



# VAKOLA

Rukkila  
Helsinki 100  
Helsinki 43 41 61  
Pitäjänmäki

**VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**  
Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry

1971

## Koetuselostus

787

*Test report*



**BM-VOLVO SM 868-KUORMATRAKTORIN PIKAKOETUS**  
moottori 85,5 hv (DIN, valm. ilm.), 6-sylinterinen, paino 11 700 kg,  
4 vaihdetta eteen ja taakse, valmistusvuosi 1970

*BM-Volvo SM 868-forwarder diesel tractor*  
*engine 85,5 hp (DIN, according to entrant), 6 cylinders, weight*  
*11 700 kg, 4 forward and reverse speeds, year of manufacturing 1970*  
*(Sweden)*

Koetuttaja: Oy Volvo-Auto Ab, Helsinki.  
*Entrant*

Valmistaja: Bolinder-Munktell, Eskilstuna, Ruotsi.  
*Manufacturer*

Ilmoitettu hinta (22. 2. 71): 175 100 mk.

**Ryhmä 13**

10540/71/1

Koetuttaja on laitoksen kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti valinnut traktorin kokeisiin valmistussarjasta.

*The tractor has been taken from series production by the entrant with the agreement of the institute.*

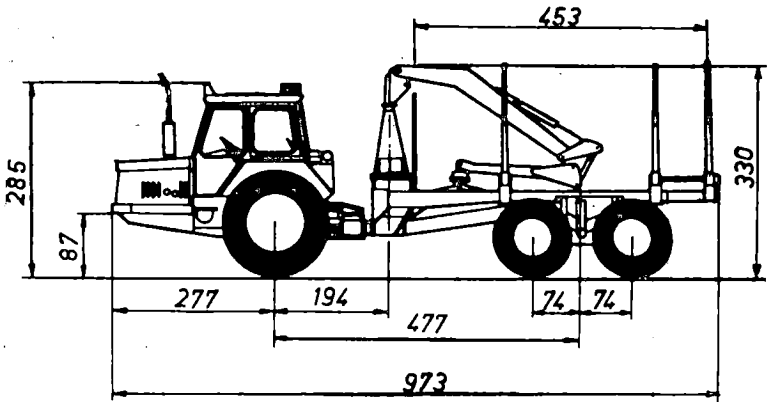
Traktori oli pikakoetuksessa tutkimuslaitoksella joulukuussa 1970 n. 2 viikon ajan. Koetuksessa mitattiin traktorin tärkeimmät mitat, ajonopeudet, melu, hallintalaitteiden käyttövoimat, kuormaimen voimat ja liikkeiden nopeudet sekä tutkittiin jarrut ja muita traktorin käyttöön vaikuttavia ominaisuuksia. Koetuksessa ei tutkittu traktorin kestävyyttä.

Suoritetun pikakoetuksen perusteella traktoria voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan hyvänä.<sup>1)</sup>

*The functional performance of the tractor is good.<sup>1)</sup>*

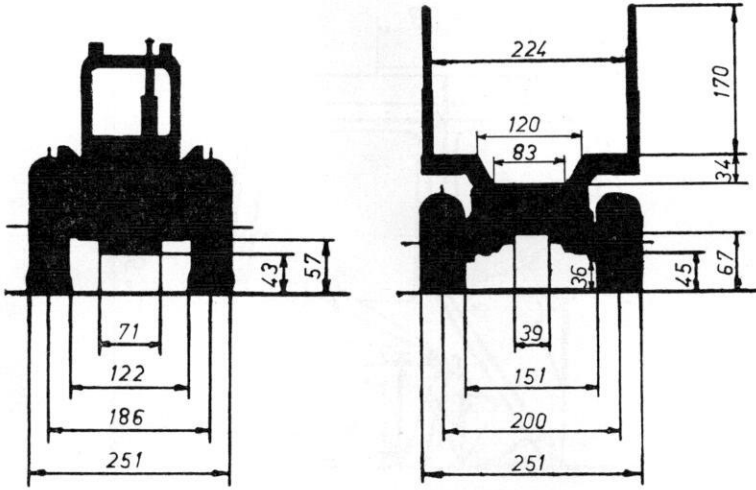
### Yleisrakenne

Traktori, valmistusnumero 1346, on runko-ohjauksella varustettu ja se toimii joko 2- tai 6-pyörävetoisena. Kaikki 6 pyörää vetävät eteen- tai taaksepäin kahta hitainta vaihdetta käytettäessä. Traktorin etuosassa ovat moottori, vaihteisto, polttoaine- ja hydraulijälsäiliöt ja ohjaamo. Takaosassa ovat kourakuormain ja telipyörillä oleva kuormatila. Etu- ja takaosan välissä on ohjausnivelen lisäksi vaakanivel, jonka varassa etu- ja takaosa pääsevät kiertymään toisiinsa nähden 360°. Ohjausnivelen kääntökulma on  $\pm 43^\circ$ .

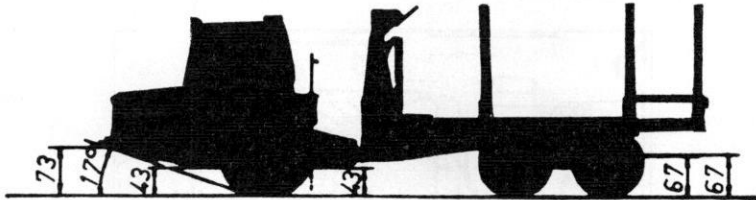


Kuva 1. Traktorin päämittoja (cm). Kourakuormain ÖSA 350.

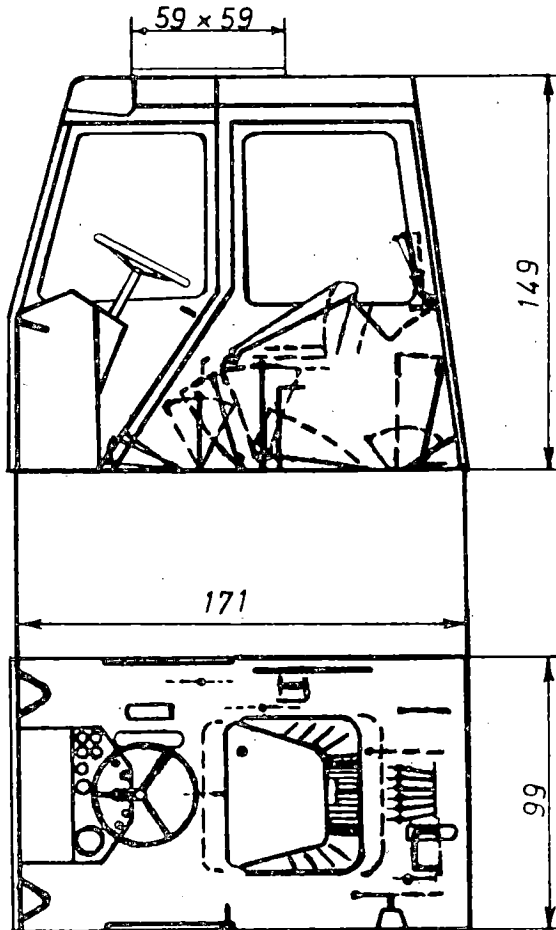
<sup>1)</sup> Käyttöominaisuudet arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen: erittäin hyvä, hyvä, kohtalaisen hyvä, tyydyttävä, runsaasti huomauttamista ja huono.  
*Functional performance ratings: very good, good, fairly good, satisfactory, many remarks and poor.*



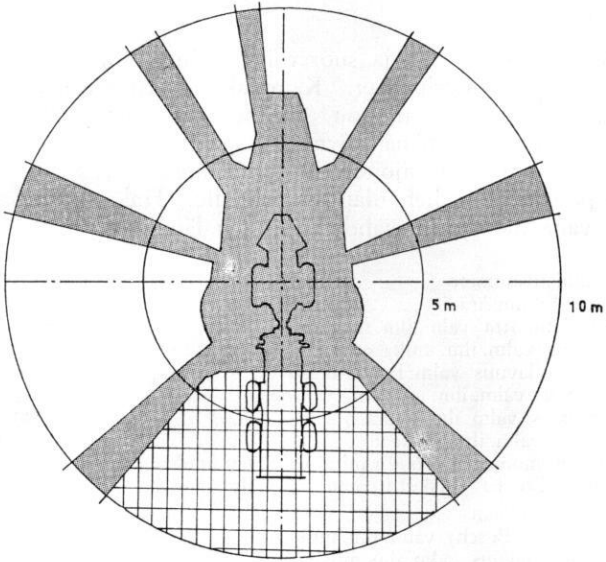
Kuva 2. Traktorin päämittoja (cm).



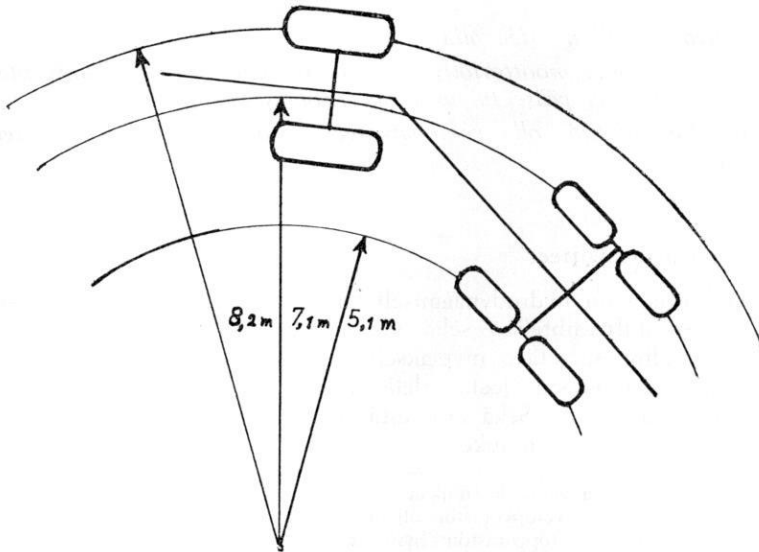
Kuva 3. Maavara traktorin keskiviivan kohdalla (cm).



Kuva 4. Ohjaamon päämittoja (cm).



Kuva 5. Vapaa näkyvyys kuljettajan istuimelta eteen, sivuille ja taakse. Ruudutetulla alueella rajoitettu näkyvyys.



Kuva 6. Traktorin kääntösäde.

## Moottori

Moottori on 4-tahtinen ja suoraruiskutteinen. Siinä ovat vaihdettavat ns. määrät sylinteriputket. Kampiakselin runkolaakereina on 7 liukulaakeria. Ruiskutuspumppu on keskipakosäätimellä varustettu Bosch-rivipumppu. Kylmänä käynnistyksen helpottamiseksi moottori on varustettu imusarjaan sijoitetulla hehkulangalla sekä laitteella, joka ruiskuttaa polttoainetta hehkulangan kohdalle. Traktoriin on lisävarusteena saatavana moottorin jäähdytysnesteen lämmitin.

Moottorin valmistusnumero .....	25680
sylinterien lukumäärä .....	6
sylinterin läpimitta valm. ilm. mukaan .....	95,25 mm
iskun pituus valm. ilm. mukaan .....	120 „
kokonaisiskutilavuus valm. ilm. mukaan .....	5 130 cm <sup>3</sup>
puristussuhde valm. ilm. mukaan .....	17
nimellinopeus valm. ilm. mukaan .....	2 200 r/min
nimellisteho valm. ilm. mukaan .....	85,5 hv DIN
suurin vääntömomentti (1600 r/min) valm. ilm. mukaan	31 kpm DIN
suuttimien (Bosch) ruiskutusaine valm. ilm. mukaan	135 kp/cm <sup>2</sup>
Akku, valm. ilm. mukaan .....	12 V 152 Ah
Käynnistysmoottori (Bosch) valm. ilm. mukaan .....	4 hv
Polttoainesäiliön tilavuus valm. ilm. mukaan .....	100 l
Moottorin öljymäärä valm. ilm. mukaan .....	17 „
Jäähdytysnesteen määrä .....	16 „

*Polttoainesäiliön pitää olla suurempi.*

*Osa käytetystä moottoriöljystä valuu maahan öljyn vaihdon yhteydessä, koska se ei pääse tulemaan suoraan astiaan.*

*Traktorissa pitää olla vakiovarusteena moottorin jäähdytysnesteen lämmitin.*

## Voimansiirtolaitteet

Traktorissa on hydrodynaamisella momentinmuuttimella varustettu ns. power shift-vaihteisto sekä sakarakytkimellä kytkettävä kertojavihde. Voima siirretään nivelakselin avulla traktorin takaosassa olevaan tasauspyörästöön, josta edelleen ketjuilla telikoteloon ja sieltä ketjuilla takapyöriin. Sekä etu- että takaosassa ovat paineilmalla toimivat tasauspyörästöjen lukot.

Vaihteiston öljymäärä valm. ilm. mukaan .....	22 l
Etummaisen tasaus- ja vetopyörästön öljymäärä valm. ilm. mukaan ....	60 „
Taaemman tasaus- ja vetopyörästön öljymäärä valm. ilm. mukaan .....	25 „
Telikoteloiden öljymäärä valm. ilm. mukaan .....	2 × 11 „

Traktorin mitatut ajonopeudet eteen- ja taaksepäin pyörien luistamatta moottorin nopeuden ollessa 2 200 r/min ja momentinmuuttimen toimiessa parhaalla hyötysuhteella

Vaihde	km/h	m/s
1 (L 1) .....	4,5	1,2
2 (L 2) .....	7,3	2,0
3 (H 1) .....	14,9	4,1
4 (H 2) .....	24,1	6,7

*Etu- ja taka-akselistojen tasaussyörästöjen lukot parantavat traktorin maastokelpoisuutta.*

*Olisi eduksi, jos maavara traktorin edessä olisi suurempi.*

*Olisi eduksi, jos telikoteloiden ala-etukulmat olisivat pyöristetyt esteisiin juuttumisen vähentämiseksi.*

### Kuormatila

Telipyörillä oleva kuormatila muodostaa traktorin takaosan. Säleiköllä varustettua kuormatilan etuseinämää voidaan siirtää 90 cm taaksepäin. Sitä voidaan myös mataloittaa 85 cm. Jatkettavia pylväitä on 8. Kuormatilan poikkipinta-ala on 4,2 m<sup>2</sup>.

*Traktorissa ei ole takavetopistettä.*

*Kuormatilan runkoputkien takapäiden pitäisi olla umpinaiset.*

### Jarrut

Tasaussyörästöjen viereen sijoitetut kaikkiin pyöriin vaikuttavat levyjarrut (ajo- ja kuormausjarru) ovat paineilmalla toimivat. Mekaanisesti toimiva pysäköintijarru vaikuttaa vain etupyöriin. Mäessä, jonka kaltevuus oli n. 17°, todettiin kuormatun traktorin pysyvän paikallaan ajo- tai kuormausjarrua käytettäessä.

*Jarruja voidaan eri mittausten perusteella pitää hyvinä.*

### Renkaat

Eturenkaat (Dunlop, 12-kudoskerrosta) .....	23,5—25
vaakasuora ulkoläpimitta .....	164 cm
leveys .....	60 ”
Takarenkaat (Good-Year, 14-kudoskerrosta) .....	500—22,5
vaakasuora ulkoläpimitta .....	120 cm
leveys .....	50 ”

*Pehmeiköissä ja vahvabhkossa lumessa on edullista käyttää telipyörien päällä telaketjuja. Samanaikaisesti olisi pyrittävä myös etupyörien pintapainetta alentamaan.*

*Etupyörien ja lokasuojien väli on jonkin verran liian pieni lumi- ketjuja käytettäessä. Lokasuojien vahvistinlevyt kasaavat roskia pyörän ja lokasuojan väliin.*

*Telaketjut vioittuvat kuormatilan rungossa oleviin telin rajoittimiin.*

Taulukko 1. Traktorin paino ja sen jakaantuminen sekä pintapaine  
Table 1. Weight of the tractor and its distribution and ground pressure

		Etuakseli Front axle	Taka-akseli Rear axle	Yhteensä Total
Paino ilman kuormaa n. ....	kg	6 860 <sup>2)</sup>	4 840 <sup>3)</sup>	11 700
<i>Weight without load approx.</i>				
Painon jakaantuminen .....	%	58,6	41,4	100
<i>Weight distribution</i>				
Kuorma, suurin sallittu valm. ilm. muk. <i>Max. load permitted by the manufacturer</i>	kg	—	—	8 000
Kokonaispaino, kuormattuna n. ....	kg	7 130	12 570	19 700
<i>Total weight, as loaded, approx.</i>				
Painon jakaantuminen .....	%	36,2	63,8	100
<i>Weight distribution</i>				
Laskettu pintapaine ilman kuormaa ....	kp/cm <sup>2</sup>	0,70	0,40 <sup>4)</sup>	—
<i>Calculated ground pressure without load</i>				
telaketjut takapyörien päällä .....	»	0,70	0,29 <sup>5)</sup>	—
<i>with tracked rear wheels</i>				
Laskettu pintapaine kuormattuna .....	»	0,72	1,00	—
<i>Calculated ground pressure as loaded</i>				
telaketjut takapyörien päällä .....	»	0,72	0,50 <sup>5)</sup>	—
<i>with tracked rear wheels</i>				

2) Etuakselin suurin sallittu Pohjoismaiden rengasteollisuuden suosituksen mukainen renkaiden rajoittama lisäkuormitus on 4 540 kg ajonopeuden ollessa 20 km/h.

*Max. permitted load for the front axle according to the recommendation of the STRO, restricted by the max. additional load 4 540 kg on the tyres at a driving speed of 20 km/h.*

3) Taka-akselin suurin sallittu Pohjoismaiden rengasteollisuuden suosituksen mukainen renkaiden rajoittama lisäkuormitus on 17 160 kg ajonopeuden ollessa 20 km/h.

*Max. permitted load for the rear axle according to the recommendation of the STRO, restricted by the max. additional load 17 160 kg on the tyres at a driving speed of 20 km/h.*

4) Laskettu kaavasta  $\frac{\text{akselipaino}}{2 \cdot R \cdot B}$ , jossa R on pyörän säde ja B pyörän leveys.

*Calculated from the formula  $\frac{\text{weight of axle}}{2 \cdot R \cdot B}$ , where R stands for the wheel radius and B for the width of the wheel.*

5) Laskettu kaavasta  $\frac{\text{akselipaino}}{2 (1,25 R + L) B}$ , jossa R on pyörän säde, L akseliväli ja B telaketjun leveys.

*Calculated from the formula  $\frac{\text{weight of axle}}{2 (1,25 R + L) B}$ , where R stands for the wheel radius, L for the wheel base and B for the width of the track chain.*

Painopiste on teliakselin etupuolella n. 58,7 % akselivälistä.

### Ohjaamo

Ohjaamon päämitat, hallintalaitteiden sijainti sekä näkyvyys ohjaamosta käyvät ilmi kuvista 4—5.

Ohjaamossa ajajan korvan luona eri työvaiheiden aikana mitattu melu ilmenee taulukosta 2.

*Melu ei ylitä 1. 7. 71 voimaan tulevaa vaatimusta (N 95-käyrä).*

Taulukko 2. Melu ajajan korvan luona

Table 2. Noise at the driver's ear level

Työ Kind of work	Vaihde Gear	Moottorin nopeus Engine speed r/min	Melutaso Sound level		
			dB A	N-käyrä Noise rating curve (N)	Soni Sone
Ajo kuormattuna tasaisella .....	1	2 300	89	87	71
<i>Driving loaded on level ground</i>					
Ajo kuormattuna tasaisella .....	2	2 300	95	94	92
<i>Driving loaded on level ground</i>					
Ajo kuormattuna tasaisella .....	3	2 250	90	87	74
<i>Driving loaded on level ground</i>					
Ajo kuormattuna tasaisella .....	4	2 150	90	88	76
<i>Driving loaded on level ground</i>					
Ajo kuormattuna ylämäkeen .....	1	2 250	90	86	73
<i>Driving loaded uphill</i>					
Ajo kuormattuna ylämäkeen .....	2	2 200	90	91	81
<i>Driving loaded uphill</i>					
Traktorin seisossa .....	—	2 300	90	89	74
<i>Non driving</i>					
Kuormaus .....	—	1 100	83	84	50
<i>Loading</i>					

*Olisi eduksi, jos ohjaamoon nousua helpottava kiinteä askelma olisi hammastettu ja sen toinen laita matalalla korvakkeella varustettu.*

*Ohjaamo saisi olla hieman leveämpi ja korkeampi.*

*Istuimen kiinnityksen pitäisi olla tukevampi ja selkätuki jonkin verran korkeampi.*

*Istuimen korkeuden säätö on jonkin verran bankala.*

*Ajettaessa käytettävät kaasus- ja jarrupoljin ovat hieman liikaa oikealla ja kuormattaessa käytettävä kaasupoljin hieman liikaa vasemalla. Olisi eduksi, jos polkimia käännettäisiin hieman oikealle jalkaterän suuntaiseksi.*

*Olisi eduksi, jos kertojavyöhykkeen vipu ja ohjaussauva olisivat hieman pitemmät.*

*Kuormaimen hallintavivut sijaitsevat hieman liian korkealla.*

*Pysäyttimen nupin värin pitää olla punainen.*

Taulukko 3. Hallintalaitteiden käyttövoimat  
Table 3. Operating forces of the control devices

Hallintalaitte Control device	Voima Force kp
Ohjauspyörä ..... <i>Steering wheel</i>	2,6
Ohjaussauva ..... <i>Steering lever</i>	2,5...3,2
Vaihdetanko ..... <i>Gear lever</i>	4,0
Telivedon käyttövipu ..... <i>Control for tandemdrive</i>	—
kytkentä ..... <i>on</i>	16
irroitus ..... <i>off</i>	20
Kuormausjarru ..... <i>Loading brake</i>	2,7
Jalkajarru (ilmaventtiili täysin auki) ..... <i>Brake pedal (with the air valve fully open)</i>	21
Kaasupolkimet ..... <i>Throttle pedals</i>	6,1
Kuormaimen käyttöviput ..... <i>Loader controls</i>	2,9...3,5
Vintturin käyttövipu ..... <i>Control for winch</i>	
kytkentä ..... <i>on</i>	5,2
irroitus ..... <i>off</i>	4,5

*Vilkkukatkaisimen vipu saisi olla hieman lyhyempi.*

*Olisi eduksi, jos moottorin lämpömittari olisi myös ohjaamon takaosassa.*

*Ohjaamon taaempia sivuikkunoita ei ole suojattu säleiköllä.*

*Ovia ei voida lukita aukiasentoon. Ne aukeavat myös liian paljon.*

*Käyttöluukkua ei voida lukita aukiasentoon.*

*Ohjaamon tilavuutta, tasaista lattiaa, lämmityslaitetta, tiiviyyttä, mitareiden sijoitusta sekä näkyvyyttä ohjaamossa voidaan pitää hyvinä.*

*Ohjaamon takakulmien valonheittimet pitäisi suojata paremmin.*

*Pimeällä kuormattaessa valonheittimien valot häikäisevät osuessaan kuormatilan säleikköön. Tällöin näkyvyys heikkenee. Häikäisyn vähentämiseksi olisi eduksi, jos kaikki ne koneen maalatut pinnat, joihin valonheittimien valot osuvat, olisivat esim. vihreää himmeää väriä.*

*Traktorissa ei ole etupuskuria. Pystyrangat voivat mennä etupyörien ja traktorin rungon väliin. Tällöin varsinkin ohjaamon sivuikkunat voivat rikkoutua.*

## Heilunta ja tärinä ohjaamossa

Tutkimuslaitoksen esteradalla sekä erilaisissa metsämaastoissa suoritetuissa heilunnan mittauksissa traktorin todettiin kulkevan melko tasaisesti myös epätasaisessa maastossa. Esteradalla oli mahdollista ajaa n. 5 km/h ja maastossa 2,5 ... 3 km/h nopeudella. Moottorin aiheuttama tärinä ohjaamossa on vähäistä.

### Kourakuormain ÖSA 350

Kuormaimen siirtovarren ja kouran sylinterit ovat kaksitoimiset. Kuormaimen jalustassa oli lisävarusteena saatava juontovintturi.

Paino valm. ilm. mukaan .....	900 kg
Varren pituus ripustuspisteeseen .....	517 cm
Kouran suurin kärkiväli .....	137 „
Kouran poikkipinta-ala, kärjet vastakkain .....	0,3 m <sup>2</sup>
Kourassa pysyvän pienimmän puun läpimitta .....	8 cm
Nostokorkaus kouran kärkeen .....	645 „
Varren kääntökulma .....	380 °
Kouran kääntimen kääntökulma .....	300 °
Bruttonostomomentti (ilman kouraa) valm. ilm. mukaan .....	4 900 kpm
Öljyn paine valm. ilm. mukaan .....	140 kp/cm <sup>2</sup>
Hydrauliöljyn määrä valm. ilm. mukaan .....	85 „

Taulukko 4. Kuormaimen suurimmat voimat ja momentit. Öljyn paine 140 kp/cm<sup>2</sup>

Table 4. The greatest forces and torques of the loader. Oil pressure 140 kp/cm<sup>2</sup>

	Varren pituus Length of arm m	Voima Force kp	Momentti Torque kpm
Nettonostovoima, varsi vaakasuorassa .....	5,17	515	2 660
<i>Net lifting force, arm in a horizontal position</i>			
Nettonostovoima, koura lähellä maan pintaa ....	4,82	485	2 340
<i>Net lifting force, with the grapple close to the ground</i>			
Nettonostovoima, koura lähellä maan pintaa ....	3,37	870	2 930
<i>Net lifting force, with the grapple close to the ground</i>			
Nettonostovoima, koura lähellä maan pintaa ....	2,90	760	2 200
<i>Net lifting force, with the grapple close to the ground</i>			
Nettonostovoima, koura lähellä maan pintaa ....	1,75	285	500
<i>Net lifting force, with the grapple close to the ground</i>			
Varren kääntövoima .....	5,17	340	1 760
<i>Turning force of the arm</i>			
Kouran kääntömomentti .....	—	—	54
<i>Turning torque of the grapple</i>			
Kouran puristusvoima kärkivälin ollessa 25 cm	—	955	—
<i>Pressing force of the grapple with grapple edges 25 cm apart</i>			

Taulukko 5. Kuormaimen liikkeiden nopeudet ilman kuormaa. Moottorin nopeus 1 100 r/min

Table 5. The movement speeds of the loader without load. Engine speed 1 100 r/min

Nosto .....	m/s	1,1
<i>Lifting</i>		
Lasku .....	m/s	1,4
<i>Lowering</i>		
Varren kääntö .....	astetta/s	20
<i>Turning the arm</i>	<i>grade/s</i>	
Kouran kääntö .....	astetta/s	120
<i>Turning the grapple</i>	<i>grade/s</i>	
Kouran avautumisaika .....	s	2,1
<i>Grapple opening time</i>		
Kouran sulkeutumisaika .....	s	2,5
<i>Grapple closing time</i>		

*Kouran ja kääntimen letkuja ei ole suojattu.*

Traktorin sivuvakavuutta tutkittiin siten, että kuormaimen varsi oli pisimmillään lähelle maan pintaa laskettuna kohtisuorassa traktorin pituusakselia vastaan. Traktorissa ei ollut kuormaa. Kun kuormaimen kourassa ei ollut kuormaa, vastakkaisten telipyörien kuormitus oli 1 180 kp. Tämä kuormitus oli nolla, kun kourassa oli 475 kg kuorma.

*Eräillä alueilla suoritetuissa traktorin omistajien haastatteluissa ilmeni, että varaosahuolto ei ole toiminut riittävän hyvin.*

Helsingissä maaliskuun 5 päivänä 1971.

## MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Oy Volvo-Auto Ab:n ilmoituksen mukaan:

1. Volvo SM 868-kuormatraktoreita on myyty Suomessa 1.3.71 mennessä 24. Traktorin mukana seuraa suomen- tai ruotsinkielinen käyttö- ja huolto-ohje.
2. Valmistaja on luvannut Volvo-tractoreille 6 kk takuun. Se sisältää myös työt ja korjaajan matkakustannukset.
3. Traktoriin on koetuksen aikana tehty mm. seuraavia muutoksia. Moottorin jäähdytystä, jarruja, runko-ohjausta, hydraulipumppua, nivelakseliä kiinnitystä, moottorin lämmittimen kiinnikettä, vintturin hallintaventtiiliä, moottorin voitelujärjestelmän varoitusmerkkiä, kuormatilan runkoputkia, poistoputken kiinnitystä, ajo- ja takavalojen suojausta, ovien kädensijoja, jäähdyttimen puhdistusta, pohjapanssaria, jarrukellojen suojausta, taka-akseliston tasauspyörästäön suojausta ja öljyn

täyttöaukkoa, kourakuormaimen hallintaventtiilien jousia ja etuosan jarrujen säätöä on muutettu. Voima siirretään telikoteloista takapyöriin myös hammaspyörävälityksellä. Moottorin sivulla on vakiovarusteena pikaliittimet jäähdytysnesteen lämmitintä varten.

4. Traktori toimitetaan vaihtoehtoisesti eturenkailla 18,4—34/14 kudoskerrosta tai 23,5—25/16 kudoskerrosta (viimeksi mainitut 1.3.71 alkaen).

5. Traktori varustetaan 1.7.71 alkaen uudella Boström Viking istuimella. Sen selkänoja on korkeampi kuin nykyisen. Samanaikaisesti uusitaan ohjauspyörä. Sen kaltevuutta voidaan muuttaa.

6. Traktoriin on saatavissa seuraavat lisävarusteet. Hydraulinen juontovintturi, telaketjut takapyörien päälle, kitkaketjut, takavetopiste, moottorin jäähdytysnesteen lämmitin, paineilmapistooli, säleiköt sivuikkunoihin, öljynvaihtopumppu, 2 valonheitintä kuormaimen ja jauhesammutin.

7. Traktoreita huolletaan ja korjataan seuraavilla paikkakunnilla olevissa korjaamoissa: Forssa, Helsinki, Hämeenlinna, Iisalmi, Joesuu, Jyväskylä, Kajaani, Kemi, Kokkola, Kotka, Kouvola, Kuopio, Lahti, Lappeenranta, Maarianhamina, Mikkeli, Oulu, Pietarsaari, Pori, Rauma, Riihimäki, Rovaniemi, Salo, Seinäjoki, Tammisaari, Tampere, Turku ja Vaasa. Huoltoautoja on 38.

Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen syntymisen estämiseksi koetus- ja tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

Helsinki 1971. Valtion painatuskeskus