



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
90-224 6211

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS

Numero **1303**

TEST REPORT

Ryhmä (53) **03.2**

Vuosi **1991**

KULTIVAATTOREIDEN RYHMÄKOETUS

GROUP TEST OF CULTIVATORS

Kultivaattori Cultivator	Koetuttaja Entrant	Valmistaja Manufacturer
Kongskilde Vibro Flex VF 4313	Hankkija-Maatalous Oy PL 36 00701 HELSINKI	Kongskilde Maskinfabrik A/S Tanska/Danmark
Kymppi B-365C	Bang & Co Sulantie 28 B 04300 HYRYLÄ	Fortschritt Saksan demokraatti- nen tasavalta/GDR
Muko 260	Muko Oy Hankasuontie 12 00390 HELSINKI	Muko Oy Hankasuontie 12 00390 HELSINKI
Wibergs Grubber GS 13 H	Agritek Oy Nihtisillankuja 6 02630 ESPOO	AB CM Wibergs Vagn & Redskapsfabrik S-73073 RANSTA Ruotsi/Sweden

KOETUS

Kultivaattorit olivat ryhmäkoetuksessa vuonna 1990. Koetuksessa mitattiin vetovoiman tarve ja oljenmultauskyky sekä arvosteltiin kultivaattoreiden käyttöominaisuudet sänkimuokkauksessa. Vähäisen käytön vuoksi kestävyyttä ei arvosteltu.

YLEISTÄ

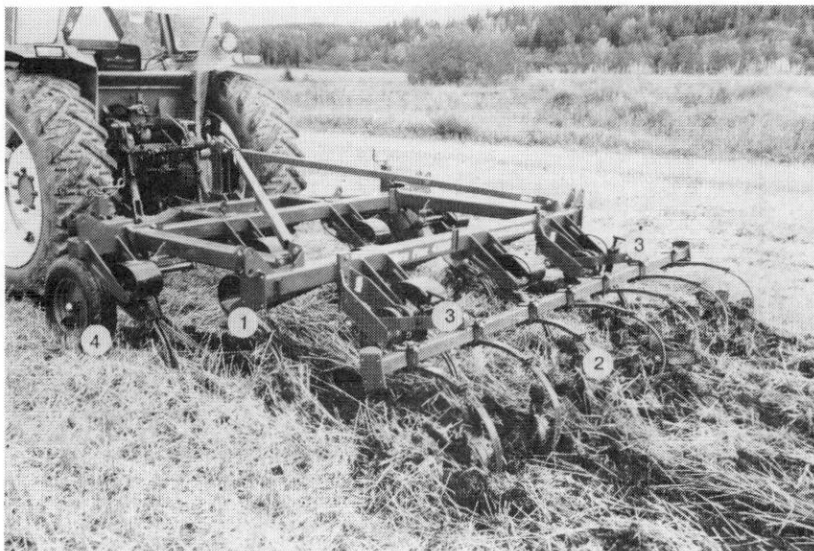
Aurattoman viljelyn kokeissa on saatu hiesumailloja ja hiesupitoisilla mailloilla hyviä kokemuksia kynnön korvaamisesta syyssänkimuokkauksella. Maan pintakerroksen humuspitoisuuden lisääntyminen vähentää liettymishaittoja ja parantaa maan vesitaloutta. Kultivaattori soveltuu yleensä sänkimuokkaukseen melko hyvin, jos olkea ei ole kovin runsaasti. Syyskyntö on edelleen suositeltavin perusmuokkaustoimenpide multavilla ja kevyillä mailloilla sekä juolavehjän vaivaamilla mailloilla. Kyntö on myös suositeltavin tapa runsaan olkimäärän multaamiseen.

Sänkimuokkauksen ensisijaiset tavoitteet ovat oljen multaaminen ja rikkakasvien torjunta. Siksi kultivaattorin pitäisi olla avara ja siinä pitäisi olla maata hyvin sekoittavat piikit. Rikkakasvien tehokas torjunta edellyttää, että piikit repivät rikkakasvien juuret pintaan niitä liiaksi katkomatta. Maan pinnan pitäisi sänkimuokkauksen jälkeen olla vähintään yhtä tasainen kuin hyvän kynnön jälkeen, koska epätasainen pinta kuivuu keväällä epätasaisesti eikä kylvömuokkauksessa saada tasakostea kylvöalustaa. Kultivaattorissa pitäisi siksi olla jälkiäes, joka tasoittaa piikkien jättämiä harjanteita.

Sopiva sänkimuokkaussyvyys on 10 - 15 cm, jos maata ei kynnetä sänkimuokkauksen jälkeen. Matalampaan multakerrokseen olki ei multaannu riittävästi ja syvempään muokkaaminen vaatii runsaasti vetovoimaa. Jos sänkimuokkaus tehdään useampaan kertaan, kannattaa ensimmäinen kerta ajaa 8 - 10 cm:n syvyyteen ja seuraavilla ajokerroilla muokkaussyvyyttä lisätään 2 - 4 cm. Kultivaattori tukkeutuu helposti, ellei muokkaussyvyyttä lisätä joka ajokerralla. Jos maa kynnetään sänkimuokkauksen jälkeen, on 6 - 10 cm:n syvyys sänkimuokkauksessa riittävä.

RAKENNE JA TOIMINTA

Kongskilde Vibro Flex VF 4313



Kuva 1. Kongskilde Vibro Flex VF 4313 -kultivaattori
Figure 1. Kongskilde Vibro Flex VF 4313 cultivator

Kongskilde-kultivaattorissa on ruuveilla koottu teräspalkkirunko ja joustavat, neljään riviin kiinnitetyt S-piikit (1). Piikit on tehty kahdesta osasta, jotka on kiinnitetty toisiinsa ruuveilla. Terinä oli käännettävät yleisterät. Jälkiäes (2), joka koostuu seitsemästä rinnakkain asennetusta, pyörivästä teräristikosta, on muokkaustavaltaan lapiorullaäkeen kaltainen. Teräristikoiden kiinnitysvarret ovat joustavia. Jälkiäkeen muokkaussyvyyttä säädetään jousikuormitusta muuttamalla (3).

Kumiset kannatuspyörät (4) ovat kultivaattorin edessä. Työsyvyyttä säädetään kannatuspyöriä nostamalla ja laskemalla. Sääto on portaaton ja säätötangossa on asteikko. Kultivaattorissa on pikakiinnitteinen vetokarttu.

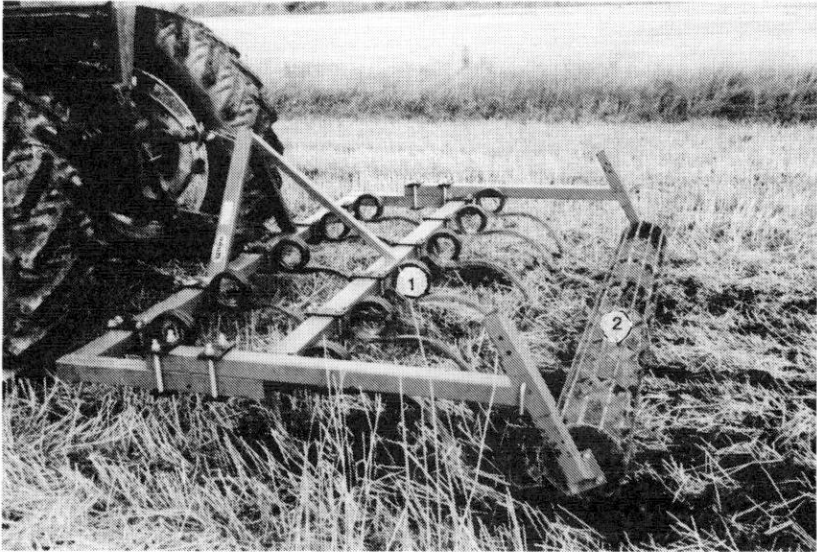
Kymppi B-365C



Kuva 2. Kymppi B-365C -kultivaattori
Figure 2. Kymppi B-365C cultivator

Kymppi-kultivaattorissa on hitsattu teräspalkkirunko ja jäykät, neljään riviin kiinnitetyt piikit (1). Piikit on suojattu kiveen ajon varalta murtopulteilla. Terinä oli käännettävät yleisterät. Teräksiset kannatuspyörät (2) ovat kultivaattorin sivuilla. Työsyvyyttä säädetään kannatuspyöriä nostamalla ja laskemalla. Pyörän varsi lukitaan halutulle korkeudelle kahdella ruuvilla. Sääteoportaita on 9 kpl.

Muko 260



Kuva 3. Muko-kultivaattori
Figure 3. Muko cultivator

Muko-kultivaattorissa on hitsattu teräspalkkirunko ja joustavat, kahteen riviin kiinnitetyt silmukkapiikit (1). Terinä oli käännettävät yleisterät. Työsyvyys säädetään takana olevaa varpajyrää (2) nostamalla ja laskemalla. Varpajyrän etäisyyttä kultivaattorista voidaan myös säätää.

Wibergs Grubber GS 13 H



Kuva 4. Wibergs Grubber GS 13 H -kultivaattori.

Figure 4. Wibergs Grubber GS 13 H cultivator.

Wibergs-kultivaattorissa on hitsattu teräspalkkirunko ja jäykät, kolmeen riviin kiinnitetyt piikit (1). Jokaisella piikillä on oma jousikuormitteinen laukaisulaitteensa (2). Piikeissä oli kierteiset multausterät. Kumiset kannatuspyörät (3) ovat kultivaattorin sivuilla. Työsyvyys säädetään lukitsemalla pyörän varsi halutulle korkeudelle sokkatapilla. Jälkiäkeenä (4) on kaksirivinen hara, jonka piikkien kulmaa voidaan säätää.

TEKNISIÄ TIETOJA

	Kongskilde Vibro Flex VF 4313	Kymppi B-365C	Muko 260	Wibergs Grubber GS13H
Hinta 1.1.1991, mk				
- kultivaattori	17.900,- ¹⁾	11.700,-	8.790,-	24.800,-
- jälkiäes	5.800,-	6.980,-	-	5.750,-
- varpajyrä	-	-	3.580,-	-
Työleveys, cm	289	293	268	336
Kuljetusleveys, cm	299	287	279	354
Pituus, cm	327	211	197	342
Paino, kg	830 ²⁾	680	380 ³⁾	970 ²⁾
Piikkien lukumäärä, kpl	13	15	11	13
Piikkien väli				
keskimäärin, cm	22	20	24	26
Piikkien väli akselilla, cm	88-90	78	46-54	52-76
Terien leveys				
- yleisterä, mm	110	141	48	50
- hanhenjalkaterä, mm	140 tai 260	-	200	325
- kierteinen multausterä, mm	-	-	-	80
Piikkiakseleiden etäisyys toisistaan, cm				
- I - II	70	60	70	90
- II - III	60	60		90
- III - IV	70	60		
Piikin kärjen ja piikkiakselin pystysuora etäisyys, cm	53	68	45	60
Pienin ja suurin nimellinen työsyvyys, cm	0-20	5-17	3-29	9-29
Kannatuspyörät				
- lukumäärä	2	2	- ⁴⁾	2
- materiaali	kumi	teräs		kumi
- koko	6.00-12	123x444		6.00-9

1) Hinta jäykemmällä ja korkeammalla VFM 4313 -piikillä varustettuna

2) Jälkiäkeellä varustettuna

3) Varpajyrällä varustettuna

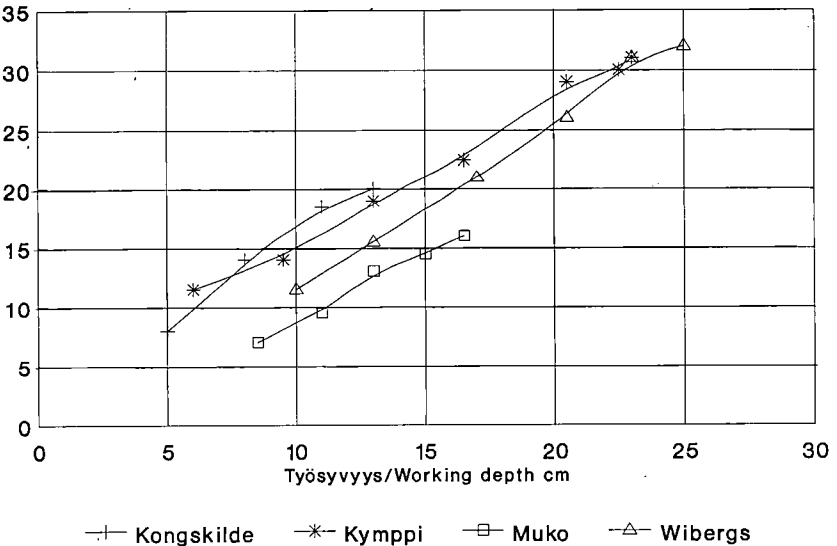
4) Varpajyrän läpimitta 27 cm

TEHDYT KOKEET

Vetovoiman tarve

Kultivaattoreiden vetovoiman tarve mitattiin liejusavimaalla, joka on melko pehmeää ja helposti muokattavaa. Mittaus aloitettiin säätämällä kultivaattorin kannatuspyörät tai varpajyrä alimpaan säätöasentoon eli kultivaattori säädettiin mahdollisimman matalaan. Sen jälkeen kannatuspyörä tai varpajyrää nostettiin asteittain, kunnes saavutettiin syvin säätöasento. Muokkausnopeus oli 6 -7 km/h. Tulokset on esitetty kuvassa 5.

Vetovoiman tarve/Traction force requirement kN



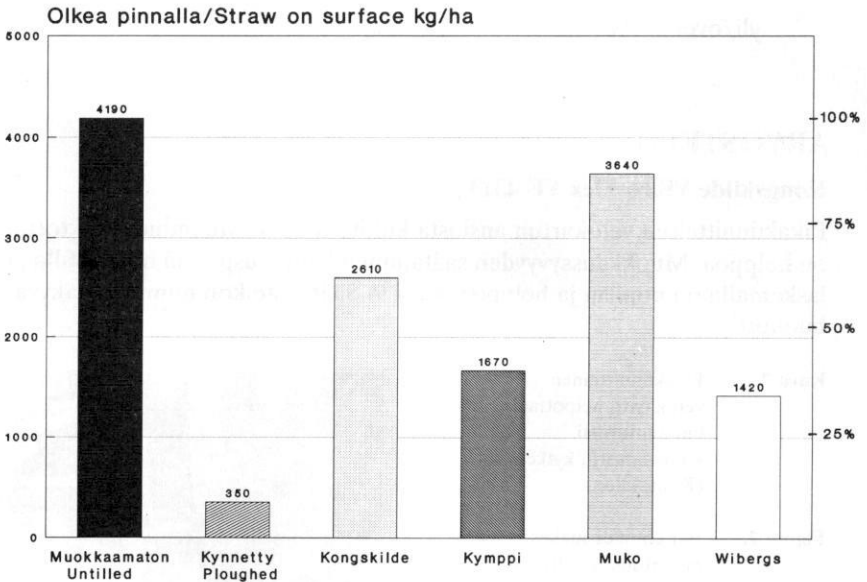
Kuva 5. Kultivaattoreiden vetovoiman tarve.
Figure 5. Traction force requirement of the cultivators.

Vetovoiman tarve lisääntyi melko suoraviivaisesti työsyvyyttä lisättäessä. Kultivaattoreiden välisiin eroihin vaikutti työleveyden ohella piikkien terien leveys työleveyden metriä kohden. Eniten vetovoimaa vaativat Kongskilde ja Kymppi, joiden teräleveys metriä kohden oli suurin, ja vähiten Muko, jonka teräleveys metriä kohden oli pienin. Mukon työleveys oli myös pienin. Wibergs'in työleveys oli suurin, mutta teräleveys

työleveyden metriä kohden oli pienempi kuin Kongskilde'n ja Kymppin ja samoin vetovoiman tarve oli pienempi. On huomattava, että jäykällä savimaalla saattaa vetovoiman tarve olla yli kaksinkertainen mitattuihin arvoihin nähden.

Oljenmultauskyky

Kultivaattoreiden oljenmultauskyky mitattiin rukiin ja syysvehnän sängellä. Silputtua olkea oli kummallakin koalueella runsaasti, rukiin sängellä 4570 kg/ha ja syysvehnän sängellä 3800 kg/ha. Koeolot olivat rukiin sängellä kuivat ja syysvehnän sängellä kosteat. Muokkausnopeus oli 6 - 7 km/h. Kokeiden tuloksista lasketut keskiarvot on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Kultivaattoreiden oljenmultauskyky.
Figure 6. Straw incorporation ability of the cultivators. See rating below.

Oljenmultauskyky on arvosteltu seuraavan asteikon mukaan:

Olkea maan pinnalla multauksen jälkeen Straw on soil surface after incorporation	Arvosana Rating
alle/under 25 %	erittäin hyvä very good
25 - 50 %	hyvä good
50 - 70 %	tydyttävä satisfactory
yli/over 75 %	huono poor

ARVOSTELU

Kongskilde Vibro Flex VF 4313

Pikakiinnitteisen vetokartun ansiosta kultivaattorin kytkeminen traktoriin on helppoa. Muokkaussyvyyden säätäminen kannatuspyöriä nostamalla ja laskemalla on nopeaa ja helppoa, kuva 9. Säätöasteikon numerot näkyvät huonosti.

Kuva 7. Pikakiinnitteinen vetokarttu helpottaa huomattavasti kultivaattorin kytkemistä (Kongskilde).

Figure 7. Bar coupler makes mounting of cultivator considerably easier (Kongskilde).



Kuva 8. Muokkaussyvyyden säätäminen kampea kiertämällä on nopeaa ja helppoa. Säätöasteikko helpottaa pyörien säätämistä samaan syvyyteen (Kongskilde).

Figure 8. Tillage depth adjustment by turning a crank is rapid and easy. A scale in the adjustment staff makes it easier to adjust both depth wheels to the same height (Kongskilde).



Muokkaussyvyyden säätöalue on jokseenkin riittävä. Muokkaaminen 10 cm:ä syvempään on kuitenkin hankalaa, koska kultivaattori alkaa syvään muokattaessa loikkia. Jälkiäkeen muokkaussyvyyden säätö on helppoa. Jälkiäes rikkoo hyvin kokkareita ja tasaa hyvin piikkien jättämiä harjanteita. Kongskilde-kultivaattori ei ole arka tukkeutumaan. Sen oljenmultauskyky on tyydyttävä. Vetovoiman tarve on suuri, mutta toisaalta maa tulee jo kerta-ajolla lähes kauttaaltaan muokatuksi. Käyttöohjetta tai varaosaluetteloa ei ole.

Kongskilde-kultivaattori soveltuu matalaan sänkimuokkaukseen melko runsasolkisellakin maalla. Kultivaattorin vetämiseen tarvitaan traktori, jonka voimanottoakseliteho on 80 - 85 kW.

Kymppi B-365C

Kultivaattorin kytkeminen on hankalaa, ellei traktorissa ole pikakiinnityskouria tai teleskooppisia vetovarren päitä. Muokkaussyvyyden säätäminen on erittäin hankalaa, koska kannatuspyörän varsi on lukittu kahdella eri kokoisella ruuvilla.

Kuva 9. Kahdella eri kokoisella ruuvilla lukitun kannatuspyörän säätäminen on erittäin hankalaa (Kymppi).

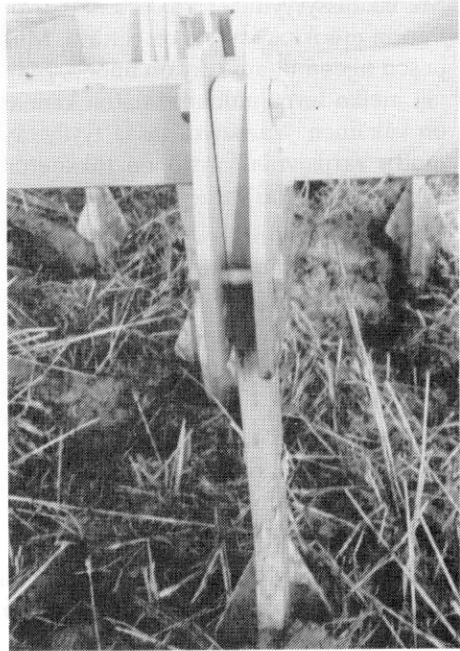
Figure 9. It is very difficult to adjust a depth wheel which is locked with two screws of different size (Kymppi).



Muokkaussyvyyden säätöalue on riittävä. Piikit ovat hyvin maahakuisia ja muokkaus jopa kyntösyvyyteen on mahdollista. Kultivaattori ei ole arka tukkeutumaan ja se multaa oljen hyvin. Vetovoiman tarve on suuri, mutta toisaalta maa tulee jo kerta-ajolla lähes kauttaaltaan muokatuksi. Muokkausjälki oli epätasaista, koska kultivaattorissa ei ollut pintaa tasoitettavaa jälkiäestä. Koetuksen aikana katkesi useita piikkien murtopultteja, eikä kultivaattoria voida siksi suositella kivisten maiden muokkaamiseen, kuva 10. Käyttöohjetta tai varaosaluetteloa ei ole.

Kuva 10. Kymppi-kultivaattorin piikit on suojattu kiveen ajon varalta murtopulteilla.

Figure 10. The tines of Kymppi cultivator are protected with share-pins.



Kymppi-kultivaattori soveltuu kivettömien maiden sänkimuokkaukseen ja tarvittaessa muokkaukseen aina kyntösyvyyteen asti. Sänkimuokkauksessa kultivaattorissa pitäisi olla muokkausjälkeä tasoittava jälkiäes. Kultivaattorin vetämiseen tarvitaan traktori, jonka voimanottoakseliteho on 75 - 80 kW. Jos muokataan 20 - 25 cm:n syvyyteen, tehon tarve saattaa jäykällä savimaalla olla 120 - 130 kW.

Muko 260

Kultivaattorin kytkeminen traktoriin on melko helppoa. Työntövarren kiinnityshahlo on kuitenkin liian kapea. Muokkaussyvyyden säätäminen varpajyrää nostamalla ja laskemalla on hankalaa, koska painavaa varpajyrää on kannateltava toisella kädellä ja toisella kädellä pitää saada lukitustappi paikalleen. Varpajyrä soveltuu huonosti kultivaattorin työsyvyydensäätölaitteeksi. Savisella ja märällä maalla varpajyrä tukkeutuu jo muutaman kymmenen metrin matkalla ja tukkeutuneen varpajyrän puhdistaminen on erittäin hankalaa.

Muokkaussyvyyttä ei voida kaikissa oloissa säätää tarpeeksi matalaksi. Suurin muokkaussyvyys on riittävä. Muko-kultivaattori tukkeutuu helposti ja sen oljenmultauskyky on huono. Matalaan muokattaessa piikkien väliin jää melko leveä muokkaamaton kannas. Kultivaattorin vetovoiman tarve on vähäinen. Varpajyrä tasaa tyydyttävästi piikkien jättämiä harjanteita, mutta varpajyrän käyttö on tukkeutumisalttiuden vuoksi kyseenalaista. Käyttöohjetta tai varaosaluetteloa ei ole.

Muko-kultivaattori soveltuu välttävästi sänkimuokkaukseen, kun olkea on vähän. Kultivaattorin vetämiseen tarvitaan traktori, jonka voimanottoakseliteho on 55 - 60 kW.

Wibergs Grubber GS 13 H

Kultivaattorin kytkeminen on hankalaa, ellei traktorissa ole pikakiinnityskouria tai teleskooppisia vetovarren päitä. Muokkaussyvyuden säätäminen on myös hankalaa, koska pyörät ovat painavat ja pyörien varret liikkuvat huonosti ohjaimissaan.

Muokkaussyvyyttä ei voida kaikissa oloissa säätää tarpeeksi matalaksi ja säätöportaat ovat suuret. Suurin muokkaussyvyys on riittävä, haluttaessa voidaan muokata jopa kyntösyvyyteen asti. Koetuksen alussa kultivaattori tukkeutui helposti, kun kannatuspyörät oli asennettu keskimmäisen piikkirivin reunimmaisten piikkien viereen. Koetuttaja siirsi pyöriä eteenpäin ensimmäisen ja toisen piikkirivin puoliväliin eikä tukkeutumista sen jälkeen enää juurikaan esiintynyt. Kultivaattori multa oljen hyvin. Jälkiäes tasaa piikkien jättämiä harjanteita melko hyvin. Vetovoiman tarve on muihin kultivaattoreihin nähden keskinkertainen. Käyttöohjetta tai varaosaluetteloa ei ole.

Wibergs-kultivaattori soveltuu hyvin sänkimuokkauksen melko runsasolkisellakin maalla. Kultivaattorin vetämiseen tarvitaan traktori, jonka voimanottoakseliteho on 65 - 70 kW. Jos muokataan 20 -25 cm:n syvyyteen, tehon tarve saattaa jäykällä savimaalla olla 110 - 120 kW.

TIIVISTELMÄ¹⁾

	Kongskilde Vibro Flex VF 4313	Kymppi B-365C	Muko 260	Wibergs Grubber GS 13 H
Kiinnitys ja irrotus	4	2	3	2
Muokkaussyvyyden säätö	5	2	1	2
Tukkeutumisalttius	4	4	2	4
Oljenmultauskyky	3	4	1	4
Jälkiäes	4	-	1	3
Soveltuvuus sänkimuokkaukseen	3	3	2	4

SAMMANFATTNING¹⁾

	Kongskilde Vibro Flex VF 4313	Kymppi B-365C	Muko 260	Wibergs Grubber GS 13 H
Koppling till och från traktorn	4	2	3	2
Justering av arbetsdjup	5	2	1	2
Stockningskänslighet	4	4	2	4
Halminblandningsförmåga	3	4	1	4
Efterharv	4	-	1	3
Lämplighet för stubbbearbetning	3	3	2	4

CONCLUSIONS¹⁾

	Kongskilde Vibro Flex VF 4313	Kymppi B-365C	Muko 260	Wibergs Grubber GS 13 H
Mounting and dismounting	4	2	3	2
Tillage depth adjustment	5	2	1	2
Sensitivity to clogging	4	4	2	4
Straw incorporation ability	3	4	1	4
Finishing harrow	4	-	1	3
Suitability for stubble cultivation	3	3	2	4

Vihti 4.1.1991

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**Koetuttajan ilmoituksen mukaan:****Kongskilde**

- Kaikki Kongskilde Vibroflex 4300 -mallit tuodaan Suomeen uudella VFM-piikillä varustettuna tammikuusta 1991 lähtien. VFM-piikki on 10 cm korkeampi ja jäykempi kuin koetuksessa käytetty VF-piikki. VFM-piikkiä käytettäessä kultivaattori ei loiki syvään muokattaessa.
- VFM-piikeillä varustetuissa kultivaattoreissa on vakiovarusteena multausterät ja isommat, kumiset kannatuspyörät (165 x 15").

Kymppi

- Kannatuspyörän varren lukitusruuvit tulevat jatkossa olemaan samankokoiset. Vakiovarusteeksi tulee kiintoavain syvyydensäätöä varten.
- Kultivaattoriin on saatavissa lisävarusteena yksiakselinen jälkilautasäes.
- Kultivaattorin mukana tulee olemaan suomen- ja ruotsinkielinen käyttöohje ja varaosakuvasto.
- Kultivaattorin vakiovarusteisiin tulee kuulumaan 10 kpl murtopultteja.

Muko

- Käyttöohje toimitetaan kultivaattorin mukana.

Wibergs

- Kannatuspyöriä voidaan vapaasti siirtää eteen- ja taaksepäin tukkeutumisen estämiseksi. Pyörien oikea asennuskohta vaihtelee malleittain, koska perusrunkoon on saatavissa eri kokoisia levennysosia.
- Kannatuspyörien korkeussäätö muutetaan tehtäväksi kammella ja samalla säätövara tulee olemaan suurempi.

SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

1 N	=	0,10 kp	1 kp	=	9,81 N
1 kW	=	1,36 hv	1 hv	=	0,74 kW
1 W	=	0,86 kcal/h	1 kcal/h	=	1,16 W
1 Nm	=	0,10 kpm	1 kpm	=	9,81 Nm
1 MJ	=	0,28 kWh	1 kWh	=	3,60 MJ
1 kJ	=	0,24 kcal	1 kcal	=	4,19 kJ
1 MPa	=	9,81 kp/cm ²	1 kp/cm ²	=	0,10 MPa
1 Pa	=	0,10 mmH ₂ O	1 mmH ₂ O	=	9,81 Pa
1 kPa	=	7,51 mmHg	1 mmHg	=	0,13 KPa
1 g/kWh	=	0,74 g/hvh	1 g/hvh	=	1,36 g/kWh

Etuliitteitä

mega	= M	= 1 000 000	milli	= m	= 0,001
kilo	= k	= 1 000	mikro	= μ	= 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:	1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:	1) The functional performance and durability ratings are:
erittäin hyvä - 5	mycket god - 5	very good - 5
hyvä - 4	god - 4	good - 4
tydyttävä - 3	nöjaktig - 3	satisfactory - 3
välttävä - 2	försvarlig - 2	fair - 2
huono - 1	dålig - 1	poor - 1

Laitoksen koetus- ja tutkimuselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei saa kaupallisessa tarkoituksessa julkaista eikä kirjallisesti tai kuvallisesti esittää ilman laitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

