



# VAKOLA

RUKKILA  
00001 HELSINKI 100  
90-534 161

**VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**  
**FINNISH RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY**

## KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 963

RYHMÄ 53

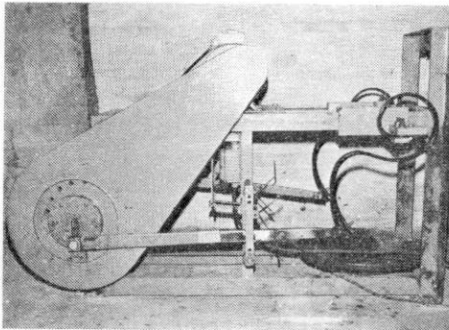


S-PIIKKIEN RYHMÄKOETUS  
S-TINE GROUP TEST

MERKKI MARK	KÄYTETTY TUNNUS CHARACTE- RISTIC	KOETUTTAJA ENTRANT	VALMISTAJA MANUFACTURER
Bilstein	B	OMS-Trading Oy, PI 162, 00141 Helsinki 14	Bilstein A/S, Tanska
LP-1176	LP	»	Lepisserier et Patriat S. A. Ranska
TS-76	TS	»	Tempered Spring, Englanti
F-77	F	Oy Fiskars Ab, Mannerhei- mintie 14, 00100 Hel- sinki 10	Oy Fiskars Ab, Suomi
FK-77	FK	»	»
Triple-K	Ko	Oy Kongskilde Ab, Kaivo- katu 28, 06100 Porvoo	Kongskilde Koncernselskab A/S, Tanska

# KOETUS

Koetus suoritettiin 1977-04-20- -1978-01-20. Tulokset ovat yleensä 3 piikin mittaustulosten keskiarvoja. Väsytykskoetehtiin sähkömoottori-käyttöisellä laitteella, jossa piikin iskunpituutta, kuormitusta, voidaan portaattomasti muuttaa. Koe aloitettiin 1000 N kuormaa käyttäen. Kuormitusta pienennettiin tarvittaessa 100 N portain, kunnes piikki kesti 5 miljoonaa iskuja, jolloin se katsottiin katkeamattomaksi k.o. kuormituksella. Lisäksi tutkittiin piikkien pysyvät muodonmuutokset, joustot ja leikkuukulmat.



**Kuva 1.** S-piikkien väsytyslaite  
**Figure 1.** The apparatus of fatigue test with S-tines

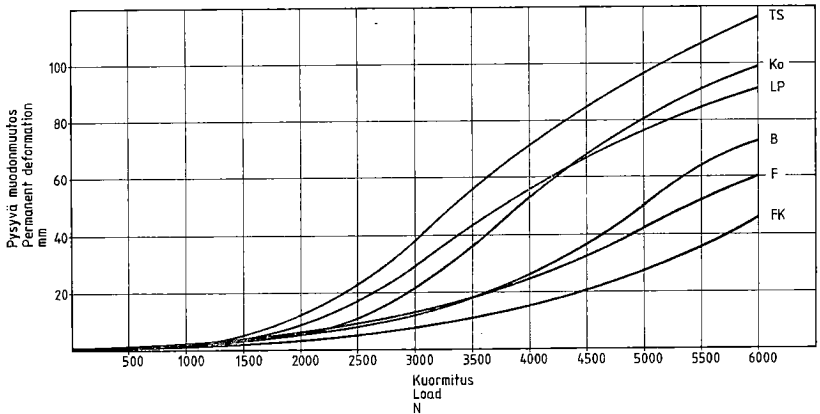
## ARVOSTELU

Laitoksella aikaisemmin tehtyjen piikkien käytännön ja väsytykskoekiden perusteella arvioiden piikit, TS-piikkiä lukuunottamatta, kestävätkä äkeessä melko hyvin. Koe osoitti, että kuulapuhalletut piikit, KO ja FK olivat tuntuvasti muita piikkejä kestävämpiä, taulukko 1.

**Taulukko 1.** Väsytykskoeken tulokset  
**Table 1.** The results of fatigue test

Kuormitus Load  N	Iskuja 1 000 kpl piikin katketessa Strokes in thousands when braking					
	Ko	FK	B	LP	F	TS
1 000 .....	5 000	285	69	48	38	64
900 .....		5 000	82	55	53	104
800 .....		531	85	68	63	
700 .....		1 841	1 764	105	119	
600 .....		5 000	1 781	1 771	176	
500 .....			5 000	5 000	264	
400 .....						5 000

Piikkien pysyvät muodonmuutokset tutkittiin piikkejä ajosuuntaan 0...6000 N kuormittaen. Muodonmuutokset mitattiin ajosuunnassa, kuva 2.



**Kuva 2.** S-piikkien pysyvä muodonmuutos  
**Figure 2.** The permanent deformation of S-tine

Merkittäviä pysyviä muodon muutoksia alkoi esiintyä kuormituksen ollessa 1500...2000 N. Tällaiseen kuormitukseen, äkeen painosta ja piikkimerkistä riippuen, piikki joutuu sen ylittäessä n. 10...15 cm korkean esteen, esim. kiven. Kuvan 2 perusteella tässä suhteessa edullisimman, FK-piikin, kun se ylittää em. esteen, pysyvä muodon muutos oli n. 4...5 mm, ja epäedullisimman TS-piikin, vastaavasti 11...12 mm.

Piikin ominaisuuksien kannalta hyvä muodonmuutoskestävyys on tuntuvasti tärkeämpi kuin hyvä väsymiskestävyys. Väsymiskestävyys on yleensä riittävä, jos piikki kestää 500—600 N kuormalla 5 000 000 iskuu.

Piikkien ajo- ja sivusuunnan jousto ilman terää käyvät ilmi taulukoista 2 ja 3. Kuormituksen aiheuttama eri piikkien jousto, ts. muokkaussyvyyden palautuva pieneneminen, vaihteli 500 N kuormittaen n. 30...45 mm ja 1000 N kuormittaen n. 55...90 mm. Keskijäykkää maata n. 8 cm syvään äestettäessä kuormitus piikkiä kohden on yleensä n. 300...400 N. Vaihtelu voi olla tuntuvasti suurempikin. Eri piikkien työsyvyyden muutoksen erot, n. 1...1,5 cm, ovat käytännön kuormitusalueella melko pienet, ehkä TS-piikkiä lukuunottamatta.

Piikin joustoa arvioitaessa on otettava huomioon, että sen merkitystä eri maalajien muokkautuvuuteen, esim. jäykkien maiden murustuvuuteen, ei riittävästi tiedetä.

Kaikkien piikkien ominaisvärähtelyn taajuus oli likimain yhtä suuri, 10...12 Hz.

Piikin terän leikkuukulma mitattiin piikin kiinnityskohdan ollessa vaakasuorassa. Kuormittamattomien terien leikkuukulmat vaihtelivat 32...43°.

**Taulukko 2.** Piikin jousto ajosuunnassa ilman terää  
**Table 2.** Bending of tine in direction of travel without shovel

Kuormitus Load  N	Jousto ajosuunnassa Bending in direction of travel mm					
	B	F	FK	Ko	LP	TS
50 .....	9	9	8	8	9	10
100 .....	20	21	21	20	21	24
200 .....	42	44	45	42	45	51
300 .....	63	66	67	63	66	76
400 .....	83	86	87	83	87	99
500 .....	101	105	107	100	105	119
600 .....	117	123	123	117	123	137
700 .....	133	138	139	132	138	152
800 .....	147	154	153	146	151	165
900 .....	160	166	164	159	164	177
1 000 .....	172	178	173	171	175	189

**Taulukko 3.** Piikin jousto sivusuunnassa ilman terää  
**Table 3.** Bending of tine in lateral direction without shovel

Kuormitus Load  N	Jousto sivusuunnassa Bending in lateral direction mm					
	B	F	FK	Ko	LP	TS
50 .....	5	5	5	5	4	6
100 .....	11	13	13	13	12	15
200 .....	24	28	29	26	26	30
300 .....	37	43	44	39	40	47
400 .....	50	57	59	55	54	62
500 .....	62	72	75	69	68	80
600 .....	76	86	84	82	82	94

**Taulukko 4.** Piikin työsyvyyden muuttuminen terän kärjestä mitattuna  
**Table 4.** Variation of working depth measured at the shovel point

Kuormitus Load  N	Työsyvyyden muutos Variation of working depth mm					
	B	F	FK	Ko	LP	TS
50 .....	1	4	4	3	2	2
100 .....	3	7	8	6	5	4
200 .....	6	14	11	10	11	10
300 .....	12	24	19	17	18	19
400 .....	20	31	29	24	28	28
500 .....	28	41	39	31	38	40
600 .....	35	50	49	40	47	54
700 .....	45	63	59	48	59	67
800 .....	54	70	69	57	70	78
900 .....	63	81	80	67	81	90
1 000 .....	72	93	90	77	93	101

Kaikkien piikkien terän työsyvyyden muutos piikkiä eri tavoin kuormittaen oli suunnilleen yhtä suuri, paitsi joustavimman TS-piikin jonkin verran muita suurempi, taulukko 4.

Mittausten yhteydessä havaittiin TS-piikkien olevan melko runsaasti kieroja. Niiden terät sopivat huonosti piikkiin. Terän ja piikin väliin jää 1000 N kuormalla n. 14 mm suuruinen rako. Tähän tarttuu pellolla juolavehnan juuria ja kasvuston jätteitä.

Kaikki piikit, TS-piikkiä lukuunottamatta, poikkesivat jonkin verran, mutta eivät oleellisesti, kansainvälisestä S-piikin standardiehdotuksesta ISO/DIS 5680. Suomessa voimassa olevan standardin, SFS 2781, mukaisia olivat F- ja FK-piikit.

## TIIVISTELMÄ

S-piikkien käyttöominaisuuksia ei voida erillisesti arvostella, koska ne riippuvat maalajista, äkeen rakenteesta ym. tekijöistä, jotka vaikuttavat mm. piikin joustoon ja terän leikkuukulmaan.

Kestävyydeltään Ko- ja FK-piikit olivat erittäin hyviä, B-, LP- ja F-piikit kohtalaisen hyviä ja TS-piikki tyydyttävä<sup>1</sup>).

Piikin kiveen osumisen tms. aiheuttaman pysyvän muodonmuutoksen perusteella arvostellen FK-piikki oli erittäin hyvä, F- ja B-piikit kohtalaisen hyviä, Ko ja LP-piikit tyydyttäviä ja TS-piikki huono<sup>1</sup>).

## SAMMANFATTNING

S-pinnens bruksegenskaper kan inte bedömas, eftersom de beror på jordarten, harvens konstruktion oa. faktorer, vilka påverkar t.ex. pinnens fjädring och billens infallsvinkel.

Pinnens fjädring utan bill i körriktning framgår ur tabell 2 och i sidled, tabell 3. Fjädringen i pinnens arbetsdjup mätt från ändan, tabell 4.

Hållbarheten av pinnarna Ko och FK var mycket god, B, LP och F tämligen god samt TS tillfredsställande<sup>1</sup>).

Bedömt med hänsyn till den permanenta deformation, förorsakat t.ex. av sten, var pinnen FK mycket god, pinnarna F och B goda, Ko och LP tillfredsställande och pinnen TS dålig<sup>1</sup>).

# CONCLUSIONS

The functional performance of S-tines was not estimated separately, because it depends also on soil type, harrow construction and other factors which have influence on the tine flexibility and shovel soil penetration angle.

The durability of Ko and FK tines was very good, B, LP and F tines was fairly good and TS tine was satisfactory<sup>1</sup>).

When estimated permanent deformation caused by stones for instance, FK tine was very good, F and B tines good, Ko and LP tines were satisfactory and TS tine was poor<sup>1</sup>).

Helsinki 1978-03-14

**MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**

## SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

SI-yksikkö			SI-yksikkö		
1 N	=	0,1	kp	=	10
1 kW	=	1,36	hv	=	0,74
1 W	=	0,86	kcal/h	=	1,16
1 Nm	=	0,1	kpm	=	10
1 MJ	=	0,28	kWh	=	3,6
1 kJ	=	0,24	kcal	=	4,2
1 MPa	=	10	kp/cm <sup>2</sup>	=	0,1
1 Pa	=	0,1	Vp mm	=	10
1 kPa	=	7,5	Hg mm	=	133
1 g/kWh	=	0,74	g/hvh	=	1,36

### Etuliitteitä

mega = M = 1000000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1000	mikro = μ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet arvestellaan seuraavin arvosanoin:

erittäin hyvä

hyvä

kohtalaisen hyvä

tydyttävä

runsaasti huomauttamista

huono

1) Bruksegenskaperna bedöms enligt följande skala:

mycket god

god

tämligen god

nöjaktig

mycket att anmärka

dålig

1) The functional performance ratings are:

very good

good

fairly good

satisfactory

many remarks

poor

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

