

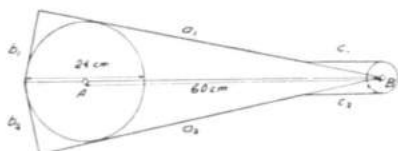
Metsätehon

Ratsaus n:o 22

YKSINKERTAINEN PINOTIHEYDEN MITTAUSKEINO

Relaskooppimenetelmän keksijä, itävaltalainen tri Walter Bitterlich on »Holz-Kurier»-lehden numerossa 42/1957 selostanut mainitun menetelmän soveltamista pyöreätä pinotavaraa sisältävien pinojen pinotiheyden määrittämiseen ja tri Yrjö Vuokila on kirjoittanut asiasta suomenkielisen selostuksen Metsälehden n:oon 12/1958. Koska asia on aivan uusi, selostettakoon sitä tässäkin.

Tarvittavaa työvälinettä voitaneen nimittää pinotiheyskiilaksi (Bitterlichin nimitys »Winkelschablone»). Meikäläiselle tavalliselle pyöreälle pinotavaralle sopiva kiila valmistetaan seuraavalla tavalla (ks. kuvaa 1). Suurehkolle pahvilevyllä piirretään ympyrä, jonka halkaisija on 24 cm. Tämän ympyrän keskipisteestä A lähtien mitataan suo-



Kuva 1. Nelikerlakiiian rakenne.

raa viivaa pitkin matka, jonka pituus on $2.5 \times 24 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$. Pistteestä B, johon täten on tultu, piirretään ympyrälle sivuajat a_1 ja a_2 sekä edelleen näitä sivuajia vasten kohtisuoraan sivuajat b_1 ja b_2 sille puolelle ympyrää, joka on kauempana pisteestä B. B keskipisteenä piirretään ympyrä, jonka halkaisija on pienempi kuin pinoissa esiintyvä pienin läpimita, normaalitavaralle esim. 6 cm. Tälle pienelle ympyrälle piirretään suoran A—B suuntaiset sivuajat c_1 ja c_2 sivuajiin a_1 ja a_2 saakka. Pisteeseen B tehdään reikä ja kuvio leikataan irti.

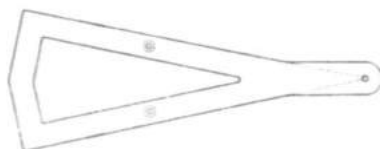
Metsätehon katsaus n:o 22

TOUKOKUUSSA 1958

SISÄLLYS

	Sivu
Yksinkertainen pinotiheyden mittauskeino	1
Tuloksia pinotiheystutkimuksista	6
Ruotsalainen moottorisahan käyttämä kuorimakone	6
Rasiin kaadetun mäntypaperipuun uimiskyky	7
Polanneteiden rakentaminen pyöräajoneuvoliikenteelle soveltuviksi	9

Täten saatua pahvikiilaa voidaan sellaisenaankin käyttää mitausvälineenä, mutta jatkuvaa käyttöä varten on parempi valmistuttaa kiila pahvimallin mukaan läpinäkyvästä 3 mm Perspex-levystä esim. kuvassa 2 esitetyn, Metsätehossa konstruoidun mallin mukaiseksi. Jos kiila on läpinäkyvä ja siihen on uurrettu näkyviin kulman kyljet (katko-
viivat kuvassa 2) myös tasapaksuun kantaosaan, ei kantaosan välttämättä tarvitse olla kapeampi kuin pienin pinoissa tavattava pölkyn läpimitta. Painon vähentämiseksi ja pölkkyjen merkitsemisen helpottamiseksi on kiilan



Kuva 2. Metsätehon toimesta valmistettu nelikertakiila.

keskiosa leikattu pois. Kiinnittämisen helpottamiseksi on sivuliuskoihin kiinnitetty kädensijat (rautakaupasta saatavat, laatikkoon tai kaapin oveen tarkoitettu, mutterilla kiinnitettävät nupivetimet). Mainittujen mittojen mukaan valmistetun kiilan pi-

tuus on sellainen, että kiila hyvin soveltuu 1.5 m:n korkuisen pinon tiheyden mittaamiseen. Edellytyksenä on, ettei pinoihin sisälly pölkkyjä, joiden läpimitta on suurempi kuin 28 cm.

Pinotiheyden mittaaminen tapahtuu seuraavasti. Kiila kiinnitetään pisteessä B olevan reiän läpi pistetyn pyöreän naskalin avulla pinon kylkeen jonkin pölkyn päähän sellaiseen kohtaan, että kiila mahtuu pyörähtämään täyden kierroksen menemättä missään kohden pinon ulkopuolelle, siis yleensä pinon korkeuden puoliväliin. Kiilaa pyöritetään hitaasti täysi kierros ja merkitään samalla viiva liidulla jokaiseen pölkkyyn, jonka läpimitta on suurempi kuin kiilan paksuus sillä kohtaa. Myös se pölkky, johon kiila on kiinnitetty, merkitään. Jos pölkyn poikkileikkaus on täsmälleen kiilan paksuinen, annetaan sille arvo $\frac{1}{2}$. Sen jälkeen lasketaan merkityiksi tulleiden pölkkyjen lukumäärä, sopivimmin niin, että tällöin vedetään poikkiviiva kiilaa pyöritettäessä tehtyihin merkkiviivoihin. Pinon kyljestä otetaan neljä tällaista »ympyräkoealaa» ja lasketaan kullakin kerralla merkityiksi tulleiden pölkkyjen lukumäärät yhteen. Summa osoittaa suoraan pinotiheyden. Jos merkittyjä pölkkyjä on neljään näytteeseen kertynyt yhteensä 73, on pinotiheysluku 0.73.

Jos pino on niin pieni, että sen kyljestä voi ottaa vain yhden näytteen, on saatu pölkkyyluku kerrottava neljällä tai otettava näyte kummaltakin puolelta pi-

noa ja kerrottava saatu pölkkyyluku kahdella. Jos pino on niin matala, ettei kiila mahdu pyörähtämään täyttä kierrosta, voidaan se kiinnittää johonkin alimman, aluspuilla lepäävän pölkkyrivin pölkkyyn ja pyörittää sitä 180° . Tällöin ilmaisee pinotiheyden kahdeksaan näytteeseen sisältyvien merkittyjen pölkkyjen summa tai neljään näytteeseen sisältyvien pölkkyjen summa kerrottuna kahdella jne. Pienen metsäpinon ollessa kysymyksessä voidaan kiila kiinnittää jompaankumpaan alakulmaan ja pyörittää sitä 90° . Kertoimet ovat tällöin kaksinkertaiset edelliseen tapaukseen verrattuina.

Menetelmä saattaa aluksi tuntua silmänkääntötempulta, mutta se on matemaattisesti perusteltavissa samaan tapaan kuin relaskoopin käyttö puuston pohjapinta-alan määrittämisessä. Kuvassa 1 esitetyn kiilan konstruktion mukaisesti tulevat pölkyt, joiden läpimitta on x cm, merkityiksi sellaisen ympyrän kehän sisäpuolelta, jonka halkaisija on $5 \times x$ cm. Voidaan laskemalla osoittaa, että ympyrän pinta-ala on $\frac{1}{25}$ halkaisijaltaan viisinkertaisen ympyrän pinta-alasta. Niin ollen jokainen pölkyn poikkileikkaus, jonka läpimitta on suurempi kuin kiilan leveys, edustaa yhtä kahdeskymmenesviidesosaa eli neljää sadasosaa sen ympyrän alasta, jolta kyseisen paksuiset pölkyt tulevat kiilaa käytettäessä merkityiksi. Merkittyjen pölkkyjen nelinkertainen lukumäärä osoittaa siten kyseisten pölkkyjen poikkileikkausten yhteisen

pinta-alan sadasosina näyteympyrän pinta-alasta. Kuvissa 1 ja 2 esitettyä kiilaa voidaan tämän vuoksi nimittää »nelikertakiilaksi».

Menetelmän edellytyksenä on, että pinon kyljessä näkyvien pölkkyjen poikkileikkausten yhteisen pinta-alan suhde pinon sivun pinta-alaan on sama kuin pölkkyjen kiintokuutiomäärän suhde pinokuutiomäärään. Kiilamenetelmä antaa niin ollen periaatteessa saman tuloksen, kuin jos pölkkyt kuutioitaisiin kappaleittain tyvi- ja latvaläpimittojen keskiarvon perusteella ja laskettaisiin täten saadun kiintokuution suhde pinokuutioon. Ennestään tiedetään, että tyvi- ja latvaläpimittojen keskiarvoon perustuva kuutiointi antaa jonkin verran oikeata suuremman kuution. Poikkeaman suuruus riippuu ennen kaikkea tavarän pi-

tuudesta. Esim. 1-metrisen tavarän kohdalla sitä tuskin tarvitsee ottaa huomioon. Pitemmille tavaralajeille voidaan tutkimuksin määrittää korjauskertoimet, ja osittain on tarvittavia tietoja jo saatavissakin aikaisemmista mitaustutkimuksista.

Ns. ohutpuun pinotiheyden määrittämistä varten voidaan valmistaa »kertakiila», joka antaa yhdellä pyörähdyksellä suoraan pinotiheyden. Tällaisessa kiilassa B-pisteen etäisyys A:sta on viisi kertaa A keskipisteenä piirretyn ympyrän halkaisija. Kiila on siis huomattavasti kaapeampi kuin edellä esitelty. Jos tällainen kiila tehdään pituudeltaan sellaiseksi, että se mahtuu pyörähtämään 1.5 m:n korkuisen pinon kyljessä täyden kierroksen, ei mitattavan tavarän joukossa saa olla 13 cm paksumpia pölkkyjä.



Kuva 3.
Pölkkyt joiden läpimitta on suurempi kuin kiilan leveys, merkitään.

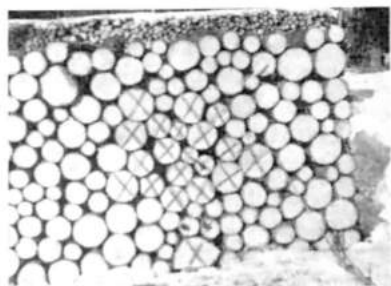
Erittäin järeää pinotavaraa mitattaessa on edellä esiteltyä nelikertakiilaa pidennettävä. Kiilaa valmistettaessa on huolehdittava siitä, että A keskipisteenä piirrettävä ympyrä on likimain yhtä suuri kuin suurin mitattavissa pinoissa esiintyvä pölkyn poikkileikkaus. Jos suurin läpimitta on esim. 38 cm, on kiilan minimipituus n. 1 m. Tällöin voidaan alle 2 m:n korkuisista pinoista ottaa ainoastaan puoliympyränäytteitä.

Ensimmäiset pistokokeet nelikertakiilalla antoivat luovutuspinolle, joka sisälsi sekä tukkirunkojen latvoista että pienemmistä puista tehtyä 1 m puolipuhdasta kuusipaperipuuta, pinotiheysluvuksi 0.74. Tämä on kolme kertaa otetun neljän näytteen ryhmän keskiarvo. Luovutuspinolle, joka sisälsi ilmeisesti ainoastaan tavallisesta paperipuuleimikosta peräisin olevaa 1 m puolipuhdasta kuusipaperipuuta, saatiin pinotiheysluvuksi 0.76. Tällöin otettiin vain yksi neljän näytteen ryhmä. Huolimattomasti pinotulle, melkein heittopinoa muistuttavalle pinolle, joka sisälsi osittain melko järeääkin 1 m puolipuhdasta kuusipaperipuuta, saatiin yhden neljän näytteen ryhmän perusteella pinotiheyslukuksi 0.73. Pinon sivun epätasaisuus ei sanottavasti vaikeuttanut mitausta. Melko huolellisesti pinotulle pinolle (kuvat 3, 4 ja 5), joka sisälsi 1 m kuorimatonta kuusipaperipuuta, saatiin vain kahteen näytteeseen (kummassakin 19 kpl) tyytyen pinotiheysluvuksi 0.76.

Pinotiheyskiilalla käytännössä



Kuva 4. Pölkkyjen laskeminen käynnissä.



Kuva 5. Laskeminen on suoritettu. Alimassa rivissä oleva suurikokoinen, epä säännöllinen poikkileikkaus tuli merkityksi, mutta tarkistuksessa se jätettiin pois, sillä kysymyksessä oli tyvipölkyn tyvipää, jossa oli osittain juurenniskaa mukana. Menetelmän keksijä ehdottaa, että tällaisessa tapauksessa hahmotellaan liidulla, millainen poikkileikkaus olisi ilman tyvipaksunnosta ja sen perusteella katsotaan, tuleeko pölkky merkittäväksi vai ei. Tässä tapauksessa pölkyn pää olisi ilman tyvipaksunnosta ollut selvästi ohuempi kuin kiilan leveys. Huomioon otettavia pölkkyjä kertyi lopuksi 19 samoin kuin toiseenkin (kuvasta vasemmalla sijaitsevaan) näytteeseen.

saavutettava mittaustarkkuus on luonnollisesti vertailevin kiintomittatutkimuksin selvitettävä, ennen kuin sitä ruvetaan tosimitälessä käyttämään. **O. M.**

TULOKSIA PINOTIHEYSTUTKIMUKSISTA

Metsäteho on suorittanut tutkimuksia pituudeltaan ja järeydeltään erilaisten paperipuiden pinotiheydestä. Tutkimustulosten perusteella ehdotetaan käsiteltujen tavaralajien kohdalla Suomen eteläpuoliskossa käytettäväksi seuraavia keskimääräisiä pinotiheyslukuja:

1 m puolipuhfaat (käsin kuoritut) sekä kuorimat- tomat koivupaperipuut ..	0.70
2 m puolipuhfaat (käsin kuoritut) sekä kuorimat- tomat koivupaperipuut ..	0.63
3 m puolipuhfaat (käsin kuoritut) sekä kuorimat- tomat koivupaperipuut ..	0.57
4 m puolipuhfaat (käsin kuoritut) sekä kuorimat- tomat koivupaperipuut ..	0.54
5 m puolipuhfaat (käsin kuoritut) sekä kuorimat- tomat koivupaperipuut ..	0.52
6 m puolipuhfaat (käsin kuoritut) sekä kuorimat- tomat koivupaperipuut ..	0.50
2 m puolipuhfaat (käsin kuoritut) pyöreät haapa- paperipuut	0.63
2 m pieniläpimittaiset (lat- vasta 7...5 cm) puoli- puhfaat (käsin kuoritut) kuusipaperipuut	0.70

2 m pieniläpimittaiset (lat-
vasta 8...5 cm) kuori-
mattomat mäntypaperi-
puut 0.64

Jos kuorimattomat koivupape-
ripuut ovat huonosti karsittuja,
lienee syytä käyttää niille yhtä
tai ääritapauksessa kahta sadan-
nosta pienempiä pinotiheysluku-
ja kuin samanpituiselle puoli-
puhtaalle tavaralle.

Pieniläpimittaisia havupaperi-
puita koskevat luvut edellyttävät,
että tavara on valmistettu etu-
päässä sellaisista rungoista, joista
ei vielä saada lainkaan normaali-
tavaraa, tai pienikokoisimpien
normaalipaperipuurunkojen lat-
voista. Jos tällaiset paperipuut
valmistetaan yksinomaan normaali-
paperipuurunkojen latvoista,
lienevät pinotiheysluvut pari kol-
me sadannesta pienempiä kuin
edellä esitetyt.

Puolipuhfaiden kuusipaperi-
puiden minimiläpimitan pienentäminen, siis entistä ohuempien
pölkkyjen ottaminen normaalita-
varan joukkoon, ei vaikuta mer-
kittävästi pinotiheyteen ainakaan
siinä tapauksessa, että leimaus-
seen sisällytetään entistä pienem-
piä runkoja.

O. M.

RUOTSALAINEN MOOTTORISAHAN KÄYTTÄMÄ KUORIMAKONE

Ruotsalaisen Partner moottori-
sahan valmistaja on rakentanut
kevyen, moottorisahan kytket-
tävän kutterikuorijan, josta on
otettu 200 kpl koesarja käytän-
nöllisiä kokeiluja silmällä pitäen.

Kuorimakoneen muodostaa kut-
terimainen kuorintaelin, joka
on lyhyellä varrella kiinnitetty
moottorisahan kytkimeen. Var-
teen on lisäksi liitetty kädensija
toista kättä varten, toisena kä-

RASIIN KAADETUN MÄNTYPAPERIPUUN UIMISKYKY

Kesällä 1957 Oy Kaukas Ab:n Lauritsalan hoitoalueessa järjestettiin eteläisellä Saimaalla sijaitsevaan Lintusaareen Ruokolahden kunnassa tavallisuudesta poikkeava koneellistettu työmaa. 2.2 m pituisena hankittu mäntypaperipuu juonnettiin siellä pääosaksi nelipyörävetoisella Stier pyörätraktorilla saaren rantaan sijoitetun Veikko II kuorimakoneen äärelle, kuorittiin koneellisesti ja välittömästi kuorinnan jälkeen siirrettiin pitkittäiskuljettimella veteen irtolautaksi. Viikon aikana n. 200 p-m³ suuruiseen irtolauttaan kertyneet puut hinattiin läheiselle niputuspaikalle ja tehtiin kaksoisnipuiksi yhden päivän aikana 4-metrisiä sidepuita hyväksi käyttäen. Jotta tämä kaikki olisi ollut mahdollista, pyrittiin männyt kuivattamaan rasiinkaadon avulla.

densijana on moottorisahan kädensija. Kutteri soveltuu erikokoisesti 8...12" läpimittaisille puille. Koko laite painaa n. 15 kg. Moottorisahan terälevyn vaihtaminen kuorintaelimeen kestää n. 1 min.

Suoritettujen kokeilujen mukaan kuorinnan laatua pidetään hieman käsin kuorinnan laatua parempana. Pienet oksantygät poistuvat helposti. Oksankyhmyt ja mutkaisuus eivät vaikeuta kuorintaa. Puunhukkaakin syntyy paikoitellen. Kuorintateho on sulalla puulla likimain sama kuin kuoripetkelettä käytettäessä, mutta jäätäneellä puulla hieman no-

Hakkuualueen metsä oli puhdasta VT:n männikköä, ikä n. 70 v. Alkuperäisen leimauksen mukaan mäntypaperipuurungoista saatava puumäärä oli n. 1 500 p-m³, mutta heinäkuun lopulla 1957 sattuneen myrskytuhoon johdosta puita kaatui runsaasti lisää, niin että kokonaishakkuumääräksi tuli n. 2 300 p-m³. Myrskytuhopuut, joista suurin osa oli kaatunut juurineen, kaadettiin nekin rasiin. Normaali-puiden rasiinkaato suoritettiin kahdessa osassa, ensiksi 11. 6. lähtien n. viikon ajan ja 3 viikon tauon jälkeen taas viikon ajan. Kaato päättyi 20. 7. Karsiminen, katkominen ja juonto aloitettiin 8. 7. Myrskytuhopuiden rasiinkaato taas suoritettiin 5.—31. 8. välisenä aikana. Rasissaoloajan pituus vaihteli täten 4 viikosta 2 kuukauteen. Karsinnan ja katkaisun jälkeen pölkyt joutuivat



Kuva 6. Partner moottorisahaan asennettu kuorimakone.

peampi. Koneen käytöstä onkin etua lähinnä jäätäneen puun kuorinnan helpottumisesta johtuen.

J. S.

olemaan kuorellisina metsässä hyvin lyhyen aikaa, koska pölkytys, juonto ja konekuorinta oli suunniteltu yhtenäiseksi työketjuksi. Kuorittuina pölkyt olivat ennen veteen joutumistaan vain muutaman sekunnin. Näin ollen pölkyt olivat käytännöllisesti katsoen suoraan rasiinkaadon jäljiltä.

Elokuun alussa (8. 8. 1957) selvitetiin Metsätehon toimesta

suoraan kuljettimelta tulevien pölkköjen uimiskykyä mittaamalla kunkin pölkyt latvapäästä sen läpimitta, sydänpuun läpimitta ja veden päällä olevan osan korkeus. Kuoritut pölkyt oli kaadettu rasiin 11.—16. 6. 1957, joten niillä oli takanaan yli 7 viikon rasi aika. Aineiston suuruus oli 739 kpl ja läpimittajakaantumista valaisevat seuraavat luvut.

Latvaläpimitta, cm

	5...7	8...10	11...13	14...16	17	Yhteensä
%	12	41	31	13	3	100

Pölkyt olivat siis erittäin pieniläpimittaisia, sillä 10 cm vahvuisia tai pienempiä oli 53 % kappaleluvusta. Sydänpuuta pölkyissä oli myös erittäin vähän, sillä niistä oli tasan 50 % sellaisia, jotka sisälsivät sydänpuuta alle 40 % latvaläpimitasta. Pienet pölkyt kuuluivat erittäin suurelta osalta sydänpuuköyhiin, kuten on tavallista, koska runkojen latvaosat sisältävät tavallisesti vähemmän sydänpuuta kuin rungon muut osat.

Vaikka pölkyt olivatkin siis

pieniä ja vähän sydänpuuta sisältäviä, oli niiden tilavuuspaino silti niin pieni, ettei uponneita ja rampoja tullut yhtään, mitä näinkin suuressa aineistossa on pidettävä erinomaisena tuloksena ja hyvänä osoituksena rasiinkaadon merkityksestä.

Huonosti uivia pölkköjä, mikä tässä merkitsee veden päällä olevan osan korkeuden olevan alle 5 % pölkyt läpimitasta, oli kyläkin verraten paljon, kuten seuraavat luvut ilmaisevat.

Latvaläpimitta, cm

5...7	8...10	11...13	14...16	17	Keskimäärin
-------	--------	---------	---------	----	-------------

Huonosti uivia pölkköjä, %

Sydänpuuköyhät pölkyt (alle 40 % sydänpuuta)	57	66	40	54	—	55
Sydänpuurikkaat pölkyt (vähintään 40 % sydänpuuta)	31	16	8	6	—	12
Kaikki pölkyt	52	40	24	24	—	33

POLANNETEIDEN RAKENTAMINEN PYÖRÄAJONEUVO- LIIKENTEELLE SOVELTUVIKSI

Metsätalouden tarkoituksia varten rakennetuista talviteistä ovat ns. polannetiet osoittautuneet kustannuksiltaan halvimmiksi.

Polanneteiden käyttömahdollisuuksia rajoittaa kuitenkin, että nykyistä valmistustekniikkaa käytettäessä ne soveltuvat ainoastaan hevosliikenteelle, telaketjutraktoriliikenteelle sekä sellaiselle pyörätraktoriliikenteelle, jossa pyörätraktorit on varustettu puolitelaketjuilla. Vain poikkeustapauksissa polanneajoradalla voidaan liikennöidä pyöräajoneuvoilla, nimittäin

— jos ajoradalle satanut lumi

on kerros kerrokselta tiivistetty maan pinnasta alkaen niin, että se on kauttaaltaan kovettunut,

— jos lunta on ajokauden alkaessa ollut vähän (lumen laadusta riippuen enintään 30...40 cm), ja uutta lunta sataa kuljetuskauden aikana niukasti,

— jos lumen tiivistäminen on suoritettu voimakkaan suojakauden aikana, jolloin lumen vesiarvo on ollut niin suuri, että seuraavana pakkaskautena ajorata on jäätynyt vesitettyä ajorataa muistuttavaksi,

Huonosti uivat pölkyt olivat sydänpuuköyhän tavarankoukossa ymmärrettävästi yleisempiä kuin paljon sydänpuuta sisältävässä tavarassa, mutta herättää huomiota, että pieniläpimittaiset, sydänpuuköyhät pölkyt uivat näinkin hyvin. Tämä osoittaa verraten selvästi, että rasiinkaato vaikuttaa voimakkaammin kuivattavasti nimenomaan runkojen latvaosiin, jotka ovat eniten tällaisen kuivatuksen tarpeessa.

Työmaan johdon tekemien havaintojen mukaan uponneita puita näkyi 1...7 pv kestäneestä irtolautoissa olosta huolimatta hyvin vähän, vaikka irtolautan säilytyspaikalla järven pohja oli tasainen ja vesi hyvin kirkasta. Uponneiden määrän arvioitiin jääneen alle 1 %:n ja näistäkin puista saatiin nostamalla suurin osa talteen.

Rasiinkaatoa käyttämällä saadaan mäntypaperipuut siis kuivumaan niin paljon, että ne kestävät lyhytaikaisen irtaallaan vedessä säilytyksen tai irtouiton heti kuorinnan jälkeen ilman erityistä kuorittuna kuivaamista.

Larssonin rengaskehällä tehty niput olivat hyvin tiiviitä ja korkealla kelluvia eikä niistä todettu puita soluneen pois. Nippujen kuljetukset Pulp Oy:n sulfaatti-tehtaalle suoritettiin 15. 8. (vanhimmat niput tällöin 5 viikkoa aiemmin tehtyjä) ja 15. 11., jolloin vanhimmat niput olivat jo 3 kk ikäisiä. Vielä viime mainitun kuljetuksen aikana niput olivat hyvin uivia ja kiinteitä, joten voidaan sanoa, että rasiinkaadetut mäntypaperipuut eivät tuota nippuhinauksessa mitään hankaluuksia.

A. T.

- jos ajorata on vesitetty taikka,
- jos ajorataa on ennen pyöräajoneuvoliikenteen aloittamista liikennöity riittävän kauan telaketju- tai puolitelaketjuajoneuvoilla.

Kerros kerrokselta tiivistäminen tulee liian kalliiksi, vähäluminen talvi sekä suojakauden hyväksikäyttömahdollisuus ovat kovin sattumanvaraisia ja on ilmeistä, että palstateiden vesittäminen on niin ikään liian kallista, koska varsiteidenkin vesittämisen kannattavuus on kyseenalaista. Pyöräajoneuvoliikenteen järjestäminen sekundääriliikenteeksi on myös vaikeasti toteutettavissa. Näin ollen, jos mielitään saada kuorma-auto palstateille puutavaraa noutamaan ja jos toivotaan päästävän pyörätraktori-metsäkuljetuksissa eroon käyttökustannuksiltaan kalleista puolitelaketjuista, jää ainoaksi keinoksi polanneteiden rakennustekniikan kehittäminen.

Jotta tiedettäisiin, mihin suuntaan rakennustekniikkaa olisi ke-

hitettävä, on tunnettava ne tekijät, joihin lumen kovettuminen perustuu. — Lumen olennaisimmat kovettumisen edellytykset ovat seuraavat.

1. Lumen tulee olla hienojyväistä, sillä kuta hienojakoisempaa se on, sitä runsaammin muodostuu jyväten välille kosketuspintoja.

2. Sen tiheyden tulee olla mahdollisimman suuri, jotta jyväten kosketuspinnat olisivat suuret ja lukuisat.

3. Lumijyväten välissä tulee olla vettä tai vesihöyryä, joka jäätyessään liittää ne toisiinsa.

4. Lämpötilan tulee olla niin alhainen, että vesihöyry tiivistyy vedeksi ja vesi lumijyväten välissä jäätyy.

Lumen käsittelytoimenpiteiden tulee siis johtaa lumijyväten rikkijauhautumiseen, ellei lumi luontaisesti ole riittävän hienojakoista, lumen tiivistymiseen sekä lämpimien ja runsaasti vesihöyryä sisältävien, hangen pohjassa olevien lumikerrosten sekoittumiseen hangen yläosassa



Kuva 7. Kardaanivetoisen jyrä. Vaihdelaatikossa on rajoittimella estetty muiden kuin 1. ja 2. vaihteen kytkeminen. Peruutusvaihte olisi myös saatava käyttöön.

oleviin, kylmempiin lumikerrokseen.

Metsätehon kokeilut talvella 1957

Lumen sekoittamiseksi entistä tehokkaammin kokeiltiin traktorista voiman saavaa, kardaanivetoista jyrää, jonka kehänopeus oli käytetystä vaihteesta riippuen 10...20 % suurempi kuin sen edessä olevan traktorin pyörien. Lumen tehokkaampaa tiivistämistä tavoiteltiin kokeilemalla vibraatiolevyjä ja lumen muokausvälineiden vetäjänä käytettävien pyörätraktoreiden lumesakulkemiskyvyn lisäämiseksi kokeiltiin levikepyöriä sekä sukia. — Kokeet tapahtuivat pääasiassa olosuhteissa, joissa talvi-teitä ei enää rakenneta. Lukuun ottamatta yhtä kokeilupaiikkaa lumi oli jo sulamisvaiheessa sekä laadultaan alku- ja keskitalven lumesta poikkeavaa. Lisäksi havaintojen määrä on suhteellisen vähäinen. Saatuja tuloksia on näin ollen pidettävä vain orientoivina. — Tulokset antavat kuitenkin aiheen seuraaviin johtopäätöksiin.

1. Traktorista voimansa saava kardaanivetoinen polannetiejyrä sekoittaa hyvin hangen pinta- ja pohjakerrokset keskenään sekä jauhaa rikki lumijyväsia. Sen tai muun vastaavan, lunta »vispaa-van» laitteen avulla on ilmeisesti mahdollisuus saada syntymään entistä kantavampi polanneajorata sellaisesta lumesta, jonka kovettumisen minimitekijänä on lumihiuksia jäätyessään toisiinsa liittävän veden tai vesihöyryn puuttuminen. Hienojakoisen suojalumen käsittelyssä kardaanivetoinen jyrä on todennäköisesti tarpeeton.

2. Tärylevyn lunta tiivistävä vaikutus näyttää olevan voimakkaampi kuin ainoankaan aikaisemmin kokeillun laitteen. Eri-tyisesti sen vaikutus tuntuu ulottuvan syvälle, kun muiden tiivistysvälineiden vaikutus kohdistuu pääasiallisesti vain pintakerrokseen. Tavoiteltaessa paksuun hanteen entistä kantavampaa ajorataa tärylevyn käyttö näyttää antavan siihen mahdollisuuden.

3. Tehdyt havainnot antavat aiheen otaksua, että kardaanive-



Kuva 8. ABG tärylevy lumen tiivistämistä varten. Samalla laitteella on mahdollista tiivistää myös mineraalimaata.

toisen jyrän tai muun lumen sekoittajan sekä tärylevyn yhteiskäytöllä on mahdollisuuksia saada polanneajorata kuorma-autoliikennettä sekä vailla puolitelaketjuja olevien pyörätraktoreiden liikennöimistä kantavaksi. — Kokeiluja olisi kuitenkin jatkettava erilaisissa lumiolosuhteissa ja mainituilla välineillä valmistettuja teitä olisi koekuormitettava pyöräajoneuvoliikenteellä. — Autojen takapyörät olisi tällöin ehkä varustettava pintapainetta pienentävillä ja vetokitkaa suurentavilla erikoisketjuilla.

4. Pyrittäessä rakentamaan pyöräajoneuvoliikenteelle polaneteitä lumen käsittelyjärjestyksen tulisi ilmeisesti olla seuraava.

— Edestakainen ajo moottori-ajoneuvon jälkeen kytketyllä, kardanivetoisella polannetiejyrällä tai muulla lunta sekoittavalla ja jauhavalla laitteella.

— Edestakainen ajo moottori-

ajoneuvon vetämällä polannetie-
lanalla, jonka perään on kytketty tärylevy.

5. Jos lumen syvyys on enintään 50...60 cm ja se on laadultaan kuohkeata, polannetien tekovälineitä voidaan vetää puolitela-pyörätraktorilla tai levikepyörillä varustetulla pyörätraktorilla. Pyöräsuksien tai muiden etusuksien käyttö tekee mahdolliseksi hieman syvemmässä lumessa etenemisen (60...70 cm). Jos hangen sisällä on kovia kerroksia tai lumen syvyys on suurempi, ainoastaan täystela-ajoneuvot ovat mahdollisia tienetokovälineiden vetäjinä. Kysymys kustannuksiltaan halvimmasta telaketjuajoneuvosta näissä tehtävissä on toistaiseksi ratkaisematta. Tärylevyn vetäjänä voidaan vaikeissakin lumiolosuhteissa käyttää hätätilassa hevosta, sillä levyn aiheuttama vastus on tärinän vuoksi erittäin pieni.

K. P.



Kuva 9. Työtehoseuran suunnittelema, traktorin etupyörien väliin sijoitettu suksi, joka seuraa ohjausta. Se estää traktorin etupään vajoamasta syvälle hankeen ja painaa lumen raiteiden välistä niin, ettei taseuspyörästäön koppa tartu kiinni.

METSÄTEHO

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto
Osoite: Rauhankatu 15, Helsinki