

20040185-

Länti kirj. 174 34/90

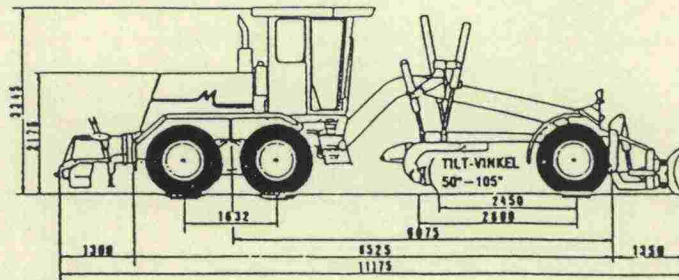
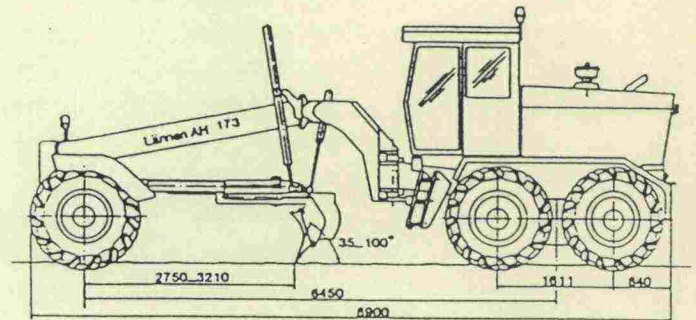
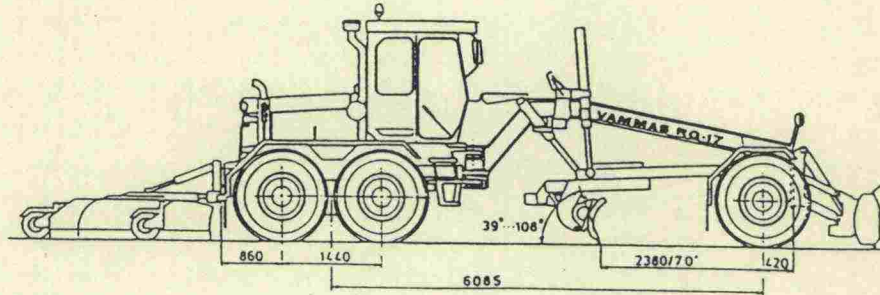
11.12.90



Tielaitos

Tiehöylien tuotantotekninen vertailu 1990

Kunnossapidon kesätyöt



Tutkimuksessa on verrattu Lännen AH 173:n, Vammas RG 17:n ja Mattsson NV 266 S:n soveltuvuutta kesähöyläykseen.

Tuotanto-ominaisuuksiltaan tehokkaimpia ovat Mattsson ja Vammas. Erot Länteen ovat kuitenkin pienet, joten kaikki soveltuvat kesähöyläykseen. Vertailussa ei ole mukana ergonomiaa, josta on tehty erillinen raportti.

Varusteista tulokset osoittavat, että:

- Mattssonin jokapyöräveto ei lisää tuotantokykyä.
- Spektra Physics-kallistusautomaattikkaa on vielä kehitettävä ennen tuotantokäyttöä.
- Vammaksen vaihde-automaattikka osittain parantaa tuotanto-ominaisuuksia.

Lopullisen soveltuvuuden selvittämiseksi tulisi tehdä vertailut talvitoissa, koska niiden osuus on lähes 80 % vuosityöajasta.

Helsinki 1990

Tiehallitus

Helsingin

kehitysyksikkö

Turun tiepiiri

08 TIEH / TIE

Tiehöylien tuotantotekninen vertailu 1990
Kunnossapidon kesätyöt

Tiehallitus
Helsingin kehitysyksikkö
Turun tiepiiri
Helsinki 1990

Valtion painatuskeskus
Pasilan VALTIMO
Helsinki 1990

Tielaitos
Tiehallitus
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 1541

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa on verrattu tielaitokselle tarjottujen tiehöyliä (Lännen AH 173:n, Vammas RG 17:n ja Mattsson NV 266 S:n) soveltuvuutta kesähöyläykseen. Tutkimukseen on sisällytetty tiehöyliä punnitusta, höyläys- ja kääntymiskokeita.

Tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että:

- Tuotanto-ominaisuuksiltaan kesätoissa tehokkaimpia ovat Mattsson NV 266 S ja Vammas RG 17. Toisaalta em. höyliä tuotanto-ominaisuuksien väliset erot kesätoissa verrattuna Lännen 173:een ovat pienet.
- Mattssonin jokapyöräveto ei selvästi paranna höylän tuotanto-ominaisuuksia
- Vammaksen vaihde-automatiikka parantaa höylän tuotanto-ominaisuuksia jatkuvassa ajoradan höyläyksessä ja helpottaa kuljettajan työskentelyä.
- Spektra Physics- kallistusautomatiikkaa tulisi vielä kehittää, jotta se sopisi kunnossapidon tuotantokäyttöön. Nykyisessä muodossa se sopisi lähinnä työnopastuksen apuvälineeksi

Kesätöiden osuus tiehöylän tiekunnossapidossa on noin 20 %, joten vasta talvityökokeiden jälkeen voidaan määrittää tiehöyliä paremmuusjärjestys

Tiehöyliä ergonomiasta on tehty erillinen raportti ja sen tuloksia ei ole otettu huomioon tätä raporttia laadittaessa.

SISÄLLYSLUETTELO

		sivu
1	JOHDANTO	4
2	TUTKITUT TIEHÖYLÄT	4
3	TIEHÖYLIEN PAINOT	4
4	MUOKKAUSHÖYLÄYS	5
5	KUNNOSSAPITOHÖYLÄYS	6
6	RISTEYSHÖYLÄYS	7
7	KÄÄNTYMINEN	7
8	MATKA-AJO	7
9	TURVALAITTEIDEN TOIMINTA	7
10	KALLISTUSAUTOMATIikka	8
11	KULJETTAJIEN KOMMENTIT	9

LIITTEET:

LIITE 1: TUTKIMUSTULOKSET

LIITE 2: PUNNITUSTULOKSET

LIITE 3: RISTEYSHÖYLÄYSKAAVIO

LIITE 4: KÄÄNTÖPAIKKA

LIITE 5: SPEKTRA PHYSICS OHJAUSJÄRJESTELMÄ

LIITE 6: SPEKTRA PHYSICS OHJAUSJÄRJESTELMÄN KOKEILU

1 JOHDANTO

Tässä tutkimuksessa verrattiin TIEH/Tr:n pyynnöstä kolmea tielaitokselle tarjottua tiehöylää kesäkunnossapitotöissä. Tutkimus on jatkoa vuonna 1989 tehdyille höyläystutkimuksille.

Tutkimukset tehtiin Kankaanpään tiemestaripiirissä 17-26.9.1990. Tuotantoteknisen tutkimuksen lisäksi on koneista tehty myös ergonomiatutkimus.

Tämän tutkimusraportin ovat laatineet Pentti Honkanen (TIEL/T) ja Antti Tuokkola (TIEH/Tk).

2 TUTKITUT TIEHÖYLÄT

Vertailtavina olivat:

- Mattsson NV 266 S
 - valmistus:ro 261051
 - käyttötunteja 50 h
 - karheenlevitin M1-7545, nro 166
 - vuosimalli 1990
- Lännen AH 173
 - valmistus:ro 18052
 - käyttötunteja 50 h
 - karheenlevitin N:o 2
 - vuosimalli 1990
- Vammass RG 17
 - valmistus:ro 556
 - käyttötunteja 120 h
 - karheenlevitin
 - vuosimalli 1990

Höylät olivat normaalissa käyttökunnossa ja varustettu

- karheenlevittimellä,
- työntöterällä ja
- käyttämättömillä 12 mm paksuilla tasaterillä (kokeiden alussa)

Lännen ja Mattssonin tiehöyliä käyttäjänä oli L. Järvinen (Paimion tmp) ja Vammaksen O. Penttinen (Joutsan tmp).

Vammaksen tiehöylää on testattu käyttäen käsivalintaista vaihteistoa (lyhenne Vammass Ma) ja automatisoitua vaihteistoa (lyhenne Vammass ro tai robotti).

Mattssonin tiehöylää on testattu käyttäen telivetoa (lyhenne Mattsson/4) ja jokapyörävetoa (lyhenne Mattsson/6)

3 TIEHÖYLIEN PAINOT

Tiehöylät punnittiin ajoneuvovaa'alla. Liitteissä 1 ja 2 oleviin tuloksiin sisältyy koneen painon lisäksi kuljettajan, varateräsarjan ja täyden polttoainesäiliön paino. Lisäksi määritettiin emälevyn paino ja sen kellunnan "puristusvoimat" irrallisia vaakalevyjä käyttäen.

Mitatut painot poikkeavat huomattavasti valmistajan ilmoittamista työpainoista. Erot aiheutunevat jokaiseen höylään kiinnitettujen etuterän ja karheenlevittimen painoista. Raskain mitatuista höylistä oli Mattsson (19.4 t) ja kevein Vammass (18.1 t). Emäterien painatusvoimat olivat suoraan verrannollisia höyliä kokonaispainoon ja niin pieniä, ettei yksikään höylistä pysty tasaamaan kosteallakaan soratiellä olleita noin 1-2 cm syviä kuoppia.

4

MUOKKAUSHÖYLÄYS

Muokkaushöyläyksestä tutkittiin irroitusvaihe sorateille tehdyillä 500 m:n mittaisilla koeosuuksilla. Koeosuudet höylättiin seuraavasti:

- tavoitteena mahdollisimman runsas irtiotto (koeosuudet aika kovia, pintalujuus 55-60 kp/cm²)
- edestakaisin
- höyläyskulma aloitettaessa noin 60 astetta
- leikkauskulma 65-75 astetta
- ilman karheenlevitintä
- mahdollisimman paljon "Lock-up" päällä
- kuljettaman valitsemalla vaihteella

Mitatut suureet olivat:

- koeosuuden kosteus (%)
- koeosuuden materiaalin tilavuuspainot (kg/m³)
- höylättävän pinnan kovuus (kN)
- terän kuluminen (kg)
- matka (m)
- höyläysaika (cmin)
- höyläysleveys (cm)
- irrotetun materiaalin määrä (kg)
- polttoaineenkulutus (dl)

Koe alkoi höyläysasennosta (säädöt valmiina) ja päättyi höyläysasentoon.

Tarkat tulokset liitteessä 1. Niiden mukaan:

- koeosuuksien kovuudet lähes samanlaisia (poikkeamat alle 10 %), kuitenkin höyläystavasta johtuen erot olivat suurempia, varsinkin koeosuudella A vain Vammass ja Mattsson ovat vertailukelpoisia, koska Länsi höyläsi "pientaretta"
- koeosuudella A verrattaessa Vammasta ja Mattssonin:
 - Mattssonin ja Vammaksen irroituskapasiteetit olivat likimain samat; irroituskyvyltään Mattsson oli parempi kuin Vammass mutta ajonopeudeltaan se oli hitaampi
 - Mattssonin 4- ja täyspyörävedon irroituskyky oli samanlainen
 - Vammaksen "robotti" oli noin 15 % tehokkaampi kuin Vammass/manuaali
 - Vammass "robotin" polttoainekulutus on noin 5 % pienempi kuin muiden

- koeosuudella B:
 - Mattssonin ja Vammaksen irroituskapasiteetit olivat likimain samat; Lännen irroituskapasiteetti oli näitä noin 30 % pienempi; irroituskyvyn erot olivat vähäisiä, joten kapasiteettierot aiheutuivat ajonopeuseroista
 - Vamma "robotin" polttoainekulutus on noin 5 % pienempi kuin Mattsson jokapyörävedon
 - Lännen polttoainekulutus oli noin 1.5 kertainen muihin verrattuna

5

KUNNOSSAPITOHÖYLÄYS

Kunnossapitohöyläystä tutkittiin sorateille tehdyillä noin 3 km:n mittaisilla koeosuuksilla. Koeosuuden höyläystavoitteena oli irroittaa tien kulutuskerros kuoppien pohjia myöten. Koeosuudet olivat runsaan sateen pehmentämiä. Koeosuus höylättiin:

- edestakaisin
- kuljettajan valinnan mukaan tiehöylän kaikkia laitteita hyväksikäyttäen (leikkuukulma 75 astetta)
- mahdollisimman paljon "Lock-up" päällä
- kuljettajan valitsemalla vaihteella

Mitatut suureet olivat:

- koeosuuden kosteus (%)
- koeosuuden materiaalin tilavuuspainot (kg/m³)
- matka (m)
- höyläysaika (cmin)
- höyläysleveys (cm)
- polttoaineenkulutus (dl)
- terän kuluminen (kg/km)

Koe alkoi höyläysasennosta (säädot valmiina) ja päättyi höyläysasentoon. Kuljettajan tehtävänä oli suorittaa normaali kunnossapitohöyläys. Höyläysjäljen laatua tarkastettaessa todettiin, ettei yhtäkään koeosuutta saatu höylätyksi kuopan pohjia myöten.

Tarkat tulokset liitteessä 1. Niiden mukaan:

- Vamma on kapasiteetiltaan muita yli 10 % parempi
- Mattssonin 4-veto on vähän parempi kuin Lännen
- Mattssonin nelivedon polttoainekulutus oli pienin (2.6 l/jkm), Vamma manuaalin 15 %, Vamma robotin 25%, Lännen 40% ja Mattsson jokapyörävedon 60% siitä suurempi

Mattssonin jokapyöräveto soveltuu huonosti kunnossapitohöyläykseen.

Mattssonin karheenlevitin oli liian kapea (jäi palle).

Lännen karheenlevittimen korkeussäätö ei toiminut moitteettomasti kokeen aikana (proto)

Höyläyssyvyyden kasvaessa ohjautuu materiaali jokaisen karheenlevittimen yli.

6 RISTEYSHÖYLÄYS

Risteyshöyläystä tutkittiin höyläämällä sama risteys liitteen 3 kaavion mukaisesti

Työhön käytetty kokonaisaika (cmin) mitattiin. Tarkat tulokset liitteessä 1. Niiden mukaan:

- nopein oli Länsi; höyläysajoissa ei kuitenkaan kovin suuria eroja lukuunottamatta Vammas "robottia"
- Lännen ja Mattssonin käyttämät ajonopeudet olivat niin suuria, että koneet laukkasivat ja syntyivät osittain "nimismiehen kiharaa"
- Vammas "robotti" on hidas työhön, jossa on paljon suunnanvaihtoja

7 KÄÄNTYMINEN

Kääntymistä tutkittiin liitteen 4 mukaisella kääntöpaikalla.

Työhön käytetty kokonaisaika (cmin) mitattiin. Tarkat tulokset liitteessä 1. Niiden mukaan:

- Länsi on nopein; kuitenkin ero Vammakseen vähäinen ja selvästi hitain oli Mattsson
- kääntymiseen Vammas tarvitsi yhden ajokerran, Länsi kaksi ja Mattsson kolme ajokertaa

8 MATKA-AJO

Siirtoajossa mitattiin ajoaika (cmin), keskeytysajat (cmin) ja polttoainekulutus (l).

Höylillä ajettiin sama reitti (sama reitti kuin vuonna 1989) tavoitteena minimiaika kuitenkin ylittämättä 40 km/h keskinopeutta.

Liitteen 1 tulosten mukaan:

- Vammaksen polttoainekulutus oli 52-54 l/100 km, Lännen 65 l/100 km ja Mattssonin 72 l/100 km.
- tavoitenopeudesta johtuen Mattsson ja Länsi joutuivat ajamaan reitin lähes kokonaan niiden suurimmalla nopeudella

9 TURVALAITTEIDEN TOIMINTA

Turvalaitteista testattiin Mattssonin emäterän laukaisumeکانismia ajamalla terän päätä kiinteään esteeseen eri nopeuksilla. Kokeiden mukaan turvalaitteet toimivat (liite 1). Herkkyydeltään Mattssonin laukaisumeکانismi on samaa luokkaa kuin aiemmin testattujen Vammaksen ja Lännen vastaavat.

KALLISTUSAUTOMATIikka

Tutkittavana oli Lännen tiehöylään asennettu Spektra Physics kallistusautomaatiikka (kts liite 5)

Automaatiikkaa testattiin kallistelemalla ääriolosuhteissa tiehöylän emäterää. Jokaisen teräasennon tai höyläysjäljen kaltevuus määritettiin höylän automaatiikalla ja vaaitsemalla.

Liitteen 6 tulosten mukaan:

- järjestelmä toimii tarkasti, jos linkku on suorassa, höylätään lähes suoraa tietä ja pituuskaltevuus on nouseva tai laskeva
- suurimmillaan järjestelmän virheet ovat jyrkissä mutkissa, pystysuorissa taitteissa ja suurilla höyläysnopeuksilla (ilmenee jo normaalissa kp-höyläyksessä noin 7 km/h)

Kokeilun aikana irtosi teräpöydän anturin säätövarren kiinnitys (liian lyhyt kiinnityshahlo). Lisäksi toisesta koe-käytössä olevasta laitteistosta (Tihinen/Pudasjärvi) oli "palanut" tiehöylän keskiniveleen asennettu anturi.

Laitteen ohjausyksikkö oli sijoitettu niin, että näkyvyys oikealle peittyi ja laitetta oli hankala käyttää.

Kallistusautomaatiikan käyttö vähensi emäterän liikkeiden voimaa niin, että mm. syvältä höylättäessä terän nosto ei kunnolla toiminut.

Kuljettajien mielestä:

- kallistuksen muuttaminen on hankalaa, ellei poista automaatiikkaa käytöstä (palauttaa annettuun asentoon)
- helpottaa suoran tien höyläystä, koska säädöt voi tehdä yhdellä vivulla
- helpottaa kallistusten tekemistä (ammattitaitovaatimus alenee) sitten kun se kunnolla toimii
- laitteiston käyttötarve on olematon, jos tien kaltevuutta on höyläämällä muutettava useita prosentteja tai kulutuskerros ei ole riittävän paksu

Tutkimustulosten perusteella näyttää siltä, että kallistusautomaatiikkaa on teiden kunnossapidossa hankala täysin hyödyntää, ellei säätönopeutta kasvateta ja -tarkkuutta paranneta.

Laite on tutkittu myös rakennustöissä kesällä 1990 ja siitä ilmestyy erillinen raportti, jonka tekee TIEH/Hky yhdessä TIEL/Tky:n kanssa.

11

KULJETTAJIEN KOMMENTIT

LÄNNEN 173

- Nopeusmittari näyttää 50 km/h kun nopeus on 40 km/h
- Valonvaihtajan vivun sijoitus huono (ottaa kiinni jalkaan)

MATTSSON NV 266 S

- Linkun kääntö nykivä (sähköinen on/off-venttiili)
- Linkun kääntö hankala (käsillä muita yhtäaikaisia liikkeitä, siirrettävä jalalle)
- Ei eroa neli- tai jokapyörävedolla
- Suuntavakavuus hyvä
- Risteyshöyläyksen laukan syynä voi olla vyörenkaat

VAMMAS RG 17

- Vaihde-automatiikan ollessa kytkettynä ei vaihdetta saa vapaalle
- Karheenlevittäjän käyttöjärjestelmää tulisi yksinkertaistaa (hallinnan oppiminen vaikeaa)

Helsingissä 30.10.1990 Antti Tuokkola Pentti Honkanen

A) IRROTUSHÖYLÄYS (KOEOSUUS 500 M)
=====

OLOSUHTEET

Höylä	TERÄN KULUTUS (Kg)	WD (kg/m3)	DD (kg/m3)	M (l)	Kosteus %		Pintalujuus (kN)
					trx	lab	
Länsi	1.6	2332	2250	83	3.7	4.1	17
Mattsson/4	2.6	2306	2227	80	3.6	3.6	17
Mattsson/6	2.2	2331	2257	74	3.3	3.5	17.5
Vammas/Ma	2.2	2325	2246	80	3.6	3.5	18.5
Vammas/Ro	2.1	2346	2272	75	3.3	3.7	18.5

Höyläysvastusta on valittu kuvaamaan terän kuluminen. Siihen vaikuttaa pinnan kovuuden lisäksi myös kuljettajan valitsema "painatus".

POLTTOAINEEN KULUTUS

Höylä	Aika (cmin)	Matka (m)	Kulutus				Vaihde
			l	l/km	l/h	l/tn	
Länsi	1233	1000	8.722	8.722	42,44	0.083	2
Matts/4	955	1000	5.994	5.944	37.35	0.086	3 H
Matts/6	558	475	3.333	5.973	35.84	0.086	1 N
Vammas/Ma	956	1000	5.277	5.277	33.13	0.087	3
Vammas/Ro	789	1000	5.111	5.111	38.87	0.082	1-3

Lännen tiehöylän polttoainekulukseen vaikuttaa mm. se, että ajovaihteena joudutaan käyttämään 2-vaihdetta.

KAPASITEETIT

Höylä	Aika (cmin)	Vaihde	Irrotus			Nopeus	
			Tn/Jkm	Tn/h	Kg/m2	km/h	m2/h
Länsi	1233	2	106	520	39	4,9	12870
Matts/4	955	3 H	70	440	33	6,3	13330
Matts/6	558	1 N	82	440	35	5.1	11900
Vammas/Ma	956	3	60	380	25	6,3	14840
Vammas/Ro	789	1-3	63	480	24	7.6	20100

Höyläysjäljen laatu oli heikoin Vammaksella aiheutuen etupään jatku-

vasta irtoamisesta.

Lännen tiehöylän höyläystulokseen vaikutti jatkuva perän kääntyminen "poikittain".

Mattssonin 6-veto ei toimi kuin vaihteilla 1-2.

B) IRROTUSHÖYLÄYS (KOEOSUUS 2/ 0.5 KM)

OLOSUHTEET

Höylä	TERÄN KULUTUS (Kg)	WD (kg/m ³)	DD (kg/m ³)	M (l)	Kosteus %		Pintalujuus (kN)
					trx	lab	
Länsi	1.8	2354	2279	75	3.3	3.6	19
Mattson/6	2.5	2341	2262	78	3.5	3.6	19
Vammas/Ro	2.1	2312	2236	77	3.5	3.3	20

POLTTOAINEEN KULUTUS

Höylä	Aika (cmin)	Matka (m)	Kulutus			Vaihde	
			l	l/km	l/h		
Länsi	1460	1000	10.555	10.555	43.4	0.116	2
Matts/6	1231	1000	7.778	7.778	37.9	0.070	1 N
Vammas/R	854	1000	5.277	5.277	37.1	0.063	1-3

KAPASITEETIT

Höylä	Aika (cmin)	Vaihde	Irrotus		Nopeus		
			Tn/Jkm	Tn/h	Kg/m ²	jkm/h	m ² /h
Länsi	1460	2	91	370	41	4,1	9080
Matts/6	1231	1 N	110	540	46	4.9	11880
Vammas/R	854	1-3	84	590	43	7.0	13760

Lännen 173 ei jaksanut kulkea 3-vaihteella, jolloin oli ajettava 2-vaihteella ja nopeus hidastui. Lisäksi Lännen perä useasti kääntyi poikittain, jolloin työn jälki huononee.

C) KUNNOSSAPITOHÖYLÄYS (KOEOSUUS 2.6 - 3.5 KM)

OLOSUHTEET

Höylä	TERÄ KULUTUS (Kg/Jkm)	WD (kg/m ³)	DD (kg/m ³)	M (l)	Kosteus %
Länsi	0.60	2364	2271	92	4.0
Matts/4	0.54	2328	2240	88	4.0
Matts/6	0.50	2379	2272	105	4.6
Vammas/Ma	0.73	2356	2259	97	4.3
Vammas/Ro	0.92	2354	2245	103	4.6

POLTTOAINEEN KULUTUS

Höylä	Aika (cmin)	Matka (m)	l	Kulutus l/Jkm	l/h	Vaihde
Länsi	5178	7000	26.22	3.7	30.38	3-4
Matts/4	3355	5200	13.61	2.6	24.34	N1
Matts/6	5201	5800	24.17	4.2	27.88	N1**
Vamm/Ma	2812	5200	15.83	3.0	33.77	3
Vamm/Ro	2971	5020	16.35	3.3	33.02	1-3

***) mennessä kului polttoainetta 13.61 litraa (vedon säätö:suuri aggressiivisuus) ja palatessa 10.55 litraa (vedon säätö:pieni aggressiivisuus)

KAPASITEETIT

Höylä	Aika (cmin)	Vaihde	Nopeus km/h	Terä kului (Kg/Km)
Länsi	5178	3-4	8.1	0.60
Matts/4	3355	N1	9.3	0.54
Matts/6	5201	N1	6.7	0.50
Vamm/Ma	2812	3	11.1	0.73
Vamm/Ro	2971	1-3	10.1	0.92

Kaikkien höyläysjäljissä paljon kuoppia.

D) TULPALLISEN RISTEYKSEN MUOTOILU

HÖYLÄSAJAT

Kone	Muotoiluaika (cmin)
Länsi	360
Matts/4	386
Matts/6	380
Vammas/Ma	384
Vammas/Ro	460

Mattson ja Länsi laukkasi, jolloin syntyi "nimismiehen kiharaa".

E) KÄÄNTYMINEN

Kone	Kääntymisaika (cmin)
Länsi	70
Mattsson	99
Vammas	76

Vammas kääntyi yhdellä ajokerralla, Länsi kahdella ja Mattsson kolmella ajokerralla.

F) MATKA-AJO

Kone	Matka (Km)	Aika (cmin)	Nopeus (Km/h)	Polttoainekulutus		
				(l)	(l/100 km)	(l/h)
Länsi	17.1	2540	40	11.1	65	26
Matts/4	17.1	2538	40	12.4	72	29
Vammas/Ma	17.1	2440	42	8.9	52	22
Vammas/Ro	17.1	2495	41	9.2	54	22

Valitusta nopeudesta johtuen joutuivat Länsi ja Mattsson ajamaan reitin lähes kokonaan niiden suurimmalla nopeudella, jolloin myös polttoainekulutus kasvoi.

G) TERÄN TURVALAITTEIDEN TOIMINTA

Varolaitteet toimivat, kun Mattssonin teräpöydän pää ajettiin kiinteään esteeseen (teräulkonema 155 cm emäterän reunimmäisestä tuennasta). Laukeamisherkkyys karkeasti arvioiden samanlainen kuin muilla tutkimukseen osallistuvilla höylillä (aikaisemmin tutkittu).

H) VALMISTAJIEN ILMOITTAMAT SÄÄTÖARVOT

Kone	Kierrosluku			Hydraulipaine		Rengaspaine (bar)
	Ryntäys (r/min)	Kuorma	Stall	vas. (bar)	oik (bar)	
Länsi	2420	2200	1870	150	150	3.5
Mattsson	2450	2400	2220	160	160	3.5
Vammas	2400	2200	1960	100	100	3

I) PAINOT (tonnia)

Kone	Etu	Tandem	Koko	Terän painovoima						
				Painatus maksimi	Kellunta (Bar)					
					0	10	20	30	40	max
Länsi	6.28	12.86	19.18	11.4	2.9	4.6	6.1	7.8	8.8	10.2
Mattsson	6.46	12.98	19.38	11.8	(Ei kelluntaa)					
Vammas	5.96	12.26	18.06	10.4	2.4	3.5	4.9	6.4	7.7	8.9

Jokaisessa tiehöylässä oli varusteena etuterä ja karheenlevitin. Vaa-
kalaput liitteessä 3.



LÄÄNIN KULJETUS OY

KAUPPATORI 3 38700 KANKAANPÄÄ
PUH. (930) 22 290, 81 048

LIITE 2 A

8628

Tilaja Tielaito 90-09-17 11:19

Osoite Kankaanpään tiemestari piiri

Autoilija Länner AH-173 R:no

NOUDETTU

KULJETETTU

Odotusaika
työmaalla _____

MAKSETTU

____/____ 19____

Kuittaus

5896
<06280 kg>
90 09 17 11:19

5897
<19180 kg>
90 09 17 11:19

5898
<12860 kg>

U
Lappu
syötetään
nuoleen
asti

Laatu	Laatu	Laatu
<input type="checkbox"/> Eristyshiekka	<input type="checkbox"/> 0-8 mm murskattu	<input type="checkbox"/> 8-16 mm
<input type="checkbox"/> Täytesora	<input type="checkbox"/> 0-18 mm	<input type="checkbox"/> 16-32 mm
<input type="checkbox"/> Välpätty sora	<input type="checkbox"/> 0-35 mm	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Salaojasora	<input type="checkbox"/> 0-65 mm	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 0-8 mm seulottu	<input type="checkbox"/> 0-100 mm	<input type="checkbox"/>

Vastaanottajan kuittaus

Pauli Nieminen

Vammaspiano

3. AUTOILIJA



LÄÄNIN KULJETUS OY

KAUPPATORI 3 38700 KANKAANPÄÄ
PUH. (930) 22 290, 81048

LITTE 2 B

8631

Tilaaja Tielauto 90 09 17 11:22
Osoite Kankaanpään Tiemestari pöytä
Autoilija Mattsson R.no

NOUDETTU

KULJETTU

Odotusaika
työmaalla _____

MAKSETTU

____ / ____ 19 ____

Kuittaus

5702
<05460 kg>
90 09 17 11:22

5703
<19380 kg>
90 09 17 11:23

5704
<12980 kg>

Lappu
syötetään
nuoleen
asti

Laatu	Laatu	Laatu
<input type="checkbox"/> Eristyshiekka	<input type="checkbox"/> 0-8 mm murskattu	<input type="checkbox"/> 8-16 mm
<input type="checkbox"/> Täytesora	<input type="checkbox"/> 0-18 mm	<input type="checkbox"/> 16-32 mm
<input type="checkbox"/> Välpätty sora	<input type="checkbox"/> 0-35 mm	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Salaojasora	<input type="checkbox"/> 0-65 mm	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 0-8 mm seulottu	<input type="checkbox"/> 0-100 mm	<input type="checkbox"/>

Vastaanottajan kuittaus

Vammaspains

3. AUTOILIJA



LÄÄNIN KULJETUS OY

KAUPPATORI 3 38700 KANKAANPÄÄ
PUH. (930) 22 290, 81048

LIITE 2C

8630

Tilaaja Tielaitos 90 09 17 11:20
Osoite Kankaanpään Tiimistöpiiri
Autoilija Vamma RG-17 R.no

- NOUDETTU
- KULJETTU

Oc saika
työmaalla _____

- MAKSETTU
- ____/____ 19____

Kuittaus _____

5699
<05960 ka>
90 09 17 11:20

5700
<12060 ka>
90 09 17 11:21

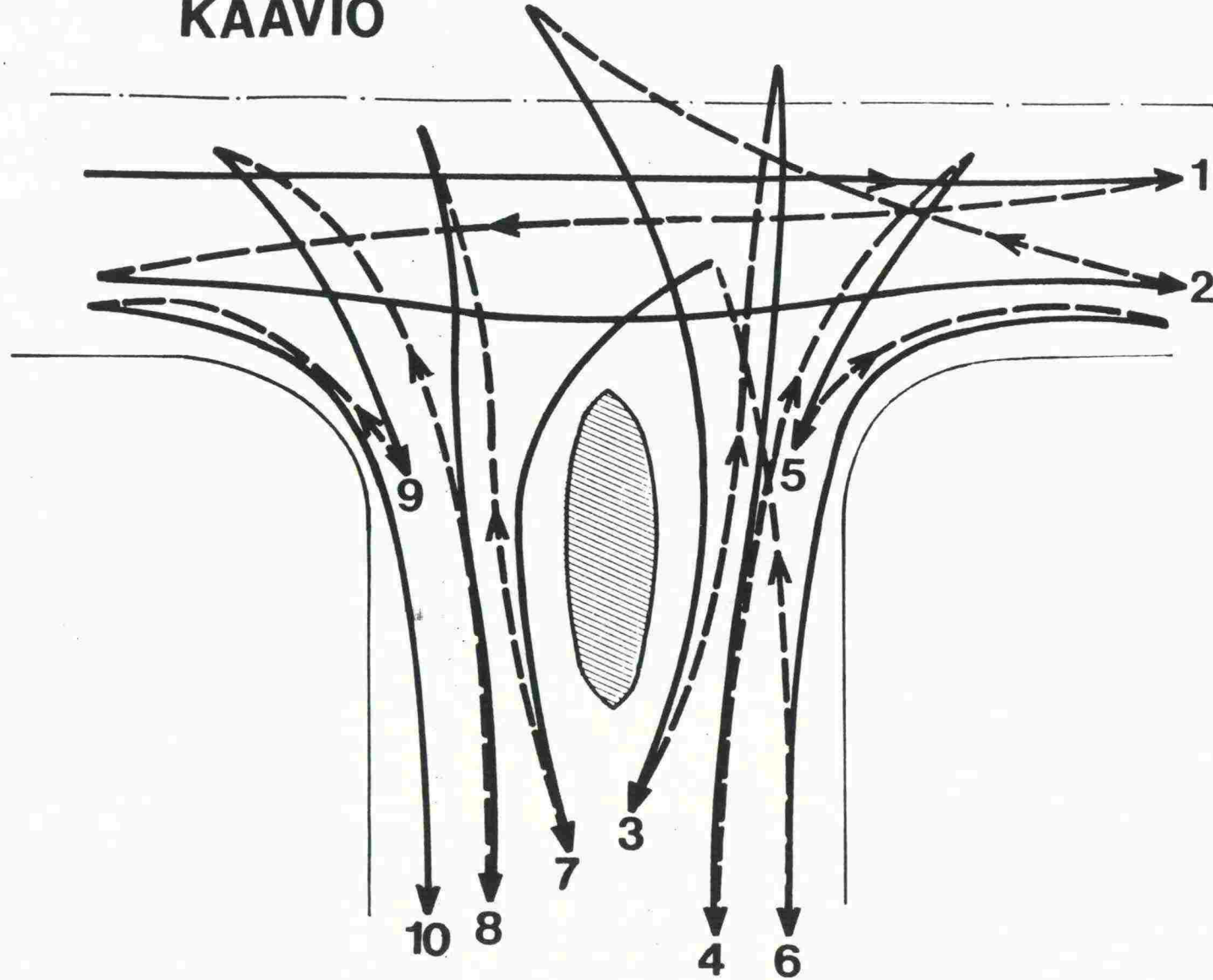
5701
<12260 ka>

↑
Lappu syötetään
nuoleen
asti

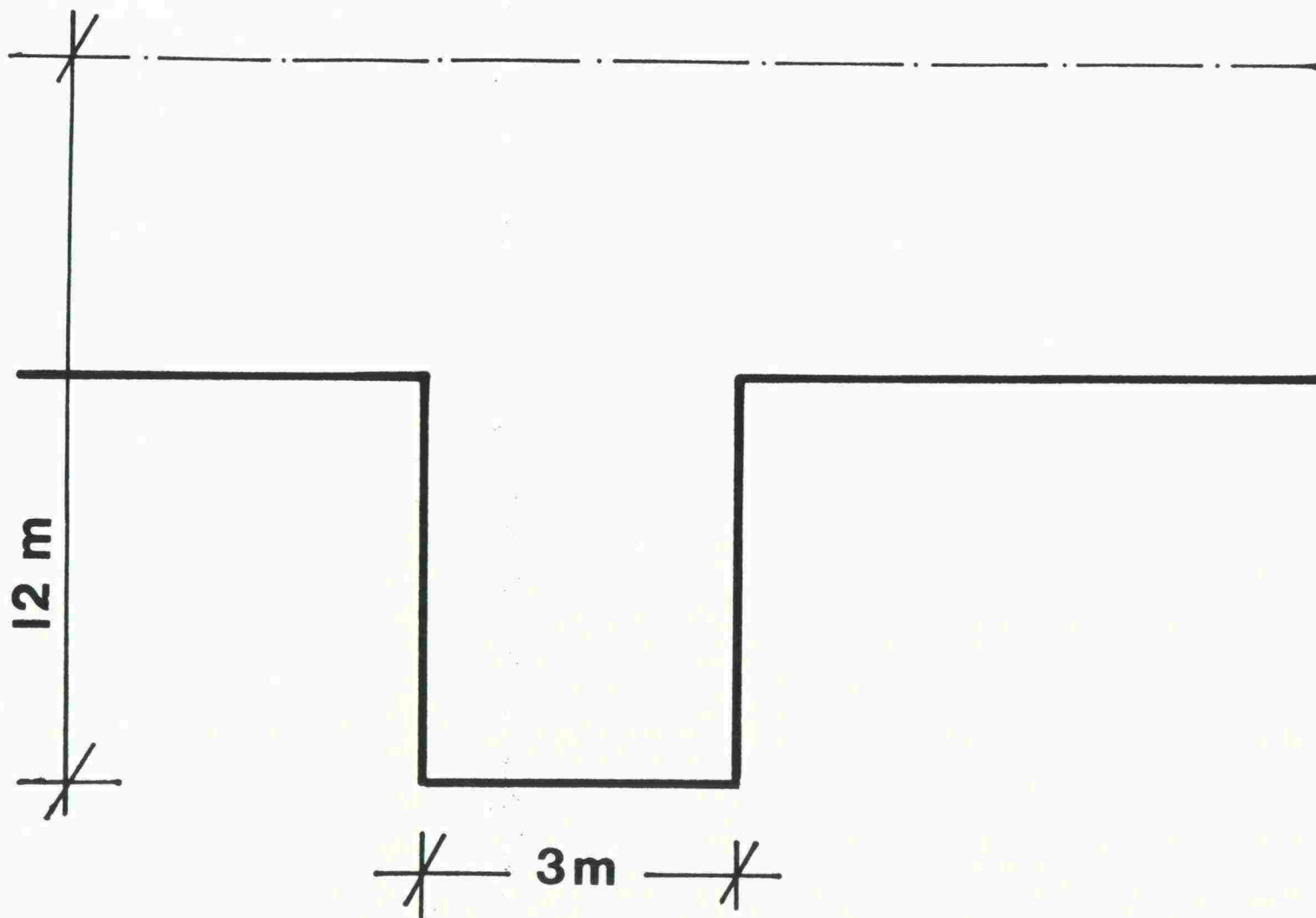
Laatu	Laatu	Laatu
<input type="checkbox"/> Eristyshiekka	<input type="checkbox"/> 0-8 mm murskattu	<input type="checkbox"/> 8-16 mm
<input type="checkbox"/> Täytesora	<input type="checkbox"/> 0-18 mm	<input type="checkbox"/> 16-32 mm
<input type="checkbox"/> Välpätty sora	<input type="checkbox"/> 0-35 mm	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Salaojasora	<input type="checkbox"/> 0-65 mm	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 0-8 mm seulottu	<input type="checkbox"/> 0-100 mm	<input type="checkbox"/>

Vastaanottajan kuittaus *[Signature]*
Vammaispaino 3. AUTOILIJA

TULPALLISEN RISTEYKSEN HÖYLÄYS- KAAVIO



TIEHÖYLÄN KÄÄNTÖPAIKKA



LASERPLANE-TIEHÖYLÄN OHJAUSJÄRJESTELMÄ

1. OHJAUSKESKUS

Kuljettajan ohjauskeskus osoittaa pituus- ja sivukaltevuusasennot ja mahdollistaa joko automaatti-tai käsiohjauksen valitsemisen.

2. LASERPLANE VAIHEISTETUT HYDRAULIOHJAUSVENTTIILIT

Kutakin sovellutusta varten erikseen suunnitellut hydrauliset ohjausventtiilit takaavat nopean, tasaisen ohjausvasteen tuotannon maksimoimiseksi.

3. PITUUSKALTEVUUSANTURI

Mittaa etu- ja takaosan välisen kaltevuuden.

4. RUNKO-OHJAUSANTURI (Valinnaisanturi)

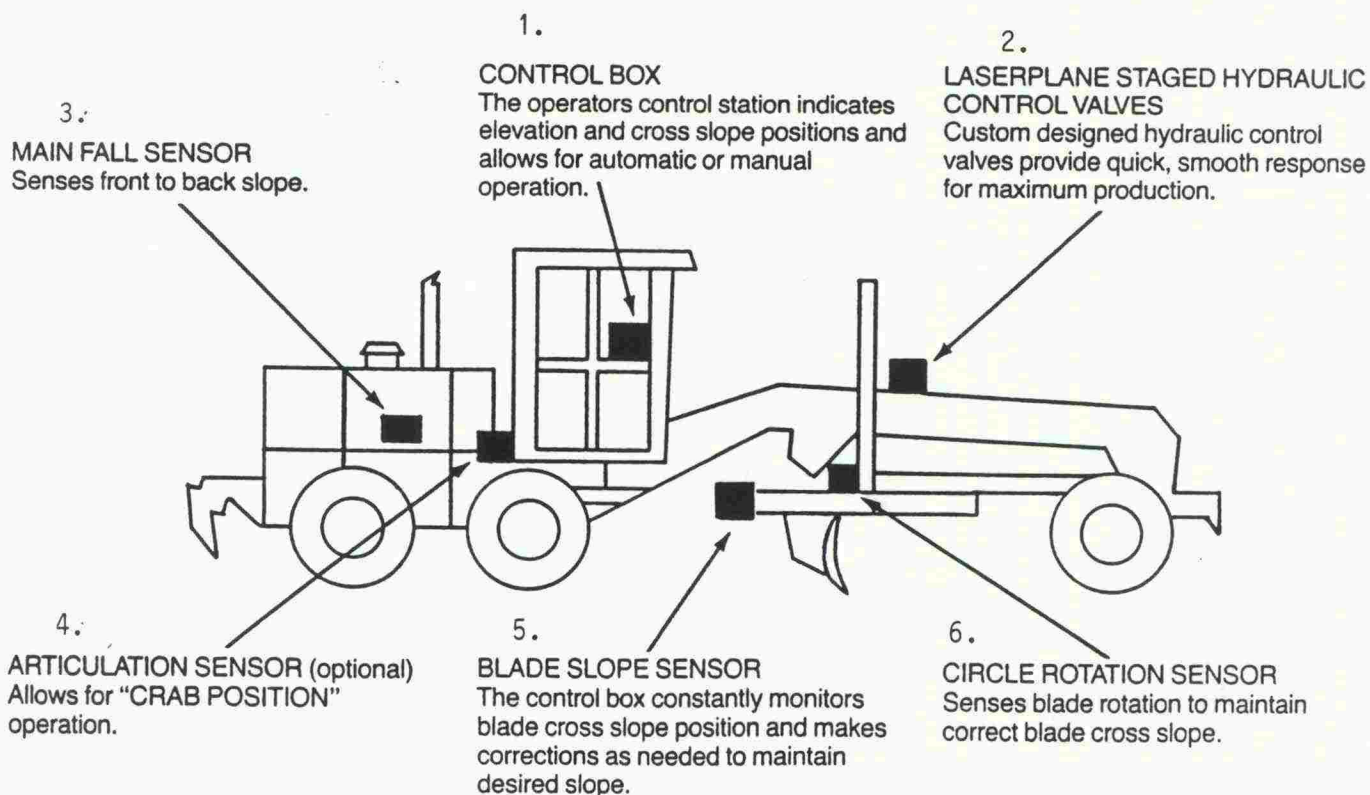
Mahdollistaa "kallistuma-asento" toiminnon.

5. TERÄKALTEVUUDEN ANTURI

Ohjauskeskus valvoo jatkuvasti terän sivukaltevuusasentoa ja tekee tarvittavat korjaukset kaltevuuden säilyttämiseksi.

6. TERÄPÖYDÄN PYÖRITYSANTURI

Valvoo terän pyörimistä terän oikean sivukaltevuuden säilyttämiseksi.



JÄRJESTELMÄN TOIMINTAPERIAATTEET

POIKKIKYTKENTÄ

Korjaa terän kummatkin sivut samanaikaisesti automaattitoiminnossa, minkä ansiosta terän ohjausvaste saadaan nopeasti ja tasaisesti. Tämä eliminoi nykäysmäiset ohjausvaateet, joita syntyy, jos terän sivuja ohjataan erikseen.

ENNAKOINTI

Ennakointi pienentää nopean ajoonlähdön tai nopean vaihtamisen vaikutusta.

LÄMPÖTILAKOMPENSOINTI

Tracer-ultraääniantureissa ja kaikissa antureissa on sisäänrakennettu lämpötilakompensointi, minkä ansiosta saatavat asentotiedot ovat aina tarkkoja - niin aamun koleudessa kuin iltapäivän kuumuudessaakin.

AUTOMAATTIKOHDISTUS

Tämän ansiosta kuljettaja voi siirtyä pois perustasopinnalta (kaarreviitoitus, reunakivi, katukouru, aikaisempi höyläys) hänen tarvitsematta poistua ohjaamosta.

AUTOMAATTINOSTO

Kuljettaja voi ohjelmoida ajan, jonka kuluessa terä nousee pois työskentelykorkeudesta ja siirtyy käsiohjaukseen. Tämä toteutetaan painamalla kahta kytkintä (AUTO ja MAN RAISE) samanaikaisesti. Käytetään höyläysjakson päättyessä.

AUTOMAATTILASKU

Kuljettaja voi ohjelmoida ajan, jonka kuluessa terä laskeutuu työskentelykorkeudelle ja siirtyy automaattiohjaukseen. Myös tämä toteutetaan painamalla kahta kytkintä (AUTO ja MAN LOWER) samanaikaisesti. Käytetään höyläysjakson alussa. Ohjelmoitava aika voidaan valita välillä 0.0 - 9,9 sekuntia.

VAIHEISTETTU VENTTIILIJÄRJESTELMÄ

Vain LASERPLANE OHJAUSJÄRJESTELMISSÄ käytetään ainutlaatuista VAIHEISTETTUA VENTTIILIKÄYTTÖÄ. Tämä piirre MAKSIMOI koneen suoritusasteen mahdollistamalla tasaiset, suhteellistetut korjaukset. VAIHEISTUSVENTTIILIT toimivat kuten säätöventtiilit, mutta ovat luotettavuudeltaan solenoidiventtiilien luokkaa.

KORKEUSSIIRTYMÄ (SIIVUHÖYLÄYS)

Mahdollistaa ohjelmoitavan korkeusmuutoksen välillä 0,000 - 1,180 m). Käytetään, kun samalla perustasolla työskennellään kahdella tai useammalla korkeudella (lasersäde tai tunnetun korkeuden kiintopiste).

LUKITUS

Estää kytkinten vahingossa painamisen aiheuttamat korkeusvirheet. Kuljettajan kokemuksen karttuessa tätä toimintoa ei enää tarvita. LUKITUS aktivoidaan painamalla samanaikaisesti näppäimiä (+) ja (-) ja pitämällä ne alapainettuina niin kauan, että korkeusnäyttöön ilmestyy "LLLL". LUKITUS poistetaan painamalla samoja näppäimiä ja pitämällä ne alaspainettuina niin kauan, että "LLLL" katoaa näytöstä.

LL.LL tuumajärjestelmä
L.LLL metrijärjestelmä

MG2E-10/MG2M-10 KÄYTTÄJÄN OPAS

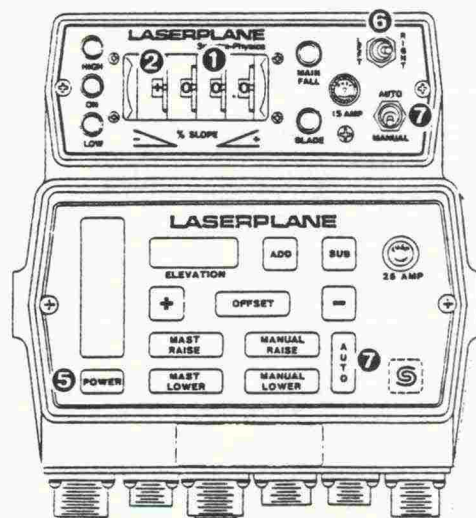
TARKASTUKSET ENNEN TYÖSKENTELYN ALOITTAMISTA

- a. Tarkista pyörien suoruus
- b. Tarkista, että koneen runko-ohjaus on keskellä. (Jos järjestelmään sisältyy runko-ohjausanturi, tämä ei ole tarpeen.)
- c. Aseta terä haluttuun kulmaan.

ALLAOLEVAT KOHDAT 4 - 7 ON SUORITETTAVA UDELLEEN, MIKÄLI TERÄTELA VAIHDETAAN KESKEN TYÖSKENTELYN.

TOIMINTA

1. Valitse prosenttikaltevuus:
Kaltevuus voi olla välillä 00,0 % - 19,9 %.
0,1 % = 0,01 m 10 m:n matkalla.
2. Valitse kaltevuussuunta (+) tai (-):
(+) = positiivinen kaltevuus
(ylöshöyläys) oikealle;
(-) = positiivinen kaltevuus vasemmalle.
3. Aseta terän korkeus (korkopiste):
Säädä terä halutulle korkeudelle käyttäen korkopistettä tai tunnettua perustasoa.
4. Aja Tracer-ultraäänianturi tunnistettavan pinnan päälle. Aseta kone ja terä siten, että Tracer on tunnistettavan pinnan yläpuolella. Tracer tulee asentaa pystysuoraan 0,61 - 1,52 m korkeudelle. Korkeusvirheiden välttämiseksi Tracer asennustukivarsi tulee pitää niin pystysuorassa, kuin työskentelyolosuhteet sallivat.
5. Paina virtakytkintä:
Kun virta kytketään päälle, automaattikohdistus käynnistyy. Tunnistin lukittuu perustasolle ja näyttöön tulee tunnus "ON". Korkopistearvo voidaan nyt syöttää ohjauskeskuksen näytölle näppäinten "ADD" ja "SUB" ("lisäys/vähennys") avulla.
6. Valitse VASEN tai OIKEA:
LEFT/RIGHT-kytkimellä valitaan kumpaa teräsylinteriä "POIKITTAISKALTEVUUDEN" tulee ohjata. Toisen sylinterin korkeusohjaus tapahtuu automaattisesti tai käsitoimintoisesti.
7. Paina "AUTO"-kytkintä.
Ohjauskeskuksen "AUTO"-kytkintä on painettava ja ylemmässä panelissa oleva "AUTO/MAN"-kytkin on asetettava asentoon "AUTO", Automaattitoiminnon edellytyksenä on, että "AUTO/MAN"-kaukoväänninkytkimet ovat etuasennossa.



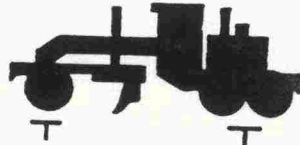
HÖYLÄYS:

Järjestelmä on nyt valmis höyläystä varten. Valitse työkohteeseen sopiva ajonopeus. Tarkista, että pyörät ovat suorassa ja koneen runko-ohjaus on keskellä (mikäli järjestelmään ei sisälly valinnaista runko-ohjausanturia).

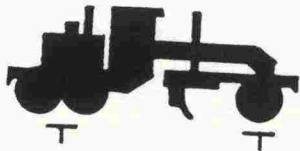
KONEEN JÄRJESTELMÄN KALIBROINTI

Järjestelmä vaatii kalibrointia ainoastaan ennen ensimmäistä käyttöönottoa tai mikäli kalibroinnin epäillään "siirtyneen pois paikaltaan". Kalibrointi voidaan tarkistaa nopeasti allaolevan kohdan 8 mukaisesti.

1. Aseta tiehöylän runko-ohjaus keskiasentoon.
2. Keskitä teräpöytä (teräpöydän siirto).
3. Keskitä terä (terän siirto).
4. Pyöritä terää siten, että se on pystysuorassa koneen päärunгон suhteen. Varmista asentaessasi terän pystysuora asento teräpöydässä olevien merkintöjen avulla. Kun terä on tässä asennossa ja vasen prosenttikaltevuuskytkin on asennossa "R", ohjauspanelissa tulee palaa (vihreä) "viivalla"-valo. HUOM! Teräpöydän letkukourun olemassa oleva pyörimisvähentyminen aiheuttaa jonkin verran pyörimisvirhettä. Jos vihreää valoa ei saada syttymään teräpöydän pyörimisvähentymisalueella, aseta terä uudelleen pystysuoraan päärunгон suhteen ja säädä pyörimisanturia 1/8" kuusiokoloavaimella niin paljon, että vihreä valo syttyy. Säätöruuvi sijaitsee 1/8" tiivistetulpan alla.
5. ASETA VASEN PROSENTTIKALTEVUUSKYTKIN ASENTOON "M" PITUUSKALTEVUUDEN TARKISTAMISEKSI.
 - a. Aseta loput kalltevuuskytkimet arvoon "0.0" ja säädä "pääkalibrointiväännintä" siten, että vihreä valo syttyy.
 - b. Merkitse koneen asento. Merkitse etupyörän keskikohta sekä kahden takapyörän välinen keskikohta koneen samalle puolelle.



- c. Vaihda koneen asento siten, että kulkusuunta on vastakkainen äskeiseen, ja pysäköi kone siten, että edellisessä kohdassa tehdyt merkit tulevat kohdalleen.



- d. Muuta "x.x"-prosenttikaltevuuskytkinten asentoja siten, että vihreä valo syttyy (esim. - M4.2).
- e. Aseta "x.x"-prosenttikaltevuuskytkimet puoleen siitä kaltevuusarvosta, jolla edellisessä vaiheessa saatiin vihreä valo syttymään (esim. -M2.1).
- f. Säädä "pääkalibrointiväännintä" siten, että vihreä valo syttyy.

6. ASETA VASEN PROSENTTIKALTEVUUSKYTKIN ASEENTOON "A" RUNKO-OHJAUSANTURIN (VALINNAISPIIRRE) TARKISTAMISEKSI.

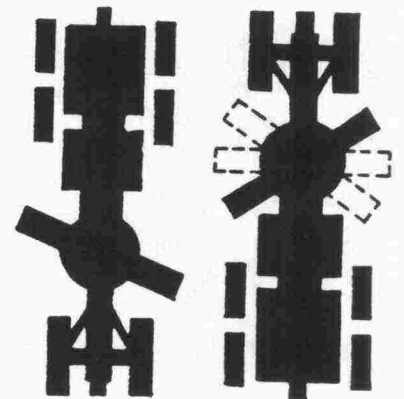
- a. Suorista kone ja asenna nivellyksen lukitustappi.
- b. Ohjauskeskuksessa tulee syttyä vihreä valo. Jos vihreä valo ei syty, säädä anturia niin paljon, että vihreä valo syttyy palamaan ohjauskeskuksessa.

7. ASETA VASEN PROSENTTIKALTEVUUSKYTKIN ASEENTOON "B" TERÄN KALTEVUUDEN TARKISTAMISEKSI.

- a. Aseta loput prosenttikaltevuuskytkimet nolnaan (B 0.0).
- b. Laske terä varovasti alas kovalle pinnalle (asfaltti tai betoni) ja säädä "terän" kalibrointiväännintä niin paljon, että ohjauspanelissa syttyy vihreä valo.
- c. Merkitse terän leikkuureunan oikean ja vasemman pään paikat kovalle pinnalle liidulla, teipillä ja maalilla.
- d. Käännä kone ympäri ja aseta terä alas täsmälleen samaan asentoon kuin edellisessä kohdassa siten, että korkeus on sama.
- e. Muuta "x.x"-prosenttikytkinten asentoa siten, että vihreä valo syttyy (esim. + B 0.6).
- f. Aseta "x.x"-prosenttikytkimet arvoon, joka on puolet kohdassa e. määritetystä arvosta (esim. + B 0.3).
- g. Säädä terän kalibrointiväännintä niin paljon, että vihreä valo syttyy.

8. KALIBROINNIN TARKISTAMINEN TYÖKOHTEESSA.

- a. Suorita höyläysajo höylättävällä materiaalilla prosenttikaltevuuskytkinten ollessa asennossa + tai - 01.0 %.
- b. Nosta terä ylös, käännä kone ympäri ja seuraa aiempia renkaanjälkiä edellisen ajolinjan yli.
- c. Muuta poikittaiskaltevuuden + tai -suunta vastakkaiseksi edellisessä höyläysajossa käytetystä suunnasta.
- d. Aseta terä varovasti maahan ja tarkista, että terän kaltevuus vastaa edellisen höyläysajon kaltevuutta.
- e. Suorita tarkistus terä pyöritettynä 45 ° kuhunkin suuntaan päärunгон suhteen suorakulmaisesta asennosta.



VIANETSINTÄ

HÄIRIÖ: EI VIRTAA

1. Tarkista, että virtajohdin on kytketty ohjauskeskukseen.
2. Tarkista ohjauskeskuksen sulakkeet.
3. Tarkista, että virtajohdin on kytketty koneen akkuun (+24 V).

HÄIRIÖ: EI AUTOMAATTIKORJAUKSIA.

1. Tarkista, että REMOTE-kytkimen kaapelit on kytketty ohjauskeskuksen etupanelissa olevaan 8-pistokkeiseen liittimeen.
2. Tarkista, että poikittaiskaltevuuden AUTO/MAN-kytkin on asennossa AUTO, että ohjauskeskuksen alemman panelin korkonäytöllä näkyy osoitus AUTO, sekä että REMOTE-kytkimet ovat etuasennossa.

HÄIRIÖ: EI AUTOMAATTIKORKEUSKORJAUKSIA TERÄN TOISELLA PUOLELLA.

1. Varmista, että LEFT/RIGHT-kytkin on oikeassa asennossa.
2. Varmista, että ohjauskeskuksessa palaa osoitus AUTO, kun REMOTE-kytkin on etuasennossa; jos ei, paina ohjauskeskuksessa olevaa AUTO-kytkintä.

HÄIRIÖ. TERÄN VASEN SIVU REAGOI OIKEANPUOLEISEN MASTON/TRACERIN SYÖTTÖIHIN.

1. Tarkista, että LEFT/RIGHT-kytkin on oikeassa asennossa.
2. Varmista, että maston/Tracerin johtimet on kytketty oikein kytkentäkoteloon.

HÄIRIÖ: TERÄN KALTEVUUS EI OLE SAMA VASTAKKAISESSA KULKUSUUNNASSA.

1. Varmista, että vaihdat + kaltevuuskytkimen asennon koneen kulkusuunnan vaihtuessa (kts. paneliin merkityt tunnukset).
2. Tarkista järjestelmän kalibrointi.

HÄIRIÖ: TRACER-ULTRAÄÄNIANTURIN AUTOMAATTIKOHDISTUS EI TOIMI.

1. Tarkista Tracerin asetukset. Tracerin on oltava 0,61 - 1,52 m perustason yläpuolella.
2. Tarkista, että LEFT/RIGHT-kytkin on oikeassa asennossa.

HÄIRIÖ: TERÄN KORKEUS VAIHTELEE MATERIAALIN TIHEYDEN MUUTTUESSA.

1. Tarkista Tracerin asetukset. Tracer on asennettava PYSTYSUORAAN ja myös asennusputken on oltava mahdollisimman pystysuorassa.

HÄIRIÖ: TUNNISTIMEN MOLEMMAT KELTARUSKEAT MERKKIVALOT PALAVAT JATKUVASTI TYÖSKENTELYN AIKANA:

1. Tunnistin on siirtynyt pois perustasolta.
2. Pintatunnistin on kohdistettu tai sen kohdistus on siirtynyt Tracerin vastaanottoikkunan alareunan ALAPUOLELLE.

HÄIRIÖ: TRACERIN KAIKKI MERKKIVALOT SAMMUVAT TYÖSKENTELYN AIKANA

1. Pintatunnistin on kohdistettu tai sen kohdistus on siirtynyt Tracerin vastaanottoikkunan yläreunan YLÄPUOLELLE.
2. Perustaso on siirtynyt Tracerin 0,46 m minimikohdistuskorkeuden sisällä.



0 TESTAUSTAPA

Ohjausjärjestelmää käyttäen emäterää kallisteltiin "ääriolosuhteissa". Automatiikan antamat säätöarvot tarkastettiin vaakitseamalla terän molempien päiden alareunat tai höyläysjäljen molemmat reunat.

1 KANKAANPÄÄ

Automatiikkaa kokeiltiin 25.9.1990. Kokeilussa olivat mukana TIEL/T:sta P. Ikäheimonen, K. Nummela ja P. Honkanen; TIEH/HKy:stä A. Tuokkola ja A-Rakennusmies Oy:stä J. Perälä. Kokeet tehtiin sorakuopassa lähes vaakasuoralla alustalla:

1) linkku suorassa, emäterä kohtisuoraan koneen pituusakselia vastaan, mittapisteiden väli 4260 mm
- asetukset mitatut/ poikkeamat

0 %	ero 10 mm	kaltevuus	0.2 %
0 %	" 5 "	"	0.1 %
0 %	" 3 "	"	0 %
5 %	" 202 "	"	4.7 %

2) linkku suorassa, emäterä 45 asteen kulmassa koneen pituusakselia kohtaan, mittapisteiden etäisyys 3650 mm, kohtisuoraan koneen runkoa vastaan 2581 mm, pituuskallistus 1.5 % ja siitä aiheutuva korjaustekijä 39 mm.

- asetukset mitatut *)

0 %, vas. edessä	ero 1 mm,	kaltevuus	0 %
0 %, oik. edessä	" 9 mm,	"	0.4 %
0 % vas. edessä	" 29 mm,	"	1.1 %
+5 % oik. edessä	" 143 mm,	"	5.5 %
-5 % " "	" 157 mm,	"	6.1 %
+5 % vas "	" 147 mm,	"	5.7 %
-5 % " "	" 162 mm,	"	6.3 %

*) pituuskaltevuuden aiheuttama korjaus tehty

Koetuloksiin perustuen päätettiin testauksia jatkaa 10.10.1990 Salossa. Testauksen jälkeen koehöylättiin mäkistä ja mutkaista tietä kallistusautomatiikkaa käyttäen. Tällöin todettiin:

- koetien kallistus vaihteli niin paljon, että vaikiokallistuksella ajo mahdotonta (haukkaa, koneen voima loppuu)
- säätölaitteistoston käyttö hankala (sijoitus) automatiikkaa vie koneesta tehoa niin paljon, että "syvemältä" höylättäessä ei emäterän nosto toimi

2 SALO

Automatiikkaa kokeiltiin 10-11.10.1990. Kokeilussa olivat mukana TIEL/T:sta P. Honkanen; TIEH/HKy:stä A. Tuokkola ja A-Rakennusmies Oy:stä Hautalammi ja M. Ronkainen Kokeet tehtiin sorakuopassa:

- 1) linkku suorassa, terä kohtisuoraan koneen runkoa vastaan, pituuskaltevuus 0.4 %, mittapisteiden väli 3650 mm

- asetukset mitatut *)

0 %	ero 0 mm,	kaltevuus	0 %
-----	-----------	-----------	-----

kohde	kaltevuus (%)	ero (%-yks)
- suora, ylämäki (10% kall)	4.4	0.6
- suora, mäen taite	5	0
- kaarre vas., lähes tasamaa	3.2	1.8
- " " "	4.3	0.7
- kaarre vas., loiva alamäki	3.7	1.3
- kaarre vas., " "	4.5	0.5
- kaarre oik., " "	2.5	2.5
- suora, loiva alamäki	4.6	0.4
- jyrkkä kaarre vas., loiva alam	4.6	0.4
- lähes suora, kumpareen laki	2.5	2.5
- jyrkkä kaarre vas., loiva alam	2.9	2.1
- " " " " "	5.5	0.5
- lähes suora, loiva ylämäki	3.9	1.1
- jyrkkä kaarre vas., loiva yläm	0.2	4.8
- suora, tasamaa	4.3	0.7

Kokeilun alussa huomattiin teräpöydän anturin irronneen. Irtoamisen aiheutti liian lyhyt vipuvarren hahlo.

