

1000 1000 1000 1000 1000 1000

1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000

CHURCHILL ROAD 195.

(displacement)

## Tallillysalutivlo.

I	Wobanitso	1
II	Turkisitso an suutit wobanitso	2
a.	Vilobash	2
b.	Pol. tsoonanikuluukun ja tukkanan	2
c.	Maha loidinakuluukun ja tukkanan	3
III	Buckeye, wall 311	3
a.	Kasvava ja toimiva	3
b.	Lopaaan mittoja	3
c.	Reyngudat	3
d.	Gilltsoopudat	3
e.	Kalnaygurid nonon ja laulun vuojaan alkua	3
f.	Kalnaymiala alkula	10
	Kontorit lauluyky aesi matalakas	10
	Kontorit lauluyky kivi seest ja kihlbergi matalakas	10
	Kalnayvyy	11
	Hev vil arvyy	11
	Hev vil arvyy	11
	Hev vil arvyy	11
	Ojne polvileekiruksen muoto	12
	Ojne polvileekiruksen muoto	12
	a. Pol. tsoonanikuluukan ja kihlberguden valolu	13
	oja aryydien, matalien	13
IV	Elevated / Esavul mukkila Buckeye-koneenpaan verry, Baum, 15	
V	Taplos, mukkila Sokon jiettahennien Teliapai salaujauku	
	kone, wall 1950	16
	a. Kasvava ja toimiva	16
	b. Lopaaan mittoja	16

a. Käytävät ja sääritönpoudet	19
b. Käytävän ja mukkala	20
Koneen kiviluukkyy oni sualajaisella	20
Koneen kiviluukkyy kivilessä ja siihen osoitt manaston	20
Selässäni käytävyyppi	21
Käytävöyä	21
Uloin kauhureiden ajatuksia	21
Osaan puhkileikkaus	21
Ujan puhluttukseen aihainen tarkkuus	22
e. Palstoonteenkuutus ja kai runopuun luoikka	23
f. Vehovankankokka	23
VI. JÄRJESTYKSEN	23
VII. LYHYTTEKNIKAT	23
Kytösavustajien aika	24
Korjauskurssikokelata	25
Kilvukset ja niissä mitä	29
Loppulähtöön käytävyyppiä ja etu	44
VIII. LÄHDEPÄÄLLIKÖLLE	46
1. Rannat ja toiminta	46
2. Käytävät ja alueiden etuilla	47
3. Koneiden suoritettuja hevilluukkia	49
4. Käytävän ja mukkala	52
5. Käytävän ja mukkala, ja siihen osoitt manaston	53
Loppulähtöön	54

### 3. Mönkijä.

Mönkijäsuostiminta on ollut määrässä hyvin vähäistä huolimatta salmojitetustujen paltojen turhyydestä mataloudan ko-keollaistuolle. Syvöiden siellä ovat ja tyypillisesti myös niiden kohlyosuusto viittaa siihen, että salmojitus on vähälauko-akin tavalliselle mantereille valkeata ja kannattavista, ellei erikoinesta kaiutystässä onnistuta konelliitsemisen.

Ulkomaille on jo pitkät ejet kehitetty ja kyllättävä erilaisia salmojankuivakoneita, joista suurin on tuatu Suomeenkin. Pari vuoden mukana oloihin soveltuvalle ovat esillä tautuneet U.S.-suomalaisten Duckeye- ja Silverline-koneet.

Myös kotimaassa, Pelloonrivaus Gyman ja Soppehaudan Ko-opejalla on alettu raittiusmaa salmojankuivakoneita ulkomaisista koneista saatuja rakenneratkaisuja noudattaa. Täällä vuodan alkuun on molemmilla tehtävillä päästy kokonaistähta pitämälle ja erityisalusty on alkanut.

Kopioitavat käsistä salmojankuivakoneiden lähteitä on määrä muuttaa hoviohjeistä ja salmojankuivakoneiden rakennehuoneita mukailoisti. Suosua on salmojankuivakoneiden suunnittelijoiden huonejohtokunnalle, joten näiden kyllästty ei ole levinyt.

Hylättyyn olivat tutkimuksen kohdekaa Duckeye- ja Silverline- sekä kotimaisen Suopuolangan Konepajan valmistamia määräjäntekijöitä. Lähteet koostuvat ~~esimerkiksi~~ salmojankuivakoneiden suunnittelun varsta luotettua, ~~esimerkiksi~~ määräjäntekijöiden lähetetyistä salmojankuivakoneista.

Rakennusallisten osien suurikokoille on tällä tarkistettu erilaiset

ti näiden koneiden sopivaisuutta suomalaisiin olosuhteisiin. Myös työsaavutuksia ja kaivukus tannuksia on koetettu saatavissa olleiden tietojen perusteella laskea.

## II. Tutkimusten suorittamisesta.

### a. Yleistä.

Ulkomaisten koneiden tutkimuksia voitiin suorittaa Pellonraivaus Oy:n Buckeye- ja Cleveland-koneilla sekä Jokioisten kartanon Buckeye-koneella. Santahaminan Konepajan koneiden työskentelyä seurattiin useilla eri työmailla. Aashamar-auran koetusta varten saatiin Maatalouskoneiden tutkimuslaitokselta käytettäväksi traktori ajajineen.

Maalaji oli koneiden työskentelypaikoilla muutamia poikkeuksia lukuunottamatta aito- tai hiesusavea. Kiviä oli vähän läisesti, ja maaston kaltevuusvaihtelut keskinkertaisia. (Maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty taulukossa 7-11).

Havaintojen teossa käytettiin apuvälineinä sekuntikelloa, polttoaineenkulutusmittaria ja tavallista metrimittaa. Kun salaoja oli saatettu putkenlaskukuntaan, lopetettiin havaintojen ja tutkimusten teko.

### b. Polttoaineenkulutusmittaukset.

Polttoaineen kulutusta tutkittiin yhdellä bensiinikäyttöisellä Buckeye- ja kahdella Valtion Sähköpajan salaojakäivukoneella. Kulutus mitattiin autoja varten suunnitellulla erikoismittarilla. Mittaria asetettaessa säiliöstä polttoainepumppuun

Johann johde arvotteliin ja pääsi yhdistetystä kahdella letkulla mittein. Polttoaine kulki myös mittein knutte moottorin kyydessä. Kun kulutusta haluttiin vähentää, arvotteliin mittein ohjauslaite koosensoon, jolloin moottori otti polttoaineensa määrää. Koodeksi viittaa havaittu metallistriangulaalista tukitusta laajaputkesta. Astekirkovilli merkitti 4 cm<sup>3</sup>, mutta neste-pinnan hällimisen vuoksi todellinen mittuanturimusi oli noin 8 cm<sup>3</sup>. Mitenkin syttelinen tapahtui kolmannella moottorin laajaputkeen yhdistetyllä letkulla. Mitteinot olivat hirrinneet koon hiukan eriksi. Rullatus havaittiin edesjätkin ja ojennettiin kohden suunnitteluaasi. Niistä valtaa vähintä 2-4 m, jolloin kone eteni 2-10 m. Koe tapahtui aina na. lentävällä lähellä. Polttoaineestaria ja ainekuosettaria hoidavaa niiden läikkäisi tarviteltiin huivupyörän kierrosten laadilla, joita myös merkittiin koneen kuljettajan suojan poltoniin mitteinä nähden.

#### C. Letkien ja laitteen harjoitukset.

Polttoaineestustunton yhteydessä tutkittiin muun laitteen lujuuskaita. Vaanlysteellä otettiin johtakin mitteinäpäikoille kolmea eri syvyysasteä, tavallisinmin 0,35, 0,70 ja 1,10 m tai ojan pohjasta. Räytteet suljettiin ilmatilavuudelle metallilierttille ja ruostettiin labornäytöseen (tauttolihaliukseen ase-teknillisen jaoston). Räyttiläättilä suljettiin kohteusprosentilla, kartiopeilaukset tulvamattomina ja valvuttuna sekä letkien lajutukset. Kokoletta jylltetettiin ruostuleista kartiokojetta. Suivien piinakorraslyttelissä tarvitettiin pikkulasea vain 100 gr:n 30° kattilosta. Letkien lajutukset laakettiin, kun kartiopeilaukset

Tuntemmin edellä mainittu havainnoliitto on oletettu tuulukoiden tai kairuneopeden ja niiden välisestä osalta pohjautuvan suhteesta vähitellen muuten leikkauksia ja leikkauksien funktioita, mutta tähän ei anna riittävätta havaintoja. Koneet lääkärit ovat sitäasti tyypillisesti teknisiä ja kattavimpiä suoritepalveluja muiden. Liikkuva muist sovitetaan polttosaineenkulutukseen vakiintuvasti silti, kuten leikkurien terävyys, muuttuu jne. olivat esilläsi muutamia havaintoja teknikaista.

Kiitotekniin todottaminen erilaisia muuntyyppisiä ja niiden vahvuus- ja vakiustusta välttää polttosaineenkulutuksesta seuraavan:

Nämä muutokset ovat erityisen rajoitettu, polttosaineenkulutus pienenee **oja** myryden kehittämällä ja leikkauksien pienentämällä. Vähitellisesti ovat samanmyyntisummat ojien kiitotekniikan **vakiin 10-30 cm<sup>3</sup>** ojan pituusmäärää korkean.

Kiitotekniikkaa ei leikkauksia johtuva muutostekniikka, koska se ei välttäti joutua kiitotekniikan muissa osissa ja ei siinä tarjoja.

Edessä mainittu, lauhunpalkkoja ja liian suuria turvapaineita on polttosaineenkulutus ojumetriisiä kohden myös suurempi kuin niin leikkauksia johtuva voi olettaa.

Leikkauksia johtava polttosaineen vähenneminen julkiseen hiekkasveeseen on vähintään aiheuttavaa. Oikea vauhti voi aiheuttaa vähän enemmän hiekkasveen kuin lujuudeltaan suuri hiekkasvei. Toinen johtava tekijä on hiekkasveen määrä, joka voi olla julkisen hiekkasveen, kun hiekkasveen vähennetään.

Leikkauksia johtava polttosaineen vähenneminen julkiseen hiekkasveeseen on vähintään aiheuttavaa. Oikea vauhti voi aiheuttaa vähän enemmän hiekkasveen kuin lujuudeltaan suuri hiekkasvei. Toinen johtava tekijä on hiekkasveen määrä, joka voi olla julkisen hiekkasveen, kun hiekkasveen vähennetään.

### III Buckeye malli 30l.

#### a. Rakenne ja toiminta.

Buckeye 30l salaojankaiukone on ns. kaivupyöräkaivaaja, jossa kaivupyörän taso on aina kohtisuora maanpintaa vastaan. Muototeräksistä koottua runkoa kannattaa etuakseli teräs- tai kumipyörineen ja taka-akseli teloineen.

Käyttökoneisto. Konetta käyttävä moottori on sijoitettu rungon etumaiseen osaan. Suomeen tuodusta kolmesta Buckeye-koneesta on kaksi varustettu hensilinkäytöllä Chrysler- ja yksi dieselmoottorilla.

Kone kytetään moottoriin kuivalla yksilevyisellä lamelli-kytkimellä. Kytkintä seuraa päävaihdelaatikko, josta kaivukoneisto saa suoraan käytönsä murtonivelakselin ja kaivutasauspöydön kautta. Kaivupyörällä on kaksi kierrosnopeutta eteenpäin ja yksi taaksepäin. Konetta eteenpäin kuljettava voima siirtyy päävaihdelaatikosta sen alla olevaan vetovaihdelaatikkoon ja edelleen murtonivelakselin ja vetotasauspyörän kautta taka-akseliin ja taka-akselilta nivelketjulla telojen takapöriin. Päävaihdelaatikosta tulee neljä nopeutta eteenpäin ja yksi taaksepäin. Nämä jakautuvat vetovaihdelaatikossa kahdeksi nopeussarjaksi, joista suurempaa käytetään siirroissa ja pienempää kaivussa.

Päävaihdelaatikon yläpuolella on kaksi nostovintturia, jotka saavat voimansa päävaihdelaatikon sivuakselista nivelketjun, ketju- ja kartichammasyörien välityksellä. Ketjupyöriä voidaan kytkeä akseleihinsa siten, että jompikumpi vinttureista nostaa tai laskee teräsköysien avulla kaivupyörän etu- tai takaosaa.

Kaivukoneiston telojen ja nostovintturien toimintaa voidaan silloinjästää teisistaan riippumatta. Koneen ohjaaminen, kytkimien ja vaihteiden asettelu tapahtuu ajosillalta, joka on si-jitettu kaivupyörän viereen koneen oikealle puolelle. Ajaja tähtää kulkusuuntaan kaivupyörän tähdistystankoa ja ojalle sijoi-tettuja tähdistystauluja pitkin.

Kaivukoneisto. Kaivupyörän muodostaa kaksoi teräksistä ym-pyrärenasta, joiden väliin, ulkosivuille on pulteilla kiinni-tetty 12 U-muotoista kaivuukauhaa. Koneen kulkiessa eteenpäin ottaa kukin kauha 2-6 cm vahvan maalastun sisään ja vie sen kaivupyörän pyöriessä ylimpään asentoon, jossa kauhanpuhdista-ja pudottaa maan siirtoelleväntterille. Tämä vie man ojan si-vulle.

Kaivupyörää tukee kaksoi avonaiselle sisükehälle sijoitet-tua pyöräparia, joista alempi on yhdistetty kulmaraudeilla ylöse teräsputkiseen kehykseen. Kolmantena tukena on kaivupyörän käyt-töakseli kaksine hammasyöryneen. Kaivupyörän hammaskehät on koottu segmentinmuotoisista kappaleista. Käyttöakseli on jaet-tu kahteen osaan, jotta hammaspeine pienenisi ja jakautuisi tasaisesti molemmille hammaskehille. Käyttöakseli on voimanse kaivutushammaspyörästä kahdella jousitetulla nivelketjuvedolla.

Kauhat ovat Suomeen tuoduissa koneissa 7" korkeita ja il-man kaivuhampaita. Niiden sijasta on kauhojen edessä ns. kes-kileikkuri ja takana sivuleikkurit. Sivuleikkurit estävät kaivupyörän kiinnitarttumista levittämällä ojaa. Niiden väli on 29-30 cm. Leikkurit ovat korkealuokkaisesta teräksestä.

Kauhojen takaoaan voidaan asettaa 1 tai 3 siistikinpäin kal-

tevaa pyöröteräksistä tappia. Nämä toimivat heikosti koossa pysyvästi massu kauhan pohjana. Kauhan puhdistaja on ikäksiosainen ja sovitettu niin, että kauhojen tapit veivat kulkea osien välistä.

Kaansiirtopöytä on kuminen elevaattorihiha, jonka ensimmäisistä rumpua käyttää kaivupyörän käyttöakseli hamaspöörävalityksellä. Mullaansiirtopöydän ulkoneva osa voidaan nostaa ylös kuljetusleveyden pienentämiseksi. Koneen vasemmalle puolelle muodostuvaa suavallia saadaan läheenäksi ojaan asetetulla pöydän päähän suojaapelti.

Kaivupyörän takana on ns. peräryömä, joka kohosaa kaivupyörän jättämään irtainta maata, tasoittaa ojanpohjan ja antaa sille U-mustonsa. Peräryömän alla oleva muotorauta tekee ojan pohjaan kulmikkaisan uoman pieniläpimittaisia putkia varten.

Kaivupyörän kehyksen etukärjessä on kaksi samalla korkeudella olevaa niveltä, jotka keskipisteenä kaivupyörän takosa liikkuterkköyden avulla. Nivellet on tuettu kannoiltaan liikkuvasti kahteen pystysuoran I-palkkiin. Näiden toimissa kiskoina voidaan etuosaan nostaa tai lasken toisen teräsköyden avulla. Teräsköydet kulkevat väliakselien ja köysipyörien kautta nestovintturreihin. Kaivaessa pidetään vain etuosaan kannattava teräsköysi jännitetynä peräryömän tukissaan ojanpohjaan.

Kaivupyörän tähtäinlaite on sijoitettu pyörän oikealle puolelle ajajan eteen pään korkeudelle. Se on ohutta pyöröterästä ja pystysuorasta sirrettävissä. Normaalisyvyistä ojaan kaivettaessa asetetaan tähtäinlaite siten, että vaakasuoran osan etäisyyys peräryömän pohjasta on 3,20 m.

Koneen mittoja.

Pituus 7,5 m.

Korkeus 2,7 m.

Leveys 2,4 m.

Kaivupyörän sisähalkeisija 2,36 m.

Kokonaispaino 6123 kg.

Telojen ulkoväli 2,3 m.

" leveys 0,4 m.

" pituus 1,2 m.

Suurin staattinen telapaine  $0,64 \text{ kg/cm}^2$  (pinta  $2 \times 0,4 \times 1,2 \text{ m}^2$ )

Etu- ja taka-akselin väli 2,8 m.

Mootori. 6-syl. Chrysler, joka tehtaan ilmoitukseen mukaan kehittää 40 hv. (kierrosluvulla 1600 r/min.),

tai Diesel, General Motors 46 hv, 1600 r/min.

Kaivunopeudet ja kaivupyörän kierrosnopeudet.

Kaivupyörän		Kulkuvaiheet m/min.			
Vaihde	kierr.nop. r/min.	I (0,66)	II (1,47)	III (2,22)	IV (3,24)
I	4,5 (5,3)	-	kari koossa matala oja helppo maa	-	
II	7,5 - 9,5 (11,5)	-	-	syvä oja kova maa	tavallisin

Taulukko 1. Buckeye-koneen kaivunopeudet ja kaivupyörän kierrosnopeudet.

Nopeudet ovat keskimääräisiä normaalisyyvyisessä ojassa mitattuna 20-30 m:n matkalla. Suluisissa olevat nopeudet ovat teoreettisesti saatuja moottorin kierrosluvun ollessa 1600 r/min.

Kulkunopeus taaksepäin on (1,54) m/min.

Kaivupyörän nopeus taaksepäin on 5,9 r/min. Tätä käytetään joskus kaivupyörää puhdistettaessa. Kaivunopeudet on suunniteltu siten, että kone jaksaisi kaivua vielä 55 cm leveitä ojaan. Suomessa tarvitaan kuitenkin vain pienintä 20 cm:n kauhaa. Alimmat nopeudet ovat tällöin tarpeettomia, jos moottori on kunossa.

#### c. Siirtonopeudet.

Vaihde	I	II	III	IV	taaksepäin
Nopeus	1,2 - 2,8	- 4,3	- 6,2		2,3 m/min.

Siirtonopeudet saadaan ns. yliheittäjäkytkintä käyttäen. Kolmella alimmalla voitaisiin edullisesti myös kaivaa. Nämä ei kuitenkaan tehty yhdelläkään työmaalla.

Siirreissä tarvitaan vain III:tta ja IV:tta. Edellistä lyhyillä matkoilla ja avo-ojia ylitettäessä.

Taaksepäin nopeus on edullinen ojalta ojalle siirreissä 30-40 m lyhyemmillä matkoilla.

Kaivupyörän noston vaatima aika on 1,1-1,3 min. Kone ei etene kaivupyörää ojasta nostettaessa.

Kaivupyörän lasku tapahtuu siten, että kaivupyörä kaivaa, kunnes peräryömä nojaa maanpintaan. Senjälkeen asetetaan myös kulkuvalihde pöölle. Kaivupyörä painuu täyteen syvyyteen 3-4 m matkalla. Laskun vaatima aika siirtoasennosta tasausviivaan on 1,2-1,8 min.

### Maantienopeudet.

Vaihde I II III IV

Nopeus 1,0 - 2,1 - 3,4 - 4,8 km/h.

Maantienopeuksista tarvitaan vain suurinta työmaata toiselle siirroissa.

### c. Kaivuominaisuuksia.

#### Koneen kaivukyky eri maalajeissa.

Kaivupyöräkone kaivaa parhaiten savessa ja turpeessa. Maasta täätyy pääsan olla kauhassa pysyvä. Kaiava hiesusavessa, hiesua jne. varten kauhat voidaan Buckeye-koneessa varustaa pohjatapeilla, mutta näistä huolinatta tapahtuu man putoilemista. Kauhat joutuvat kuljettaamaan maata useita kertoja ja koneen työteho laskee. Erittäin murenevassa maassa voi valmiin ojan pohjalle jäädä 30-40 cm paksu irtomaakerros.

Eri savilaaduissa koneen työteho ei juuri vaihteleva, jos <sup>oja</sup> maan on kivetöntä ja sanan syvyystä.

#### 1) Koneen kaivukyky kivisessä ja mäkkisessä maastossa.

Buckeye-koneella ei yleensä voida kaiavaa vauriotta kiviseen maaseen. Varolaitteena on jousitettu nivelketju kaivutusauopyörätöstä käyttöakseliin. Nivelketju luiskuhtaa irti vain erittäin suurella äkillisellä sysyksellä. Tavallisesti siihyt jokin osa kaivukoneistossa, kuten leikkurit tai haunaspypät. Kone kaiava ylös läpimitältaan 20 cm:iä pienemmät kivet. Nämä voivat kuitenkin vielä kiilautua tukipyöriin tai kauhanpuhdistajan osien väliin. Joka tapauksessa ne aiheuttavat leikkurien tylsymistä.

1) Pellonraivaus Oy: Buckeye-koneella voi yleensä kaiavaa vauriotta kivisessäkin maassa; Kone ei särky, työteho laskee. Nivelketju ei ole varolaitte.

Kivisessä maassa ajettessa koneen korjaukustannukset nousuvat huomattavasti, työteho laskee ja jalkityön määrä suurenee.

Buckeye'lla on etupyörien lisäksi pitkä ja leveä telapinta, joten pelloille esintyyvät maaston kaltevuusvaikotelut ja avo-ojat eivät haittaa koneen siirtoja. Ympäri käännykseen kone vaatii noin  $20 \times 20 \text{ m}^2$  suuruisen alan.

Kaivupyörä pääsee liikkumaan vain telojen vastaan kohtisuorassa tasossa. Kun telojen asento muuttuu ja kaivupyörä on ojessa, muodostuu konetta välttämä momentti. Tällainen välttömomentti syntyy vähintään jokaisen poikittaisen avo-ojan kohdalla. Se voi olla huomattavan suuri ja sallinen. Koneen joutuessa usein tähän rasituksen alaiseksi korjaukustannukset todennäköisesti nousuvat vähitellen, vaikka rikkoutumista ei heti tapahdu siitä.

Suurin kaivusyvyys Buckeye-koneella on 1,6 m. 1,30 m syvennät ojat on ajettava III:lle vaihteella, jolloin työteho laskee 25-30 %.

#### Kaivuleveys.

Kauhat ovat Suomeen tuoduissa koneissa 8" leveitä. Sivuleikkurit levittävät ojan 29-30 cm;ksi.

#### Pienin kaarresäde.

Kaivupyörä on sivusuunnessa jälkästi tuettu koneen runkoon, joten kaarteiden kaivaminen rasittaa konetta. Kaartaminen on helponpaa kuluneella koneella kuin uudella ja kaarresäde saadaan pieneksi, kun oja on matala ja maa pehmeä. Poikittaisen avo-ojen kohdalla voidaan tehdä pieniä kulmiaakin. Kaarresäteil-

ta tutkittiin Jokioisten kartanon noin vuoden käytetyllä Buckeye-koneella. Kone kaivoi kaivupyörän nostamatta kaikki  $10^{\circ}$ ; tta pienemmät kulmat noin 30-40 m:n säteellä. Suurempi kulmaa havaittiin koneen kaartavan seuraavasti:

Ojan kartaloita mitattu kulma	Kaarteen pituus	Kaarre-säde
$12^{\circ},5$	6,5 m	30 m
$14^{\circ}$	7,2 "	30 "
$20^{\circ},5$	15,0 "	42 "
$21^{\circ}$	16,0 "	44 "

#### Taulukko 2. Buckeye-koneen kaarresteteitä.

Kone oli jo huomattavasti rasitettu tällaisia kaarteita kaivettessa. Oja oli 1,2 m syvä ja maa kuivaa sitoavaa. Ruisstielosuhdeissa voidaan Buckeye-koneen pienimpiksi kaarresteeksi ottaa 45 m. Kaarresäde on vain 30 m, jos ojan kulma voidaan pyöristää koneen pituutta (7,5 m) lyhyemmällä kaarteella.

Kaarteiden kaivu rasittaa kuitenkin konetta ja lisää korjuksia. Jos oja halutaan kaarteen kohdalla sande tarkaksi, on ojasuuntien väljien asetettava uusia tihtyylinjoja.

#### Ojan poikkileikkauskuksen muoto.

Sorankulutus Buckeye-koneen kaivenissa ojissa on n.  $1,4 \text{ m}^3/100 \text{ jm.}$  eli 40 % suurempi kuin käsinkaivetussa ojassa (Putken läpimitta 40 mm; sorukerroksen vahvuus putken pihalle

SÄÄDÖKSET  
VÄLITÖN  
1937

5 cm).

Ojan paalutuksen mukainen tarkkuus.

Buckeye-koneella ovat nostovintturit riittävän nopeita ja herkkiä. Ojan tarkkuus riippuu yksinomaan ajojen ja spuniichen huolellisuudesta.

Kaltevassa maastossa on tähystästaulujen korkeus tarkistettava, koska kaivupyörän asento on vino.

Eritässä Jokioisten kartanon Buckeye-koneen tekniistä ojasta mitattiin seuraavia poikkeemia tasausvilivasta: +1, 0,6, 0,4, 0,7, 0,4, 0,5, 0,5, 0,5, 0,7, 0,0, 0,7, 0,9, 0,9, 1,0, 0,5, 0,8, 0,5, 0,5, 0,5, 0,5, 1,0, 1,4, 1,0, 0,5, 0,7, 0,9, 0,9, 1,5, 0,9, 1,0, 1,3, 1,2, 1,0, 1,5, 0,9, 1,2, 0,5 cm keskiarvo + 0,75 cm. Suurin poikkeama oli 1,5 cm. Mittaukset suoritettiin ajokepin ja metrimitan avulla samasta ojasta joka kahden metrin päässä. Kyseessä olleen ajojen tekemät ojat olivat kauttaaltaan samalaisia. Suurimmat poikkeamat esiintyivät yleensä poikittaisista avo-ojien kohdilla, ojen päässä ja kaarteissa.

Jos höyläyvarana pidetään keskeissä havainnoissa 0,5 cm:n voidaan todeta, etti Buckeye-koneella päästään helposti  $\pm 1$  cm:n tarkkuuteen.

d. Polttovaineekulutuksen ja kaivunopeuden vaihtelua oja-  
syvyyden mukaan.

Häälaji oli kerroksellista tiivistä hiesuavaa, ruckamulta-kerros multavaa, vahvuudeltaan noin 0,15-0,25 cm. (Leikkauolu-  
juudet ja kosteus-% kts. taulukko 7.)

Vaihto- teet Telaat kaivu- pyöriä	Ojan sy- vyys m	Kees- ton kaltev. %	Itsen- nep. m/min.	Kaivup. kierr./min	Bensiinihi- lma cm <sup>3</sup> /m			Hae- nnyte l/m
					cm <sup>3</sup> /min	l/m	l/m	
IV	II	0,95 +0,5	2,45	7,00-7,15	61	150	9,0	-
"	"	1,10 +0,5	2,30	7,00-7,15	69	162	9,6	-
"	"	1,10 +0,5	2,35	7,00-7,15	70	162	9,6	-
"	"	1,15 +0,5	2,20	7,00-7,15	74	163	9,6	-
"	"	1,18 +2,0	2,18	7,05-7,20	73	159	11,0	11a,b,c
"	"	1,25 +0,5	2,32	7,10-7,30	78	184	11,0	-
"	"	1,35 +2,5	2,15	6,65-7,15	86	184	10,6	-
"	"	1,35 -2,5	2,12	6,65-7,15	84	177	9,0	10a,b,c

Taulukko 3. Polttaineenkulutuksen ja kaivunopeuden vaihtelua ojasyvyyden mukaan Buckeye-koneella.

Mäeston kaltevuussarekkeessa merkitsee +merkki sitä, että kone on kaivenut noususuuntaan.

Taulukosta huomataan, ettei ~~ei~~ polttaineekulutus ja kaivunopeus ~~suhause~~ paljoakaan vaikuttaa kaivuessa. Tämä johtuu siitä, että Buckeye-koneen moottori on ylimiteitettu pienimmille kauhoilleen. Kone jaksaa kaivena vielä 1,4 m:n syvyiset ojat nopeimilla vaihteillaan.

Sirreisässä havaittiin polttaineenkulutukseen olevan 0,09-  
Jos 0,1 l/min. eli 5,4-6,0 l/h. Varsinaista kaivua on koneen työajasta keskimäärin 45 %, bensiininkulutus 10 l/h. Muuta moottorin käytäisiäkaa 12 %, kulutus 5,6 l/h. Keskimääräiseksi tuntikulutukseksi saadaan  $0,45 \times 10 + 0,12 \times 5,6 = 5,2$  l/h.

Kaasuljykäyttöisellä diesel-moottorilla varustetun Buckeye-koneen polttaineenkulutus mitattiin kahtena 9-tuntisena periodinä.

Kasvuöljyä	Kaivettua ojae	Kulutus
34,8 l	778 m	0,044 l/jm
42,6 l	895 m	0,048 l/jm

Ilma oli jälkinäisenä päivänä huomattavasti kuivempaa.

Kts. taulukko 8

#### IV Cleveland.

##### 1. Eroavaisuuksia Buckeye-koneeseen verrattuna.

Myös Clevelandin kaivupyöriä kaivaa ojan kohtisuorasti maanpintaa vastaan ja runko on moottu muototeräkaiista. Buckeye-koneeseen verrattuna siinä on myötenkin vain harvoja eroavaisuuksia.

Cleveland kulkee kokonaan teloilla, joille konetta myös ohjataan. Ajaja istuu koneen sivulla telojen kohdalla ja tähtää taaksepäin. Suomessa olevat kaksi Clevelandia on varustettu 45 hevosvoimaisella 1200 r/min dieselmoottorilla. Päiväihdelaatikon lisäksi on koneessa kolme upuviihdelaatikkoa, joista saadaan lukuisia kaivu- ja siirtonopeusmuunnelmia. Tavallisin käytetty kaivunopeus on 2,7 m/min ja suurin 3,3 m/min. Kaivupyörän kierrosnopeus on 7-8 kierr./min. Maantienopeus teloilla on vain 4-6 km/h.

Kaivuleveys oli tutkitulla koneella 28 cm ja ojan pohjan poikkimuoto samankainen kuin Buckeyella. Kaivupyörissä on kuitenkin 14 kauhaa (Buckeye 12).

Kaksipuolisen

Maansiirtoelevatorin pyörinissä voidaan vaihtaa, joten maavalli muodostuu aina ojan rinteent puoleiselle reunalle. Maavalli saadaan myös mahdollisimman läheille ojan reunaan työntämäll-

lä mullansiirtotelevaattoria kaivupyörää kohti.

Clevelandin käytäminen teloilla on erittäin nopeaa, suo-  
rakulma 2-10 sek. Toisalta etupyörien puuttuninen haittaa ko-  
neen liikkumista kaltevassa maastossa. Lyhyt kantopinta vaikut-  
taisi myös ojan pohjan tarkkuuteen, elleivät kaivupyörää lii-  
kuttevat nostovintturit olisi erittäin nopeita ja herkkiä.  
Kaivupyörän nostoon ojan pohjasta siirtoasentoon kuluu vain  
0,2-0,3 min (Buckeye 1,2 min, Valtion Sähköpajan kone 2,1 min.)  
Eruüstö koneen tekemistä ojasta mitattiin seuraavia poikkeamia  
tasausviivasta: +0,5, 0,5, 0,5 0,5, 0,5, 1,0, 0,5, 0,5, 1,0, 0,5,  
1,1, 1,5, 1,0, 1,0, 1,0, 1,5, 1,0, 1,0, 0,2, 0,2, 0,2, 0,7, 0,5,  
0,5, 0,5, 0,5, 0,0, 0,5, 1,5, 1,0, 1,0, 0,5, 0,5, 0,5 cm. Oja  
oli keskimäärin 0,5 cm liian matalaa (höyläysvara). Ajaja oli  
erittäin tottunut.

Kaarteiden kaivaminen on koneelle vaikeata, koska koneen  
ohjaus tapahtuu jarruttamalla nykäyksittäin toistu telae. Han-  
kaus ojan seinässä voi muodostua niin suureksi, ettei kone jak-  
sa vetää. Clevelandin pienin kaarreside lienee 160 m. Tällä sää-  
teellä kone kaivoi 1,2 m syvyistä ojaa kuivassa hiesusavessa.  
Kaarteen kaivaminen oli vaikeata ja rasitti konetta.

Clevelandin polttaineenkulutus mitattiin suoraan sääliös-  
ta. Se vaihteli 50-60  $\text{cm}^3/\text{s}$  ojametriä kohden. Kts. taulukko 9.

V Puolustuslaitoksen Santahaminan Tehtaan salaojakaiuvukone  
malli 1950.

1. Rakenne ja toiminta.

Santahaminan tehtaan suunnittelussa salaojakaiuvukonees-

sa on kaivupyörän taso joka suuntaan liikkuva. Koneen runkona ja kuljetusalustana on White-märkkinen puolitelaketjukuormauto.

Käyttökoneisto. Moottorin pääkytkimen ja koneessa ennen-täin olleen ns. amerikkalaisen vaihdelaatikon välillä on sijoitettu uusi voimanjakolaatikko. Tästä voima jakautuu kaivupyöriin ja nostovinttureihin vapakytkimien välityksellä sekä vaihdelaatikkoon yliheititähkytkimellä joko 22-kertaisella välityssuhteella tai ilman sitä. Vaihdelaatikosta saadaan 4 kulkunopeutta eteenpäin ja yksi taaksepäin. Nämä jakautuvat lisävaihdelaatikossa kahdeksi nopeus sarjaksi. Pienemmistä sarjasta soveltuu 2-3 alinta kaivumiseen. Lisävaihdelaatikosta saadaan myös etupyöräveto kaivua varten.

Kaivupyörän ja maansiirtoelevaatorin tarvittava voima kulkee jakolaatikosta akselien ja murtonivelien välityksellä ensin aisan kartiopyöräkoppaan, josta voima jakautuu edelleen kaivupyörän ja maansiirtoelevaatterille. Kartiopyöräkopassa johdetaan voima nivelketjun kitkakytkimien ja kahden lieiriöhammaspyörän välityksellä kaivupyörän hamaskehälle. Kaivupyörällä on yksi kierrosvaihde eteenpäin.

Maansiirtoelevaatoria käyttävä voima siirtyy aisan kartiopyöräkopasse ketjuvälitykseen ja kartiopyörästön kautta elevaatorirummun akselille.

Kaivupyörän neste ja läsky tapahtuu alustavaunun takaa saan rakennetun nostotelineen ja siihen tuettujen taljojen sekä teljoja käyttävän nelipyöräisen vintturin välityksellä. Vintturiit saavat käyttövoimansa jakolaatikosta murtonivalekselin ja

ki tukitykinen kautta.

Kaivupyörän liikkeetä hallitaan ajosillalta käsin kolmella eri näytövivulla. Näistä kaksi vipua vaikuttaa kaivupyörän etuosaan, toinen sen vasemalle ja toinen oikealle puolelle. Molemmissa vipuissa voidaan hoitaa yhdellä kädellä ja ne seadaan toimimaan joko yhtäaikaisesti samaan suuntaan tai vuoropäin erisuuntaan. Kolmas vipu vaikuttaa kaivupyörän takossaan kohottavaan taljaan.

Kaivukoneisto. Kaivupyörä on levystä kartionaiseksi tuettu ja tuettu keskiöstään aksellilla ja suojarulla kuulalaskerillä. Sen ulkoseinä on kiinnitetty 12 kpl V-muotoisia kauhoja. Kehällä olevat vaihdettavat leikkurit, hamaspysyrät ja -kaaret ovat kovasanganiterästä. Kovaa mauta varten voidaan kauhoihin kiinnittää pultilla 3 talttaterää.

Kaivupyörän kannattaa muototeräksestä rakennettu kehys. Tämä on tuettu alustavaunuun peräosaan vain veteen nähen, siis joka suuntaan käintyyksi ja ripustettu kolmesta kohdasta teljojen kautta kulkeville teräsköysisillä nostotelineeseen.

Kaivupyörän oikealle puolelle on asetettu kumihihnainen maansiirtoelavaattori. Kehyn keskiosaan on kiinnitetty kauhojen sisään kaartuva kauhanpuhdistaja.

Peräpyörä on rakennettu terälevyistä ja kiinnitetty kehyn sen taaimmaiseen osaan.

Koneen ajaja istuu sivuttain kulkusuuntaan ja tähden taaksepäin. Korkeudeltaan muutettava tähtystanko on kiinnitetty kaivupyörän sivulle.

#### b. Koneen mittoja.

Koneen pituus kaivuasennossa 9,8 m

Koneen pituus kuljetususennossa 8,4 m  
" leveys 2,2 m  
" korkeus 3,5 m  
" paino 7,5 t  
Otaattinen telapaine 0,6 kg/cm<sup>2</sup>  
(telapinta 2 x 30 x 160 cm<sup>2</sup>)

Moottorin teho on 147 hv, kun kierroshopeus on 3000 kierr./min. Tavalliseesti käytetään kierroshopeuksia 1100-2400 r/min, jolloin moottorissa on 54-115 hv.

c. Kaivu- ja siirtonopeudet.

Moottorin nopeuden ollessa 1200 r/min saadaan vaihdelastikon välityksellä seuraavat kulkunopeudet, joista 2-3 sivulta soveltuu kaivamiseen.

I vaihde 1,9 m/min. apuvaihteella

II	"	3,5	"	"
III	"	5,3	"	"
IV	"	9,2	"	"
I	"	4,7	"	ilman apuvaihdetta
II	"	8,9	"	"
III	"	12,7	"	"
IV	"	23,0	"	"

Telojen luisuminen aiheuttaa minuuttinopeuden pienentämistä keskimäärin noin 20-30 cm:lla.

Moottorin nopeuden ollessa 2000 kierr./min on kulkunopeudet kerrottava 5/3:lla.

Siirroissa käytetään kolmatta ja neljättä vaihdetta. Koneessa ennestään olleita suuria nopeuksia ei juuri tarvita.

Kaivupyörän kierrosopeus on noin 116 kertaa pienempi kuin moottorin nopeus.

Muutostenopeudet ovat 22 kertaa suurempia kuin edellä luetellut nopeudet. Tavallisin nopeus on 25-30 km/h.

Kaivupyörän laiskuun kuluu 1,5-2,0 min. ja nostoon 1,8-2,7 min., kaivuasennosta tasausviivana ja pääinvastein.

d. Kai vuominaisuksia.

Koneen kaivuukyky eri maalajeissa.

Santahaminan Konepajan koncessa on myös sisäänpäin suppenevat leikkurit ja sisäkehälle aukeavat kauhat, jotka soveltuват parhuiten saveen ja turpeeseen. Kovassa maassa voidaan leikkuereihin kiinnittää talttaterät. Kaivupyörän kierrosopeus on suurempi kuin ulkomaisissa koneissa. Toisaalta kauhoissa ei ole pohjatappeja, jotka vähentäisivät koossa pystymättömiä maan putoleista. Niinpä kaivaminen hyvin kuivassa hiesusavessa on vaikeata. Urpa - ja aitosavesse sekä kosteasse hiesusaves- sa pohjatappien puuttuminen ei haittaa. Nämä maalajeissa koneen työteho ei juuri vaihtele sananryyvisessä ojissa.

Koneen kaivuukyky kivisessä ja mäkisessä maastossa.

Varoleitteena kivisessä maassa ovat ki tiakyytkimet hammaspyörissä, jotka käyttävät kaivupyörää. Nämä varoleitteet toimivat hyvin; kone ei säry, vaikka kaivupyörä iskisi suurellaakin nopeudella kiveen. Kaivupyörä on kuitenkin nostettava ja kiven kohta kaivettava käsin. Kauhoissa ei ole sivuleikkureita, joita usein katkeilee kivisessä maassa.

Koneeseen ei synny vihätöitä valkeimmissakaan maastossa, koska kaivupyörä liikkuu vapaasti teloihin nähden. Tämän vuoksi Santahaminan Konepaja: Kaivamisen käy byrirz myös kuivassa hiesusavessa.

ei kone lienee pitkäikäisempi kuin ulkomaiset koneet.

Koneen kaivama oja on aina likimain pystysuora, joten jalkityöskentely on helppoa.

Peltosiirroissa eivät manston kaltevuusvaihtelut haittaa koneen liikkumista.

Koneen kumiset telat on varustettu matalilla harjoilla, jotka eivät estä telojen luisumista pintakosteessa maassa. Niinpä esim. nurmella voidaan koneella kaivaa vasta iltapäivälä yön kestääneen sateen jälkeen. Tämä luisuninen voitaisiin esittää teleihin kiinnitettyville poikittaisilla rengasketjuilla.

Suurin kaivusyvyys on 1,5 m. 1,00-1,10 metriä syvennät ojat kavataan yleensä pienimmällä vaihteella.

Kaivuleveys on 25 cm. Koska koneessa on runsaasti hevosvoimia, ei oja ole liian leveä.

#### Pienin kaarreside ajaessa.

Kaivupyörä voi liikkua myös sivullepäin, joten kaarteiden kaivuminen ei rasita konetta. Hyvin jyrkkässä kaarteessa kone ei kuitenkaan jaksa vetää, koska vетоsuunta tulee liian vinoksi. Pienin kaarreside on 12 m riippumatta ojan syvyydestä tai maalajista. Koneella voidaan yleensä kaivaa kaikki pelloillamme esilintyvät ojakulmat kaivupyörää nostamatta. Ajosuuntien välillä on asetettava riittävästi aputahtyläslinjoja, jotta oja kaarteen kohdalla tulisi tarkaksi.

Ojan poikkileikkaus muodostuu Santahaminan Konepajan koneella kärjestään pyöristetyyn V:n muotoiseksi. Korakulutus on noin  $1,2 \text{ m}^3/100 \text{ jm}$  eli 20 % suurempi kuin käsin kaivetussa ojissa.

### Ojan paalutuksen mukainen tarkkuus.

Kaivupyörän nostovintturit ovat Santahaminan Konepajan koneella hitaampia kuin ulkomaisissa koneissa. Kaivupyörän nostoon ojan pohjasta siirtäessä kuluu keskimäärin 2,1 min (Buckeye 1,2 min ja Cleveland 0,25 min). Maan kovuuden rikilliset vaihtelut pyrkivät nostattamaan kaivupyörän etuosaan, joka voi vapuasti liikkua. Toisalta ojan syvyys saadaan helposti paalutuksen mukaiseksi, kun tähtiyys on nipa vaaka-suorana. Koneelle on myös pitkä kantopinta.

Ojan tarkkuus riippuu kuitenkin talliakin koneella ennen kaikkea ajajan tottumuksesta ja apuniesten huollettisuudesta. Ajajan täytyy olla tarkkaavaisempi kuin ulkomaisissa koneissa. Kun ajajat olivat urakkapalkalla ja ilman apuniesta, havaittiin keskimäärin seiksi poikkeuksia tasausviivasta + (2-3) cm ja suurimmaksi + 5 cm. Eräs tottunut ajaja kaiwoi ojan ± 1 cm:n tarkkuudella.

↓ Kunnon seur. siivulle.

Moott. kierr. nopp.	Kaivu- nopp. n/min.	Bensiinihi			Ojan syvyys cm	Me- nyaite N°	Muomatuksia
		cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /min	l/h			
1050	1,62	124	200	12,0	1,25	-	Kiertyi taseista
1020	1,62	128	208	12,5	1,15	-	" "
1390	2,00	120	240	14,5	1,20	-	" "
1430	2,20	115	252	15,2	1,20	11a,b,c	" "
1540	2,85	115	294	17,7	1,25	-	" "
1650	2,62	112	294	17,7	1,25	-	" "
1730	2,80	110	310	18,6	1,20	-	" "
1900	3,00	106	320	19,2	1,20	-	" "
2260	3,35	116	392	25,6	1,15	-	Tukkauutumista keuhien puhdistajassa
2260	3,35	118	410	24,6	1,50	-	

Teulukko 4. Santahaminan Konepajan koneen bensiininkuluutuksen ja kaivunopeuden vaihtelujen 1:118 määritellä.

a. Polttoaineenkulutus- ja kaiyunopeusmitteuksia suoritettiin Santahaminan Konepajan koneella Murron tilalla Seutulassa. 20-25 cm vahvan ruokamultekerroksen alla oli sitosavea. Kahdella mittauspaikalla otettiin määndytteitä, joista mitätöity kartio painumat on esitetty taulukossa 10. Polttoaineenkulutuksen ja kaiyunopeuden vaihteluja eri moottorin nopeuksilla on esitetty taulukossa 4. ed. sivulla.

Taulukosta havaitaan, että polttoaineenkulutus ja kaiyunopeus suurenevat suoraviivisesti kun moottorin nopeus kasvaa. Kun kierrosnopeus tulee 2-kertaiseksi, ovat myös nopeus ja benzinkulutus kaksinkertaiset.

Koska polttoainekustannukset ovat vain ~~murto~~<sup>pieni</sup>-osa kokonaiskustannuksista, olisi edullista käyttää mahdollisimman suurta moottorin kierrosnopeutta. \*)

Tällä vaihteellä on samoja mitteuksia esitetty taulukossa 5. Tässä vaihdetta ei yleensä käytetä 1,1 m syvempänä kaivettessa, koska koneen käynti on tällöin epätasainen. Maa ei ehdi pudota kauhanpuhdistajasta, kun etenemisnopeus on suurempi kuin 3,8 m/min. ja ojan syvyys suurempi kuin 1,1 m. Taulukosta huomataankin, että kaiyunopeus ja polttoaineenkulutus ajonetta kohden on ollut epätasaisista.

Taulukossa 6 on esitetty polttoaineenkulutusmitteuksia eri ojasyyvyksillä. Kyseessä ollut kone oli kaivanut vasta noin viikon ajan. Maalaji oli mittauspaikalla kerrokeillista tiivistä hiesusavea (Hämeenkylän kartanon ojasta 83). Kosteusmäärä oli

X) Moottorin kuluminen on kuitenkin otettava huomioon.

Noott. kierr. nep.	Kaivu- nopeus m/min	Bensiinitä		Ojen syvyys m	Huoneutuksia
		$\frac{3}{cm^3/m}$	$\frac{3}{cm^3/min}$		
1120	1,58	120	192	1,20	Käynti epätasaisista
1210	1,92	127	244	1,20	" "
1530	3,55	107	360	1,20	" tasaisista
1650	4,10	90	400	1,20	Tuokoutumista
1860	3,68	107	435	1,20	mullenpuhdista-
1940	4,90	95	460	1,15	jasse, käynti
1960	4,85	100	495	1,15	hyvin epätasaisista.
1980	4,65	109	515	1,20	

Teulukko 5. Bensiininkulutuksen ja kaivunopeuden vaihtelua Santahominen Konepajan koneelle II:lle vaihteolle.

Kulku vaihde	Ojen syvyys m	Pten. nep. m/min.	Keivup. r/min.	Bensiinitä		
				$\frac{3}{cm^3/m}$	$\frac{3}{cm^3/min.}$	l/h
II	0,65	5,7	24-26	191	520	31,2
II	0,65	5,7	24-26	90	510	30,8
II	0,85	5,7	24-26	95	540	32,4
II	0,85	5,6	24-26	106	645	38,7
II	1,00	3,6	24-26	145	510	30,8
I	1,05	3,6	24-26	153	510	30,8
I	1,10	2,9	24-26	164	460	27,0
I	1,15	3,2	24-26	160	510	30,5
I	1,20	3,2	24-26	162	520	31,2
I	1,45	2,6	25,4	180	460	27,0

Teulukko 6. Polttocineenkulutusmittauksia Santahominen Konepajan koneilla eri kaivusyvyyskailulla.

0,4 m:n syvyydessä 21 % ja 1,0 m:n syvyydessä 26 %. Ruokamultakerroksen vahvuus oli 20-25 cm.

Teulukosta 6 havaitaan, että polttocineenkulutus ajaminetriä kohden suurenee huomattavasti, kun vaihdetta muutetaan. Sunta-

haminan Konepajan koneilla joudutaan tällä yleensä tekemään 1,0-1,1 metrin syvyydestä.

Bensiinaan polttoaineenkulutus aikayksikköä kohden on likimain samaa.

Peltosiirreissa, kaivupyörän noston ja laskun sikana havaitsittiin polttoaineen kulutuksen vaihtelevan moottorin nopeuden mukaan  $0,10-0,12 \text{ l/min}$  eli  $6,0-7,2 \text{ l/h}$ .

Bensiinissä on bensiininkulutus noin  $0,4 \text{ l/min}$ . eli  $0,8 \text{ l/km}$  nopeuden ollessa  $30 \text{ km/h}$ .

Jos työtunnista on varsinainen kuivua 45 % ja muuta moottorin käytäntöä 12 %, saadaan keskimääräiseksi bensiininkulutukseksi  $0,45 \times 29 + 0,12 \times 6,5 = 14 \text{ l/h}$ . Jos keskimääräinen työsaavutus tunnissa on 100 m, kuluu bensiiniä ojanetriä kohden  $0,14 \text{ l}$ .

Polttoaineenkulutusmitteuksia suoritettiin kolmella eri koneella. Bensiininkulutus muilla koneilla voi poiketa edellä esitetystä arvoista moottorin kunnan, leikkurien terävyyden yms. mukaan.

#### e. Vetovastuskokeita.

Vetovastusmittari yhdistettiin rengasketjuille kahden kaivukoneen väliin, joissa edellä kulkeva veti julkimäistä kaivuvaa konetta. Vetävässä koneessa oli kaivupyörä ylhäällä ja kulkuvaihde päällä. Kaivavassa koneessa kulkuvaiheet olivat vapaille ja kaivuvaihde pääällä.

Kokonaan suorituspaikka oli tasainen pelto. Maalaji oli kerroksellista tiivistä hiesusavea.

Ojan syvyys 0,9 m.

Kaivupyörän kierrosnopeus oli keskimäärin 17 r/min. ja koneiden etenemisnopeus 1,6 m/min. Vetovastus vaihteli 1550-1900 kg, keskimäärin 1700 kg. Vetovastus suureni heti, kun kaivupyörän kierrosnopeus laski ja pääinvastoin.

Ojan syvyys 1,0 m.

Kaivupyörän kierrosnopeus oli keskimäärin 23 r/min. ja koneiden etenemisnopeus 1,3 m/min. Vetovastus oli 1800-2000 kg, keskimäärin 1900 kg.

Ojan syvyyttä ei voitu enää lisätä, koska vetovastusmittarin asteikko oli vain 0-2000 kg:aan.

Näistä kahdesta mitauksesta voidaan kuitenkin pitäellä vetovastukseen nousevan 200-300 kg, kun ojasyvyys lisättyy 10 cm. 1,2 min syvyisessä ojassa olisi vetovastus ollut 2400-2600 kg.

Hinausvastusmittaus suoritettiin sitten, että edellä kulkeva kone veti jälkiinkiertä, jonka vaiheet olivat vapaille. Vetovastusmittari oli koneiden välissä. Hinausvastukseen todettiin olevan tasaisella painilla 800 kg. Tähän on lisätty yli n. 100 kg, koska vedettävillä kone kulki toisen telinejätkiä pitkin.

Edellä selostettujen mittausten perusteella voidaan arvioida moottorin tehon jakautuminen.

Kaivavan koneen aiheuttama vetovastus 2600 kg

Koneen oma hinausvastus 800 "

) Yht. 2.600 kg.

Etenemisnopeus on 1,6 m/min.

Hinauspöyrien leakerien yhteishyöty suhde = 0,75.  
Telojen liikuttamisen hyötysuhde = 0,7  
Kokonaishyöty suhde = 0,75 x 0,7 0,5

Etenenisseen tarvitseen:

$$\frac{1,6 \times 2600}{0,5 \times 75 \times 60} = 2,8 \text{ hv}$$

Konesta kuljettamaan riittäisi 3 hv:n moottori.  
Edelleen voideaan arvioida, että  
kaivupyörä tarvitsee 20-50 hv  
maansiirtoelevaattori tarvitsee 1-2 hv  
vintturi tarvitsee 4 hv.

## VI JÄLKITYÖSTÄ.

Kaivupyöräkoneen tekenä oja ei yleensä ole valmis putken laskua varten ilman käsin tehtävää jälkityötä. Ojan pohjalle on pudonnut irtomaasta 2-10 cm paksulti riippuen pintakerroksen tiiveydestä ja reunanpuhdistaaja-eurojen asettelusta. Nurmella ja sängellä on irtomaata vähemmän kuin kesannolla. Reunanpuhdistaaja-aura, joka työntää irtomaan ojan reunoilta ulospäin, jättää jälkeensä puhtaamman ojan kuin pääinvastainen malli. Santahaminan Konepajalla on jouduttu suunnittelemaan auraa, jonka puoliskot voivat olla eri korkeudella kultevassa maastossa. Ojaan putoilee myös suuria kokkareita, jos mullansiirtoelevatorin suojupelti asetetaan siten, että maavalli muodostuu liian lähelle ojan reunaa.

Ojan puhdistamiseksi irtomaasta tervitaan koneen perässä yksi mies vetokoussuineen.

Puhdistettu ojaan mies höylää päivässä putkenlaiskukuntaan 150-300 m riippuen maan laadusta ja ajon tarkkuudesta.

Imu- ja kokojaojan yhtymäkohtaan jäätävää jälkityötä. Sen määrä riippuu suuresti koneen ajajan taittuudesta. Jos koneen lähtenyt kokojasta kaivanaan, on syvennettävä ojaa enemmän kuin pääinvastaisessa tapauksessa. Keskimäärin on yhden miehen työskenneltävä 40-50 min. ojan pään saatumiiseksi putkenlaiskukuntaan. Hyvin ajetussa ojasse voi tähän työhön mennä vain 10-20 min.

Ulkomaaisilla koneilla joudutaan kaivupyörä ojan kulmakohdissa useimmiten nostamaan ylös. Jälkityöhön menevää aika on n. 45 min.

### VII Työntutkimuksista.

Lähdekirjallisuus: T. Sälfors, Arbetsstudier inom industri  
Esim. Buckeye-koneen tavallisain kaivunopeus on 2,3 m/min, eli  
137 m tunnissa, jos kone kaivaisi yhtämittaa. Kuitenkin keski-  
määräinen työsaavutus tunnissa on vain 70-80 m. Työntutkimuk-  
sissa koetettiin selvittää, kuinka ajaja ja kone käyttävät tä-  
män yli 40-prosenttisen hukka-aajan.

Työntutkimusta tehtiin 5 työpäivää Cleveland ja 4 päivää  
Buckeye-koneella Pellonraivaus Oy:n työmaalla ja 3 päivää Joki-  
oisten kartanon Buckeye-koneella. Tutkimuspaikkojen maalaji oli  
aito- tai hiesusavaa, ja maaston kaltevuusvaihtelut keskinker-  
taisia. Kiviä esilintyi vain poikkeuksellisesti.

Havaintojen teko aloitettiin työrupeaman alussa, jolloin sekuntikello käynnistettiin. Ajanotossa käytettiin ns. jatkuvaan menetelmään ja havainnot otettiin 0,1 minuutin tarkkuudella. Kai-  
vukoneen ja ajajan työssä ilmenevät toiminnot, pysähdykset ja odotukset kirjoitettiin ruudulliselle paperille ja niiden päättymisajat merkittiin "klo"-sarakeeseen. Työvaiheeseen kulunut aika saatii näistä havainnoista vihennyslaskulla. Työsaavutuksesta ja kaivuolosuhteista tehtiin havaintoja työpäivän päätyttyä.

Tutkimusaineiston selvittelyssä pyrittiin laskemaan normaal-  
sen työntekijän työsaavutus kullekin koneella ns. muutetuissa  
olosuhteissa. Koko tutkinusajalta yhteenlesketut työajat jaet-  
tiin teholliseen ja hukka-aikaan. Jälkimmäisessä erotettiin vielä väistämätön ja vältettävä hukka-aika.

Tehollisena työnä pidettiin varsinaisen kaivun lisäksi  
kaivupyörän nostoa ja laskua sekä siirtoja ojalta ojalle. Te-  
holliseen työhön kuluneen ajan yhteydessä otettiin huomioon

työsaavutus ja kaivuolosuhteet.

Välttämättöaksi hukka-ajaksi laskettiin se lisäaika, jolla on tarpeellinen tehollisen työn suorittamiselle sekä koneen ettu ajajan kannalta. Tällaisiksi töiksi katsottiin mm. huolto, korjaukset ja teistuvat työt, kuten moottorin käynnistys, vahteiden asettelu, tarkastelut ja valmistelut, neuvoittelut työnjohtajan kanssa ja ajajan henkilökohtaiset tarpeet.

Ajajan elpymistarvetta ei otettu kertoimille eikä lisäprosentteilla huomioon, koska salaojan kaivukoneen ajaaja voi elpyä työstää tehdeessään.

Välttämäkin hukka-aikaan laskettiin tähtiytaulujen aseitus ja poisto sekä avo-ojan täyttö ylitystü varten (odotusaikoja). Apunies voi tehdä näin työt koneen kiivaessa.

Huolto, jota ei tarvitse välttämättä suorittaa koneen työaikana.

Korjaukset, jotka johtuivat koneen käytöö- ja hoitotavasta tai jotka olivat laadultaan sellaisia, että ne olisi voitu suorittaa jonakin odotusaikana.

Keskustelut, tupakkateuot yms.

Työaikana suoritetut matkat maja- ja työpaikan välillä.

Välttämäksi hukka-ajaksi laskettiin tässä tutkimuksessa myös telejen luisumisen, kivien yms. aiheuttamat häiriöt, ellei haluttu selvittää juuri näiden seikkojen vaikutusta koneen työsaavutukseen.

Hukka-aikalisäprosentin laskemisesta.

Kunkin koneen työsaavutus laskettiin hukka-aikalisäprosen-

*edellä kuvatuissa*  
tin avulla no. muutetuissa olosuhteissa. Vältettävä hukka-aikaa ei sellaisenaan lisätty teholliseen työaikaan, koska se työhön käytetty osaksi muodostuu myös väistämättömäksi hukka-aaksi. Vältettävä hukka-aika jaettiin tehollisen työajan ja väistämättömän hukka-ajan suhteessa ja osat lisättiin näihin.

Laskutapa oli seuraava:

a = tehollinen työaika

b = toistuva hukka-aika

c = huoltoaika

d = vältettävään työhön kuluva aika

e = epäsäännöllisyksistä johtuva hukka-aika.

g = d + e = vältettävä hukka-aika.

f = b + c = väistämätön "

h = g + f = kokonais " "

$$i = \frac{a}{a + f} \times g$$

$$\text{Hukka-aikalisaaprosentti } p = \frac{100(h - i)}{a + i} \%$$

Edelleen:

$$t = \frac{\text{tehollinen työaika}}{\text{työsaavutus}} \text{ min/jm.}$$

Työsaavutus muutetuissa olosuhteissa =

$$\frac{60}{t + \frac{pt}{100}} \text{ jm/h}$$

Buckeye, Pelloonraivaus Oy.

Mitosavi, kiviä vihän

Työajan jakautuminen

Työvaihe	minuuttia					Yhteensä	Tehol-	Hukka-aika	Väistämätön		Välteettävä		
	5/7	6/7	7/7	8/7.	min.				%	a	b	c	d
Varsinainen kaivu	264	315	386	180	1144	40,5	1144						
Kp:n lasku ja nosto	32	33	34	29	128	4,5	128						
Siirto ojalta ojalle	37	38	51	24	150	5,3	150						
Muut siirrot työalueella	42	1	16	24	80	2,8				80			
Käynnistys ja sammatus	2	1	1	1	5	0,2				5			
Tarkast. ja valmistelua	17	31	34	7	89	3,7				89			
Neuvotteluja tj:n kanssa		4	7	3	14	0,5				14			
Henkilökoht. tarpeet	7	5	2	5	17	0,6				17			
Keskustelut	9	1	2		12	0,4							12
Täht.taulujen asett. ja poisto	21	11	8	1	41	1,5							41
Kivet yms. häiriöt			1	5	6	0,2							6
Telojen luisuminen			2	2	4	0,1							4
Koneen vajoaminen, nostoa													
Ojan täytössä ylitystä varten	10	18	6		34	1,2							34
Muut työt	14	11	2	4	31	1,1							31
Odottusta, apun. toim.	14	12	5	7	35	1,2							35
Huoltoa, päivittäinen	87	10	20	22	139	4,9							139
" epässänn.													
Korjausta	97	44	35	288	464	16,5					160		304
Matka majapaikka-työpaikka	35	27	20	21	103	3,6					103		
Kahvitauko				17	17	0,6						17	
Telojen irroitus, pyör. kiinn.			135		135	4,8							135
Siirto toiselle työmaalle				85	85	3,0							85
Pyörrien irr. telojen kiinn.				93	93	3,3							93
Yhteensä min.	685	561	767	813	2826	100,0	1422			205	299	273	637
Ojanetriä m	632	725	855	393	2606	m	50 %			7,3 %	10,6 %	9,7 %	23 %
Ojanetriä tunnissa m/h	55	77	67	48	56	m/h							
Ojien kesk. pituus m	57	91	85	40	68	m							

Aikabavaissot  
1) Pelloonraivaus Oy:n työ-  
tulkintuspöytäkirjoista.

504

359

253

TT07

3561  
1482  
1517  
948  
2887  
294  
900  
888  
1682

2826  
2187  
1481  
278  
162  
6606  
182  
622

1) Cleveland

hiesusavi, ei kiviä

## Työajan jakautuminen

Yhteensä

Teholi-  
linen  
työ-  
aika

Hukka-aika

Väistämätön  
Tois-  
tuvaHuol-  
toaVältettävä  
Työ  
Epä-  
säinn.

## Työvaihe

## minuuttia

	18/7	19/7	20/7	21/7	22/7	min.	%	a	b	c	d	e
Varsinaisen kiven	155	136	372	431	261	1355	59,6	1355				
Kaivupyörän laeku	4	5	15	10	9	43	1,9	43				
" nosto	1	5	6	4	5	21	0,9	21				
Sirto ojalta ojalle	3	13	19	15	48	98	4,2	98				
Muut siirrot työmaalla	9					9	0,4		9			
Vaihteiden asettelu, käynn.	3	4	3	4	4	18	0,7		158			
Tiht.taul. asetus ja poisto	26	4	19	17	51	117	5,1				117	
Ojan täytöön ylitystö varten.			3	3	15	21	0,9				21	
Huoltoa, päävittäinen	13	7	28	22	14	84	3,6				84	
" epäsiilinn.	39		26			65	2,8					65
Korjausta, irr., asett.	31	34	15	3	61	144	6,4				144	
Korjausta, särkyminen												
Kivet yms. häiriöt				4	1	5	0,2					5
Telojen luisuminen			2			2	0,1					2
Tarkastelua ja valmistelua	7	11	9	4	19	50	2,2				50	
Neuvottelua tj:n kanssa	7			1	12	20	0,9				20	
Henkilökoht. tarpeet	2	2	4		6	14	0,6				14	
Keskustelut	19		1		8	28	1,1					28
Odotusta, apumiehen toim.												
Matka maajapaikka-työpaikka	28	21	38	42	35	164	7,1				164	
Muita töitä					4	4	0,2					4
Sirto työmaalle ja pois	12					12	0,5					12
Puhdistusta	1	2	2	7	2	14	0,6				14	330
Yhteensä min.	357	244	564	568	550	2285	100,0	1517	125	228	270	88
Kaivettua ojae m	415	365	966	1130	683	3561	m	67 %	5,4 %	10 %	12 %	4,6 %
Ojametriä työtunmissa	70	90	103	120	75	93	m/h					
Keskimääräinen ojapituuus m	138	61	87	185	114	117	m					

1) Käytetty osattain (2 päivää)  
 Pellossa rairaus Oy:n työstut-  
 kiususpöytäkirjoja.

353 . 1517  
 358 . 353  
 418 . 418  
 2985 . 2985

11.5  
 1.7

Työvaihe	Työajan jakautuminen			Yhteensä	Tehollinen työaika	Hukka-aika					
	10/8	11/8	4/8			min.	%	a	b	c	d
Varsinainen kaivu	258	276	232	766	50,9	766					
Kaivupyörän lasku	11	18	13	42	2,8	42					
" nosto	12	15	10	37	2,5	37					
Siirto ojaltaojalle	21	59	23	103	6,9	103					
Muut siirrot työalueella								5			
Käynn., sammatus	2	1	2	5	0,3						
Täht.taul. aset. ja poisto	54	78	61	193	12,8					193	
Ojan täyttöä ylitystä varten		19		19	1,4						19
Huoltoa, päivittäinen	29	27	28	84	5,6					84	
" epäsäann.											
Korjausta, asett., irroit.	93	13	21	127	8,5			127			
Korjausta, särkyminen											
Kivet yms. häiriöt	23			23	1,6						23
Telojen luisuminen											
Tarkastelua ja valmist.	10	7	6	23	1,6			23			
Neuvotteluat jn kanssa	2		10	12	0,8			12			
Henkilökoht. tarpeet											
Matka majapaikka-työpaikka	5	10	9	24	1,7					24	
Keskustelua	13	4	18	35	2,4					35	
Muita töitä											
Puhdistusta		1	1	2	0,2			2			
Yhteensä min.	533	538	434	1505	100,0	948		42	211	252	42
Ojametriä m	793	788	671	2252	m	63 %		3 %	14 %	17 %	3 %
Ojametriä työtunnissa m/h	89	87	93	89	m/h						
Keskim. ojapituus m	111	65	96	90	m						

1) osia tutkimus-  
pöytäkirjoja.

Hukka-nikalisäprosenttilaskelmat.

Buckeye, Pellonraivaus Oy.

$$q = d + e = 273 + 687 = 960$$

$$f = b + c = 205 + 299 = 504$$

$$a = 1422$$

$$i = \frac{a}{a+f} \times q = \frac{1422}{1422+504} \times 960 = 710$$

$$h = q + f = 960 + 504 = 1464$$

Hukka-nikalisäprosentti muutetuissa olosuhteissa:

$$\frac{100 \times (h - i)}{a+i} = \frac{100(1464 - 710)}{1422 + 710} = 35,2 \%$$

$$t = \frac{1422}{2606} = 0,545 \text{ min/m.}$$

Hukka-nikalisä 35,2 % = 0,192 "

Yhteenksä 0,737 min/m.

(Hukka-nikalisä tutkimuksen aikana 50 %)

Työsaavutus muutetuissa olosuhteissa:

$$60/0,737 = 82 \text{ m/h}$$

Työsaavutus tutkimuksen aikana 56 m/h

Buckeye-koneen (Pellonraivaus Oy:n) kuivunopeus 2,29 m/min.

Cleveland (Pellonraivaus Oy).

$$q = d + e = 270 + 58 = 428$$

$$f = b + c = 122 + 228 = 350$$

$$a = 1517$$

$$i = \frac{a}{a+f} \times q = \frac{1517}{1517+350} \times 418 = 352$$

$$h = q + f = 768$$

Hukka-aikalisäprosentti muutetuissa olosuhteissa:

$$p = \frac{100 \times (h - i)}{a + i} = \frac{100 (768 - 352)}{1517 + 352} = 22,2 \%$$

(Hukka-aikalisä tutkimuksen aikana 23,0 %).

$$t = \frac{1517}{3561} = 0,495 \text{ min/m} \quad 0,495 \text{ min/m}$$

$$\underline{\text{Hukka-aikalisä } 22,2 \%} \quad \underline{= 0,110 \text{ min/m}}$$

$$\text{Yhteenästi} \quad = 0,605 \text{ min/m}$$

Työsaavutus muutetuissa olosuhteissa:

$$60/0,605 = 99,5 \text{ m/h.}$$

(Työsaavutus tutkimuksen aikana 93 m/h)

Cleveland-koneen kaivunopeus 2,64 m/min.

Buckeye, Jokioisten kartano.

$$q = d + e = 252 + 42 = 294$$

$$f = b + c = 42 + 211 = 253$$

$$a = 948$$

$$i = \frac{a}{a + f} \times q = \frac{948}{948 + 253} \times 294 = 230$$

$$h = q + f = 547$$

Hukka-aikalisäprosentit muutetuissa olosuhteissa:

$$\frac{100(h - i)}{a + i} = \frac{100(547 - 230)}{948 + 230} = 28,0 \%$$

(Hukka-aikalisä tutkimuksen aikana 37 %)

$$t = 948/2252 = 0,419 \text{ min/m}$$

$$\underline{\text{Hukka-aikalisäprosentti } 28,0 \%} \quad \underline{= 0,117 \text{ "}}$$

$$\text{Yhteenästi} \quad = 0,536 \text{ min/m}$$

Työsaavutus muutetuissa olosuhteissa:

$60/0,536 = 111 \text{ m/h.}$

Työsaavutus tutkimuksen alkaessa 89 m/h.

Buckeye-koneen (Jokioisten kartanon) kaivunopeus 2,92 m/min.

#### Työsaavutuksista

Työsaavutus tunnissa edellä kuvatuissa muutetuissa olosuhteissa on Pelloonraivaus Oy:n Buckeye-koneella 82 m (kaivunopeus 2,3 m/min), Jokioisten kartanon Buckeye-koneella 111 m/h (2,9 m/min) ja Cleveland-koneella 99 m/h (2,6 m/min). Koneiden tavalliset työsaavutukset ovat näistä arvoja noin 20-30 m/h pienemmät.

San Juhannan Konepajan koneella ei voitu suorittaa työntutkimusta, koska koneiden käyttö oli kokeiluluontoista ja ajajat ilmat apumiestä. Tämän kotimaisen koneen työsaavutus muutetuissa olosuhteissa voidaan arvioida 122 m:kai. Nopeus on tällöin keskimäärin normaalisyyvisessä ojassa (kts. piirros 4).

Pitkä- ja lyhytaikaisista havainnoista todettiin, että ulkomaisien kaivukoneiden nopeudet savimässä ovat likimain vakiota, kun ojasyvyys on alle 1,35 m:n ja maan on kivetöntä. Jos nämä nopeudet ja työsaavutukset tunnissa muutetuissa olosuhteissa esitetään graafisesti, huomataan eri koneiden pierteiden asettuvan samalle suoralle. Työsaavutus tunnissa muutetuissa olosuhteissa sriippuu koneen, yksinomaan koneen kaivunopeudesta. (Piirros 4).

Suurtonnetkojen ja ajopituuden vaikutusta ei otettu hukkaukaloskelmissä huomioon, koska koneet kaivoivat joskus vain

yhteen suuntaan aloittaen ainä kokoojasta, joskus edestakaisin. Tämä ei kuitenkaan aiheuta kovin suuria virheitä, sillä pitkällä siirtomatkalla voidaan käyttää myös suurempaa vaihdetta kuin lyhyellä. Niinpä Cleveland-koneen siirtoihin käytetään aika oli keskimäärin 3,7 min, kun siirtomatka oli 140-160 m ja 1,7 min 30 m:n siirtomatkalla.

Eri savilaaduissa ei työsaavutuksella ole mainittavaa eroa, jos maa on kivetöntä. Yhden kiven aiheuttama viivytyys on 2-6 min. Lisäksi kone voi särkyä, ja kiven kohta on kaivettava käsin.

Buckeye-koneella ojan syvyys vaikuttaa työsaavutukseen vasta 1,30-1,40 m:ssä, jolloin on siirryttävä toiseksi suurimpaan ~~10 metrillä tunnissa~~ vaihteeseen. Työsaavutus laskee noin ~~10 m/h~~. Santahaminan Konepajan koneella voidaan aito- ja hiesusavimaissa kaivaa 1,0-1,1 m:ssä matalammat ojat II:lla vaihteella, jonka nopeus on 5,5 m/min (moott. 2400 r/min). Työsaavutus nousee ~~80-100 m/h~~. Urpasavessa tarvitsee I:een vaihteeseen siirtyä vasta 1,2 m:n syvyydessä.

Ulkomaisilla koneilla kuluu oja mutkassa keskimäärin 4,2 min. Lisäksi mutkan kohta on kaivettava käsin.

Työsaavutusten suuruuteen vaikuttavat kuitenkin ajaja ja työn sekä korjausten järjestely enemmän kuin itse kone ja kai vuolosuhheet. Eri koneilla on tehty seuraavia työsaavutuksia:

Buckeye, Pellonraivaus Oy:

1948 2:lla Buckeyella 1696 tuntia (ajajan ilmoittamia käyntitunteja);

101085 jm (220 ha). Työsaavutus tunnisssa 60 jm.

1949. 2:lla Buckeyella 836 + 786 tuntia;

66731 + 66431 jm (220 ha). Työsaavutus tunnissa 81 jm.

1950. Louko-heinäkuu (3 kk), 2 Buckeyella; 515 + 309,5 tuntia; 39105 + 24934 jm. Työsaavutus tunnissa 76 ja 81 jm.

Buckeye (diesel-moottori) Jokioisten kurtanot;

Ojitettu n. 54 ha (~ 32000 jm) aikana 1.5-49-16.8-50. Aikana 28.8.-1.9. (13 työpäivää) kaivettiin 7023 jm. Ajajan työtunteja 122, joista keskimäärin 1 tunti päivässä koneen korjausta. Työsaavutus tunnissa 58 jm. Maassa oli jonkin verran kiviä. Aikana 3.8.-8.8. kaivettiin päivässä 600-700 jm ja saavutus tunnissa oli 65-80 jm. Korjausajat (1-1 1/2 t) mukaanluettuina.

Cleveland (Pellonraivaus Oy)

1949. 596 tuntia; 56299 jm. Työsaavutus tunnissa 94 jm.

1950. (Louko-heinäkuu). 368 tuntia; 46205 jm. Työsaavutus tunnissa 125 jm.

Taulukossa 12 on esitetty salo-ojakaivukoneiden työajan ja-kautunista 10 viikon aikana vuonna 1950. Tiedot on koottu Pellonraivaus Oy:n korttistoista.

Kone	Aikana 1950	Teholl. Teho- käynti ton tunti	Koneen käynti tunt.	Muolto tunt.	Korjeus- tunt.	Muoto työtä tunt.	Tht. tunteja	
Kotimainen	20,4- 30,6	161	3	12	162,5	140	94	512,5
Buckeye	24,4- 17,6	549	89	74	77,0	77	29	695,0
"	24,4- 30,6.	137,5	9	14	45,0	110,5	41	387,0
Cleveland	23,4- 30,6	240,5	65,5	27	141,0	20	56	550,0
Yhteensä		888,0	166,5	127	425,5	160	160	2114,5
Keskimäärin %		41,7	7,9	6,1	20	16,5	7,6	100,0 %

Taulukko 12. Pellonraivaus Oy:n salo-ojakaivukoneiden kuljettajien työilmoitukmia vuonna 1950 kaivukauden alkupuolelle.

Kaivupyöräkoneita päästään keväällä työskentelämään huhtikuun lopussa tai toukokuun alussa, silloin kun maa kestää konetta. Syksyllä päättyy koneen työkausi lokakuussa tai marraskuun alkupuolella. Jos koneessa ei tarvitse suorittaa suuria korjauksia työkauden aikana, ja jos sääsuhteet ovat normaalit voidaan konetta käyttää  $5\frac{1}{2} - 6\frac{1}{2}$  kk. Koneen tehollinen työtuntimäärä on lisäksi riippuvainen työmaiden suuruudesta ja siirtomatkoiden pituudesta.

Edellä on esitetty tilastojen ja havaintojen perusteella, ettei seuraavat työsaavutukset voidaan olettaa keskimääräisiksi Buckeye-koneille:

Työsaavutus tehollisessa tunnissa 80 jm

"	päivässä	600-800 jm
"	vuodessa	60000-70000 jm

Salaojankaiuvukoneen käyttöajan jakautuminen:

Tehollista työtä (yhteenlaskettuna) 85 päivää (9 t.)

Sairtoja	"	8	"
Huoltoa	"	26	"
Korjausta	"	22	"
Munta työtä	"	9	"

Yhteensä vuodessa 150 päivää.

Pollenraivaus pyöillä on ollut keskimäärin 25-35 työmaata konetta kohden. Monet työmaista ovat olleet vain 1-3 ha:n suuruisia.

Korjauskustannuksista.

Kaivupyörämallisia salaojankaiuvoneita on Suomessa käytettyksessä käytetty vasta muutamia vuosia, joten koneiden korjauskustannusten arvionminen on vielä suureksi osaksi oletta-

muksiin perustuvaa. Salaojakalivukone joutuu työskentelämään maapaa, josta ei voida etukäteen sanota kuinka paljon se esim. sisältää konetta särkeviä kiviä. Toisessa koneessa voi satunnaisten seikkojen takia tulla paljon enemmän korjausia kuin toisessa. Korjauskustannusten laskemisessa tarvitaisiin tarkat tiedot usealta vuodelta suuresta konejoukosta.

Korjauskustannukset.

(Pellonrivaus Oy)

Pellonrivaus Oy:ltä on 9 salaojankalivukonetta, joista vanhin on käytetty 4 vuotta. Yhtiö ilmoittaa koneiden korjauskustannuksista:

1948, 2 Buckeye'tä. Korjauskustannukset yhteensä 141.000 mk. Kun tehollisia työtunteja oli 1696 ja työsaavutus 101085 jm, saadaan:

korjauskust. 1,4 mk/jm.

" 83 mk/tehollinen työtunti (v. 1948 hintataso)

1949. 2 Buckeye'tä, 1 Cleveland.

Tekty seuraavanlaisia peruskorjausia:

Kuljetuslaitteet

Kumietupyörät

Kauhoja kavennettu

Reunanpuhdista ja -auro ja.

Peruskorjausia yhteensä 830.000 mk.

Muita korjausia 1.410.000 mk.

Kaikki korjaukset yhteensä 2.240.000 mk.

Työtunteja yhteensä 2218

Työsaavutus " 189461 jm

Korjauskust. yhteensä 11,7 mk/jm, 990 mk/teholl. työtunti.

1950 (tammie-lokuu) 2 Buckeye'tä, 1 Cleveland ja kotimaisia koneita. Korjauskust. yhteensä 1.017.842 mk, tunteja 2122. Korjauskust 480 mk/tehollinen työtunti.

Kai vuokrattannuksista.

(Pellonraivaus Oy)

Kustannukset tehollista työtuntia kohden:

Korjauskustannukset

800 mk (keskimääräinen korjauskustannus kaikkina käyttövuosina)

Korko ja kuuletus

1950. 635 mk.

Ajaja ja apunies.

1950. 282-441 mk. Ajajalle täytyy maksea täysi palkka koko vuoden ajan myös muissa töissä.

Poltto- ja voitelusineekust.

1950. 104-523 mk. Siirrot ovat mukaanluettuina. Kaasuöljykäytöiset halvempia.

Valyonta- ja yleiskust.

1950. 148-204 mk.

Juna- ja autorahdit.

1948. 52 mk

1949. 73 "

1950 (tammiki-säkkuu) 8 mk. Koneet siirtyneet lyhyitään matkoja omilla teloilla.

Korjauskustannukset kasvavat koneen käytöön pidentyessä. Samalla koneen teholinen työtuntimäärä pienenee. Niistä kohdesita seikasta aiheutuu korjauskustannusten nousua teholista työ-

tuntie kohden. Pellanrivaus Oy: seä on arvioitu korjauskustannusten nopeavan seuraavasti:

1:nn käyttövuonna 200 mk/tehollinen työtunti

2:nn	"	450	"	"	"
3:nn	"	800	"	"	"
4:nn	"	1.200	"	"	"
5:nn	"	1.500	"	"	"

(Mintataso on nykyinen).

Kustannuslento laatu	Kustannukset		
	mk/teholl.t.	%	mk/ojanetri
Korjauskustannukset	800	33	10,0
Korke ja kuuletus	635	27	8,0
Ajaja ja apumies	360	15	4,5
Poltto- ja voit.ainek.	400	17	5,0
Valvonta ja yleiskust.	200	8	2,5
Juna- ja autorahdit	10	0,4	0,1
<b>Yhteensä</b>	<b>2405 mk</b>	<b>100 %</b>	<b>30:10 mk/jm</b>

Taulukko 13. Kaivukustannusten jakautumisesta.

Taulukossa on otettu tehollisen työtunnin saavutukseksi 80 jm.

Santahaminan Konepajalla on parin vuoden aikana kehitetty salaojakaivukoneita, mutta jatkuvassa käytössä ovat koneet olleet vasta muutamia kuukausia. Korjauskustannuksia tutkittaessa ja arvitaessa poistettiin kokeiluluontoisista muutoksista ja korjauskista aiheutuneet menot:

Kustannusarvio.

(Santahaminan Konepaja)

Korjausten laatu	mk	mk
Talottaterien teroittaminen joka kahden viilun perästä, 7 kk:n aikana 14 kertaa à 1.200 mk	17.000	
Kerran vuodessa uusittava:		
Talottaterit 36 kpl à 200 mk	7.200	
Kauhojen leikkurit	10.000	
Kaivupyörän hammaskaaret	15.000	
" hammaspyörät	4.000	
Nivelketjua	10.000	
Kitkakytkimen liukupintojen uusiminen ja hiominen	30.000	
Peräryhmän, peräryhmän etuleikkaaajan uusimiseen ja korjaamiseen	20.000	
Teräkköysien uusimiseen	3.000	
Maansiirtoelevaatterin kuminatto uusittava kerran kahdessa vuodessa 12.000 mk	6.000	
Korjaustyöpalikka	40.000	
Kaiunkoneiston korjaukset	162.200	162.200
Moottorin korjaukset	70.000	
Vaihdelantikkojen tarkastus ja korjaus	20.000	
Käyttökoneiston korjaukset	90.000	90.000
Korjaukset vuodessa yhteensä	mk	252.200

Ensimmäisenä ja toisena vuonna ovat korjaukustannukset todennäköisesti pienemmät kuin 250.000 mk. Korjaukustannusten arvioimisessa käytettiin apuna koneajan työnjohtajan ja kaivukoneiden ajajien asiantuntemusta. Kustannusarvion hintataso on nykyinen.

Santahaminan Koneajan koneessa on kaivupyörä joka suuntaan liikkuvaa. Koneessa on varolaitteet kiviä varten. Toisaalta kotimainen rankaaine voi olla huonompaa kuin ulkomailta tehty.

Kaivukustannukset.

( Santahaminan Koneaja )

Edellytyksiä:

Koneen hinta 2.350.000 mk ( 1.10.50 )

Korke 8 %

Kuuletusaika 4 vuotta

Arvo kuuletusajan jälkeen 1.000.000 mk

Vuotuiset kustannukset:

Kuuletus 25 x 1.350.000 = 585.000 mk  
100

Korke 8 x 2.500.000 = 200.000 mk ( 1 vuonna )  
100

Korjaukset 252.000 mk

Yht. 1.037.000 mk

Käyttöaika vuodessa 150 päivää

Työsaavutus päivässä 900 jm

Työsaavutus vuodessa:

Pellonreiväus Oy:n Buckeye-koneella on kaivettu 65000 jm vuodessa. Buckeyen kaivunopeus on n. 2,3 m/min. Santahaminan Koneajan koneella on kaivunopeus noin 3,2 m/min.

$$\frac{3,2 \times 65000}{2,3} = 90000 \text{ jm vuodessa}$$

Kaivukustannusarvio.

Santahaminan Konepajalla.

Kustannusten laatu	mk/jm
Konekustannukset 1.035.000/90000 mk/jm	11,1
Polttoainetta 0,15 l/jm	
benesiini 27:50/1	4,1
Voiteluaineet	0,2
-juja, 110 mk/tunti	1,1
Apumies 100 mk/tunti	1,0
Työnjohto- ja yleiskulut	2,0
Yhteensä	19:50 mk/jm

Santahaminan Konepajan koneella on ojitettu vasta muutamia kymmeniä hehtaareja, joten työsaavutus 90000 jm vuodessa on vain arvionti, joka perustuu koneen suureen kaivunopeuteen. Jos työsaavutus olisi sama kuin Pellonraivaus Oy:n ulkomaisilla koneilla eli 65000 jm, konekustannukset nousisivat 16 mk/jm. Kun muut kustannukset oletetaan samoiksi kuin Pellonraivaus Oy:ssä jossa palojankäivukoneita on käytetty jo usean vuoden ajan, saadaan kaivukustannuksiksi 28-29 mk ojanetriltä.

Kahden yhtiön avustuksella tehdystä kaivukustannuslaskelmista voidaan todeta, että Kaivukustannusten suuruus riippuu oleellisesti kunkin koneen työsaavutuksista. Jos työsaavutus vuodessa on 60-70000 jm, kaivukustannukset ovat n. 30 mk/jm,

ja jos se voidaan kohottaa 100000 jm:iin, saadaan kaivukustannuksiksi 20 mk/jm. Työsaavutuksen suuruuteen vaikuttavat monet tekijät, kuten sääsuhteet, koneen rikkoutumiset, työmaiden suuruus ja kivisyys, siirtomatkojen pituus jne. Jos koneen vuotuinen työsaika lyhenee jostain syystä viikolla, kaivukustannukset nousevat yhdellä markalla ojanetriä kohden. Santahaminan Konejan koneella työsaavutus riippuu myös ojasyvyydestä. Kun kaivusyvyys on 1,1 m tai pienempi, koneen työsaavutus nousee 40 %, ja kaivukustannukset ojanetriä kohden laskevat n. 5 mk:lla.  
~20%:lla.

#### Loppulausunto kaivupyöräkoneista.

Voitaneen sanoa, että edelläkuvatut salaojakaiukoneet tdyttävät ne vaatimukset, joita työn laadulle voidaan asettaa. Irtomann tippumista ojan pohjalle saataisiin vielä vähennettyksi sopivilla lisälaitteilla kaivupyörän edessä. Uusi kotimainen kone kaivaa haitoittaa myös kaltevassa mastossa, ja kivetkään eivät sitä säre. Kuitenkin kivien runas esintyminen ja maalaji rajoittavat senkin toiminte-alaa. Tämän takia kaivupyöräkoneiden käyttöä ei voida ajatella kaikilla pelloillamme.

Edelleen huomataan, ettei koneella kaivettu oja ole tullut paljonkaan käsinkaigettua halvennaksi. Viime vuosina ovat vain kone työn joutuisuus ja ihmistyövoiman puute tehneet konekaivun edulliseksi.

Kaivupyöräkoneen rakenne ja se työ, jota kone tekee, ovat jo sinänsä sellaisia, että koneelta voidaan odottaa lyhyttä kestoikää ja suuria korjauskustannuksia. Koneet vaativat aina

valmiin, täydellisen korjauspajan. Kestävyyttä voidaan kuitenkin kokemusten mukaan parantaa. Kun samalla lisättään koneiden kaivunopeutta ja työtehoa, saataneen kaivukustannukset niin pieniksi, että kaivupyöräkoneiden käyttö on kannattavaa siellä, missä se maatalojin puolesta on mahdollista.

### XIII Aashamar-aura.

#### 1. Rakenne ja toiminta.

Aashamar salojo-aurassa on kiinteä leikkuri ja koneen tukipyörän käyttämä maannostoelevaattori. Konetta vedetään traktorilla tai 2-4 hevosella.

Kai vaessaan aura kulkee vinoasennossa tukipyöridansä ja sikiöttivän eturyömin varassa. Näiden välissä sijoitettu leikkuri ottaa yhdellä ajokerralla ojan pohjasta 4-8 cm paksun maalaskun, jonka elevaattori vie yläpäähäänsä poistopellille. Tästä muu putosaa koneen sivulle noin 1 metrin etäisyydelle ojan reunasta.

Auren kehykseni on kaksi sideraudoilla yhdistettyä lattaterästä ja püiden sivulla asetetut teräslevyt. Kehyksen yläpuolelle on kiinnitetty puinen ohjaustanko kädensijoineen.

Leikkuri on tehty U-muotoiseksi jousiteräksestä. Alaosastaan se on tuettu teräslevyllä koneen kehyksen kärkeen ja ylhäältä molemmista heijristaan eturunkoon.

Valuteräksinen käyttöpyörä on varustettu piikkimäisin hamppain, jotka estävät pyörän luistamista ja käyttivät elevaatoria. Akseli on tuettu lattateräksillä koneen kehykseen. Pyörän takana on taiutettu rauta, joka puhdistaa hammasharjien välin.

Elevaattoriketju on koottu päästään suorakulmaisesti tai-vutetuista levyistä ja niitä yhdistävistä haitista. Maa nousee levyjen päällä, kun elevaattori liikkuu, ja haat toimivat ketjun nivelinä pyörien kohdalla. Maan varisenisen ehkäisemiseksi on elevaattorin alla ollut teräspeltti.

Valopisteiden korkeussäätö ajosilta ja maalastun vahvuuden

säiliörykki eturyömä muodostavat koneen eturungon. Eturunko on yhdistetty kolmiolevyllä kehykseen ja leikkurin haaroihin.

Kohetta käytettäessä tarvitaan traktorin tui hevosten ajajan lisäksi vielä mies ohjaamaan auras sivulta. Välttämättömiä lisilleitteitä ovat reunapuhdistaja-aura sekä tavallinen hevosaura, jolla ajetaan ensimmäinen vako.

Auran hinta 25.000 mk v. 1947.

Ojan leveys 18 cm

Pohjan poikkielikkuksen muoto on tasainen

Suurin kaivusyvyys 1,15 m 15-25 ajokerralla.

Koneen paino 120 kg + ajosillalle sijoitettu paino (20-50 kg).

## 2. Kokeita Aashamar-auralla.

Kokeissa pyrittiin mikäli mahdollista noudattamaan ruotsalaisia auran käytöetä annettuja ohjeita (Handledning i användning av täckdikesplogar, Jordbruks-tekniska Institutets meddelande nr. 209).

Ensimmäinen koe suoritettiin Jokioisten kartanonessa 2.8.50 kartanon omistamalla Aashamar-auralla. Kokeen suorituspaikaksi saatiani salsojitettyä nurmipelto, josta heinä oli juuri korjattu pois. Maata oli noin viikon kestään poudan johdosta poikkeuksellisen kuivaa. Leikkauksijuusmääräksi varten otetusta maantyyppistä laskettiin seuraavia kosteusmääriä:

0,35 m 18,1 %, 0,75 m 18,0 % ja 1,15 m 21,0 %.

Noin 25 cm paksun ruokamultakerroksen alla oli mitosavea. Vaikka alueella olevat avo-ojat oli ajettu umpeen, ne haittasi-vat huomattavasti kokeen suoritusta.

Kuivimman pintamaen ja nurmikerroksen poistamiseksi ajettiin aluksesta tavallisella hevosauralla kaksi noin 100 m:n pituista vakoja.

Aashamar-auralla kuivettiin kumpaakin ojan 7 kertaa ja päästään paikoin 45 cm:n syvyyteen. Ensimmäisellä ja vielä toisellakin kerralla aura toimi hyvin nostaan 4-6 cm vahvan maalastun, ojan sivulle. Koetta edelleen jatkettessa alkoi ojan pohjalle kerääntynyt irtomaata tuottaa haittaa tukkuttaen koseen yhdä useammin. Irtomaata poistettiin lapiolla ja nällä kohdin aura toimi jälleen tyydyttävästi. Koe päästettiin keskeytettiä, koska 7-10 cm vahvan irtomaakerroksen lepiciminen joka toisella ajokerralla olisi vaatinut jatkuvasti yhden miehen työntraktorin joutuessa tällöin odottamaan.

Seuraavia kokeita suoritettiin samalle auralle Maatalouskoneiden tutkimuslaitoksella 11-14.9. Tutkimuspuikkana oli aluksi laitoksen koepelto. Tämä oli lukuisien muokkausvälilinekoestusten jälkeen paikoin hyvin pehmeä. Kosteusprosentti oli noussut sateiden johdosta 26-28 %:iin 30 cm:n syvyydessä. Ajosillalla käytettiin nyt painona 35 kg:n valurautakappaleetta ja vetijänä erästä saksalaismallista traktoria. Auran leikkuria viilattiin ja tarkastettiin useita kertoja.

Huolinatta monista yrityksistä ei aurua saatu tällä toimimaan edes tyydyttävästi.

Kolmanneksei koepeloksi saattiin edellistä hiukan kuivempi ja kiinteämpi sänkipelto Malmi Kartanossa. Kosteus oli 25 cm syvyydessä 23 %. 25-30 cm vahvan ruokamultakerroksen alla oli aitosavea ja vähän myös hiesusavea.

UUSI OLOKUVA  
TULOKSET  
1958 LP.

Ruokamultakerroksen läpäisyn jälkeen kone toimi tässä paikoin erittäin hyvin ottaen 7-10 cm vahvan maalastun. Tukkeentumisia tuli tälläkin keskimäärin kerran 100 metrin pituisella matkalla. Ojan syvetessä oli terän puhdistaminen erittäin hankalaa. Noin 25-30 cm:n oli nyrkinkokoisia kiviä, jotka tukkesivat terän poikkeuksetta. Elevaattoriketju särkyi ajetessa traktorin suurimalla vaihteella. Sen korjaaminen todettiin helpoksi, kun varaosia oli saatavana. Irtomaata oli ojan pohjalle kertynyt 2-3 cm ja lisäksi elevaattorin pudottamia suuria kokkareita. Kun ojan syvyys oli 60-65 cm alkoivat traktorin pyörät painaa ojan reunoja sisilänpäin. Näillä kohdin aura tarttui kiinni ja tukkeutui.

Tutkimuslaitoksella ei ollut suurennettavalla pyöryvällillä varustettua traktoria. Kokeen päättyessä oli ojan kaivettu 12 kertaa ja päästy keskimäärin 55 cm syvyyteen.

### 3. Kokeissa suoritettuja havaintoja.

Aushanor-aura vaatii määrätyn maan kosteuden ja koossapysyvyyden. Kokeet osoittaisivat, että aitosavessa kosteuden on oltava 21-26 % ja maan pysyttävä koossa, kun sitä kädessä puristetaan pallokseen. Näillä edellytyksillä kone toimi hyvin nostaan yhtenäisen maalastun ojan sivulle.

Auran vaativaisuuteen on piäsasiassa syynä leikkurien muoto. Leikkurin U-poikkileikkaus on terän kohdalla edestä 1,5 cm:ä leveämpi kuin lopussa. Terän irroittama maalastu joutuu siten kulkemaan kapenevaa uomaa pitkin. Tämä aiheuttaa kitkan lisääntymistä terän seiniä vastaan. Jos kitkavoima on suurempi kuin maalastun kestämä työntö, maalastu murtuu tukkeuttaen

terän. Tukkeutumista ei tapahdu, jos maa kykenee muodostamaan kiinteän ja liukuvan leikkuruspinnan. Tällainen pinta syntyy juustomaisen sitkeässä savessa ja luultavasti myös turpeessa ja hiesussa.

Leikkurista päästyään maa nousee teräspeltiä pitkin elevaattorille. Ellei maa ole vaivaamisen jälkeen kooessapyyhyä, maalestu rikkoutuu jo leikkuriessa ja hajoaa siitä ulos tultueen kokkareiksi. Kokkareet jäivät teräspellille tai putosavat siivulle ja nousevat vain osaksi elevaattorin vietäväksi. Tällä tavoin leikkuri täytyy vähitellen ajettua murenevassa ja pehmeässä maassa. Teräspellissä on lisäksi jyrkkä mutka ja nittipätkä. Elevaattorista puuttuvat poikittaiset harjat, jotka estäisivät kokkareiden luisumista. Ojan pohjalle pudonnut irtonaa aiheuttaa seuraavalla kerrulla ajettua käyttöpyörän luisunisen.

Koneella ei yleensä voi ajaa kiviseen maaseen. Jos kivet ovat nyrkinkokoisia tai pienempiä, ne aiheuttavat kuitenkin vain tukkeumisia ja terän tylsymistä.

Jos avo-ojat kulkevat poikkisuuntaan, ei koneella voida ajaa, vaikka ojat täytettäisiinkin. Loivien kaiteiden ajaminen on mahdollista.

Auran kääntäminen ojan päässä on hankala ja nikaaviehyä varsinakin, jos ajosillalle on sijoitettu paino.

Auran tekemässä ojasse on julkityön määritellä jonkin verran suurempi kuin kauhapyöräkaivajilla. Ojan leveys on sopiva (18 1/4 cm). Sen sijaan pohjan poikkileikkaus muodostuu tasaiseksi.

Koneessa käytetyt reakaaineet ovat hyviä ja eniten kuluvat osat, leikkuri, elevaattoriketju, ovat helposti korjattavia, jos oja saadaan korsetyössä täyssyöksesi.

vissa.

4. Kustannuslaskentaa.

Koneen päävittäistä työsaavutusta ei valitettavasti saatu kokeissa esille. Jonkinlaisen käsityksen saamiseksi työsaavutuksesta ja kaivukustannuksista voitaneen kuitenkin suorittaa likimääräinen arvointi. Koneen oletetaan työskentelevän edellä kuvatuissa rajoitetuissa olosuhteissa.

Kone ajaa 100 metrin pituista ojaan 25 kertaa riippuen matkalla 2 min. yhteensä 50 min. Käynnöksistä, tukkeutumista ym.:sta aiheutuva hukka-aika 75 % tuotannollisesta työajasta. Saadaan

100 m = 70 min.

540 m = 8 tuntia.

Keskimääräiseksi työsaavutukseksi voidaan olettaa 300-400 metriä päivässä.

Auran hinta	40.000 mk
Lisälaitteet	3.000 "
Korko	6,5 %
Kuoleetusaika	6 vuotta
Arvo kuolelusajan jälkeen	5.000 mk
Huolto, korjaukset ym.	4.000 "
Käyttöaika vuodessa	15 päivää
Työsaavutus päivässä	300-400 m

Konekustannukset vuodessa:

Kuoleetus	5.400 mk
Korko	2.000 "
Huolto	4.000 "
Yhteensä	12.000 mk

Konekustannukset päivässä	800 mk
2 michen palkka	1.500 "
1 traktori 500 mk/t	4.000 "
Muita kustannuksia	1.000 "
<u>Koko</u>	<u>3.300 mk / 300-400/m² =</u>

Kuivukustannukset **18-24** mk/m + julkityö.

#### 5. Muutosehdotuksia Aashamar-auraan.

Suunniteltaessa auraaan parannuksia on sen vaativaisuutta jo kisittelyn hankaluutta koettava mahdollisuksien mukaan poistaan ja samalla saada säälymään koneen suuret edut, halpuus ja rakenteen yksinkertaisuus.

Kuten edellä selostettiin on syy auraaan tukkeutumiseen useimmiten leikkurin muodossa. Moottorikäyttöissä kauhupyöräkoneisiin sisäänpäin suppenevia leikkureita ja käytetään myös kauhoja, mutta niissä on erityinen kauhanpuhdistaja. Kosteassa savessa ja turpeessa maa irtoaa kauhoista vusta kauhanpuhdistajan pudottamana kaivupyörän ylimäissä asennossa. Sen sijaan Aashamar-aurassa täytyy maalastun jatkuvasti kulkea leikkurista elevaattorille. Jotta leikkurista tulisi mahdollisimman luistavasuunniteltiin seuraavia mautoksia:

Leikkurin pystysuorat laidat tehdään yhdensuuntaisiksi, pohja ja teräspelti tasaisesti elevaattorille nousevaksi ja pultit upkokantaisiksi.

Leikkuriin kiinnitetään pyöreästi alaspin kiilumainen kuppale. Tästä saadaan seuraavia etuja:

Ojien pohjan poikkileikkeus muodostuu pyöreäksi.

Oljenkerret yms. eivät jää kiilanaiseen klierkeen

Auraa tulee "paremmi ottavaksi"

Vetovaatus pienenee.

Jotta auralla voitaisiin kaivaa myös murennevassa maassa, siirretään elevaattorin alapyörä läheeksi leikkuria ja teräspeltiin laitetaan reunat. Elevaattoriketjun levyihin hitsataan n. 1 cm korkeat poikittaiset harjat.

Auran käsittelyn helpottamiseksi suunniteltiin taakse ojan syvyyden mukaan säädettyvät tukipyörät. Jotta käänntäminen ojan päässä olisi nopeaa ja helppoa, voidaan auran nostamisessa käyttää tutkimuslaitoksella tehtyjä traktorin hydrauliseen nostoleitteesseen liitettyvää nostovartta. Ajosillalla ei tarvita misenkään painoa jos vetopisteen suhteen tehdään korkeamaksi.

Reunapuhdistaja-aura voidaan ruotsalaisen ohjeen mukaisesti liittää traktorin ja auran väliin.

Kivisessä maassa voidaan vетокетju varustaa jousilla.

Jos vetäjänä käytetään traktoria täytyy sen pyörivällin olla vähintään 1,80 m.

Loppulause.

Edellä on todettu, että moottorikäyttöiset kaivupyyöräkoneet ovat edullisia, jos koneiden kaivunopeutta ja kestevyyttä saadaan lisättyksi. Tällaiset suuret miljoonakoneet eivät kuitenkaan koskaan tule sellaisiksi, että yksityiset maanviljelijät voisivat niitä ostaa. Jos koneet ostetaan yhteisesti tai valtion avustuksella tuottaisi niiden käyttäminen varmaan hankaluksia.

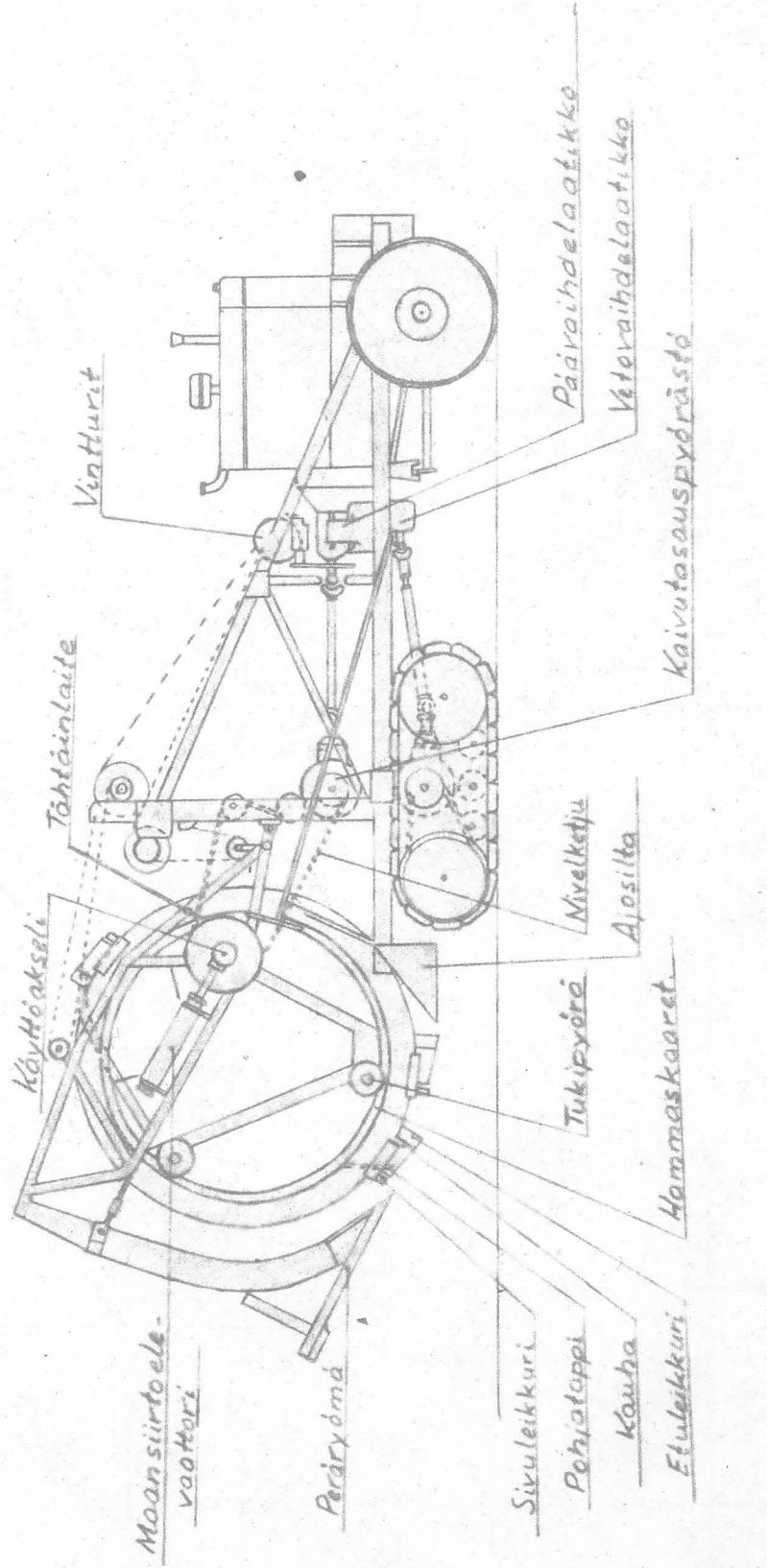
Ashumar-auro olisi hintansa ja yksinkertaisuutensa puolesta varsin sopiva joka miehen salaojakaiuvukoneeksi. Mutta tämä aurua ei voida ~~ellenkaan~~ <sup>aina</sup> käyttää, ellei sitä kehitetä edelleen.

Tänä vuonna on mahan tuotettu kaksi kappaletta traktoriin liitettyä salaojakaiuvukonetta. Näissä koneissa on ketjukauha, joka saa voimansa suoraan traktorista. Kaiukoneisto liikkuu hydraulisen nosturin varassa. Koneiden kruhat eivät todennäköisesti soveltu suomalaiseen maaperään, ja kaiukoneisto on yhtä helposti rikkoutuva kuin kaivupyyöräkoneissakin. Kaiukoneiston liittäminen suoraan traktoriin lienee kuitenkin paras ratkaisu. Kun maanviljelijä suunnittelee salaojittamista on hänellä useimmiten traktori jo ennestään tai ainakin hän voi saada sen lainaksi. Käyttökoneiston kustannukset siirtyvät sitten osittain ja näennäisesti kokonaan muille maataloustöille. Vaihdelaatikkoinen tulee tällainenkin kone kalliiksi (Ferguson-traktoriin liitettyvä kone: 800.000 mk), mutta työteho saadaan likimain yhtä suureksi kuin kaivupyyöräkoneilla.

Kolmantena mahdollisuutena voitaisiin ehkä pitää avo-ojen

entistä suurempaa hyväksikäytöä. Joka miehen salaojankaiuvukone olisi silloin avo-oja-auran tapainen.

Vielä voidaan havaita, että salaojankaiuvukoneen suunnitelu helpottuu, jos suurin kaivusyvyys voidaan vähentää 1,0-1,1 metriksi. Niinpä sekä Ferguson-traktorin liittettävällä koneella että Aashamar-auralla päästään tähän syvyyteen, mutta ei juuri syvennäksi. Kapean ojan syventäminen käsiityönä on vaikeata.



Buckeye malli: 301

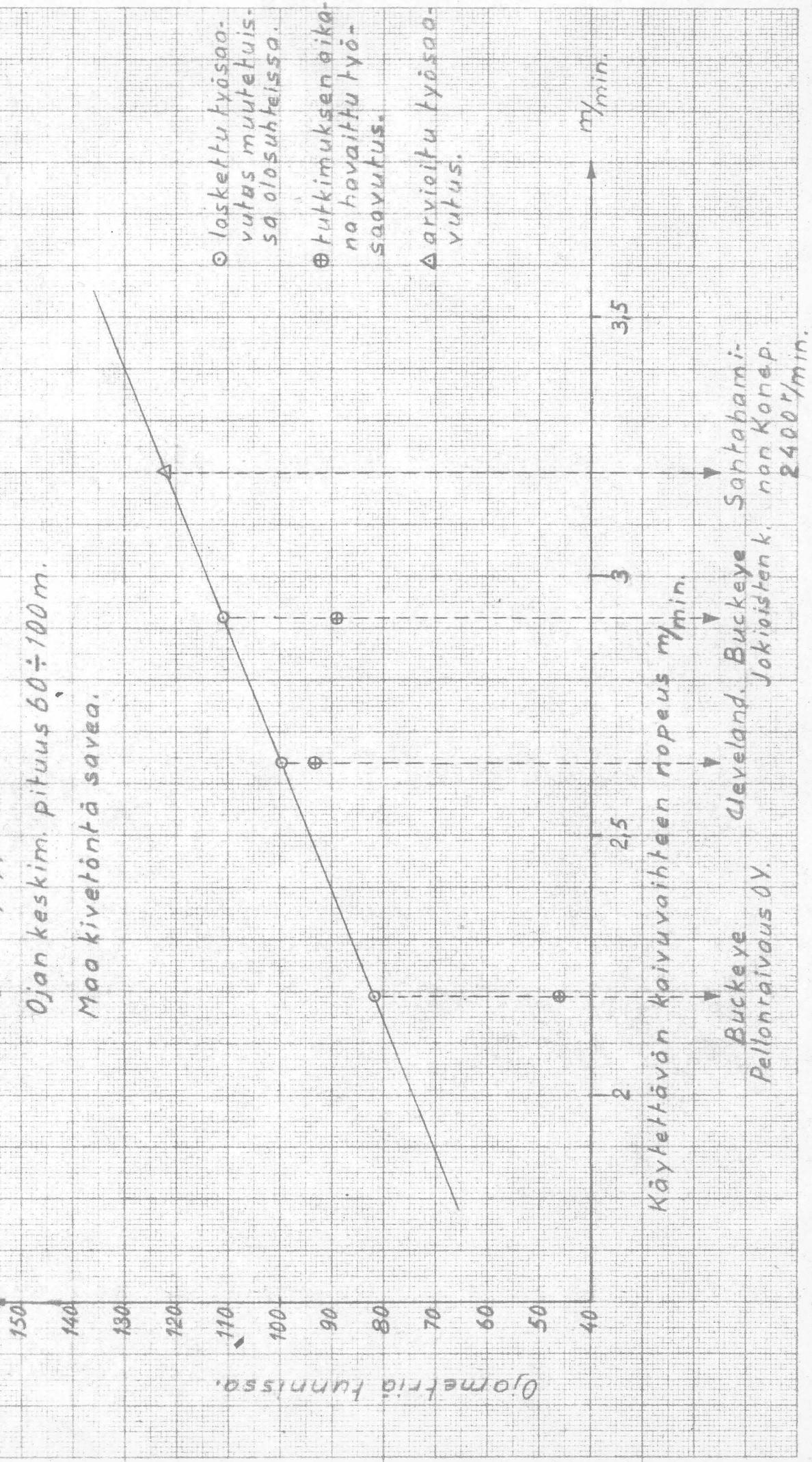
Duurers  
m/h

### Salaajan kaiutoniden työsaavutus tunnissa muutetuissa olosuhteissa.

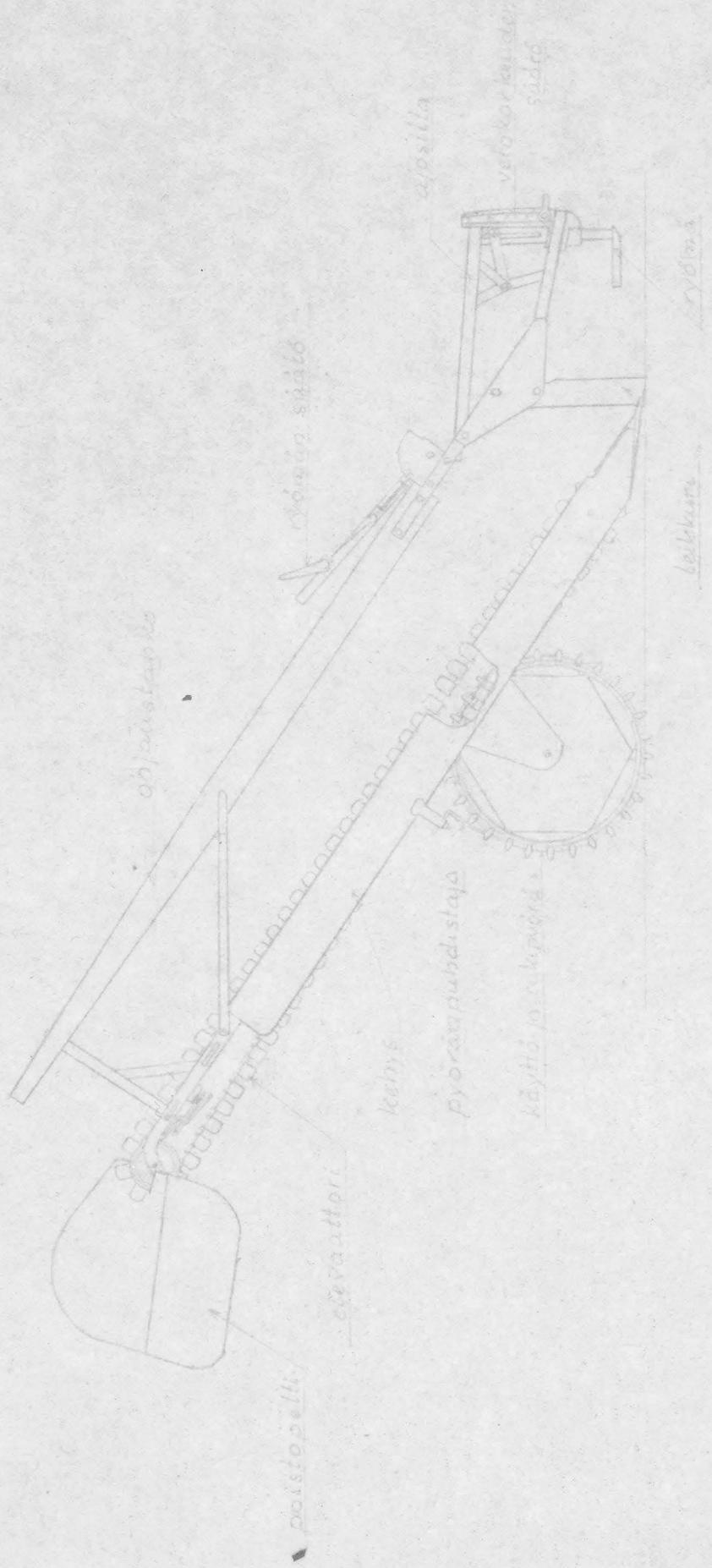
Ojan syvyys  $110 \div 135$  m.

Ojan keskim. pituus  $60 \div 100$  m.

Maa kivellontä savea.

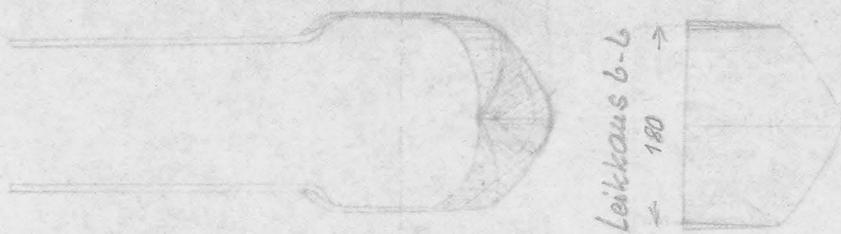


↓  
Buckeye. Sankahamina. Jokioinen k. non Kong. 2400 r/min.  
Pellonraivaus Y. Cleveland. Buckeye. Sankahamina. Jokioinen k. non Kong. 2400 r/min.



Aashanar-salojanira

Pyörilevitön ympyräkai, sade 10cm

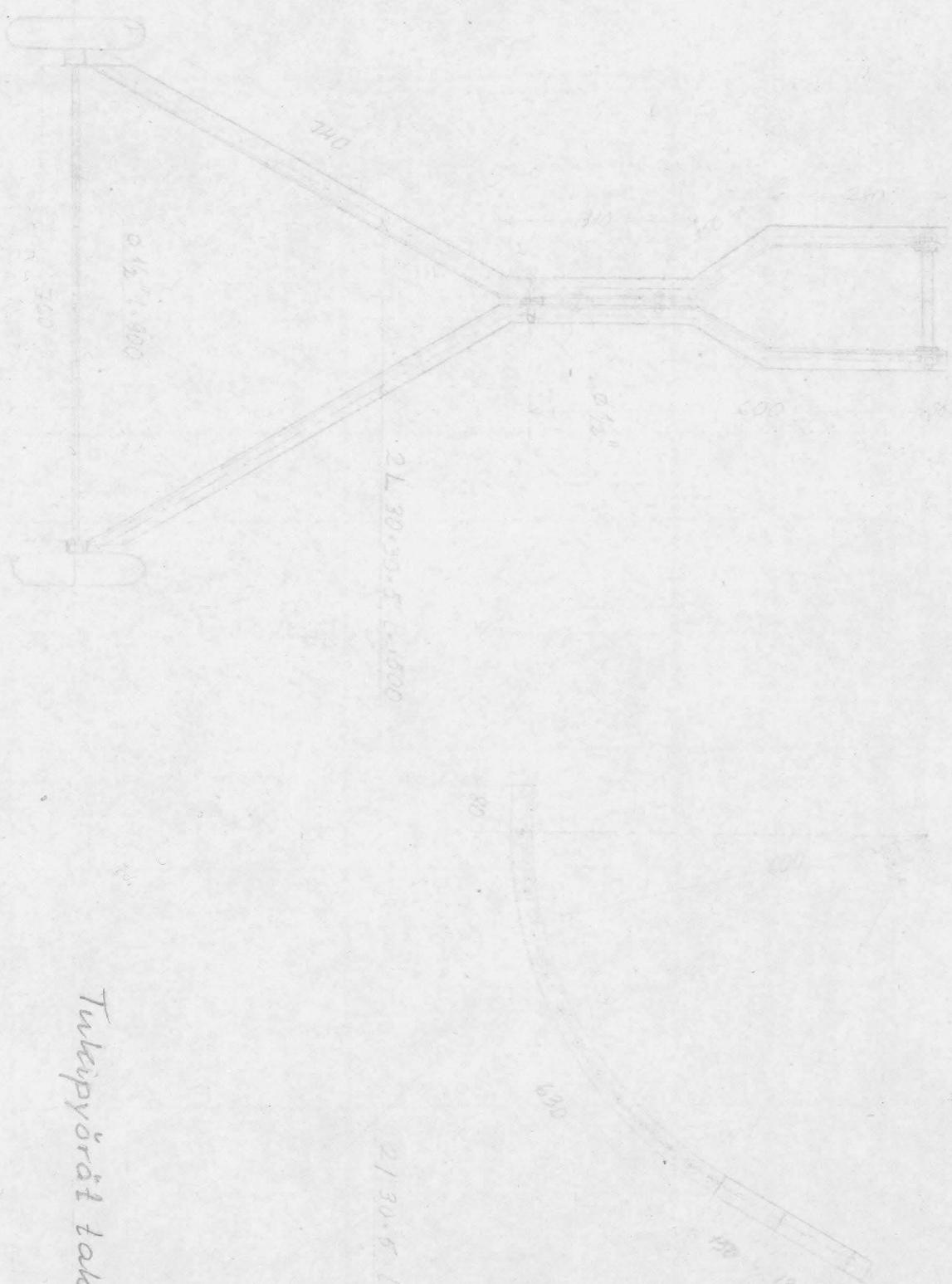


Aachamari-auran leikkuri



Leikkauks. a-a  
163





Tuleipyörät takakaarinaan

1:10

2. osa 18.20  
T

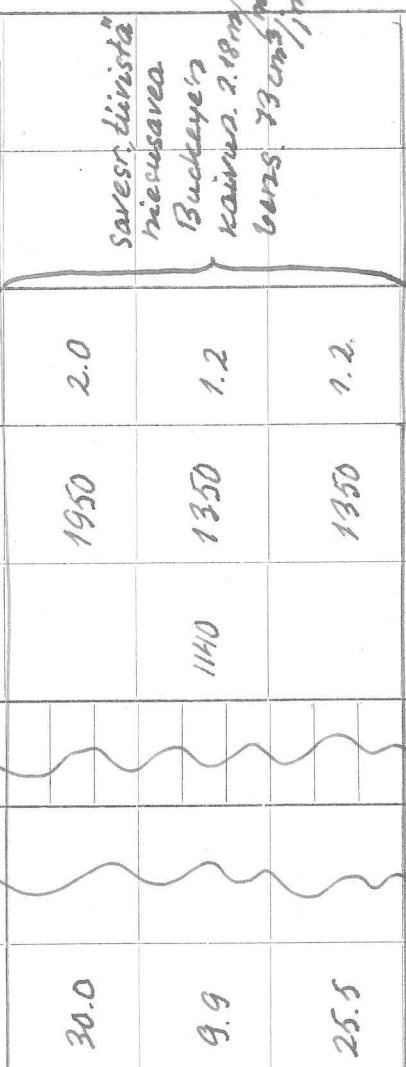
V.L.R. Rötätekniikan laitos

Maanäytteiden tutkimustulokset

libri.

228 17 1950 bijgewerkt

N:o	Maamäyte Ottamispaikesta	Syytys m	Painuma mm	Vesipitois- suuden määriä- mieney-		Taraa
				I <sub>3</sub>	Kantio keski- arvo	
10a	Nurmijärvi, Mänts. Kart.	0.35	100g 30°	muita vai-		
	Ojasto 23. o/a 18.20		1.0	vaikeassa		
		0.70	100g 30°			
		"	1.8			
		"	100g 30°			
		"	1.20			
		"	bainu-			
		"	SPR. 1.20			
10b						2.5
10c						3.0



Lummi, Mänts. kart.	0.35	100g 30°	<i>murexi</i>
Väistö 23, Kesk. a. 20	"	1.0 100g 30°	<i>vai-</i> <i>valressa</i>
"	0.70	"	2.0
"	"	"	1.8
"	"	"	100g 30°
"	"	"	1.15
"	"	"	<i>kaino-</i> <i>syne 1.10</i>

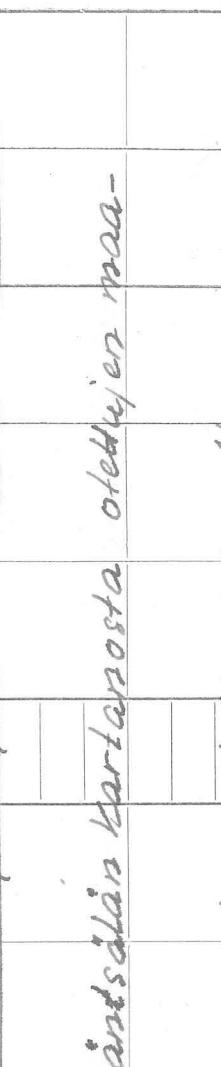
Tanukko & Nunneeta, M.

Räyfield's tutkimustulokset

$t_0 = \text{Kartibspairinne vairaahtuu}$   
 $T_3 = \text{vairaahtuu}$

Léjineus current

Cost share %	Frequency	Welle
18.4	1950	Léjineus current
14.5	1950	Léjineus current
25.7	1950	Léjineus current
30.0	1350	Welle
9.9	1350	Welle
25.5	1950	Welle



Tawakko & Munroëta, M.  
Mayfield's *tuttingtoniobolia*  
T.

$t_0 = \text{Kartippainen vairaa}$   
 $t_3 = \text{vaihtoehto}$

Tutkija

Maanäytteiden tutkimustulokset

Geotekninen jausto

Maanäyte	Ottamispalikka	Syvyys m	Painuma mm				Kartio keski-arvo	Kartio keski-arvo	Vesipitoisuuden määriäminen	Lujisilmut			
			I <sub>a</sub>	I <sub>0</sub>	F	H <sub>0</sub>				H <sub>s</sub>	Lug. R <sub>f</sub> (%)		
12a	Tokioister kart. ojasto 24.0 ja 16.10	0.35	100 <sup>o</sup> 30 <sup>o</sup>	0.8 rai- vai-	24.5	—	—	—	72.3	—	—	auto seura	
12b	— " —	0.75	100 <sup>o</sup> 30 <sup>o</sup>	—	13.7	—	—	—	1.8	—	—	Buckley ja L704 rainbow 2.9 m/min, kesäkuöhyys 44 cm 31.70 siirtoveteen	
12c	— " —	1.15	100 <sup>o</sup> 30 <sup>o</sup>	—	21.0	—	—	—	1.5	—	—		
13a	Tokioist. kart. ojasto 24.0 ja 60 <sup>o</sup>	0.35	100 <sup>o</sup> 30 <sup>o</sup>	0.6 rai- vai-	18.1	5000	—	—	2.8	—	—		
13b	— " —	0.75	100 <sup>o</sup> 30 <sup>o</sup>	—	18.1	2300	—	—	2.0	—	—		
13c	— " —	1.18	100 <sup>o</sup> 30 <sup>o</sup>	1.9	13.6	1200	—	—	1.1	—	—		
		— " —	—	2.1								Tarkastus 8. Tokioister kartassa oleviyes maaant. Heijastetut kinustekosia.	

Tutkija

## V.R. Ratateknillinen toimisto

## Geoteknillinen jaosto Maanäytteiden tutkimustulokset

N:o	Maanäyte Ottamispalikka	20.7.1959				Lajuuskerut laatikko							
		Syytys m	I <sub>3</sub>	Painuma mm Kartio keski- arvo	I <sub>0</sub>	Kartio keski- arvo	Vesipitoi- suden määrää- minen	Taara	H <sub>0</sub>	H <sub>3</sub>	tty.kg/cm <sup>2</sup>		
7a	Amiran kart. ojasto 256, oja 1122	0.40		30° 100g			10.0		—	3800	2.3		
	" "	0.45		0.8 30° 100g		2.0	18.4		557	1655	1.1		
7b	" "												
7c	" "	1.10		30° 100g		3.6	22.4		76	365	0.6		
	" "												
8a	Amiran kart. ojasto 256, oja 1640	0.50		30° 100g			15.2		379	523	0.7		
	" "	1.00		30° 100g				51.0		132	350	0.6	
8b	" "												
9a	Amiran kart. ojasto 256, oja 1540	0.70						17.5		162	563	0.8	
	" "	1.00							16.3		136	299	0.5
9b	" "												

Amiran kart. Salata otettiin maanlyöhykiden tutkimustuloksista.

Tutkimustuloksia.

Tutkija

V.R. Rateknillinen toimisto

Geoteknillinen jaosto Maanäytteiden tutkimustulokset

N.W. Vespiotilanus

N:o	Maanäyte	Ottamispalikka	Syysm m	Paimuna mm			Kartio keski- arvo	Kartio keski- arvo	H <sub>0</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	k	N:o
				I <sub>3</sub>	I <sub>0</sub>	I <sub>2</sub>							
4a	Murros sile, leutoile 0.35	Duntarba, kolk-a 143	609 60°	0.8	1.0	0.9	609 60°	609 60°	26.7	2.2	2.2	2	8/7 1950
4b	" "	" "	609 60°	0.9	1.0	0.9	609 60°	609 60°	44.5	0.8	1.2	2	multava aitossari.
4c	" "	" "	609 60°	1.10	1.10	609 60°	609 60°	609 60°	30.3	1.8	2.2	2	Sandahammar lönnedjens kons.
5a	Murros sile, leutoile 0.40	Duntarba, g/a 1345	609 60°	0.8	1.0	0.9	609 60°	609 60°	25.4	2.2	2.2	2	multava aitossari.
5b	" "	" "	609 60°	0.75	1.0	0.9	609 60°	609 60°	26.4	1.2	1.6	2	Sandahammar lönnedjens kons;
5c	" "	" "	609 60°	1.10	1.10	609 60°	609 60°	609 60°	29.3	5.6	5.6	2	Karin vrt. 2.20 m/mis
													roobervits kierross. 1430 min/ ber. 115 cm <sup>3</sup> /m
													Taulukko 10. Mattoni tilalta, Gustafssla dettuer en macayylle - olettu luhtimustekeljia.
													I <sub>0</sub> = kartio keskiarvoa vakiina.

*Abelmoschus esculentus* Macbride.

ta, Sénégal

Tanukko 10. Marron tilak

1

ders bestimmt werden.

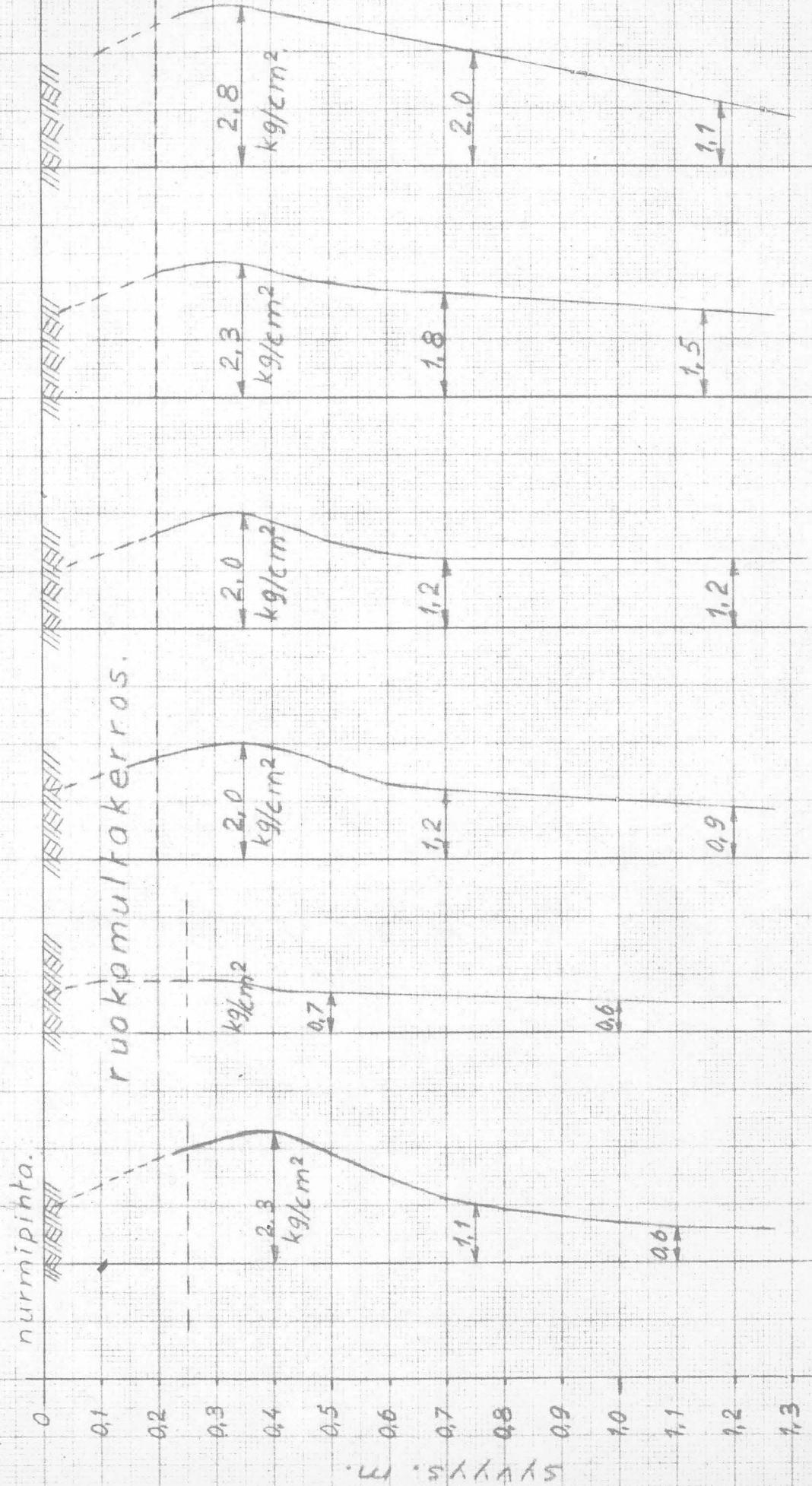
2

1

$I_3$  = Kartopiumma röntgenaffirmata.  
 $I_2$  = Olfactory Kardioparamia testicularis.

Tutkija

Piirros 3. Saven leikkauksijulkaisia.



Maanäyte N:o 7  
oittasavi. 20/7

8. 10. 11. 12.  
oittosavvi. hiesusavvi. oittosavvi.  
28/7 28/7 28/7

13  
oittosavvi. oittosavvi.  
28/7 28/7