



# VAKOLA

PPA 1  
03400 VIHTI  
913-46211

**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**

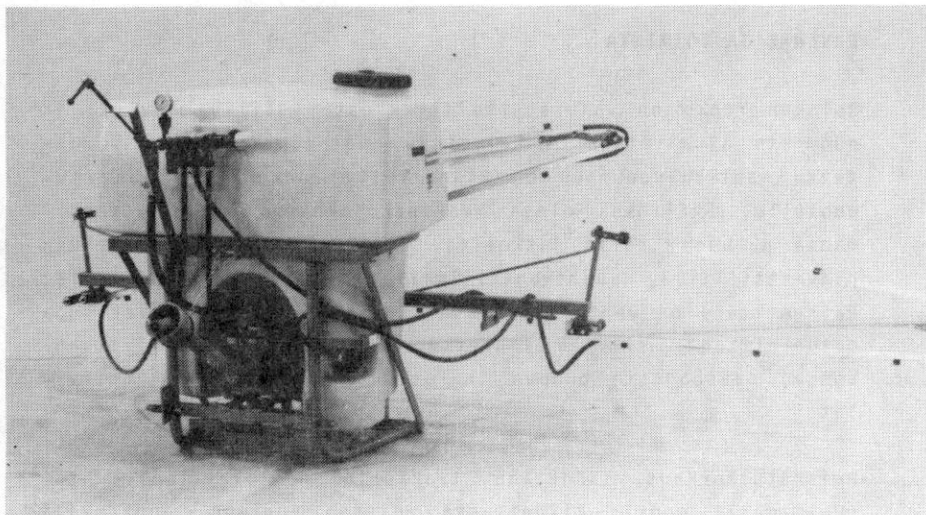
**STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY**

## KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1175

RYHMÄ 82

VUOSI 1986



**TECNOMA TEC 600/10 — TRAKTORIRUISKU  
TECNOMA TEC 600/10 — TRACTOR SPRAYER**

**KOETUTTAJA  
ENTRANT**

Tukkukauppojen Oy  
PL 24  
00131 Helsinki

**VALMISTAJA  
MANUFACTURER**

Tecnoma  
Ranska

**HINTA 1. 3. 1986  
PRICE**

8870,—

## KOETUS

Ruisku oli koetuksessa vuosina 1985 ja 1986. Koetuksessa mitattiin SFS-standardin 3162 mukaisesti pumpun teho, suuttimien kautta virtaava nestemäärä, ruiskutuksen tasaisuus ja sekoitusteho. Pisarakokoanalyysi teetettiin Tanskan maatalousteknologian tutkimuslaitoksella, Statens Jordbrukstekniske Forsøg. Ruiskua käytettiin rikkakasviruiskutuksissa 28 h. Vähäisen käytön vuoksi kestävyyttä ei arvosteltu.

## RAKENNE JA TOIMINTA

Ruiskun runko on valmistettu teräksestä, säiliö muovista ja puomisto alumiinista. 2-kalvoinen, paineentasaimella varustettu mäntäkalvopumppu on kiinnitetty runkoon säiliön etupuolelle. Säiliössä oleva keskipakosekoitin saa käyttövoimansa pumpun akselin jatkeelta. Ruiskun toimintaa säädetään pääventtiilillä, puomiventtiileillä ja paineen säätimellä. Painemittari on venttiilistössä. Ruiskussa on seuraavat suodatuslaitteet: siivilä imuletkun päässä, siivilä täyttöaukossa, pääsuodatin pumpun imuletkun päässä ja suutinsiivilät.

Ruiskutuskorkeus säädetään traktorin nostolaitteella tai muuttamalla puomin kiinnitystä ruiskun runkoon. Suutinväli voidaan säätää 14-50 cm. Ruiskutuspainetta säädetään kiertämällä paineensäätöventtiiliä. Puomiventtiileitä sulkemalla 10 m:työleveyttä voidaan pienentää 6, 4 tai 2 m:iin. Kuljetuksen ajaksi ruiskutuspuomi käännetään ruiskun taakse ja lukitaan kumilenkillä. Puomi on varustettu esteeseen ajon varalta suojalaitteella.

Ruiskun varustukseen kuuluu 20 kpl muovisia viuhkasuuttimia, 20 kpl teräksisiä pyörrekammiosuuttimia, joissa on muoviset käännettävät pyörrelevyt, tippumisenesteventtiit-

lit, injektoriperiaatteella toimiva täyttölaite ja 2 kpl muovisia avaimia. Toisella avaimella säädetään viuhkasuuttimien kulma puomiin nähden ja toisella kiristetään letkujen liitinmutterit.

### MITTOJA

Paino nivelakseleineen	
- säiliö tyhjä	140 kg
- säiliö täynnä	760 kg
Painopisteen etäisyys vetovarsien päistä säiliö täynnä	35 cm
Pituus	130 cm
Leveys	
- kuljetusasennossa	250 cm
- työasennossa	977 cm
Korkeus	140 cm
Säiliön tilavuus	620 l
Suuttimet	
- lukumäärä	20 kpl
- väli, säädettävä	14-50 cm
- viuhkasuuttimien hajotuskulma	110°
- pyörrekammiosuuttimien hajotuskulma	80°
Työleveys	10 m
Imuletkun pituus	5,0 m

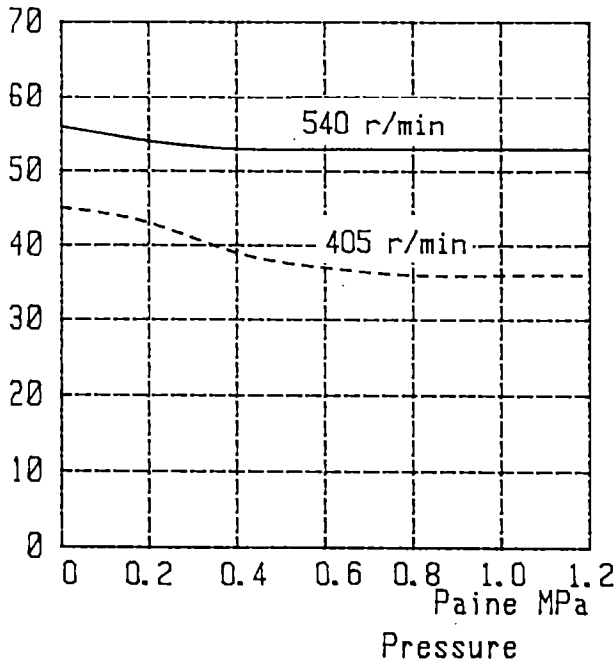
## MITTAUSTULOKSIA

## Pumpun tuotto

Pumpun tuottoa mitattaessa imukorkeus oli 1 m, paine 0-1,2 MPa ja voimanottoakselin pyörimisnopeus 540 r/min ja 405 r/min. Pumpun tuoton tulisi olla vähintään 5 l/min työleveyden metriä kohden.

Tuotto l/min

Capacity



Kuva 1.

Figure 1.

Pumpun tuotto 0-1,2 MPa paineella ja voimanottoakselin pyörimisnopeuden ollessa 540 ja 405 r/min.

The capacity of the pump with pressures 0-1,2 MPa and when the speed of the power-take-off is 540 and 405 r/min.

### Täyttölaitteen teho

Injektoriperiaatteella toimivan täyttölaitteen teho mitattiin 3 ja 5 m:n imukorkeudella. 5 m:n korkeudesta täyttölaitte ei imenyt.

**Taulukko 1.** Täyttölaitteen teho.  
**Table 1.** The capacity of the hydraulic injector

Imukorkeus Suction height	Täyttöaika Filling time	Teho Capacity
3 m	11 min 15 s	55,1 l/min
5 m	-	-

### Suuttimien kautta virtaava nestemäärä

Yksittäisten suuttimien kautta virtaava nestemäärä mitattiin viuhkasuuttimilla 0,3 MPa paineella ja pyörrekammiosuuttimilla 0,5 MPa paineella. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

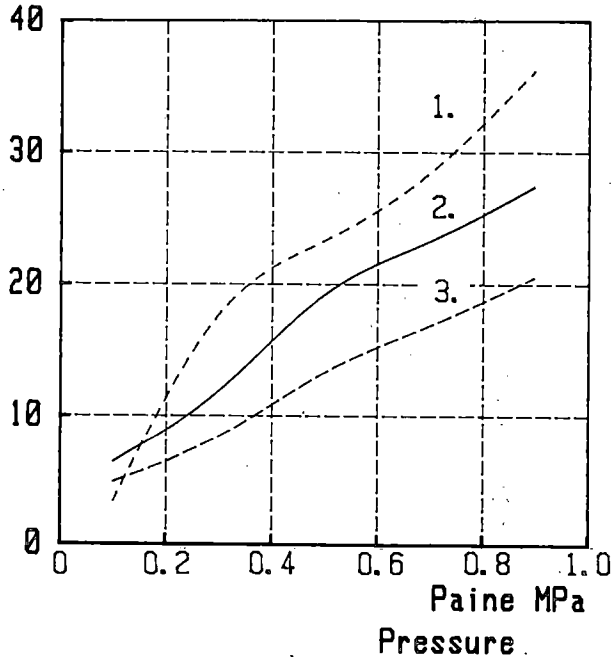
**Taulukko 2.** Suhteelliset nestemäärät kustakin suuttimesta, keskiarvo ja vaihtelukoefiisi- ja vaihtelukoefiisi.  
**Table 2.** Relative amounts of liquid given by individual nozzles, mean values and variation coefficient.

Suutin Nozzle	Paine Pressure	Suuttimet vasemmalta oikealle Nozzles from left to right																Keski- määrin Mean	Vaihtelu- kerroin Variation coefficient %				
	MPa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	l/min	
PJ-viuhka- suutin PJ flat spray nozzle	0,3	113	98	102	92	86	100	108	103	93	98	97	104	109	105	101	101	101	92	93	101	0,88	6,5
Pyörre- kammi- suutin <sup>1)</sup> Swirl nozzle	0,5	91	91	89	109	117	91	110	94	103	109	119	98	92	119	81	111	94	96	93	95	0,66	11,1
Pyörre- kammi- suutin <sup>2)</sup> Swirl nozzle	0,5	96	97	109	95	97	112	105	92	10	102	99	104	106	109	92	102	98	96	93	102	0,96	6,1

- 1) Pyörrelevyn 2 uraa ylöspäin  
Two grooves of the swirl plate upward  
2) Pyörrelevyn 4 uraa ylöspäin  
Four grooves of the swirl plate upward

Kaikkien suuttimien kautta virtaava nestemäärä mitattiin 0,1-0,9 MPa paineella. Tuloksista voidaan laskea traktorin ajonopeus, kun halutaan ruiskuttaa tietty määrä esim. 200 l/ha.

Nestemäärä l/min  
Liquid amount



**Kuva 2.** Nestemäärät viuhka- ja pyörrekammiosuuttimilla

1. Viuhkasuutin
2. Pyörrekammiosuutin, pyörrelevyn 4 uraa ylöspäin
3. Pyörrekammiosuutin, pyörrelevyn 2 uraa ylöspäin

**Figure 2.** Liquid amounts with flat spray nozzles and swirl nozzles

1. Flat spray nozzle
2. Swirl nozzle, four grooves of the swirl plate upward
3. Swirl nozzle, two grooves of the swirl plate upward

### Ruiskutuksen tasaisuus

Ruiskutuksen tasaisuus tutkittiin 3 m leveällä suutinpöydällä, joka on jaettu 5 cm:in levyisiin lokeroihin. Kuhunkin lokeroon kertynyt nestemäärä mitattiin ja tasaisuuden arvostelemiseksi laskettiin vaihtelukerroin. Mittauksissa suuttimien etäisyys suutinpöydästä oli 30, 40, 50, 60, 70 ja 80 cm. Ruiskutusaine oli viuhkasuuttimilla 0,3 MPa ja pyörrekammiosuuttimilla 0,5 MPa. Pyörrekammiosuuttimien pyörreleuyjen 4-urainen puoli oli ylöspäin.

**Taulukko 3.** Ruiskutuksen tasaisuus viuhka- ja pyörrekammiosuuttimilla  
**Table 3.** Evenness of spraying with flat spray and swirl nozzles

Suutin Nozzle	Vaihtelukerroin, kun puomin korkeus on Variation coefficient when the boom height is					
	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
Vihukasuiutin Flat spray nozzle	16,7	13,1	12,3	11,1	12,1	14,4
Pyörrekammio- suiutin Swirl nozzle	40,1	22,0	29,5	30,5	27,5	24,4

Suuttimien levitystasaisuus voidaan arvostella vaihtelukertoimen perusteella käyttäen seuraavaa norjalaisen Nordbyn esittämää luokitusta:

Vaihtelukerroin %	Levitystasaisuus
< 10	Erittäin hyvä
10-12	Hyvä
12-16	Tyydyttävä
16-20	Välttävä
> 20	Huono



## Pisarakokojakauma

Viuhkasuuttimien pisarakokojakauma tutkittiin Tanskan maatalousteknologian tutkimuslaitoksella. Viidestä lähetetystä suuttimesta valittiin pisarakokoanalyysiin suutin, jonka kautta virtaava nestemäärä oli lähinnä sarjan keskiarvoa. Tulokset on esitetty taulukossa 4.

**Taulukko 4.** Viuhkasuuttimen pisarakokojakauma.  
**Table 4.** Droplet size distribution of a flat spray nozzle

Pisarakoko Drop size mm	Pisaroiden %-osuus kaikista pisaroista eri paineilla Drops number in percentage of all drops with different pressures			Nestemäärä % koko neste- määrästä eri paineilla Liquid amount in percentage of whole liquid amount with different pressures		
	0,15MPa	0,30MPa	0,50MPa	0,15MPa	0,30MPa	0,50MPa
< 0,050	4,2	4,8	7,5	0,0	0,0	0,0
0,051-0,100	7,7	9,4	11,5	0,2	0,3	0,4
0,101-0,150	8,3	9,9	13,9	0,9	1,2	2,2
0,151-0,200	24,9	23,8	30,1	7,2	8,1	12,8
0,201-0,300	36,1	37,0	27,7	30,6	36,6	34,5
0,301-0,400	14,6	12,7	7,1	34,0	34,6	24,3
0,401-0,500	3,3	1,6	1,3	16,1	9,4	9,1
0,501-0,600	0,7	0,4	0,6	6,0	4,1	7,3
0,601-0,800	0,2	0,2	0,2	4,5	5,2	6,1
0,801-1,000	0,0	0,0	0,1	0,5	0,4	3,1
1,001-1,250	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Viimeisimpien tutkimusten mukaan edullisin pisarakoko on 0,100-0,200 mm. Tätä pienemmät pisarat ajautuvat helposti tuulen mukana tai ne haihtuvat ennen torjuntakohteeseen laskeutumista. 0,200 mm:ä suurempien pisaroiden peittävyys on huono.

Kasvitautien ja tuholaisten ruiskutukseen suositellaan pientä pisarakokoa. Rikkakasvien ruiskutuksessa pisaroiden tulee olla suurempia ja ilmeisesti myös laaja kokojakauma on eduksi.

Tippumisenestventtiilit

Tippumisenestventtiilien avautumispaine on 30±5kPa.

### Painemittari ja paine ruiskutuspuomissa

Koetuksessa asennettiin ruiskun oman mittarin viereen kalibroitu vertailumittari, josta nähtiin todellinen ruiskutus-paine. Letkuissa tapahtuvan paineenlaskun mittaamiseksi asennettiin puomin kumpaankin päähän painemittari.

**Taulukko 5.** Paine venttiilistössä sekä puomin oikeassa ja vasemmassa päässä.  
**Table 5.** Pressure in the valve system, at the right and at the left end of the boom.

Paine Pressure kPa	Ruiskun oma mittari Own gauge of the sprayer kPa	Puomin oikea pää The right end of the boom kPa	Puomin vasen pää The left end of the boom kPa
100	110	70	70
300	220	200	200
500	330	370	370
700	390	560	540
900	400	790	850

Koetuksen kestäessä koetuttaja toimitti uuden painemittarin, jonka todettiin näyttävän samaa painetta kuin kalibroitu mittari alueella 100-1000 kPa.

### Sekoitusteho

Sekoituksen tehokkuutta tutkittiin kahdella kokeella. Säiliö täytettiin vedellä, johon lisättiin merkkiaineeksi 12 kg ruiskuterikkiä. Sekoitusta nesteestä otettiin näyte ja seos jätettiin seisomaan yön yli. Seisotuksen jälkeen tehtiin ensimmäinen koe. Pumppu käynnistettiin ja nesteestä otettiin 30s välein kaikkiaan 10 näytettä, joiden rikkipitoisuus mitattiin.

Tulokset on esitetty taulukossa 6.

**Taulukko 6.** Näytteiden rikkipitoisuus kokeessa 1.  
**Table 6.** Sulphur contents of samples in test 1.

Sekoitus aika, s Agitation period, s	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Pitoisuuden suhdeluku Relative values of concentration	90	91	92	93	88	91	91	91	94	93

Toisessa kokeessa ruiskutettiin säiliöllinen rikkiseosta ja otettiin sattumanvaraisesti valitusta suuttimesta näyte aina kun 1/10 säiliön tilavuudesta oli ruiskutettu. Näytteiden rikkipitoisuus on esitetty taulukossa 7.

**Taulukko 7.** Näytteiden rikkipitoisuus kokeessa 2.  
**Table 7.** Sulphur contents of the samples in test 2.

Täyttöaste, % Filling rate, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Pitoisuuden suhdeluku Relative values of concentration	99	97	98	99	97	99	100	98	100	116

## ARVOSTELU

- Pumpun tuotto on riittävä.
- Täyttölaitteen imukyky on tyydyttävä ja tuotto tyydyttävä.
- Viuhkasuuttimet ovat sopivan kokoiset yleisesti suositteluille nestemäärille 200-400 l/ha.
- Pyörrekammiosuuttimet sopivat nestemäärille 200-400 l/ha, jos pyörrelevyn 4 uraa ovat ylöspäin. Pyörrelevyn ollessa toisinpäin pyörrekammiosuuttimet soveltuvat 200 l pienemmille nestemäärille.
- Viuhkasuuttimien levitystasaisuus on hyvä, kun puomin korkeus on 60 cm. Levitystasaisuus on tyydyttävä, kun puomin korkeus on 40, 50, 70 tai 80 cm.
- Pyörrekammiosuuttimien levitystasaisuus on huono ja Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos suosittelee niiden käytöstä luopumista.
- Pisarakokojakauman perusteella viuhkasuuttimet soveltuvat parhaiten rikkakasvien ruiskuttamiseen. Pisarat eivät ajaudu helposti tuulen mukana. Tautien ja tuholaisien ruiskutuksissa pienempi pisarakoko olisi eduksi.
- Tippumisenestoveenttiilit eivät aina sulkeudu kunnolla.
- Ruiskun alkuperäinen painemittari oli viallinen. Se näytti liian pientä painetta. Koetuttajan toimittama uusi painemittari näytti oikein. Mittarin vaimennus on hyvä.
- Paine laskee puomin letkuissa melko paljon. Olisi suotavaa käyttää halkaisijaltaan suurempaa letkua.
- Puomiventtiilit ja paineensäätöventtiili on liian kaukana traktorin ohjaamosta. Pääventtiilin käyttö on helppoa.
- Esteeseen ajettaessa puomi palautuu huonosti normaali-asentoonsa.
- Suuttimet jäävät helposti vuotamaan, koska suukkeet eivät kiristy riittävästi suutinrunkoa vasten.
- Suuttimien paikat olisi merkittävä puomiin, koska suutinrunko saattaa siirtyä suutinmutterien ollessa löysällä.

- Muovisten viuhkasuuttimien kärki vaurioituu helposti koska puomi pääsee ottamaan maahan kiinni. Suuttimien säätöön käytettävä avain saattaa myös vaurioittaa suuttimen kärkeä.
- Puomiletkut saattavat vaurioitua hankautuessaan puomipalkin teräviin päihin.
- Säiliön pohjatulpan avaaminen on hankalaa.
- Ruiskussa on riittävästi suodattimia. Pääsiivilän voi puhdistaa säiliön ollessa täynnä. Tosin koetuksessa olleen ruiskun imuletkun sulkuventtiili vuoti hieman.
- Ruiskun sekoitusteho on hyvä.
- Ruiskun puhdistaminen on melko helppoa.
- Ruiskussa ei ole täyttölaitteen kuljettamiseen tarkoitettua telinettä.
- Ruiskussa ei ole nivelakselin ripustuskoukkuja.
- Käyttöohjekirja on tyydyttävä.

## TIIVISTELMÄ

Tecnoma TE 600 -kasvinsuojeluruiskun säiliön tilavuus on 620 l ja työleveys 10 m. Pumpun tuotto on riittävä. Täyttölaitteen imukyky ja tuotto ovat tyydyttäviä. Levitystasaisuus on viuhkasuuttimia käytettäessä hyvä kun puomin korkeus on 60 cm. Muilla puominkorkeuksilla levitystasaisuus on tyydyttävä. Pyörrekammiosuuttimien levitystasaisuus on huono. Sekoitusteho on hyvä.

Ruiskua voidaan pitää viuhkasuuttimilla varustettuna käyttöominaisuuksiltaan tyydyttävänä.

## **SAMMANFATTNING**

Tecnoma TE 600 traktorsprutans tankvolym är 620 l och arbetsbredden 10 m. Pumpens kapacitet är tillräcklig. Injektorfyllarens sugförmåga och kapacitet är nöjaktig. Med spaltspridare är vätskefördelningens jämnhet god då bomhöjden är 60 cm och nöjaktig vid andra bomhöjder. Med virvelkammarespridare är vätskefördelningens jämnhet dålig. Omrörningens effektivitet är god.

Utrustad med spaltspridare kan sprutan anses vara nöjaktig till sina bruksegenskaper.

## **CONCLUSIONS**

Tecnoma TE 600 -sprayer has a tank volume of 620 l and the working width is 10 m. The pump output is adequate. The capacity of the hydraulic injector is satisfactory. With flat spray nozzles the evenness of spraying is good when the boom height is 60 cm and satisfactory when the boom height is 40, 50, 70 and 80 cm. With swirl nozzles the evenness is poor. The capacity of the agitator is good.

The functional performance of the sprayer can be rated as satisfactory when equipped with flat spray nozzles.

Vihti 12.3.1986

**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**

## SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

SI-yksikkö		SI-yksikkö	
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 mm H <sub>2</sub> O	1 mm H <sub>2</sub> O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mm Hg	1 mm Hg	= 0,13 kPa
1 g/kWh	= 0,74 g/hvh	1 g/hvh	= 1,36 g/kWh

## Etullitteitä

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

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

