

**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**  
**STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY**

---

## KOETUSSELOSTUS

*TEST REPORT*

Numero **1313**  
Ryhmä (53) **03.2**  
Vuosi **1992**

### **S-piikkien ryhmäkoetus** *Group test of S-tines*

Piikin merkki	Valm. materiaalin mitat	Koetuttaja ja valmistaja
<i>Make of the tine</i>	<i>Dimensions of the material</i>	<i>Entrant and manufacturer</i>
<b>Andersen</b>		
BK 24	32,0 mm x 10,0 mm	Kongskilde Maskinfabrik A/S
BK 32	32,0 mm x 12,0 mm	Tanska/Denmark
J 24	32,0 mm x 10,0 mm	"
J 24 A	32,0 mm x 12,0 mm	"
<b>Fiskars</b>		
	32,0 mm x 12,0 mm	Oy Fiskars Ab, Suomi/Finland
	40,0 mm x 11,0 mm	"
	45,0 mm x 10,0 mm	"
<b>Kongskilde</b>		
Punch Ball	32,0 mm x 10,5 mm	Kongskilde Maskinfabrik A/S
Super Q	32,0 mm x 12,4 mm	Tanska/Denmark
<b>Ligabue &amp; Rolli</b>	32,0 mm x 12,0 mm	Ligabue & Rolli, Italia/Italy
Rasspe	32,0 mm x 12,0 mm	Rasspe, Saksa/Germany
Solbjerg	32,0 mm x 12,0 mm	Solbjerg Stålvarefabrik A/S Tanska/Denmark

## KOETUS

Koetus tehtiin vuonna 1992 ja siinä noudatettiin standardeja ISO/DIS 8947 (S-piikin koetusmenetelmä), ISO/DIS 5678 (S-piikin päämitat ja vapaatilat) ja ISO 5680 (S-piikin terän kiinnityskohdan päämitat). Piikit jaettiin kahteen ryhmään, joiden tulokset on esitetty erikseen. Ensimmäiseen ryhmään kuuluivat piikit, jotka on tehty 32 mm x 12 mm teräksestä, ja toiseen ryhmään piikit, joiden valmistusaineena on jokin muu kuin 32 mm x 12 mm teräs.

Koetuksessa mitattiin piikkien taipuma ajosuunnassa, taipuma sivusuunnassa, leikkuukulma ja pysyvä muodonmuutos. Lisäksi tehtiin väsymislujuskoe.

## YLEISTÄ

S-piikeiksi kutsutaan kooltaan ja ominaisuuksiltaan hyvinkin erilaisia äkeen piikkejä. Suomessa on yleisimmin käytössä piikki, jonka mitoitus on esitetty standardeissa SFS 2781 ja ISO/DIS 5678, type 1. Viime vuosina on erityisesti savialueilla yleistynyt pystypiikiksi nimetty piikkimalli, jonka leikkuukulma on suurempi kuin tavanomaisen S-piikin. Käytössä on myös mini-piikkejä, jotka ovat kooltaan pienempiä ja valmistettu kapeammasta ja ohuemmasta raaka-aineesta kuin tavanomaiset S-piikit.

S-piikkiäkeitä käytetään eniten kylvömuokkaukseen keväällä. Piikki tulisi valita ensisijaisesti maan kovuuden mukaan ja itse äkeen tulisi olla sitä painavampi, mitä kovempaa maata muokataan. Piikin valintaan sopiva ohje on: mitä kovempi maa sitä jäykempi piikki.

Piikin pitäisi säilyttää hyvin työsyvyytensä, jotta muokkaussyvyys pysyisi tasaisena. Jos maassa on runsaasti kiviä, piikkien tulisi olla joustavia ja kestää suuria kuormituksia muuttamatta muotoaan. Joustava piikki ei kuitenkaan säilytä hyvin työsyvyyttään ja siksi piikki on valittava sen mukaan, pidetäänkö tasaista muokauspohjaa vai piikin kestävyyttä tärkeämpänä.

Piikin leikkuukulma vaikuttaa maahantunkeutumiskykyyn ja maata sekoitaviin ominaisuuksiin. Jos leikkuukulma on pieni, piikki on maahakuinen ja maata sekoittava. Jos leikkuukulma on suuri, äkeen on oltava raskas, jotta piikit saataisiin painumaan riittävän syvään. Pystykarainen piikki murustaa maata hyvin eikä sekoita maakerroksia. Siksi se soveltuu poutiville savi- ja hiesumaille.

Piikin kestävyys vaikuttaa oleellisesti materiaalin ja lämpökäsittelyn ohella piikin pintakäsittely. Laboratoriokokeet ja käytäntö ovat osoittaneet, että kuulapuhallus ja hyvä maalaus moninkertaistavat piikin kestoian.

## PIIKKIEN MITAT

Piikkien mittoja verrattiin standardissa ISO/DIS 5678 esitettyihin piikkityypin 1 mittoihin. Vertailu tehtiin kiinnittämällä piikit alustaan, johon on piirretty tyyppiä 1 vastaavan S-piikin päämitat. Valokuvista 1-12 ilmenevät piikkien muodot. Lisäksi tarkastettiin, onko piikin kärjen leveys standardin ISO 5680 mukainen. Poikkeamat päämitoista on mainittu taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Piikin poikkileikkauksen mitat sekä poikkeamat standardeissa ISO/DIS 5678 ja ISO 5680 annetuista päämitoista.

*Table 1. Dimensions of the crosscut of the tine and deviations from the main dimensions given in standards ISO/DIS 5678 and ISO 5680.*

S-piikki <i>S-tine</i>	Poikkileikkauksen mitat, mm <i>Dimensions of the crosscut, mm</i>	Poikkeamat standardimitoista <i>Deviations from the standard dimensions</i>
<b>Andersen</b>		
BK 24	32,3 x 10,2	-
BK 32	31,6 x 11,9	-
J 24	31,9 x 10,0	-
J 24 A	31,7 x 11,9	-
<b>Fiskars</b>		
32 x 12	31,9 x 12,1	Terän kiinnityskohta on alempana kuin standardissa ISO /DIS 5678.
40 x 11	39,9 x 11,2	Yläkaari on leveämpi kuin standardissa ISO/DIS 5678. Piikin leikkuukulma ja terän kiinnityskohta poikkeavat standardista ISO/DIS 5678. Terän kiinnityskohdan poikkileikkaus on 3 mm leveämpi kuin standardissa ISO 5680.

jatkuu (to be continued)

45 x 10            44,9 x 10,1

Yläkaari on leveämpi kuin standardissa ISO/DIS 5678. Piikin kärjen kaarevuus ja terän kiinnityskohta poikkeavat standardista ISO/DIS 5678.

**Kongskilde**

Punch Ball        31,9 x 10,5

Super Q            32,0 x 12,4

-  
Piikin leikkuukulma ja terän kiinnityskohta poikkeavat standardista ISO/DIS 5678.

Ligabue &amp; Rolli 32,0 x 12,0

Vapaatila piikin kiinnityskohdan ja sen alta kulkevan piikin osan välillä on pienempi kuin 50 mm x 50 mm.

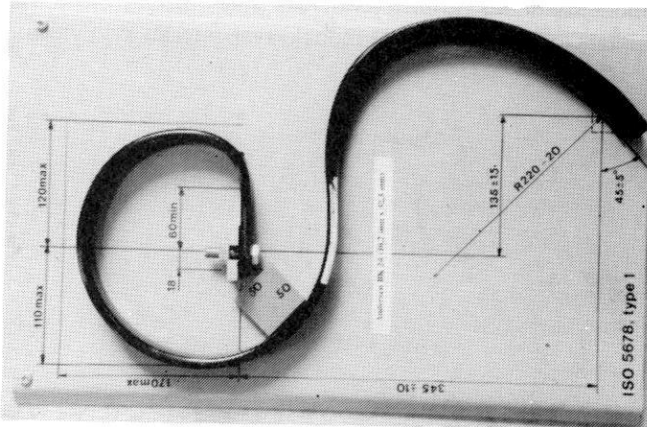
Rasspe            31,7 x 11,9

Terän kiinnityskohdan poikileikkaus on 1 mm leveämpi kuin standardissa ISO 5680.

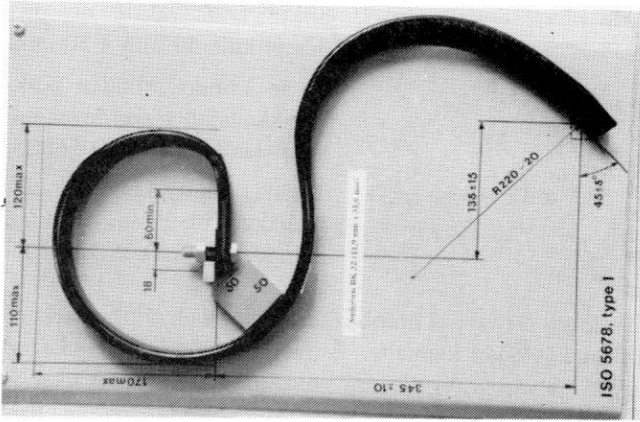
Solbjerg            32,0 x 12,0

Terän kiinnityskohdan poikileikkaus on 1 mm leveämpi kuin standardissa ISO 5680.

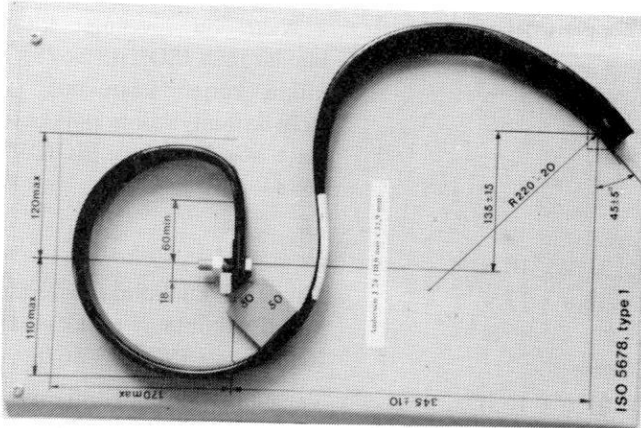
Poikkeukset standardeissa esitetyistä mitoista saattavat olla hyvinkin tärkeitä äkeen valmistajan tai käyttäjän kannalta. Esimerkiksi äkeeseen, joka on suunniteltu pystypiikkejä varten, ei yleensä voida asentaa tavanomaisia S-piikkejä, koska niiden vapaatilavaatimus on suurempi. Vaihdettaessa uusia piikkejä katkenneiden tilalle on varmistettava, että uudet piikit ovat saman korkuisia kuin vanhat, jotta piikkien terät muokkaavat samaan syvyyteen.



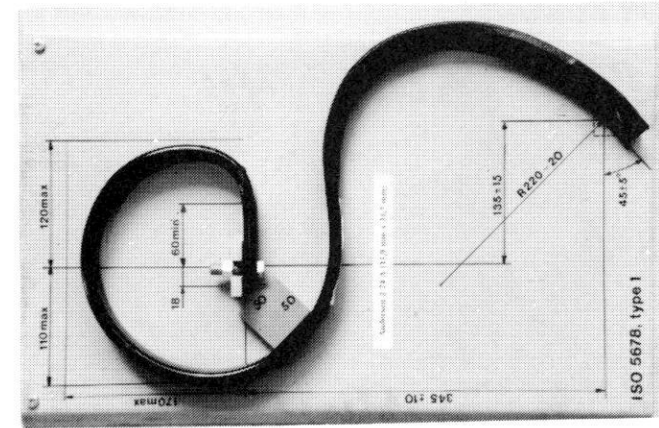
**Kuva 1.** Andersen BK 24  
**Fig. 1.** 32,0 mm x 10,0 mm



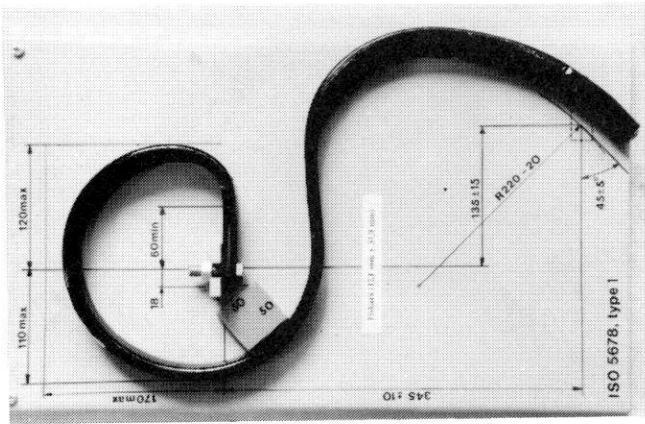
**Kuva 2.** Andersen BK 32  
**Fig. 2.** 32,0 mm x 12,0 mm



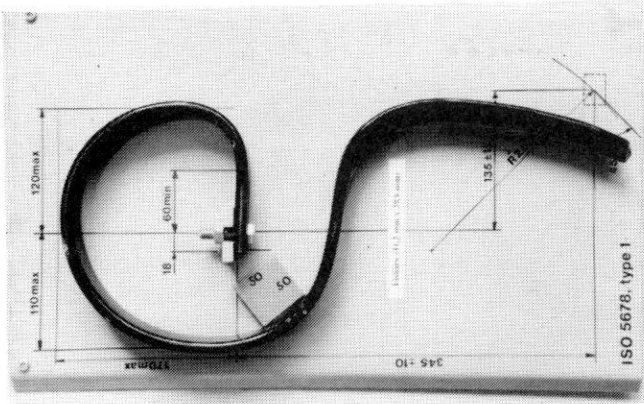
**Kuva 3.** Andersen J 24  
**Fig. 3.** 32,0 mm x 10,0 mm



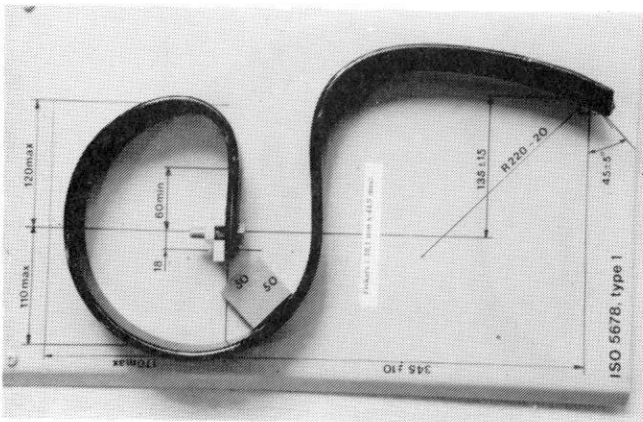
**Kuva 4.** Andersen J 24 A  
**Fig. 4.** 32,0 mm x 12,0 mm



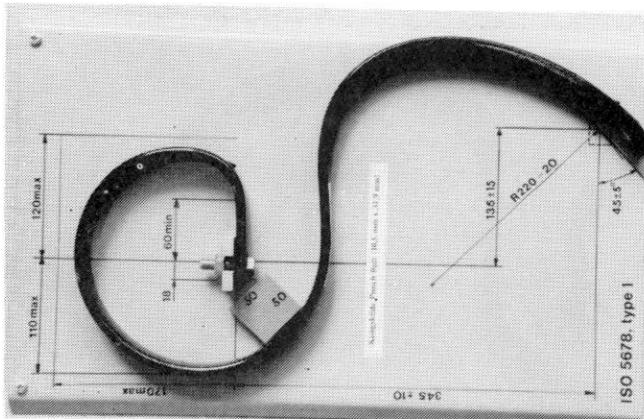
**Kuva 5.** Fiskars  
**Fig. 5.** 32,0 mm x 12,0 mm



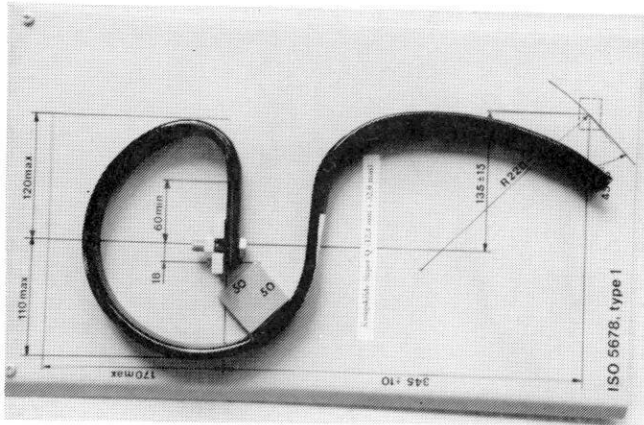
**Kuva 6.** Fiskars  
**Fig. 6.** 40,0 mm x 11,0 mm



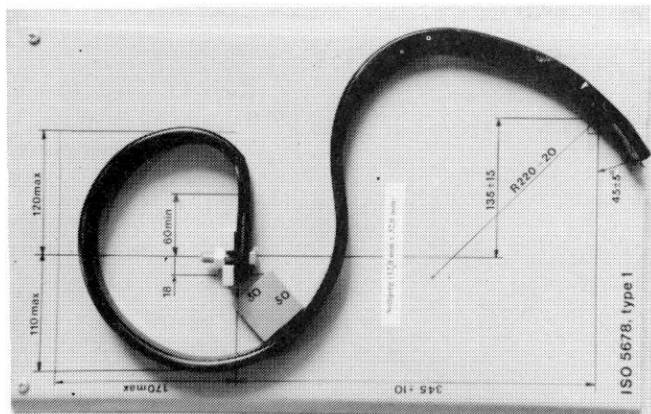
**Kuva 7. Fiskars**  
**Fig. 7. 45,0 mm x 10,0 mm**



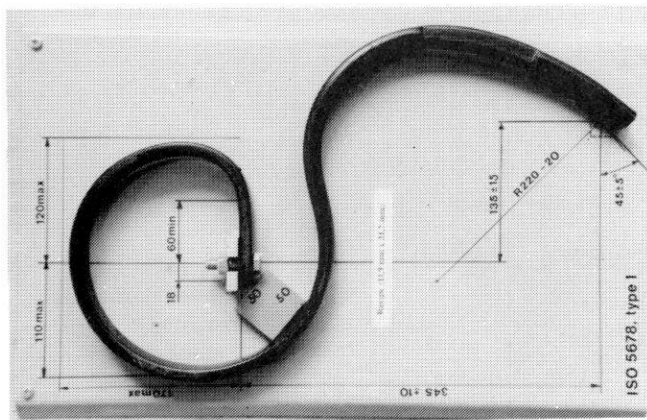
**Kuva 8. Kongskilde Punch Ball**  
**Fig. 8. 32,0 mm x 10,5 mm**



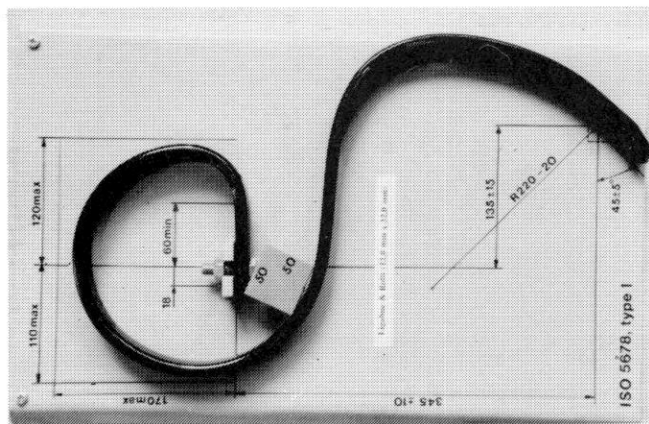
**Kuva 9. Kongskilde Super Q**  
**Fig. 9. 32,0 mm x 12,4 mm**



**Kuva 12.** Solbjerg  
**Fig. 12.** 32,0 mm x 12,0 mm



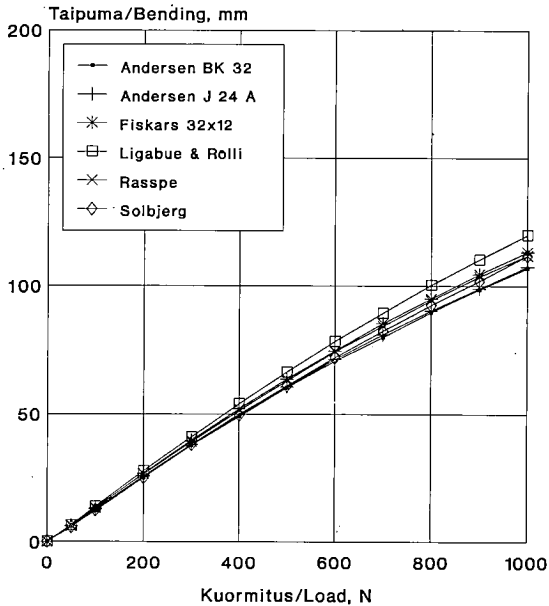
**Kuva 11.** Rasspe  
**Fig. 11.** 32,0 mm x 12,0 mm



**Kuva 10.** Ligabue & Rolli  
**Fig. 10.** 32,0 mm x 12,0 mm



## Taipuma ajosuunnassa ja sivusuunnassa

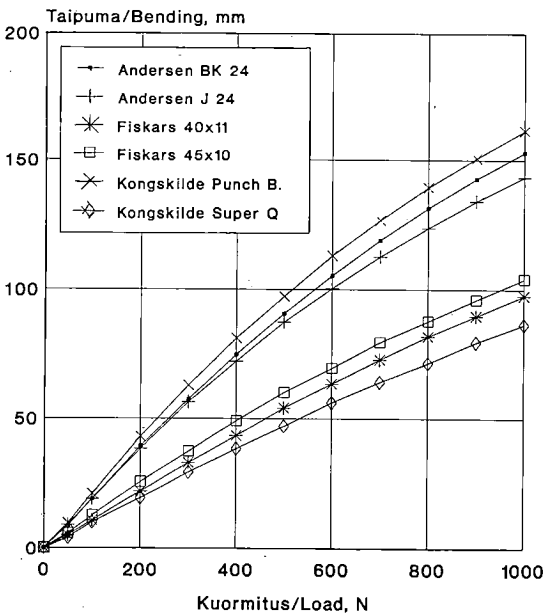


**Kuva 13.**

Taipuma ajosuunnassa,  
32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 13.**

Bending in direction of  
travel, 32 mm x 12 mm  
-tines.



**Kuva 14.**

Taipuma ajosuunnassa,  
muut kuin  
32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 14.**

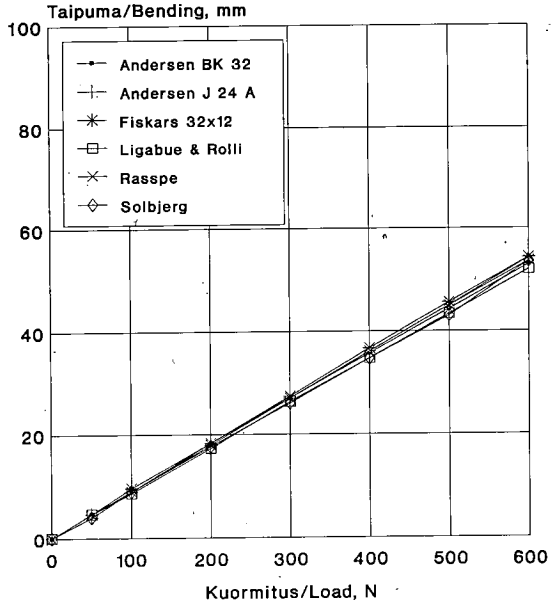
Bending in direction of  
travel, other than 32 mm  
x 12 mm -tines.

**Kuva 15.**

Taipuma sivusuunnassa,  
32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 15.**

Lateral bending, 32 mm  
x 12 mm -tines.

**Kuva 16.**

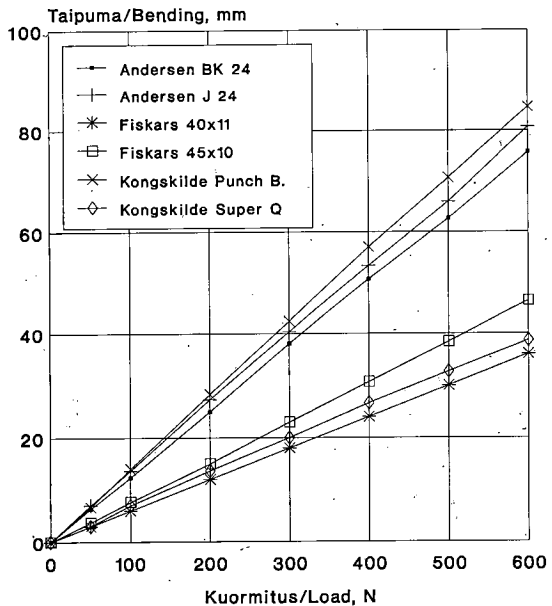
Taipuma sivusuunnassa,  
muut kuin  
32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 16.**

Lateral bending, other  
than 32 mm x 12 mm  
-tines.

Joustava ja väriävä S-  
piikki pysyy paremmin  
puhtaana kuin jäykkä  
piikki ja joustavan  
piikin vetovastus on  
pienempi kuin jäykän  
piikin. Joustava piikki  
voi myös väistää kiviä  
vaurioitumatta. Kevyen

maan muokkaukseen soveltuvat yleensä parhaiten joustavat piikit ja savi-  
maan muokkaukseen jäykemmät piikit.



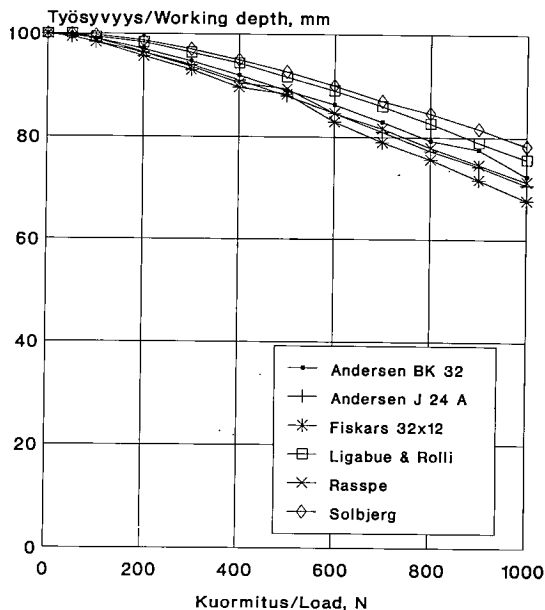
## Työsyvyyden muutos

### Kuva 17.

Työsyvyyden muutos,  
32 mm x 12 mm -piikit.

#### Figure 17.

Variation in working  
depth, 32 mm x 12 mm  
-tines.



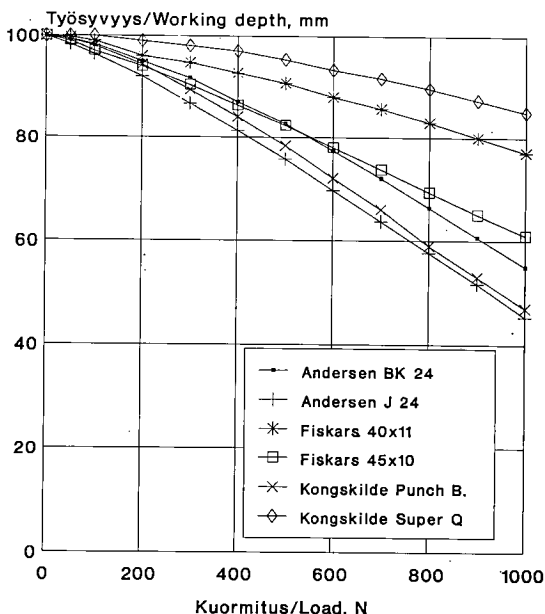
### Kuva 18.

Työsyvyyden muutos,  
muut kuin  
32 mm x 12 mm -piikit.

#### Figure 18.

Variation in working  
depth, other than  
32 mm x 12 mm -tines.

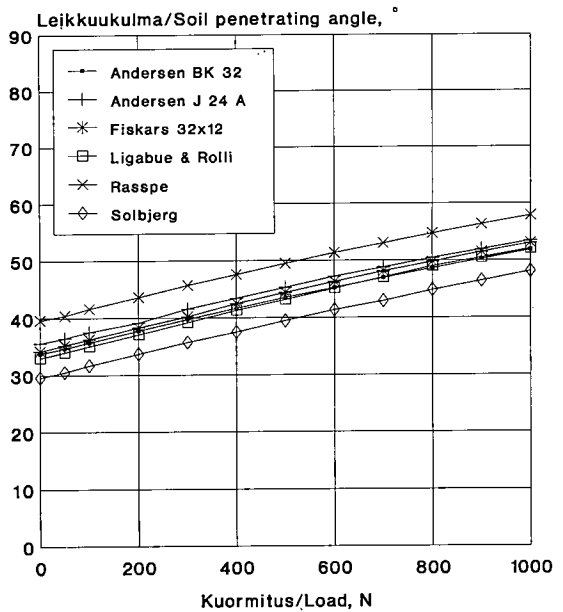
Tasasyvyinen muokaus edellyttää, että piikit säilyttävät hyvin työsyvyytensä. Kun savimaata muokataan 6-7 cm:n syvyyteen ajonopeudella 8-10 km/h, piikkeihin vaikuttava voima on keskimäärin 250-400 N. Kovissa paikoissa voima saattaa kuitenkin olla lähes 700 N ja kiveen ajettaessa vielä monta kertaa tätäkin suurempi.



**Leikkuukulman muutos**

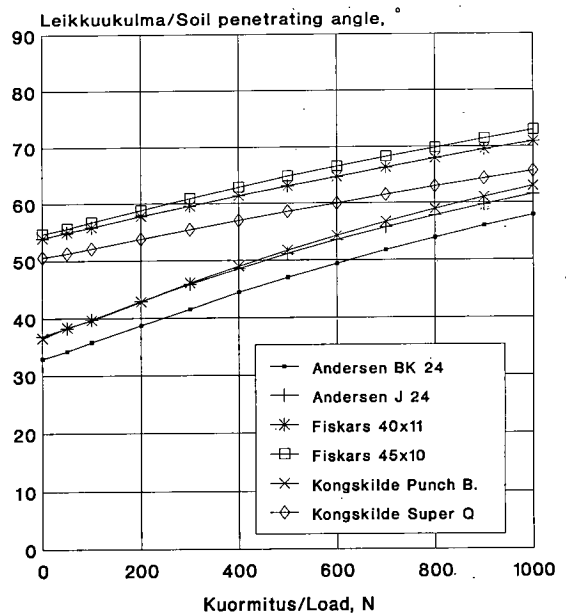
**Kuva 19.**  
Leikkuukulman muutos,  
32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 19.**  
*Variation in soil penetrating angle, 32 mm x 12 mm -tines.*



**Kuva 20.**  
Leikkuukulman muutos,  
muut kuin  
32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 20.**  
*Variation in soil penetrating angle, other than 32 mm x 12 mm -tines.*



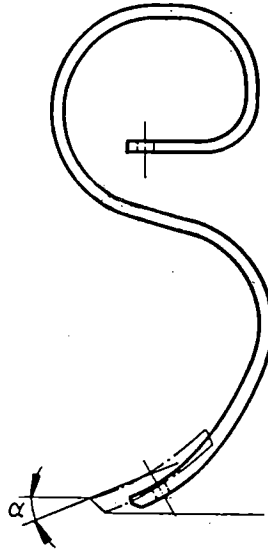
Leikkuukulma mitattiin valmistajan toimittaman terän kanssa kuvan 21 mukaisesti.

**Kuva 21.**

Leikkuukulman mittaustapa.

**Figure 21.**

*Measuring method of soil penetrating angle.*



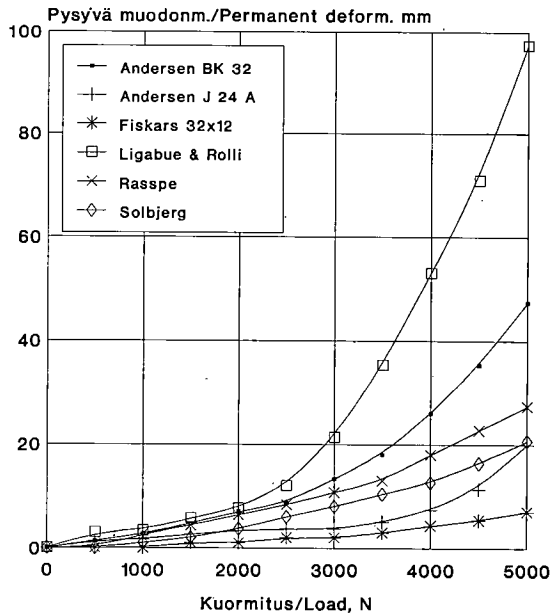
**Pysyvä muodonmuutos**

**Kuva 22.**

Pysyvä muodonmuutos, 32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 22.**

*Permanent deformation, 32 mm x 12 mm -tines.*

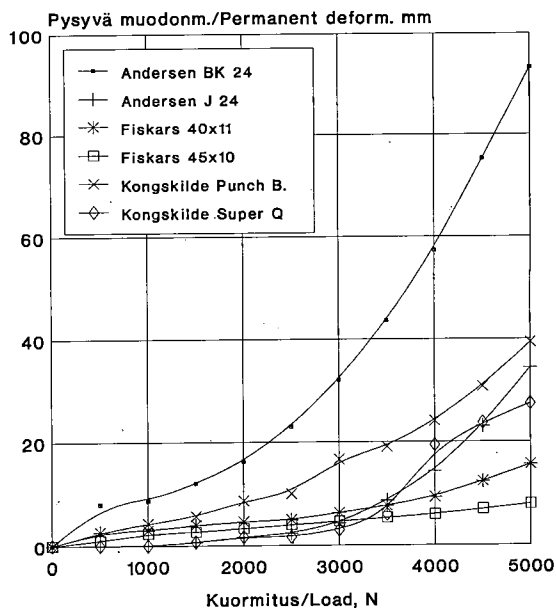


**Kuva 23.**

Pysyvä muodonmuutos,  
muut kuin  
32 mm x 12 mm -piikit.

**Figure 23.**

Permanent deformation,  
other than  
32 mm x 12 mm -tines.

**Väsymislujuus**

Piikkien väsymislujuus selvitettiin kokeessa, jossa piikkejä kuormitettiin ajosuuntaisella voimalla 6 kertaa sekunnissa terän kiinnityskohdasta. Koe aloitettiin 1000 N voimalla, joka oli myös suurin

kokeessa käytetty kuormitus. Jos piikki katkesi, ennen kuin 5 miljoonaa edestakaista taivutusta oli saavutettu, voimaa pienennettiin 100 N:lla ja koe aloitettiin uudestaan. Jos piikki kesti 5 miljoonaa edestakaista taivutusta kuormituksen ollessa  $\geq 900$  N, sen kestävyys arvosteltiin hyväksi. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.**

S-piikkien kestävyyskokeen tulokset.

**Table 2.**

Results of the fatigue test of S-tines.

Piikki S-tine	Voima, jolla taivutettaessa piikki kesti 5 miljoonaa taivutusta. The force at which the tine stood 5 million strokes.
Andersen BK 24	900 N
Andersen BK 32	1000 N
Andersen J 24	1000 N
Andersen J 24 A	1000 N
Fiskars 32 mm x 12 mm	1000 N
Fiskars 40 mm x 11 mm	1000 N
Fiskars 45 mm x 10 mm	900 N
Kongskilde Punch Ball	900 N
Kongskilde Super Q	1000 N
Ligabue & Rolli	600 N
Rasspe	600 N
Solbjerg	1000 N

## ARVOSTELU

### Andersen BK 24

Piikki on hyvin joustava ja työsyvyys pienenee nopeasti piikin joutaessa taaksepäin. Leikkuukulma on pieni ja piikki on siten voimakkaasti maata sekoittava. Jo melko pienet kuormitukset aiheuttivat pysyviä muodonmuutoksia. Kuormituksen ollessa yli 2500 N muodonmuutokset olivat suuria, yli 20 mm. Väsymislujuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu parhaiten kevyiden, kivettömien maiden muokkaukseen.

### Andersen BK 32

Piikki on ominaisuuksiltaan 32 mm x 12 mm -piikkien keskitasoa. Pysyvät muodonmuutokset olivat kuitenkin suurempia kuin tämän ryhmän piikkien keskimäärin. Väsymislujuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu yleiskäyttöön vähäkivisten, kevyiden ja keskijäykkien maiden muokkaukseen.

### Andersen J 24

Piikki on hyvin joustava ja työsyvyys pienenee nopeasti piikin joutaessa taaksepäin. Leikkuukulma on pieni ja piikki on siten voimakkaasti maata sekoittava. Suuria, yli 20 mm:n pysyviä muodonmuutoksia todettiin, kun kuormitus oli yli 4500 N. Väsymislujuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu parhaiten kevyiden, kivettömien maiden muokkaukseen mutta myös kivisten maiden muokkaukseen.

### Andersen J 24 A

Piikki on kaikilta ominaisuuksiltaan 32 mm x 12 mm -piikkien keskitasoa. Suuria, yli 20 mm:n pysyviä muodonmuutoksia todettiin, kun kuormitus oli suurimmillaan eli 5000 N. Väsymislujuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu yleiskäyttöön kivettömien tai kivisten, kevyiden ja keskijäykkien maiden muokkaukseen.

### Fiskars 32 mm x 12 mm

Piikin joustavuus ja leikkuukulma ovat 32 mm x 12 mm -piikkien keskitasoa. Työsyvyyden muutos oli suurempi kuin muiden tämän ryhmän piikkien. Suuria pysyviä muodonmuutoksia ei todettu vielä suurimmallakaan kokeessa käytetyllä kuormituksella. Väsymislujuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu yleiskäyttöön ja erityisesti kivisten, kevyiden ja keskijäykkien maiden muokkaukseen.

### **Fiskars 40 mm x 11 mm**

Piikki on jäykkä ja sen leikkuukulma on suuri. Piikki säilyttää hyvin työsyvyytensä. Suuria pysyviä muodonmuutoksia ei todettu vielä suurimmallaakaan kokeessa käytetyllä kuormituksella. Väsymislujuuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu erityisesti jäykkien savimaiden muokkaukseen. Äkeen on tällöin oltava niin painava, että piikkiä kohden laskettu paino on yli 30 kg.

### **Fiskars 45 mm x 10 mm**

Piikki on melko jäykkä ja sen leikkuukulma on suuri. Piikki säilyttää tyydyttävästi työsyvyytensä. Suuria pysyviä muodonmuutoksia ei todettu vielä suurimmallaakaan kokeessa käytetyllä kuormituksella. Väsymislujuuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu parhaiten keski-jäykkien mutta myös jäykkien ja kivisten maiden muokkaukseen.

### **Kongskilde Punch Ball**

Piikki on hyvin joustava ja työsyvyys pienenee nopeasti piikin joustaessa taaksepäin. Leikkuukulma on pieni ja piikki on siten voimakkaasti maata sekoittava. Suuria, yli 20 mm:n pysyviä muodonmuutoksia todettiin, kun kuormitus oli yli 3500 N. Väsymislujuuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu parhaiten kevyiden, kivettömien maiden muokkaukseen.

### **Kongskilde Super Q**

Piikki on jäykkä ja sen leikkuukulma on suuri. Piikki säilyttää erittäin hyvin työsyvyytensä. Suuria, yli 20 mm:n pysyviä muodonmuutoksia todettiin kun kuormitus oli yli 4500 N. Väsymislujuuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu erityisesti jäykkien savimaiden muokkaukseen. Äkeen on tällöin oltava niin painava, että piikkiä kohden laskettu paino on yli 30 kg.

### **Ligabue & Rolli**

Piikin joustavuus ja leikkuukulma ovat 32 mm x 12 mm -piikkien keskitasoa. Työsyvytyden muutos oli pienempi kuin tämän ryhmän piikkien keskimäärin. Suuria, yli 20 mm:n pysyviä muodonmuutoksia todettiin, kun kuormitus oli yli 3000 N. Kuormituksen ollessa yli 4000 N muodonmuutokset olivat erittäin suuria. Väsymislujuuskokeessa piikin kestävyys todettiin tyydyttäväksi. Piikki soveltuu yleiskäyttöön kivettömien, kevyiden ja keski-jäykkien maiden muokkaukseen.



### Rasspe

Piikin joustavuus ja työsyvyyden muutos ovat 32 mm x 12 mm -piikkien keskitasoa. Leikkukulma oli tämän ryhmän piikeistä suurin ja piikki on siten vähemmän maata sekoittava kuin ryhmän muut piikit. Suuria, yli 20 mm:n pysyviä muodonmuutoksia todettiin, kun kuormitus oli yli 4500 N. Väsymislujuuskokeessa piikin kestävyys todettiin tyydyttäväksi. Piikki soveltuu yleiskäyttöön kivettömien, kevyiden ja keskijäykkien maiden muokkaukseen.

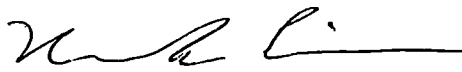
### Solbjerg

Piikin joustavuus on 32 mm x 12 mm -piikkien keskitasoa. Työsyvyyden muutos oli tämän ryhmän piikeistä pienin. Leikkuukulma on pieni ja piikki on siten voimakkaasti maata sekoittava. Suuria, yli 20 mm:n pysyviä muodonmuutoksia todettiin, kun kuormitus oli suurimmillaan eli 5000 N. Väsymislujuuskokeessa piikin kestävyys todettiin hyväksi. Piikki soveltuu yleiskäyttöön vähäkivisten, kevyiden ja keskijäykkien maiden muokkaukseen.

Vihti 23.6.1992

**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**

Vt.johtaja



Henrik Sarin

Tarkastaja



Hannu Mikkola

## TIIVISTELMÄ

Arvosteluasteikko: + hyvä  
0 tyydyttävä  
- huono

Piikin merkki	Soveltuvuus eri maiden kylvömuokkaukseen			Säädetyt muokkaus- syvyyden pysyvyys	Soveltuvuus kivisten maiden muokkaukseen	Väsytys- lujuus
	Kevyt maa	Keskij. maa	Jäykkä maa			
Andersen BK 24 32 mm x 10 mm	+	0	-	-	-	+
Andersen BK 32 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	0	+
Andersen J 24 32 mm x 10 mm	+	0	-	-	+	+
Andersen J 24 A 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	+	+
Fiskars 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	+	+
Fiskars 40 mm x 11 mm	0	+	+	+	0	+
Fiskars 45 mm x 10 mm	0	+	0	0	+	+
Kongskilde Punch Ball 32 mm x 10,5 mm	+	0	-	-	-	+
Kongskilde Super Q 32 mm x 12,4 mm	0	+	+	+	0	+
Ligabue & Rolli 32 mm x 12 mm	+	+	0	+	-	0
Rasspe 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	-	0
Solbjerg 32 mm x 12 mm	+	+	0	+	0	+

## SAMMANFATTNING

Skala: + god  
0 nöjaktigt  
- dålig

Pinnens märke	Lämplighet för bearbetning på olika jordtyper			Varaktighet av det inställda djupet	Lämplighet för bearbetning på stenrika jordar	Hållbarhet
	Lätt jord	Medelstyv jord	Styv jord			
	Andersen BK 24 32 mm x 10 mm	+	0			
Andersen BK 32 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	0	+
Andersen J 24 32 mm x 10 mm	+	0	-	-	+	+
Andersen J 24 A 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	+	+
Fiskars 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	+	+
Fiskars 40 mm x 11 mm	0	+	+	+	0	+
Fiskars 45 mm x 10 mm	0	+	0	0	+	+
Kongskilde Punch Ball 32 mm x 10,5 mm	+	0	-	-	-	+
Kongskilde Super Q 32 mm x 12,4 mm	0	+	+	+	0	+
Ligabue & Rolli 32 mm x 12 mm	+	+	0	+	-	0
Raspe 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	-	0
Solbjerg 32 mm x 12 mm	+	+	0	+	0	+

**CONCLUSIONS**

Rating: + good  
 0 satisfactory  
 - poor

	Applicability to cultivating different soil types			Constancy of adjusted tillage depth	Applicability to rocky soils	Durability
	Light soil	Medium soil	Heavy soil			
Andersen BK 24 32 mm x 10 mm	+	0	-	-	-	+
Andersen BK 32 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	0	+
Andersen J 24 32 mm x 10 mm	+	0	-	-	+	+
Andersen J 24 A 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	+	+
Fiskars 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	+	+
Fiskars 40 mm x 11 mm	0	+	+	+	0	+
Fiskars 45 mm x 10 mm	0	+	0	0	+	+
Kongskilde Punch Ball 32 mm x 10,5 mm	+	0	-	-	-	+
Kongskilde Super Q 32 mm x 12,4 mm	0	+	+	+	0	+
Ligabue & Rolli 32 mm x 12 mm	+	+	0	+	-	0
Rasspe 32 mm x 12 mm	+	+	0	0	-	0
Solbjerg 32 mm x 12 mm	+	+	0	+	0	+

## 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 <sup>2</sup>	1 kp/cm <sup>2</sup>	=	0,10 MPa
1 Pa	=	0,10 mmH <sub>2</sub> O	1 mmH <sub>2</sub> 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 arvoillaan 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 tutkimusloistuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimusloistuksia ei saa kaupallisessa tarkoituksessa julkaista eikä kirjallisesti tai kuvallisesti esittää ilman laitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

