

MAAPARANDOS



TEADUSLIK-TEHNILINE KOGUMIK
MAAPARANDUS

Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi
Teaduslik-Tehnilise Informatsiooni Büroo

TALLINN 1965

UDK 631.6(082)

Toimetuse kolleegium:

K. ALEKAND, A. JUSKE (koostaja),
V. LINNAMAGI, I. SIIL (koostaja),

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

66261

ARHIIVKOGU

MAAPARANDUS TÖUSUTEEL

V. LINNAMÄGI,

Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi
Maaparanduse Valitsuse juhataja

Meie vabariigi põllumajandusmaast asub liigniisketel muldadel üle ühe miljoni hektari ehk 60%. 40% vabariigi põldudest vajab lupjamist, suurel osal põllumajandusmaast on vaja koristada kive.

Maaparandustööde vajadus oli põhjuseks, et meie põllumees hakkas juba möödunud sajandil tegelema maaparandustöödega. Rahaliste ja materjaal-tehniliste vahendite puudumise tõttu ei suudetud maade parandamisel midagi märkimisväärset korda saata. Kuivendustöid tehti enamikus kraavitusega, ilma projektideta ja süsteemitult. Eelvoolude korrastamist peaaegu ei tehtud. Drenaazkuivendust rajati, nagu see tolleaegsetes oludes võimalik oli, peaaegu ainult mõisates.

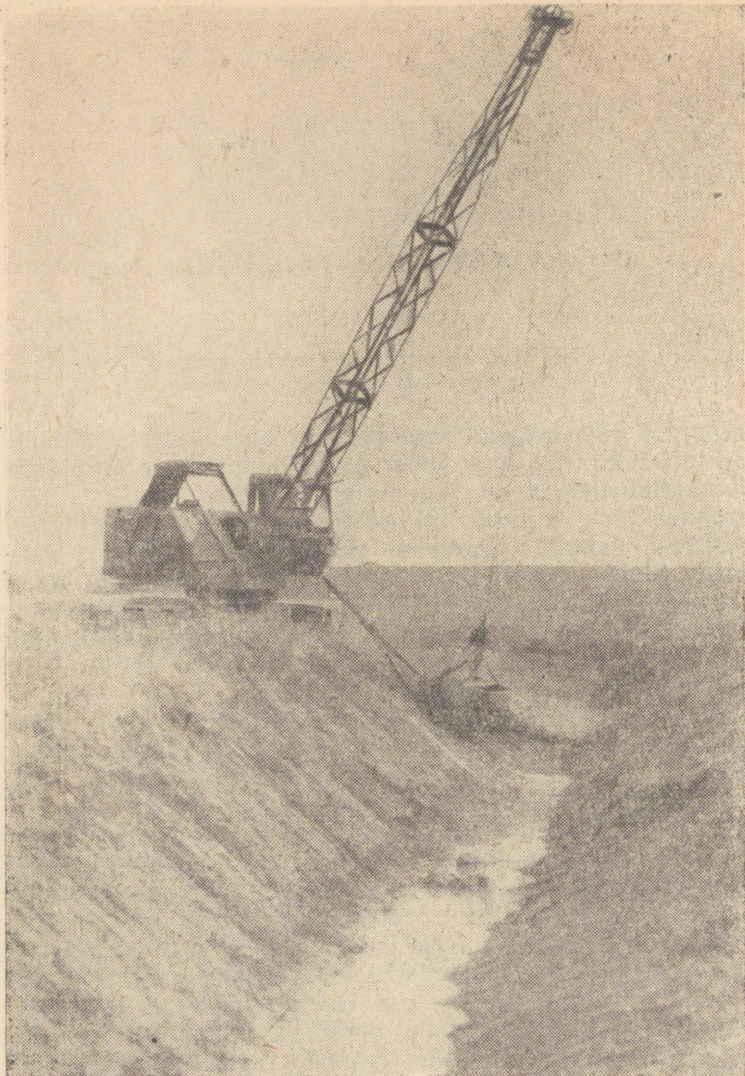
Mõnevõrra laienes maaparandustööde läbiviimine käesoleva sajandi alguses ja hiljem kahe maailmasõja vahelisel perioodil, kus maaparandustöid tehti juba paljudes talumajapidamistes ning kus ka riik hakkas andma maaparandustöödeks suuremat abi.

Sellel perioodil nõuetekohase kuivenduse läbiviimiseks suurematel pindadel aga võimalused puudusid. Tööd tehti käsitsi, sest mehhanisme polnud — kodanliku Eesti lõpupäevadel töötas maaparandustöödel ainult 4 ekskavaatorit. Maaparandusprojektide eest pidid talupidajad maksma ning neid suudeti insener-tehnilise kaadri vähesuse tõttu teha väga vähe. 1938/39. aasta projektide koostamiseks tehti väliuurimistöid ainult 5700 ha ulatuses. Selle tõttu tuli suurem osa kuivendustöödest teha ilma projektideta. Talupidajatel, tolleaegsetel veeühingutel ja ka kodanliku Eesti valitsusel puudus eelvoolude ulatuslikumaks reguleerimiseks raha. Detailkuivendusvõrk, peamiselt kraavitus, rajati suuremas ulatuses kas reguleerimata või halvasti reguleeritud eelvoolude äärde.

Kolmekümnendate aastate lõpul kodanlikus Eestis maaparandustööde läbiviimisel tehtud mõningad edusammud hajusid niipea, kui hiljem kuivade aastate järel tulid sademeterikkad. Siis selgus piltlikult, mida tähendas küllalt suure pindala uudismaade ülesharimine mittetäielikult reguleeritud eelvoolude äärde või puudulikult kuivendatud maadele. Madala kuivendusefekti tõttu jäi osa kuivendatud maadest endiselt looduslikku seisukorda.

Nõukogude võimu taaskehtestamisel loodi maaparandustöödeks kodanliku Eestiga võrreldes tunduvalt soodsamad võimalused.

Maaparandustööde finantseerimisel suurenes riigi abi. Kui 1935.—1940. a. jooksul paigutasid talupidajad maaparandusse 14 miljonit krooni, millest ainult 2,2 miljonit krooni ehk 15% võttis kodanliku Eesti valitsus uudismaaharijatele makstavate preemiate näol enda kanda, siis aastatel 1956—1964 tehtud maaparandustööde kogumaksumusest kaeti vabariigis tervikuna riigieelarvest kokku 72%. Seejuures finantseeriti riigieelarve



Joonis 1. Ekskavaator Э-304 tööil.

vahenditest kogu ulatuses eelvoolude reguleerimine, maaparandustööd riiklikes majandites, majanditevaheliste veejuhtmete kapitaalremont ning projekteerimistööd. Kolhooside maaparandustööde maksumusest kaeti riigieelarve summadest 50%.

Alates käesoleva aasta esimesest aprillist võeti maaparandustööd kogu ulatuses riigieelarvest finantseerimisele ka kolhooside objektidel.

Maaparandustöödel tehtavad mullatööd on praktiliselt 100%-liselt mehhaniseeritud. Maaparandustöödel kodanlikus Eestis töötanud 4 ekskavaatori asemel töötab praegu 394 ühekopalist ekskavaatorit ja 259 Tallinna Ekskavaatoritehases valmistatud mitmekopalist ekskavaatorit (vt. tabel 1). Ekskavaatoritega tehti vabariigis 1964. aastal maaparandustöödel ja turba tootmisel 28,7 milj. m³ mullatöid. Peale ekskavaatorite töötab maaparanduses veel üle 1200 traktori, buldooseri ja juuriija-koguja ning muud maaparandustehnikat.

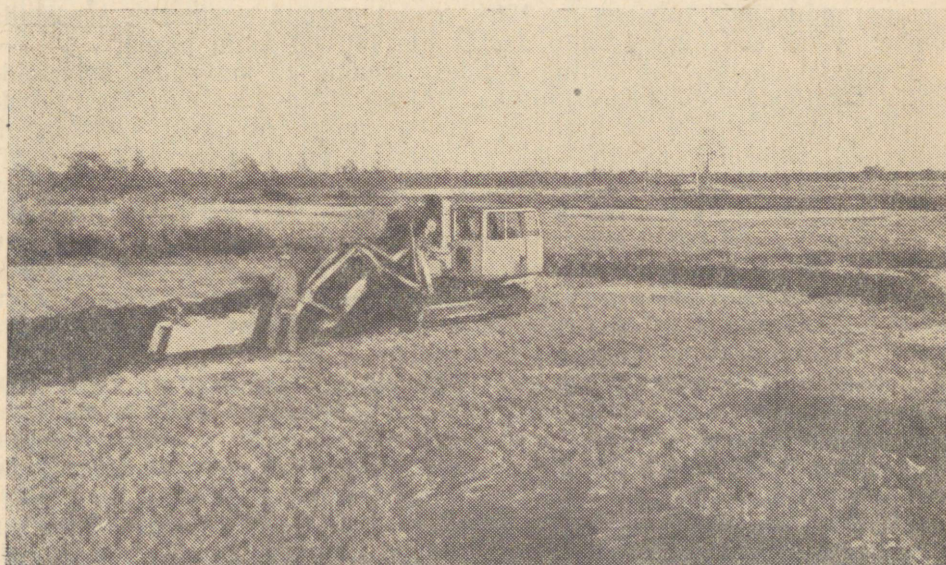
Ekskavaatorite arvu kasv aastatel 1955—1970
(tk.)

Ekskavaatorid	Aastad			
	1955	1960	1965	1970 (plaan)
Ühekopalised ekskavaatorid	86	227	394	785
Mitmekopalised ekskavaatorid	—	107	259	530

Maaparandustööde ulatuslik mehhaniseerimine ning maaparanduse materjaal-tehnilise baasi tugevdamine on võimaldanud viimastel aastatel tunduvalt suurendada maaparandustööde, eriti aga drenaažkuivenduse mahtu. Aastatel 1939—1940 ehitati Eestis drenaaži 800—1000 ha aastas. Viimase 10 aasta jooksul ehitati vabariigis drenaaži keskmiselt 11 200 ha aastas, 1964. aastal aga juba 23 100 hektarit. Kui 1940. aastaks oli Eestis ehitatud kokku 24 000 ha savitorudrenaaži, siis Nõukogude Eestis on drenaaži rajatud 120 000 ha. Madalasaagilistest looduslikest rohumaadest on kultuurrohumaadeks üles haritud 145 000 ha. See pindala on sama suur, kui Paide ja Viljandi rajooni põllumaa pindala kokku. Ülesharitud maast on kasutatud kultuurheinamaadeks 102 800 hektarit. Meenutame, et 1950. aastal oli meil kultuurheinamaid ainult 3500 hektarit.

Käesoleval aastal antakse vabariigis eksploatatsiooni esimesed niisutussüsteemid, on alustatud kahe suurema maa-ala kuivendamist polder-süsteemidega Valga rajooni Korva luhas ja Tartu rajooni Valguta luhas.

Aasta-aastalt on tugevnenud ka maaparandusalane kaader. Tänu keska kõrgema eriharidusega maaparanduse spetsialistide ettevalmistamisele vabariigis, mis sai alguse alles pärast nõukogude võimu taaskehtestamist, töötab praegu kõigis maaparandusega tegelevates asutustes ja organisatsioonides üle 800 kõrgema ja keskharidusega spetsialisti.



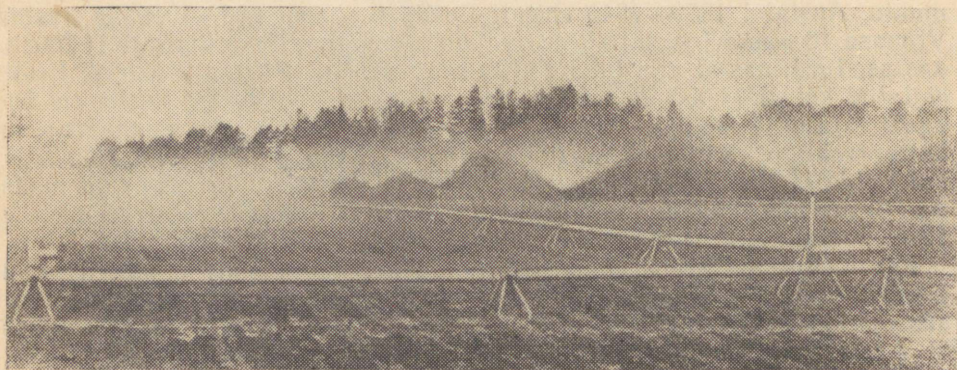
Joonis 2. Mitmekopiline ekskavaator ЭТН-171 дренааži rajamas.

Pärast sõda kujundati välja küllaltki suur projekteerimisorganisatsioonide võrk, mis suudab praegu aastas teha uurimis- ja projekteerimistöid kuni 40 000 ha põllumajandusliku maa kuivendamiseks.

Loodi ka teadusliku uurimise sektor, mille töö tulemustel baseerub kuivendussüsteemide projekteerimine.

Viimastel aastatel on kuivendusviisi valikul üle mindud põhiliselt intensiivset maakasutust võimaldavale drenaažkuivendusele, mis on enamikel majanditel võimaldanud saada kuivendatud maadelt kõrgeid saake.

1964. aastal saadi vabariigis drenaažiga kuivendatud maadelt keskmiseks teraviljasaagiks hektarilt 18,3 ts, keskmiseks kartulisaagiks 172 ts. Vaatluse all olnud 128 700 ha suuruselt intensiivselt kuivendatud maalt saadi keskmiselt 2000 sü hektarilt. 1964. aastal kuivendatud maadelt saadud hektarisaagid ületavad tunduvalt kodanlikus Eestis saadud keskmisi saake.



Joonis 3. Vihmutusseade Saue sovhoosi põllul.

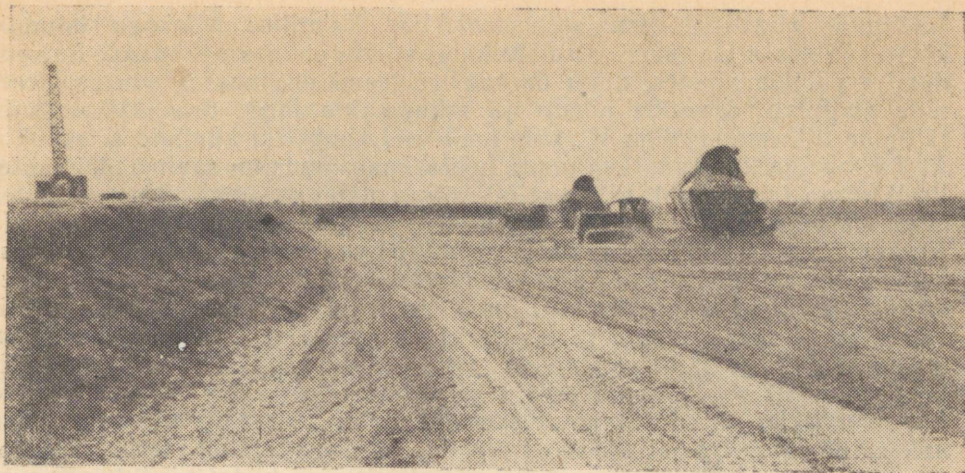
Kuivenduse tulemusena saadud enamsaagi suurus oli 1964. aastal 1400 söötühikut hektarilt. Kui viimase 6 aasta jooksul kuivendatud maadelt maaparandustööde tulemusena 1964. aastal saadud enamsaak arvestada ümber, võiks selle arvel toota aastas üle 140 000 tonni piima.

Viimastel aastatel on tehtud esimesi samme ka kuivendussüsteemide korrashoiutööde mehhaniseerimiseks. Praegu töötavad kuivenduskraavide setetest puhastamisel ja kraavide süvendamisel esimesed spetsiaalselt kuivendussüsteemide remondiks konstrueeritud masinad ЭМ-152 ja Д-490, on asunud laialdasele võsa hävitamisele kraavidelt kemikaalide abil jne.

Märkida tuleb ka edusamme alusturba tootmisel tsentraliseeritud korras. Kui kodanlikul perioodil talupidajad tootsid tükkturvast kuni 1,8 milj. m³, siis praegu toodetakse «Eesti Põllumajandustehnika» poolt mehhaniseeritult alusturvast freesväljakutel 2,2 milj. m³, millele lisandub Rahvamajanduse Nõukogu ettevõtete ja majandite omatoodangu arvel veel 1,0 milj. m³ alusturvast.

Toodud faktid iseloomustavad küllalt ilmekalt Nõukogude Eesti edusamme maaparanduses ja ühtlasi näitavad, et maaparandustööd on hakanud etendama üha suuremat osa kõrge tootlikkusega suurmajapidamis-süsteemi väljakujundamisel ning põllumajandusliku tootmise intensiivistamisel.

Töö, mida Nõukogude Eestis on maaparanduse alal seni tehtud, on olnud küllalt ulatuslik. Ometi ei rahulda see kaugeltki veel meie sotsialistliku põllumajanduse vajadusi. Kuivendustööde aastased mahud on veel väikesed, liigniisketest maadest on siiani suudetud intensiivse maakasu-



Joonis 4. Freesturba tootmine Ohtu turbarabas.

tuse nõuete kohaselt kuivendada ainult üks neljandik. Kolhooside ja sovhooside moodustamisega liideti ulatuslikud maa-alad, mis seni kuulusid sadadele üksiktalupidajatele. Tänapäeva maaparanduse üheks ülesandeks on ka väikemajapidamise tingimustes ajalooliselt väljakujunenud maa-fondi ümberkorraldamine suurmajandi nõuetele. Selleks tuleb teha mahukaid kultuurtehnilisi töid põldude vahel olevate võsatükkide likvideerimiseks, kiviaedade ja endistel põllupeenardel olevate võsaribade kõrvaldamiseks jne. Seni on neid töid tehtud väljaspool kuivendusobjekte vähe.

Eelolevatel aastatel on kavandatud tunduvalt suurendada maaparandustööde mahtu. Järgnevaks viisaastakuks on planeeritud teha kuivendust kokku 240 000 ha — s. o. aastas keskmiselt 1,8 korda rohkem kui praegu. 1970. aastaks on ette nähtud kultuurseisundisse viia põhiline osa parasniisketil muldadel asuvaid ülesharimiseks kõlblikke looduslikke rohumaid ja läbi viia parasniisketil maadel asuvate põldude massiivistamine kaasaja suurtootmise tingimusi rahuldavaks maakasutuseks.

Tööd eeloleval perioodil on väga mahukad ning nõuavad meie maaparandajailt tõsiseid jõupingutusi püstitatud ülesannete täitmiseks. Neride täitmiseks on loodud eeldused: maaparandustööd finantseeritakse kogu ulatuses riigieelarvest, tööde läbiviimiseks nähakse ette vajalikus ulatuses materjal-tehnilise baasi kindlustamine.

KUIDAS MEIL KUIVENDADA SAVIMAID?

K. MÄGI,

Eesti Põllumajanduse Akadeemia
maaparanduse kateedri assistent

Savimaade kuivendamise probleemi on meil viimastel aastatel üsna tihti arutatud nõupidamistel, selle üle on vaieldud, on avaldatud erinevaid arvamusi ja seisukohti. Võiks oletada, et käesolevaks ajaks on meil olemas juba kindlaskujunenud alused nii kuivendusvõrgu projekteerimiseks kui ka ehitamiseks savimaadel. Kahjuks pole see nii. Seda kinnitab Lääne-Eesti savimaade kuivendusprobleemi arutelu Riikliku Projekteerimise

Instituudi «Eesti Põllumajandusprojekti»¹ Tehnilise Nõukogu istungil käesoleva aasta jaanuaris. Arutelu käigus leiti, et reas savimaade kuivendamise põhiküsimustes, nagu dreanaazüsteemi optimaalne suurus, drenide paigutus, drenide pikkus ja minimaalne lang, dreanaazikaevikute täitmine filtermaterjaliga jt., pole meil veel kaugeltki kindlaid seisukohti. Et dreanaaziga kuivendatava pinna hektarimaksumus on savimaadel suhteliselt kõrge (ca 700 rbl. ja üle selle), siis senistes maaparandusprojektides ei ole mõnelgi juhul ette nähtud põhivõrgukraavide kindlustamist ja teede ehitamist sel määral kui see oleks vajalik hilisema kuivendusvõrgu korrashoiu ja maade intensiivse kasutamise seisukohast. Kõrgest hektarimaksumuselt tingituna on savimaadel maaparandustööde tasuvuse aeg suhteliselt pikk — üle 10 aasta. See asjaolu on nii mõnegi, juba väljavalitud maaparandusobjekti kuivendamise otstarbekuse muutnud küsitavaks. Selleks, et omalt poolt kaasa aidata savimaade kuivendamise probleemide lahendamisele, pöördusid käesoleva kogumiku koostajad vastavasisulise ankeediga vabariigi paljude maaparandajate ning majandi juhtide ja agroomide poole. Ankeedile reageeriti elavalt ning vastustes toodi huvitavaid ja erinevaid seisukohti savimaade kuivendamise kohta.

Allpool püütakse anda ülevaade ankeedi vastustest, samuti ka nendest savimaade kuivendamise probleemidest, mida käsitleti maaparandustööde projekteerimisalasel nõupidamisel Tallinnas 16.—17. oktoobrini 1964. a. ja varemnimetatud RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» Tehnilise Nõukogu istungil.

1. Kas on vaja jätkata otsinguid savimaade ratsionaalsemaks kuivendamiseks?

Milliseid?

On küll! Selline on kõigi ankeedile vastajate üksmeelne arvamus. Põhjenduseks viidatakse õigustatult asjaolule, et dreanaaz pole raskete savimaade kuivendamisel andnud seni kõikjal küllaldast kuivendusefekti, tema ehitamine on suhteliselt kallis. Põhjalikumalt on vaja uurida järgmisi probleeme:

a) agromelioratiivsete võtete (muttimine, kitsaeeline ja sügav künd, künnialuse kihi kobestamine jne.) mõju. Selgitada sobiv muttimise viis, aeg, muttdreenide paigutus. Katsetada künnikihi kobestamist koos lupjamisega;

b) dreanaazikaevikute täitmine filtermaterjaliga ja selle kuivendusefekt. Uurida polümeeride kasutamise võimalusi dreanaazikaevikute täitematerjalina;

c) pinnavete eemaldamise võtted savimaade kuivendamisel dreanaaziga, seda eriti suuremate (üle 15—20 ha) dreanaazüsteemide ehitamise korral;

d) optimaalne drenide sügavus ja vahekaugus. Uurida dreanaazi kuivendavat toimet drenide keskmise sügavuse korral 0,7—0,8 m;

e) plastmasstorudreanaazi kasutamise võimalusi;

f) lamedanõlvaliste kuivendusnõvade kasutamine.

2. Kas dreanaazikuivendus on alati kõige otstarbekam kuivendusviis savimaade kuivendamisel?

Vastus on üksmeelne — põldude ja karjamaade kuivendamisel on kõige otstarbekamaks ja ökonoomsemaks kuivendusviisiks dreanaaz. Kraavitust võib kasutada heinamaade kuivendamisel.

Dreanaazi vastu savimaade kuivendamisel räägivad järgmised punktid:

a) pinnavete ärajuhtimine dreanaazi kaudu on liiga aeglane;

¹ Riiklik Projekteerimise Instituut «Eesti Põllumajandusprojekt» kasutatud edaspidi lühendina RPI.

b) drenidele antava kunstliku langu tõttu tuleb kogujakraavid sageli kaevata sügavad ja väljakaevatud mullavallid võtavad laialiaetult enda alla kuni 20% objekti pindalast ning selle ala viljakus on muust objekti osast tunduvalt madalam (K. Tuvikene, Rahnoja sovhoosi melioraator);

c) tiheda dreanaži tõttu — drenide vahekaugused enamasti 12 m — on hektarimaksimumsed kallid (kuni 700—750 rbl.) ja tehtud kulutused tasuvad end suhteliselt vähe.

Ulaltoodust tingituna võib mõningatel juhtudel ka põldude kuivendamisel kraavitus anda paremaid tulemusi (kõrgemaid saake) kui dreanaž (tabel 1).

Tabel 1

Taliviljasaagid Rahnoja sovhoosi Kullimaa osakonnas 1964. a.

Kuivendusviis	Pindala (ha)	Keskmine saak punkrikaalus (ts/ha)
Dreanaž	36	15,4
Kraavitus	54	20,7

Ka põldheinasaagid, eriti kaheaastastel heinaväljadel, olid kraavituse puhul 20—30% kõrgemad (K. Tuvikene).

Põldude kuivendamisel on tavaliselt olulisemad kraavituse puudused kui dreanaži puudused. Nii kirjutab Pärivere sovhoosi melioraator H. Lassel, et nende sovhoosi seisukohast lähtudes pole lahtise kuivenduse edaspidine ehitus üldse mõeldav. Suurtel pindadel ei jõua lahtist kuivendust korras hoida ja kuivendusvõrk deformeerub ja võsastub kiiresti. Palju pinda (kuni 25%) läheb kaotsi kraavide alla, ajakohaste põllutöömashinade ratsionaalne kasutamine on peaaegu võimatu. Suurtel väljadel on kombinide tootlikkus 3—4 korda suurem kui väikeste kraavivahedega maatükkidel. See tingimus on oluline selleks, et koristada saak minimaalsete kadudega, s. o. lühima aja jooksul.

Pärnu Maaparanduse Valitsuse peainsener E. Ainsoo märgib, et seni, kuni kuivendussüsteemide korrashoiutöid meil ei suudeta teha vajalikul hulgal, tuleb savimaade kuivendamisel kasutada dreanaži.

Põldude kuivendamisel ei ole sobiv kasutada ka kuivendussüsteemide nõvadega kuivendatud maadel on niiskusrežiim väga ebahühtlane, kevadel ja sügisel ei ole võimalik ratastraktoritega nõvadest läbi sõita, kaotsi läheb kasulikkus põllumaad, põld tükeldatakse väikesteks tükkideks, mis omakorda takistab põllumajandusliku tehnika efektiivset kasutamist, arwab RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» Pärnu osakonna projekti peainsener H. Sepa.

3. Kuidas on otstarbekas paigutada dreene savimaadel vanade kraavide, maapinna langu, künni suuna suhtes?

Dreenide asetuse kohta vanade kraavide suhtes on vastustes toodud järgmist. Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi vanem teaduslik töötaja K. Hommik soovib kuivendussreenid paigutada vanade kraavide kohale.

E. Ainsoo tähelepanekud raksete savimaade kohta näitavad, et kõige paremini töötavad vanadesse kraavidesse asetatud dreened.

H. Lassel soovib dreened asetada, kus see on vähegi võimalik, vanadesse kraavidesse. Dreenide ehitus vanadesse kraavidesse on küll tülikam, kuid kuivendusefekt on kindlasti suurem.

Endise tiheda kraavitusega aladel asetada dreendid võimalikult ligidale kraavi põhjale, seejuures säilitada kokkukünniga kujundatud kumer profiil (Pärnu MV Kaisma jsk. melioraator J. Kõuts).

Vihmastel perioodidel on vanadesse kraavikohtadesse raske dreene ehitada. Tuleb uurida võimalust, et dreene asetada vana kraavi kõrvale, sellest 1,5—2,0 m kaugusele (K. Tuvikene).

On hea, kui dreendid asetada vanadesse kraavidesse ja olemasolev kokkukünniga kujundatud profiil säilitada. Kuid see ei ole praktiliselt teostatav mitmel põhjusel: olemasolevate kraavide vahekaugus on suur (18—30 m), asetus väga ebakorrapärane, edaspidised maaharimistööd on takistatud (H. Sepa).

Dreendid peaksid lõikuma vanade kraavidega (H. Tomberg, koondise «EPT» Pärnu rajoonikoondise peainsener).

Läti NSV maaparandajate arvates jäävad vanade kraavide kohad tavaliselt märjaks kui dreendid on asetatud kraavidega paralleelselt ja on kraavidest 6 ja enam meetrit kaugel. Dreendid erinevaid asetusi vanade kraavide suhtes katsetatakse praegu ka Saksa FV-s.

Kõige ülaltoodu alusel teeme järeldused, et seal kui võimalik (sobiv vanade kraavide vahekaugus, korrapärane kraavide asetus) tuleb dreendid asetada vanadesse kraavidesse või nende vahetusse lähedusse. Kui kraavide vahekaugus on liiga suur ja kraavide asetus korrapäratu (nii on see enamikel Lääne-Eesti savimaade maaparandusobjektidel), tuleb dreendid asetada nii, et nad lõikuksid vanade kraavidega.

Vastustes on üksmeelselt märgitud veel, et dreendid peaksid olema asetatud võimalikult risti maapinna languga. Künnisuund peaks üldjuhul olema dreendid risti või kuni 45° nurga all. E. Ainsoo märgib, et kui dreendid on paigutatud endiste kraavide trassidele, peaks künni suund olema selline, et künniga säiliks maapinna kumer profiil dreendid vahel.

Dreendid asetuse suhtes on veel H. Sepal ettepanek, et kogujakraavide vähendamise eesmärgil tuleks projekteerida suuremaid dreenaazisüsteeme (süsteemi keskmine suurus 10—15 ha), kusjuures kollektoritele projekteerida lang 1,5—1,0% ja dreenidele 2,5%. Kogujakraavide vahekauguseks kujuneb sellisel juhul 700—1000 m. Selliste suuremate dreenaazisüsteemide puhul on kuivendustööde maksumus 10—15% odavam kui väikeste kahvelsüsteemide (0,4—0,9 ha) ja tiheda kogujakraavidega võrgu puhul. Eriti suur vahe (30—45%) on kuivendustööde maksumuses sel juhul, kui osutub vajalikuks põhivõrgukraavide kindlustamine.

4. Kas ja millega täita dreenaazikaevikud?

Üksmeelselt arvatakse, et dreenaazikaevikuid tuleks savimaadel täita mingi hästifiltreeriva materjaliga, mitte mingil juhul kaevikust väljakaevatud toore savipinnasega. Filtreeriva materjalina soovitatakse kasutada peamiselt künnikihi mulda ja ka hagu. Kuna hagudega dreenaazikaevikute täitmine on raskesti teostatav (nõuab palju tööjõudu, hagu ei jätku, vedu on tülikas jne.), siis tuleks kaevikuid täita hagudega ainult reljeefi madalamates kohtades ja lõikumisel vanade kuivenduskraavidega, s. o. kohtades, kus esineb pinnavee kontsentreeritud voolamine dreenidesse. Muus osas tuleb kaevikuid täita künnikihi mullaga. Objektilt raiutavad haod tuleks kõik ära kasutada, kusjuures hagu tuleb kaevikusse asetada fašiididesse seotult.

5. Teie tähelepanekud kultuuride saagikuse kohta savimaadel.

Vastustes on rõhutatud, et savimullad on üldiselt viljakad, kuid kõrgete saakide saamiseks tuleb rangelt arvestada savimuldade iseärasusi, millest olulisemad oleksid A. Saare (Tori näidissovhoosi peagronoom) ja

H. Selja (Tori näidissovhoosi van. insener-melioraator) arvates alljärgnevad:

a) savimaadel on pinnavetest tingitud põllukultuuride kahjustuste oht palju suurem kui kergetel muldadel. Seepärast peab ette nägema pinnavete äravoolamise või maasse imbumise võimalused;

b) kevadine optimaalne maaharimis- ja külviperiood on savimaadel kaunis lühike, mistõttu taimekasvatus nõuab erilist hoolt ja tähelepanu savimaadel. Mõnikord võib isegi paaripäevane etteruttamine või hilinemine kevadtöödega põhjustada saagi tunduva languse. Nii saadi näiteks Tori näidissovhoosi Sauelaane objektil 1962. a. ja 1964. a. õigel ajal tehtud maaharimise ja külvi puhul otra 38 ts/ha-lt. 1963. aastal alustati kevadise maaharimisega liiga vara ja samalt põllult saadi otra ainult 26 ts/ha-lt;

c) rasketel savimaadel annab väga head saaki ristik (eriti roosa ristik), hübriidkaalikas, söödakapsas, uba, talinisu. Halvasti kasvavad savimaadel (eriti vihmasel suvel) kartul, suhkrupeet, naeris, hernes (teraks), mais.

Seda, et savimullal on viljakamad kui kerged mullad näitavad ka Pärivere sovhoosi kogemused (tabel 2).

Tabel 2

Kultuuride saagid raskel savimaal ja kergematel muldadel Pärivere sovhoosis ühesuguse agrotehnika puhul H. Lasseli andmeil (ts)

Kultuur	Rasked savimullad (Loo osakond)	Saviliiv ja kerged liivsavimullad (Kae- lase osakond)	Enamsaak savimaalt
Teravili	24,5 (133 ha)	17,8 (147 ha)	6,7
Suhkrupeet	398 (6 ha)	250 (5 ha)	148

E. Ainsoo tähelepanekute järgi on dreanaažiga savimaadel taliviljade saagid, võrreldes suviviljade saakidega, tagasihoidlikumad. Olulisem saakide kahjustaja on pinnavesi, mida taliviljapõldudel ei juhita küllaldaselt ära.

K. Tuvikese arvates ei ole dreanaažiga savimaadel otstarbekas kasvatada talivilja ja põldheina. Nende kultuuride saagid on savimaadel Rahnoja sovhoosi andmetel 25—30% madalamad kui kraavitusega kuivendatud põldudel (1962.—1964. a. andmed).

Tori näidissovhoosis annavad aga isegi üle 5 a. vanused põldheinapõldud korraliku väetamise puhul esimesel niitel 45—60 ts/ha heina. Kõigest eeltoodust selgub, et taimekasvatuse seisukohast peaks savimaade kuivendamine olema kõigiti otstarbekas tänu just savimaade suhteliselt kõrgele potentsiaalsele viljakusele.

6. Millist efekti (või kahju) on andnud dreanaažikaevikute täitmine filtreeriva materjaliga, maapinna planeerimine ja agromelioratiivsed võtted?

Vastuses kirjutas H. Lassel, et Pärivere sovhoosi kuivendatud savimaadel, kus dreanaažikaevikud olid täidetud kas künnikihi mullaga või künnikihi mulla ja hagudega, sai kevadel külvi alustada 10—12 päeva varem kui maadel, kus kaevikud olid täidetud varem väljakaevatud savipinnasega.

K. Tuvikene märgib, et Rahnoja sovhoosi tingimustes dreanaažikaevikute erinevad täited (künnikihi muld, hagu, ehitusprügi) praktiliselt erinevaid tulemusi ei ole andnud. Maapinna planeerimine on tarvilik juhul, kui dreenid lõikuvad vanade kraavidega. 1964. a. kasutati Rahnoja sovhoosis täiendava kuivendusvõttena muttdreanaaži, mis andis odra enamsaagiks 4 ts/ha.

E. Ainsoo arvates on oluline, et dreanaaži ehitamine ja kaevikute täitmine toimuks kuival ajal. Sademeterikkal perioodil ei tohiks rasketel savimaadel dreanaaži ehitada. Maapinna planeerimine on vajalik ja ei usu, et see kahju teeks.

Filtreeriva materjaliga dreanaažikaevikute täitmine kindlustab pinnavee kiire maasse imbumise. Seejuures pole oluline, millist täitematerjali (künkikihi muld, kruus jne.) kasutatakse. Dreanaažiga kuivendatud maa-ala olgu täiesti tasane (looduslikku pinnareljeefi ebatasasust on seejuures muidugi mõtetu täielikult likvideerida). 1964. a. kevad tõestas veenvalt selle nõude õigsust. Nimelt kuivendatud aladele külvatud talirukis ja ristikhein hävisid 1963/64. a. ebasoodsa talve tingimustes mikrolohkudes täielikult. Tasastel aladel oli aga taimestiku seis tihe ja ühtlane (A. Saar, H. Selja).

Dreanaažikaevikute täitmine filtreeriva materjaliga ilma pinnavee juhtimiseta nendesse ei anna erilist efekti. Maapinna tasaseks planeerimine on takistuseks pinnavee äravoolule ja kuivendusele. Maapinna profileerimine ja nõgudest vee eemaldamine on vajalik võte savimaade kuivendamisel (K. Hommik).

Dreanaaži ehitamisel varem vanade kraavidena kuivendatud väikese languga aladele on tingimata vajalik pinna planeerimine. Väikestel väljakutel kokkukünniga saadud maapinna profiilide säilitamisel tekiks sulglohud ning nendest pole väikese languga aladel kuhugi pinnavett juhtida, mistõttu paratamatult tekivad taimestiku kahjustused taliviljadel ja heinapõldudel. Seevastu aga veerjatel ja suurema languga aladel võib kokkukünniga saadud maapinna profiili säilitada, kuna seal on võimalik vana kraavi lohkudest pinnavee ärajuhtimine. Seniste tähelepanekute alusel maapinna planeerimine kultuuride saagikusele erilist kahjustavat mõju ei ole avaldanud (J. Kitsing, Valgu sovhoosi peaaegronoom, E. Siimsalu, Valgu sovhoosi melioraator).

Nagu kõigest ülaltoodust nähtub on autoritel eriarvamusi just maapinna planeerimise otstarbekusest ja vajadusest rasketel savimaadel. Ilmselt tuleb seda probleemi lähemalt veel uurida.

Ankeedi andmete kokkuvõttena võib märkida, et reas savimaade kuivendamise probleemides on meil ühtsed, juba praktikas kinnitust leidnud seisukohad. Samal ajal on veel rida probleeme, mida me pole seni suutnud lahendada või millede esialgne lahendus ei ole kõikjal leidnud täit kinnitust. Seepärast, maaparandajad, pöörakem savimaade kuivendamise probleemidele senisest suuremat tähelepanu!

PAEPEALSETE MAADE KUIVENDAMISEST ASERI SOVHOOSIS

U. JOA,

Aseri sovhoosi melioraator

Aseri sovhoos asub Kohtla-Järve rajoonis. Ta moodustati 1958. aastal. Sovhoosi üldpindala on 6249 ha, sellest põllumajanduslikku maad 4547 ha. Geoloogilise aluspõhja moodustavad ordoviitsiumi lademe lubjakivi ja dolomiit. Glindieelsel alal on aluspõhjaks kambriumi liivakivid.

Pinnakate on moreense (osalt veesettelise) päritoluga. Olenevalt aluspõhjast on pinnakatte tusedus varieeruv, alates 10—20 cm kuni 1 m, kohati ka sügavam (valdavalt 20—60 cm piires). Moreenidest esineb rähkset ja liivsavimoreeni. Moreenis esinev rähk on pärit mannerjääd poolt kogutud kohalikust aluspõhja paest. Kultuuristatud paepealsete muldade suur rähasisaldus on tingitud põllutööriistade poolt aluspõhjast lahtikis-

tud paetükkidest. Madalamatel aladel on paas ja moreen kaetud veesette-
lise liiva ja saviga.

Mullastikult kuulub Aseri sovhoos tüüpilisse kamar-karbonaat- (rähk-
muldade) ja soostunud muldade valdkonda.

Valdavama osa mullastikust (21%) moodustavad mürjad paepealsed
ja mürjad leostunud mullad G_k ja G_o , küllastunud turvas- ja küllastumata
turvasmullad $G_{(o)}$ ja $G_{(t)}$ hõlmavad 20% ja õhukesed paepealsed mullad
15% muldadest.

Eriti hoogustunud on maaparandustööd alles viimastel aastatel. Kokku
on sovhoosis kuivendatud ja eksploatatsiooni antud 288 ha maid, sellest
1959. a. 69 ha, 1963. a. 115 ha ja 1964. a. 104 ha. Viimasel ajal on suurt
tähelepanu pööratud ka paepealsete maade kuivendamisele. Liigniiskus
on siin tingitud aluspõhja (pae) ebatasasustest ja vähesest veeläbilaskvu-
sest. Sellest olenevalt iga maapinna lõhk, kust vee äravool puudub, kaju-
tab endast liigniisket ala. Peale selle, nagu näitavad uurimistööd, on tava-
liselt tegemist ka naabetaladelt pealevalgivate vetega. Sellised alad on
mürjad kevadise suurvee ja vihmade perioodil. Tihti võib niiskusrežiimi
alusel selliseid maid klassifitseerida ajutiselt liigniiskeks, mille kuivenda-
miseks rohumaadena kasutamiseks piisab valikkuivendusest.

Et sovhoosis on kultuurmaad väga vähe ja põllud paiknevad enamasti
õhukestel põuakartlikel muldadel, mille saagikus suurel määral sõltub
sademetest, tuleb otsida teid söödabaasi kiireks laiendamiseks. Üheks sel-
liseks teeks on ülalkirjeldatud märgade paepealsete maade kuivendamine
nn. buldooseri kraavidega.

Buldooseri kraave kasutati esmakordselt Aseri sovhoosis 1961. a., kui
kuivendati Rannu osakonnas põldude ja turbaraba vahelist üleminekuala.
Aluspõhjal on hea lang raba suunas, pinnakatte sügavus 0,5—1,0 m. Liig-
niiskust põhjustas sellel objektil kõrgematelt äärealadelt pealevalguv,
osalt ka väljakiilduv vesi. Kuivendus tehti valikkuivendusena, kraavide
vahekaugusega 50—90 m. Kuna kraavide põhjalaiusteks buldooseri kraa-
vamisel kujunes 3 m, kasutati neid ühtlasi teedena turbamulla väljaveol
madalsoost. Siit saigi alguse buldooseri kraavide kasutamine. 1961. a.
koostati Rakvere Maaparanduse Valitsuse poolt detailikuivendusprojekt
Kestla II objekti 39,5 ha suuruse pindala kohta. Tööd lõpetati 1963. a.,
kusjuures buldooseri kraavide kogupikkus ulatus 5574 meetrini ja mulla-
tööde maht oli 12 210 m³. 1962. a. valmis RPI «Eesti Põllumajanduspro-
jekt» maaparandusprojekt Kestla III 134,4 ha suuruse pindalaga objekti
kohta, kus nähti ette lahtise detailvõrgu kaevamine buldooseri kraa-
võrgu kraavide kaevamine ekskavaatoriga (pae kobestamisega lõhkamise
teel). Projekt esitatud kujul jäi kinnitamata, kuna suure lõhke- ja kultuur-
tehniliste tööde mahu tõttu muutus küsitavaks maaparanduse tasuvus.
Hiljem otsustati ka põhivõrk rajada buldooseri kraavidena.

Käesoleval ajal on buldooseri kraavid Aseri sovhoosis võitnud endale
täieliku eluõiguse ja seda järgmistel põhjustel.

1. Korralikult ehitatud buldooseri kraavid, vaatamata nende suhteliselt
väikesele sügavusele, tagavad liigvee kiire ärajuhtimise kuivendatavalt
alalt.

2. Selliste kraavide korrashoiu kulud on minimaalsed. Piisab vaid
põhja puhastamisest buldooseri kraavide läbi keskmiselt iga 3—5
aasta tagant.

3. Kindla aluspõhja tõttu saab kuivenduskraave kasutada objekti tee-
dena.

4. Kaevamistöörde suur jõudlus, masinate ratsionaalne kasutamine.

Nagu näitavad senised töökogemused, võib buldooseri kraave kaevata
edukalt pinnakatte sügavuse puhul kuni 0,8 m, erandjuhtudel (lühematel

lõikudel, kraavide suudmetes, tavaliselt madalsoopinnases) 1 m ja rohkem. Parimaks sügavuseks on osutunud keskmiselt 0,5 m, milline on tavaliselt tegelikuks pinnakatte paksuseks senistel objektidel. Tähtis on, et kaevetööd projekteeritakse 80—100 hj. traktorile, sest tähtis on nii veojõud kui ka hõlma raskus. Paremaid tulemusi annab kaevamine suvekuudel, millal paepealsete muldade veesisaldus oluliselt langeb.

Esimeseks tööoperatsiooniks kraavi kaevamisel on trassi läbisõitmine selleks, et jätta maapinnale roomiku jälg. Jälje järgi on buldooseri tööasendisse viimine lihtsam kui orienteerumisel sihitikkude järgi. Esialgne kaevik kaevatakse nii, et buldooseri liigub risti kraavi teljega ja teisaldab mulla ca 20 m kaugusele. Järgnevalt tasandatakse kaldale puistatud muld hõlma libistamisega maas tagasikäigul (pikisuunas). Kraavi põhja lõplik puhastamine tehakse buldooseri piki kraavi telge.

Kuivenduskraavid ei vaja pärast kaevamist tavaliselt viimistlemist. Hoopis teine lugu on kogujakraavidega. Nad asuvad madalamatel kohtadel, mis on sageli läbi lõigatud paeseljandike ja -kühmudega. Seetõttu jääb kraavi põhi laineliseks ja vajab tasandamist. Põhja võib siluda kas kühmude kobestamisega lõhkamise teel koos pae käsitsi väljaviskamisega või käsitsi kobestamisega, mis oleneb kobestamistööde mahust. Selleks, et kõrvaldada ebataasasused ja ühtlustada langu kogu kraavi ulatuses, tuleb meie kogemuste järgi renni 50 cm-se põhjalaiuse puhul teha kobestustöid keskmiselt 0,05 m³ ühe jm kohta. Seepärast võib lõplikult põhja viimistleda käsitsi.

Paepealsete alade kuivendamine buldooseri kraavidega on tunduvalt odavam ekskavaatorikraavidega kuivendamisest. Toome siinkohal võrdluseks põhivõrgukraavide kaevamise maksumuse Kestla III objektil. Tabelis 1 esitatakse nende kraavide eelarveline maksumus projekti järgi, tabelis 2 aga samade kraavide buldooseri kaevamise tegelik maksumus.

Tabel 1
Põhivõrgukraavide kaevamise eelarveline maksumus projekti järgi
Kestla III objektil

Tööde nimetused	Ühik	Maht	Ühiku maksumus (rbl.)	Kokku (rbl.)
1. Kraavide kaevamine ekskavaatoriga I kat.	10 m ³	42,6	1,92	82
2. Kraavide kaevamine ekskavaatoriga II kat.	10 m ³	625,7	2,56	1602
3. Kraavide kaevamine ekskavaatoriga III kat.	10 m ³	112,1	3,42	383
4. Kraavide süvendamine ekskavaatoriga I kat.	10 m ³	41,3	2,06	85
5. Kraavide süvendamine ekskavaatoriga II kat.	10 m ³	114,7	2,89	331
6. Kraavide süvendamine ekskavaatoriga III kat.	10 m ³	16,3	3,74	61
7. Pae kobestamine lõhkamise teel VI kat.	m ³	3147	1,86	5853
8. Lõhatud pinnase välja tõstmine IV kat.	10 m ³	314,7	4,68	1475
9. Eksploatatsioonieelne puhastamine setetest	m	379	2,62	77
10. Alusmattide valmistamine	m	13,039	0,04	522
11. Mullavallide laialiajamine I kat.	10 m ³	99,3	0,28	28
12. Mullavallide laialiajamine II kat.	10 m ³	709,5	0,36	255

Kokku 10752

Koos lisakuludega 12510

**Põhivõrgukraavide buldooseriga kaevamise tegelik maksumus
Kestla III objektil**

Tööde nimetused	Ühik	Maht	Ühiku maksumus (rbl.)	Kokku (rbl.)
1. Kraavide kaevamine buldooseriga C-80 I kat.	10 m ³	42,6	0,67	29
2. Kraavide kaevamine buldooseriga C-80 II kat.	10 m ³	625,7	0,82	513
3. Kraavide kaevamine buldooseriga C-80 III kat.	10 m ³	112,1	1,02	114
4. Kraavide süvendamine buldooseriga I kat.	10 m ³	41,3	0,67	28
5. Kraavide süvendamine buldooseriga II kat.	10 m ³	114,7	0,82	94
6. Kraavide süvendamine buldooseriga III kat.	10 m ³	16,3	1,02	17
7. Pae kobestamine käsitsi V kat.	m ³	304	1,102	335
Kokku				1130
Koos lisakuludega				1330

Selgub, et meie tehnoloogia kohaselt töid tehes kraavide maksumus väheneb projektis antud maksumusega võrreldes 11 180 rbl. e. 90%. Ühtlasi tuleb arvestada, et lisaks sellele langes ära ka kolme truubi ehituse vajadus (560 rbl.) ja kultuuritehnilisi töid tegime odavamalt (1000 rbl.). Samuti alanevad ka muud kulud (2000 rbl.)

Võrreldes projektmaksumusega saime nimetatud objektil suure kokkuhoiu, mis peaks panema projekteerijaid tõsiselt mõtlema.

**KINDLATE NORMIDE KOHASOLT VORMISTATUD
MÖTTETOODANGUST — PROJEKTIDEST**

A. JUSKE ja L. TEINBAS,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Keila osakonna insenerid

1964. aasta sügisel toimus Tallinnas vabariiklik maaparandajate projekteerimisalane nõupidamine. Koos olid projekteerijad ja ehitajad. Nõupidamine kujunes tegelikult projektivigade statistiliseks analüüsiks. Unustati, et tegemist on looduse ümberkujundamise projektidega, et maaparandusalaste projektide koostamine on tunduvalt raskem kui näiteks ehitusprojektide koostamine. Tehismaterjalid alluvad paremini projekteerija tahetele kui liigniiske pinnas. Nimetatud nõupidamisel valitsenud õhkkond on väga iseloomulik meie projekteerijate ja ehitajate viimase aja vahekorrale. Esimesed nõupidamise tulemused on käes, sest kahjuks tegid mõned projekteerijad nõupidamisest valed järeldused, mille tõttu suurenes 1964/65. a. projekteerimishooajal koostatud projektide ühe hektari eelarveline maksumus. Seda põhjendatakse sellega, et nüüd on projektis kõik vajalikud töömahud ja täiendavaid tööülesandeid ei ole enam vaja teha, sest maaparandus muutus kapitaalsemaks.

Tuleb lähtuda projekti sisulisest väärtusest. Hiljem projektile leitav täiendav tööülesanne ei vähenda projekti väärtust siis, kui see kujuneb pillnikult öeldes õigesti diagnoositud haiguse ravi täpsustamiseks. Kui täiendav tööülesanne kujuneb aga skalpelliks vigase projekti päästmisel — tuleb põhjusi otsida sügavamalt.

Alljärgnevalt vaagivad artikli autorid maaparandusprojekti ehitaja pilguga, unustamata maaparandusprojektide koostamise komplitseeritust.

D r e n a a ž. Drenaaž on kõige levinum kuivendusviis meie vabariigis. Kui midagi on drenaažiga halvasti, kurdetakse tavaliselt, et drenaaži projekteerimise ja ehitamise kogemusi on vähe. Kogemused ei ole kaasasündinud. Me teame, et heaks drenaažiehituse spetsialistiks saamisele eelneb palju aastaid praktilist tööd. Inimesed on ehitanud sajandeid drenaaži. Miks need kogemused, samuti tänapäeva kodumaised ja välismaised vastavasisulised kogemused meile nii raskesti kättesaadavad on — sellele tasub mõelda. Ajavahemikul 1957—1959 pidasime nõu, korraldasime seminare, õppisime drenaažikaeviku juures. Õppisime ja õpetasime. Nüüd arvame, et oleme juba kogemustega. See peaks andma ka vastuse küsimusele, miks projekteerijal puuduvad võimalused ennast praktiliselt täiendada. Projekteerijate teoreetiline ettevalmistus on hea. Kuidas projekteerijad leiavad aga tee ehitusjärgus oleva kuivendusobjekti juurde see jäägu nende otsustada. Ettepanekuid on aastate jooksul palju tehtud. Neid enam korrata ei ole sobiv.

D r e n a a ž i v e r t i k a a l n e j a h o r i s o n t a a l n e l a h e n d u s. Ühelt poolt loodus, kus ühe ja sama lõimisega pinnaste või lagundumisastmega turvaste läbilaskvused kõiguvad väga suurtes piirides. Teiselt poolt liigne täpsus büroos vahekauguste määramisel sellekohaste nappide väliuurimisandmete alusel. Kas ei oleks õigem seni, kuni pinnaste filtratsiooni määramine tuhandetel hektaritel käib meile üle jõu, piirduda olemasolevate tabelitega drenide vahekauguste määramisel, korrigeerides neid drenaaži ehitamise käigus.

Kui vaadelda meie tööpiirkonna projekte, siis alles viimasel projekteerimishooajal väljaantud projektid liginevad «normaallahendusele». Enamus varasemaid projekte said meil terava kriitika osaliseks. RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» projektid on meil olnud kvaliteetsemad kui Tallinna Maaparanduse Valitsuse projektid. Järgnevalt vaatleme mõningaid 1964. aasta projekte. Sügisel vastavasisuliselt kokkuvõtet tehes tekkis tahtmatult mõte võrrelda projekti lugemist raamatu lugemisega. Lugeja kannatab alati rohkem kui raamatu autor. Ka siis, kui raamat ei paku lugejale mingit vaimutoitu, on ta ikkagi kaotanud — raamatu lugemiseks kulutanud aja.

Esimene näide. Riisipere sovhoosi Madila parkkarjamaa rajamine. Tallinna Maaparanduse Valitsuses koostati 1963. a. projekt Riisipere sovhoosi metsastunud ja kohati liigniiskuse all kannatava maa-ala kuivendamiseks ja karjamaaks ülesharimiseks 142 hektaril, millest kuivendust oli ette nähtud 84 ha. Varem oli sama maa-ala kohta koostatud kultuurtehniliste tööde projekt. 1963. a. koostatud kuivendusprojektiga õieti ühendati mõlemad projektid.

1964. a. kuivendustöödega alustades selgus, et projektis kuivendusest väljajäetud alad vajavad kuivendust ja kogu kuivendatava ala senisest intensiivsemat kuivendamist (dreenide vahekaugus 20 m endise 28 m asemel). Puuduliku pinnase sondeerimise tõttu muutusid pinnase kategooriad. Projekti plaaniline lahendus osutus kogu ulatuses asjatundmatult koostatuks, mida oleks pidanud nägema ka projekti ekspertiis Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Maaparanduse Valitsuses.

Ehitustööde käigus tehtud muudatused häirisid ehitamise normaalset

kulgu. Objekti kohta koostati 1964. a. kaks uut plaanilist lahendust. Ehitustöid seisma ei olnud võimalik panna, sest majandi juhtkond nõudis tööde jätkamist, olgugi et ta ei kindlustanud ehitajatele korralikku projekt-dokumentatsiooni. 1964. a. lõpuks ei suutnud me aga maad ekspluatatsiooni anda. 1964. a. sügisel tehtud vaatluste põhjal tuli 1965. a. kevadel veel ehitada dreene lisaks. Võrreldes projektandmetega ehitati dreene juurde 13,3 km. Drenaažikaevikute kaevamise maht suurenes 15 500 m³, objekti maksumus ca 10 000 rubla. Tuleb kahjuks öelda — nivelliiri ja sondpuuri ei või anda igapäevase kätte. Kui projekteerija teaks täpselt milleni võib viia lohakus projekteerimisel, ta väldiks neid vigu. Ta ei tea aga võimalike tagajärgede hinda.

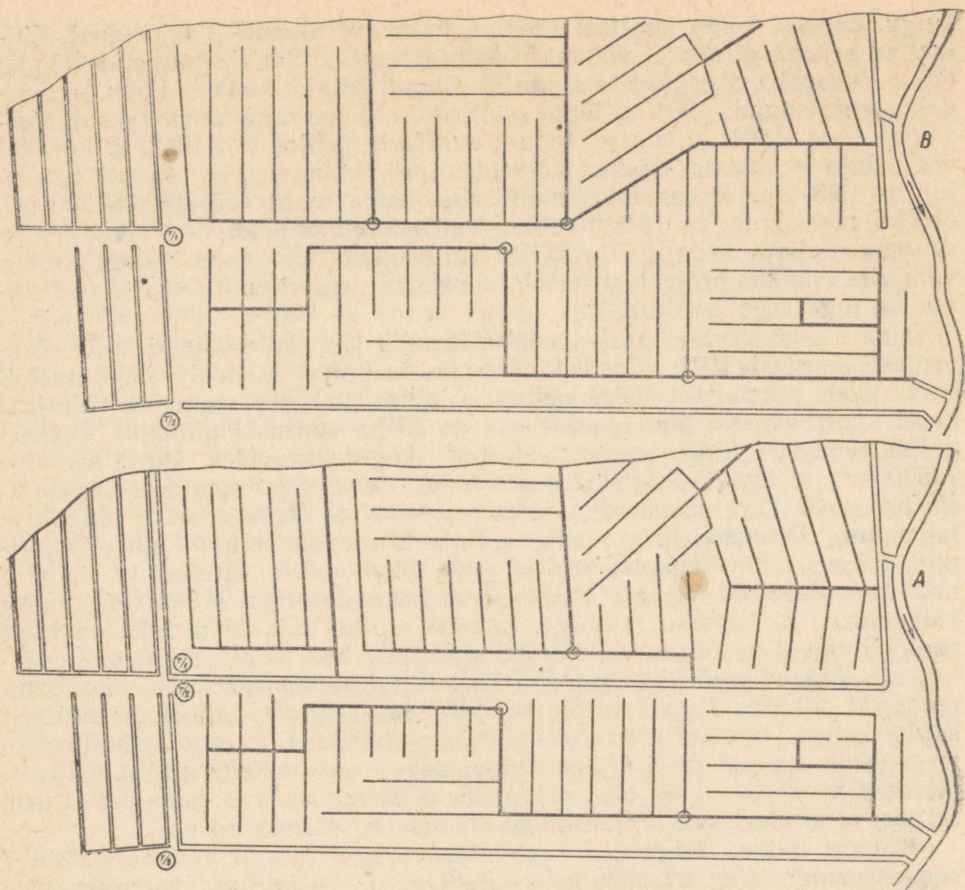
Teine näide. «Tuleviku» kolhoosi Pääsküla jõe äärse objekti kuivendusprojekt koostati RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» poolt 1963. aastal. Enne tööde alustamist 1964. aastal projekteeriti Keila osakonna töötajate poolt uuesti objekti lõunapoolne osa ca 30 ha suurusel pindalal. Ümberprojekteerimise tulemusena vähenes kogujakraavide kaevamistöde (3500 m³) ja kraavisängi kindlustustööde maht. Suurenes aga drenaažiehituse maht (7,3 km). Kokkuvõttes saavutasime ökonoomsema plaanilise lahenduse. Drenaažiehituse käigus ilmnes, et sondeerimist on väliuuringu käigus tehtud ebapiisavalt ja puudulikult, mille tõttu ca 10 km drenaažikaevikuid tuli kaevata ühekopalise ekskavaatoriga. Muutusid pinnase kategooriad ja kaeviku ristlõige. Samuti osutus vajalikuks lülitada uude projekti objektiga piirnevad märkejad alad (ca 7 ha) ja projektist välja jäänud ala Pääsküla jõe ääres (ca 5 ha). Kuivendusobjekti maksumus suurenes 11 720 rbl. Kuivendusobjekt (128 ha) ehitati valmis praktiliselt kolme kuuga. Kui palju närve kulutati ehitustööde käigus ümberprojekteerimisele, seda ei saa kahjuks olemasolevate seadmetega mõõta. Objektil töötas viimasel kuul 10 masinat. 1965. a. kevadisel drenaaži ülevaatusel selgus, et allikate vee ärajuhtimine oli valesti lahendatud.

Kolmas näide. Väga hea veeläbilaskvusega түseda liivaaluspõhjaga soodes osutub drenaaž mõnikord üleliigseks — lahtised kogujakraavid üksi kindlustavad vajaliku kuivendusefekti. Saku jõe kaldal, Saku näidissovhoosi V kuivendusobjekti 90 hektari suurusel alal kaevati 1,7 m sügavused kogujakraavid, vahekaugusega 140 m. Kogu kuivendusobjektile oli ette nähtud drenaažkuivendus. Sellest rajati drenaaži ainult 35 ha (põhiliselt freestorudrenaaž) ja seda aladel, kus turbakihi түsedus ületas kraavide sügavuse või kus turvas lasus savikal aluspinnasel. 1964. a. sügisel andsime objekti majandile üle. 1965. a. saadi sellelt objektilt segatise haljasmassi üle 400 ts hektarilt. Nagu kinnitavad Saku kuivendusobjektidel analoogilistes tingimustes saadud kogemused ei ulatu põhjavee pind vegetatsiooniperioodil maapinnale lähemale kui 100 cm.

Pärast pinnase filtratsioonimaduste määramist Saku näidissovhoosi IV kuivendusobjektile suurenes drenide vahekaugus 28 m-lt 60 m-ni. See on ühtlasi ka vastus sellele lugejale, kes juba kibeles, et räägitakse ainult siis, kui objekt kallimaks läheb.

Võib arvata, et vabariigis oleme ehitanud üleaarust või ülearu tihedat drenaaži tuhandetel hektaritel.

Neljas näide. Joonisel 5 tähe «A» all on kujutatud Harku-Järve aiandussovhoosi Hüüru maaparandusobjekti ühe osa projekteeritud lahendus. Tähe «B» all on kujutatud sama osa plaaniline lahendus, mis võeti objekti väljaehitamisel aluseks. Plaani tähelepanelikul vaatlemisel selgub veel kolmas ratsionaalsem lahendus. Siinkohal tuleb juhtida tähelepanu projektis toodud plaanilise lahenduse puudustele, mis avalduvad drenide mahamärkimisel looduses. Samuti paistab silma projekteerija kartus suurte süsteemide ees.



Joonis 5. Harku-Järve aiandussovhoosi Hüüru maaparandusobjekti dreenaži plaanilisi lahendusi.

Artikli autorid teevad ettepaneku korraldada projekteerijate vahel auhinnalisi võistlusi mõne «keeruka» maaparandusobjekti parima projekt-lahenduse saamiseks.

On levimas seisukoht, et drenide minimaalse langu määramisel tuleb lähtuda kaevamistingimustest, tööde teostamise tehnoloogiast ja kasutatavate torude läbimõõdust. Edasi väidetakse, et ohtliku negatiivse langu tõttu tekivad nn. kohalikud lohud. Arvatakse, et kui nende sügavus on väga suur (üle poole drenitoru läbimõõdust), siis võib ummistuda kogu dren või kollektor. Keegi ei oska kahjuks «ennustada» olemasolevate lähteandmete alusel kogu dreeni ummistamise aega. Nimekad teadlased oletavad näiteks, et ühe millimeetrise liidusepilu korral on rasketes liivsavi-pinnastes dreenaži tõenäoline iga 67 aastat, 0,5 mm liidusepilude puhul kergetes liivsavi-pinnastes 174 aastat. Kas saab dreenaži tööga määrata ainult liidusepilu laiuse järgi? Sellealased pikaajalise vaatluse tulemused meil puuduvad.

Meie arvates ei ole mingi katastroof kui näiteks 215 ha suurusel dreenažiobjektil (dreenide kogupikkus 81,5 km) järgmisel aastal pärast ehitamist ehitame juurde 1 km dreene ja 10 aasta pärast parandame nende ummistumise pärast 5 km dreene. Tegemist on loodusega ja dreenaaz tasub ju ennast. Niikaua kui ei ole ümberlukkamatuid vaatluste tulemusi, vastavasisuliselt uurimistöid, jääb küsimus problemaatiliseks.

Tegelikus projekteerimises tuleks juhinduda järgmisest: 50 mm läbimõõduga drenide minimaalne lang olgu 2,5—3‰. Alates 75 mm läbimõõduga drenide minimaalne lang 1,0—1,5‰. Ekskavaatoriga rajatud 50 mm drenide minimaalne lang olgu 3—4‰. Rohkem kasutada, eriti voolavates liivades, 75 mm läbimõõduga torusid ja settekaeve. Meie ekskavaatoritega 0,5—1,0‰ languga projekteeritud kuivendusdreene ehitama ei hakka.

Millal projekteerida dreneaži ehitamine ühekopalise ekskavaatoriga, millal mitmekopalise ekskavaatoriga jääb päevakorda seni, kuni lahendatakse sondeerimise mehhaniseerimise küsimus või leitakse teine viis pae ja räha levikuala määramiseks maapinnast sügavamal. Tabelist 1 selgub, et viimastel aastatel ehitatakse ca 10 protsenti kogu vabariigi dreneažist ühekopaliste ekskavaatoritega. Põhja-, Kirde- ja Loode-Eestis on see arv suurem. Keila osakonnas ehitatakse näiteks 1965. aastal 42,5 protsenti kogu dreneažist ühekopaliste ekskavaatoritega. Põhimõtteliselt ei ole õige dreneažikaevikute kaevamisel kasutada nii suurel hulgal tsüklilise tegevusega masinaid — ühekopalisi ekskavaatoreid. Seda peavad arvestama

Tabel 1

Dreneaži ehitamine vabariigis erinevate masinatega aastatel 1961—1965

Aastad	Uue dreneaži ehitamine (kilomeetrites)					Dreenide keskmine pikkus meetrites ühel kuivendataval hektaril
	kokku	mitmekopaliste ekskavaatoritega	ühekopaliste ekskavaatoritega	kraaviatradega	käisitsi	
1961	5641	4981	123	514	23	354
1962	5057	4386	379	275	17	392
1963	8504	7319	1004	153	28	400
1964	10640	9508	1088	24	20	460

maaparandustööde planeerijad ja projekteerijad. Niinimetatud «raskete objektide» ehitamine tuleb edasi lükata või siis nende ehitustähtaegu pikendada.

Kui vaadelda tabelist drenide keskmise pikkuse kasvu ühel kuivendataval hektaril, tulevad meelde meie iga-aastased drenide vahekauguste korrigeerimised. Kuivenduse intensiivsuse küsimused tuleb projekteerijatel kohe selgeks teha pikemaks ajaks, muidu hakkame ligematel aastatel tegelema ainult 4—5 aastat tagasi rajatud dreneaži rekonstrueerimisega. Näiteks 1965.—1966. aastal Kella osakond juba alustab Saida sovhoosis sellelaadsete töödega. Dreenide keskmise pikkuse kasv (ühel kuivendataval hektaril) ei ole ainuüksi seletatav maaparanduse objektide valiku nihkega savimaadele.

Dreneažist kokkuvõtte tegemisel meenub rootslaste ütetus: a) dreneažisüsteemid projekteerida sirgetena; b) anda drenidele suuremad langud; c) loobuda põhjendamata täpsuse tagaajamisest dreneažiehitusel. Lisame veel: 1) projekteerimisel tuleb kulutada palju aega dreneaži ratsionaalse lahenduse otsimiseks; 2) rohkem tähelepanu pinnavee juhtimiseks drenidesse lihtsate konstruktsioonide abil; 3) kuivendusobjektidel olgu palju diskusioone ehitajate ja projekteerijate vahel; 4) paljast teadmised, et dreneažikaevikuid saab rajada ka ühekopalise ekskavaatoriga, ei piisa.

Kultuurtehnilised tööd. Kõige vähem mehhaniseeritud tööloik, kõige vähem kasutame spetsiaalseid masinaid. Tuleb lükata suur kivi vabariigi maaparandusala juhtijate ja teadusemeeste aeda. Me vajame

kohe võsapurustusmasinaid (tüüp KAH-2), masinaid väikeste kivide koristamiseks (tüüp УКП-0,6), uusi juurimismasinaid (tüüp K-2A) jne. Rohkem tuleb kasutada kultuurtehnilistel töödel lõhketöid.

Seni, kuni tehastest või meie rajooniosakondade töökodadest seeriavii- siliselt nimetatud masinaid ei tule, ei saa me ka tõsiselt kultuurtehnilisi töid päevakorda võtta. Mõte, et võsa sissekündmine kujuneb revolutsioo- niks, on väära ettekujutuse vili.

Meie kultuurtehniliste tööde mehhaniseerimise arengutempot iseloomus- tab meile kõigile tuntud uudismaa-adra konstrueerimine, mis kestab juba üle kümne aasta.

Ehitajad vajavad kultuurtehniliste tööde tegemisel majandi agronoomi tuge. Möödunud aastal «Tuleviku» kolhoosi agronoomiga koos töötades tekkis mõte agronoom-kultuurtehniku koha sisseeadmise vajadusest osa- konda.

Tuleb märkida, et väliuurinistel on kultuurtehnilisteks töödeks ette näh- tud vähe aega. See annab tunda. Võsastunud ja metsastunud maade üles- harimine projekteeritakse nn. tüüptehnoogilise skeemi alusel.

Üheks meeldivaks erandiks, kus olemasolevate seadmetega muudeti kultuurtehniliste tööde viise ja järjekorda, projekteerituga võrreldes, oli Harju rajooni Valingu kolhoosi jäätmaa pealtparandatava objekti üles- harimine.

Et objekt oli tegemist õhukeste ja osalt keskmise sügavusega kamar- karbonaatmuldadega, siis võsa kändude ja puude kändude juurimine (läbimõõduga kuni 24 cm) asendati kändude maapealsete osade mahalõi- kamisega ja peenestamisega buldoosritega traktorite C-80 ja C-100 baa- sil. Kogu kavalus seisis selles, et lõigati talvel ja varakevadel kelta pealt, kus kändude maapealse osa mahalõikamine õnnestus hästi. Uudismaa- künni asemel randaaliti kuni 4 korda (eelnevalt koristati maapinnale ula- tuvad kivid). Haritud 42 ha suurusele pindalale külvas kolhoos odra, mis kiire kasvu tõttu lämmatas lepa ja toominga kasvavad võrsed. Pinnavete juhtimiseks rajati buldoosritega nõvakraave ca 1 km.

Esitatud skeemi kohaselt alanes tööde maksumus 2600 rbl. ja 1 ha mak- sumuseks kujunes 262 rbl. Nimetatud pindalalt saadi otra keskmiselt 19 ts/ha.

Niisuguseid näiteid teistsuguse tehnoloogia kasutamiseks on vaja pro- pageerida ka projekteerijate hulgas. Uute masinate levik, mitmesuguste tehnoloogiliste skeemide tundmine ja kohaldamine konkreetsete tingimuste jaoks võimaldab tulevikus nii projektides kui ka praktikas kultuurtehni- liste tööde mehhaniseerimise taset tõsta.

Kokkuvõte.

1. Kultuurtehnilisel uurimisel on vaja erimeid rohkem diferentseerida, et kergendada tööde arvestamist.

2. Kultuurtehnilisele kaardile tuleb kanda olemasolev situatsioon.

3. Võsa kändude juurimisel ei ole õige, raiumisega võrreldes, tihedus- gruppi alandada, sest tegelike tööde käigus on raske, kui mitte võimatu, valikulist juurimist teha. RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» «Ajutine juhend kultuurtehniliste ja uudismaa ülesharimistööde projekteerimiseks» näeb aga ette valikulist juurimist. Sel juhul on ka k ä s i t s i künnijärgne kändude koristamise maht suurem.

Tihedusgruppi võib alandada siis, kui puude kändud on ülekaalus.

4. Kändude juurimisel loobutagu suurtest veokaugustest (üle 150— 200 m), sest känduhunnikud on uudismaadel ajutised.

5. Pidevad kivikoristusmahtude «lõhkiminekud» on tingitud enamuses uurimismetoodikast ja kogemuste puudumisest. Tihti ei osata uurimise ajal õigesti hinnata peidetud kivide ja kraavidest ning dreanažikaevikutest

väljakaevatavate kivide mahtu. Ka kivide järelkoristuse mahu määramisel esineb valearvestusi.

6. Kivihunnikute asukohad tuleks vastupidiselt senistele tavadele valida kättesaadavatesse kohtadesse (näiteks siseteede lähedusse). Kruusavarude vähenemise tõttu tuleks neist valmistada killustikku.

7. Kännu- ja kivihunnikute asukohtade märkimine kultuurtehnilisele kaardile ei ole üldjuhul vajalik.

8. Uusi masinaid ja tehnoloogiat projekteerida siis, kui on olemas õnnestunud näiteid praktikast (võsa sisseküünd, freesimine soofreesiga, võsa hävitamine kemikaalidega jt.) ja kooskõlastada eelnevalt ehitajatega.

9. Vanad kultuurpinnad uudismaa sees tuleb haarata ülesharimistööde kompleksis.

Pinnase tasandamine (planeerimine). Võib julgesti öelda, et 1964. a. hinnati juba kogu kuivendustööde kvaliteeti pinnase tasandamise järgi. Nõudeid selle tööliigi kohta võib võrrelda hiiglasliku tõusulainega, mis pühkis ära kõik, sageli ka õiglased vastuväited pinnase tasandamise otstarbekuse kohta. Kuivendusobjektid olgu tasased.

Turbapinnaste planeerimisel uudismaal petsime tavaliselt iseennast. Andsime majandile maa-ala üle hindega «väga hea» ja sinna külvati tavaliselt kohe heinaseeme. Orase tõustes oli maapind arusaadavatel põhjustel jällegi laineline. Mineraalpinnastel aga langes sageli tasandamistööde tulemusena mullaviljakus. Rasketel savimaadel lükkasime savipinnast lohkudesse, sest nõuti, et maa olgu tasane. Maaparandustöid kontrollivad asutused, projekteerijad ja majandid ei püüdnuki hinnata tekkinud olukorda tõsiselt.

Planeerimistöödel on mehhanismide tootlikkus tavaliselt madal. Sellele tööle tuleb suunata ainult vilunud mehhanisaatoreid. Kohal peab viibima meister või töödejuhataja, sest lähteandmetena saab projektist kasutada ainult umbes määratud planeerimistööde mahu kuupmeetrites ühe hektari kohta. Mitmekordse pinnase lükkamise tõttu suureneb ka kivide ja kändude järelkoristuse maht. Meie praktikas tuleb ette juhuseid, kus planeerimistöid on õigem teha kahes järgus: enne külve ja pärast kultuuride koristamist. Sel juhul muidugi maa-ala eksploatatsiooni andmine viibib. Kõik see teeb planeerimistööde organiseerimise keerukamaks, kui seda tavaliselt arvatakse.

Kokkuvõte.

1. Kännu- ja kiviaukude täitmise senised projekteeritud mahud on väikesed.

2. Pinnase planeerimistööde maht tuleb määrata instrumentaalselt. Kultuurtehnilisele plaanile tuleb planeerimistööde mahud peale kanda tööde mahtude astmete viisi. Selleks kasutada leppemärke.

3. Projektis tuleb arvestada planeerimistöödest tingituna senisest suuremaid kivide, kändude ja m ä t a s t e järelkoristusmahtusid.

4. Planeerimist ei saa ette näha aladel, kus võsa küntakse sisse.

5. Drenaaziga kuivendatud mineraalpinnastel tuleb rohkem ette näha pinnavee juhtimist drenidesse, sageli lubab see vähendada planeerimistööde mahtu.

6. Uudismaale, kus on turbapinnas, ei tohi kohe külvata heintaimi. Selliste uudismaade planeerimine toimugu kahes järgus: sellega pikeneb kuivendusobjekti ehitustähtaeg.

Ja lõpuks «kosmeetilised» probleemid.

Maastike kujundamise seisukohalt on võlglased nii projekteerijad, ehitajad kui majandite juhid. Toome näite Saku nädissovhoosi VI maaparandusobjektilt. Sõites Raudalu maanteel Kohila suunas üle Saku jõe silla torkab maanteest poole kilomeetri kaugusel paremat kätt silma

võsastunud künigas (suhteline kõrgus ca 5 m), kus 4 aastat tagasi kasvas korralik mets. Majandi esindaja nõudmine, projekteerija ükskõiksus ja lõpuks ehitaja kirves tegid aga kümneteks aastateks parandamatu vea. Keegi ei hinnanud reaalselt selle kivise ja kännuse künka ülesharimise võimalusi. Niisugust hoolimatust looduse vastu kohtab paraku veel tihti.

See on probleemi üks külg. Teine aga eeldab maastike teadlikku kujundamist maaparanduse seisukohtadest lähtudes. Kuigi puuduvad teaduslikult põhjendatud alused, on võimalik palju parandada töötajate esteetiliselt tõekspidmisele tuginedes. Selleks veel teine näide Sakust.

Kilomeetri jagu Sakust Kiisa poole, kitsarööpmelise raudteega paralleelselt paikneval Kivisilla peakraavil kasvavad üksikud kased ja eemal väljal kivivare juures kasvav mänd on mitte ainult ilusad avaral taustal, vaid aitavad vältida ka ümbruse monotoonsust. Ja ometi olid sellel männil juba saehambad sees. Onneks mänd kasvab ja kohalike maaparandajate hulgas kutsutakse seda praegugi Grünbergi männiks (töödejuhataja nime järgi, kes säilitas männi).

Miks ei projekteerita vanade kruusakarjääride metsastamist, nagu see on Saku Nädissovhoosi VIII osa maaparandusprojektis? Miks jäävad harinüüa maanteede eraldusribad objektidega piirnevatel aladel? Kas ei oleks aeg neid aegunud seisukohti korrigeerida?

Miks ei ole metsaribade (mitte võsaribade) ja -tukkade küsimust lõpuni ka projektides lahendatud?

Kultuurtehniliste tööde raames on ju võimalik loodusele kõige enam soovitada ilmet anda. Kui tööstuste projekteerimisel tegutseb sisekujundajate grupp, miks siis analoogia ei kehti maaparanduses?

Kas kõigi nende probleemide lahendamise initsiaatoriks ei võiks olla projekteerimisorganid.

Projekti seletuskiri.

Peatükkide — maa-ala kirjeldus, kuivendusvõrk ja ehitised, tööde mahud ja tööde teostamine — seletuskirjad praegusel kujul ei kõlba. Need on üldsõnalised. Oluline on peidetud mitteolulise taha. Mida annavad projekti kasutajale näiteks järgmised seletuskirja lausete katked: «Drenaaži-kaevikute mullatööde mahud on arvatud keskmete ristlõigete järgi süsteemide kaupa. Projektis on toodud väljakute kokkuvõtted. Vanade kraavide kinniajamise maht on arvatud keskmete sügavuste ja laiuste järgi» jne. jne. Tavaliselt pole ühtki sõna võimalikest eriolukordadest. Seletuskirjas tuleb juhtida tähelepanu väliuurimisele ja hilisemal andmete läbitöötamisel saadud tulemustele, mis võivad raskendada või kergendada kuivendusobjektide väljaehitamist ja hilisemat kasutamist. Seletuskirjas tuleb anda soovitusi, variantide võrdlusi jne. Seletuskiri peab olema kirjutatud nii, et lugeja, projekti kasutaja, tunnetaks objekti. Seletuskiri ei tohi kujuneda tabelite ümberjutustamiseks nagu seni. Seletuskiri peab kujunema kontaktiks sõnas projekteerija ja ehitaja vahel.

Seletuskiri peaks olema näiteks järgmise skeemiga. Väljakul 2 ära koori juurimisel pinnast. Väljakul 2, süsteemi 14 piirkonnas allikad. Nende «püüdmiseks» ei piisa allikadreenidest, kasuta allikakaeve. Samal väljakul, süsteemil 16 kaks idapoolset dreeni kata kogu ulatuses kruusaga. Väljakul 6 jäta kasvama suured kased. Ehitatava tee ääres ära vea kivi-aeda (500 m). Väljakul 5 süsteemi 20 piirkonnas ära juuri võsa kände. Kasuta mitmekordset randaalimist. Süsteemi 40 mahamärkimisel kutsu kohale projekti autor. Süsteemil 47 ole ettevaatlik pinna planeerimisel, juhi makrolohkudest pinnavesi dreenidesse. Kogu ja 14 kraavisängi kindlustusel kasuta nõlvadrenaaži, määra ise pärast kaevamist kraavisängi kindlustuse osad jne. jne.

Projekti seletuskirjas on üleliigsed:

osas «Maa-ala kirjeldus» laboratoorsete analüüside andmed, muldade melioratiivne ja agronoomiline iseloomustus, parandatava maa-ala kasutamine, parandatava maa-ala eksplikatsioon. Need tuleb küll koostada ja koos mullastiku kaardiga koondada ühte majandile määratud projekti eksemplari. Teistele, ehitajatele määratud eksemplaridele neid ei ole vaja. Osas «Kuivendusvõrk ja ehitised» on üleliigsed kogujakraavide ja piirdekraavide hüdrauliline arvutus, dreanaazikollektorite hüdrauliline arvutus. Tabelit «Sildade ja truupide nimestik» tuleb lihtsustada. Kõik need andmed jäägu lähtematerjalideks projektide koostamisel, mis ei kuulu köitmisele. Osas «Tööde mahud» on üleliigsed koguja-, piirde- ja teekraavide põhja ja nõlvade planeerimistöode mahud. Ülalmärgitud andmete mittelisamine ei vähenda projekti väärtust. Tingimata lisada seletuskirjale projekteeija arvamus ehitustähtaja kohta. Projekti formaati tuleb vähendada. On mõeldav ka rebitavate lehtedega projekt.

Lõpetuseks. Tihe kontakt projekteeija ja ehitaja vahel on parem kui projektiandmete statistiline kokkuvõte perfokaartide põhjal büroos.

KASUTATUD KIRJANDUS

1) U. Tomberg.

Ohukeste madalsoode kuivendamine.

Teaduslik-tehniline kogumik «Maaparandus», 1964. a.

2) А. И. Ивицкий и П. К. Филонович. Заливание гончарного дренажа в минеральных почвах. Гидротехника и мелиорация, Ном. 6, 1964 г.

MILLISEID MAID MEIL PARANDATAKSE?

R. PANT,

Riikliku Projekteerimise Instituudi
«Eesti Põllumajandusprojekt» peaaagronoom

Maaparandustööde maksumus on viimasel ajal tunduvalt tõusnud. Riiklikus Projekteerimise Instituudis «Eesti Põllumajandusprojekt» 1963. a. koostatud projektide andmeil kujunes maaparanduse keskmiseks maksumuseks umbes 500 rbl./ha, mis on 1958. a. koostatud projektide maksumusest 1,85 korda suurem. Seoses sellega on avaldatud arvamust, nagu parandataks meil suhteliselt raskesti ülesharitavaid (võrastunud ja kivi-seid) maid, põhjendades seda sellega, et kergemini ülesharitavatel objektidel on maaparandus juba ära tehtud. Raskesti ülesharitavate maade parandamine omakorda alandab suure töömahukuse tõttu maaparandustööde tempot. On tehtud ettepanekuid muuta kehtivat korda maaparandusobjektide väljavalikul. Et selgitada, mil määral on eeltoodud arvamused põhjendatud, tuuakse järgnevalt ära mõningad näitajad nende maade kohta, millelele on viimastel aastatel RPI «Eesti Põllumajandusprojektis» maaparanduse projektid koostatud.

Analüüsidest maaparanduse maksumust mõjutavaid tegureid RPI «Eesti Põllumajandusprojektis» 1963. a. koostatud projektide andmeil selgus, et ulatuslikult mõjutab maaparandustööde maksumust see, missugune on parandatavate maade mullastik ja kas parandatakse mineraalmaid või soomaid. Selgus, et suhteliselt odavaks kujunes maaparandus neil objektidel, mis paiknesid enamasti ajutiselt liigniisketel maadel. Kallimaks läheb maaparandus objektidel, kus domineerivad soomullad. Vabariigis keskmiselt kujunes maaparanduse maksumuseks 1963. a. ajutiselt liigniisketel maadel 457 rbl./ha, märgadel mineraalmaadel 542 rbl./ha ja soomaa- del 561 rbl./ha. Missugune on soomuldade osatähtsus maaparandusobjektidel, selgub tabelist 1.

Parandatavate maade mullastik RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» andmeil

Aastad Mullaerimite grupid	Erineva liigniiskusega muldade osatähtsus %-des				
	1952— —1956	1960	1961	1963	1964 I pool
Kokku mineraalmullad	54,8	61,2	69,8	74,5	76,4
sellest:					
kuivad ja parasniisked (kaasa arvatud nõrkade gleistumise tunnustega mullad)	5,3	4,7	4,5	5,3	8,3
ajutiselt liigniisked (gleistunud) mullad	19,5	27,9	28,4	36,6	37,6
märjad mineraalmullad	30,0	28,6	36,9	32,6	30,5
turvastunud mullad	11,9	12,9	9,2	9,3	9,9
soomullad	33,3	25,9	21,0	16,2	13,7

Tabelist näeme, et soode osatähtsus maaparandusobjektidel on pidevalt vähenenud, seega väheneb ka soomuldade mõju maaparanduse maksumusele. Samal ajal on suurenenud ajutiselt liigniiskete muldade osatähtsus. Järeldub, et mullastiku seisukohalt on maaparandusobjektid nihkunud järjest kergematele aladele.

Teiseks maaparandustööde maksumust mõjutavaks teguriks on see, kui palju tuleb parandatavatel maadel teha raie- ja juurimistöid ning harida üles uudismaad. 1963. a. koostatud projektide andmeil kujunes objektidel, mis enne maaparandust olid kasutusel põlluna või kultuurrohumaana, maaparandustööde maksumuseks keskmiselt 463 rbl./ha. Objektidel, mis enne maaparandust olid kasutamisel loodusliku rohumaana, kujunes keskmiseks maksumuseks 527 rbl./ha ja objektidel, mis enne maaparandust olid võsa all — 577 rbl./ha. Looduslike rohumaade ja kasutamata maade parandamise kõrgema maksumuse tingib suurem kultuurtehniliste tööde maht. Nii kujunes kultuurtehniliste tööde keskmiseks maksumuseks peamiselt põlluna ja kultuurrohumaana kasutusel olnud objektidel 66,3 rbl./ha, looduslike rohumaadena kasutusel olnud objektidel 132,9 rbl./ha ja põõsastike all olnud objektidel 185,5 rbl./ha. Missuguse osa parandatavatest maadest moodustavad põllud ja kultuurrohumaad, missuguse osa looduslikud rohumaad ja kuipalju on parandatavatel maadel olnud põllumajanduslikult kasutamata maid, selgub tabelist 2.

Tabel 2

Maade kasutamine enne maaparandust

Aastad Maa kasutusviis	Erineva kasutusega alade osatähtsus %-des			
	1952.—1955. a. ju- huslikult valitud 26 objekti kohta	1960	1963	1964
Kokku kultuuristatud maa	25,0	32,6	39,3	46,1
sellest: põld,		24,8		
kultuurrohumaad		7,8		
Looduslik lage rohumaad	11,0	25,5	19,0	17,6
Puisrohumaad	34,0	24,7	18,9	15,1
Muu maa	30,0	17,2	22,8	21,2

Nagu tabelist näeme, suureneb maaparandusobjektidel lagedate maade osatähtsus, võsastunud ja metsaga kaetud maade osatähtsus on aga

1952.—1955. a. koostatud projektidega võrreldes vähenenud ligi kaks korda. Seega püütakse maaparandusobjektide valikul vältida võsastunud ja metsaga alasid. Samuti on vähenenud maaparandusobjektidel uudismaa osatähtsus.

Toodud andmeist näeme, et maaparandusobjektide valikul toimub pidev nihe selles suunas, et valida objektid maadele, kus tööde maht maade parandamisel kujuneb väiksemaks. Seega ei pea paika väide, nagu püütaks meil viimasel ajal teha maaparandust nn. «rasketel» objektidel. Et aga maaparanduse maksumus ühe parandatava hektari kohta siiski pidevalt tõuseb, on tingitud maaparanduse kapitaalsuse suurenemisest.

MAAPINNA PLANEERIMISEST MAAPARANDUSTÖÖDEL

V. SAAGE,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Tehnilise Abi Büroo vaneminsener

K. MÄGI,

Eesti Põllumajanduse Akadeemia
maaparanduse kateedri assistent

1. Maapinna planeerimise vajadusest ja otstarbekusest

Püsivate ja kõrgete saakide saamiseks on vajalik õigeaegne liigvee ärajuhkimine kogu kuivendatavalt maa-alalt. Ainult kuivendusvõrgu ehitamisega seda saavutada ei ole alati võimalik, sest osa liigvett võib koguneda üksikutesse mikrolohkudesse, aukudesse ja vanade kraavide kohtadesse. Viimaste vabanemine liigveest toimub suhteliselt aeglaselt, eriti rasketel, vett vähe läbilaskvate pinnaste (liivsavi, savi) puhul. Pikemaegne lohku üleujutus kahjustab omakorda kultuuride saagikust. Nii näiteks A. Kostjakovi andmeil hävib talirukis kevadise 8—10 ööpäevase üleujutuse puhul, nisu hävimiseks piisab 7—8 ööpäevast. K. Hommiku andmetel järgi tuleb taliviljade saak lugeda 100% -liselt hävinuks, kui kevadine uputus on kestnud 16 päeva ja rohkem. Üleujutuse esimese 5 päeva jooksul (alates lumesulamisest) ei tekita taliviljaoraste vee all olek nimetamisväärsed orase kahjustusi.

Vegetatsiooniperioodil kahjustab tunduvalt teraviljakultuuride saaki sademete veest tekkinud üleujutus, kestusega üle 0,2—0,5 ööpäeva ja samuti künnikihi aeglane (üle 3—4 ööpäeva) vabanemine liigveest.

Põhja Hüdrotehnik ja Melioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudi töötajate andmeil väheneb heintaimede saak 5—25 cm sügavustes mikrolohkudes 2—2,5 korda, liblikõeliste heintaimede hulk rohukamaras kuni 3 korda. E. Sooviku andmeil jäi 1962. aastal Tõlla sovhoosi drenaažiga maa-alal veekahjustuste tõttu mikrolohkudes saamata 30—35% talirukki-saagist.

A. Saare ja H. Selja andmeil hävis 1963/64. aasta talve tõttu talirukis ja ristikkein Tori näidissovhoosi kuivendatud alade mikrolohkudes täielikult. Tasasel aladel oli aga taimestik tihe ja ühtlane. Mulla veerežiimi seisukohalt on tasase pinna põhiline eelis selles, et vihma- või lumesulamisvesi valgub kogu pinda mööda ühtlaselt laiali ning imbib kas mulda või lähemasse drenaažikaevikusse. Tasasel pinnal ei teki peaaegu kusagil mikrolohkudele iseloomulikku vett vähe läbilaskvat tolumjat kihti.

Mikrolohud ja augud takistavad samuti harimis- ja koristusmasinate tööd või halvendavad nende tööde kvaliteeti.

Kõigest ülaltoodust järeldub, et kõrgete saakide saamiseks on vajalik, et maapind oleks kas korralikult tasandatud või profileeritud. Viimast võtet on seni kasutatud raskete, vett vähe läbilaskvate maade kuivendamisel täiendava abinõuna pinnavete äravoolu kiirendamiseks.

Maapinna planeerimise kahjulikkus seisneb põhiliselt selles, et suuremate aukude ja mikrolohkude täitmisel võib planeeritava maa-ala üksikutes kõrgemates kohtades toimuda huumuskihi osaline või täielik äralükkamine, võib paljastuda huumuskihialune väheviljakas leetene kiht, raske savi või liiv. See omakorda põhjustab kultuuride saagikuse vähenemise ning selle kõrvaldamiseks tuleks teha täiendavaid kulutusi (rohke orgaaniliste väetiste andmine jne.). Planeerimistöode käigus rikutakse samuti künnikihi struktuuri, eriti veel siis, kui planeerimistöid tehakse ebasobival ajal (savimaade puhul — sügisel, vihmasel perioodil). Künnikihis väheneb õhusisaldus, aeglustub mikroorganismide tegevus ja kõige selle tulemusena väheneb kultuuride saagikus.

Lähtudes ülalesitatud seisukohtadest ei või maapinna planeerimise probleemi vaadelda ühekülgsetl: alati tuleb kaaluda planeerimise plusse ja miinuseid ning valida antud majandi tingimustele (maafond ja selle kasutamine, tootmistase, väetiste rohkus jt.) sobiv lahendus. Orienteeruvate arvutuste järgi tuleks Lõuna- ja Kesk-Eesti liigestatud loodusliku mikroreljeefiga kuivendataval aladel planeerimise otstarbekust kaaluda juba planeerimise mahtude juures 250—300 m³/ha ja üle selle. Loodusliku mikroreljeefiga alasid, millede põlluna kasutamiseks oleks vaja mahukaid — üle 400—500 m³/ha — planeerimistöid, mis omakorda põhjustaksid kõrgemate alade huumuskihist paljaskoorimise, on ilmselt otstarbekas esialgu kasutada parandatud rohumaana või kultuurrohumaana (karjamaana).

Mis puutub maapinna planeerimistöo tasuvusse, siis sellekohased põhjalikumad andmed puuduvad. E. Sooviku arvates oleks Tõlla sovhoosi kuivendataval maa-alal maapinna tasandamine (mullatööde maht 660 m³/ha) tasunud ennast suurema saagi arvel keskmiselt kahe aastaga. Sellest lähtudes peab ta põhimõtteliselt maapinna tasandamist raske liivsavi või raskema lõimisega drenaažiga maa-alal ökonoomiliselt põhjendatud abinõuks.

2. Töömahud planeerimisel, planeerimismasinatöötajad

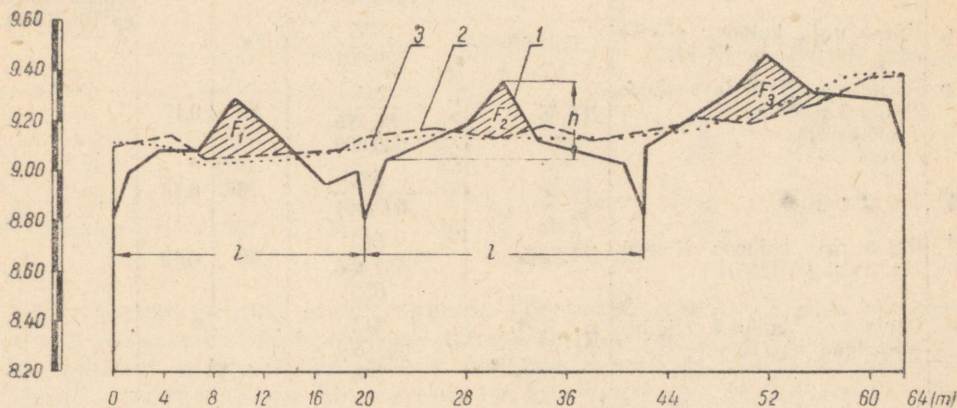
Mõningaid maapinna planeerimisega seotuid probleeme: töömahtude määramist, töötajad, tööde tehnoloogiat, uuriti 1964. aasta suvel RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» Tartu osakonna ja koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Tehnilise Abi Büroo normeeringrühma töötajate poolt. Vaatlusi tehti koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Pärnu rajoonikoondise ning Märjamaa ja Vändra osakondade 9 maaparandusobjektidel, vähesel määral ka Põlva ja Võru rajoonikoondiste ning Elva osakonna maaparandusobjektidel. Allpool esitatud vaatluste järeldused on seepärast suuremalt osalt kehtivad Lääne-Eesti liivsavi- ja savimaade maapinna planeerimise kohta.

Selles piirkonnas mineraalmaalidel põhilise osa maapinna planeerimistööst moodustab kokkuküntud profiili tasandamine varem kraavitusega kuivendatud aladel, vanade kraavide ja vähesel määral aukude ning jõe-koolmete täitmine. Kuivenduse intensiivsuse seisukohalt oleks õigem püüda olemasolevat künniprofiili säilitada või vähesel määral tasandada, sest profiil soodustaks tasastel (maapinna lang 2—3‰ ja alla selle) savimaadel pinnavete kiiremat äravoolu. Kuid üldreeglina paikneb künniprofiil uutel kujundataval põldudel korrapäraselt ja raskendab hilisemat maade

kasutamist. Seepärast tavaliselt tuleb suuremalt osalt vana profiil tasandada ja aladel, kus vajaliku kuivendusefekti saamiseks tuleb pinda profileerida, näha ette uue sobiva profiili kujundamine kitsaeealise künniga.

A. Planeerimise töömahtude määramine

Töömahtude leidmiseks ühel katseväljakul looditi väljaku iseloomulikumal osal 3—5 maapinna profiili. Profiilide suunad valiti künniprofiiliga aladel risti vanade kraavidega, s. o. risti ka künniprofiiliga. Loodimisprofiilide pikkuseks oli keskmiselt 150—200 m, vahekauguseks 10—20 m. Mõõdistatava maatüki suuruseks kujunes ca 0,6—1,2 ha. Kokku mõõdistati 12 katseväljakut 9 erineval maaparandusobjektil. Ühe profiili ulatuses looditi maapind reljeefi iseloomulikes kohtades, kusjuures üksikute loodimispunktide keskmiseks vahekauguseks kujunes 2,5—4 m (100 meetrise profiili ulatuses 30—40 loodimispunkti). Loodimisandmete alusel koostati esialgne maapinna profiil. Pärast maapinna tasandamist looditi samad profiilid uuesti loodimispunktide keskmise vahekaugusega 4—5 m. Saadud andmete alusel kanti esialgsele profiilile tasandatud maapinna joon. Järgnevalt määrati profiilil mahalõigatud osade ristlõikepinnad (F_1, F_2, F_3 — joon. 6) ning seejärel planeerimistööde maht (W) kahe naaberprofiili vahelisel maa-alal ja katseväljakul tervikuna. Tulemused on esitatud tabelis 1.



Joonis 6. Maapinna profiil.

Märkused. 1. Töömahtude lahtris on antud: murrujoone peal — teisaldatava pinnase keskmine maht kogu katseväljakul, murrujoone all — mahud kahe naaberprofiili vahelisel ribal.

2. Keskmine lükkekaugus oli kõigil väljakutel, välja arvatud Surju sovhoosis, 13—16 m piires.

Mõõtmisandmetest selgus, et Lääne-Eesti künniprofiiliga savimaadel on kraavide vahekauguse $l=20-30$ m ja profiili harja kõrguse $h=20-40$ cm puhul planeerimistööde maht (koos vanade kraavide kinniajamise mahuga) keskmiselt 300—600 m³/ha. Profiili harja kõrguse korral üle 45—50 cm on maht tavaliselt üle 600 m³/ha, ulatudes üksikutel väljakutel kuni 800 m³/ha. Määrata otse planeerimistööde mahtu sõltuvana kraavide vahe-

Planeerimise töömahud ja planeerimismasinade tööjõudlus

Jrk. nr.	Maaparandusobjekt ja projekti tähis	Buldooseri baastraktori mark	Töömaht (m ³ /ha)	Tööjõudlus		Märkused
				m ³	ha	
				tunnis	tunnis	
1	2	3	4	5	6	7
1	Rapla raj., kolhoos «Vigala», Poti (A-2381)	T-108	$\frac{805}{832,778}$	140	0,17	
2	Pärnu raj., Tori nädissovhoos, Kõrsa II (A-1445)	T-100M	$\frac{560}{594,526}$	131	0,23	
3	Rapla raj., kolhoos «Uus Elu», Pääрни (A-2555) I katseväljak	T-108	$\frac{499}{522,475}$	108	0,22	
4	II katseväljak	T-108	$\frac{573}{581,564}$	105	0,18	
5	Rapla raj., Valgu sovh., Velise II (A-2376) I katseväljak	C-100	$\frac{617}{643,592}$	57	0,093	Planeerimisel esines suhteliselt palju pooltühje tööoperatsioone
6	II katseväljak	C-100	$\frac{341}{319,356,349}$	68	0,20	
7	Pärnu raj., Surju sovhoos, Metsaääre	C-100	$\frac{592}{404,780}$	63	0,11	Keskmine lükkekaugus ca 16—18 m
8	Pärnu raj., kolhoos «Bolševik», Karjalauda (A-1417)	C-100B	$\frac{335}{369,301}$	—	—	
9	Pärnu raj., Võidula sovhoos, Pulga (A-1269) I katseväljak	DT-55	$\frac{596}{586,596,620,560}$	98	0,17	
10	II katseväljak	DT-55	$\frac{582}{600,564}$	76	0,13	
11	Rapla raj., kolhoos «Paeküla», Tolle (A-1169)	DT-55B	$\frac{562}{537,496,653}$	66	0,12	
12	Rapla raj., kolhoos «Säde», Kärsamaa (A-1168)	DT-54	$\frac{313}{297,338,304}$	—	—	

kaugusest ja profiili harja kõrgusest ei õnnestunud, sest pinnase teisaldamismahu suurus ühe kraavivahe piires sõltub peale nimetatud suuruste veel naaberprofiilide iseloomust, maapinna üldisest langust, mikroreljeefi iseloomust. Planeerimistööde mahtu peaks olema võimalik orienteeruvalt (veaga mitte üle ± 75 m³/ha) leida mitme (6—8) kraavivahelise künni-profiili harja keskmise kõrguse ($h_{\text{keskm.}}$) ja kraavide keskmise vahekauguse ($l_{\text{keskm.}}$) alusel. Ja seda juhul, kui üksikute kraavivahedel vastavad h ja l väärtused üksteisest tunduvalt ei erine. Nii näiteks Pärnu rajooni «Bolševiku» kolhoosi Karjalauda objektil oli II loodimisprofiili ulatuses (5 kraavivahet) planeerimistööde maht 282 m³/ha, kusjuures $h_{\text{keskm.}} = 31$ cm ($h_i = 29-35$ cm) ja $l_{\text{keskm.}} = 26$ m ($l_i = 22-28$ m). Naaberprofiilil (III) oli $h_{\text{keskm.}} = 29$ cm ($h_i = 24-32$ cm) ja $l_{\text{keskm.}} = 26$ m ($l_i = 22-28$ m) puhul maht $W = 319$ m³/ha. Samal ajal aga üksikute eraldi kraavivahedel, üldiselt samade h ja l väärtuste korral, erinesid planeerimistööde mahud kuni 2 korda.

Ülalesitatust järeldeb, et planeerimistöode mahu määramiseks korrapärase künniprofiiliga aladel piisab katseväljakul 3—4, keerulisema reljeefiga aladel 4—5 maapinna profiili moodsistamisest. Edasine profiilide arvu suurendamine mahtude määramise täpsust nimetamisväärselt ei tõsta. Korrapärase künniprofiili ja ühtlase üldise maapinna langu korral võib planeerimistöode mahtu määrata üsna edukalt kuivendusobjekti reljeefplaani alusel (möötkavas 1:2000) samal põhimõttel nagu oli kirjeldatud eespool. Seda seisukohta tõestavad E. Kooviti poolt tehtud võrdlusmõõtmised Viljandi rajooni «Tänassilma» kolhoosi maaparandusobjektil. Võrdlus ise tehti järgmiselt.

Topograafilisel plaanil valiti 3 iseloomulikku katseväljakut, kusjuures iga väljaku iseloomustamiseks koostati plaani andmeil 3—4 maapinna profiili. Profiilide suund valiti risti vanade kraavidega, profiilide pikkus oli 180 m ja vahekaugus üksteisest 20 m. Edasi kanti profiilidele tasandatud maapinna joon ja määrati planeerimistöode maht. Järgnevalt looditi topograafilisel plaanil fikseeritud trassid objektile ja saadud andmeil leiti uuesti planeerimistöode mahud. Tulemused on toodud tabelis 2.

Tabel 2

Planeerimistöode mahud m³/ha määratuna reljeefplaani (A) ja objektile looditud maapinna profiilide (B) andmeil

Loodimis- profiili nr.	Korrapärane künniprofiil ja ühtlane maapinna lang				Ebakorrapärane künniprofiil, liigestatud mikroreljeef	
	väljak I		väljak II		väljak III	
	A	B	A	B	A	B
1	390	420	349	385	385	303
2	323	308	425	299	288	254
3	333	336	329	323	521	394
4	361	334	444	376	—	—
Keskmine	352	349	387	346	398	317

Ülaltoodust selgub, et korrapärase künniprofiiliga ja ühtlase languga aladel planeerimistöode mahus, määratuna nii topograafilise plaani kui ka vahetult maaparandusobjektile looditud maapinna profiilide andmeil, olulist erinevust ei ole. Ebakorrapärase künniprofiiliga ja liigestatud mikroreljeefiga aladel tuleb mahtude määramisel siiski toetuda väliuurimistel moodsistatud maapinna profiilidele, kuna topograafiliselt plaanilt saadavad andmed võivad sel juhul osutada ebatäpsusteks.

Planeerimistöode mahtude määramiseks peaks olema arvukamate vaatlusandmete olemasolul võimalik koostada näidis-tüüpprofiilid, millele on kantud planeerimisel tegelikult kujunenud tasandatud maapinnajooned. Tüüpprofiilide kasutamine hõlbustaks ja suurendaks projekteerimistöode täpsust, sest vastasel korral on projekteerimisel üsna tülikas tasandatud maapinna joone asukoha valik (arvestama peab maa-ala üldist langu, mikroreljeefi iseloomu, mahalõigatavate ja täidetavate ristlõikepindade võrdlust jne.).

Planeerimistöode mahu määramiseks kogu maaparandusobjektile tervikuna tuleks objekti iseloomulikes kohtades välja valida 3—4 katseväljakut iga 100 ha kohta. Igal katseväljakul moodsistada 3—5 maapinna profiili, pikkusega 150—200 m ja vahekaugusega üksteisest 15—20 m.

B. Planeerimismasinate tööjõudlus

Katseväljakutel määrati peale töömahtude ka masinate tööjõudlus nii m³/tunnis kui ka ha/tunnis. Tulemused on toodud tabelis 1. Masinatest kasutati põhiplaneerimisel buldoosereid kas traktorite ДТ-54, ДТ-55 või C-100, T-108 baasil; künnijärgsel «silumisel» veel libistajaid ja ka pika-baasilist planeerijat (П-4) (joonis 7) ning greiderit. Tööjõudluste analüüsimisel selgus, et buldooseri planeerimisel tööjõudlusnormid, mis lähtuvad ainult teisaldatava pinnase kubatuurist, pole otstarbekohased. Nii näiteks, minnes planeerimistöö 600 m³/ha keskmise mahuga väljakult üle 150 m³/ha mahuga väljakule ei suurene masina tööviljakus 4 korda nagu see tuleneks kubatuurist, vaid hoopiski vähem — ca 1,5 korda. Seepärast on sisuliselt õigem anda planeerimismasinate, välja arvatud skreeperite, tööjõudlusnormid (samuti ka eelarvelised hindad) planeeritava pindala järgi, diferentseerides viimase teisaldatava pinnase kubatuuri alusel raskuskatêgooriatesse. Esialgne analüüs näitab, et võib eraldada 4 raskuskatêgooriat:

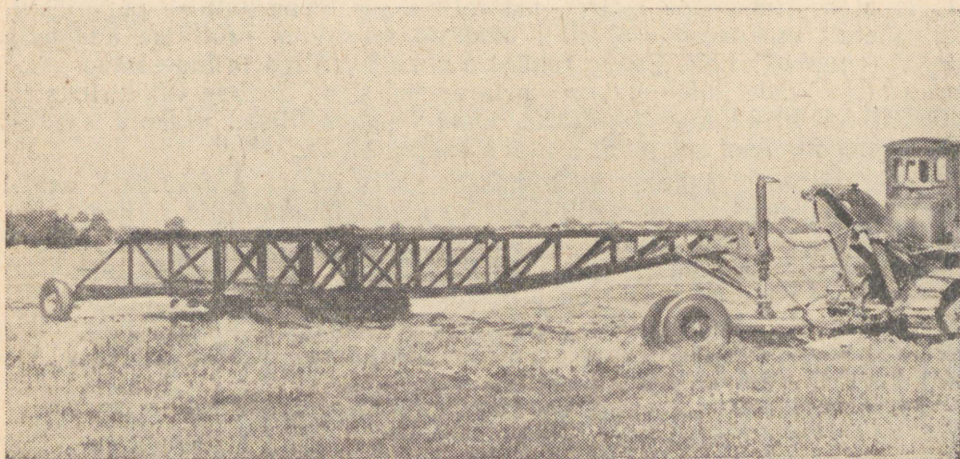
I	katêgooria	—	planeerimistööde	maht	kuni	200	m ³ /ha
II	„	—	„	„	200—400	m ³ /ha	
III	„	—	„	„	400—600	m ³ /ha	
IV	„	—	„	„	üle 600	m ³ /ha.	

Lähtudes tabelis 1 toodud tööjõudluse andmetest ja ülaltoodud raskuskatêgooriatest töötati välja esialgsed progressiivsed tööjõudlusnormid planeerimistöödele buldooseriatega. Normid on toodud tabelis 3.

Buldooseri vahetusnormid maapinna planeerimisel
(ha/vahetuses)

Tabel 3

Planeeritava maa-ala raskuskatêgooria	Buldooseri baastraktori mark	
	ДТ-54, ДТ-55	C-80, C-100, T-108
I	1,2	1,6
II	1,0	1,4
III	0,9	1,2
IV	0,7	1,0



Joonis 7. Planeerija П-4.

Eespool esitatud normide koostamisel on arvesse võetud, et keskmine lükkekaugus on 15 m; pinnase teisaldamine toimub keskmistes tingimustes, s. o. ei ole tegemist tugevasti kamardunud aladega (üle 3 aasta vanused söödid) ega hiljuti künatud põllumaaga. Tugevalt kamardunud alade planeerimisel tuleb tabelis 3 toodud tööjõudlusnorme korrutada 0,9-ga ja künatud põldude planeerimisel 1,1-ga. Märkime veel, et ülaltoodud normid ei põhine kuigi arvukatele vaatlustele ja seepärast on need esialgsed, mida edaspidiste vaatlustega tuleb täpsustada. Kontrollmõõtmisi on esmajoones vaja teha liigestatud loodusliku mikroreljeefiga aladel. Esitatud tööjõudlusnormid on praegu kõige kohasemad kasutamiseks Lääne-Eesti künniprofiiliga alade tasandamisel.

Eelarveliste kompleksüksushinnete ja buldoosertööde omahinna võrdlusandmed, lähtudes eespool esitatud vahetusnormidest, on toodud tabelis 4.

Tabel 4

Eelarveliste hinnete ja buldoosertööde omahinna võrdlus maapinna planeerimisel

Planeeritava maa-ala raskuskategooria	1 ha planeeritava pinna maksumus (rbl.)		
	Kompleksüksushinnete järgi	Buldoosertööde omahinna alusel	
		DT-54; DT-55 (ühe masinavahetuse maksumus = 20,24 rbl.)	C-80; C-100; T-108 (ühe masinavahetuse maksumus = 32,28 rbl.)
I	10,00	16,87	20,18
II	20,00	20,00	23,06
III	34,00	22,49	26,90
IV	47,00	28,91	32,28

Selgub, et I raskuskategooriaga maa-ala planeerimistööd annavad töötajale kahjumit, kasumit annab III ja IV raskuskategooriaga maa-ala planeerimine.

Mis puutub planeerimistööde tehnoloogiasse, siis selles osas tuleks märkida järgmist.

1. Tugevalt kamardunud alasid (üle 3 a. vanused söödid) tuleb enne planeerimist 1—2 korda randaalida raske randaaliga. See on vajalik kamara purustamiseks ja pinna kobeestamiseks, sest purustamata tugev kamarakiht hakkab planeerimisel buldooseri tera ees rulluma ja raske on saada ühtsalt tasandatud pinda. Randaalimine on kasulik ka hiljem ülesküntavatel aladel, sest tugevat kamarat on kergem ja otstarbekam purustada enne küнди.

2. Pärast põhiplaneerimist on soovitatav küнда peale uudismaade ka kultuurmaid. Olulisem on see tugevalt kamardunud aladel, võsastunud ribadel vanade kraavide ääres. Küнд teha kas uudismaa-adrage või tavaliise 4-või 5-korpuselise adrage. Pärast küнди on maapinna lõplikku planeerimist kerge teha ja töö tuleb kvaliteetsem.

3. Pärast küндmist tuleb pind randaalida. Seda võib teha ka kerge randaaliga. Edasiseks lõplikuks maapinna «silumiseks» on kõige otstarbekam kasutada kas rasket libistit või valikulist planeerimist buldooseri (traktoril 54 hj.). Suurema võimsusega (80, 100 hj.) buldooseri kasutamine «silumisel» on ebaratsionaalne. Järgnevalt tuleb «silutud» pinda randaalida ja vajaduse korral veel libistada.

4. Nii Nõukogude Liidus kui ka välismaal kasutatakse niisutatavate maade lõplikuks tasandamiseks («silumiseks») pikabaasilisi planeerijaid. Nende eeliseks on see, et nad maapinna reljeefi kopeerivad vähem kui tei-

sed planeerimismasinad, mis tagab ühtlasemalt tasandatud maapinna. Meie vabariigis kasutati pikabaasilist planeerijat (П-4) esmakordselt 1964. a. suvel Pärnu rajooni «Bolševiku» kolhoosi Karjalauda objektil. Võrreldes П-4 tööjõudlust künnijärgsel «silumisel» teiste planeerimismasinate tööjõudlusega saadi ülalnimetatud objektil allpool esitatud tulemused.

1. Pikabaasiline planeerija П-4 traktori C-80 haakes — 0,68 ha/tunnis.
2. Buldooser traktoril C-100Б (tera laius 4,25 m) — 0,63 ha/tunnis.
3. Raske greider (Ц20БМ) traktori C-80 veol — 0,57 ha/tunnis.

П-4 tööjõudlust on tõenäoliselt võimalik veelgi tõsta, sest vaatlused näitasid, et ca 23% kogu tööajast kulus pööretele. Mis puutub töö kvaliteeti, siis pind pärast П-4-ga planeerimist on valdavas osas tasasem kui seda pärast buldooseriga või geideriga planeerimist. Täitmata jäävad aga üksikud suuremad lohud, lahkukünni vaod, kuna otsene pinnase teisaldamisvõime on П-4 üsna minimaalne. See asjaolu ja väike manööverdamisvõime ongi П-4 põhipuudused.

5. Planeerimiseks tuleb kasutada erinevaid mehhanisme ja erinevat tööde tehnoloogiat nii mineraal- ja turvasmuldade kui ka uudismaade ja vanade põllumaade planeerimisel.

6. Edaspidi tuleks tingimata uurida planeerimistööde mahtude määramist ja tööde tehnoloogiat uudismaadel ning Lõuna- ja liigestatud reljeefiga Kesk-Eesti kuivendatavatel aladel.

Kokku võttes võib märkida, et maapinna planeerimine kuivendatavatel aladel on kompleksne probleem ja sellele tuleb senisest suuremat tähelepanu pöörata nii agronoomilisest kui ka tööde tehnoloogia seisukohast.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. K. Hommik. Põllumajanduslike maade kuivenduse intensiivsus. Tartu. EPA rota-print, 1963.
2. RPI «Eesti Põllumajandusprojekt». Kompleksüksushinded maaparanduslikele töödele Eesti NSV-s. Kogumik nr. 7. Tallinn, 1964.
3. E. Koovit. P/a «Tänassilma» maaparandus. Diplomiprojekt. Tartu, 1964.
4. K. Mägi. Kuidas meil kuivendada savimaid? Teaduslik-tehniline kogumik «Maaparandus». Tallinn, 1965.
5. E. Soovik. Mikroreljeefist dreenaariga kuivendatud maal. «Sotsialistlik Põllumajandus», nr. 3, 1963.
6. Н. С. Губарь, И. М. Кривоносов, В. А. Розин, М. Н. Селиверстов. Сельскохозяйственные мелиорации в нечерноземной полосе. Москва, 1964.
7. А. Н. Костяков. Основы мелиорации. Москва, 1962.

VÕSA KEEMILISE HÄVITAMISE KOGEMUSI VALGUTA LUHAS

E. ZIMMER,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Elva osakonna vanemtöödejuhataja

Aastaid on olnud vaagimisel võsastunud maade ülesharimiseks kõige sobivama tehnoloogia leidmine ja vastavate mehhanismide konstrueerimine. Praegu valitseb võsas veel esiisade kombel kirves, mis teeb võsaraiumistööd liiga kalliks.

Mehhanismid pole meie objektidel osutunud kuigi efektiivseteks — näiteks võsalõikajad pehme pinnase, kivide või ebaühtlase võsa tõttu; juuriad-kogujad segamini paisatud võsa ja pinnasehunnikute ning nende alla jäänud väärtusliku pinnase tõttu, mida saab kasutusele võtta pärast hunnikute laialiajamist. Samuti kooritakse juurijate-kogujatega kokku palju

väärtuslikku huumuskihti. Raiatud ja võsalõikajaga lõigatud aladel läheb uus võsa kiiresti kasvama.

Perspektiivsemaks mooduseks peab saama võsa keemiline töötlemine ja selle hilisem mehhaniseeritud koristamine.

Viimastel aastatel on laialdaselt võsa keemiliselt hävitatud Leningradi oblastis. Sealseid töövõtteid meie tingimustes mõtlematult pole võimalik üle võtta. Suurte võsamassiivide tõttu kasutavad Leningradi oblasti maaparandajad kemikaalide pritsimisel lennukeid. Pritsitakse kas ühel aastal kaks korda või järgmisel suvel teist korda. Sobivaks ajaks peavad nad juuni- ja juulikuud. Kasutatakse enamasti 2,4-D-butüülestriit. Olenevalt võsast antakse ühele hektarile keskmiselt 4 kg tegevainet. Hävitatakse ka võsa ja kuni 20 cm läbimõõduga puud, mis meil oleks hea küttematerjal. Pärast pritsimist lasevad nad võsal kaks aastat kuivada ja kõduneda ning veavad siis selle maha, kasutades ca 40 m pikkusi ankrukette kahe traktori T-100 vahele haagitult. Teine töökäik on esimesele vastasuunaline. Selle ajaga on puu juurekava kõdunenud ja jämedad puud tulevad koos kännutüügastega pinnasest hõlpsasti välja. Pärast kogutakse jäätmed võsarehade ja juurijate-kogujatega vallidesse ning põletatakse. Kui eelnenud tööprotsess on hästi õnnestunud, saab kergetel mineraalpinnastel kunda tavaliste künniatradega.

Kuna meil enamus objekte asub rasketel mineraalpinnastel ja soodes, on selline tehnoloogia küsitav. Turbapinnasel on raskusi ka võsa põletamisega. Lennukilt pritsimisel peab erilist tähelepanu pöörama ümbrusele 2—3 km ulatuses. Tavaliselt paikneb selles kauguses elamuid ja aedu. Kõige tundlikumad on aedviljad, mis, piltlikult öeldes, hävivad juba lõhnast. Vähem ohtlik on 2,4-D-butüülester viljapuudele. On märgatud ka mesilaste arvu pidevat vähenemist. Seal, kus vahetus läheduses asuvad aiad, tuleks lennukilt pritsimisest loobuda või teha seda täiesti tuulevaikse ilmaga. Lendur peab olema kogunud ja objektiga hästi tuttav.

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Elva osakonna piirkonnas kasutati 1964. a. juulis võsa pritsimist kemikaalidega esmakordselt, seepärast võime rääkida vaid esialgsetest tulemustest.

Valguta luhas rajatava poldri 370 ha suurusest maa-alast on 220 ha kaetud võsaga. Domineerib enamasti tihe kasevõsa. Kohati on ka mände ja pajusid. Käsitsi raiumine läheb kulukaks ja võtaks palju aega. Võsalõikajad ei saa pehme turbapinnase ja tiheda kraavidevõrgu tõttu kasutada.

Pärast põhjalikku kaalumist otsustasime võsa hävitada keemiliselt. Et töö oli esmakordne, valisime välja 150 ha suuruse sobivama massiivi. Ala oli peaaegu rööpkülikukujuline, pikkus 1900 m ja laius 800 m, seega sobiv lennukilt töötlemiseks. Ettevalmistustööde käigus märkisime vaiadega signaliseerimislippude asukohad otstes 25 m järel. Signaliseerisime järgmiselt. Objekti kummaski otsas kinnitasime 8 meetri pikkuse lati tippu 1,5×0,7 m raamile punase riide. Pritsimisel kandsid kaks töölist signaliseerimislippu vastavalt lennuki tööee laiusele (20 m) tähiselt tähisele. Lennuk parkis 6 km kaugusel koristatud ristikheinapõllu tasasemal osal. Ohutustehnika ja tuleohutuse nõuete kohaselt tõime lennuki tankimisplatsile veel liivakasti, vahtkustutid, käsipritsi ja lennuki kinnitamiseks raskeid palke ja kive.

Kartes, et kemikaal võib mõjuda Võrtsjärve kaladele, sulgesime enne tööde algust sinna suubuvad kraavid tammidega.

Pritsimiseks kasutasime 2,4-D-butüülestri 33%-list lahust segus diislikütusega. Diislikütust võtsime selleks, et lahus paremini kleepuks puude lehtede külge ja vihm seda maha ei peseks. Segu valmistasime tsisternautos, vahekorras üks osa 2,4-D-butüülestri 33%-list lahust ja kaks osa diislikütust. Segamiseks tekitasime samas autos ringvoolu ca 10 minuti

vältel. Segu valmistasime naftabaasi juures. Kasutusel oli kaks tsistern-autot.

Peab märkima, et ettevalmistus võtab suurema osa ajast, pritsimine vaid tühise osa.

Pritsisime 6. ja 7. juulil 1964. a. lennukiga AH-2. Täiesti tuulevaikne ja sademeteta ilm oli 6. juuli õhtul kella 21.00—22.30. Hiljem lendur ei näinud signaliseerimise lippe ja kuna tulega signaliseerimine ei olnud ette valmistatud, tuli töö katkestada. Järgmise päeva hommikul alustasime kell 4.00 ja kell 5.30 jõudsime lõpule. Kokku kulus 150 ha töötlemiseks ainult kolm tundi. Lennuk maandus tankimiseks viis korda. Segu kulus 6000 kg. Poolele pinnale andsime 4,4 kg 2,4-D-butüülestri 100%-list tegevainet hektari kohta ja poolele 3,6 kg. Lendur reguleeris seda piserdamisvedeliku hulga ja lennu kiirusega.

Lend toimus 25—30 m kõrgusel, s. o. 10 m kõrgemal puude latvadest. Kõrge lennu tingisid üksikud suured puud.

Kuus tundi pärast pritsimist sadas vähest vihma ja järgmisel päeval sadas tugevasti. Kolmandal päeval nägime esialgseid tulemusi — puude ladvad olid õrnalt pruunistunud, lehed hakkasid närtsima. Kiiremini mõjus lahus noorele võsale ja üksikult kasvavatele puudele. Huvitav, et samaliigilistele puudele oli esialgne mõju kohati erinev. Kahe kuni kolme nädala möödudes olid tulemused juba mõjusamad. Võsa läks täiesti pruuniks ja üksikud lehed langesid maha, peenemal kaskedel ja pajudel algas puidu pruunistumine. Kuuskedel ja mändidel ilmnes mõju alles enne talve — noored kasvud kuivasid, seda eriti tugevama mürtiannuse puhul.

Sügiseks osa võsast, mis sai kemikaali vähem (väljaspool pritsimise piirkonda), natuke taastus. Peen võsa, millele kemikaal langes otse peale, kuivas täielikult. Talveks jäid lehtpuudele üksikud lehed külge, võsas liikudes oli tunda kemikaali lõhna. Oli selge, et töödeldud võsa hävib ja seda pole järgneval suvel vaja teistkordselt pritsida. Olenevalt puude kõdunemisest tuleb hiljem kindlaks määrata töö edasine tehnoloogia.

Ühe hektari pritsimise maksumuseks kujunes 22,33 rubla. Põhiline osa sellest, 76%, moodustas kemikaali hind, 13% lennuki kasutamine ja töö, 4% diislikütus ja 7% muud kulutused. Arvestatud pole siin töö organiseerimise kulusid.

Tööprotsessist võtsid peale lendurite osa kaks seguvalmistajat, neli signalisti, 2 autojuhti, lennuki valvur. Ettevalmistuste ja organiseerimisega tegeles kolm inimest.

Saadud kogemuste ja tähelepanekute põhjal võime juba teha mõningaid järeldusi. Aviokeemilise pritsimise eeliseks on suur tootlikkus ja mehhaniseeritus, raskusi ei valmista märke ja kivised objektid. Tulevikus tuleks kasutada helikoptereid. Põhjalikult tuleks uurida, kuidas mõjub pritsimine kevadel, kui lumi on veel maas. On ju siis ümbruse kahjustamise oht palju väiksem. Suvel ei õnnestunud meil seda täielikult vältida, kuigi ilm oli tuulevaikne ja õhtuse pritsimise ajal 15° ning hommikul 10°—12° C sooja (sellise temperatuuriga on aurustumine väiksem). Ilmselt jäi osa kemikaali õhku ning tuul kandis seda hiljem edasi.

Kõrged puud on soovitatav küttematerjaliks maha raiuda, et lennuk saaks madalamalt lennata. Pärast pritsimist ei või raiuda, siis hakkab kändudest võrsuma noor võsa. Aasta möödumisel pole keemiliselt töödeldud võsa enam kuigi hea küttematerjal. Kraavidel kasvava võsa pritsimiseks saab edukalt kasutada traktoritele monteeritud pritse.

Keemilisel töötlemisel on ka puudusi. Keemilised vahendid ei mõju võrdselt kõigile puuliikidele, lõplikuks võsast vabanemiseks läheb kaua aega (kuni kolm aastat), pritsimiseks peab olema sobiv aeg ja ilm ning ei tohi ohustada ümbrust. Maastiku mitmekesisdamiseks ei saa säilitada

üksikuid puid ja puudegrupe objektil. Kemikaalid on praegu veel küllalt kallid.

Need kitsaskohad ei ole aga määravad. Teadlastel tuleks teha rohkem vastavaid katseid ja koos praktikutega üldistada kogemusi. Võsa keemiline tõrje võimaldab objekti täielikult ette valmistada mehhaniseeritult. Rahalist kokkuhoidu ei saa praegu veel täpselt välja arvestada (töö pole lõppenud), kuid inimtööjõu säästmise seisukohalt võib laias laastus öelda järgmist. Kui keemilise tõrje abil võsa täielikuks kõrvaldamiseks koos võsa mahavedamise ja põletamisega kulub 150 ha suurusel pinnal kuni 300 inimtööpäeva, siis käsitsi raiumisel 2500 tööpäeva.

Keemia abi maaparandajatele suureneb, seda eriti võsa hävitamisel. On küllalt ulatuslikke võsamassiive, mis lähevad aastate pärast ülesharimisele. Need pinnad tulebki 2—3 aastat enne maaparandustööde algust kemikaalidega üle pritsida.

MONTEERITAVATE DETAILIDE KASUTAMISE PERSPEKTIIVIDEST MAAPARANDUSLIKEL E HITUSTEL

K. ALEKAND ja M. SEPP,

Eesti Põllumajanduse Akadeemia
maaparanduse kateedri vanemõpetajad

Aastatel 1966—1970 tõuseb Eesti NSV-s märgatavalt maaparandustööde maht, kusjuures järsult suureneb dreanaaži osatähtsus. Nimetatud ajavahe-
mikus planeeritakse kuivendada ja kasutusele võtta 240 000 ha liigniiskeid
maid, sellest 208 000 ha tuleb kuivendada dreanaažiga. Suuremate kvantita-
tiivsete näitajatega peab loomulikult kaasnema ka uus kvaliteet. Seepärast
tuleb maaparanduslikel ehitustöödel rohkem kasutada uusi, progressiivseid
võtteid, mis kiirendavad ehitamise tempot, parandavad tööde kvaliteeti ja
vähendavad kuivendusvõrgu korrashoiukulusid. Vabariigi maaparandus-
likku omapära arvestades peaks tähtsamad põhisuunad seisnema: 1) suu-
remate dreanaažisüsteemide kasutamises ja 2) põhivõrgukraavide kapitaal-
suse suurendamises.

Keskmine dreanaažisüsteemi suurus on RPI «Eesti Põllumajanduspro-
jekti» poolt 1963. a. koostatud 168 maaparandusprojekti (kogupindalaga
ligikaudu 20 000 ha) analüüsi andmetel ainult 2,2 ha, kusjuures põhivõrgu-
kraave tuleb 100 ha kohta 5,6 km ja eelvoole 0,5 km. Suuremate dreanaaži-
süsteemide kasutamise ga põhivõrgukraavide pikkus väheneb.

Läti NSV maaparandajate kaalutluste kohaselt kogujakraavide asen-
damine 30—50 cm läbimõõduga raudbetoontorudega annab järgmised eeli-
sed:

- 1) kuivendatud netopindala suureneb 100 ha kohta 3—4 ha võrra;
- 2) põhivõrgu korrashoiukulud vähenevad 100 ha kohta 55 rbl. võrra
aastas;
- 3) väljakute suurenemise tõttu paranevad kuivendatud maade kasuta-
mise tingimused;
- 4) välditud on umbrohukollete tekkimine.

Kogujakraavide asendamine kollektoritega annab märgatavat kokku-
hoidu ka mullatööde mahus. Kui kogujakraavi keskmiseks mullatööde
mahuks 1 jm kohta on 6 m³, siis 30—50 cm läbimõõduga kollektori paigal-
damiseks ei ületa see 2 m³. Arvestades tagasihoidlikult, et ainult 20%
kogujakraavidest asendatakse kollektoritega (1,1 km 100 ha kohta), saame
kokkuhoidu mullatöös 100 ha kohta 4400 m³. Eelseisvatel aastatel kujuneb

meil keskmiseks dreanažitööde mahuks 40 000 ha aastas. Seega on võimalik aastas vähendada mullatöid 1,76 milj. m³ võrra, mis võrdub umbes kolmekümne viie ühekopikalise ekskavaatori aastase töömahuga.

Kalkulatsioonid näitavad, et kollektori ehituskulud ei ületa kindlustatud kogujakraavi ehituskuluid.

Üleminek uuele, progressiivsele dreanaži ehitamise viisile nõuab suurema läbimõõduga (30 cm ja rohkem) torusid. Nende vajadus 1970. aastaks tõuseb umbes 12 000 m³-le aastas.

Teiseks oluliseks probleemiks on põhivõrgukraavide kapitaalsuse suurendamine. Senised kogemused näitavad, et kraavide kindlustamine hagu-punutisega ja mätastusega vähendab korrashoiukulusid umbes 5 korda ja suurendab kapitaalremondi vaheaegu vähemalt 3 korda. Ülalnimetatud projektide analüüsist selgus, et 100 ha kuivendatud maa kohta projekteeritakse põhivõrgukraavide kindlustamist 1200 m ulatuses. Senistel kogemustel tegelik kindlustustööde vajadus ületab projekteeritu. 1963. aastal tehti hädavajalikke kindlustustöid projektides ettenähtule lisaks 25% ulatuses, 1964. aastal kindlustati 100 ha kuivendatud maa kohta 1660 m põhivõrgukraave. Tegelik vajadus oleks aga veelgi suurem. Arvestades, et ka kindlustatud kraavidest 20% asendatakse transporteerivate kollektoritega, võime perspektiivseks kindlustuse vajaduseks võtta 1500 m 100 ha kuivendatud maa kohta, seega 1970. aastaks 840 km.

Suuremad töömahud dikteerivad ka uue tehnoloogia. Hagupunutise tegemine nõuab palju tööjõudu ja kulutab palgafondi. 1964. aastal töötas kindlustustöödel ligikaudu 450 inimest, mis moodustas umbes 10% maaparandustööliste üldarvust. Suurt kokkuhoidu tööjõus annab monteeritavate detailide kasutuselevõtmine. Senised kogemused näitavad, et detailide paigaldamisel on tööjõudlus vähemalt 4 korda suurem kui hagupunutise valmistamisel. Hagupunutise puuduseks on ka vähene püsivus rasketes pinnastes. Uhtumisohu korral tuleb teha täiendav põhjakindlustamine kivisilutise või veerisepuistega. RPI «Eesti Põllumajandusprojekti» poolt koostatud projektide analüüsist selgus, et kindlustamise vajadus uhtumise vältimiseks esineb ligikaudu 16% ulatuses kindlustatud kraavide kogupikkusest. Seniste tähelepanekute alusel võib väita, et ka põhja uhtumist mitte-põhjustava langu korral ligikaudu 1/3 punutisega kindlustatud kraavidest esimese paari aasta jooksul suuremal või vähemal määral deformeeruvad: toimub punutise kokkusurumine, pinnase valgumine punutise alt ja vahelt voolusängi, selle täissettimine uhteainetega ja rohtumine. Punutise haod pehastuvad võrdlemisi kiiresti ning vaiseina püsivus kannatab selle tõttu.

Kindlustatud kraavide remontimine on mõeldav vaid käsitsitööna, punutise ümberehitamine on aga väga raske. Punutist või mistahes muid vai-kindlustust pole võimalik üldse teha, kui kraavi põhi asub rähas, paes või liivakivis. Taolisse pinnasesse vaiu rammida ei saa, kindlustamine aga kõval aluspõhjal olevate pinnasekihtide voolavuse tõttu on sageli hädavajalik.

Muidugi ei ole otstarbekas edaspidi kogu kindlustus ehitada monteeritavatest detailidest, sest teatud ulatuses on vaja kindlustusega vältida ainult esialgseid deformatsioone. Neil juhtudel on hagupunutis omal kohal. Hagupunutise ja monteeritavatest detailidest kindlustise vahekorra määramiseks lähtume sellest, et tööjõu vajadus kindlustustöödel edaspidi ei suureneks, s. o. plaani suurenemine kaetakse töötootlikkuse tõusuga. Seega tuleks 1970. aastal ehitada vabariigis hagupunutist 320 km ja monteeritavatest detailidest kindlustust 520 km. Orienteeruv detailide aastane vajadus on 37 500 m³.

Ülaltoodud monteeritavate detailide mahtudele (kollektoritorud ja kraavikindlustus) tuleb lisada veel detailid torutruupide ehitamiseks —

6100 m³, sildade ehitamiseks — 800 m³ ja dreanaži armatuurile — 2700 m³. Seega aastane summaarne monteeritavate detailide vajadus maaparanduslikel ehitustel on ligikaudu 60 000 m³. 1964. a. toodeti monteeritavaid betoon ja raudbetoondetailide koondise «Eesti Põllumajandustehnika» viieteistkümnes rajoonikoondises ja osakonnas, millede tootmisvõimsus oli 100 kuni 1000 m³ aastas. Aurukambreid omavad neist ainult Kose osakond ning Paide ja Pärnu rajoonikoondised (kogumahuga 245 m³). Peale olemasolevate suuremate betoondetailide rekonstrueerimist on võimalik rajoonikoondistel aastas toota kuni 5500 m³ detaile, s. o. alla 10% vajadusest.

Orienteeruv ökonoomiline kalkulatsioon näitab, et 60 000 m³ monteeritavate detailide valmistamine hajutatult rajoonikoondiste juures, suurendab toodete maksumust (kaasa arvatud transpordikulud) võrreldes tsentraalse tootmisega ca 3 rbl./m³. Siit järeldub, et maaparandustööde viimiseks kaasaja tasemele ja plaaniülesannete edukaks täitmiseks on vaja rajada spetsialiseeritud monteeritavate detailide tehas.

Seni on maaparanduslikel ehitustel kasutatud detailide valmistamiseks tsementbetooni ja alates 1963. a. vähesel määral (alla 200 m³) ka silikaltsiiti. Et otsustada, kumb neist materjalidest on perspektiivsem, analüüsimise kõigepealt nende ehitustehnilisi omadusi.

Arvestades maaparanduslikel ehitustel kasutatavate detailide konstruktsiooni ja töötamistingimusi, peab nende materjal vastama tugevuse, külmakindluse ja veepüsivuse nõuetele.

Hüdrotehnilistel ehitustel kasutatava betooni, (välja arvatud massiivsete ehituste täitebetooni) survetugevus peab olema vähemalt 100—200 kg/cm², tõmbetugevuse järgi «P 10» — «P 20» ja külmakindluse järgi «M p3100». Lisaks sellele ei või niiskes keskkonnas töötavatel betoonkonstruktsioonidel veega küllastunud ja õhukuiva materjali tugevuste suhe olla väiksem kui 0,8.

Viimase kahe aasta jooksul Silikaltsiidi Teadusliku Uurimise ja Projekteerimise Üleliidulises Instituudis paralleelselt silikaltsiit-detailidega valmistatud katsekehade proovimine on näidanud, et tööstuslikult toodetud silikaltsiidi tõmbetugevus tagab nõutava tõmbetugevuse küllaldase varuga. Survetugevus ületab aga nõutava kuni kahe- ja külmakindlus vähemalt kolmekordselt. Tugevuste vähenemine töötamisel märjas keskkonnas on 0,88—0,92, seega lubatud piires.

Korrosioonikindluse määramise üldeeskirju riiklike standarditega ei anta. Nõutakse ainult materjali püsivust igal konkreetset juhul esineva koostisega vee agressiivse toime vastu.

Kraavi- ja drenivee koostise kohta on veel vähe andmeid. Dreenivee keemilist koostist on uuritud eeskätt väetusainete mullast väljakandmise ja sügava dreanaži eeliste selgitamiseks. Viimastel aastatel on drenide ja eelvoolude vee keemilist koostist uuritud Läti NSV-s (V, Graudinja, 1962). Looduslike tingimuste sarnasuse tõttu peaks meil olema üldjoontes analoogiline olukord. Mõned olulised näitajad Läti NSV-s 1958.—1960. aastal tehtud mõõtmiste kohta on üldistatud kujul esitatud tabelis.

Tabelist nähtub, et kõige happelisemad on kõrgsoo dreniveed (pH 4,0—4,6). Nendele on iseloomulik vähene mineraalooladesisaldus ja bikarbonaat-iooni (HCO₃) puudumine. Lisaks sellele on soovetule iseloomulik suur orgaanilise aine sisaldus mitmesuguste orgaaniliste hapete ja nende soolade näol.

Kõrgsoode drenivee karedus on ainult 0,36—1,1 mg-ekv/l (1,01—3,08°). Madala karedusega (2,0—2,7 mg-ekv/l ehk 5,6—7,6°) on ka madalsoo dreniveed, nende reaktsioon on nõrgalt happeline (pH 5,6—6,0). Survelise põhjaveega toituvate madalsoode ja mineraalmuldade dreniveed on märksa karedamad: 5,4—7,2 mg-ekv/l (15,12—20,16°) ja pH 6,0—6,9.

Dreenide ja eelvoolude vee omadused
(V. O. Graudinja järgi)

Dreenivee liik või eelvoolu nimetus	pH	Karedus mg-ekv/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	HCO ₃ [']
Kõrgsoo	4,0—4,6	0,36—1,1	3,2—9,3	—	—
Madalsoo	5,6—6,0	3,0—2,7	33,6	7,7	68,3
Survelise põhjaveega toituv madalsoo	6,0—6,6	6,5	88,1	26,0	274,5
Kamar-leetmuld	6,1—6,9	5,5—7,2	74,5—93,8	15,7—33,0	213,5—390,4
Kamar-gleimuld	6,6	5,4	82,5	15,7	286,7
Misa jõgi	6,5—6,8	4,3—4,9	60,8—70,0	16,3—17,8	225,7—244,0
Perze jõgi	6,5—6,8	3,4	50,4	11,2	189,1

Uuritud madalsoode, kamar-glei ja kamar-leetmuldade veed on keskmise mineraalainetesisaldusega. Dreeniveed, nagu enamike jõgede veedki, on iseloomustatud ionide suhtega: $\text{HCO}_3' < \text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ s. t. bikarbonaati-iooni ekvivalentse hulga suhe kaltsiumi ja magneesiumi ekvivalentse sumмага on väiksem kui üks. Lähedasem on see suhe ühele jõevees ja kamar-leetmuldade dreenivees.

Ülaltoodud andmed lubavad teha mõningaid, kuid mitte lõplikke järeldusi, keskkonna mõju kohta betoon- ja silikaltsiiddetailidele. Pikema arutluseta on selge, et sulfaat- ja magneesium-agressiivsus puudub, kuna $\text{SO}_4^{''}$ puudub ja $\text{Mg}^{''}$ esineb väga vähe (viimase lubatavaks ülempiiriks betoonile on, olenevalt tingimustest, 1000—5000 mg/l).

Süsihappe-agressiivsus betoonile on kõige suurem karbonaativaeases keskkonnas, s. o. madala karedusega vees, kus puudub HCO_3' vaba CO_2 tasakaalustamiseks (viimasest moodustub vees nõrk süsihape, mis muudab betooni koostises oleva CaCO_3 vees lahustuvaks bikarbonaadiks — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)$.

Kõige olulisem on üldhappe-agressiivsus. Vastavalt kehtivatele normidele loetakse vesi betoonile agressiivseks, kui ta $\text{pH} < 7$, kusjuures HCO_3' -sisaldus ulatub kuni 515 mg/l. Kui bikarbonaati-iooni on rohkem, võib pH langeda 6,7-le.

Tabelist nähtub, et keskkond on betoonile ebasoodus vee madala pH tõttu mitte ainult soos, vaid ka kamar-leet- ja kamar-gleimuldadel.

Kuigi silikaltsiidi korrosioonikindlust pole veel vajaliku põhjalikkusega uuritud, lubavad Silikaltsiidi Teadusliku Uurimise ja Projekteerimise Üleliidulises Instituudis läbiviidud katsed teha optimistlikke prognoose. Katsed näitasid, et juba väga pehme vee korral, alates karedusest 3° (1,07 mg-ekv/l) CaO hulka silikaltsiidis suureneb, samal ajal kui portlandtsemendi baasil valmistatud betoonist samades tingimustes CaO intensiivselt väheneb. Silikaltsiidist hakkab CaO eralduma alles karedusel 1,5° (0,54 mg-ekv/l). Seega võib silikaltsiidile agressiivseks osutada vaid väga madala kareduse ja pH-ga rabavesi.

Katsed 0,1%-liste hapetega näitasid, et kõige enam mõjub silikaltsiidile soolhape, seejärel väävelhape ja kõige vähem süsihape. Korrosioonikindlus naatrium- ja magneesiumsulfaatide suhtes on sama, mis betoonil. Tähelepanekud silikaltsiidist söötmiskünade säilivuse kohta näitavad, et orgaaniliste hapete suhtes on silikaltsiit 2—2,5 korda püsivam kui betoon.

Ülalesitatud katsetulemused ja tähelepanekud lubavad järeldada, et tänu silikaltsiidi iseloomulikule struktuurile on ta betoonist märgatavalt suurema korrosioonikindlusega.

Maaparanduslike ehituste projekteerimisel on üheks oluliseks näitajaks veel materjali pinna karedus. Eesti Põllumajanduse Akadeemia hüdraulika laboratooriumis tehtud katsetega (R. Marran, V. Ott, V. Tamm, 1964) on määratud seni vabariigis paigaldatud kraavisängi kindlustusdetailide hüdrauliline takistus. Keskmiseks karedusarvu väärtuseks osutus 0,012. Vastav normatiivne suurus betoondetailidele on 0,014.

Lõpliku otsuse materjali valikul annab ökonoomiline moment. Seni katsepartiidenäidatavate silikaltsiidetailide hind on küllaltki kõrge — 52 rbl./m³. Rajoonikoondiste poolt 1963. a. valmistatud raudbetoondetailide keskmiseks omahinnaks kujunes 37 rbl./m³. Nimetatud suurused pole aga võrreldavad, kuna silikaltsiidetailide katsepartiide hinna viivad kõrgeks lisakulutused teaduslikuks uurimiseks ja raudbetoondetailidel madal mehhaniseerimise tase väikestel polügonidel. Orienteeruv detailide omahind 60 000 m³-se aastavõimsusega betoonitehasel on 25—30 rbl./m³. Tuleb veel märkida, et silikaltsiiditehase ehitusmaksumus on ühe kolmandiku võrra betoondetailide tehase omast väiksem.

Nagu ülaltoodust järeldub, on silikaltsiid perspektiivne maaparanduslikel ehitustel monteeritavate detailide valmistamiseks.

KIRJANDUS

R. Marran, V. Ott ja V. Tamm. Silikaltsiidrennide voolutakistuse uurimine. Käikiri. 1964.

А лекин, О. А. Гидрохимия. Ленинград, 1952.

Граудиня, В. О. Химический состав дренажных вод. Труды Лат. НИИГим, 1. Елгава, 1962.

Справочник по гидротехнике. Москва, 1955.

MONTEERITAVA KRAAVIKINDLUSTUSDETAILI TÜÜBI VALIKUST

K. ALEKAND ja M. SEPP,

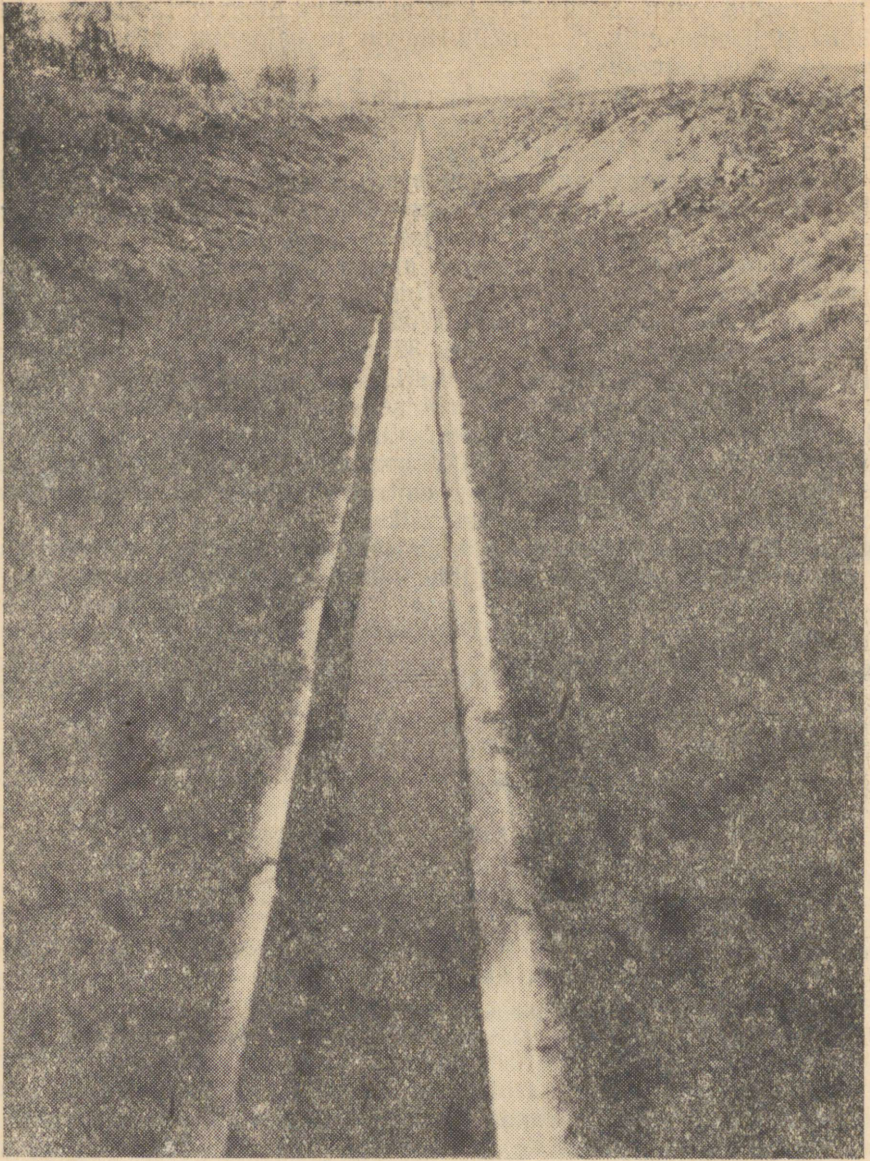
Eesti Põllumajanduse Akadeemia
maaparanduse kateedri vanemõpetajad

Monteeritavate detailide kasutamine kraavide kindlustamiseks on muutumas üha aktuaalsemaks, kuna võrreldes hagupunutise, lattkindlustise ja teiste nn. vaisein-kindlustiste ehitamisega on detailide paigaldamine märksa hõlpsam ja tööootlikkus kuni neli korda suurem.

Kuigi see töö on veel katsejärgus, lubavad senised kogemused teha mõningaid järeldusi detailide konstruktsiooni ja valmistamise tehnoloogia kohta.

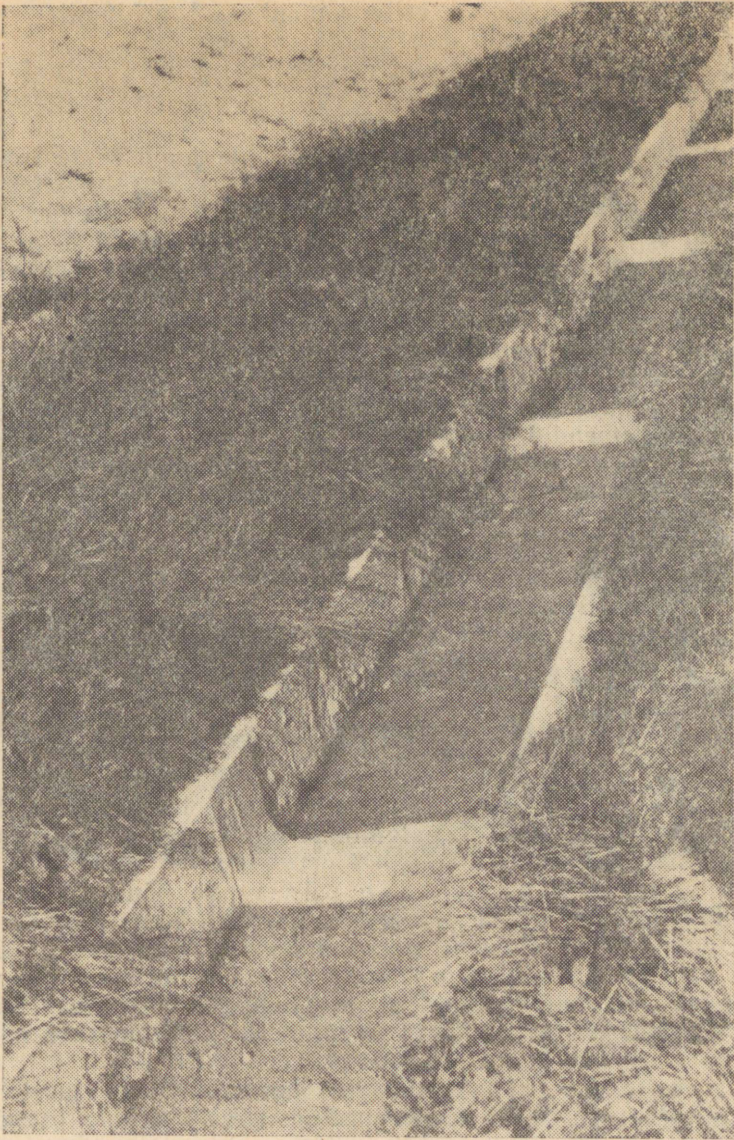
Esimesena valmistati ja paigaldas kraavikindlustuse detaile vabariigis koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Paide rajoonikoondis 1960. aastal. Raudbetoonist detailid valmistati poolringikujulise ristlõikega (läbimõõt 50 cm) ning nendega kindlustati 50-meetrine allikaline lõik Hundiisaare peakraavil. 1964. aasta lõpuks oli vabariigis monteeritavate detailidega kindlustatud 4,8 km kogu- ja peakraave, sellest 1,4 km silikaltsiid-, 3,1 km raudbetoon- ja 0,3 km betoondetailidega. Põhiline osa sellest tööst tehti Pärnu (3,0 km) ja Paide (1,0 km) rajoonikoondistes.

Vabariigis on seni kasutatud mitmesuguse konstruktsiooniga kindlustusdetailide. Poolringikujulisi raudbetoondetailide kasutati peale ülalnimeta-



Joonis 8. Raudbetoonkindlustus Pärnu rajooni «Rahu» kolhoosis.

tud Hundisaare peakraavi 1962. ja 1963. aastal veel Pärnu rajooni «Rahu» kolhoosi kogujakraavi kindlustamiseks. Nende detailide valmistamiseks kasutati samuti 50 cm läbimõõduga truibitorude vorme. Tartu rajoonikoondises valmistati 1961. aastal trapetsikujulisi raudbetoon detaile, milleks kasutati spetsiaalset kasettvormi. 1964. aastal lisandus nimetatud tüüpidele veel Valgevene Riiklikus Veemajanduse Projekteerimise Instituudis insener A. Neznajevi poolt välja töötatud konstruktsioon (meil tuntud «Minski-tüübi» nime all). 1964. a. oktoobrikuuks oli nendega kindlustatud «Eesti Põllumajandustehnika» Pärnu rajoonikoondise tööpiirkonnas 2,1 km kraave. Märjamaa osakonna maaparandajad kasutasid



Joonis 9. «Minski-tüüpi» kindlustus.

Valgu sovhoosis kraavide kindlustamiseks betoonist suudmerenne, mis kahest poolest kokkupanduna moodustasid kindlustatud voolusängi. Kahest poolest koosnevad ka Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudis välja töötatud ja Saku nädissovhoosis paigaldatud L-kujulised detailid.

Esimesed silikaltsiidist kindlustusdetailid paigaldati 1963. aastal Pärnu rajooni «Komsomoli» kolhoosis kogujakraavi kindlustamiseks 130 m pikkusel kraavilõigul. Järgmisel aastal kindlustati vabariigis silikaltsiid-detailidega 1,3 km kraave, peamiselt Paide rajoonis. Detailid on trapetsikujulise välis- ja poolringikujulise siseristlõikega (diameeter 30 cm).

Senised kogemused lubavad esitada mõningaid põhimõtteid, millistest tuleks lähtuda otstarbekama detailitüübi valikul.

Monteeritavad kindlustusdetailid peavad vastama järgmistele nõuetele:

- 1) lihtsad ja odavad valmistada;
- 2) vähese tööjõukuluga paigaldatavad;
- 3) hea püsivus ja voolusängi stabiilsuse tagamine minimaalsete korrashoiukuludega.

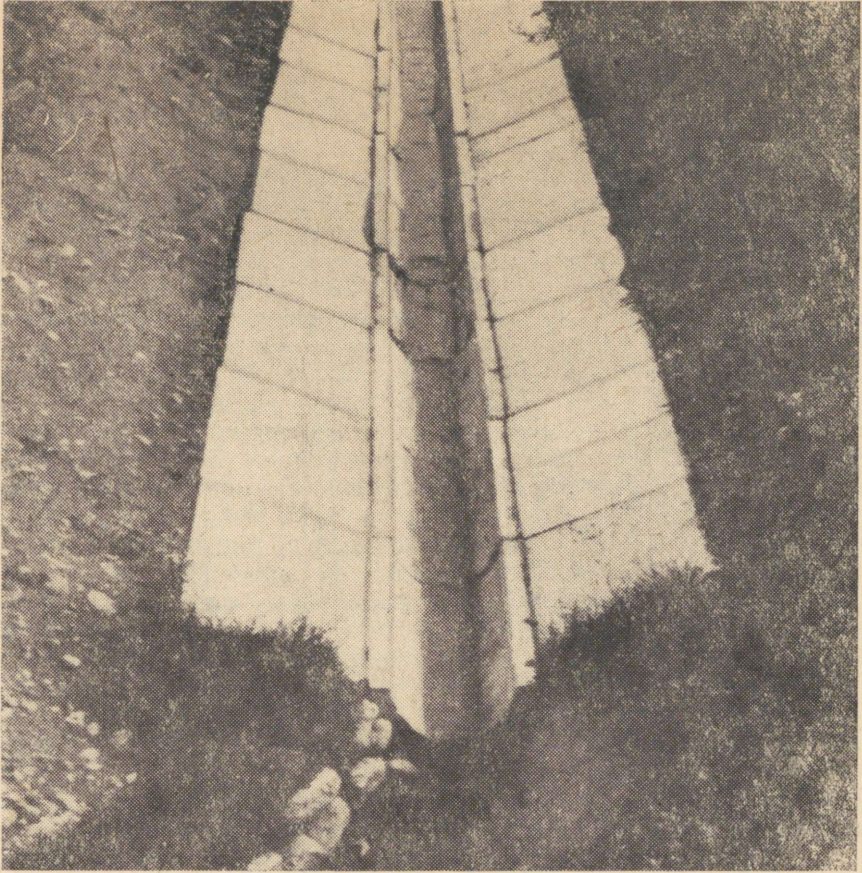
Detailide valmistamise lihtsus ja ökonoomsus oleneb eeskätt kasutatavast tehnoloogiast. Mistahes tehnoloogia korral peab materjali erikulu raketise valmistamisel olema minimaalne. Sellest lähtudes ei ole ruumilised (rennikujulised) detailitüübid sobivad, kui neid ei saa valmistada kasettraketises. Viimaste kasutamisel on aga raskusi betooni tihendamise, silikaltsiidi puhul osutuvad nad täiesti sobimatuks. Ruumiliste detailide korral on ka autoklaavi või aurukambri täitmise aste suhteliselt madal. Valmistamise seisukohalt on seega kõige sobivamad plaadikujulised kindlustuselemendid.

Paigaldamise seisukohalt on sobivamad sellised tüübid, milliste puhul üksikelementide arv kraavi pikkusühiku kohta oleks minimaalne. Detaili mõõtmeid piirab teiselt poolt nende kaal. See ei tohiks ületada 60–70 kg. Sobivaks ei osutu nähtavasti ka need detailide tüübid, milliste monteerimiseks on vaja täiendavaid kinnituselemente (konksud, poldid) või materjale (mörti, laudu, kruusa jm.). Seega peaks detailide püsivus olema tagatud juba tema konstruktsiooniga. Siinjuures ei tohi unustada, et detailide paigaldamise tingimused võivad sageli olla väga rasked (voolavad pinnased, kõrge veeseis jne.) ning töö täpsus seepärast suhteliselt väike. Konstruktsiooni püsivus ei tohi aga viimase asjaolu tõttu väheneda. Näiteks rennikujulised detailid eeldavad väga täpset kraavipõhja planeerimist, «Minski-tüübi» korral pole see nii rangelt nõutav, sest töö kvaliteet kannatab selle tõttu suhteliselt vähe. Sellest tulenevalt kaasnevad rennikujuliste detailide paigaldamisega ka suhteliselt suuremad mullatõõde mahud.

Kõige olulisem on kindlustuse püsivuse nõue s. o. monteeritavad detailid peavad tagama stabiilse voolusängi. Kuna detailidele mõjuvad jõud olenevad kraavisängi deformatsioonide iseloomust, siis sõltub viimasest omakorda kindlustuse konstruktsioon. Deformatsioone võib üldjoontes jagada nõlvade varisemiseks, voolamiseks (vesiliivast või põhjavee väljakiildumisest), voolusängi uhtumiseks ja kinnikasvamiseks taimestikuga.

Nõlvade varisemise või voolamise ärahoidmiseks on tarvis toetada nõlvajalamit (siinjuures on silmas peetud nõlva alumise osa deformatsioone, nõlvapinna kindlustamiseks piisab enamasti mätastamisest või heinakülvist). Käsitletud konstruktsioonidest sobib selleks kõige paremini «Minski-tüüp». Viimase täiustamiseks soovitame külgsplaadid valmistada armotsemendist või silikaltsiidist. See lubab esialgsete arvutuste kohaselt tugiraamide vahekaugust suurendada 2 meetrilt 3,0–3,5 meetrile ja külgsplaatide paksust vähendada 5 sentimeetrilt 2 sentimeetrile. See võimaldaks märgatavalt tõsta töötootlikkust kindlustuse ehitamisel ja vähendada tugiraamide vajadust.

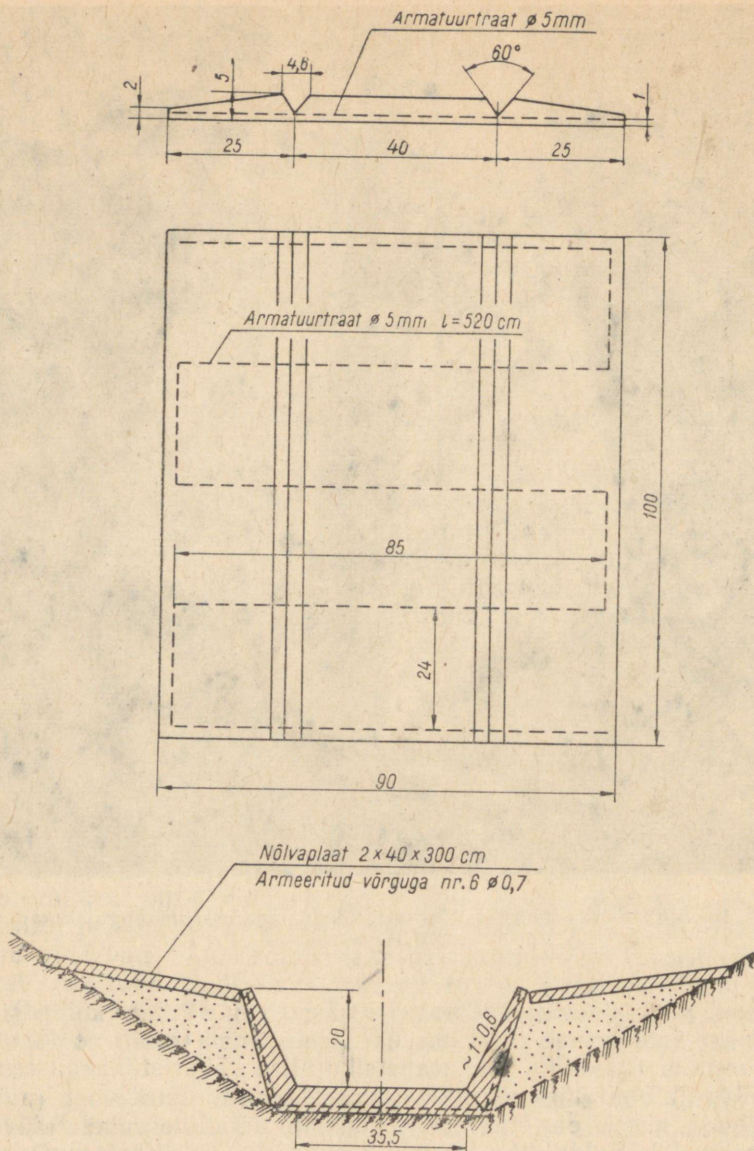
Voolavates pinnastes pole kahest pooldest koosnevad detailid kasutatavad, sest põhi jääb ka laudalusele vaatamata ebatasaseks ja detailid nihkuvad paigast ära (Valgu sovhoosi objektil). Samuti pole sobivad lamedanõlvilised ($m \geq 1$) trapetsikujulised rennid, mis tõusevad pinnase külgsurve mõjul üles (Tartu rajooni Sootaga sovhoosis). Ka poolringikujulise välisristlõikega rennid pole voolavas pinnases osutunud kõige paremateks — näiteks ehitamise ajal ühele detaili servale astudes võib see end hõlp-



Joonis 10. Silikaltsiitrennide ja nõlvaplaatidega kindlustatud kogujakraav Saku näidissovhoosis.

sasti kraavi põhjast «välja pöörata» (Pärnu raj. «Rahu» kolhoosis). Hiljem, pinnase taugenemise järel see oht kaob. Siiski sobib voolavates pinnastes paremini ristiküliku- või trapetsikujulise välisristlõikega renn.

Kui nõlva jalamil toimub intensiivne põhjavee juurdevool (allikalised kraavilõigud), siis ei ole ühe meetri pikkuste detailide vahele jäävad vuu- gid võimelised küllaldaselt vett läbi laskma ja detailidetagune nõlvaosa jääb voolavaks. Seepärast peab põhjaveega toitumise korral lisaks põiki- vuukidele, olema veel spetsiaalsed filtratsioonivõlvad või pikivuugid vee sissepääsu hõlbustamiseks. Uhtumisohtu korral on tingimata tarvis kind- lustada ka kraavi põhi. «Minski-tüüp» seda ette ei näe ja tuleb seepärast teha vähetootliku lisatööna kivisillutise või killustikpuiste näol. Esimesed kogemused näitavad, et konstruktsioon isegi suurendab põhja uhtumist, sest tugiraamide taga tekkinud pöörised õõnestavad raami alust ja kogu kindlustuse püsivus satub ohtu. Taolist nähtust võis täheldada 1964. aasta sügisel mõnekuise eksploatatsiooni järel Audru sovhoosi «Veski» objekti kogujakraavil. Uhtumise vältimiseks võib kraavi põhja katta plaatidega, mis muudab käsitletud tüüpi küll universaalseks, kuid ehitamise tülikaka- maks. Pikkade plaatide paigaldamine kraavi põhja nõuab väga täpset põhja planeerimist. Seepärast on uhtumisohtu korral õigem kraavi põhi kindlustada rennikujuliste detailidega.



Joonis 11. Murtud profiiliga kindlustusdetail.

Rohttaimestikuga kinnikasvamist monteeritavad detailid küll vähendavad, kuid täielikult ei väldi. Kindlustuste ülevaatusel selgus, et soodsate kasvutingimuste korral kasvavad rohttaimed isegi detailide vuukide vahelt läbi ja ummistavad ühe aasta jooksul voolusängi (Pärnu raj. «Komsomoli» kolhoosis). Rohttaimed võivad voolusängi kasutada ka nõlva mättalt, nagu see toimus mõne kuu jooksul Pärnu raj. Kirovi-nimelise kolhoosi koguja-kraavil. Selle vältimiseks on soovitatav renniäärse nõlva mätastus asendada vähemalt 40 cm laiuselt plaatidega. Et nendele plaatidele mingi koormus ei mõju, võivad nad olla võrdlemisi õhukesed. Kulude vähendamise huvides võiks mätastus sel korral hoopis ära jääda või asendada see heinakülviga.

Arvestades silikaltsiidi suuremat vastupidavust vee agressiivsele toimetele, paremaid tugevuse ja külmakindluse näitajaid ning väiksemat maksumust tööstuslikul tootmisel, tuleb eelistada silikaltsiiti betoonile. Mõningad senised praktilised kogemused räägivad samuti betooni kahjuks. 1964. aasta sügiseks oli 1960. aastal Hundisaare peakraavile paigaldatud 70-st detailist praktiliselt purunenud 20 ja 1961. aastal paigaldatud 50-st detailist 35. Tegemist oli murenemisega, kusjuures kõige rohkem olid sellele allunud detailide ülemised servad ja vee sissepääsu avade ümbrus (igasse detaili oli jäetud 9 ava, mõõtmetega 2×5 cm), kuna põhjad olid terved. Üheks murenemise põhjuseks võis olla betooni madal kvaliteet, kuid oluline osa on ilmselt vee agressiivsusel. Sellele viitab allikaline toitumine (millega kaasneb süsihappe-agressiivsus) ja suur rauaookrisaldus vees. V. Sileika andmetel purunesid Leedu NSV-s betoonist drenaažitorud eeskätt just rauarohkes pinnases. Oletust kinnitab asjaolu, et kõige enam olid detailid murenenud allikate piirkonnas, kuna sellest ülalpool olid nad tervemad. Seevastu polnud Pärnu rajooni «Rahu» kolhoosis 1962. aastal paigaldatud detailidel mingeid murenemise jälgi. Sellel kraavil allikaline toitumine puudus, samuti rauaooker. Detailid olid paigaldamise eel kaetud bituumeniga, kuid erilist kaitsvat mõju sellel ilmselt polnud, sest bituumenikiht oli pragunenud ja maha varisenud.

Kokku võttes võib öelda, et voolavates ja varisevates pinnastes, kus toestamist vajab ainult nõlvajalam, on sobivaimaks osutunud insener A. Neznajevi konstruktsioon («Minski-tüüp»). Kui kindlustamine toimub ainult uhtumise vastu ning põhjavee filtreerumise probleemi ei ole, sobivad mistahes kujuga rennikujulised detailid. Universaalse kindlustusena võiks katsetada joonisel 11 toodud renni tüüpi. See valmistatakse plaadikujulisena ning vaelevuukidega. Rennikujuliseks murtakse detailid alles paigaldamise eel. Kõikide eelduste kohaselt ei peaks see oluliselt alandama paigaldamise tööjõudlust. Seega peaks nimetatud tüüp vastama kõige enam ülalesitatud nõuetele: lihtne tootmine ja paigaldamine, sobiv kaju ning pikivuugid vee sissepääsu hõlbustamiseks.

MILLISEL KIJUL TOOTA ALUSTURVAST?

U. SERMAT,

Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse
Teadusliku Uurimise Instituudi
teaduslik töötaja

Viimasel ajal on sagenenud tarbijate pretensioonid freesalusturba kvaliteedi suhtes. Enamikul juhtudel puudutavad need freesalusturba suurt niiskust, kuid rohkem on hakatud tähelepanu juhtima ka teisele ohtlikule kvaliteedi vaenlasele — freesalusturba riknemisele seoses isekuumenemisega. Kuna isekuumenemine esineb ainult puistena toodetud freesalusturba korral ja puudub täielikult pallitud freesturba ning tükkturba puhul, siis tekib küsimus, milline on alusturba kõige sobivam liik. Kolme nimetatud alusturba liigi omavaheline ökonoomiline võrdlus on toodud tabelis 1.

Tabelist 1 selgub, et tootmiskuludelt on puistfreesturvas, võrreldes teiste alusturba liikidega, eelistatavam. Samas aga näeme, et tingituna isekuumenemise vältimatutest kahjustustest, mida pallitud freesturba ja tükkturba puhul ei esine, tuleb teda osta ja transportida 1 looma aasta-vajaduse katteks 1,6 korda rohkem. Milliseks kujuneb seetõttu lõpphin-

Turba maksumus ja aasta kulunorm ühele loomühikule

Näitaja	Alusturba liik		
	puistefrees- turvas	pallitud frees- turvas	tükkturvas
Turba maksumus rabas (rbl./t)	3.9	8.0	7.3
Aasta kulunorm ühele loomühikule (t)	1.6	1.0	1.0

Märkus. Võrdlus on tehtud 50% niiskusega ja 12% lagundumisastmega turba puhul.

Erinevate alusturba liikide võrdlus

Veokaugus (km)	Kulutused 1 loomühiku aastavajaduse katteks (rbl.)		
	puistefreesturvas	pallitud freesturvas	tükkturvas
10	9.00	9.64	10.06
20	9.80	10.07	10.60
30	10.50	10.39	11.00
40	11.20	10.80	11.45

nang ühele või teisele alusturba liigile, see selgub tabelist 2. Ilmneb, et puistena toodetav freesalusturvas ei ole võimeline välja tõrjuma tükkturvast ja pallitud freesturvast. Veelgi enam, kui arvestada, et puistena toodetud freesturba kulunorm on seoses isekuumenemise tõttu toimunud veemavuse vähenemisega keskmiselt 1,6 korda suurem kui teiste alusturba liikide puhul, siis suurenevad vastaval määral ka kulutused turba toimetamisel lauta. Seda asjaolu ei ole tabeli 2 koostamisel arvestatud ja on üsna ilmne, et pallitud freesturvas ja isegi tükkturvas osutuvad juba väikestel veokaugustel, kui mitte ökonoomsemateks, siis vähemalt samaväärteteks praegu toodetava puistefreesturbaga. Õelduga ei taheta propageerida tükkturba tootmise laiendamist — see tootmisviis on oma primitiivsuse tõttu määratud väljasuremisele. Pallitud freesalusturba eelised on aga vaieldamatud ja muutuvad veelgi ilmsemateks järgmiste asjaolude valguses. Pallitud turba puhul lihtsustub ilmselt ka alusturba sademete eest kaitsmise probleem. (Kalkulatsioonid näitavad, et seoses märgumisega farmide juurde moodustatud aunades, freesturba tarbimisväärtus väheneb kevadeks ligikaudu 1,5 korda). Turba pallimisel ühtlustuks ka autotranspordi koormatus, väheneksid igasugused kaod (auna põhjad jne.) ja oleks võimalik allapanu lauta toimetamist mehhaniseerida. Peale selle tuleb silmas pidada, et pallitud freesalusturvas leiaks edaspidi laiemat rakendamist ka aianduses ja mitmesugusel otstarbel kasutatava pakkematerjalina.

Seni on peetud pallimise peamiseks puuduseks tema kõrget maksumust (ca 4 rbl./t, mis on aluseks ka tabel 2 koostamisel), kuid Tallinna Ekskavaatoritehases 1962. a. valmistatud pallimisseadme puhul olid otsesed tootmiskulud ainult ca 2 rbl./t.

Miks ei ole Tallinna Ekskavaatoritehases toodetud masinat seni tootmisse juurutatud või täiustatud? Selle probleemi ignoreerimine läheb rahvamajandusele juba praegu igal aastal maksma kümneid tubandeid rublasid, vastavalt tootmise laiendamisele edaspidi aga veelgi rohkem.

TSÜKLITE ARVUST FREESTURBA TOOTMISEL

K. ALEKAND,

Eesti Põllumajanduse Akadeemia vanemõpetaja

M. KURG,

insener-hüdrotehnik

Uute freesturba tootmisalade kasutuselevõtmisega on vaja kindlaks määrata nende tootmisvõimsus. Tootmisvõimsuse määrab kasutatav tootmistehnoloogia ja tsüklite arv. Vastavalt nendele näitajatele projekteeritakse toodangu suurus. Kuna tootmistehnoloogia sõltub kasutatavatest turbatootmismasinatest, siis jääb plaanilise ülesande täitmine sõltuvaks tootmishooajal tehtud tsüklite arvust.

Eesti NSV-s on turbatootmise arvutuslikuks alguseks 18. mai ja lõpuks 31. august. Normatiivseks tsüklite arvuks üle terve vabariigi neljapäevaste tsüklite puhul on võetud 11. On teada, et kliimatilised tegurid ja seega ka freesturba tootmise tingimused võivad vabariigi erinevates rajoonides olla tunduvalt erinevad.

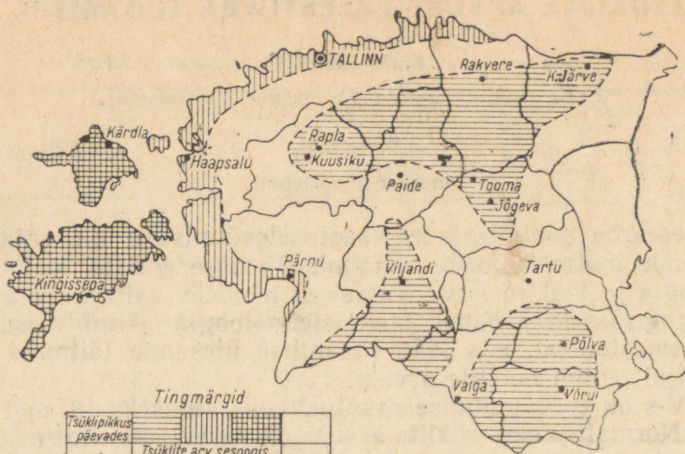
Freesturba tootmise võimaliku alguse ja lõpu määramiseks töötati läbi mai- ja septembrikuu igapäevased temperatuurid, järgmiste meteoroloogijaamade kohta: Tallinn (42 a. jooksul tehtud vaatlused), Võru (33 a.), Kuusiku (43 a.) ja Kingissepa (14 a.). Täiendavalt kasutati samasugust analüüsi Tartu (82 a.) ja Viljandi (38 a.) meteoroloogijaama kohta. Tsüklite arv on leitud dekaadide kaupa ajavahemikul 1. maist kuni 30. septembrini. Lähteandmetena kasutati Tallinna meteoroloogijaama 31 a. pikkust vaatlusrida ühepäevaste tsüklite ja 22 a. pikkust vaatlusrida kahe- ja kolmepäevaste tsüklite arvu määramiseks. Samuti kasutati Võru (32 a. ja 20 a.), Tooma (44 a. ja 24 a.), Kuusiku (34 a.), Kingissepa (14 a.) vaatlusridu ning analoogilise analüüsi tulemusi Tartu ja Vilsandi kohta. Tsüklite arvud määrati eraldi erinevate sademete tõenäosusega aastate kohta, kusjuures loeti tsükkel katkenuks, kui sademete hulk oli kuni 20 mm. Kui sademete hulk oli 2,1—5,0 mm, kulub raba kuivamiseks veel täiendavalt üks päev, mil freesturvast pole võimalik toota. Sademete korral 5,1—10 mm kaks päeva ning üle 10 mm sademete hulga puhul kolm päeva. Tootmishooaja summaarse tsüklite arvu määramisel arvestati ka vastava tõenäosusega võimalikku tootmise alguse ja lõpu kuupäeva.

Ülalkirjeldatud meetodika järgi tehtud analüüsi tulemused näitasid, et tsükli kestuse lühenemisel suureneb tunduvalt tsüklite arv sesoonis. Olevalt rajoonist, suureneb üleminekul kahepäevaselt tsüklilt ühepäevasele hooaja summaarne tsüklite arv 2—4 korda, üleminekul kolmepäevaselt ühepäevasele aga isegi 4—7 korda. Vaatamata sellele, et tsükli kestuse vähenemisega väheneb ka tsükli toodang, suureneb summaarne hooajatoodang 40%.

Ühepäevase tsükli kasutamine eeldab turbapuru koristamist pneumaatiliste koristusmasinatega. Nende kasutamist piirab asjaolu, et igal kogumisel jääb maha suuremaid vähepurustatud turbatükke, mida õhuvool ei suuda kaasa haarata. See vähendab tsükli toodangut ja freesturba kvaliteeti. Kõik see tingib iga 3—4 (pneumaatilise koristusmasinaga töötamisel) tsükli järele ühekordset mehaanilist koristamist.

Analüüsist nähtub veel, et arvutuslik turbatootmise hooaja algus on 80—90%-lise esinemistõenäosusega. Ilmselt võiks arvutuslik algus võtta 50—60% esinemistõenäosusega, s. o. 10—12 mai. See eeldab aga head rabade sügisest ettevalmistamist ja remonti.

Tootmishooaja arvutuslik lõpp — 31. august ületab isegi 90%-lise tõe-



Tingmäärgid

Tsüklipikkus päevades	Tsüklite arv sesoonis			
1	40÷45	45÷50	50÷55	55÷80
2	15÷17	12÷15	17÷20	>20
3	7÷8	9÷10	10÷15	15÷20

Joonis 12. Tsüklite arv sesoonis.

näosuse. Tootmishooaja pikendamine pole aga otstarbekas, kuna sel juhul jääb rabade remont liiga hiliseks. Pealegi vähenevad septembris tunduvalt dekaadi võimalikud tsüklite arvud. Hooaja summaarsed tsüklite arvud on saartel, rannikualadel ja mandri keskosas erinevad. Analüüsil kasutatud meteoroloogijaamade arv osutus aga liiga väikeseks vabariigi rajoneerimiseks freesturba tootmise seisukohalt. Analüüsiga haaratavate jaamade arvu nimetamisväärtuse suurendamine pole võimalik liiga lühikeste vaatlusriidade tõttu. Sellepärast kasutati abimaterjalina suviste sademete hulga ja sajupäevade arvu kartogrammi. Selgus, et keskmiste tõenäosustega (50—70%) tsüklite arvud sobivad hästi sajupäevade arvu kartogrammiga. Selle alusel (joon. 12) võis vabariigi territooriumi jagada allpool toodud piirkondadesse (60% tõenäosusega aastal).

1. Viljandi, Valga, Võru, Põlva, Rakvere rajoon ja osa Paide, Rapla ja Jõgeva rajoonist (kõige ebasoodsam tsoon).

2. Tartu, Pärnu, Harju rajoon ja osa Paide, Rapla ja Haapsalu rajoonist.

3. Rannäärne tsoon, mis hõlmab kitsa riba Kundast Pärnuni.

4. Saared.

Vahe tsüklite arvus esimesel ja viimasel piirkonnal on ühepäevastel tsüklitel ca 1,5 korda ja kolmepäevastel tsüklitel kuni 3 korda. Praegune normatiivne tsüklite arv on võetud liiga väikese tõenäosusega (alla 50%) ja tsükli kestus (4 päeva) liiga pikk. Sobivam oleks normatiivseks tsüklite tõenäosuseks võtta kahepäevase tsükli korral 50%.

Seega jaotuksid normatiivsed tsüklid territoriaalselt järgmiselt: saartel 30 tsüklit, rannikupiirkonnas 26 tsüklit ja mandriosas 23 tsüklit.

Kui võrrelda võimalikke tsüklite arvu (toodangu hulka) keskmistel (tõenäosus 50%) ja vihmastel (tõenäosus 80%) suvedel, näeme, et ühepäevaste tsüklite korral võib toodang vihmastel suvedel väheneda keskmiselt 2,5 korda, kahepäevaste tsüklite korral 4 korda ja kolmepäevaste tsüklite puhul isegi kuni 20 korda.

Kokku võttes võib töö põhjal teha allpool esitatud järeldused.

1. Suuremate turbarabade juurde peaks loodama vaatluspostid, mis

registreeriks id sademeid, temperatuuri, põhjaveeseisu, tsüklite kestust ja muid tootmist mõjutavaid meteoroloogilisi faktoreid. Saadud andmete alusel oleks võimalik täpsustada tootmisvõimsuse projekteerimise aluseid.

2. Väljakud tuleb ette valmistada tingimata sügisel, et kevadel saaks alustada tootmist juba mai II dekaadi alguses.

3. Tuleb üle minna pneumaatiliste koristusmasinate kasutamisele, kuna see võimaldab tsükli kestust lühendada kuni ühe päevani ja seega paremini ära kasutada ilmastikutingimusi ning anda hooaja jooksul rohkem toodangut.

VÄETUSTURBA TRANSPORDI TASUVUSEST

A. PAAL,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Võru rajoonikoondise turbatootmise
jaoskonna juhataja

Et kiiresti tõsta põldude saagikust, on tarvis lahendada orgaaniliste väetiste tootmise probleem. Käesoleval ajal põldudele antava orgaanilise väetise kogus ei ole kaugeltki piisav. Nii näiteks kasutati vabariigis põllumajandusliku maa hektari kohta 1963. aastal 6,4 tonni ja 1964. aastal 7,5 tonni mitmesuguseid orgaanilisi väetisi. Kogused suurenevad iga aastaga.

Kahjuks hinnatakse põldude väetamist praegu põhiliselt kasutatud orgaanilise väetise üldkoguse järgi, põhjalikumalt analüüsimate väetiste väärtust ja kasutamise ökonomikat.

Enamuse orgaanilisest väetisest (vaatluse all on Võru rajoon) moodustavad väga erineva väärtuse ja maksumusega turvasväetised, tihti aga lihtsalt turbamuld. Võru rajoonis näiteks kasutati 1964. aastal 366 000 tonni orgaanilisi väetisi. Sellest oli turbakomposte ja väetusturvast 181 000 tonni. Viimase tootmiseks ja veoks kasutati ligikaudu 400 000 rubla. Toodud maksumus on ligikaudne, kuivõrd puuduvad täpsed andmed majandite poolt toodetud väetusturba maksumuse kohta. Siiski on need arvid piisavad selleks, et põhjendada väetusturba tootmist ja kasutamist ökonomika seisukohalt.

Kahjuks on ebapiisavalt andmeid väetiste kvaliteedi kohta. Samuti ei ole täpselt teada kulude jaotust ja toodetud väetusturba tegelikku omahinda. Seepärast on edaspidi käsitletud nimetatud küsimusest ainult ühte kitsamat lõiku — väetusturba transportimise ökonomiat.

Väärtuse seisukohalt pakub huvi ainult kasutatava turba tahke faas selles sisalduvate taime toiteelementidega. Ülejäänud (vesi) on paratamatu, kuid kasutu lisand, mille laadimisele ja transpordile tehtud kulutused ainult tõstavad toodangu omahinda. Seepärast on otstarbekas kõigis arvutustes opereerida kulutustega kuivaine ühiku tootmiseks.

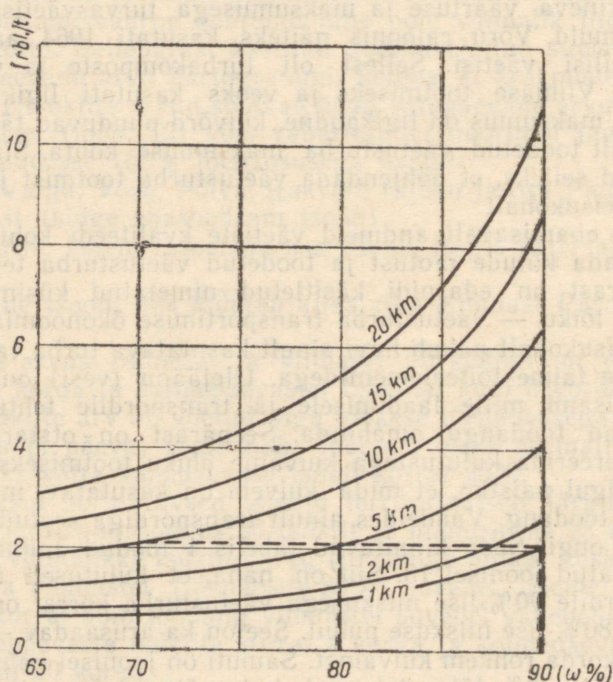
Esimesel pilgul paistab, et mida kuivem on kasutatav materjal, seda odavam tuleb toodang. Vaadeldes ainult transpordiga seotud kulutusi see tõepoolest nii ongi. Seda kinnitavad tabelis 1 toodud andmed. Pilllikult on need kujutatud joonisel 13. Siit on näha, et kulutused ühe kuivaine ühiku transpordile 90%-lise niiskusega väetusturba korral on kaks korda suuremad kui 80%-lise niiskuse puhul. See on ka arusaadav — sisaldab ju viimane kaks korda rohkem kuivainet. Samuti on joonisel näha, et niiskuse vähendamine alla 70% tähendab veokulude vähenemise seisukohalt praktiliselt tähtsusetut kokkuhoidu. Küll aga on kuivema turba saamine kulukam ja raske ebasoodsate ilmadega.

I tonni vätusturbas sisalduva kuivaine veo maksumus olenevalt veokaugusest ja niiskusest

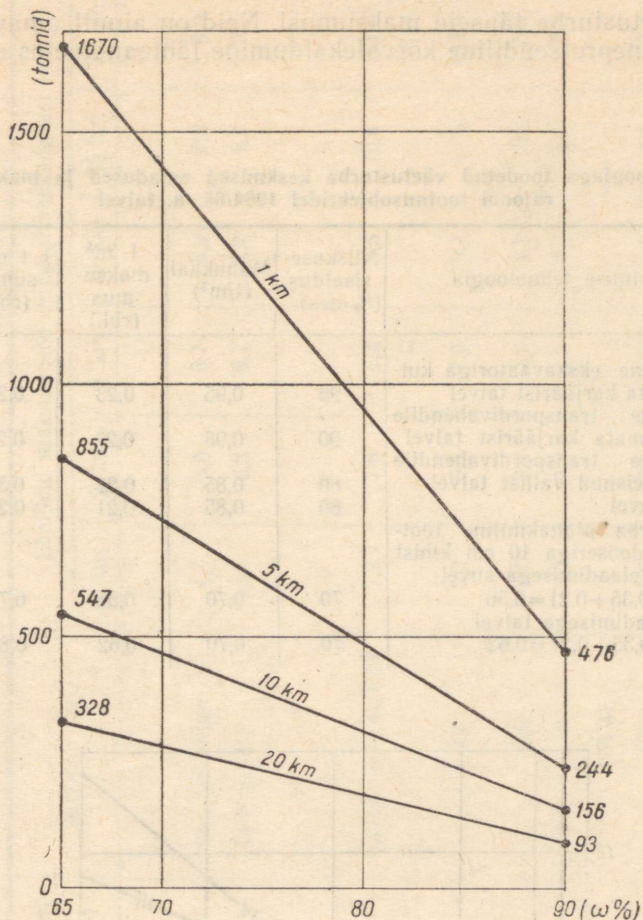
Niiskuse- sisaldus (% -des)	Kuivaine (abs.)	Veokaugus (km)										
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20
		1 tonni veose tariifne maksumus (rbl.)										
		0,21	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46	0,55	0,64	0,73	0,86	1,07
90	0,10	2,10	2,60	3,10	3,60	4,10	4,60	5,50	6,40	7,30	8,60	10,7
85	0,15	1,40	1,73	2,07	2,40	2,74	3,06	3,66	4,27	4,86	5,72	7,14
80	0,20	1,05	1,30	1,55	1,80	2,05	2,30	2,75	3,20	3,65	4,30	5,35
75	0,25	0,84	1,04	1,24	1,44	1,64	1,84	2,20	2,56	2,92	3,44	4,28
70	0,30	0,70	0,87	1,03	1,20	1,37	1,54	1,83	2,13	2,43	2,86	3,56
65	0,35	0,60	0,74	0,89	1,03	1,17	1,32	1,57	1,83	2,08	2,46	3,05

Veokulude arvutamise aluseks tabelis 1 on võetud I grupi veoste kohta kehtivad hinnad isekallutajatele veoautodele. Tonnikilomeetri keskmise omahinna kasutamisest on loobutud, sest see on konstantne kõigile veokaugustele ja ei iseloomusta õigesti kulutusi väikestel veokaugustel (annab kuni 3,5 korda väiksemad tulemused). On ju selge, et veok, mis teeb päevas 5 reisi 20 km kaugusele, ei suuda sama ajaga teha 100 reisi 1 km kaugusele.

Probleemile teisest küljest lähenedes on näha, et rakendades transpordiks 1000 rubla, saab selle eest 90%-lise niiskusega turbas sisalduvat kuivainet 1 km kaugusele vedada 476 tonni, 70%-lise niiskuse puhul aga 1430 tonni (joonis 14).



Joonis 13. Vätusturba maksumus olenevalt veokaugusest ja niiskusest.



Joonis 14. Erineva niiskusega väetusturba veokaugused ja kogused veomaksumuse juures 1000 rubla.

Selline on pilt, analüüsides ainult veokulusid. Tegelikult on veetaval materjalil oma alghind, millele lisanduvad veel laadimiskulud. Alghind sõltub tootmise tehnoloogiast ja seega ka materjali niiskusesisaldusest. Üldiselt on kuivema väetusturba tootmine kallim. Seda eriti pinnakihilise tehnoloogia puhul kuivatamiseks kuluva aja pikenedes ja sellega seotud toodangu üldmahu vähenemise tõttu. Ka on pikema kuivamisperioodi puhul suurem hoovihmade esinemise tõenäosus ja seega kogu tootmistsükli ebaõnnestumise võimalus.

Karjääriviisilise tootmise korral suurendab toodangu omahinda turba mitmekordne ümberlaadimine ja tihti vajadus teha töid talvel, kui mehhanismid on vähem koormatud.

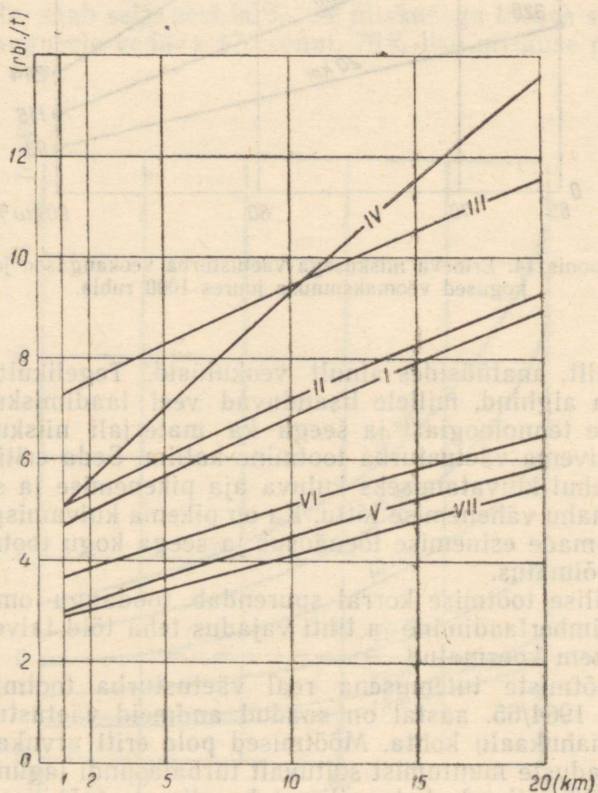
Tegelike mõõtmiste tulemusena real väetusturba tootmise objektidel Võru rajoonis 1964/65. aastal on saadud andmeid väetusturba niiskusesisalduse ja mahukaalu kohta. Mõõtmised pole eriti arvukad. Ka ei ole arvestatud omaduste muutumist sõltuvalt turbalasundi lagundumisastmest (kõigub 40–60% piires), botaanilisest koostisest (põhiliselt tarna- või sapropeelturvas). Mõõdetud on ainult mahukaalud ja niiskusesisaldus. Käesolevas kirjutises ei ole püütudki erinevat tehnoloogiat kasutades anda

toodetud väetusturba täpseid maksumusi. Neid on ainult omavahel võrreldud ning mõneprotsendiline kõrvalekaldumine lähteandmetes oluliselt pilti ei muuda.

Tabel 2

Erineva tehnoloogiaga toodetud väetusturba keskmised omadused ja maksumused Võru rajooni tootmisobjektidel 1964/65. a. talvel

Jrk. nr.	Tootmise tehnoloogia	Niiskusesisaldus (%-des)	Mahukaal (t/m ³)	1 m ³ maksumus (rbl.)	1 t maksumus (rbl.)	1 t kuivaine maksumus (rbl.)
1	Vallitamine ekskavaatoriga kuivendamata karjäärist talvel	90	0,95	0,23	0,24	2,40
2	Laadimine transpordivahendile kuivendamata karjäärist talvel	90	0,95	0,27	0,29	2,90
3	Laadimine transpordivahendile I suve seisnud vallist talvel	80	0,85	0,27	0,32	1,60
4	Sama, suvel	80	0,85	0,21	0,25	1,25
5	Väetusturba pinnakihtiline tootmine buldooseriaga 10 cm kihist koos pealeladimisega suvel $0,35 + 0,21 = 0,56$	70	0,70	0,56	0,70	2,33
6	Sama, laadimisega talvel $0,35 + 0,27 = 0,62$	70	0,70	0,62	0,89	2,96



Joonis 15. Erineva tehnoloogiaga toodetud väetusturba maksumus olenevalt veokaugusest.

Erineva tehnoloogiaga toodetud väetusturvas sisalduva I t kuivaine maksumused komposteerimiskohas olenevalt veokaugusest

Tehnoloogia nr.	Tehnoloogia	Niiskusesisaldus (%-des)	Alghind (rbl.)	Lõplikud maksumused erineval veokaugusel (rbl.)					
				1 km	2 km	5 km	10 km	15 km	20 km
I	Väetusturvas vallitatakse kuivendamata karjäärist talvel, lastakse vallis kuivada ja veetakse komposteerimiskohta suvel	80	$2,4 + 1,25 = 3,65$	4,7	5,0	5,7	6,9	8,0	9,0
II	Sama, väljaveoga järgmisel talvel	80	$2,4 + 1,6 = 4,0$	5,0	5,3	6,1	7,2	8,3	9,4
III	Väetusturvas laaditakse kuivendamata karjäärist transpordivahendile talvel, veetakse soost 1 km kaugusele, kus kuivab, komposteeritakse ja veetakse suvel tarbimiskohta	80	$2,9 + 2,1 + 1,25 = 6,25$	7,3	7,6	8,3	9,5	10,6	11,6
IV	Väetusturvas laaditakse kuivendamata karjäärist transpordivahendile talvel ja veetakse kohe tarvitamispaigale	90	2,9	5,0	5,5	7,0	9,3	11,5	13,6
V	Väetusturvas toodetakse pinnakihiiselt ja veetakse tarbimispaigale suvel	70	2,33	3,0	3,2	3,7	4,5	5,2	5,9
VI	Sama, väljaveoga talvel	70	2,96	3,7	3,8	4,3	5,1	5,8	6,5
VII	Sama, 65% niiskusega, eeldades, et tootmiskulud ei muutuks ja väljavedu toimub suvel	65	2,33	2,9	3,1	3,5	4,1	4,8	5,4

Tabelis 2, kus on toodud erineva tootmise tehnoloogiaga saadud väetusturba omadused ja maksumused, on kasutatud järgmisi põhilisi näitajaid:

- 1) karjäärist kaevatav märg toorturvas — niiskus 90%, mahukaal 0,95;
- 2) vallis ühe suve jooksul nõrgunud ja auramise teel kuivanud turvas — niiskus 80%, mahukaal 0,85;
- 3) pinnakihiliselt toodetud turvas randaalidega kuivatatud 10 cm kihist — niiskus 70%, mahukaal 0,70.

Maksumuste saamiseks on kasutatud samu eelarvelisi hindede, millede järgi on seni töid akteeritud (keskmised hinded).

Turba laadimine karjäärist valli 0,18 rbl./m³.

Turba laadimine transportimiseks 0,21 rbl./m³.

Talvel läbiviidavate tööde juures on kasutatud kehtivat 29,6%-list kallinemise määra, mis küllaldaselt õigesti määrab külmast ja lumekattest tingitud lisakulutusi. 70%-lise niiskusega pinnakihiliselt toodetud väetusturba maksumuseks on saadud kalkulaatiivselt 0,35 rbl./m³.

Tabelis 2 toodud maksumustele veokulusid juurde lisades on saadud võrdlevad lõplikud kuivaine maksumused tarbimiskohas (tabel 3 ja joon. 15). Viimast joonist analüüsides võib teha järgmised järeldused:

1) karjääriviisilisel tootmisel on otstarbekas lasta väetusturbal üks suvi karjääri kaldal vallis kuivada ning alles siis välja vedada;

2) 3 km väiksema veokauguse puhul annab karjääriviisilisel toodetud väetusturba karjääri kaldal kuivatamine väikese efekti;

3) kõige ökonoomsem on buldooseriga pinnakihiline väetusturba tootmine randaalimise abil kuivatatud pinnalt;

4) alla 70%-lise niiskusega väetusturba tootmise ökonoomsus on küsitav;

5) väetusturba mitmekordne ümbervedu (tehnoloogia III) ei ole ökonoomne ka lühikeste veokauguste puhul. Seetõttu tuleks väetusturvas vedada otse põllule (tarbimiskohale), kus toimub komposteerimine ja kust edasi laaditakse kompost otse laotajatele.

UUEST MAAPARANDUSMASINATE SÜSTEEMIST

J. KRIIS,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
esimehe asetäitja

NSV Liidu Ülemnõukogu V istungjärgul ja möödunud NLKP märtsi-pleenumil pöörati erilist tähelepanu maaparandusele, turba tootmisele ja happeliste muldade lupjamisele. Nende tööde kulud kaetakse alates käesolevast aastast riigi poolt.

Käesoleval ajal kuivendatakse Nõukogude Liidus aastas umbes 700 000 hektarit põllumajanduslikke maid, kusjuures tehakse ligi 500 miljonit kuupmeetrit mullatöid.

Üldisest mullatööde mahust tehakse käesoleval ajal mehhaniseeritult ligi 98%, kuid rida töömahukaid operatsioone tehakse maaparandustöödel vastavate masinate puudumisel veel käsitsi (kaldakindlustustööd, kraavide puhastamine, künnijärgne kivide koristamine jne.). Isegi drenaažkuivenduse ehitamisel moodustab käsitsi tööliste erikaal kuni 30%. Eeloleval viisaastakul suurendatakse maaparandustööde mahtu võrreldes käesoleva ajaga üle kahe korra — viisaastaku jooksul kuivendatakse NSV Liidus 6 miljonit hektarit.

Maaparandustööde kasvutempo nõuab mitte ainult seni mehhaniseerimata tööde jaoks puuduvate masinate loomist, vaid ka olemasoleva tehnika vahetamist tootlikumaga. Kasutuseloleva maaparandustehnika põhilisteks puudusteks on:

- 1) tsükliline töörežiim;
- 2) väike läbivus soostunud pinnastel;
- 3) baasimasinate väike veojõud;
- 4) passiivse tegevusega tööorganid.

Käesoleval ajal toodetavail maaparandusmasinail kasutatakse baas-traktoreina üldotstarbelisi traktoreid ning nende soomodifikatsioonide, millel keskmine erisurve on 0,22...0,24 kg/cm². Kasutades rippmasinaid, muutub baas-traktori käiguosal raskuskeskme asukoht. Selle tõttu erisurve masina töötamisel, eriti poolelastse käiguosa puhul, jaotub ebahühtlaselt ning on maksimaalselt isegi üle 1 kg/cm² ehk ületab kuni 4 korda baas-traktori keskmise erisurve. Seetõttu väheneb järsult masina läbivus.

NSV Liidu Ehituskomitee koos teiste asjaosaliste keskasutustega tegi Nõukogude Liidu valitsusele ettepaneku luua neljast maaparanduse baas-traktori tüübist koosnev baasmasinate süsteem kolmekümne nelja uue masinatüübiga seeriaviisiliseks tootmiseks. Arvutuste järgi nimetatud masinatega maaparandustööde tegemine alandaks tööde maksumust kuni 48% ja vabastaks üle 100 000 töötaja.

Mehhaniseeritud maaparandustööde energeetilise tarbe analüüs näitas, et kogu tööde kompleks jaguneb põhiliselt nelja diapasoni. Selle järeldusega uues maaparanduse baasmasinate süsteemis nähakse ette neli klassi järgmiste võimsustega:

- 1) 40... 50 hj.
- 2) 75... 100 hj.
- 3) 180... 220 hj.
- 4) 440... 480 hj.

Detailid loodavaile baas-traktoreile on ette nähtud unifitseerida üld- ja põllumajanduslike traktorite detailidega 60 kuni 90% ulatuses.

Baasmasinate loomisel on aluseks võetud järgmised seisukohad:

- 1) masina raskusele peab olema reguleeritav;
- 2) käiguosa kärü telgede vahe ja roomiku lüli sammu suhe on väiksem kui 1,9 või võrdne 1,9-ga;
- 3) keskmine erisurve peab olema väiksem kui 0,3 kg/cm², kui rippmasina kaal on kuni pool baasmasina kaalust;
- 4) kliirens — üle 500 mm;
- 5) käiguosa peab olema elastne;
- 6) varustada jõuvõtuvõlliga, mille pöörded on 500...700 p/min.

Baas-traktor võimsusega 40—50 hj.

Nimetatud masin on ette nähtud remont-, uurimis- ja transporttööde tegemiseks maaparandusobjektidel. Esitatud projektis on aluseks maastikumasin TB-1, mille detailid on ühtlustatud nomenklatuurselt 80% ja kaaluliselt 96%. Põhilised tehnilised näitajad oleksid järgmised:

- | | |
|-----------------|--------------------------------|
| 1) haakevõimsus | 2 tonni |
| 2) kaal | 3,5 tonni |
| 3) erisurve | 0,1... 0,15 kg/cm ² |
| 4) kiirus | 0,1... 18 km/tunnis |

Käiguosaks on kaheksa õhukummiga ratast, milledele soostunud aladel pannakse täiendavalt peale elastne roomik.

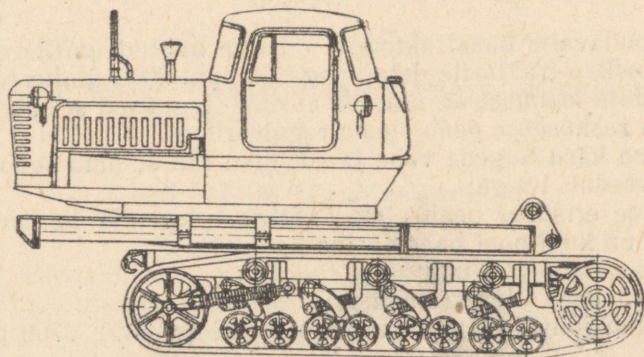
Baasmasinale agregateeritakse järgmised põhilised seadmed ja agregaadid:

- 1) augukaevaja dreenide lahtikaevamiseks,
- 2) agregaat dreenide läbipesemiseks,
- 3) buldooser-planeerija,
- 4) agregaat taimestiku hävitamiseks herbitsiididega,
- 5) kraavinõlvade niitja,
- 6) kraavipuhastaja,
- 7) tõste- ja puurimise seade,
- 8) platvorm kütte, torude jne. veoks.

Baastraktor võimsusega 75—100 hj.

Vaadeldava masina baasil tuleks tootmisele meie tingimustes vajalik põhiline maaparandusmasinate komplekt. Baastraktori detailid on ühtlustatud üldotstarbelise traktori soomodifikatsiooni B-75 detailidega 71%. Kavandatud on liikuv mootori ja kabiini osa, mis võimaldab reguleerida masina raskuskeset erinevate rippmasinate kasutamise korral. Mootor ja kabiin, olles oma raamiga ja sellele kinnitatud rippmasinatega eraldatud šassii raamist, on šassii suhtes pööratavad 180...360°, olenevalt kasutatavast rippmasinast. Põhilised tehnilised näitajad oleksid järgmised:

1) haakevõimsus	5 tonni,
2) kaal	9 tonni
3) erisurve	0,17 kg/cm ² ,
4) kiirus	0...7 km/tunnis.



Joonis 16. Baasmasin võimsusega 75—100 hj.

Baasmasinale agregateeritakse järgmised põhilised seadmed ja masinad:

- 1) ühekopalise ekskavaatori töövarustus,
- 2) drenaažiekskavaatori töövarustus,
- 3) buldooser,
- 4) vibrojuurija üksikute kändude juurimiseks,
- 5) K-2A-tüüpi juurija,
- 6) metsalõikaja,

- 7) freeskraavipuhastaja,
- 8) laadija 180° pöördenurgaga,
- 9) piludrenaaži seade,
- 10) muttdrenaaži seade,
- 11) mättalõikaja-paigaldaja.

Baastraktor võimsusega 180—220 hj.

Antud masina baasil luuakse meie tingimustes suuremat võimsust vajavate ehitusmasinate komplekt. Baastraktori detailid on ühtlustatud Tšeljabinski traktoritehase üldotstarbelise traktori T-220 detailidega 85%. Kavandatud on hüdrauliliselt liikuv mootori ja kabiini osa masina raskuskeskme reguleerimiseks. Põhilised tehnilised näitajad oleksid järgmised:

1) haakevõimsus	12... 15 tonni,
2) kaal	17 tonni,
3) erisurve	0,18—0,20 kg/cm ² ,
4) kiirus	0,3... 0,5 km/tunnis.

Baastraktoriga agregateeritakse järgmised põhilised seadmed ja masinad:

- 1) metsalõikaja,
- 2) vibrojuuriija,
- 3) buldooser,
- 4) КФН-tüüpi kraavikaevaja,
- 5) drenaažiekskavaatori töövarustus plastmassitorudreenide paigaldamiseks,
- 6) drenaažiekskavaatori töövarustus savitorudreenide paigaldamiseks,
- 7) rootortranšeeikaevaja,
- 8) kraavikaevaja-puhastaja,
- 9) kraana,
- 10) laadija.

Baastraktor võimsusega 440—480 hj.

Nimetatud baastraktorit kavandatud parameetrite tõttu meie tingimustes ilmselt ei ole võimalik kasutada. Baastraktori kaal on 40 tonni ja veojõud 25... 30 tonni.

Kogu eeltoodud masinate komplekti loomise ja tootmise küsimused on kavandatud lahendada eeloleva viisaastaku jooksul. Käesolevaks ajaks on juba mõned neist masinatest võetud tootmisse. Nii saabus meie vabariiki Kingissepa rajoonikoondisesse esimene variant kraavikaevajast КФН-1200, mis vastava baastraktori puudumise tõttu on paigutatud üldotstarbelise 6 t veojõu klassi traktori hüdraulilisele rippmehhanismile.

TRAKTORI C-100 HAAKES TÖÖTAV PLANEERIJA

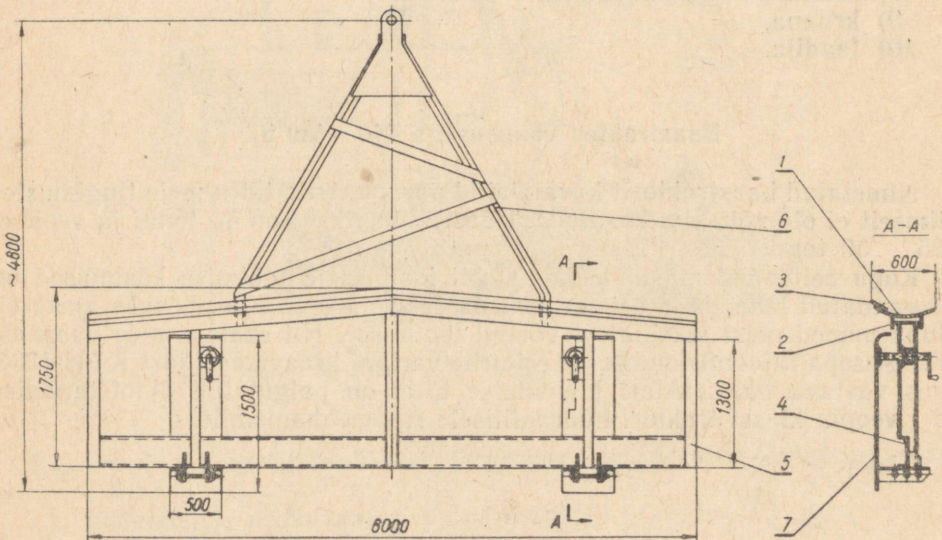
J. ALMERS,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Vändra osakonna jaoskonnamehaanik

Maaparandusobjektide ekspluatatsiooni andmisel on nõudeks, et pind oleks võimalikult hästi planeeritud. Pindade planeerimine on üks mahukamatest viimistlustöödest. Kuna aga buldooseri (traktoril C-100) tootlikkus on pinna planeerimisel ainult 2,0 ha vahetuses, siis läheb vaja küllaltki suurt buldooseri parki, et ajada laiali pea- ja kogukraavide mullavallid, planeerida paljukopalistele ekskavaatoritele ette trassid ja ajada kinni dre-naažikaevikud ning planeerida kõik pinnad. Et osa buldoosereid vabastada planeerimistöödest ja tõsta traktorite jõudlust planeerimistööl ning parandada pindade planeerimise kvaliteeti, ehitasime traktori C-100 haakes töötava planeeriija.

Planeeriija koosneb kumerdatud 6 mm paksusest hõlmast (1), mille kõrgus on 600 mm ja pikkus 6000 mm. Hõlm on kokku keevitatud kahest osast 15° nurga all, ning ühendatud sama nurga all I-talaga nr. 27 (2) keeviliite abil. Hõlma külge on kinnitatud lõiketera salapesa M-12 poltidega. Teraks on kasutatud standardset buldooseri ДТ-55 tera (3), laiusega 100 mm. Tagumiseks talaks on [-raud nr. 27 (4), mis on ühendatud esitalaga [-raudade nr. 16 (5) abil. Hõlma ette on asetatud kaks kronsteini, mille külge on ühendatud veotiisel (6). Planeeriija toetub kahele kandesuusale (7), mille asend planeeriija suhtes on eest reguleeritav tugikruvide M-40 ja tagant poltide ümberasetusega aukudes.

Tehniline iseloomustus: haardelaius 6,0 m; kaal 900 kg; hõlma kõrgus 600 mm; kõverdusraadius 320 mm.



Joonis 17. Traktori haakes töötav planeeriija.

Töötab traktori C-100 haakes, tootlikkus vahetuses küntud või purustatud pinnal kahekordsel planeerimisel 7,5 ha.

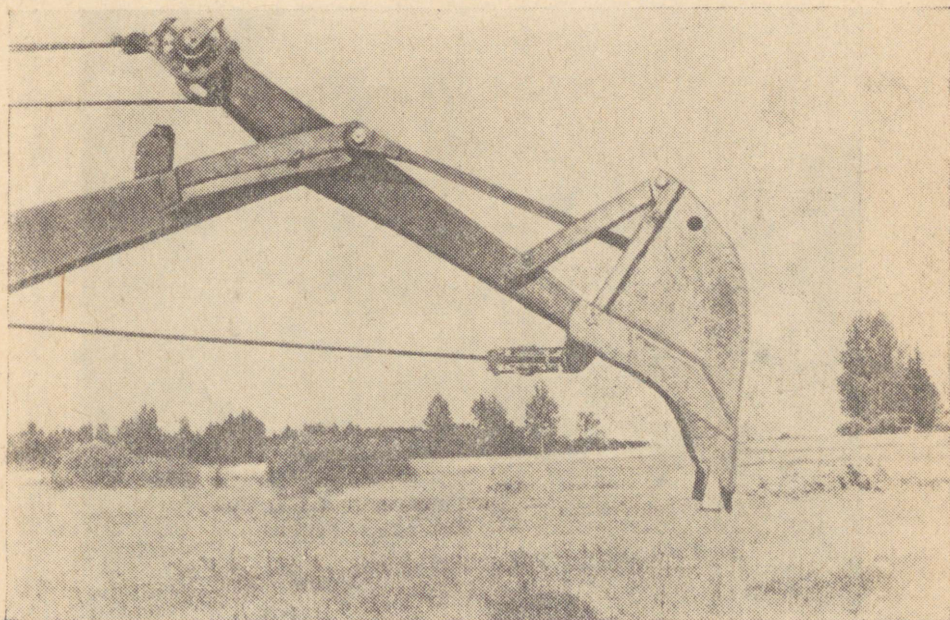
Planeerija on töötanud koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Väandra osakonnas edukalt kolm hooaega.

SUNDPUHASTAJAGA DRENAAZIKOPP

K. MÄGISMAA,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Märjamaa osakonna jaoskonnajuhataja

Drenaazikaevikute kaevamisel on meie vabariigis kasutatud laialdaselt ühekopalisi ekskavaatoreid. 1964. a. ehitati vabariigis ühekopaliste ekskavaatoritega ca 10% rajatud drenaazist, üksikutes osakondades aga kuni 40%. Ühekopaliste ekskavaatorite tootlikkus drenaazi ehitamisel rähapinnases on madal. Märjamaa osakonnas on hakatud otsima teid nimetatud masinate tootlikkuse tõstmiseks. Selleks valmistati ühekopalistele ekskavaatoritele Э-352 ja Э-304 spetsiaalne drenaazikopp, millega kaevatud kaeviku ristlõige on väiksem kui standardkopaga tehtud kaevikul. Drenaazikoppasid on kasutatud ka varem teistes rajoonikoondistes ja osakondades, kuid ilma eduta, ja seda põhjusel, et kitsa kopa kasutamisel ei tühjene kopp pinnasest. Sundpuhastajaga drenaazikopal seda puudust ei ole. Kopale ehitati sisse nn. labidas, mis liigub ekskavaatori pöördkopa töövarustuse tühjendusasendis kopas ettepoole ja aitab kopa tühjendada. Kopp on ehitatud väljaulatuva lõikeservaga, mis on sobiv suuremate kivide eemaldamiseks kaevikust. Kopa lõikeserv on varustatud kahe lõikehambagaga ja alumise lõiketeraga.



Joonis 18. Sundpuhastajaga drenaazikopp.

Märjamaa osakonnas rajati 1964. a. sundpuhastajatega varustatud koppeladega ca 25 km dreanaaži. 1965. a. on kõik dreanaažitöödele suunatud ekskavaatorid varustatud ülalkirjeldatud koppeladega ja nendega rajatakse dreanaaži 70 km. 1965. a. dreanaažikopa juurutamisega loodetav säästussumma, mida saadakse suurema tootlikkuse arvel, moodustab meie osakonnas ca 4000 rubla.

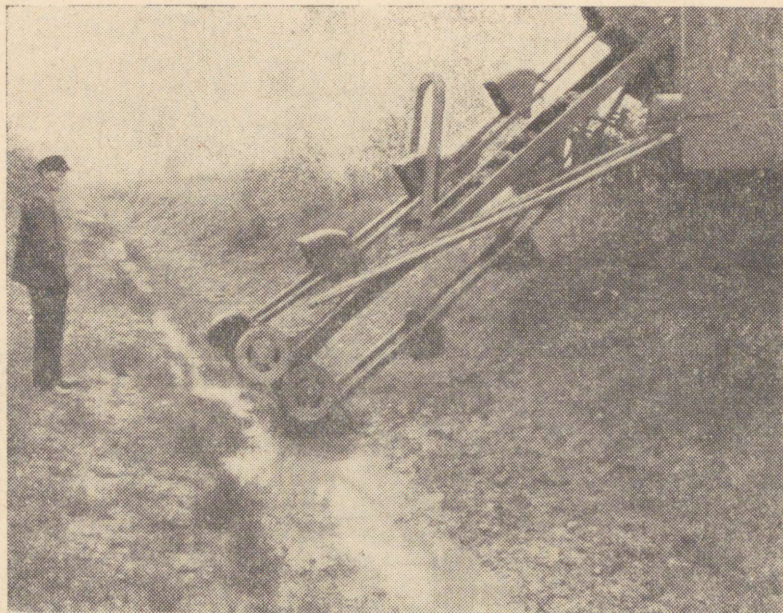
MITMEKOPALISE EKSKAVAATORI ЭМ-152 KASUTAMISEST

A. KORGE,

koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Viljandi rajoonikoondise peainsener

Mitmekopaline ekskavaator ЭМ-152 on ette nähtud kuivenduskraavide puhastamiseks ja süvendamiseks. Ekskavaatoriga saab süvendada kuivenduskraave, mille sügavus ei ületa 1,4 m ja pealtlaius 4,0 m. Töötamisel liigub ekskavaator põhiroomikuga kraavi ühel kaldal ja abiroomikuga teisel kaldal. Roomikute vahekaugust on võimalik muuta teleskoopraami abil 2,0 meetrist 5,5 meetrini. Koparaami asendi muutmise saame kraave kaevata nõlvusega 1:0,55 kuni 1:1,25. Nõlvuse suurendamisega väheneb ekskavaatori kaevesügavus. Juhul, kui kraavi pealtlaius suureneb või teine kraavikallas on abiroomiku liikumiseks kõlbmatu (esineb kände, kive jne.), võib monteerida abiroomiku koos teleskoopraamiga põhiroomiku kõrvale.

Ekskavaatori liikumissuunda muudetakse abiroomiku abil. Kopad pannakse liikuma hüdroajamiga. Koparaam koos transportõoriga on riputatud kahe trossiga pilooni külge, nende trosside abil muudetakse koparaami asendit vastavalt sellele, millist kraavinõlva tahetakse saada. Koppeladega



Joonis 19. Mitmekopaline ekskavaator ЭМ-152 töö.

sundtühjendamine mullast toimub liikuva kopapõhja ja vastava mehhanismi abil.

Ekskavaator on ette nähtud töötamiseks suhteliselt kergetes pinnastes, kus kraavide kallastel ei esine kände ega kive.

Viljandi rajoonikoondis sai ekskavaatori ЭМ-152 1963. a. sügisel. Et meie tööpiirkonnas on kraavitatavaid objekte vähe, siis otsustasime proovida ekskavaatorit kogujakraavide puhastamisel.

Halbade ilmastiku- ja töötingimuste tõttu ei saadud 1963. a. häid tulemusi. Selgus niipalju, et ekskavaatoriga on võimalik puhastada kraave sügavusega 1,2—1,4 m. Samuti peavad kraavide kaldad olema puhtad võsast, kändudest, kividest ning korralikult tasandatud.

1964. aasta kevadel kasutasime ekskavaatorit kuivenduskraavide — kraaviadruga rajatud kraavide — remonttöödel. Valisime saadud tähelepanekute alusel tööobjektid, kus puhastatavate kraavide mõõtmed vastasid ekskavaatori tööparameetritele. Tulemused olid rahuldavad ja töö kvaliteet hea. 1964. a. puhastasime ekskavaatoriga 53 km kraave, kaevates 22 000 m³ pinnast. Meie kogemuste põhjal võib ekskavaatoriga puhastada 15 km kraave ühes kuus, seega 40—60 ha suurusel pindalal, aasta jooksul aga 250—400 ha pindalal.

Ekskavaatorit on sobiv rakendada tööle piirkondades, kus on rohkesti lahtise kuivendusvõrguga maid, samuti ka metsakuivendussüsteemide remonttöödel.

Kokkuvõte.

1. Tavaliselt esineb kraavide kallastel kände, mullavalle jt. takistusi, mis tuleb enne ekskavaatori tööle rakendamist kõrvaldada.

2. Kuna ekskavaatori transportimine tema suurte gabariitide tõttu on tülikas, siis tuleb valida kuivendusobjektid töömahuga 10—15 km.

3. Ekskavaatoriga võib töötada I ja II kategooria pinnastes.

4. Et suvekuudel on remonditavate kuivendusvõrkudega alad tavaliselt põllukultuuride all, siis tuleb remonttööd aegsasti kooskõlastada majanditega.

ЭМ-152 tehnilised näitajad

1. Koppade arv	12
2. Kopamaht	15 l
3. Mootor Д-37 М	40 hj.
4. Töökiirused	
I käigul	0,258 km/t
II käigul	0,388 km/t
5. Transpordikiirus	2,16 km/t
6. Kaevatava kraavi mõõtmed:	
a) kraav nõlvusega 1:1	
sügavus	1800 mm
laius	4200 mm
b) kraav nõlvusega 1:1,25	
sügavus	1340 mm
laius	4000 mm
7. Erisurve	0,25 kg/cm ²
8. Ekskavaatori gabariidid:	
a) pikkus	6200 mm
b) suurim laius	6420 mm
c) väiksem laius	2920 mm
d) kõrgus	3950 mm
9. Ekskavaatori kaal	8663 kg

EESTI NSV MINISTRITE NÕUKOGU KOONDISE «EESTI PÖLLUMAJANDUS-
TEHNIKA» RAJONIKOONDISTE JA OSAKONDADE MEHHANISAATORID,
KELLELE ANTI 1964. a. TÖÖTULEMUSTE EEST NIMETUS
«VABARIIGI PARIM MEHHANISAATOR»

I. Ühekopaliste ekskavaatorite juhid

1. Tartu rajoonikoondis — Jaan Jõesaar, Väino Velt.
Väljatöötus ekskavaatoril Э-505 209 933 m³ ehk 420 000 m³ ekskavaatori ühe m³ kopamahu kohta. Aastaplaani täitmine 181%.
2. Viljandi rajoonikoondis — Johannes Lapp, Pavel Link.
Väljatöötus ekskavaatoril OM-202 179 186 m³ ehk 358 400 m³ ekskavaatori ühe m³ kopamahu kohta. Aastaplaani täitmine 211%.
3. Viljandi rajoonikoondis — Aldo Parik, Vello Viljasto.
Väljatöötus ekskavaatoril ТЭ-2М 162 816 m³ ehk 407 000 m³ ekskavaatori ühe m³ kopamahu kohta. Aastaplaani täitmine 203%.
4. Vändra osakond — Elmar Kasemets, Jaan Alliksoo.
Väljatöötus ekskavaatoril Э-352 186 626 m³ ehk 746 500 m³ ekskavaatori ühe m³ kopamahu kohta. Aastaplaani täitmine 339%.
5. Tamsalu osakond — Raimond Kruusimäe, Genja Viirg.
Väljatöötus ekskavaatoril Э-352 168 280 m³ ehk 673 100 m³ ekskavaatori ühe m³ kopamahu kohta. Aastaplaani täitmine 216%.
6. Paide rajoonikoondis — Ülo Lohvart.
Väljatöötus ekskavaatoril Э-157 87 597 m³ ehk 583 900 m³ ekskavaatori ühe m³ kopamahu kohta. Aastaplaani täitmine 218%.
7. Paide rajoonikoondis — Ants Lellsaar.
Väljatöötus ekskavaatoril Э-157 51 434 m³ ehk 342 000 m³ ekskavaatori ühe m³ kopamahu kohta. Aastaplaani täitmine 126%.

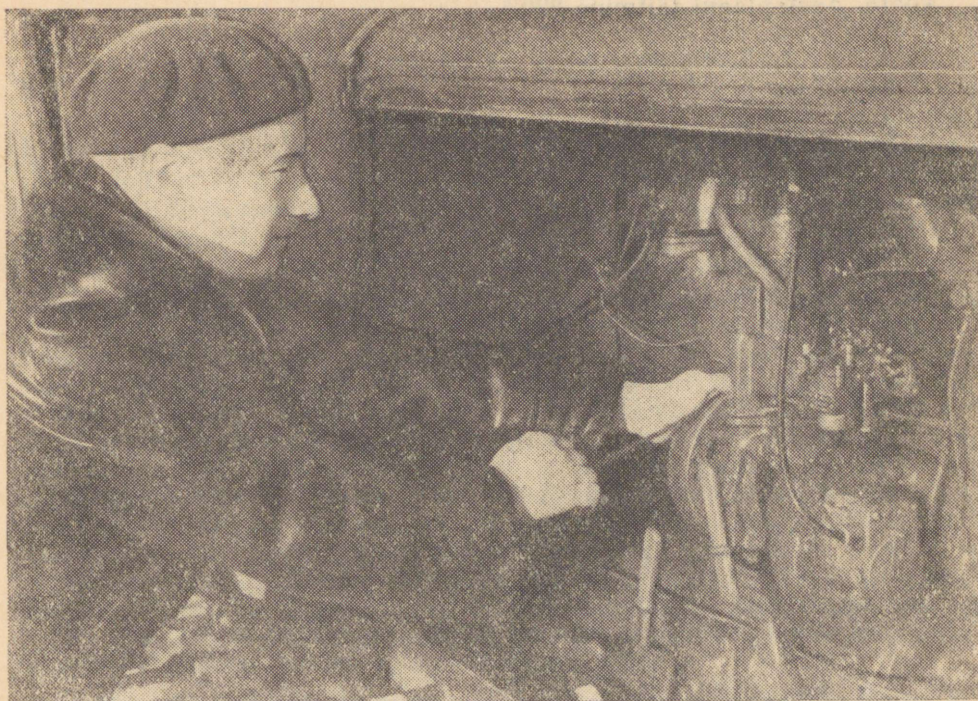
II. Mitmekopaliste ekskavaatorite juhid

1. Vändra osakond — Aalo Kulla
Väljatöötus mitmekopalisel ekskavaatoril ЭТН-142 86,6 km. Aastaplaani täitmine 234%.
2. Põlva rajoonikoondis — Aimur Asuküla.
Väljatöötus mitmekopalisel ekskavaatoril ЭТН-142 83,6 km. Aastaplaani täitmine 192%.
3. Pärnu rajoonikoondis — Heino Laaso.
Väljatöötus mitmekopalisel ekskavaatoril ЭТН-171 82,2 km. Aastaplaani täitmine 206%.

III. Traktoristid

1. Viljandi rajoonikoondis — Peedu Teder.
Väljatöötus traktoril C-100 521 masinvahetust. Aastaplaani täitmine 274%.

2. Valga rajoonikoondis — Hans M u m m.
Väljatöötus traktoril C-100Б 482 masinvahetust. Aastaplaani täitmine 241%.
3. Haapsalu rajoonikoondis — Heldur Käärt.
Väljatöötus traktoril C-100 357 masinvahetust. Aastaplaani täitmine 198%.



Joonis 20. Traktorist Arno Grünthal.

4. Paide rajoonikoondis — Arno Grünthal.
Väljatöötus traktoril ДТ-55 648 masinvahetust. Aastaplaani täitmine 339%.
5. Pärnu rajoonikoondis — Hugo Raidna.
Väljatöötus traktoril ДТ-55 577 masinvahetust. Aastaplaani täitmine 287%.
6. Kingissepa rajoonikoondis — Sulev Kivi.
Väljatöötus traktoril ДТ-55 535 masinvahetust. Aastaplaani täitmine 306%.

7. Hiiumaa osakond — L a a s L e i s.
Väljatöötus traktoril ДТ-55 480 masinvahetust. Aastaplaani täitmine 267%.

IV. Traktoristid freesturba tootmisel

1. Rakvere rajoonikoondis — U n o V i l u.
Kogus hooajal 55 000 m³ freesalusturvast ühe kogumismasina УМПФ-6 kohta. Aastaplaani täitmine 220%.

KULAS OLID SOOME MAAPARANDAJAD

Juulis avati regulaarne laevaliiklus Helsingi ja Tallinna vahel. Uhe esimese reisisa tõi mootorlaev «Vanemuine» 11. juuli keskpäeval paarisaja turisti hulgas Tallinna 14 Soome Maa- ja Vesiehitusinseneride Ühingu liiget koos abikaasadega. Vaatamata vihmasel ilmale kogunes sadamasse arukalt vastuõhtjaid. Külalisi teroitas Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Maaparanduse Valitsuse juhataja V. Linnamägi.

Kontakt Soome ja meie maaparandajate vahel pärast sõda sai alguse posti teel juba mõni aasta tagasi. Soome kolleegid — Soome Drenaažiühingu Tehnilise Büroo juhataja V. Hintikka, Soome Metsavalitsuse Maaparanduse Büroo juhataja dr. T. Juusela ja Soome Maa- ja Vesiehitusinseneride Ühingu saatsid meile ning ins. E. Tomingas ja PTTÜ maaparanduse sektsioon saatsid Soome kolleegidele erialast kirjandust. Laiema aluse sai vastastikune suhtlemine 1964. a. novembris, mil grupp meie maaparandajaid Soomet külastas. Soome kolleegid Soome Maa- ja Vesiehitusinseneride Ühingu eesotsas ühingu esimehe A. Maasilta'ga võtsid meie maaparandajad väga külalistahkelt vastu ja tutvustasid oma tööd. Soome maaparandajate külaskäik Tallinna kujunes seega teatud määral vastukülaskäiguks. Asjaolu, et Tallinna saabusid Soome maaparanduse juhtivad töötajad näitab, et isiklikku kontakti kogemuste vahetamise huvides hinnatakse kõrgelt nii siin kui sealpool lahte.

Soome maaparandajate grupi juhiks oli Maa- ja Vesiehitusinseneride Ühingu esimees, tehniliste teaduste kandidaat A. Maasilta. Ekskursioonist võtsid osa Põllumajanduse Valitsuse Inseneriosakonna juhataja E. Rauste, Helsingi Tehnilise Ülikooli Maaparandusteaduskonna dekaan prof. dr. P. Kaitera, Metsavalitsuse Maaparanduse Büroo juhataja, tehniliste teaduste dr. T. Juusela, Põllumajanduse Valitsuse hüdroloog tehn. tead. dr. S. Mustonen, Soome Drenaažiühingu Tehnilise Büroo juhataja V. Hintikka ja teised juhtivad maaparandajad, peamiselt piirkondlike maaparandusvalitsuste juhatajad.

Külalised tutvusid vana ja uue Tallinnaga, käisid Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumis, Tallinna Polütehnilises Instituudis — Koplis ja Mustamäel, külastasid Riiklikku Projekteerimise Instituuti «Eesti Põllumajandusprojekt» ja Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituuti ning tegid ringsõidu Saku maaparandusobjektidel.

Soome insenerid ja teadlased olid üllatunud meie maaparandustööde üldmahust ja maaparandusobjektide suurusest ning maaparandustööde mehhaniseerimisest. Huvi pakkus otseselt töös nähtud mitmekopiline ekskavaator ЭТН-171. Tähelepanu äratas ka valmisdetailide ja plokkide kasutamise rohkus põllumajanduslike hoonete ja sildade ehituses.

Muljete vahetamisel võis kuulda arvamust, et oleme põhjanaabreist mööda läinud inseneride hulga ettevalmistamise poolest.

Kahjuks võimaldas lühike külastusaeg pittlikult väljendades ainult tere öelda. Seetõttu kuuldus ikka ja jälle arvamusi, et mõlemale poolele on kasulik vastastikune kogemuste vahetamine.

Asjaolu, et kummalgi maal räägitakse eri keelt ei olnud vastastikusel mõistmisel kuigi suureks takistuseks. Pealegi aitas meid soomlastega kohtumistel meie maaparanduse veteran ins. E. Tomingas, kes jutuajamistel tõlgi kohustusi täitis. Soomlased kutsusid eesti maaparandajaid nende juurde uuesti külla ja lubasid ka ise siia veel tagasi tulla. Septembri alguses külastaski meid uuesti väiksem grupp Soome maaparandajaid eesotsas Lapi piirkonna maaparanduse valitsuse juhataja ins. T. Listoga, kes tutvusid maaparandustöödega objektidel ning külastasid meie teadlasi ja projekteerijaid. Kohtumisel Riikliku Projekteerimise Instituudi «Eesti Põllumajandusprojekt» töötajatega jagas T. Listo meile Lapi maaparandajate kogemusi.

A. Lippmaa

R. Pant

SISUKORD

Maaparandus tõusuteel	3
Kuidas meil kuivendada savimaid	7
Paepealsete maade kuivendamisest Aseri sovhoosis	12
Kindlate normide kohaselt vormistatud mõttetoodangust — projektidest	15
Milliseid maid meil parandatakse?	23
Maapinna planeerimisest maaparandustöödel	25
Võsa keemilisest hävitamisest	32
Monteeritavate detailide kasutamise perspektiividest maaparanduslikel ehitistel	35
Monteeritava kraavikindlustusdetaili tüübi valikust	39
Millisel kujul toota alusturvast	45
Tsüklite arvust freesalusturba tootmisel	47
Väetisturba transpordi tasuvusest	49
Uuest maaparandusmasinate süsteemist	54
Traktori C-100 haakes töötav planeerija	58
Sundpuhastajaga dreanažikopp	59
Mitmekopalise ekskavaatori ЭМ-152 kasutamisest	60
Paremad mehhanisaatorid	62
Informatsioon	65

Научно-технический сборник
Мелиорация

На эстонском языке

Бюро научно-технической
информации Министерства
сельского хозяйства
Эстонской ССР

Таллин, ул. Лай, 39

Toimetaja K. Vahur

Tehniline toimetaja A. Tõnisson

Korrektor V. Silmato

Ladumisele antud 29. VI 1965. Trükkimisele
antud 18. XI 1965. Paber 70×108, 1/16. Trükipoog-
naid 4,25. Tingtrükipoognaid 5,95. Arvestuspoog-
naid 5,60. Trükiarv 1000. MB-08500. Tell. nr. 5340.
Hans Heidemanni nim. trükikoda. Tartu, Uli-
kooli 17/19. I

Hind 28 kop.

28 kop.

A-24

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00336357 1