



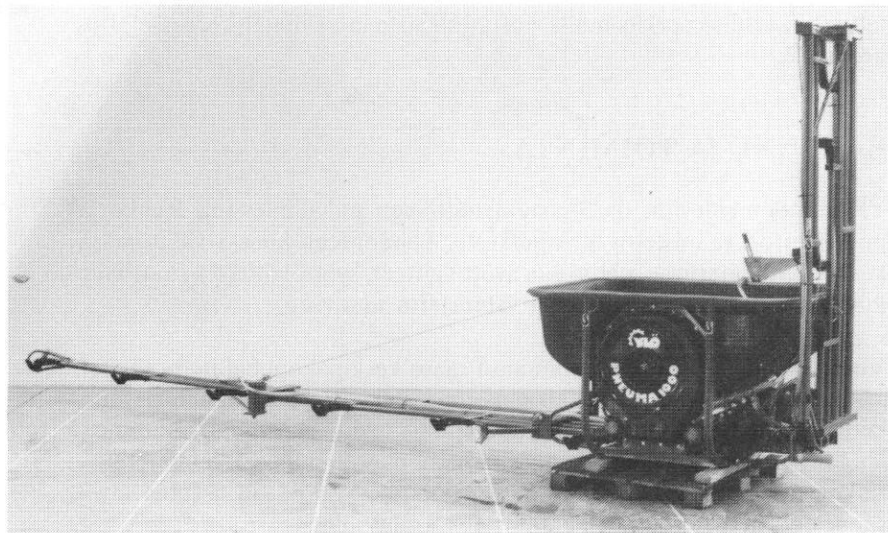
# VAKOLA

PPA 1  
03400 VIHTI  
913-46211

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

**KOETUSSELOSTUS**  
TEST REPORT

Numero **1244**  
Ryhmä **63**  
Vuosi **1988**



## YLÖ PNEUMA 1000 - PUHALLINLEVITIN

YLÖ PNEUMA 1000 - PNEUMATIC FERTILIZER SPREADER

**Koetuttaja ja valmistaja**  
**Entrant and manufacturer**

**Ylö-Tehtaat Oy**  
**39160 JULKUJÄRVI**

**Hinta 1.2.1988**  
**Retail price 1.2.1988**

**13.550 mk 12 m:n puomilla**  
**13.550 mk equipped with**  
**12 m boom**

## KOETUS

Ylö Pneuma 1000 -lannoitteenlevitin oli koetuksessa vuonna 1987. Lannoitteen levityksen tasaisuus koneen työlevyvedellä ja ajosuunnassa sekä syöttömäärät mitattiin Ruotsissa Statens Maskinprovningar'in Alnarpin laitoksilla. Mittaustulokset on julkaistu myös Statens Maskinprovningar'in koetusselostuksessa nro 3118. Levitystasaisuuskokeen jälkeen koetusta jatkettiin Suomessa uudella samanlaisella koneella.

Lannoitteenlevitintä käytettiin 27 tuntia syysviljojen ja nurmien lannoitukseen. Levitetty lannoitemäärä oli noin 20 000 kg. Levitin oli varustettu Ylö-vaahtomerkitsimellä, josta julkaistaan erillinen koetusselostus nro 1247.

## RAKENNE JA TOIMINTA

Ylö-lannoitteenlevitin on 3-pistekiinnitteinen puhallinlevitin. Runko ja puomisto on valmistettu teräsputkesta. Lannoitteen kanssa välittömästi kosketuksiin joutuvat osat säiliö, syöttölaitteet, syöttölaitteista suuttimiin johtavat putket ja suuttimet on valmistettu muovista.

Voimanottoakselista käyttövoimansa saava keskipakopuhallin on sijoitettu säiliön taakse. Puhaltimen aikaansaama ilmavirta kuljettaa telasyöttölaitteen syöttämän lannoitteen putkia pitkin levityssuuttimiin. Suuttimissa lannoitesuihkut törmäävät muovisiin hajotinlevyihin, joista lannoiterakeet sinkoutuvat taakse vinosti ylöspäin. Hajotinlevyt voidaan asentaa myös siten, että ne suuntaavat lannoitesuihkut alaspäin.

Syöttölaite saa käyttövoimansa voimanottoakselista. Syöttöakseleita on kaksi, joista toinen syöttää lannoitteen koneen vasemmalle puolelle ja toinen oikealle puolelle. Vasemman ja oikean puolen syöttömäärää säädetään erikseen omilla säätöpyörillään. Jokaista suutinta kohden on syöttölaitteessa oma syöttöyksikkönsä.

Suutinpuomien päät pääsevät kääntymään taakse esteeseen ajettaessa. Kuljetuksen ajaksi puomit käännetään koneen sivuille pystyyn ja lukitaan sokkatapeilla.

Koneen toimintaa ohjataan vajjerivälitteisellä kaukosäätölaitteella. Säättövivun ollessa etuasennossa syöttö on kytketty pois päältä, keski-

asennossa kone levittää keskilinjaa oikealle puolelle ja taka-asennossa molemmille puolille. Työlevyettä voidaan pienentää myös sulkemalla syöttölaitteen sulkuluukkuja.

Kiertokoetta tehtäessä sidotaan yhteen suuttimeen ilmaa läpäisevä pussi ja muiden syöttölaitteiden sulkuluukut suljetaan. Konetta käytetään 30 sekuntia, minkä jälkeen pussiin kertynyt lannoite punnitaan. Levitysmäärä hehtaaria kohden saadaan laskemalla. Laskukaava on neuvottu käyttöohjeessa.

## MITTOJA

Työleveys	12 m
Paino	
säiliö tyhjänä ilman kokkareseulaa	380 kg
säiliö täynnä NPK -lannoitetta	1370 kg
Painopisteen etäisyys vetovarsien kiinnityspisteistä	54 cm
Leveys	
työasennossa	1130 cm
kuljetusasennossa	207 cm
Pituus	141 cm
Varastointikorkeus	256 cm
Täyttökorkeus	103 cm
Säiliön tilavuus	940 l
Suuttimet	
lukumäärä	12 kpl
väli	100 cm

## MITTAUSTULOKSIA

### SYÖTTÖMÄÄRÄ

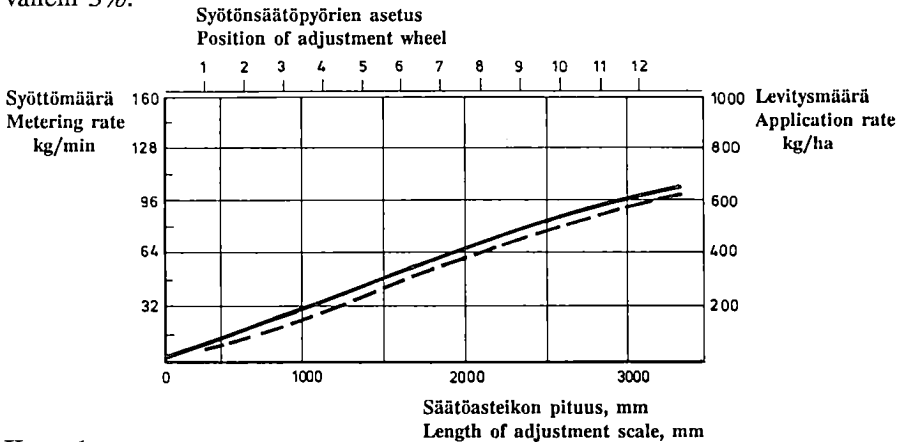
Pienin syöttömäärä, jolla syöttöyksiköt syöttivät tasaisesti, vaihteli eri lannoitteilla 7-10 kg/min. Tämä vastaa ajonopeudella 8 km/h levitysmäärää 40-65 kg/ha. Mainittua pienempiä syöttömääriä ei kannata käyttää, koska tällöin erot syöttöyksiköiden syöttämien lannoitemäärien välillä suurenevät nopeasti. Suurin syöttömäärä vaihteli 94-101 kg/min ja vastaavasti levitysmäärä 590-630 kg/ha. Ajonopeutta pienentämällä on mahdollista levittää suurempia lannoitemääriä kerta-ajolla.

Syöttömääräkoikeissa sulkuluukut olivat lannoitelajista riippuen asennoissa 2, 3 tai 4. Mitä suurirakeisempaa lannoite on sitä enemmän luukkuja pitää avata. Kalkkisalpietaria levitettäessä lannoitekokkareet aiheuttivat syöttöhäiriöitä sulkuluukkujen ollessa asennossa 2, asennossa 3 häiriöitä

ei esiintynyt. On suositeltavaa käyttää kokkareseulaa säiliön päällä, koska se estää lannoitekokkareiden joutumisen syöttölaitteisiin. Säiliöön jää n. 50 kg lannoitetta syötön muuttuessa epätasaiseksi lannoitteen vähyden vuoksi. Lannoite loppuu ensiksi säiliön takaosasta.

Syöttömäärä muuttuu suorassa suhteessa syötönsäätöpyörän kierrosten lukumäärään. Syötönsäätöpyörän yhden pykälän vaikutus levitysmäärään oli keskimäärin 5,3 kg/ha. Kuvassa 1 on esitetty säädön vaikutus syöttö- ja levitysmääriin. Kiertokoetta tehtäessä on mitattava syöttömäärä sekä oikealta että vasemmalta puolelta. Säätöpyörän sama asetus ei takaa samaa syöttömäärää molemmille puolille. Koetuksessa todettu ero vasemman ja oikean puolen välillä oli suhteellisesti suurin pienillä levitysmäärillä. Saman syöttöakselin syöttöyksiköiden välillä mitatut erot olivat pieniä.

Koneen kallistaminen 11° eteen, taakse tai sivulle ei vaikuttanut mainittavasti syöttömäärään. Sivulle kallistettaessa koneen alempana olevan puoliskon syöttö lisääntyi 2% ja ylempänä olevan puoliskon syöttö väheni 3%.



Kuva 1.

Syöttö- ja levitysmäärät syöttölaitteen eri asetuksilla työlevyden ollessa 12 m ja ajonopeuden 8 km/h. Yhtenäinen viiva kuvaa kalkkisalpietarin levitysmääriä ja katkoviiva NPK 14-6-17 -lannoitteen levitysmääriä.

Figure 1.

Application and metering rates with different adjustment wheel positions when working width is 12 m and speed 8 km/h. The uniform line describes the values measured with calcium salt pieter and broken line values with NPK 14-6-17 fertilizer.

## LEVITYKSEN TASAISUUS KONEEN TYÖLEVEYDELLÄ

Levityksen tasaisuus koneen työleveydellä mitattiin sisätiloissa. Lannoitteenlevitin kiinnitettiin kiskoilla kulkevaan vaunuun ja kone säädettiin valmistajan ohjeiden mukaan. Sisätiloissa tehty mittausta mahdollistaa tulosten vertailun muihin vastaavalla tavalla mitattuihin lannoitteenlevittimiin. Käytännön oloissa on kuitenkin vaikeaa saavuttaa yhtä hyvää levitystasaisuutta kuin koeoloissa.

Mittauksessa käytettiin kuutta Ruotsista saatavaa lannoitetta ja yhtä Kemiran lannoitetta. Kullakin lannoiteladulla koe tehtiin käyttäen levitysmääriä 150 kg/ha, 400 kg/ha ja 600 kg/ha. Ajonopeus oli 8 km/h. Lannoitteenlevittimellä ajettiin näytteenottolaatikkorivin yli ja laatikoihin kertynyt lannoite punnittiin. Tuloksista laskettiin levitystasaisuutta kuvaava vaihtelukerroin. Tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti taulukossa 1 ja yhteenvetona taulukossa 2.

**Taulukko 1.** Ylö Pneuma 1000 -lannoitteenlevittimen levitystasaisuus koneen työleveydellä eri lannoitteita ja syöttömääriä käytettäessä sekä työleveyden vaihtelun vaikutus levitystasaisuuteen.

**Table 1.** The transverse evenness of distribution of Ylö Pneuma 1000 fertilizer spreader with different fertilizers and metering rates and the effect of working width variation on spreading evenness.





**Taulukko 2.** Vaihtelukertoimien keskiarvot eri lannoitusmääriä käytettäessä.

**Table 2.** Mean values of variation coefficients on different application rates.

Levitysmäärä, kg/ha Application rate, kg/ha	Vaihtelukertoimen keskiarvo, % Mean value of variation coefficient, %
150	10,0
400	5,5
≥580	9,2
Kaikkien kokeiden keskiarvo Mean value of all tests	8,2

Aiemmin Ruotsissa on kokeiltu samalla menetelmällä seuraavat puhallinlevittimet, joiden levitystasaisuuskokeiden vaihtelukerroin kaikkien kokeiden keskiarvona on ollut:

Puhallinlevitin	Vaihtelukertoimen keskiarvo
Aero 1112	9,0
Tive 812 GD	6,1

Levitystasaisuus koneen työleveydellä ja ajosuunnassa arvostellaan seuraavan asteikon mukaan:

Vaihtelukerroin	Arvosana
0 - 5	erittäin hyvä
6 - 10	hyvä
11 - 15	tydyttävä
16 - 20	välttävä
yli 20	huono

## LEVITYKSEN TASAISUUS AJOSUUNNASSA

Levityksen tasaisuus ajosuunnassa mitattiin levityskaistan keskeltä ja molemmilta reunoilta. Niittonurmella tehdyssä kokeessa levitettiin PK-lannoitetta. Levitysmäärät olivat 400 ja 600 kg/ha. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

**Taulukko 3.** Ylö Pneuma 1000 -lannoitteenlevittimen levityksen tasaisuus ajosuunnassa.

**Table 3.** Longitudinal spreading evenness of Ylö Pneuma 1000 fertilizer spreader.

Säädetty levitysmäärä kg/ha Adjusted application rate kg/ha	Mitattu levitysmäärä kg/ha Measured application rate			Vaihtelukerroin, % Variation coefficient, %		
	Vasen puoli Left side	Keski-kohta Middle	Oikea puoli Right side	Vasen puoli Left side	Keski-kohta Middle	Oikea puoli Right side
400	380	435	307	8	8	16
400	305	414	266	9	7	12
400	362	391	319	6	9	13
600	560	576	632	14	9	12
600	614	547	616	12	7	16

## ARVOSTELU

### SYÖTTÖMÄÄRÄT JA LEVITYKSEN TASAISUUS

- Kone soveltuu hyvin rakeistettujen lannoitteiden pintalevitykseen.
- Syöttö voidaan säätää ajonopeudella 8 km/h levitysmäärille, joita yleisesti käytetään nurmien ja syysviljojen lannoituksessa. Syötön säätäminen on helppoa. Suuria, yli 650 kg/ha, lannoitemääriä levittäessä ajonopeutta on pienennettävä.

- Kiertokokeen tekeminen on helppoa. Koneen varustukseen pitäisi kuulua 2 kiertokoeputtia, jotta koe voitaisiin tehdä samanaikaisesti sekä vasemmalta että oikealta puolelta.
- Levityksen tasaisuus koneen työlevyvedellä oli pieniä, 150 kg/ha, levitysmääriä käytettäessä hyvä tai tyydyttävä, keskisuuria, 400 kg/ha, levitysmääriä käytettäessä erittäin hyvä tai hyvä ja suuria, 600 kg/ha, levitysmääriä käytettäessä yhtä koetta lukuunottamatta hyvä. Levitetäessä suuria määriä kalkkisalpietaria puhaltimen ilmamäärä ei ollut riittävä ja levitystasaisuus oli välttävä.
- Koneen kallistelu ei vaikuta sanottavasti syöttömäärään eikä levityksen tasaisuuteen.
- Hyvään levityksen tasaisuuteen pyrittäessä on tärkeää, että ajokaistat ovat tarkoin saman levyisiä, katso taulukkoa 1. Ajokaistojen merkintä esimerkiksi vaahtomerkitsimellä on välttämätöntä. Pieniä levitysmääriä käytettäessä saavutetaan paras levityksen tasaisuus, kun ajokaistojen leveys on 11 m.
- Pellon reunoja lannoitettaessa on ajettava 7-8 m:n etäisyydellä ojasta, jos halutaan estää lannoitteen haaskaantuminen pientareille. Pellon reunat jäävät tällöin vajavaisesti lannoitetuiksi.
- Päästeissä on huomattava, että lannoite sinkoutuu n. 3,5 m puomista taaksepäin. Samoin on otettava huomioon pieni viive kytkettäessä syöttöä päälle ja pois päältä.
- Levityksen tasaisuus ajosuunnassa oli keskisuuria, 400 kg/ha, levitysmääriä käytettäessä levityskaistan vasemmalla puolella ja keskellä hyvä. Oikealla puolella levityksen tasaisuus oli tyydyttävä. Suuria, 600 kg/ha, levitysmääriä käytettäessä levityksen tasaisuus oli sekä vasemmalla että oikealla puolella tyydyttävä ja keskellä hyvä.

## KÄYTTÖOMINAISUUDET

- Koneen kiinnittäminen traktoriin ja irrottaminen siitä on helppoa.
- Vapaatila työntövarren tapin yläpuolella ei ole SFS-standardin 5091 mukainen.
- Täyttökorkeus on pieni ja laakean säiliön täyttäminen on muutenkin helppoa.
- On suositeltavaa käyttää lisävarusteena saatavaa kokkareseulaa, jota vasten lannoitekokkareet voidaan rikkoa.
- Kaukosäätölaitteen vipu on raskaskäyttöinen.
- Puomien nostelu on raskasta. Puomeja alas laskettaessa kannatusvaijerit takertuvat helposti suuttimiin, jolloin ne saattavat vaurioitua.

- Taakse kääntyvät puomien päät vähentävät vaurioitumisen vaaraa esteeseen ajettaessa.
- Koneen puhdistaminen on melko helppoa. Säiliön täydellinen tyhjentäminen edellyttää syöttökammioiden pohjaluukkujen avaamista. Pesun jälkeen koneen on annettava kuivua kunnolla, ettei syöttölaitteisiin jäävä vesi aiheuta syöttöhäiriötä.
- Koneessa on nivelakselin voitelunippojen lisäksi 5 kerran viikossa voideltavaa nippaa. Käyttöketju on öljyttävä kerran viikossa. Voitelu on hankalaa, ellei voimansiirtolaitteiden suojusta poisteta.
- Yhdistetty käyttöohje ja varaosaluettelo on havainnollinen. Käyttöohjeen paperi on huonolaatuista.
- Koneessa ja käyttöohjeessa oleva levitysmäärätaulukko piti hyvin paikkansa keskisuuria levitysmääriä käytettäessä. Suurimmat poikkeamat todettiin levitysmäärien ollessa pieniä. Levitysmäärät olivat käytännössä suurempia kuin taulukossa ilmoitetut.
- Ylö-lannoitteenlevittimen käyttämiseen tarvitaan takavetotraktori, jonka kokonaispaino on n. 5000 kg, tai 4-vetotraktori, jonka kokonaispaino on n. 4000 kg. Kevyempi traktori menettää ohjattavuutensa, jos säiliö täytetään kokonaan.

#### KOETUKSEN AIKANA JA LOPPUTARKASTUKSESSA 27 KÄYTTÖTUNNIN JÄLKEEN HAVAITUT VIAT:

- Yksi vasemman puomin suutin vaurioitui, kun kannatusvajjeri tarttui suuttimeen puomia alas laskettaessa.
- Vasemman puomin sisempi osa vaurioitui osuttuaan sähköpylvääseen.
- Vasemmanpuoleisen syöttöakselin säätöpyörä irtosi muovisesta kierreholkista.
- Syöttöakseleita käyttävän rullaketjun kiristysvipu oli juuttunut paikalleen.
- Puhaltimen siivissä ja joissakin ruuveissa oli runsaasti ruostetta.

#### TIIVISTELMÄ

Ylö Pneuma 1000 -lannoitteenlevitin oli koetuksessa vuonna 1987. Levityksen tasaisuus- ja syöttömääräkokeet tehtiin Ruotsissa yhteistyönä Statens Maskinprovningar'in kanssa. Käyttöominaisuudet on arvosteltu Vakolassa saatujen kokemusten perusteella.

Kone toimi koetuksessa hyvin. Levitysmäärää voidaan säätää 50-600 kg/ha, kun ajonopeus on 8 km/h. Säiliön täyttäminen on helppoa ja kiertokokeen tekeminen yksinkertaista. Säiliöön jää n. 50 kg lannoitetta syötön muuttuessa epätasaiseksi lannoitteen vähyden vuoksi. Lisävarusteena saatavan kokkareseulan käyttö on suositeltavaa.

Levityksen tasaisuus koneen työlevyvedellä oli yleensä hyvä. Pieniä levitysmääriä käytettäessä saavutetaan paras levitystasaisuus, kun työleveys on 11 m. Vaahtomerkitsimen käyttö on välttämätöntä hyvän levitystasaisuuden saavuttamiseksi. Levityksen tasaisuus ajosuunnassa oli hyvä tai tyydyttävä.

Kaukosäätölaitteen käyttö ja puomien nostelu on raskasta. Koneen puhdistaminen ja huoltaminen on melko helppoa. Käyttöohjekirja on havainnollinen. Kestävyydestä tehtiin joitakin huomautuksia.

## SAMMANFATTNING

Konstgödselspridare Ylö Pneuma 1000 provades år 1987. Spridningsjämnhets- och utmatningsproven gjordes i Sverige i samarbete med Statens Maskinprovningar. Bruksegenskaperna har bedömts efter de erfarenheterna som man har fått i Vakola.

Maskinen arbetade bra under provningen. Utmatningsmängden kan inställas till 50-600 kg/ha, när körhastigheten är 8 km/h. Det är lätt att fylla behållaren och utmatningsprov är enkelt att utföra. Användning av såll på behållaren kan rekommenderas för att undvika stoppar som små gödselklimpar kan förorsaka.

Fördelningen i sidled var i allmänhet bra. Vid små givor nås bästa fördelning när arbetsbredden är 11 m. Det är nödvändigt att använda skummarkörer för att uppnå bra fördelning. Fördelningen i korriktningen var bra eller nöjaktig.

Till- och fränkoppling av utmatarnas drivning med kabelreglage var tung. Också rampen var tung att fälla ut och in. Det är ganska lätt att rengöra och smörja spridaren. Instruktionsboken är åskådlig. Om hållbarheten gjordes några anmärkningar.

## CONCLUSIONS

Ylö Pneuma 1000 fertilizer spreader was tested in 1987. Transverse and longitudinal spreading evenness was measured in co-operation with Statens Maskinprovningar in Sweden. Functional performance was rated by the experiences got in Vakola.

The machine worked well during the test. It can be used to spread granulated fertilizer about 50-600 kg/ha when speed is 8 km/h. It is easy to fill the hopper and the metering test can be done easily. It is recommended to use a screen on the hopper in order to prevent metering disturbances caused by fertilizes clods.

Transverse spreading evenness was generally good. The best spreading evenness with small application rates, 150 kg/ha, is achieved when working width is 11 m. It is necessary to use a foam marker in order to achieve a good spreading evenness. Longitudinal spreading evenness was good or satisfactory.

The remote control unit is heavy to use and lifting the booms is heavy, too. It is quite easy to clean and service the machine. The instruction book is clear. Concerning the durability some remarks were done.

Vihti 19.1.1988

**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**

## 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	= 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 = 1000000

milli = m = 0,001

kilo = k = 1000

mikro =  $\mu$  = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostel- laan seuraavia arvo- sanoja 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 väärin-  
käsitysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja  
tutkimuselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei  
ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitok-  
sen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

