



# VAKOLA

PPA 1  
03400 VIHTI  
90-224 6211

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

**KOETUSSELOSTUS**  
TEST REPORT

Numero **1285**  
Ryhmä (73) **04.2**  
Vuosi **1990**

**AUTOMAATTISTEN PERUNANISTUTUS-  
KONEIDEN KOETUS**  
TEST OF AUTOMATIC POTATO PLANTERS

<b>Perunanistutuskone Potato planter</b>	<b>Koetuttaja Entrant</b>	<b>Valmistaja Manufacturer</b>
JUKO 242 S	Oy Juko Ltd 23110 Mynämäki as.	Oy Juko Ltd 23110 Mynämäki as.
UNDERHAUG 1400	Tukkukauppojen Oy PI 24 00581 HELSINKI	Underhaugs Fabrikk A.S. Postboks 70 64350 NÆRBØ Norja

ISSN 0428-4372

## KOETUS

Kaksiriviset, automaattiset perunanistutuskoneet olivat koetuksessa vuonna 1988. Koetukseen kutsuttiin Agrozet-, Eho-, Ekengårds-, Juko- ja Underhaug- perunanistutuskoneita. Näistä koetukseen osallistuivat Juko ja Underhaug. Koneiden syöttö- ja istutustarkkuus sekä itujen vaurioituminen tutkittiin Perunantutkimuslaitoksella. Vakolassa mitattiin lannoitteen syöttömäärät ja lannoitteen syötön tasaisuus. Molemmilla koneilla istutettiin perunaa noin 10 ha. Vähäisen käytön vuoksi kestävyyttä ei arvoiteltu.

## RAKENNE JA TOIMINTA

### Juko 242 S



**Kuva 1.** Automaattinen Juko 242 S perunanistutuskone  
**Figure 1.** Automatic Juko 242 S potato planter

Istutuskone on 3-pistekiinnitteinen ja kaksirivinen. Syöttölaitteena on kaksi kaksoiskuppelelevaattoria, jotka saavat käyttövoimansa kannatuspyöriltä. Kone oli varustettu lisävarusteena saatavalla lannoitteen sijoituslaitteella.

Siemenperunasäiliö on valmistettu teräslevystä. Säiliön pohjassa on kaksi hinnakuljetinta, jotka siirtävät perunat säiliöstä istutuselevaattoreiden syöttösyvennyksiin. Hinnakuljettimet eivät pyöri jatkuvasti. Niiden käyntiä ohjaavat syöttösyvennyksen yläreunassa olevat tunnistimet. Ohjaus ja kykentä tapahtuvat sähköisesti. Tunnistimia ja niiden paikkaa säätämällä on mahdollista säätää syöttösyvennyksessä olevan perunan määrää. Itujen vaurioitumisen välttämiseksi syvennyksessä tulisi olla mahdollisimman vähän perunaa. Perunoiden valumista hinnakuljettimille ja syöttösyvennykseen säädetään sulkulevyillä.

Syöttöelevaattoreissa on kaksoisistutusten välttämiseksi säädettävä tärytin. Kuppirivien välissä on jakaja, joka irrottaa kuppien väliin kiilaantuneet perunat. Istutusetäisyys säädetään ketjuvälitystä muuttamalla.

Istutusvaon avaavassa vantaassa on jousi, joka painaa vannasta maahan. Vantaan työsyvyys säädetään ketjulla, joka rajoittaa vantaan liikettä alaspäin. Riviväliä voidaan säätää 70 - 92 cm:iin. Riviväliä suurennettaessa suurenee myös siemenperunasäiliö.

Koetuksessa ollut kone oli varustettu jousikuormitteisilla, istutusvaon sulkevilla lautasilla. Lautasten väliä, työsyvyyttä ja aurasukulmaa säätämällä voidaan muuttaa perunapenkin kokoa ja muotoa. Valmistajan ilmoituksen mukaan kone voidaan varustaa myös peittoauroilla.

Sijoituslannoituslaite asennetaan istutuskoneen 3-pistekiinnitykseen. Lannoitteen syöttölaite on telasyöttöinen. Syöttömäärää säädetään siirtämällä syöttöakselia sivusuunnassa. Perunapenkkiä kohden on kaksi S-piikkeihin kiinnitettyä lannoitusvannasta, joiden väliä voidaan säätää. Lannoitusvyvyys säädetään portaattomasti käsikammella.

## Underhaug 1400



**Kuva 2.** Automaattinen Underhaug 1400 perunanistutuskone  
**Figure 2.** Automatic Underhaug 1400 potato planter

Istutuskone on 3-pistekiinnitteinen ja kaksirivinen. Syöttölaitteena on kaksi kaksoiskuppielevaattoria, jotka saavat käyttövoimansa kannatuspyöriltä. Kone oli varustettu lisävarusteena saatavalla lannoitteen sijoituslaitteella.

Siemenperunasäiliö on valmistettu teräslevystä. Säiliön pohjassa on syöttösyvennyksen kohdalla pyöreät, liikkuvat levyt, joiden tehtävänä on estää perunoiden holvaantumisen syvennyksen aukkoon. Syvennyksiin valuvan perunan määrää säädetään ohjainlevyillä, joiden asentoa muutetaan koneen edessä olevasta ketjusta. Koneessa on siemenperunoiden loppumisesta varoittava valvontalaitteisto. Traktorin ohjaamoon asennettavassa näyttöpaneelissa vilkkuu valo, jos kone istuttaa normaalisti. Syöttöhäiriön ilmetessä valo lakkaa vilkkumasta.

Syöttöelevaattorissa on kaksoisistutusten välttämiseksi säädettävä tärytin. Istutusetaisyys säädetään ketjuvälitystä muuttamalla.

Istutusvaon avaava vannas on kiinteä. Sen työsyvyys säädetään nostamalla

ja laskemalla kannatuspyöriä. Riviväli on säädettävissä 65 - 92 cm:iin. Riviväliä suurennettaessa suurenee myös siemenperunasäiliö.

Istutusvaon sulkevat lautaset ovat jousikuormitteisia. Lautasten väliä ja työsyvyyttä säätämällä voidaan muuttaa perunapenkin kokoa ja muotoa. Molempien kannatuspyörien takana on leveäteräinen joustopiikki, joka kuohkeuttaa vaon pohjan.

Sijoituslannoituslaite on kiinnitetty ruuveilla istutuskoneen runkoon. Lannoitteen syöttölaitteessa on uritetut syöttöpyörät. Syöttömäärää säädetään muuttamalla syöttöakselin pyörimisnopeutta ja säätämällä pohjaläppiä. Koska perunapenkkiä kohden on yksi syöttölaite ja kaksi vannasta, kulkee syöttölaitteesta valuva lannoite jakajan kautta. Vantaat ovat tyypiltään lautasantaita. Niiden väliä ei voida säätää. Vantaiden työsyvyys säädetään tangolla, joka rajoittaa vantaiden liikettä alaspäin. Esteeseen ajettaessa vantaat pääsevät joustamaan ylöspäin.

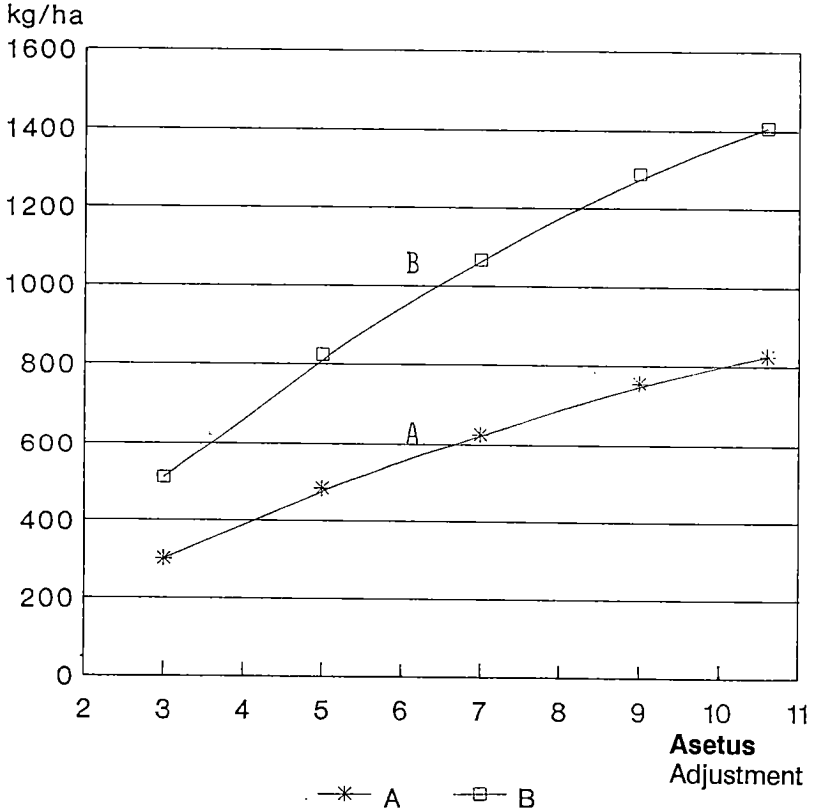
## TEKNISIÄ TIETOJA

		Juko 242 S	Underhaug 1400
Hinta 3.1.1990	mk		
- peruskone		23.370,-	17.510,-
- lannoitteen sijoitus- laite		7.260,-	6.060,-
Leveys	cm	195	180
Pituus	cm	221	194
Korkeus	cm	141	139
Paino lannoitteen sijoi- tuslaitteella varustet- tuna	kg	550	550
Riviväli	cm	70-92	65-92
Siemensäiliö			
- tilavuus rivivälin ollessa 75 cm	l	690	660
- matalin täyttökorkeus	cm	118	112
Lannoitesäiliö			
- tilavuus	l	2x100	2x100
- matalin täyttökorkeus	cm	120	120
Kupit			
- lukumäärä/elevaattori	kpl	2x19	2x19
- väli hihnalla	cm	14,0	10,5
Rengaskoko		7.00-12	5.00-15

## MITTAUSTULOKSIA

## LANNOITTEEN LEVITYSMÄÄRÄT

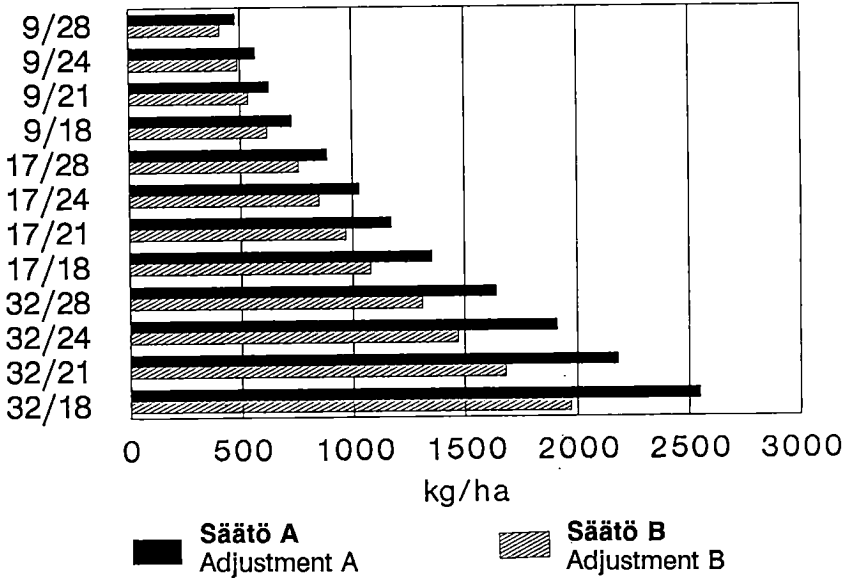
Lannoitteen levitysmäärät mitattiin käyttäen rakeista Y-lannosta. Tulokset on esitetty kuvissa 3. ja 4.



Kuva 3. Juko-sijoituslannoituslaitteen levitysmäärät, kun riviväli on 75 cm. A-käyrä on mitattu ketjävälityksen ollessa hitaassa asennossa ja B nopeassa asennossa.

Figure 3. The application rate of Juko fertilizer placement unit when row spacing is 75 cm. The A-curve is measured with low gear ratio and the B-curve with high.

Ketjuvälitys  
Gear ratio



Kuva 4.

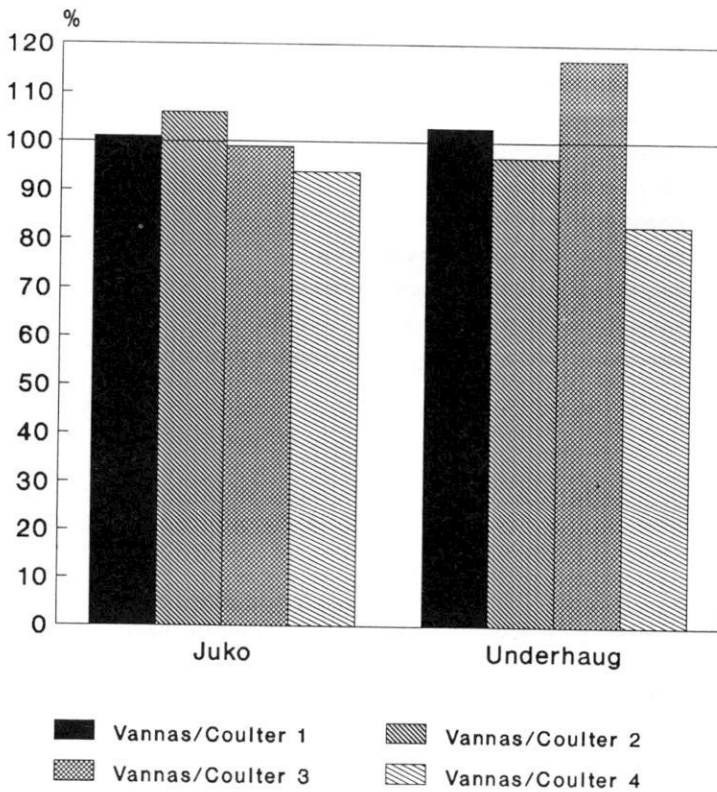
Underhaug-sijoituslannoituslaitteen levitysmäärät, kun riviväli on 75 cm. Tummat pylväät kuvaavat levitysmäärää pohjaläppien ollessa ala-asennossa (säätö A) ja vaaleat pylväät levitysmäärää pohjaläppien ollessa yläasennossa (säätö B).

Figure 4.

The application rates of Underhaug fertilizer placement unit when row spacing is 75 cm. Application rates marked with dark columns were measured when the bottom flaps were in lower position (adjustment A) and application rates marked with fair columns when the flaps were in upper position (adjustment B).

## LEVITYKSEN TASAISUUS

Levityksen tasaisuus mitattiin punnitsemalla jokaisesta vantaasta tuleva lannoite. Tulokset on esitetty kuvassa 5.



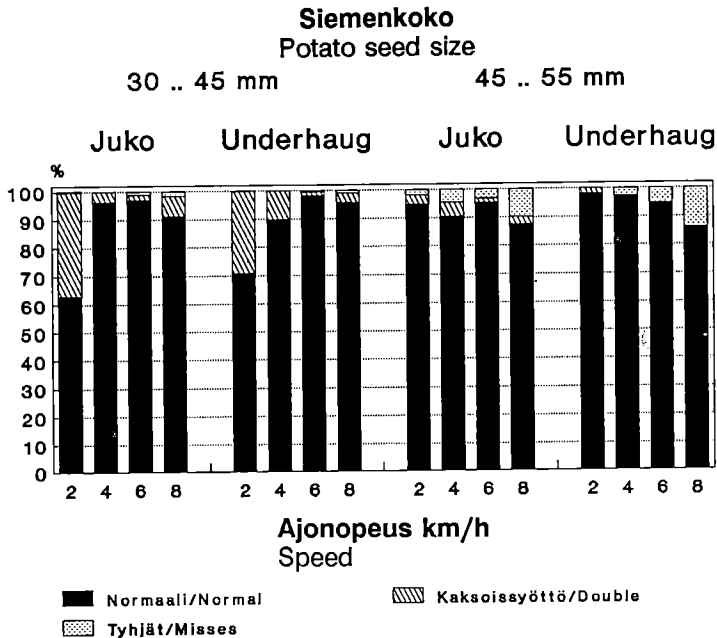
Kuva 5. Lannoitteen levityksen tasaisuus.  
Figure 5. Fertilizer spreading evenness.



## SYÖTTÖ- JA ISTUTUSTARKKUUS, ITUJEN VAURIOITUMINEN

Kokeet suunniteltiin ja toteutettiin Perunantutkimuslaitoksella, Lammilla. Kokeissa käytettiin Sabina-lajiketta. Siemenperunat idätettiin luonnonvalossa, 12 - 15 °C lämpötilassa. Siemenkokoja oli kaksi: 30 - 45 mm ja 45 -55 mm. Itujen pituus istutushetkellä oli keskimäärin 14 mm.

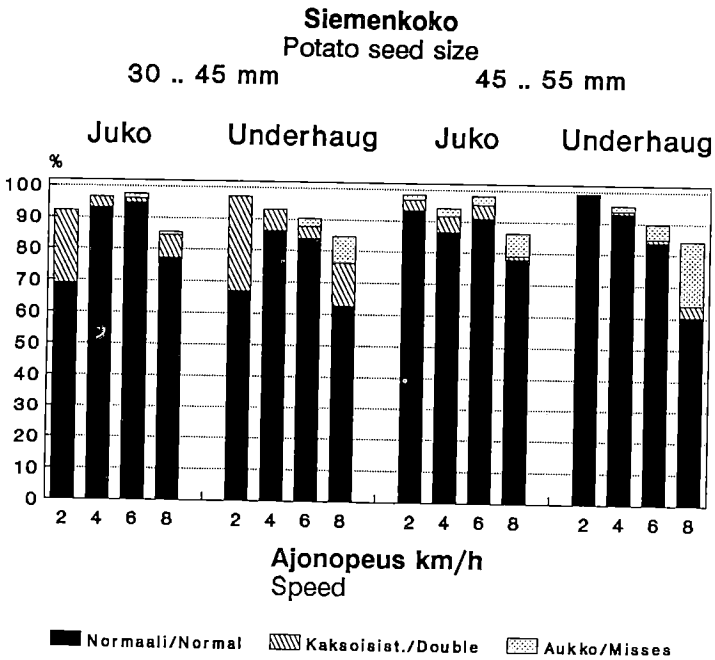
Syöttötarkkuus mitattiin laskemalla koeajojen aikana tyhjiä kuppija sekä useampia kuin yhtä siemenperunaa vieneiden kuppien määrää.



Kuva 6. Syöttötarkkuus  
Figure 6. Feeding accuracy

Istutustarkkuus määritettiin ISO 5691 -standardia mukailten seuraavasti:

- normaali: väli = 0,5...1,5 x tavoiteltu istutusetaisyys
- kaksoisistutus: väli < 0,3 x tavoiteltu istutusetaisyys
- aukko: väli > 2 x tavoiteltu istutusetaisyys

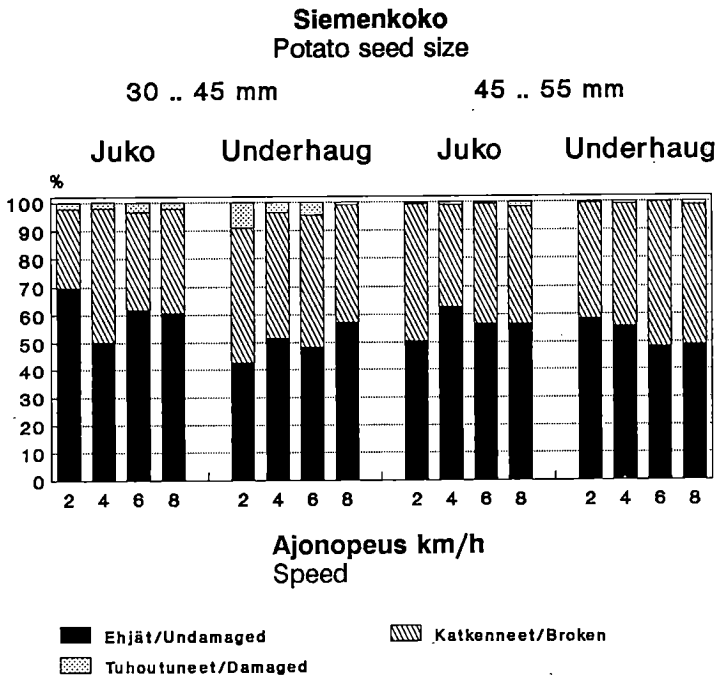


Kuva 7. Istutustarkkuus  
Figure 7. Planting accuracy

Standardin luokituksesta johtuen pylväiden pituus ei ole kuvassa 100 %:a. Jos perunoiden väli on esimerkiksi 0,4 x tavoiteltu istutusetäisyys, väli ei ole normaali eikä toisaalta ole kysymys kaksoisistutuksestaakaan.

Ituvaurioiden määrittämiseksi kerättiin joka koealalta noin 200 perunaa, joiden idut luokiteltiin seuraavasti:

- terveet idut: ei näkyviä vaurioita, idun kärkikasvupiste ehyt
- poikkimenneet idut: idusta jäljellä vähintään 1/3, jäljellä oleva osa ehyt ja idun sivusilmut aloittaneet kasvunsa
- tuhoutuneet idut: kuivettuneet idut tai katkenneet idut, joista on jäljellä vähemmän kuin 1/3



Kuva 8. Ituvauriot  
Figure 8. Sprout damages

## ARVOSTELU

Arvosteluasteikko: + hyvä  
o tyydyttävä  
- huono

## Juko 242 S

## Underhaug 1400

Koneen kytkeminen  
traktoriin

-  
Lannoitevantaat hait-  
taavat vetovarsien  
tappien kiinnittämistä.  
Vetovarsien kiinnitys-  
pisteet olivat liian  
korkealla. Kone ei  
noussut tarpeeksi ylös.

-  
Koneen ja traktorin  
väli on ahdas.

Sijoituslannoituslaite

- säiliöiden täyttö  
- syötön säätö  
- syötön tasaisuus  
- vantaat ja syvyyden  
säätö

o  
+  
+  
-  
Vantaisiin kerääntyy  
helposti kasvinjätteitä.  
Lannoitusvantaiden  
matalinkin säätö on  
perunalle liian syvä.

o  
o  
o  
+

Rivivälin säätö

-  
Erittäin työlästä

-  
Erittäin työlästä

Istutuslaite

- säiliön täyttö  
- valumisaukon säätö  
- syöttötarkkuus  
- istutusetaisyyden säätö  
- istutussyvyyden säätö  
- istutustarkkuus  
- peittolautasten säätö  
- täryttimen säätö  
- soveltuvuus idätetyn  
perunan istuttamiseen

+  
-  
+<sup>1)</sup>  
-  
o  
+<sup>1)</sup>  
+  
+  
+

+  
+  
+<sup>1)</sup>  
o  
o  
+<sup>1)</sup>  
-  
+  
o

**Koneen huolto ja****kunnossapito**

- käyttöohje

- koetuksen aikana  
todetut viat

+

Hihnakuljettimien  
käynnin ohjauksessa  
esiintyi toiminta-  
häiriöitä.Sijoituslannoitus-  
laitteen ketjupyö-  
rät irtosivat kiinni-  
tyksestään.Lannoitteen syöttö-  
kammioiden sivulevyt  
olivat väljiä.Lannoitusvantaan  
kiinnike irtosi  
hitsauksestaan.

o

Toinen kannatus-  
pyörä irtosi  
useita kertoja.

- 1) Siemenkoko ja istutusnopeus vaikuttavat sekä syöttö- että istutustarkkuuteen. Ajonopeutta muuttamalla päästään yleensä hyvään lopputulokseen.

**TIIVISTELMÄ****Yleistä**

Istuskokeiden tulokset osoittivat, että siemenkoko ja istutusnopeus vaikuttavat enemmän syöttö- ja istutustarkkuuteen kuin konemalli. Käytettäessä pientä siementä ja ajettaessa hitaasti (2,0 km/h) esiintyi runsaasti kaksoisistutuksia. Toisaalta käytettäessä suurta siementä ja ajettaessa nopeasti (8,0 km/h) noin 10 % kupeista jäi tyhjäksi. Istutusnopeudella 4 - 6 km/h 90 - 100 % kupeista täyttyi normaalisti.

Itujen vaurioituminen oli suhteellisen lievää. Täysin tuhoutuneiden itujen osuus oli keskimäärin vain 2,2 %. Aiemmista tutkimustuloksista poiketen ajonopeuden ei todettu vaikuttavan itujen vaurioitumiseen. Myös siemenkoon vaikutukset olivat mitättömiä.

**Juko 242 S**

Automaattinen Juko 242 S -perunanistutuskone oli koetuksessa vuonna 1988. Kone oli varustettu lannoitteen sijoituslaitteella.

Lannoitemäärän säätäminen on helppoa ja lannoitteen syöttö vantaisiin tasaista. Lannoitevantaisiin kerääntyä helposti kasvinjätteitä ja rikkakas-

vien juuria. Lannoitusvyövyden säätövara on riittämätön, koska säätö on pidettävä koko ajan ylimmässä asennossaan ja syvyys on säädettävä työntövarren pituutta säätämällä.

Rivivälin säätäminen on erittäin työlästä ja istutusetäisyyden säätäminen hankalaa. Syöttö- ja istutustarkkuus on yleensä hyvä, kun istutusnopeus on 4 - 6 km/h. Peittolautasten säätäminen on helppoa ja penkistä saadaan halutun kokoinen ja muotoinen. Kone soveltuu hyvin idätetyn perunan istuttamiseen.

Siemenperunasäiliön pohjassa olevien hihnakuljettimien ohjausjärjestelmässä ilmeni toimintahäiriöitä. Tunnistimia oli puhdistettava pölystä useita kertoja päivän aikana. Istutuskauden aikana molemmat tunnistimet menivät epäkuntoon ja ne vaihdettiin uusiin. Lannoitevantaiden ja sijoituslannoituslaitteen ketjupyörien kiinnitys on huono. Päivittäisen huollon tarve on vähäinen. Käyttöohje ja varaosaluettelo on on selkeä ja havainnollinen.

### **Underhaug 1400**

Automaattinen Underhaug 1400 -perunanistutuskone oli koetuksessa vuonna 1988. Kone oli varustettu lannoitteen sijoituslaitteella.

Lannoitemäärän säätö on karkeaportainen ja säätäminen ketjupyöriä vaihtamalla on melko hankalaa. Lannoitteen jako oikean puolen vantaiden kesken oli epätasaista. Vantaat toimivat tukkeutumatta.

Rivivälin säätäminen on erittäin työlästä ja istutusetäisyyden säätäminen melko hankalaa. Valumisaukkojen säätäminen koneen edessä olevasta ketjusta on sen sijaan helppoa. Syöttö- ja istutustarkkuus on yleensä hyvä, jos istutusnopeus on 4 - 6 km/h. Peittolautasten säätäminen on hankalaa. Nopeasti istutettaessa penkistä tulee korkea. Kone soveltuu melko hyvin idätetyn perunan istuttamiseen.

Kannatuspyörän irtoamista lukuunottamatta kone toimi koetuksessa häiriöttä. Päivittäisen huollon tarve on vähäinen. Käyttöohje on tyydyttävä.

## **SAMMANFATTNING**

### **Allmänt**

Sättningsprovns resultat visade, att utsädespotatisens storlek och sättningshastigheten inverkar mer på utmatnings- och sättningsnoggrannheten än maskinmodellen. När man använde småknölig utsädespotatis och körde sakta (2,0 km/h) förekom rikligt med dubbelsättningar. När man å andra sidan använde storknölig utsädespotatis och körde fort (8,0 km/h) lämnade ca 10 % av utmatningselevatorns skopor tomma. Vid hastigheten 4 - 6 km/h fylldes 90 - 100 % av skoporna normalt.

Groddskadorna var relativt lindriga. Andelen helt förstörda groddar var i medeltal bara 2,2 %. Avvikande från tidigare försöksresultat konstaterades inte körhastigheten inverka på groddskadorna. Också knölstorleken inverkan var obetydlig.

#### **Juko 242 S**

Automatiska potatissättaren Juko 242 S provades år 1988. Sättaren var försedd med ett aggregat för konstgödselplacering.

Det är lätt att justera gödselutmatningen, och gödselutmatningen till billarna är jämn. Gödselbillarna samlar lätt växtrester och ogräsrötter. Gödslingsdjupets justeringsmån är otillräcklig, eftersom gödselbillarna hela tiden måste hållas i översta läget och djupet måste justeras genom att justera toppståndens längd.

Justering av radavståndet är mycket arbetsam och justering av sätstavståndet är besvärlig. Utmatnings och sättningsnoggrannheten är i allmänhet bra, när körhastigheten är 4 - 6 km/h. Justeringen av kupbillarna är lätt och man får önskad storlek och form på kupan. Maskinen lämpar sig bra för sättning av fögrodd potatis.

Det uppträdde funktionsstörningar i de elektriska avkännare som styr transportbanden i potatisbehållarens botten. Avkännarna måste rengöras från damm flera gånger om dagen. Under provtiden gick båda avkännarna i olag och byttes mot nya. Fästningen för gödselbillarna och placeringsgödslingsaggregatets kedjehjul är dålig. Sättarens dagliga servicebehov är litet. Bruksanvisningen-reservdelskatalogen är klar och åskådlig.

#### **Underhaug 1400**

Automatiska potatissättaren Underhaug 1400 provades år 1988. Sättaren var försedd med ett aggregat för konstgödselplacering.

I justeringen av gödselmängden är det långt mellan stegen, och justeringen, som skall göras medelst byten av kedjehjul, är tämligen besvärlig. Gödselns fördelning mellan högra sidans billar var ojämn. Billarna fungerade utan att stocka sig.

Justeringen av radavståndet är mycket arbetsam och justeringen av sätstavståndet är tämligen besvärlig. Justeringen av potatistankens bottenöppningar medelst en kedja fram till på maskinen är däremot lätt. Utmatnings- och sättningsnoggrannheten är i allmänhet bra, om körhastigheten är 4 - 6 km/h. Justeringen av kupbillarna är besvärlig. Vid stor hastighet blir kupan hög. Maskinen lämpar sig tämligen bra för sättning av fögrodd potatis.

Med undantag av att ena stödhjulet lossnade flera gånger fungerade potatissättaren störningsfritt under provningen. Behovet av daglig service är litet. Bruksanvisningen är nöjaktig.

## SUMMARY

### In general

The results of the planting tests showed, that seed tuber size and planting speed had more effect on feed and planting accuracy than the model of the planter. A lot of double plantings occurred when small seed and low speed (2,0 km/h) were used. On the other hand a lot of misses occurred when big seed and high speed (8,0 km/h) were used. 90 - 100% of the cups were filled normally when speed 4 - 6 km/h was used.

Sprouts were damaged only slightly. The share of completely damaged sprouts was as mean value only 2,2 %. Different from earlier research results speed did not affect on sprout damages. Effect of seed size on sprout damages was insignificant, too.

### Juko 242 S

Automatic Juko 242 S potato planter was tested in 1988. The machine was equipped with a fertilizer placement unit.

It is easy to adjust the fertilizer application rate and metering of fertilizer to coulters was even. Weed roots and plant residues tended to bunch to fertilizer coulters. The adjustment range of fertilization depth was insufficient. The adjustment was set in the highest position all the time and the fertilizer was still placed too deep.

It is very troublesome to adjust row spacing and adjusting of planting distance is troublesome, too. Feeding and planting accuracy is usually good when speed is 4 - 6 km/h.

It is easy to adjust the covering discs so that the size and shape of the ridges is like desired. The machine is well suited for planting chitted seed potatoes.

Functional disturbances occurred in the control system of the bottom belt conveyors. The sensors of the control system had to be cleaned from dust many times a day. During the planting season both sensors got out of order and they were changed to new ones. Attachment of the fertilizer coulters and the sprocket wheels of the fertilizer placement unit is bad. The planter's need of daily service is minor. Instruction manual ja spare part catalogue is clear and well illustrated.

### Underhaug 1400

Automatic Underhaug 1400 potato planter was tested in 1988. The machine was equipped with fertilizer placement unit.

It is quite troublesome to adjust the fertilizer application rate by changing sprocket wheels. It is far between adjustment steps. Fertilizer distribution between the right and left side coulters was uneven. The



fertilizer coulters worked without disturbances.

It is very troublesome to adjust row spacing and adjusting of planting distance is quite troublesome, too. Adjusting of the flow regulators with a chain at front of the machine is easy. Feeding and planting accuracy is usually good if speed is 4 - 6 km/h. Adjusting of covering discs is troublesome. When planting with high speed the ridges become high. The machine is quite well suited for planting chitted seed potatoes.

Except that one supporting wheel come loose several times the machine worked without disturbances. The planter's need of daily service is minor. The instruction manual is satisfactory.

## VALMISTAJAN ILMOITUKSEN MUKAAN

### Juko 242 S

- Syöttölaitteita on kallistettu eteenpäin syöttötarkkuuden lisäämiseksi.
- Koko lannoiteyksikkö on uusittu. Säiliötilavuus on 280 l ja säiliö on yksiosainen. Lannoitevannasvaihtoehtoja on kaksi: uusi S-piikkivannas, joka on muotoiltu siten, että kasvinjätteet eivät siihen tartu, ja kiekkovannas, joka soveltuu erityisesti eloperäisille maille. Lannoitteen syvyydensäätovaraa ylöspäin on lisätty. Vetovarsien kiinnityskorvakkeita on laskettu alas, jotta kone nousee ylemmäksi.
- Syöttölaitteiden alapäähän on tehty aukot kääntöpyörien puhdistusta varten.
- Sähkölaitteiden laatua on kauttaaltaan parannettu.
- Hihnakuljettimien voimansiirtoketjua on vahvistettu.
- Kannatuspyörät on kiinnitetty lukkomuttereilla.
- Hihnakuljettimen jatkeena olevan tärstinlevyn saranointia on muutettu tehokkaamman toiminnan saavuttamiseksi.
- Avausvantaiden säätöketju on siirretty sivulle säädön helpottamiseksi.
- Syöttökuppien välissä olevaa jakajaa on parannettu.
- Koko koneen painopistettä on tuotu lähemmäs traktoria.

### Underhaug 1400

- Ei muutoksia

Vihti 20.2.1990

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/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 = 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

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

