinen sekä maa- että vesitiekuljetuksiin, hankkien siten huomattavia kuljetustaloudellisia säästöjä kokonaisajomatkojen lyhentymisen sekä traktorin omien taloudellisten käyttöominaisuuksien muodossa.

3) Traktoriniputus tasoittaa voimakkaasti niputuksen työnmenekkiä.
4) Traktoriniputus tasaa yleistä kuljetusvälineiden kysyntää, jakaa ne oikein ja kuljetustaloudellisesti sopiville matkoille ja tehtäviin sekä pitää täten kuljetustaksoja kurissa vapauttaen lisäksi puutavaranhankkijan huomattavista kylä- ja tilustiekorvauksista sekä varastonvuokrista.
5) Traktoriniputusmenetelmän soveltaminen nopeuttaa hinauksia hankkien siten välillisiäkin kustannussäästöjä puutavaran hankinnassa.
6) Traktoriniputus vähentää hankintatehtäviin muuten kiinnitettävän henkilöstön ja kaluston määrää.
7) Traktoriniputus helpottaa ja yksinkertaistaa työnjohdon valvontatehtäviä.
8) Lisäksi traktoriniputus tarjoaa maataloudelle sen kipeästi kalustolleen kaipaamaa lisätyötä parantaen siten metsätalouden yleistä työvoimatilannetta.

Loppupäätelmät

Suoritetut kokeilut ovat osoittaneet, että traktoriniputus rekikuljetuksen yhteydessä on ratkaistavissa lukuisilla eri tavoilla, joiden haitat ja hyvät puolet ovat voineet käydä esille vain rajoitetussa mitassa, koska kokemukset perustuvat osittain liian lyhytaikaisiin kokeisiin. Suuntaviivoina tulevien talvien jatkokokeiluja varten mainittakoon seuraavat pääseikat.

1. Jäävarastoalueelle satavan lumen käsittelyssä auraus ei ole suositeltava keino kalleutensa ja niputusta haittaavien vaikutustensa johdosta. Todennäköisesti lumi on saatava tiivistetyksi, mutta siinä käytettävät menetelmät eivät vielä ole lopullisesti kiteytyneet.

2. Traktoriniputuksen tarvitseman tieverkoston suhteen huomautettakoon, että pienehköjä puutavaramääriä ajettaessa voidaan mainiosti tyytyä yksinkertaisiin ja hoitamattomiin polannetietyyppeihin suurempien säästöjen aikaansaamiseksi tiekustannuksissa. Oikea-aikaiseen tienperustamiseen ja kaluston varaamiseen tarkoitusta varten on aina kiinnitettävä riittävästi huomiota kuljetusten taloudellista onnistumista silmällä pitäen.

3. Traktoriniputuksessa tarvittavan kaluston parantamiseen niin teknillisessä mielessä kuin kuormauskapasiteettiinkin nähden olisi syytä kiinnittää mitä vakavinta huomiota. Kalustonparannuksissa olisi lähinnä tavoiteltava yleisrekityyppiä, joka olisi helposti muunnettavissa myös kesäkäyttöiseksi vaihtamalla jalas- ja pankkorakenne sopivaan akselistoon. Ottaen huomioon traktoriniputuksen laajentumisen kesäkäyttöisenä niputusmenetelmänä olisi koneellisen purkamisen linjaa lyhyelle tavaralle edelleen pyrittävä kehittämään nykyistä joustavamman menettelyn aikaansaamiseksi. Reki- ja perävaunukaluston mitoituksessa olisi ehdottomasti pyrittävä kulloisenkin vetokoneen maksimikapasiteettiin. Erikoisesti olisi traktorirekien pankko- ja jalasrakenteen muokkaamiseen entistä maastokelpoisemmaksi ja nippujen sivusta purkamiseen paremmin soveltuvaksi kiinnitettävä niiden ansaitsemaa huomiota.

4. Ajajien koulutukseen ja järjestyksenpitoon varastoalueella on aiheellista kiinnittää erikoista huomiota.

5. Lyhyelle pinotavaralle, josta tehdään yksittäisnippuja, soveltuvat sekä ankkuroimalla taakse pudotus että kallistamalla taakse pudotus; jälkimmäinen menetelmä on teknillisessä mielessä rinnastettavissa suoraan autoniputukseen.

6. Pitkälle pinotavaralle ja jatkonipuille on varmin pudotustapa sivulta päin veto traktorin itsensä toimesta. Toistaiseksi hyvin vähän kokeiltu kallistuskorokkeelle ajo voi kuitenkin muodostua edullisemmaksi, mutta edellytyksenä on kuitenkin, että jalasten kärjet ja lumilauta eivät tee korokkeelle nousua mahdottomaksi. Sivulle pudotusta ankkuroimalla ja nestenosturilla kallistamalla voidaan myös käyttää, kun taas vauhdissa kääntämällä pudotus on vähemmän suositeltavaa.

7. Tukkien niputuksessa on saatu hyviä kokemuksia ankkuroimalla sivulle pudotuksesta, mutta menetelmä edellyttää nippukettinkien käyttöä. Ellei niitä ole ja erityisesti jos on kysymys kuorituista havutukeista, on pyrittävä kallistuskorokkeiden käyttöön ja ellei siinä onnistuta, käytettävä sivulta päin vetoa.

8. Nippuina purkaminen pienentää oleellisesti purkamisaikaa ja samalla keventää työtä.

9. Pitkän tavaran, rankojen ja tukkien kohdalta on koneellinen kuormaus jo ratkaistu puominosturin avulla. Lyhyen tavaran kohdalta sen sijaan on käsin tapahtuvaa kuormausta pidettävä tällä erää traktoriniputuksen työvaiheiden heikoimpana kohtana.

Koneelliseen nippukuormaukseen olisi niin muodoin lyhyen tavaran käsittelyssä kaikin keinoin pyrittävä, koskapa kyseisellä toimenpiteellä olisi mitä ratkaisevin kustannuksia alentava merkitys lyhyen tavaran traktoriniputuksissa.

10. Nippuluovutusmenettelyn kehittämiseen ja sen laajentamiseen tavaran luovutus-vastaanottovaiheissa olisi syytä kiinnittää huomiota nimenomaan traktoriniputusten yhteydessä. Nippuluovutusmenettelyhän vasta mahdollistaa ostometsistä tulevan tavaran täydellisen ja suoran hankinnan metsästä kaukokuljetusväylien varsille.

Experience of Tractor Bundling

by *Arno Tuovinen* and *Ilmari Wäre*

SUMMARY

The widespread use of wheel tractor transport in Finland has brought with it the problem of bundling the loads transported in tractor sleigh. Experiments to solve this problem were began in 1955, but for the most part this work has been done in 1956. The companies participating were A. Ahlström Osakeyhtiö, Nokia Osakeyhtiö, Tampella, and Metsäteho.

The experiments carried out have shown that tractor bundling in connection with sleigh transport can be solved in many different ways. Their pros and cons have only been established to a limited degree because the work was based in part on very short-term experiments. Mention may be made of the following main points as lines along which further experiments might be conducted in future winters.

(1) Ploughing is not recommended as a means of clearing snow falling on the ice-based storage area. The costs are high and the effects on bundling are detrimental. It will probably be necessary to pack the snow, but by what methods has not yet been established.

(2) As regards the road network required in tractor bundling it may be pointed out that when hauling smaller quantities of timber, simple packed-snow road types, not maintained, can very well be used in order to economise in road costs. Sufficient attention must always be paid to making the roads at the right time, and to the provision of equipment for the purpose so that transport operations will be economically successful.

(3) It is advisable to pay most serious attention to improving the equipment needed in tractor bundling, both in the technical sense and also as regards load-carrying capacity. The primary aim should be a universal sleigh type, one which is easily convertible for summer use by changing the runner and bunk constructions for suitable axles. In view of the increased use of tractor bundling in summer-time an endeavour should be made to improve further the mechanised unloading procedure for short timber and so make operations more elastic. As regards sleigh and trailer equipment dimensions maximum capacity for each particular traction machine should be the aim. Particularly worthy of attention is the improvement of the bunk and runner construction to make them topographically mote serviceable and better suited for the side-unloading of bundles.

(4) Special attention should be paid to the training of drivers and the maintenance of order in the storage area.

(5) The most profitable method for short cordwood made into isolated bundles is probably dropping behind the sleigh by means of anchoring. The extensive use of dropping behind by tipping must probably be rejected on account of costs.

(6) The surest way of dropping long cordwood and irregular bundles is pulling from the side by the tractor itself. However, driving to tipping ramps, a method so far but little tried, may prove better. A condition here, however, is that the points of the runners and the snow-board do not make it impossible to climb the ramp. Dropping to one side by means of anchoring and tipping with a hydraulic jack can also be used while dropping by means of turning at speed is less recommendable.

(7) Favourable experience has been gained in the bundling of sawn logs with dropping to the side by means of anchoring, but the method presupposes the use of bundle chains. If this is not done, and especially if barked softwood logs are in question, tipping ramps should be used if possible and if this is not successful pulling from the side must be employed.

(8) Unloading in bundles essentially reduces the unloading time and facilitates the work.

(9) For long timber, bolts and logs, mechanised loading has already been introduced by means of the boom crane. As regards short timber, on the other hand, manual loading must be considered the weakest point of the work phases in tractor bundling.

Hence every attempt should be made to adopt mechanised bundle loading in the handling of short timber. This is of a decisive, cost-reducing importance in the tractor bundling of short timber.

(10) Attention should be paid, especially in connection with tractor bundling, to the development of the bundle delivery method and its increased use at the delivery and reception phases of the timber. It is the bundle delivery method alone that ensures continuous and direct timber extraction from the forest to long-distance transport routes for timber purchased standing.

Helsinki 1956, Frenckellin Kirjapaino Osakeyhtiö.