



12/1979

SKOGSMYRAN-PIENTRAKTORI

Tapio Klen

Jukka Taipale

Skogsmyran on ruotsalaisvalmisteinen pien-traktori. Siinä ei ole varsinaista ohjaamo- eikä kuljettajan istuinta lainkaan. Kuljettaja ohjaa traktorin toimintoja koneen vierestä. Traktoria siirretään 1.7 m pitkän tangon päähän asennetun niin kutsutun simultaaniohjauksen avulla.

Traktori on kehitetty harvennuskoneeksi lähinnä kasaustyöhön, mutta sitä voidaan käyttää myös metsäkuljetukseen lyhyillä ajomatkoilla. Lisäksi konetta on kokeiltu lisävarustein lannoitteen levityksessä ja taimien kuljetuksessa.

Kasaustuotos kasattaessa suorittua 3...6 m:n puutavaraa 2. harvennuksen olosuhteissa

noin 90 m:n välein olevien ajourien varteen oli lajittelutavan mukaan 3.5...4.3 m³/tehotunti.

Ergonomisesti työskentely Skogsmyranilla on suhteellisen helppoa; kuljettajan kuormittumisaste oli keskimäärin 32 % maksimisuorituskyvystä. Koneen tärinästä ja heilunnasta ei aiheudu kuljettajalle haittaa, mutta työskenneltäessä kuljettaja joutuu kävelemään melko paljon, toisin kuin muita pientraktoreita käytettäessä.

Suomen oloissa traktori soveltunee puunkorjuussa parhaiten vain eräiden erikoiskohteiden, kuten pienehköjen tuulenkaatosavottojen, puunkeräilyyn.



Kuva 1. Skogsmyran-pientraktori. Valok. Oy Elfving Ab

TUTKIMINEN

Tutkittu traktori oli Oy Elfving Ab:n maa-hantuoma näyttelykone ja sen hinta keväällä 1979 juontovarustein oli noin 90 000 mk. Metsäteho ja Työterveyslaitos yhdessä tes-tasivat traktorin Yhtyneet Paperitehtaat Oy:n työmaalla Hauholla. Tutkimustyömaa oli 2. harvennuksen kuusikko. Traktorilla kasattiin 3...6 m:n puutavaraa noin 90 m:n välein olevien ajourien varteen. Puutavara oli suoritettu lähinnä kaadon suuntausta hy-väksi käyttäen ajouraa vasten kohtisuorassa olevien kapeiden apu-urien varteen. Työ-maajärjestely oli jokseenkin samanlainen kuin erillisvintturia käytettäessä.

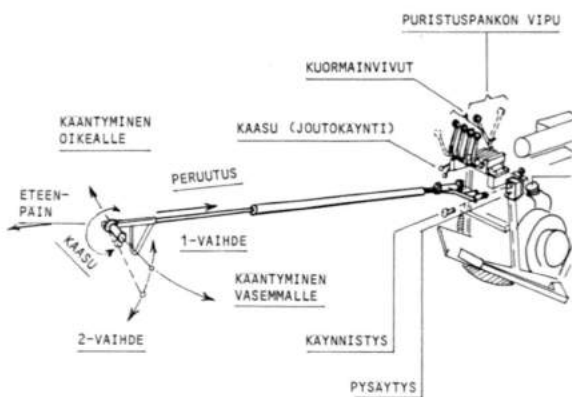
Puutavara kasattiin sekä lajitellen (tukki ja kuitupuu ajettiin eri kuormissa) että lajittelematta. Kuljettaja oli totutellut traktorin käyttöön noin 1 kk:n ajan. Työ-terveyslaitoksella oli käytössään samasta kuljettajasta myös vinssaustyötä koskeva aikaisempi aineisto.

Tutkimusaineiston määrä ja työvaikeusteki-jät selviävät taulukosta 1 (s. 3).

TEKNISET TIEDOT

Tekniset tiedot perustuvat osaksi itse pai-kalla tehtyihin mittauksiin, osaksi maa-hantuojalta ja Skogsarbetenin julkaisusta (Teknik nr 9 1978) saatuihin tietoihin.

Skogsmyran-pientraktori on nelipyöräveto-i-nen ja varustettu kuormaimella ja puristus-pankolla. Traktori koostuu ohjausosasta ja kääntyvästä osasta, johon on sijoitettu kuormatila. Runko on valmistettu pääosin suorakaideteräsputkesta. Keskinivelestä kääntyvä kuormatilaosa pystyy kääntymään molemmille sivuille 40° ohjausosaan nähden.



Kuva 2. Ohjaustoiminnot

Traktorin suurin pituus ilman ohjaussau-vaa on 3 000 mm ja kääntösäde samoin 3 000 mm. Traktori painaa 900 kg.

Skogsmyranissa on yksisylinterinen, ben-siinikäyttöinen, ilmajäähdytteinen neli-tahtimoottori, joka on sijoitettu etuakse-lin eteen akselin suuntaisesti. Moottorin teho on 8.85 kW ja traktorin vetovoima noin 8.9 kN. Sähköjärjestelmä toimii 12 V:n akulla.

Traktorin voimansiirto on hydrostaattinen. Hydraulipumppu on kaksoishammaspyöräpumppu. Molemmilla akseleilla on kaksi hydrauli-moottoria, joista voima siirretään pyöriin hammasvaihteen välityksellä. Hydraulijär-jestelmässä toinen pumppu käyttää pyörien hydraulimoottoreita ja puristuspankon sylinteriä. Toinen huolehtii kuormaimesta ja ohjaussylinteriestä sekä konetta suu-rella nopeudella ajettaessa osaksi myös pyörien hydraulimoottoreista.

Työskentely tapahtuu ohjaussauvan ja 5-vipuohjauksen avulla. Ohjaussauva, jota käytetään traktoria siirrettäessä, on 1.7 m:n pituinen. Sauvan päässä olevassa kah-vassa on kaasusäädin sekä kaksi vaihdetta eteen ja yksi taakse. Valmistajan, Trelle-borg AB:n, ilmoittamat nopeudet ovat 1-vaihteella 3.5 km/h ja 2-vaihteella 5.3 km/h. Ohjaussauvaan asennetut ohjaustoi-minnot ilmenevät kuvasta 2. Kun ohjaus-sauvaa viedään esimerkiksi vasemmalle, hydrauliventtiili vaikuttaa ohjaussylinte-riin siten, että traktori kääntyy samaan suuntaan. Kun ote ohjaussauvasta irrote-taan, traktori pysähtyy ja moottori siirtyy joutokäynnille. Ohjaussauvan ja traktorin rungon välissä on lisäksi kaksi muutakin varojärjestelyä, jotka estävät sen, ettei kuljettaja esimerkiksi kompastuessaan tule yliajetuksi.

Kuormainta käytetään neljällä ohjausvivulla. Viides, puristuspankon ohjausvipu, on muis-ta erillään, kuormainvipujen takana. Kuor-main on rungon etu- eli ohjausosassa. Sen suurin ulottuvuus on 3.2 m ja nostovoima maksimiulottuvuudella noin 1.5 kN. Kouran poikkileikkauspinta-ala on 0.12 m². Kuor-maimen kääntökulma on vain 50°, mutta ohja-usosaa kääntämällä voidaan kuormata kuor-matilaan nähden esimerkiksi 90°:n kulmasta.

Varsinaisia jarruja traktorissa ei ole. Takapyörät lukkiutuvat kuitenkin hydrau-lisesti, kun öljynpaine laskee. Pyörät ovat toisin sanoen lukkiutuneina silloin, kun moottori on joutokäynnillä, kun se on sammutettu tai kun veto puuttuu. Puristus-pankko on kiinnitetty rungon takaosaan, aivan taka-akselin eteen. Sen poikkileik-kauspinta-ala on 0.55 m². Pankon alaosassa on kaksi kampamaisin piikein varustettua

rullaa, joiden päällä kuorma on. Kun pankko on suljettuna, rullat on lukittu. Kun pankko avataan, rullat pääsevät vapaasti pyörimään.

Traktorissa on sekä edessä että takana 280 - 15.5/6:n renkaat.

Traktoriin on saatavissa lisävarusteena lannoitteenlevitin, jonka kahdella levityslautasella päästään noin 20 m:n levityspevyyteen yhdellä ajokerralla.

Skogsmyran on helppo siirtää työmaalta toiselle esimerkiksi henkilöauton perään asennettavalla peräkärryllä. Peräkärryn ja traktorin kokonaispaino on tällöin noin 1 200 - 1 300 kg.

TUTKIMUSTULOKSET

Käyttöominaisuudet

Skogsmyran on toiminnoiltaan suhteellisen helppokäyttöinen. Pienen kokonsa ja pienehkön kääntösäteensä ansiosta sillä voidaan keräillä puutavaraa jo 2. ja etenkin 3. harvennuksen leimikoissa jäävän puuston seasta ilman apu-urajärjestelyjä. Apu-urajärjestelyin työskentelyä voidaan kuitenkin myös myöhemmissä harvennuksissa rationalisoida ja vaikuttaa melko paljon traktorin tuotokseen.

Koneen keveyden ansiosta pintapaineet jäävät täydelläkin kuormalla pieniksi, alle 50 kPa:n.

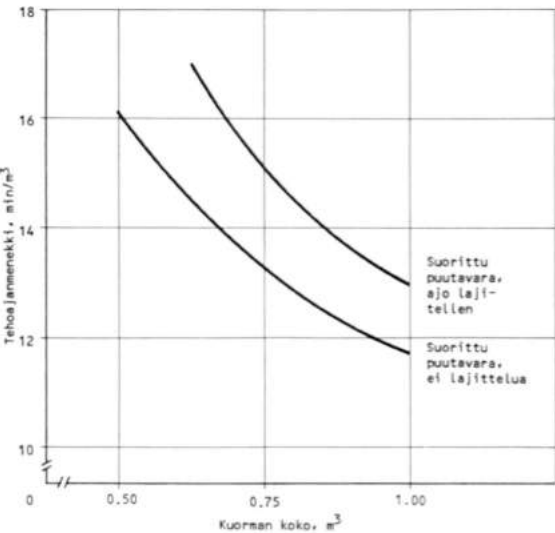
Maastokelpoisuus on kohtalainen, sillä vaikeat maastokohdat voidaan traktorilla kiertää suhteellisen helposti, joskin kuormaimen pieni ulottuvuus vaikeuttaa kiertämistä. Lumi ja vaikeat maastot rajoittanevat kuitenkin traktorin käyttöä samalla tavalla kuin muiden pientraktoreiden käyttöä.

Ajanmenekki ja tuotos

Kuormien koot molemmissa menetelmissä jäivät melko pieniksi (taulukko 1). Pienehköt keskimääräiset kuormankoot ovat osaksi johtuneet ehkä siitä, että kuljettaja oli suhteellisen tottumaton pitkän puutavaran ajoon. Toisaalta kuorman kokoon on vaikuttanut se, etteivät etenkin lyhyet, noin 3 m:n kuitupuupölkyt pysyneet kuormattuna-ajon aikana kovinkaan hyvin kuormassa. Kuvassa 3 esitetään kuormittaisista tuloksista laskettu kuormankoon vaikutus kasausajanmenekkiin 90 m:n ajouravälillä toimittaessa.

TAULUKKO 1 Ajanmenekki, tuotos, työnvaikeustekijät ja aineiston määrä

Erittely	Suorittu 3...6 m puutavara, ei lajittelua	Suorittu 3...6 m puutavara, ajo lajitellen
Ajanmenekki	min/m ³	
Kuormaus	4.60	5.42
Järjestely	2.10	3.28
Kuormausajon valmistelu	0.67	0.53
Kuormausajo	1.38	1.61
Tyhjänäjon valmistelu	0.51	0.75
Kuormattuna-ajon valmistelu	0.25	0.26
Tyhjänäajo	2.88	3.26
Kuormattuna-ajo	1.07	1.54
Purkaminen	0.45	0.41
TEHOAICA YHTEENSÄ	13.91	17.06
TEHOTUNTITUOTOS, m ³	4.31	3.52
Työvaikeustekijät	2. harvennus	
Hakkuutapa	123	
Rungon keskipaksuus, dm ³	59	
Leimikon tiheys, m ³ /ha	90	
Ajouraväli keskim., m		
Kuorman koko, m ³		
- keskimäärin	0.69	0.57
- vaihteluväli	0.268...1.147	0.282...1.130
Ajomatka keskimäärin, m/kuorma		
- tyhjänä	35	33
- kuormattaessa	22	17
- kuormattuna	13	16
Aineiston määrä		
Kuormia, kpl	32	13
Puutavaraa yhteensä, m ³	22.0	7.5



Kuva 3. Kasausajanmenekin riippuvuus kuorman koosta. Juontourien pituus keskimäärin 90 m

Lajiteltaessa Skogsmyranilla kasausvaiheessa etenkin työmailla, joissa ajomatka on pitkä ja vähemmistöpuulajin tiheys vähäinen, eri puutavaralajien ajo samassa kuormassa näyttää olevan sopivin työmenetelmä. Tällöin keskimääräinen juonto(kasaus)matka ei tarpeettomasti kasva. Toisaalta työmailla, joissa keskimääräinen juontomatka on lyhyt, samaa puutavaralajia sisältävät kuormat voidaan purkaa Skogsmyranilla nopeasti avaamalla pankko ja ajamalla kone alta pois ja päästä näin huomattavasti vähemmällä lajitteluaikamenekillä kuin otettaessa puutavaralajit eroon kuormaimella ajouran varressa. Metsäkuljetuksessa kätevä purkamistapa, pankon avaaminen ja traktorin ajaminen alta pois, ei kuitenkaan kaikilta osin onnistu, koska tällä menetelmällä ei päästä kunnollisiin pinomuo-
dostelmiin.

Eniten aikaa molemmissa menetelmissä kului kuormaukseen. Kuormauksessa todettiin vaikeudeksi se, että kun kuormasta putosi puutavaraa, kuormain ei siihen useinkaan enää yltänyt eikä traktoria voitu peruuttaa, koska kuormassa oli pitkää puutavaraa. Pudonneet puutavarakappaleet oli täten haettava uuteen kuormaan.

TYÖNTEKIJÄN KUORMITTUMINEN

Työntekijän kuormittumista tarkasteltiin suhteessa suorituskyykyyn laskemalla niin kutsuttu kuormittumisaste työnvaiheittain. Kuormittumisaste määritettiin seuraavalla tavalla:

$$\frac{\text{työsyke} - \text{leposyke makuulla}}{\text{maksimisyke} - \text{leposyke}} \cdot 100.$$

Kuormittumisasteen ylärajaksi suositellaan 30–50 %:a. Ylikuormitusrajana metsätyöntutkimuksissa sovelletaan yleensä 40 %:a maksimisuorituskyvystä.

Kuljettajan syketaajuus ja kuormittumisaste esitetään taulukossa 2.

Raskain työnvaihe oli tyhjänäajo, jossa kuormittumisaste oli 42 %. Muissa vaiheissa kuormittumisaste jäi alle 40 %:n ja oli keskimäärin 32 %.

Kuormittumista laskettaessa jätettiin ensimmäisen päivän sykintäaineisto pois, koska sykintätaso oli silloin huomattavasti korkeampi kuin muina päivinä. Työn luonne

TAULUKKO 2 Syketaajuus ja sykkeestä laskettu kuormittumisaste

Työnvaihe	Syketaajuus, lyöntiä/min	Kuormittumisaste, % maksimisuorituskyvystä
Valmistelu	99	27
Tyhjänäajo	117	42
Kuormaus	104	31
Kuormattuna-ajo	108	34
Kuorman purkaminen	111	37
Käsinnosto (kuormaan)	108	34
Keskeytykset	94	23
Keskimäärin	105	32

ei kuitenkaan vaihdellut. Sykinnän tason nousu johtui ilmeisesti mittaustilanteen aiheuttamasta jännityksestä.

Työskentely Skogsmyran-pientraktorilla oli tälle koehenkilölle sykinnästä arvioituna kevyempää kuin Radio-Tir-erillisvintturilla. Radio-Tir-aineisto kerättiin tosin jo syksyllä 1975. Sen sijaan hakkuu Radio-Tir-vinssausta varten oli yhtä kuormittavaa kuin työskentely Skogsmyranilla. Molemmat tutkimukset tehtiin suunnilleen samana vuodenaikana.

Työskentely Skogsmyranilla ei ollut koehenkilölle fyysisesti liian kuormittavaa. Työ on vaihtelevaa eikä tärinä- ja heiluntaltistusta esiinny. Sen sijaan kuljettaja on alttiina sääolosuhteille, mitä ei esiinny tavanomaisessa traktorityössä.

PÄÄTELMÄ

Skogsmyran-pientraktori on eräiltä teknisiltä, erityisesti ohjausratkaisuiltaan varsin mielenkiintoinen metsäkone. Kasaus Skogsmyranilla voidaan monessa suhteessa rinnastaa vinssaukseen. Työmaajärjestely on samankaltainen, ajouraverkko on harva ja tienvarsitiheys metsäkuljetusvaiheessa kasautustyömailla on hyvä. Myös tuottavuus on Skogsmyranilla kasattaessa samansuuruinen kuin vinssauksessa – suhteellisen pieni eräisiin muihin ratkaisuihin verrattuna. Vinssaukseen verrattuna Skogsmyranilla työskentelyn olennaisimpana etuna on työntekijän vähäisempi kuormittuvuus. Haittana on erityisesti se, että esimerkiksi maasto rajoittaa Skogsmyranin käyttöä huomattavasti enemmän kuin vintturien käyttöä.

Metsäteho Review 12/1979

SKOGSMYRAN MINISKIDDER
Test report on the miniskidder.



METSÄTEHO

SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO RY:N METSÄTYÖNTUTKIMUSOSASTO
Opastinsilta 8 B · 00520 HELSINKI 52 · Puhelin 90-140 011