

Pioneeritoimintamme koneellistamis- mahdollisuuksien tarkastelua

Kirjoittanut yleisesikuntamajuri V Tiainen

I YLEISTÄ

A. PIONEERITOIMINTAAN SISÄLTYVISTÄ TOISTA

Pioneeritoiminnan ala: linnoittaminen, sulutustoiminta, ylimeno-
toiminta, tietyöt ja selustan rakennustoiminta sekä näiden suori-
tukselle välttämätön pioneerihuolto, sisältää sangen erilaatuisia
taistelu- ja työsuorituksia. On kuitenkin todettava, että näiden
otsikoiden alta löytyy huomattavan paljon eräitä perustyölajeja,
jotka siviilielämänkin rakennustöissä ovat yleisiä. Tämä antaakin
mahdollisuuksia koneellistamisen tarkasteluun, vaikka puolustus-
voimilla ei ole ollut paljonkaan tilaisuutta koneellistamiskokeilu-
jen suorittamiseen. Tarkastelu jää tietenkin melko teoreettiseksi,
ja kenttäolosuhteiden siviilityömaihin verraten suurempi vaikeus-
aste vain arvioitavaksi.

Suurinta työmäärää edustavat pioneeritoiminnassa ilmeisesti eri-
laiset maatyöt ja niissä maan kaivaminen sekä pinnan raivaus ja
tasaus. Maatöihin liittyy myös läheisesti kivien louhinta. Toi-
seksi suurimpana ryhmänä esiintyvät puutyöt, jotka ovat luonteel-
taan pääasiassa metsä- ja kirvesmiehen töitä. Kolmantena ryh-
mänä edustavat kuljetukset melko suurta työmäärää. Tarkastelu
ei pyrikään olemaan täydellinen, ja pioneeritoiminnan laajan alan

huomioon ottaen siihen ei näissä puitteissa olisi mahdollisuutta-
kaan. Kantalinnoittaminen betonitöineen, sillanrakennus, huoneen-
rakennus, tulvitukset, auraukset ja monet muut erikoisalajat jäävät
käsittelyn ulkopuolelle.

Tarkoituksena on valottaa kirjoittajan käytettävänä olevien tie-
tojen perusteella suurten massatöiden koneellistamismahdollisuuk-
sia.

B. KONEELLISTAMISEN KEHITYKSESTÄ

Pohjimmaisena syynä koneellistamiseen lienee nähtävä pyrkimys
vapauttaa ihminen raskaasta ruumiillisesta työstä. Miten pitkälle
tässä pyrkimyksessä kunkin kansan osalta päästään, riippuu pää-
asiassa taloudellisista mahdollisuuksista. Konekannan luominen
ja ylläpitäminen edellyttää kehittynyttä metalliteollisuutta ja sel-
laisia palkkasuhteita, että koneellistaminen kannattaa. Meidän
maassamme on maansiirto- ja metsätöiden koneellistaminen voi-
makkaimmin tapahtunut vasta toisen maailmansodan jälkeisenä
aikana. Ennen sitä ei konepajateollisuutemme ollut riittävän tuo-
tantokykyinen. Ihmistyövoima oli suhteellisen halpaa. Maape-
räämme pidettiin konetyöhön sopimattomana. Metsätöitä varten
oli olemassa isältä pojalle periytyvän taidon omaava metsätyö-
mieskunta.

Sodat muuttivat tilanteen olennaisesti. Työpalkkojen nousu pa-
kotti etsimään keinoja halvempaan työntekoon. Maahan saatiin
koneita, jotka osoittautuivat käyttökelpoisiksi. Konepajateollisuu-
temme kehittyi sotakorvausten takia valtavasti, ja se loi edelly-
tykset koneiden kotimaiseenkin valmistamiseen. Metsätyönteki-
jöstä vain osa palasi metsiin. Täälläkin oli pakko entistä enem-
män turvautua koneisiin.

Tällä tavoin on maahan muodostunut konekanta, joka edustaa
huomioon otettavaa työkapasiteettia ja jonka käyttö pioneeri-
toiminnassa aina ilmenevän työkriisin — suoritettavien töiden
paljouden ja suorittajien vähälukuisuuden välisen epäsuhteen —
tasoittamiseen ansaitsee tarkastelun.

C. ERIKOISKONEIDEN RAKENTAMINEN

Sen lisäksi, että siviilikonekanta sopii tiettyjen pioneeritoiminnan töiden suorittamiseen sellaisenaan, on olemassa myös erikoiskoneiden tarvetta. Niinpä pikalinnoittamiseen vaadittaisiin konetta, joka pystyy nopeasti kaivamaan poteroita ja työskentelemään jopa vihollistulesakin. Miinoittamisen nopeuttamiseksi olisi koneellistaminen tarpeen, ja tällaisia koneita on suurvalloissa rakennettukin. Miinanraivauskin vaatisi erikoiskoneita, joiden varmaa toimintaperiaatetta ei tekniikka vielä liene pystynyt luomaan.

Erikoiskoneiden rakentamiseen ei puolustusvoimillamme ole ollut taloudellisia mahdollisuuksia. Vaikka tällaiset mahdollisuudet luotaisiinkin, tarvittavat koneet eivät kuitenkaan ole käden käänteessä käytettävissä. Suurehkon koneen konstruointiin tarvitaan aikaa esim 10—12 kuukautta, prototyypin valmistaminen kestää ehkä 6—12 kuukautta, kenttäkokeet 3—6 kuukautta, konstruktion tarkistaminen pari kuukautta, sarjatuotannon valmistelut vievät aikansa, joten ensimmäisen sarjan ensimmäiset koneet olisivat käytettävissä 2—3 vuoden kuluttua tilauksen antamisesta. Koneiden suunnittelukin vaatii huomattavia kustannuksia, eikä mikään konepaja ryhdy sellaiseen ilman riittävän suurta tilausta. Kun erikoiskoneiden hankintamahdollisuuksia ei ole näköpiirissä, on tarkastelu rajoitettava pelkästään olemassa oleviin koneisiin.

II MAATYÖT

A. MAANKAIVU- JA SIIRTOTYÖT SEKA PINNAN RAIVAUS JA TASAUS

1. Esiintyvät työt ja niihin sopivat koneet

Työn yleinen kulku on summittain jaoteltuna seuraava:

- siirrettävän massan irrotus, jota edeltää joskus pintakerroksen tai kasvillisuuden poisto ja pinnan rikkomineen,
- massan nostaminen sivulle tai siirtovälineeseen,
- kuljetus määräpaikkaan,
- kuorman kaato ja sen jälkeen erillisenä levitystyöt, tasoitus, jyräys jne.

Näiden töiden pääasiallinen esiintyminen pioneeritoiminnassa ilmenee taulukosta 1.

Taulukko 1. Pioneeritoiminnan kaivu-, siirto- ja raivaustyöt

Työ	Linnoittaminen	Tietyöt	Selustan rakennustoiminta
Pinnan raivaus ja pienehköt leikkaukset	Pinnan raivaus saattaa tulla kyseeseen kaivukoneella työskentelyä varten	Mootoriajoneuvo-uran raivaus. Tien rakentaminen. Tien liikennekyvyn parantaminen (sivutuspaiikat, väistötiet, suojaistokkeet)	Lentokenttien rakentaminen
Kaivu- ja massojen siirto lyhyellä matkalla	Taisteluhaudat, asepesäkkeet, korsukuopat, este-kaivannot	Leikkaukset ja pengerrykset, ojitus, massojen irrottaminen ja kuormaus tien ja siltojen rakentamisessa	Selustan laitosten suojarakenteet
Levitys ja tasoitus	Viimeistelytyöt kuten taisteluhaudoista kaivetun maan levittäminen ja korsukuoppien täyttäminen	Tien rakentamisessa kantavan ja kulutuskerroksen massojen osalta	Lentokenttien rakentaminen

Töiden suoritukseen sopivat koneet esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Pioneeritoiminnan kaivu-, siirto- ja raivaustöihin sopivat koneet

Työ	Kone	Sopivuus
Pinnan raivaus ja pienehköt leikkaukset	Puskutraktori Traktorivetoinen kaavin Moottoroitu kaavinvaunu	* * * * * * * * *
Kaivu ja massojen siirto lyhyellä matkalla	Kaivukone Puskutraktori	* * * * *
Levitys ja tasoitus	Puskutraktori Tiehöylä Kaavinvaunu	* * * * * * * *

* * * erittäin sopiva

* * voidaan menestyksellisesti käyttää

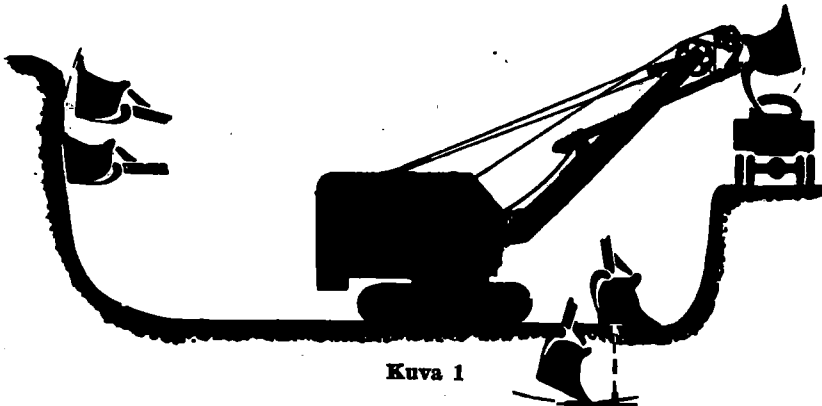
2. Kaivukoneiden käytöstä

Kaivukoneesta puhuttaessa tarkoitetaan tässä sen telaketjuilla liikkuvaa mallia, koska se on sopivin nimenomaan pioneeritoiminnan vaatimiin töihin. Koneen paino on 10—20 tn. Liikkumistapansa mukaan se soveltuu vaikeakulkaiseen ja pehmeäänkin maastoon. Pintapaine telaketjun cm^2 :ä kohti on pieni (0,5—0,9 kg/cm^2). Koneen etenemisnopeus on suhteellisen pieni 3—4 km/t , joten pitkäköjä siirtoja varten tarvitaan välttämättä kuljetusvaunu.

Kaivukoneen kauhan tilavuus määräytyy koneen koon mukaan. Telaketjuilla liikkuvissa koneissa se saattaa olla 0,25:stä useihin kuutiometreihin asti. Sopivin kauhan koko pioneeritoiminnan alalla yleensä pieniin liikuteltaviin massamääriin nähden on 0,5—0,9 m^3 :n kauha.

Kaivukone voi käyttää useita erilaisia kaivutapoja, ja koneisiin voidaan sitä varten vaihtaa kaivuvälineitä. Tavallisimmat työskentelytavat ovat seuraavat:

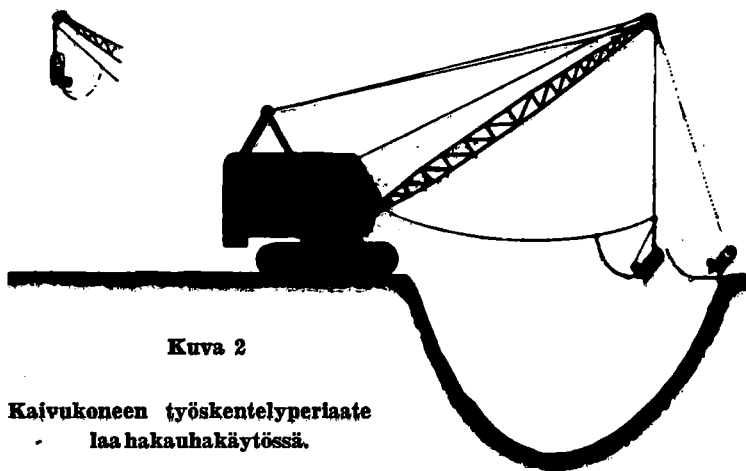
Pistokauhakaivu on koneen tehokkain kaivutapa. Kone työskentelee kaivamassaan kuopassa, ja kauha täytetään työnöllä koneesta ulospäin (kuva 1).



Kuva 1

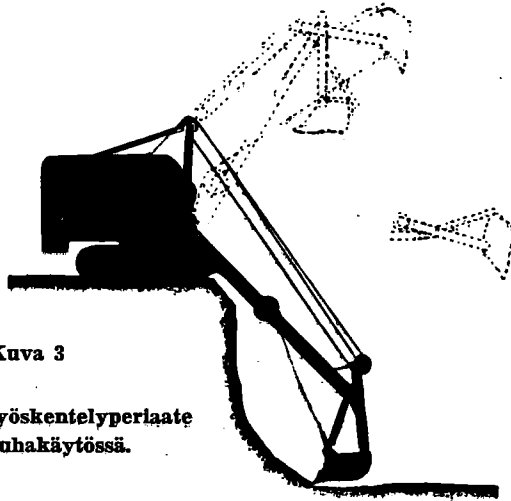
Kaivukoneen työskentelyperiaate pistokauhakäytössä.

Veto- eli laahakauhakaivu on hyvin yleinen työskentelytapa pehmeitten maitten käsittelyssä. Kaivutavalle on ominaisvarusteina pitkä ristikkorakenteinen puomi ja köysillä hallittu kauha. Työn tehokkuus on pienempi kuin pistokauhakaivussa, erään meillä suoritetun kokeilun perusteella vain n 55 % siitä (kuva 2).



Koura- eli kohmarikauhat kuuluvat pääasiassa varastoalueilla ja ruoppaustehtävissä käytettäviin.

Kuokkakauhakaivu on hyvin voimakas työskentelytapa. Sitä käytetään viemäreiden, ojien ja peruskuoppien kaivussa. Tämä kaivutapa sopii useimpiin pioneeritoiminnankin alalla esiintyviin tehtäviin parhaiten. Kone työskentelee tukitasonsa alapuolelle, ja kauha täytetään vedolla koneeseen päin. Työsaavutukset vastan-
nevat pistokauhakaivua (kuva 3).



Kuva 3

**Kaivukoneen työskentelyperiaate
kuokkakauhakäytössä.**

Edellä on esitetty tyypillisimmät kauhamallit. Erikoistehtäviä varten on lisäksi konstruoitu toistasataa erilaista kauhaa. Hyvin yleisesti käytetään kaivukonetta nosturina. Junttaustelineet ja -järkäleet kuuluvat vakiovarusteisiin, joten käyttö mm sillanrakennukseen on mahdollista.

Kaivukoneen tehosta on vaikea antaa arvoja, koska se on riippuvainen hyvin monesta tekijästä, kuten maaluokasta, kauhan suuruudesta, kaivumenetelmästä, koneenkäyttäjän taitavuudesta, säätilasta, kuljetusvälineistöstä jne. Ns teoreettinen teho, joka yleensä esitetään koneiden mainoslehtisissä, on niin korkea ja ihanteellisissa olosuhteissa määrätty, että sitä on vaikea saavuttaa lyhytaikaisessakaan työssä.

Taulukossa 3 on esitetty pistokauhan teoreettinen teho.

Taulukko 3 Pistokauhan teoreettinen teho irto-m³/t

Kauhan koko m ³				Maalaji
0,30	0,57	0,76	0,95	
54	105	135	160	Turve, hiekka, sora Hiekkansekaiset savimaat Kova savi, savensekaiset sora- maat Kivilajit, iskostuneet pohjamo- reenit
38	84	110	135	
19	54	73	92	
11	38	57	73	
Teho m ³ /t				

Tehoon vaikuttaa lisäksi kiertokulma, ts se käännös, jonka koneen yläosa joutuu tekemään tyhjentääkseen kauhan. Tämän kulman pienentäminen esim 180°:sta 45°:seen antaa käytännössä n 15—20 %:n tehonlisäyksen.

Toinen tehoon vaikuttava seikka on työrinnan korkeus, joka on riippuvainen koneen koosta, kaivutavasta ja kaivettavasta maalajista. Ne syvyydet, joihin pioneeritoiminnan töissä tarvitaan kaivavaa, ovat yleensä edullisia. Jos niistä jossain työssä joudutaan poikkeamaan, on työrinnan korkeuden vaikutus tehoon samaa luokkaa kuin kiertokulman vaikutus.

Huomattavimman käytännössä tehoon vaikuttavan seikan aiheuttavat erilaiset työn keskeytykset, ts se ”kitka”, joka kentällä esiintyy. Erään tutkimuksen mukaan, joka koski 16 koneen kahden vuoden aikana tietömailla suorittamaa pistokaivutyötä, jakaantui koneen ajankäyttö seuraavaksi:

Tehokas työaika	37	%
Yli 15 min:n työnkeskeytykset		
— leikkauksen avaaminen, paikan korjaukset ja siirrot, kivien ja kantojen poistot	4	%
— koneen korjaukset	10	%
— säästä johtuvat	28	%
Alle 15 min:n työnkeskeytykset		
— autojen odotus	7	%
— autojen asetus	1,7	%
— paikan korjaukset ja tasaukset	4	%
— lyhyet siirrot	2,3	%
— koneen korjaukset	2,3	%
— teitten ja kuormauspaikkojen tasaus	1,2	%
— kivien ja kantojen käsittely	1,2	%
— muut keskeytykset	1,3	%
<hr/>		
Keskeytykset yhteensä		63,0 %

Koneiden keskimääräiseksi tehokkaaksi työajaksi tuli siis vain 37 %, vaikka työmaiden järjestelyä pidettiin hyvänä. Kun vielä todetaan, ettei tehokas työaikakaan aina onnistu 100-prosenttisesti, saadaan kaivukoneen jatkuvaksi tehoksi 25—30 % teoreettisesta arvosta.

Taulukossa 4 on esitetty työsaavutukset ihmistyötä käyttäen.

Taulukko 4. Työsaavutus maan kaivamisessa lapiotyönä

Maa- luok- ka	Siirto yhdellä heitolla		Siirto kahdella heitolla		Huomautuksia
	m ³ /mies- pv	m ³ /mies- tunti	m ³ /mies- pv	m ³ /mies- tunti	
I	8,25	1,00	4,75	0,60	1) Työsaavutukset irto-m ³ , kuten myös taulukossa 3 2) Maaluokat vastaavat tau- lun 3 maalajeja
II	6,25	0,80	3,20	0,40	
III	4,20	0,50	2,70	0,30	
V	2,30	0,30	1,30	0,15	

Näitä taulukoita vertailemalla ottaen kaivukoneen työsaavutukseksi vain 25 % voidaan todeta, että ihmistyölle edullisissakin tapauksissa kaivukone vastaa yksivuorotyönä n 30 miestä ja kolmivuorotyönä n 100 miestä. Suhde tulee koneelle edullisemmaksi syvissä kaivannoissa, jolloin lapiotyössä on käytettävä välilavaa ja kahta heittoa.

Jonkin konemäärän pitkäaikaisen käytön työsaavutuksia suunniteltaessa on lisäksi todettava, että kone vaatii tietyn työtuntimäärän jälkeen peruskorjauksen. Huollon tehokkuutta myöten konetta voidaan käyttää peruskorjausten välillä n 1500—4500 työtuntia. Peruskorjauksen vaatima aika vastaa n 2000 työtuntia kolmivuorotyönä. Vaikka olemme organisoineet koneittemme huollon tehokkaaksi ja pääsemme 4000 työtuntiin peruskorjausten välillä, merkitsee edellä esitetty sitä, että 1/3 koneista on aina peruskorjauksessa, siis poissa työmaalta.

3. Raivaustraktorit ja niihin liittyvät koneet

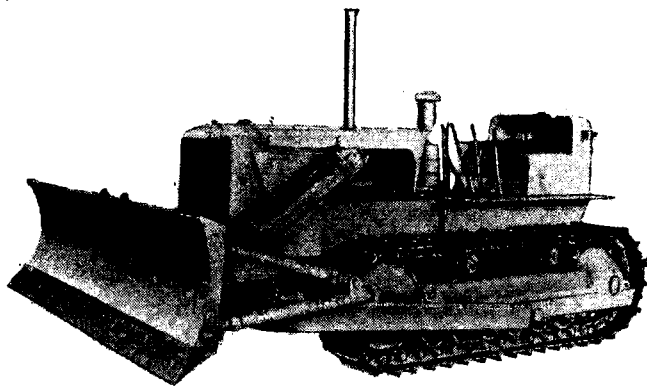
Raivaus- eli puskuritraktoreita erottavat anglosaksit kaksi eri tyyppiä: bulldozer ja angledozer, sen mukaan onko puskuterä

kiinteä vai aseteltavissa eri kulmiin. Koneiden parhaat käyttöalat ovat;

- tienrakennus
- maanpinnan raivaus,
- varastoalueiden, kenttien yms tasoitus,
- ojitus, maanleikkaus ym työt,
- kaivutyöt, joissa siirtomatka on lyhyt,
- jälkitäyttö perustöiden yms jälkeen.

Puskutraktorit ovat yleensä telaketjuveitoisia, joskin nykyään on kaupan myös voimakkaita suuripyöräisiä kumipyörätraktoreita samaan tarkoitukseen. Puskuterä on nostettavissa ja laskettavissa joka hydraulisesti tai teräsköysillä. Kokemus on osoittanut, että meidän maaperäolosuhteissamme on pyrittävä käyttämään mahdollisimman raskaita koneita, joiden rakenne on lujempi (kuva 4).

Puskutraktorien teknillisiä arvoja on esitetty taulukossa 5.



Kuva 4

Puskutraktori.

Taulukko 5. Puskutraktorien teknillisiä arvoja

	Moottorin laji	Moottorin teho (hv)	Maks. nopeus (km/t)	Kokonaispaino (tn)	Mitat (m)		
					Pit.	Lev.	Kork.
Kevyt (amerikkal)	1-syl 2-taht Diesel	40	9	6	2,5	1,8	1,4
Keskiraskas (saksal)	4-syl 4-taht Diesel	90	13	10	2,8	2,4	1,8
Raskas (amerikkal)	6-syl 2-taht Diesel	175	7	21	4,8	2,8	2,4

Taulukossa 6 on esitetty työajanmenekki raivattaessa puusto, kannot, turvemättäät ja kivet samanaikaisesti puskutraktorilla.

Taulukossa 7 näkyy puskutraktorien laskettuja työtuloksia maansiirrosta.

Taulukko 6. Työajanmenekki raivattaessa puusto, kannot, turvemättäät ja kivet samanaikaisesti puskutraktorilla

Työskentelyolosuhteet	Traktorin paino	
	8,5 tn	12,5 tn
	Työajanmenekki t/aari	
Erittäin helpot	0,120	0,072
Helpot	0,162	0,087
Keskinkertaiset	0,226	0,126
Vaikeat	0,324	0,186
Erittäin vaikeat	0,456	0,261

Huom.! Yhteen aariin sisältyy eri levyistä tietä seuraava juoksumetrimäärä:

Tien leveys m	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Tietä jm/aari	33,5	28,5	25,0	22,5	20,0	18,1	16,7	15,3	14,2

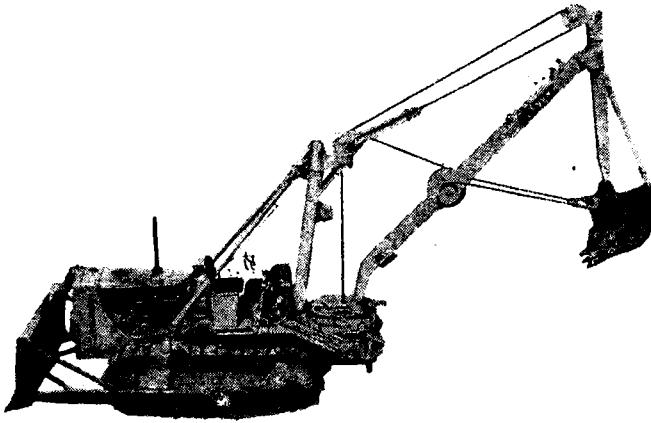
Taulukko 7. Puskutraktorin laskettuja työtuloksia tasaisella maalla

(Soramaata työnnetty pengermältä alas, traktorit I—IV telaketjuilla)

Traktori	I		II		III		IV	
Traktorin hv-määrä	50		80		130		180	
Puskulevyn leveys (m)	2,4		2,9		3,0		3,7	
Työntömatka (m)	30	50	30	50	30	50	30	50
Edestakainen matka (m)	60	100	60	100	60	100	60	100
Koko työkiertoon kuluva aika (min)	1,64	2,51	1,46	2,21	1,40	2,11	1,30	1,95
Matkoja tunnissa	36	24	41	27	43	28	46	31
Keskimäärin matkoja 8 tunnissa (—10%)	261	173	297	194	310	202	331	223
Kerralla siirretty määrä (m ³)	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5	3,5	4,5	4,5
Maata siirretty 8 tunnissa (m ³)	522	346	890	580	1090	710	1490	1000

Vertailua varten voidaan ottaa taulukosta 7 keskiraskasta vastaava traktori II. Jos työtulosta pidetään teoreettisena ja otetaan siitä vain 25 %, niin kone pystyy maan irrottamisen lisäksi siirtämään sen 30 m:n päähän ja työtulos vastaa silloin yksivuorotyönä n 30 miestä pelkässä maan kaivussa. Keskiraskasta puskutraktoria voidaan siis teholtaan pitää kaivukoneen luokkaan kuuluvana, ja se vastaa kolmivuorotyössä runsaasti 100 miestä.

Puskutraktoriin on liitettävissä kaivulaitteet, joilla varustettuna se vastaa kaivutyössäkin samanpainoista kaivukonetta. Tällainen kone on käytöltään sangen monipuolinen, ja sitä voidaanakin pitää pioneeritoiminnan ihannekoneena (kuva 5).



Kuva 5

Kaivulaitteilla varustettu puskutraktori.

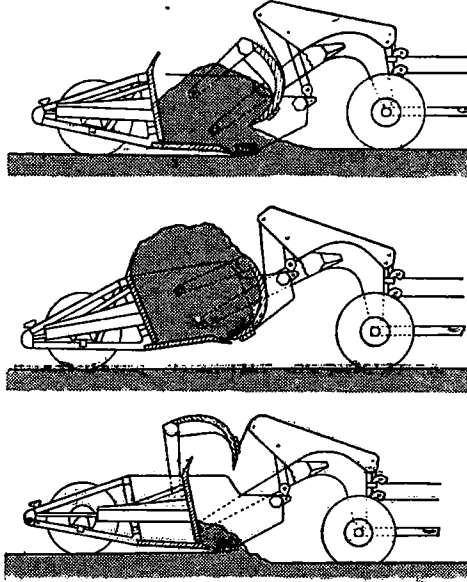
Traktorin vetokykyä hyväksi käyttäen on erilaisilla oja-auroilla aikaansaataavissa ryömimis- ja yhteyshautoja vastaavia kaivantoja. Tämä viime aikoina kokeiltu ja hyviä tuloksia antanut metsänojitusten menetelmä saattaa olla linnoittamisessa varsin huomioon otettava.

Pitkäaikaista traktorien käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon, että niiden peruskorjaustarve on samanlainen kuin kaivukoneen. Käytettävissämme olevasta konemäärästä on aina 1/3 laskettava olevan peruskorjauksessa. Teoreettisiin työsaavutuksiin on raivaustraktoreiden osalta suhtauduttava samoin kuin kaivukoneiden vastaaviin arvoihin.

4. Kaavinvaunut

Sekä traktorilla vedettäviä että omalla moottorillaan kulkevia kaavinvaunuja (scrapers) käytetään nykyään mitä moninaisimpiin töihin. Nämä koneet ottavat kuorman kuorimalla maanpintaa, kuljettavat sen haluttuun paikkaan ja levittävät kuormansa perillä (kuva 6). Meidän maassamme on käytettävissä hyvin vähän koneita, sillä koneita on vain muutamia, mutta koneen levikistä ulkomailla voidaan päätellä sen meilläkin tulevan yleisemmäksi.

Vedettävien kaavinvaunujen teknillisiä arvoja on esitetty taulukossa 8 ja työtuloksia taulukossa 9.



Kuva 6

Kaavinvaunun työperiaate.

Taulukko 8. Vedettävien kaavinvaunujen teknillisiä arvoja

	Vaunun vetoisuus tasakuormalla (m ³)	Pyörien luku	Veto-tehon tarve (hv)	Paino (tn)	Ulkomitat (m)		
					Pit	lev.	kork.
Kevyt (amerikkal)	2,7	2+2	45	3,5	3,7	2,2	1,6
Keskiraskas (englantil)	6,7	2+2	70	8,0	8,7	2,8	3,1
Raskas (amerikkal)	17,5	2+4	100	14,2	10,7	3,5	3,3

Taulukko 9. Kaavinvaunujen laskettuja työtuloja tasaisella maalla

Kaavinvaunu Vaunun tilavuus	I 3 m ³		II 4,5 m ³		III 6 m ³		IV 9 m ³	
	Kuljetusmatkan pit. (m)	150	450	150	450	150	450	150
Edestakainen matka (m)	300	900	300	900	300	900	300	900
Koko työkiertoon ku- luva aika (min)	3,0	10,0	3,4	11,2	3,4	11,2	3,5	12,2
Matkoja tunnissa	20	6	17	5	17	5	17	5
Keskimäärin matkoja 8 tunnissa (—10%)	144	44	123	36	123	36	123	36
Maata siirretty 8 tun- nissa (m ³)	430	130	550	160	740	220	1230	320

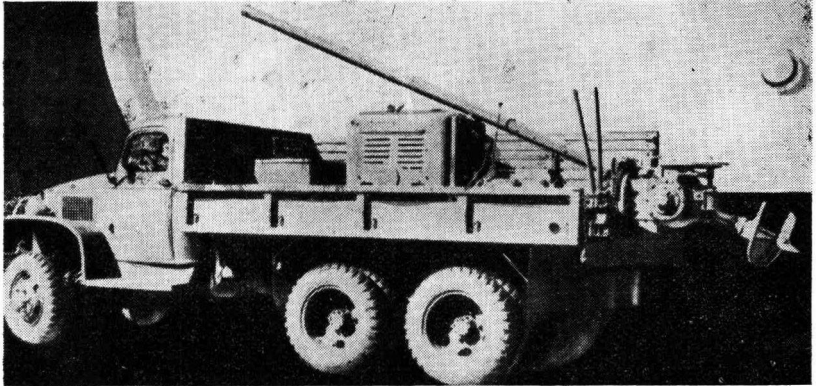
Kaavinvaunujen käyttölaskelmien suhteen viitataan edellä kaivu- ja raivauskoneista esitettyihin seikkoihin. Suuruusluokaltaanhan koneet ovat yhtäläisiä.

5. Muut koneet

Maan irrottamiseen, siirtoon ja tasoittamiseen sopivista koneista on edellisten lisäksi mainittava tiehöylä. Sehän on varsinaisesti konstruoitu tien kulutuskerroksen muokkaamiseen ja tasaukseen. Kehitys on kuitenkin mennyt siihen suuntaan, että tiehöylä pysyy tavallisten tehtäviensä lisäksi kaivamaan ojaa, tekemään rinteitä leikkauksissa, repimään vanhaa kestopäällystettä jne sekä lisäksi toimimaan talvella nopeakulkuisena lumiaurana.

Suluttamisessa tarvittavien panoskuoppien ja miinansijojen kaivamiseen sopii erittäin hyvin maaporakone (kuva 7). Tämän koneen periaatteelle voitaisiin myös pikalinnoittamiskone konstruoida. Koneellisia maaporia on maassa vain näytekappaleet, joten niiden käyttöön ei voi paljon laskea.

Kuulee joskus esitettävän, että erilaiset salaojankaivukoneet tai sille periaatteelle konstruoidut koneet olisivat sopivia myös lin-



Kuva 7

Kuorma-auton lavalle asennettu maaporakone.

noittamiseen. Tällaiset erikoiskoneet on kuitenkin rakennettu kovin heikoiksi ja tarkoitettu vain niihin olosuhteisiin, joissa niiden varsinainen työmaa on, siis kivettömien peltöjen kaivamiseen. Jotta maankaivu- ja -siirtokonetta voitaisiin pioneeritoiminnassa käyttää, sen on oltava yleiskone, joka sopii vaikeihinkin olosuhteisiin. Muuten koneesta on enemmän haittaa kuin hyötyä.

6. Maan räjäyttämisen

Eräänlaista koneellistamista edustaa räjähdysaineiden käyttö. Tässä on nähtävä kaksi tehtävää:

- jäätyneen maan avaaminen pikalinnoittamista varten olosuhteissa, jolloin lumesta ei saada riittävää suojaa,
- taistelu- ja yhteyshautojen sekä asepesäkkeiden suurimitaisempi ja nopea aikaansaaminen kaikissa olosuhteissa.

Roudan räjäyttämistä on kokeiltu. Vaikeutena on räjähdyspanoksen upottaminen routakerroksen sisään tai alle. Suunnattu räjähdysvaikutus ei ole antanut tyydyttävää tulosta, eivät myös-

kään kokeilut routakairan kehittämiseksi ole onnistuneet. Harkita ja kokeilla sopii, eikö konepistooli ole se kone, jonka laukaussarjojen avulla kolo räjähdyspanosta varten valmistetaan.

Kaivantojen aikaansaamista räjäyttämällä on kokeiltu metsänojituksen yhteydessä. Herkkää dynamiittia käyttäen on kosteassa maaperässä saatu räjähdys välittymään panoksesta toiseen. Pioneeritoiminnan kaivannot eivät kuitenkaan sovi kosteisiin paikkoihin, joten vaikeudeksi jää panosten upottaminen ja sytytyksen järjestäminen. Räjäyttämällä aikaansaadun kaivannon poikkileikkausmuoto on lisäksi kovin loivareunaisena tarkoituksiimme epäedullinen, vaikka otettaisiinkin huomioon, että suurtaistelun tulijyrän alla jyrkkäreunaisetkin taisteluhaudat pyrkivät muovautumaan räjäyttämällä tehtyjen kaltaisiksi. Kovassa ja jäätynesssä maassa kannattaa joka tapauksessa käyttää räjähdysainetta pinnan rikkomiseen ja suorittaa varsinainen kaivu lapioityönä. Paitsi linnoittamisessa tulee tämä kysymykseen mm tietöiden yhteydessä.

7. Johtopäätöksiä

Tämän tarkastelun maankaivu- ja siirtotöitä koskeva osa on muodostunut suhteellisen laajaksi toisaalta siitä syystä, että nämä työt muodostavat pioneeritoiminnassa suurimman työmäärän ja toisaalta siksi, että tällä alalla esiintyvät suurimmat koneet, joiden käyttömahdollisuudet saattavat olla monille lukijoista vähemmän tunnettuja.

Erilaisiin käyttötarkoituksiin kentällä on sopivimpana pidettävä keskiraskasta tai raskasta kaivulaitteilla varustettua raivaustraktoria.

Korostettakoon vielä sitä seikkaa, että koneiden teoreettiset työsaavutukset saattavat antaa harhaanjohtavan kuvan ja niitä ei yleensä pitkäaikaisessa käytössä pystytä saavuttamaan. Kun koneen työsaavutus lasketaan kolmivuorotyön mukaan, on myös otettava huomioon, että tällaista vuorotyötä tosiaan voidaan suorittaa, siis mm työmaalla voidaan pimeänä aikana käyttää valoja. Vihol-

lisen tulivaikutus ulottuu nykyaikaisessa sodassa sangen kauas rintamasta. Tätä vaikutusta ei edellä esitetyissä laskelmissa ole otettu huomioon.

Koneiden huolto, työn suunnittelu ja työtottumus vaikuttavat työsaavutuksiin aivan ratkaisevasti, jotka seikat on käyttöä suunniteltaessa otettava huomioon.

B. KIVIEN RAJAYTTAMINEN, KALLION LOUHINTA, SEPELIN MURSKAUS.

1. Esiintyvät työt

Maaperässämme, jossa esiintyy verrattain paljon paljasta kalliota, ilmenee linnoittamisen alalla tarvetta taisteluasemien louhimiseen kallioon. Toiselta puolenhan kallioita pyritään välttämään lentävistä kiven sirpaleista lisääntyvän tulivaikutuksen vuoksi. On kuitenkin tilanteita, joissa kallioille on mentävä, ja tarjoavathan ne esim louhituissa tunneleissa varmoja suojarakenteita.

Korsujen ja katettujen asepesäkkeiden kattorakenteen räjäyttävänä kerroksena tarvitaan kiviä, jotka usein on edullista hankkia louhimalla kalliota.

Tietöissä joudutaan räjäyttämään kiviä tieuralta, jopa pysyväisemmän tien rakentamisessa suorittamaan kallionleikkauksiakin.

Raivattaessa moottoriajoneuvouraa suuri- ja runsaskiviseen maastoon kannattaa kivet rikkoa mieluummin räjäyttämällä, kuin raivata ne esim puskutraktorilla.

Sepeliä voidaan nopeasti rakennettavilla sotateillä pitää suorastaan taktillisena raaka-aineena. Suhteellisen pienillä sepelimäärillä (raiteet; yhteensä 0,05 m³ sepeliä jm:lle) voidaan kantokykyä ja kulutuskestävyyttä huomattavasti parantaa.

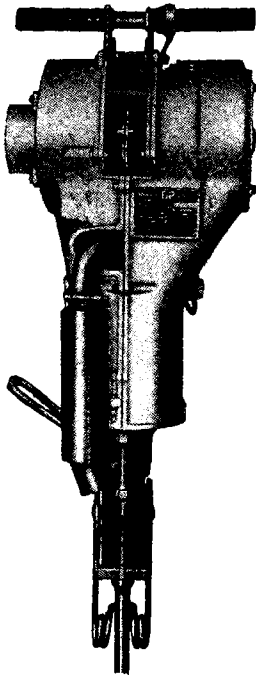
Selustan rakennustoiminnassa tarvitaan kallioon louhittuja suojarakenteita. Lentokenttien rakentamisessa etsittiin ennen mahdollisimman tasainen sorakangas kentän paikaksi. Nykyään etsitään riittävän suuria kallioita, jotka louhimalla saadaan tarpeeksi kiviainesta kiitoradan kantavuuden lisäämiseen.

2. Poraus, louhintamenetelmät

Reikien poraamisessa on kovametallikärkisten porien käyttöön-
otolla ollut mullistava merkitys. Taulukossa 10 on esitetty vertai-
lua kovametalli- ja teräskärkisten porien välillä eräällä suu-
rella työmaalla tehtyjen havaintojen mukaan.

Taulukko 10. Kovametalli- ja teräskärkisten porien vertailu

Käyttöön vaikuttava tekijä	Kovametallipora	Teräskärkinen pora
Teroitus	10—15 reikämetrin jälkeen	0,4 reikämetrin jälkeen
Teroitusväline	Hiomalaikka	Lämpökäsittely
Poraamisnopeus	25—45 cm/min	12—25 cm/min
Kestävyys vertailulu- luina	100	1



Kuva 8.

Polttomoottoriporakone.

Porakoneista on erityisesti pioneeritoi-
mintaan sopivana mainittava polttomoot-
toriporakoneet (kuva 8), jotka yhden mie-
hen käsiteltävinä ja nykyään käyttövar-
muudeltaan kehittyneinä sopivat sellaisiin
töihin, joissa konetta on paljon siirrettävä
ja yhdessä kohdassa on vähän porattavaa.

Paineilma on yleisin kiven porauksen
käyttövoima. Sotilastarkoituksiin hyvin so-
pivana mainittakoon paineilmakompresso-
rilla varustetut maastoautot (esim Land-
Rover), joita maassa on pienehkö määrä,
sekä pyörätraktoreihin liitettävät kompres-
sorit, joita on hankittu lähinnä maatalou-
teen.

Suurilla louhintatyömailla käytetään
isompia paineilmapuristimia. Niiden tek-
nillisiä arvoja esittää seuraavalla sivulla
oleva taulukko 11.

Taulukko 11. Siirrettävien polttomoottorikäyttöisten paineilmapuristimien teknillisiä arvoja

Merkki	Työ- paine (at)	Puristus- teho (m ³ /min)	Netto- paino (kg)	Päämitat (m)		
				Pit	Lev	Kork
Atlas Diesel C 4 DKV	7	3,0	1550	3,0	1,5	1,8
Flottman RB—35	6	3,2	1850	3,0	1,5	1,8
Climax F—50 A	6,8	5,66	2750	3,4	2,0	1,0

Porareikien avulla suoritettavassa räjäyttämässä on räjähdysainemenekki 0,3—0,5 kg kalliokuutiometriä kohti.

Taisteluhautojen louhinnassa on kehitetty menetelmiä, joiden avulla ilmapielusta käyttäen saadaan louhitut reunat mahdollisimman tasaisiksi.

3. Pintapanokset

Poraustyön vaatimien välineiden ja työajan vähentämiseksi on pintapanosten käyttöä kivien rikkomiseen tutkittu ja kehitetty. Uusinta tällä alalla edustaa Plurajet-räjähdyspanos, jossa suunnatun räjähdysvaikutuksen ja sivuräjähdysaaltojen avulla saadaan tehokas rikkova vaikutus ja estetään sirpaleiden lentäminen. Tietoja tästä panoksesta on taulukossa 12. Räjähdysainemenekki kivi-m³:ä kohti ei ole paljontaan suurempi kuin porareikien avulla räjäytettäessä.

Taulukko 12. Tietoja Plurajet-räjähdyspanoksista

Panoslaadut	Yhdellä panoksella särkyvän kiven koko (m ³)	Panoksessa räjähdysainetta (kg)
TU-A	0,8	n 0,4
TU-B	1,6	n 0,8
BU-S	2,3	n 1,7
BU-M	4,6	n 2,9
BU-L	10,0	n 6,5

4. Kivenmurskaimet

Tietöissä edulliseksi osoittautuneen sepelin hankintaa varten on kivenmurskaimet otettava pioneeritoiminnan koneellistamisessa huomioon. Tietoja kivenmurskaimista taulukossa 13.

Taulukko 13. Tietoja kivenmurskaimista

Malli	Kita-aukko (mm)	Murskausteho (m ³ /t)
Teräskita 63	65	26,5
—,—	55	25,5
Lokomo 4	70	7,4
—,—	55	7,0
Svedala 4	75	13,5
—,—	55	10,5
—,—	48	10,4

5. Johtopäätöksiä

Kivenlouhinnassa on kehitys viime vuosina ollut huomattavan suuri. Maassa olevien kenttäkäyttöön sopivien koneiden avulla on koneellistaminen tältä osalta mahdollista suorittaa.

III PUUTYÖT

A. PUIDEN KAAATO, KARSIMINEN JA PÖLKYTYYS

1. Esiintyvät työt ja niiden suoritukseen sopivat koneet

Tähän ryhmään kuuluvat työt edustavat suurinta osaa pioneeri-toiminnan puutöistä. Ryhmittely taulukossa 14.

Taulukko 14. Puiden kaato ja siihen liittyvät työt pioneeri-toiminnassa

	Kaato	Karsinta ja pölkytys
Linnoit-taminen	Ampuma- ja tähystys-alan raivaus ja tarvit-taessa sen lisäksi puiden kaato vieressä esitettyihin tarkoituksiin	Riukutavaraa taisteluhautojen ja asepesäkkeiden lujittami-seen sekä esteisiin, tukkeja ma-joituskomeroiden ja korsujen kehikkoihin ja kattorakentei-siin
Sulutus-toiminta	Murrosten teko	
Ylimeno-toiminta	Riukutavaraa pikasiltoihin	
Tietyöt	Tieuran ja tiealueen raivaaminen	Tukkeja ja riukutavaraa tela-lavoihin; tukkeja sillanraken-nukseen
Selustan rakennus-toiminta	Metsän raivaus lentoken-tiltä ja rakennettavien varastojen ym pohjalta	Rakennuspuutavaraa selustan rakenteisiin ja raaka-aineeksi kenttäteollisuuteen

2. Koneet

Puiden kaatoon ja pölkytykseen sopivia koneita ovat moottori-sahat. Polttomoottorikäyttöiset sahat ovat viime vuosina läpikäy-neet voimakkaan kehityksen. Koneiden paino on vähentynyt n 30 kg:sta n 10 kg:aan. Käyttövarmuus ja sopivuus kenttälöihin ovat

lisääntyneet. Työvoiman puute ja pyrkimys raskaan työn vähentämiseen ovat aiheuttaneet n 3000 polttomoottorisahan hankkimisen maahan. Verrattaessa koneiden työtehoa käsikaatoon on todettava, että vasta järeämmässä kuin 7":n leimikossa moottorisahan työtulokset ylittävät käsikaadon. Syynä moottorisahojen levineisyyteen ja kannattavuuteen siviilielämässä on lyhyemmän kannon aiheuttama hyötypuomäärän lisäys. Pioneeritoiminnassa ei moottorisahoilla ole ratkaisevaa merkitystä, sillä kaadettavat puut ovat valtaosaltaan pieniläpimittaisia eikä kannon lyhyys ole tärkeä. Kun lisäksi otetaan huomioon, että sahan käyttö vaatii noin viikon erikoiskoulutuksen ja että käyttövarmuudesta voidaan vielä nykyisellään sanoa, että moottorisahan tärkeimmät varaosat ovat "jätkä ja justeeri", ei tätä tietä ole puiden kaatoa ja pölkytystä paljonkaan edistettävissä. Konekanta on tietenkin otettava huomioon ja pyrittävä keskittämään se suurille työmaille.

Konesahoja rakennetaan myös sähkökäyttöisiksi. Niiden käytössä kaatotöihin on vaikeutena sähkövoiman saantiin tarvittavan aggregaatin hankala liikuteltavuus maastossa. Keskitettyjen kehikko-, sillanrakennus- ym työmaiden koneena sähkösahakin saattaa olla käyttökelpoinen.

Vähänkin pitempiäaikaisissa rakenteissa on puutavara lahoamisen hidastamiseksi kuorittava. Viime aikoina on rakennettu tehokkaita siirrettäviä kuorimakoneita. Näiden käyttö tulee kyseeseen, ja sillä voidaan vapauttaa ihmistyövoimaa muihin tehtäviin.

Tietöihin ja selustan rakennustoimintaan kuuluvassa puiden kaadossa ja raivaamisessa on puskutraktori usein edullinen. Kaadetun puun käyttö tosin vaikeutuu, mutta raivaus saadaan nopeasti suoritetuksi. Työajanmenekki käytettäessä puskutraktoria puuston raivaukseen esitetään taulukossa 15.

**Taulukko 15. Työajan menekki poistettaessa puustoa raivaus-
traktorilla (Muuntamista varten viitataan huomautukseen
taulukossa 6)**

	Traktorin paino (tn)		
	5	8,5	12,5
	t/aari		
Pensaikko	0,096	0,060	0,049
Harva nuori metsä	0,120	0,077	0,055
Tiheä nuori metsä	0,168	0,096	0,060
Nuorehko sekametsä	0,240	0,120	0,065

3. Johtopäätöksiä

Puiden kaadossa, karsinnassa ja pölkytyksessä muodostuu koneellistamisen avulla saatu työnsäästö vähäiseksi. Hajalla tapahtuvassa työssä, jossa kunkin työpisteen työmäärä on pieni, ei koneiden käyttö olekaan edullista. Suurilla työmailla tulos muodostuu paremmaksi, minkä vuoksi koneiden keskittäminen ja tilapäisjako pioneerihoultoteitse on edullista.

Puuston raivauksessa, jolloin puita ei käytetä hyväksi ja niiden kerääminen ryteiköiksi raivattavan alueen laidoille on mahdollista, kannattaa käyttää puskutraktoria.

B. PUURAKENTEIDEN VALMISTAMINEN

1. Esiintyvät työt

Valmiiden rakenneosien käyttö on usein edullista. Valmistus voidaan keskittää sopiviin paikkoihin ja konetyötä käyttää hyväksi. Varjopuolena on kuljetusten lisääntyminen, mitä kuitenkin lieventää se, ettei valmisosien mukana tarvitse kuljettaa rakenteeseen kuulumatonta painoa.

Kyseeseen tulevia rakenteita on esitetty taulukossa 16.

Taulukko 16. Pioneeritoiminnassa esiintyviä puisia valmisosa-rakenteita.

Toiminta	Rakenne
Linnoittaminen	Asepesäkkeiden, majoituskomeroiden ja korsujen kehikot
Tietyöt	Lankkuraiteet, siltojen kannattimet (lautapalkit, vaarnapalkit, jäykistetyt kannattimet)
Selustan rakennustoiminta	Siirrettävät rakennukset esikuntia ja huoltokeskuksia varten

2. Koneet

Edellä mainittujen konesahojen lisäksi voidaan valmisosarakennetyömaalla käyttää paineilmalla tai sähköllä toimivia taltta-, pora- ym koneita. Tällaiset koneet kuuluvat pioneerihuoltoteitse varattaviin. Työmaan hyvällä järjestelyllä on koneista saatavissa tuntuva hyöty.

Sahalaitokset ja puurakennetehtaat edustavat tällä alalla suurta työkapasiteettia. Etuna on lisäksi se, että niissä voidaan käyttää toisarvoista työvoimaa. Aina kun kuljetukset ovat kohtuullisesti järjestettävissä, on näiden laitosten suorituskyky otettava huomioon.

C. SAHATAVARAN VALMISTUS KENTTATEOLLISUUTENA

1. Sahatun puutavaran tarve

Riippumatta siitä, ovatko sotatoimet liikkuvia vai paikallaan pysyviä, ilmenee aina sahatun puutavaran tarvetta. Liikuntasodassa sitä tarvitaan pääasiassa oman liikkeen tukemiseen (puupäällysteiset tiet, sillanrakennus) ja paikalla oltaessa linnoittamiseen ja rakennustoimintaan. Viimeksimainitussa tapauksessa on sahatavaran tarve huomattavasti suurempi kuin edellisessä. Joissakin tilanteissa voidaan paikallishankinnalla tyydyttää kysyntä, mutta useimmiten on varauduttava sahatun puutavaran tuotantoon kenttäteollisuutena.

2. Koneet

Maaseudun vilkas rakennustoiminta on aikaansaanut suurehkon määrän kenttäteollisuuteen sopivia halkaisusirkkelikalustoja. Voimakoneena voidaan käyttää pyörätraktoria, joka myös suorittaa koneen siirron paikasta toiseen. Kenttäsiirrelin tuotantokyky on 1—2 standerttia (4,5 m³) vuorokaudessa kolmivuorotyönä. Metrien luku standertissa esitetään taulukossa 17.

Taulukko 17. Metrien luku standertissa

Mitat	2"	3"	4"	5"
5/8"	5795	3863	2898	2318
1 1/2"	2415	1610	1207	966
2"	1811	1207	905	724
3"	1207	805	604	483
4"	905	604	453	362

Kenttäsiirrelinä tehokkaampi on siirrettävä kehäsaha. Pitkäaikaisille suurehkoille työmaille kannattaa tällainen kone pystyttää. Sen työsaavutus vastannee 4—5 siirrelinä.

Sahatun puutavaran tuotantoa ei kannata ilman koneita ajatella. Koneellistamiseen antaa maan konekanta riittävät mahdollisuudet.

IV KULJETUKSET

A. YLEISTA

1. Pioneeritoimintaan liittyvät kuljetukset

Kuljetukset joudutaan suorittamaan sillä kuljetuskalustolla, joka maasta on saatavissa. On todettava, että nykyaikaiset kuorma-autot ovat erittäin suorituskykyisiä vaikeissakin olosuhteissa. Erikoisautojen tarvetta ei tämän alan kuljetuksissa esiinny. Sellaiset selviöinä pidettävät asiat, kuin että pitkä puutavara vaatii rekka-auton ja että soran ja sepelin ajoon tarvitaan kippilava, ovat autojen varauksen yhteydessä järjestettävissä. Kantalinnoittamistyömaille edulliset erikoiskuljetusvälineet jäävät tarkastelun ulkopuolelle.

2. Kuormausten koneellistamisen merkitys

Vaikkakin itse kuljetukset tapahtuvat kuljetusalalla yleensä suoritettavan rationalisoinnin merkeissä, on kuormausten koneellistamisessa seikkoja, joihin pioneeritoiminnan osalta on kiinnitettävä huomiota. Olisi päästävä siihen, ettei toistasataa hevosvoimaa auton moottorissa seiso hyödyttömänä sillä aikaa, kun kaksi miestä otsansa hiessä vääntää korsun kattohirsiiä kuormaksi ja ettei suurin osa auton ajasta kulu seisomiseen sorakuopalla muutamamiehen heittäessä lapiolla kuormaa. Oikeita kuormausvälineitä käyttäen työsaavutukset ovat parannettavissa 100 %.

B. PUUTAVARA JA PUURAKENTEET

1. Juontoajo

Kaadettujen puiden siirtämisestä kaatopaikalta kokoamispäikalle työstöä tai edelleen kuljetusta varten käytetään nimitystä juontoajo. Yleisimmin se tapahtuu hevosella, ja varsinkin talvisaikaan se lienee edullisinta näin suorittaakin. Pyörätraktoreiden käyttö juontoon varsinkin kesäolosuhteissa on kannattava koneellistamistoimenpide, mikäli traktoreita joukoilla on. Juonto vinttureilla saattaa myös tulla kyseeseen.

2. Kuormaukset

Sekä tukkien, riukujen että valmisosien kuormaukseen on edullista käyttää erilaisia puomi- ym nostureita, jotka ottavat käyttövoimansa auton moottorista. Tällaisia kuormauslaitteita käytetään nykyään puutavaran ajossa melko yleisesti. Tällöin vältytään pitämästä miehiä kuormauspaikalla tai auton mukana ja kuormaus nopeutuu. Kuljettaja ja apumies pystyvät nosturia käyttäen tekemään kuorman nopeammin kuin neljä miestä ilman nosturia. Autoja otettaessa on kuormauslaitteiden mukaanotto tärkeää.

C. YLIMENOKALUSTOT

Kuormauksiin ja purkamisiin paljon ihmistyövoimaa vaativia ovat ylimenokalustojen osat. Vaikka rakentaminen vaatiikin huomattavan miesmäärän, voidaan joukon rasitusta keventää kone-työllä. Kannattanee kiinnittää huomiota asiaan; ratkaisu lienee löydettävissä edellisessä esitetyistä nostureista konstruoimalla kalustoihin sopivat tartuntavälineet.

D. SORA, SEPELI JA KIVET

Soran kuljetus muodostuu huomattavan suureksi. Esimerkkinä mainittakoon, että raskaasti liikennöidyn autotien hoitamiseen tarvitaan vuosittain (pääasiassa syyssorastuksena) n 100 autokuormaa kilometrille ja uuden 2-jonoisen autotien rakentamiseen 1000—2000 autokuormaa kilometrille. Kuormausten koneellistamisella aikaansaataava työn säästö on täten sangen suuri.

Soran kuormaamiseen voidaan käyttää monia erilaisia koneita. Kaivukoneet sopivat tähän tarkoitukseen hyvin. Puskutraktoria voidaan tehokkaasti käyttää rakentamalla kuormauslava. Pyörätraktoreihin on konstruoitu kuormauskauhoja. Erikoisia trukki-periaatteella toimivia kuormauskoneita on olemassa. Uutuutena on mainittava kuorma-auton runkoon eteen varsilla kiinnitettävä kauha, joka kuormaa ohjaamon yli. Siirrettävät hihnakuljettimet sopivat myös soran kuormaukseen. Tälläkin alalla on koneellistamiskehitys ollut hyvin voimakasta, ja koneita on maassa huomattava määrä.

Sepelin kuormaus tapahtuu yleensä painovoiman avulla. Ylös sijoitetusta murskaimesta sepeli seulojen kautta johdetaan silloihin ja lasketaan niistä autoon.

Kivien kuormaukseen maastosta voidaan käyttää auton puominosturia. Louhoksella kuormaus yleensä suoritetaan kiinteitä nostureita (myös kaivukoneita) käyttäen.

V PIONEERIHUOLTO

A. TYÖKALUJEN KONEELLINEN TEROITUS

Kajoamatta tämän tarkastelun yhteydessä pioneeri­huollon kokonaisu­alaan tuotakoon kuitenkin esille laajempiakin piirejä kiinnos­tava työkalujen huollon koneellistamisen mahdollisuus.

Työkalujen kunnan merkitys työtehoa lisäävänä tekijänä on huomattava; sen osuudeksi on todettu 25—30 %. Yhtenä ratkai­suna niiden vaikeuksien voittamiseen, joita kentällä esiintyy miehen itsensä joutuessa kunnostamaan työkalunsa, on keskus­kunnostamojen perustaminen. Riittävän suorituskyvyn aikaan­saamiseksi kohtuullisella miesmäärällä on keskus­kunnostamo ko­neellistettava. Taulukossa 18 on kbottu tietoja sahojen teroitta­misesta ja taulukkoon 19 kirveiden, lapioiden ja rautakankien kunnostamisesta.

Taulukko 18. Sahojen teroittaminen

Saha 1	Käsin teroitus 8 tunnissa (kpl)		Aika yhtä sahaa kohti (min)		Koneella teroit­ taminen	
	Keskim	Maks	Keskim	Minimi	8 t:ssa kpl	1 saha min
	2	3	4	5	6	7
Jännesahan terä	7	12	65	40	50	10
Jännesahan kunnostus	4	5	120	95	—	—
Moottori- saha						
— suoraham- painen terä	8	—	60	—	12	40
— kouruham- painen terä	24	—	20	—	—	—
Sirkkelin terä	—	—	—	—	4—8	60—120
Kehäsahan terä	—	—	—	—	50—90	5—10

Huom! Kenttäoloja varten koneellinen kunnostus on täysin riittävä.

Taulukko 19. Kirveiden, rautakankien ja lapioiden teroittaminen

Työkalu	Käsinteroituis		Koneellinen teroitus	
	8 t:ssa (kpl)	Aika yhtä kpl:ta kohti (min)	8 t:ssa (kpl)	Aika yhtä kpl:ta kohti (min)
Kirves				
— teroitus	12	40	20—30	15—20
— kunnostus	6	80	12	40
Rautakanki	8	60	20	20
Soralapio				
— teroitus	50	5—10	—	
— kunnostus	4	120	8	60

Huom! 8 t:n työsaavutus on laskettu miestä kohti. Käsinteroituksen ja koneellisen teroituksen miesmäärät suhtautuvat toisiinsa: kirveissä 3:1, rautakangissa 2:1, soralapioissa 2:1. Kun on kysymyksessä kirveen ja lapion kunnostaminen, niin työ on järjestettävä sarjatyöksi ja koneellistettava ainakin vanhojen varsien ja niittien poistamisen osalta. Koneellisen teroituksen jälki on yhtä hyvä kuin käsinteroituksenkin.

VI KONEIDEN KÄYTTÖ KENTTÄARMEIJASSA

A. YKSIKÖIKSI ORGANISOITAVAT KONEET

Kaivu- ja raivauskoneiden käyttö vaatii ammattitaitoista työn suunnittelua ja kouliintunutta koneenkäyttäjäkuntaa. Niiden tehokkaaseen käynnissä pitämiseen tarvittava huolto edellyttää korjaamoja, varaosien ja tarvikkeiden oikeaa porrastusta sekä ammattitaitoista korjaushenkilöstöä. Näiden edellytysten luomiseksi koneet on organisoitava yksiköiksi ja niihin on alunpitäen varattava ammattitaitoinen henkilöstö. Yksi kone käyttäjineen edustaa organisaatiossa ryhmää. Joukkueeseen voi kuulua kaksi konetta, sillä kahden koneen yhteistyöskentely on aina edullista (jos toinen jää kiinni, voi toinen auttaa). Kun otetaan huomioon, että kolmasosa koneista on aina peruskorjauksessa, voisi olla edullista sisällyttää joukkueeseen kolme konetta, jolloin kaksi niistä olisi yleensä paikalla. Joukkueet voidaan yhdistää esim kolmijoukkuei-

siksi komppanioiksi. Suuria työmaita varten voi myös pataljoonaorganisaatio olla tarpeen laajemman suunnitelmallisuuden ja huollon rationaalisen porrastuksen vuoksi. Sopiva pataljoonan kokoonpano olisi ehkä yksi raivauskone- ja kaksi kaivukonekomppaniaa. Raivaustraktoreita tarvitaan lisäksi aurasomppanioihin (aukimurto- ja tieuran raivaustehtävät). Erillisten koneraivauskomppanioiden tarve joustavan käytön aikaansaamiseksi on ilmeinen.

B. JOUKOILLE JAETTAVAT KONEET

Muut tässä tarkastelussa esiintyvät ja näihin aloihin liittyvät, mainitsematta jääneet koneet olisi käytettävä siten, että ne tarvittavan laajasti kootaan ja keskitetään tietyllä tavalla porrastettuina pioneerihuolto-organisaatioon. Työmaiden laadun ja niillä ilmenevän tarpeen mukaisesti koneita annetaan joukkojen käyttöön. Suurimpana käyttäjänä esiintyvät rakentajajoukot. Tehokkaan koneellistamisen tarvitsemat konemäärät, konemallien lukuisuus, käyttäjien ja korjaushenkilöstön varaaminen ym aiheuttavat ehkä pioneerihuollon aavistamattoman laajenemisen. Asia kaivannee perusteellista tutkimusta.

C. KOULUTUS

Suurten maatyökoneiden käyttö vaatii pitkäaikaisen koulutuksen. Esim kaivukoneiden käyttäjät koulutetaan siviilielämässä yleensä harjoittelijalinjaa noudattaen. Koneen rasvarina toimiva mies harjoittelee käyttöä ja saavuttaa vähitellen riittävän taidon. Tätä linjaa noudattaen koulutus kestää vuosia. Ammattimaisen autonajokortin omaava mies on koulutettavissa kaivukoneen käyttäjäksi noin puolessa vuodessa. Maassa olevaa konemäärää varten on ammattitaitoisia käyttäjiä kolmivuorotyön vaatima määrä. Puskutraktorin ajan tehokas koulutus vaatinee suunnilleen saman ajan.

Pienempien koneiden käyttäjät ovat lyhyemmässä ajassa koulutettavissa, kun vain riittävät konealan perustiedot omaavia henkilöitä on käytettävissä. Edellä on jo mainittu, että esim moottorisahan käyttötaito on noin viikon koulutuksella saavutettavissa. Sirkkelisahureita löytynee aina joukoista. Kuormauskoneiden käyttö edellyttää traktorinajotaitoa. Tutkimus siitä, miten ammattimiesten varaaminen ja koulutus voitaisiin järjestää, olisi tehokasta koneellistamista ajatellessa tarpeen suorittaa.

D. KONEIDEN SAANTIMAHDOLLISUUDET

Tarkastelun alussa on jo todettu, että koneellistamisen on nojauttava maassa olevaan konekantaan. Teollisuutemme valmistaa mm kaivukoneita sekä monenlaisia pienempiä tämän alan koneita. Suurimmalta osaltaan koneet kuitenkin ovat ulkomaista valmistetta. Mahdollisuudet kaikkienkin koneiden valmistamiseen ovat olemassa, mutta ennen maassa valmistamattomien koneiden tuotannon aloittaminen vie paljon aikaa, ja tuskinpa sodan tullen konepajateollisuutemme kapasiteetti siihen liikenee. Käytettävissä olevan konekannan järkipäisellä käytöllä ja huollolla on siis pyrittävä saamaan näistä koneista mahdollisimman paljon irti. Koneellistamisen rauhanaikainen laajuus määrittää sodanaikaiset mahdollisuudet.

VII LOPPUSANA

A. KONEIDEN EDUSTAMA TYÖN MÄÄRÄ

Maassa nykyään olevilla kaivu- ja raivauskoneilla aikaansaataava työmäärä edellä esitetyt varaukset huomioon ottaen vastanee n 30 000—40 000:n miehen työsuoritusta.

Pienempien koneiden avulla aikaansaatavaa työmäärää on ilman perusteellista tutkimusta mahdotonta arvioida. Jonkinlaisena arviona saattanee sanoa, että niiden osuus pioneeritoiminnan koneellistamisessa voi vastata n 10—20 %:ia pioneerijoukkojen määrästä.

B. KONEELLISTAMISEN EDUT JA HAITAT

Työ edustaa sodan aikana arvokasta pääomaa. Sitä työmäärää, joka tehokkaalla koneellistamisella aikaansaadaan, on pidettävä merkityksellisenä lisänä tähän pääomaan. Sotaolosuhteet vaikeutavat monin tavoin koneiden käyttöä. Erityisesti vihollisen tuli-vaikutus saattaa aiheuttaa yllätyksiä. Mitä suurempi kone on kyseessä, sitä helpommin haavoittuva se on ja sitä suuremman työmäärän koneen rikkoutuminen vähentää laskelmistamme. Koneet tarvitsevat ulkomaista polttoainetta. Tämä seikka saattaa rajoittaa koneiden tehokasta käyttöä sodassa.

C. KONETYÖN HUOMIOON OTTAMINEN JOHTAJAKOULUTUKSESSA

Pioneeritoiminnan koneellistaminen on vielä suurelta osaltaan teoreettisen pohdinnan varassa. Jo tämäkin tarkastelu osoittaa, ettei koneiden vaikutus muodostu mitenkään mullistavaksi, emmekä koskaan pysty tällä alalla matkimaan suurvaltoja. Omiin olosuhteisiimme nojaten voimme kuitenkin järkevällä käytöllä saavuttaa tuloksia.

Kaivukoneyksiköt tulisivat ilmeisesti olemaan päämajan johdossa, ja niitä ei liene syytä joukoissa suoritettavassa johtajakoulutuksessa ottaa huomioon.

Raivauskoneista saadut kokemukset oikeuttavat ottamaan näiden koneiden käytön koneraivaus- ja auras-komppanioina ja -joukkueina ainakin armeijakunta- jopa perusyhtymäportaassakin pioneeritoiminnassa mukaan. Erityisesti on korostettava yksiköorganisaatiota. Erillisinä joukoille jaettavina näitä koneita ei kannata käyttää.

Erilaisten pienempien koneiden käyttöä on tutkittava. Tämä lienee pääasiassa pioneeriupseereiden koulutukseen kuuluva asia. Nykyisten puutteellisten kokemusten perusteella ei ole syytä tehdä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Jotta koneita osattaisiin sodan aikana oikein käyttää, pitäisi niitä olla jo rauhanaikaisessa koulutuksessa.

KÄYTETYT LAHTEET

Tehostaja n:ot 7—9/53

Kalle Putkisto: Moottoritalviteiden rakenne ja hoito
J V Suomio: Kivenlouhinta

Sotilasaikakauslehti n:o 2/54

SKK:n pioneeritekniillisen linjan rakennustyömaaharjoittelun kertomukset.