



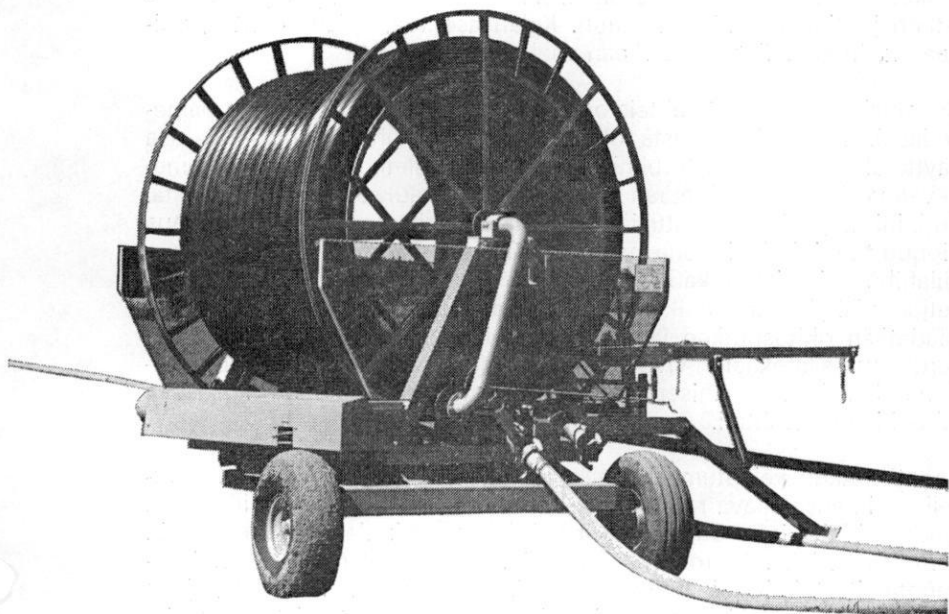
VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

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

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1019
RYHMÄ 90
VUOSI 1980



RAINER TURBO 70/300 -SADETUSKONE
RAINER TURBO 70/300 -IRRIGATION MACHINE

KOETUTTAJA JA
VALMISTAJA: Sateentekijät Oy, 31600 Joroinen

ENTRANT AND
MANUFACTURER: »

HINTA 1979-11-15: Kone 34 100 mk, pumppu 4 150 mk

~~Sateentekijät Oy on lopettanut toimintansa. Koneen valmistusta jatkaa Joroisten
Kone E. ja M. Suhoonen~~

KOETUS

Koetus suoritettiin 1978-06-15--1979-04-05. Sadetuskoneella tehtiin mittauskokeita käytännön oloissa ja selviteltiin sen käyttöominaisuuksia. Varsinaista kestävyyskoetusta ei suoritettu.

RAKENNE JA TOIMINTA

Sadetuskoneen kuljetusalusta ja kelan runko on hitsattu putkipalkista. Kuljetusalustan etuosassa aisan alla on yksi ja takana kaksi tukijalkaa, jotka rajoittavat koneen liikkumista sadetusletkua kelattaessa. Ilmakumirenkaiset pyörät on laakeroitu kuljetusalustan takaosaan. Runkoon on laakeroitu putkipalkista ja teräslevystä hitsattu sadetusletkun kela. Letkukelan akselina on teräsputki, joka samalla toimii pumpun paineletkun johtimena sadetusletkuun. Kelan asentoa, kelaussuuntaa, voidaan kääntää kuljetusalustallaan vaakatasossa 360°.

Sadetuskoneen käyttölaitteisto saa voimansa vesipumpun painevedestä. Osa painevedestä ohjataan suoraan ohitusputkeen ja osa käyttölaitteena olevan turbiinin kautta sadetusletkuun. Turbiiniin menevää vesimäärää säädetään ohitusputken virtauksen säätöventtiilistä. Turbiini käynnistyy venttiiliä kuristettaessa ja sen pyörimisnopeus riippuu turbiinin läpi menevästä vesimäärästä. Turbiinista voima siirtyy kiilahihnavaihteiston kautta mekaaniseen vaihteistoon ja siitä rullaketjun välityksellä letkukelalle. Kelausnopeutta, sadetuksen määrää, säädetään ohitusputken venttiilistä ja kiilahihnavaihteiston asteikolla varustetun säätökaaren vivusta. Koneessa on sadetusjalustan siirtymisnopeuden ja mekaanisen vaihteiston pyörimisnopeuden ilmaiseva mittari ja painemittari.

Sadetusletkun kelautumista ohjaa letkukelan akselista ketjun välityksellä voimansa saava ruuviakseli. Sen pyöriessä liikkuu akselilla oleva letkun ohjain, joka ohjaa letkun kahden muovirullan välistä tasaisin kerroksin kelalle. Kerroksen täytyttyä muuttuu kelan ohjaimen liikesuunta itsetoimivasti päinvastaiseksi. Kelassa on kitkajarru, joka rajoittaa kelan liiallista pyörimistä ja letkun sekaantumista, kun sitä kelataan ulos tai uloskelaus lopetetaan. Koneessa on ketjuvälitteinen traktorin voimanottoakselista voimansa saava pikakelauslaite, jolla pellolle vedetty sadetusletku voidaan nopeasti kelata takaisin, jos sadetuksen jatkaminen ei enää ole tarpeen esim. sateen takia.

Sadetusjalusta on hitsattu putkesta. Se on varustettu kolmella ilmakumirenkaisella tukipyörällä. Jalustaan laakeroitujen pyörien raideväliä voidaan muuttaa. Jalustan runko voidaan laskea alas jalustaan kohdistuvan rasituksen pienentämiseksi sadetusletkua pellolle vedettäessä. Jalustan sadettimen putki liitetään sadetusletkuun pikaliittimellä. Kelan letkukerroksen päällä oleva sadetusjalustan siirtönopeutta säättävä viputanko toimii myös koneen pysäyttimenä. Sadettimen siirtyessä koneen lähelle sadetusletkussa olevan pysäyttimen

osuessa viputankoon sen liike sulkee virtauksen säätöventtiiliin. Tällöin veden virtaus sadetinletkuun ja turbiiniin loppuu ja koneisto pysähtyy. Jos pumpussa ja traktorissa on valvontalaitteet, myös traktorin moottori pysähtyy. Kuljetuksen ajaksi sadettimen jalustan hinausta varten on kiinnityspiste koneen takana.

Sadettimessa, Rain Bird 103 C, on säädettävä sektorinrajoitin. Se on varustettu painemittarilla. Pumppu, Caprari AP 3/50, on keskipakopumppu.

MITTOJA

Paino sadetusletku tyhjänä	1 400 kg
Pituus	417 cm
Leveys	243 »
Korkeus	283 »
Maavara	28,5 »
Raideleveys	196...246 »
Rengaskoko Nokia Farmer 6 kudosterrosta	10.00—12
Letkukelan Ø	219 cm
Sadetusletkun ulko/sisäläpimitta, PEM 10 muovia	70/59 mm
Sadetusletkun pituus	300 m
Sadetinjalustan raideleveys	198...258 cm

ARVOSTELU

Eri läpimittaisten sadetussuutinten läpi virtaava vesimäärä, tehollinen sadetusleveys, sadetettu pinta-ala koneen siirtokertaa kohden ja sadetuksen määrä eri painein ja sadetusnopeuksin käyvät ilmi taulukosta 1. Sadettimen läpi virtaava vesimäärä riippuu suuttimen läpimitasta ja veden paineesta. 15 mm läpimittaisen suuttimen vesimäärä, paineen sadettimessa ollessa 400 kPa on 18,0 m³/ja 20,3 mm suuttimen, paineen ollessa 600 kPa, 38,2 m³/h. Vastaavat teholliset työleveydet ovat n. 61 ja 80 m sekä sadetetut pinta-alat koneen siirtokertaa kohden n. 1,8 ja 2,4 ha.

Tuuli pienentää tehollista sadetusleveyttä, lisää sadetuksen määrää pinta-alaa kohden ja huonontaa sadetuksen tasaisuutta kuten sadetuskoneita käytettäessä yleensäkin. Sivutuulen vaikutus työleveyteen on pienempi kuin myötä- ja vastatuulen.

Sadetuksen määrän ollessa 30 mm ja paineen sadettimessa 500 kPa sadetetut pinta-alat ovat eri suuttimia käyttäen seuraavat: 15 mm suutin 67 aaria/h, 17,8 mm suutin 91 a/h, 20,3 mm suutin 116 a/h ja 22,0 mm suutin 155 a/h.

Veden paineen ollessa sadetuskoneessa 600 kPa paine sadettimessa oli 380 kPa 17,8 mm suutinta käytettäessä, kun sadetusletku oli kokonaan, 300 m, kelattu ulos. Sadettimen etäisyyden sadetuskoneesta

ollessa 20 m paine oli vastaavasti 370 kPa. Paineen koneessa ollessa 900 kPa, paineet sadettimessa olivat vastaavasti 580 ja 540 kPa. Paineen pieneneminen sadettimen etäisyyden sadetuskoneesta pienentyessä vähentää hieman sadetuksen määrää.

Sadettimen jalusta siirtymisnopeuden muutokset sen ollessa eri etäisyyksillä sadetuskoneesta 17,8 mm suutinta käytettäessä käyvät ilmi taulukosta 2. Jalustan nopeuden 17,8 mm suutinta ja 600...900 kPa veden painetta sadetuskoneessa käytettäessä sadetusjalustan kelausnopeus muuttui -9...+7 %, kun täysin uloskelattu jalusta siirtyi lähelle konetta. Tämä pienentää melko vähän sadetuksen määrää.

Taulukko 1. Eri suuttimien ja paineen vaikutus sadetukseen tyynellä säällä
Table 1. Effect of different nozzles and pressures on irrigation in calm weather conditions

Suuttimen Ø mm Nozzle size	15			17,8			20,3			22,9			
	400	500	600	400	500	600	400	500	600	400	500	600	
Paine sadettimessa kPa Pressure on sprinkler													
Sadettimen vesimäärä m ³ /h Water troughput of sprinkler	18,0	20,1	22,1	24,6	27,5	30,1	31,2	34,9	38,2	39,8	45,0	49,1	
Tehollinen leveys . m Effective irrigation width	61	65	69	66	72	75	70	77	80	85	91	94	
Sadettimen siirron pituus m Sprinkler stand travel	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
Sadetettu pinta-ala ha/siirto Irrigated area per single run/ha	1,83	1,95	2,07	1,98	2,16	2,25	2,10	2,31	2,40	2,55	2,73	2,82	
Sadetusmäärä, irrigation, mm													
Kelausnopeus m/h Reel speed	5	59,0	61,8	64,1	74,5	76,4	80,3	89,1	90,6	95,5	93,6	98,9	104,5
	10	29,5	30,9	32,0	37,3	38,2	40,1	44,6	45,3	47,8	46,2	49,5	52,2
	15	19,7	20,6	21,4	24,8	25,5	26,8	29,7	30,2	31,8	31,2	33,0	34,8
	20	14,8	15,5	16,0	18,6	19,1	20,1	22,3	22,6	23,9	23,4	24,7	26,1
	25	11,8	12,4	12,8	14,9	15,3	16,1	17,8	18,1	19,1	18,7	19,8	20,8

Täynnä vettä olevan sadetinletkun uloskelaukseen tarvittava veto-voima nurmella kelausnopeuden ollessa 3 km/h oli kelausn alussa 1,3 kN ja letku kokonaan ulosvedettynä 9,4 kN. Maalajista, kasvuston kosteudesta ja sadetettavasta viljelykasvista riippuen letkun uloskelaukseen tarvittava veto-voima voi vaihdella melkoisesti.

Taulukko 2. Sadetusjalustan siirtymisnopeudet ja nopeuden muutos-% eri säädöin ja eri etäisyyksillä sadetuskoneesta. Suutin 17,8 mm.
Table 2. Travel speeds of sprinkler stand by different adjustment and at different distances from irrigation machine. 17,8 mm nozzle.

Paine koneessa Pressure in machine kPa	Etäisyys Distance 300 m	Etäisyys 150 m Distance		Etäisyys 20 m Distance	
	Nopeus Speed	Nopeus Speed	Muutos Change	Nopeus Speed	Muutos Change
	m/h	m/h	%	m/h	%
6	8,43	7,68	—9	8,28	—8
6	14,07	14,22	+1	14,75	—9
6	22,58	23,70	+5	24,15	+6
9	9,24	9,03	—2	8,49	—2
9	13,83	12,78	—8	12,15	+5
9	23,1	24,05	+4	24,55	+7

Sadetettaessa sadetusjalustan kelaukseen tarvittava vetovoima hiekkaalustalla, sadetinletkun ollessa kokonaan uloskelattuna oli 17,8 mm suutinta käytettäessä ja paineen koneessa ollessa 900 kPa n. 21,6 kN.

Sadetusjalustan siirtoon tarvitaan traktori, jonka voa-teho on n. 40...50 kW. Pumpun tarvitsema teho on vesimäärästä ja veden paineesta riippuen 20...30 kW.

Hämärässä sadetusjalustaa sadetusasettoon siirrettäessä on vaikea havaita, milloin sadetinletku on kokonaan kelattu ulos. Kelan ulkokehän pitäisi olla heijastavalla maalilla käsitelty n. 3—4 letkun kierroksen alalta ennen letkun loppumista.

TIIVISTELMÄ

Rainer Turbo-sadetuskoneen laskettu sadetusteho 17,8 mm suutinta ja 400 kPa painetta sadettimessa käyttäen on 24,6 m³/h ja tehollinen sadetusleveys 66 m. Sadetettu pinta-ala, kun käytetään 30 mm sadetusmäärää vastaavaa sadetusnopeutta, on tällöin 1,96 ha/vrk vastaten noin yhtä sadetuskoneen siirtokertaa. 20,3 mm suutinta, 600 kPa painetta ja 30 mm sadetusmäärää käytettäessä sadetusteho on 38,2 m³/h, työleveys 80 m ja sadetettu pinta-ala 3,05 ha/vrk, kun ei oteta huomioon koneen siirtoon kuluvaa aikaa.

17,8 mm suutinta ja 600...900 kPa veden painetta sadetuskoneessa käytettäessä sadetusjalustan kelausnopeuden muutos oli melko pieni, —9...+7%, kun täysin uloskelattu jalusta siirtyi lähelle konetta. Tämä muuttaa melko vähän sadetuksen määrää. Em. painetta käyttäen paine sadettimessa pieneni sadetusjalustan siirtyessä 20...40 kPa.

Rainer Turbo sadetuskonetta voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan hyvänä. Koneen kestävyyskoetusta ei suoritettu.

SAMMANFATTNING

Den beräknade bevattningskapaciteten för Rainer Turbo -bevattningsautomaten med 17,8 mm dysa och 400 kPa tryck är 24,6 m³ och den effektiva bevattningsbredden är 66 m. Vid hastigheten, som motsvarar 30 mm vattenmängd är den bevattnade arealen 1,96 ha/24 h inkluderande en förflyttning av maskinen. Med 20,3 mm dysa och 600 kPa tryck och bevattningsmängden 30 mm är arbetsbredden 80 m, bevattningskapaciteten 38,2 m³/h och bevattningsareal 3,05 ha/24 h om flyttningstiden ej beaktas.

Med 17,8 mm dysa och 600...900 kPa tryck ökade indragningshastigheten från utdragen slang till nästan indragen endast —9...+7%. Trycket sjönk 20...40 kPa. Dessa skär en aning ned på bevattningsmängden.

Rainer Turbo -bevattningsmaskinen kan till sina bruksegenskaper anses god. Hållbarheten bedömdes ej vid provningen.

CONCLUSIONS

The calculated effect of the Rainer Turbo -irrigation machine is 24,6 m³/h and the effective working width is 66 m when using a 17,8 mm nozzle and a water pressure of 400 kPa. With 30 mm irrigation this equals to 1,96 ha/24 h including one transfer of the machine. With 20,3 mm nozzle and 600 kPa water pressure and 30 mm irrigation the output is 38,2 m³/h, working width 80 m and area 3,05 ha/24 h, without transfer.

With 17,8 mm nozzle and 600...900 kPa water pressure the increasing of the travel speed of the irrigator sledge was quite small, —9...+7%, when all the hose was out and the sledge travelled closer to the machine. This changes the irrigation amount only quite a little. With the above pressure the pressure in the nozzle decreased 20...40 kPa when the sledge travelled.

The functional performance of Rainer Turbo -irrigation machine is good, whereas the durability test was not performed.

Vihti 1980-01-04

MAATALOUSKONEIDEN 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 ²	1 kp/cm ²	=	0,10 MPa
1 Pa	=	0,10 mm H ₂ O	1 mm H ₂ O	=	9,81 Pa
1 kPa	=	7,51 mm Hg	1 mm Hg	=	0,13 Pa
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 = μ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä

hyvä

kohtalaisen hyvä

tydyttävä

runsaasti huomauttamista

huono

1) Hållbarheten och bruksegenskaperna bedöms enligt följande skala:

mycket god

god

tämligen god

nöjaktig

mycket att anmärka

dålig

1) The functional performance and durability 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.

