

€.TOMINGAS

MAAKUIVENDUSSÜSTEEMIDE  
REMONT JA KORRASHOID

---

RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“



E. TOMINGAS  
KULTUURINSENER

# MAAKUIVENDUSSÜSTEEMIDE REMONT JA KORRASHOID



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“  
TARTU, 1947



13148

A-16639

## Eessõna.

Ulatuslik töö maakuivendussüsteemide taastamise alal, mis tuleb läbi viia käesoleva (1946.—1950. a.) viisaastaku jooksul, nõuab laialdaste asjaosaliste hulkade aktiivset osavõttu sellest tööst. Seda võib saavutada ainult siis, kui asjaosalistel on küllalt huvi maaparanduse vastu ja ei puudu ka vajalikud teadmised asja kohta.

Huvi maaparanduse vastu peavad looma põllumajandussaaduste tootmise tingimused ja intensiivne selgitustöö; teadmisi aga tuleb levitada peamiselt ettekannete ja kirjanduse kaudu.

Käesolev brošüür püüab selgitada maakuivendustööde majanduslikku tähtsust meie oludes ja anda maapidajaile juhendeid kahjustatud maakuivendussüsteemide kordaseadmise ning korrashoidmise kohta, mis on praegu ja lähemal aastail üks kõige aktuaalsemaid küsimusi maaparanduse alal.

Autor



## I. Maakuivenduse osatähtsus.

Meie maa asetseb sellistes ilmastikutingimustes, mis soodustavad liigniiskuse tekkimist pinnases. Seetõttu leidub meil rohkesti soid ja soostunud mineraalmaid. Soode ja rabade pindala ulatub 677 000 hektaarini, moodustades 14,7% kogu vabariigi pindalast; liigniiskuse all kannatab peale selle veel ligikaudu niisama palju soostunud mineraalmaid.

Kogu see suur maa-ala soode ja looduslike rohumaade näcl, kokku üle 1,2 miljoni ha, annab ainult vähe saaki või ei anna seda üldse.

Varematel aegadel hariti põlluks ainult kõrgemaid maid, kus veeolud maa harimist ja põllutaime kasvatamist ei takistanud. Kõik liiga märjad maad leidsid kasutamist ainult looduslike rohumaadena. Kui elanikkonna tiheduse suurenemisega tekkis vajadus uute viljelusalade juurdevõitmiseks, hakati ka märgi maid kasutamisele võtma. Aja jooksul saadud kogemused näitasid, et kuivendatud soodest võib saada rahuldava toodanguvõimega viljelusmaid; paljudel juhtumel saab kuivendatud madalsoodest paremaid maid, kui on senised kehvad põllumaad.

Eriti sobivad madalsood harida kultuurrohumaadeks. Looduslikus seisukorras jääb sooniitude saak 600—1000 kg ja karjamaadel 200—400 sü. piiridesse ha kohta; kultuurrohumaaks muudetuna on sooniidud aga suutelised (Tooma Soouurimise Instituudi andmeil) tootma 6000—7600 kg ja püsiniitudel koguni kuni 8800 kg kuiva heina ha kohta;

saagid 4000—5000 kg ha kohta peaksid korraliku harimise ja väetamise juures olema püsivalt kindlustatud. Madal-soole rajatud karjakoplitest on enne sõda saadud keskmiselt 1700—2000 sü. ha kohta, üksikuilt paremailt isegi kuni 4700 sü. ha kohta. Soid on kasutatud ka põllu pindala laiendamiseks; soo- ja uudismaadele on rajatud uusi asundusi, ja tulevikus võib soode osatähtsus külvipindala laiendamisel ainult suureneda.

Kõike seda maad, mis meil praegu soode, rabade ja soostunud mineraalmaade näol veel vähetootvana või päris jõude seisab, pole küll võimalik muuta kõrge toodanguvõimega põllumajanduslikuks maaks; kuid kindel on, et nende maade näol on meil seismas suured tootmisreservid, mis avavad võimalusi meie põllu- ja karjamajanduse laialtulatuseks väljaarendamiseks tulevikus. Ka need maad, mis põllumajanduslikuks kasutamiseks on vähesobivad, ei ole päris kõlbmatud. Osa neist on peale kuivendamist võimaline kasvatama metsa, teine osa sobib kütteturba tootmiseks ja isegi samblarabad võivad kasutamist leida alusturba tootmiseks või tööstuslikuks otstarbeks, nagu isoleerplaatide valmistamiseks, pakkimismaterjaliks ja muudeks otstarveteks.

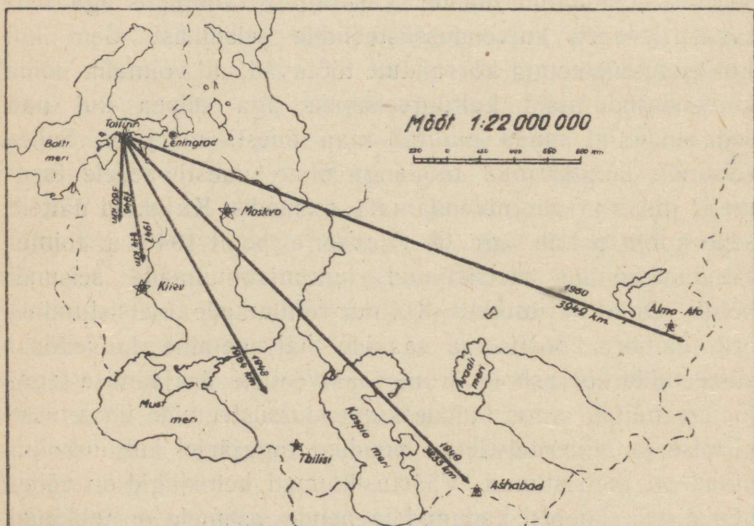
Kõige suuremat rahvamajanduslikku tähtsust omab meil esialgu siiski soode ja soostunud maade kasutamine põllumajanduslikuks otstarbeks. Sookultuur on meie maal tuntud juba aastakümneid ja oli Suure Isamaasõja eelseil aastail õige jõudsasti arenemas. Aastal 1939 oli uudismaa künnile rakendatud 460 traktorit, mis kündsid sel aastal 29 668 talupidajale üles kokku 24 190 ha uudismaad; 1940. aastaks oli uudismaaharijate arv tõusnud juba 36 421-ni, mis moodustas 25,3% tolleaegsest talude koguarvust. Kõrvuti uudismaade ülesharimisega käis hoogus maakuivendamine veeühingute kaudu ja üksiktalupidajate poolt. See kõik oli siiski ainult algus ja ulatuselt küllaltki tagasihoidlik, võr-

reldes selle pindalaga, mis ootab ülesharimist. Suur töö, mis maaparanduse alal teha on jäänud, kohustab meid järgnevail aastail veelgi kiiremas tempos tööd jätkama.

Maaparanduse otstarbel on üksnes viimase 20 a. kestel enne sõda (1921.—1940. a.) kaevatud ja korrastatud üle 8000 km peakraave kuivendusvõimaluste loomiseks liigvee all kannatavaile maadele. Sõja- ja okupatsiooniaastail töö seisis. Kuivendatud maade kasutamise võimalus aga teatavasti oleneb kuivendussüsteemide seisundist. Seni kui kuivendussüsteemid korralikult töötavad, on võimalik hoida kuivendatud maid kultuurseisundis, aga niipea kui nad seda enam ei suuda, muutub maa uuesti märjaks. Selles seisundis langeb maa toodanguvõime uuesti sellele tasemele, millel ta oli kuivendamata seisundis. Kujukaid näiteid selle kohta pakub agr. O. Ojaveer'e poolt 1945. a. toimetatud uurimine metsistunud kultuurrohumaade seisundi kohta. Oma uurimuses «Kultuur-rohumaade metsistumine, eriti kamara koostise ja saakide halvenemine kuivendussüsteemide korrashoiu ja mineraalväetiste ärajäämise tagajärjel» näitab autor, kuidas kuivendussüsteemide hooletusse jätmise ja mineraalväetise puuduse tagajärjel kultuurrohumaad on metsistunud. Väärtuslikumad heinaliigid on vähenenud või hoopis kadunud ja nende asemele on tekkinud väheväärtuslikud taimeliigid. Kultuurniidud, mis enamasti (74%) rajati sõjaeelseil aastail (1936—1940) ja kultuurseisundis andsid keskmiselt 4728 kg kuiva heina ha kohta, olid uurimise aastal (1945) võimelised tootma keskmiselt veel ainult 976 kg ha kohta. Karjakopliite saak oli samal ajal 2265 sü-lt langenud 958 sü-le aastas. Samasugune on olukord üldiselt kogu sellel ca 60 000 ha suurusel alal, mis sõjaeelseil aastail oli kultuurrohumaadeks üles haritud.

Selle tagajärjel on meie maa rahvamajandusele tekkinud suuri kahjusid ja paljudel tuhandetel soo- ja uudismaasunikel on elamistingimused muutunud äärmiselt raskeks.

Aga mitte üksnes rohumaadel, vaid ka põldudel langesid saagid. Mitte põhjusest ei öelda, et heinamaa on põllu ema. Kui heinasaagid kultuurniitudelt ja karjakoplitest vähenesid, tuli paratamatult vähendada ka karja. Sellega vähenes sõnniku hulk ja põllud jäid nõrgema laudaväetisega. Ja et seda puudujääki polnud võimalik katta ka mineraal-



Eesti NSV-s viisaastakul 1946—1950 korrastatavate kuivenduskraavide pikkus. Jaotus aastate järgi.

väetistega, siis oli paratamatuks tagajärjeks põllusaakide vähenemine.

Kui käesoleva rahvamajanduse taastamise viie aasta plaani raamides nüüd uuesti on asutud taastama meie põllumajandust, et tõsta selle toodang ennesõjaaegsele tasemele ja see ületada, siis tuleb mees pidada, et selle eeltingimuseks on loomasöödabaasi kiire taastamine. See omakorda nõuab rohumaade parandamist maakuivendussüste-

mide kordaseadmise ja kamara uuendamise teel ning küllaldase mineraalväetise kindlustamist. Karjamajanduse taastamist tuleb niisiis alustada kraavide taastamisega.

Normaalselt vajavad lahtised kraavid 4—6 aasta tagant kapitaalremonti ka siis, kui teostatakse igal aastal nende jooksev puhastus. Sõja-aastail ja ka peale sõda pole meil aga ühelgi aastal tehtud kraavidele mainimisväärset remonti. Seepärast vajaksid nüüd kõik enne sõda kaevatud kraavid, üle 10 000 km, korruga kapitaalremonti. Lühikese ajaga seda teha pole võimalik, kuid viisaastaku jooksul tuleb see ülesanne siiski täita.

## II. Peakraavide rikked.

**Rikete põhjused.** Kuivendussüsteemide ülesandeks on maad kahjustavast liigveest vabastada ja vabana pidada. Et kraavid seda teha võiksid, peavad nad püsivalt heas korras olema. Kuid nad ei püsi korras iseendast. Ka kõige paremini kaevatud kraav hakkab hooletusse jäetuna varsti deformeeruma. Kraavi põhja setib muda, põhjale ja nõlvadele tekib rohtu ning nii pervedele kui ka nõlvadele hakkab kasvama võsa; kohati esineb nõlvade varisemist, vajumist ja uhtumist. Kui neid järjest edasiarenevaid muutusi ei tõkestata, halvendavad nad lõpuks tunduvalt peakraavide veejuhtimisvõimet, vähematel aga põhjustavad täielikku ummistumist.

Tegurid, mis põhjustavad lahtistel kraavidel rikete tekkimist, võivad olla niihästi looduslikud kui ka projekti vigadest tulenevad; kõige sagedamini on nad aga tingitud hooletusest ja puudulikust korrashoiust.

Looduslikest tegureist olgu kõigepealt mainitud pinnas. Kaevates kraavi veega küllastatud pinnasesse, muutub tasakaaluseisund kraavilähedases maaribas põhjavee kiire alanemise tõttu. Sellele lisandub väljakaevatud mulla surve kallastel. Vesiliivases pinnases ei suuda kraavi kaldad neis muutunud oludes püsima jääda, vaid nõlvad murduvad vesiliivakihis, sageli üsna pikal ulatusel. Sellised murdumisnähtused esinevad tavaliselt varsti peale kaevamist. Hiljem, kui põhjaveepind on juba langenud ja

tasakaal pinnases taastunud, ei esine enam uusi nõlvamurdumisi. Kui kraavi põhja lähedases pinnaseosas leidub pehme, poolvedel savikiht, põhjustab see samasuguseid kallaste sisselangemisi. Ka need sisselangemised esinevad mõne päeva või nädala jooksul peale kraavi kaevamist. Kui vedel savikiht on maapinna lähedal, siis võib see surve all, ilma et kamar murduks, kraavi valguda. Juhul, kui turbamaasse kraavi kaevates selle põhi ei ulatu savikihini, vaid selle ja kraavi põhja vahele jääb õhuke kiht turbamaad, surub savi kraavi põhja üles. Turbapinnases esineb peale kraavi kaevamist ka maapinna vajumisi, mis tavaliselt kõiguvad 15 ja 30% piirides kogu turbakihi pakusest, on aga sageli ka tunduvalt suuremad. Vajumise tõttu jääb kraav madalaks.

Ka temperatuuri mõju, nimelt maapinna külmumine, võib rikkuda äsjakaevatud kraavi nõlvu, kobestades neid ja võimaldades seega kevadisel veel neid uhtuda. Tugevad vihmajärgud kannavad äsjakaevatud kraavide kaldal asetsevaist mullavallidest mulda kraavi, kus see setib ja kraavi sügavust vähendab. Ka tuul võib põhjustada rikkeid, kandes kaldavallidest lahtist liiva kraavi. Võrreldes pinnase põhjustatud riketega on külma, sadude ja tuule tekitatud rikked tavaliselt siiski väikesed.

Taimestik mõjul tekkivad rikked on hoopis suuremad. Need ei kao ühe või paari aastaga, vaid jäävad püsivaks. Kraavi põhjas ja nõlvadel hakkavad kasvama veetaimed, nagu vesikatk, jõetakjas, konnarohi, kõrkjas, tarn jt. Veega ühes liikuvad mudaosakesed jäävad taimede taha kinni ja setivad põhja. Tekkinud muda soodustab veetaimede edaspidist kasvu ja levikut, mis omakorda suurendab muda settimist. Nii jätkub see kiires tempos kuni kraavi ummistumiseni, kui sellele ei panda piiri iga-aastase puhastamisega. Nõlva kõrgemal osal, ülalpool suvist keskmist veepinda kasvava rohu kahjustav mõju on väiksem; nii-

võrd, kui rohu juured siin pinnast sidudes seda varisemisele vastupidavamaks muudavad, on see isegi kasulik. Rohttaimedele seltsib aga ka puu- ja põõsastaimi, nõlvadel peamiselt paju- ja kasevõsa, kallastel aga ka lepavõsa, kuuski ja teisi puuliike. Rohu kasv on harilikult seda intensiivsem, mida enam taimetoitaineid sisaldab kraavis voolav vesi. Haritud maade piirkonnas on seepärast taimede ummistav mõju märksa suurem kui rabade piirkonnas. Kui rohtu ja võsa lastakse takistamatult kasvada, siis ummistub kraav aastate jooksul lõpuks nii, et tema kordaseadmine nõuab rohkem tööd kui täiesti uue kraavi kaevamine.

Projekti vigadest, mis võivad põhjustada kraavide rikkeid, esinevad enamasti kas liiga järsud nõlvad või suur pikuti-lang ehk kalle. Kaevamistööst säästmise mõttes on küll kasulik teha võimalikult järsud nõlvad, kuid sellega ei või minna nii kaugemale, et nõlvad hakkaksid varisema. Liiga suur kalle on samuti ebasoovitav, sest siis tõuseb vee kiirus kraavis nii suureks, et toimub nõlvade ja põhja uhtumine, mis harilikult põhjustab ka osalist nõlvade varisemist. Lahtiuhutatud maa kandub veega allapoole ja vähemalanguga osas settides muudab siin kraavi madalamaks.

Kraavi kaevamisel tehtavad vead võivad hiljem samuti rikkeid põhjustada. Sellised vead on näiteks käändude järsemaks kaevamine, kui projektis on ette nähtud, nõlvade silumata jätmine, vallide asetamine liiga lähedale kaldale, nende kraavipoolse nõlva liiga järsuks jätmine, käändude ja võsa puudulik kõrvaldamine kraavi kallastelt, sildade ja truupide ehitamine liiga väikese avaga jm.

Hoolimatu suhtumine ja korrashoiu puudumine on aga siiski kõige sagedamini esinevaks põhjusteks rikete tekkimisele kraavides. Hoolimatus võib avalduda mitmesugusel kujul, näiteks loomade karjatamises. Teatavasti hakkab peakraavi kaldal kohe pärast selle kaevamist kasvama loomade poolt eelistatavaid taimeliike. Kuni muu osa

maast pole veel kultuurseisundisse viidud, avatleb kraavi kallas loomi oma kuivema pinnase ja maitsvama rohuga, seda enam, et nad tavaliselt leiavad kraavist ka joogiks vett. Kuid loomad tallavad kraavi pervedest mättaid lahti ja rikuvad ka nõlvu ja põhja. Samuti võib inimeste kõndimine kraavi kaldal rikkeid tekitada, sest kitsal pervel on ettevaatlikulgi kõndimisel raske ära hoida üksikute mätaste, väikeste kivide või puutükkide sattumist kraavi. Sageli asetatakse põigiti kraavi sisse teibaid või latiotsi, koguni kive, et kuiva jalaga kraavist üle pääseda. Hobusega üle kraavi pääsemiseks täidetakse kraav ülesõidukohal hagudega ja puudega, eriti talvel heina- või metsaveo puhul. Suurematele kraavidele, mida mööda kalad jõest üles tulevad, tehakse kalatõkkeid, mis enda taha koguvad muda ja prahti. Hoolimatuses minnakse mõnikord isegi nii kaugele, et tüliks olevaid kive, mättaid, puukaikaid ja oksid meelega kraavi visatakse. Üsna tavaliseks nähtuseks on aga see, et kraavi puhastus ja korrashoid jäetakse hoolimatuse tõttu terve rea aastate jooksul täiesti tegemata.

Ühe või teise eelnimetatud asjaolu tõttu tekkinud rikked põhjustavad kraavides ummistusi ja vähendavad tunduvalt nende veejuhtimisvõimet.

**Rikete ärahoidmine.** Kõik rikked, mis takistavad vee vaba voolu, tõstavad veepinda kraavis; kraavi veeseisust oleneb aga põhjaveeseis kraavi mõjupiirkonna maadel. Tõuseb põhjavesi liiga kõrgele, siis on maa toodanguvõime alanemine paratamatu. Parim vahend selliste kahjude vältimiseks on rikete põhjuste ärahoidmine, kuid kahjuks pole see alati täiel määral võimalik. Näiteks põhjustab pinnase omadustest tingitud rikkeid põhjaveeseisu alanemine, kuid seda just taotletaksegi. On aga siiski võimalik veepinna alanemise kiirust vähendada, et anda pinnasele aega uue olukorra kohaselt stabiliseeruda. Ühtlasi tuleb mullavallide laialiajamisega kallaste koormist vähendada. Teatavil juhtudel

võib tarvilikuks osutada kaevamistöid teha mitte korraga täie sügavuseni, vaid ettevaatuse mõttes esiteks ainult 0,3—0,5 m sügavuseni, teostades seejuures nn. eelkuiven-  
dust väikeste, 0,4 m sügavuste ristrennidega, mis kaeva-  
takse 5—10-meetriliste vahedega risti peakraavile üheaeg-  
selt selle kaevamisega. Alles järgneval aastal, kui maa on  
kaevatud osas juba küllaldaselt vajunud, võib peakraavi  
sügavamaks kaevata. Sügavas ja vesises turbamaas peab



Kindlustatud peakraaviosa vedelas savimaas.

sageli veel teiselgi aastal piirduma ainult osalise süvendami-  
sega ja alles kolmandal aastal saab kraavile anda lõpliku  
sügavuse ning teda täielikult kasutamisele võtta. See kae-  
vamisviis võimaldab põhjavee aeglasemat alanemist ja  
hoiab enamasti täielikult ära kraavi kokkuvarisemise, vähe-  
malt turbamaas. Vedelas savis ja vesiliivamaas on vari-  
semisoht eriti suur. Seda pole võimalik täiesti vältida ka  
nõlvade kindlustamisega lattide ja vaiade abil.

Turbamaa vajumise tõttu madalamaks jäänud kraavi  
tuleb vastavalt sügavamaks kaevata. Külumise mõju  
vältida ei saa, kuid õnneks on sellest tekkivad rikked ena-

masti väikesed. Ka taimestiku kasvumist pole võimalik takistada, kuid selle kahju saab madalalt äraniitmise abil peaaegu vältida.



Hagudest kindlustus kraavi nõlva varisemise vältimiseks liivamaas.

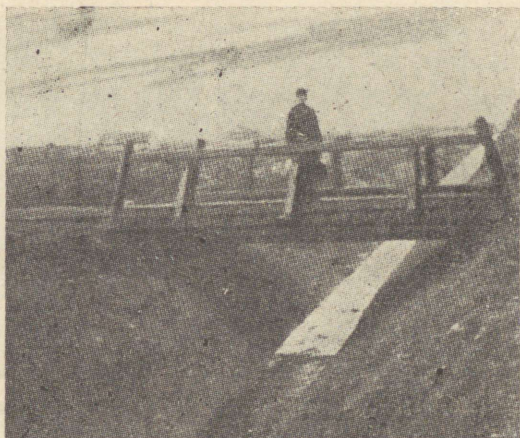
Meil esinevad suvised kõrgvee-perioodid juuli- ja augustikuus. Küll ei tõuse vesi igal aastal kahjustavalt kõrgele, kuid võib vahel, nagu 1935. a. augustis, põhjustada

otse katastroofilisi uputusi. On tarvilik, et selleks ajaks kõik kraavid oleksid puhtad ja omaksid maksimaalset vee läbilaske võimet. Taimekasv kraavides ja ka suuremates voolusängides on aga just sel ajal kõige lopsakam ja moodustab veevoolule kõige suurema takistuse, nii et veed kallastest välja tulevad ja kaldamaad üle ujutavad. Kevadine üleujutus võib kesta nädalaid, ilma et sel tarvitseks olla hävitavat mõju. Rohumaadele on kevadine üleujutus jõgede piirkonnas isegi kasuks, sest see on väetava ja maad soojendava toimega. Et taimekasvus on sel ajal seisak, ei teki taimedele sellest kahju. Teisiti on aga lugu suvise üleujutusega ajal, mil taimekasv ja taimejuurte hingamine on väga intensiivsed. Sel ajal esinev üleujutus on alati kahjustava mõjuga. 2—3-päevase kestusega üleujutus suvise kõrge temperatuuri juures hävitab saagi täielikult, sest taimed lämbuvad õhupuuduse tõttu. Lämpumine toimub seda kiiremini, mida soojemad on õhk ja vesi. Rohumaadel mädaneb ka kamar ja see kahju on suurem kui üheaastase saagi kaotus. Seepärast on äärmiselt tähtis kõik kraavid juulikuuks taimedest täielikult puhastada. See töö ei nõua suurt ajakulu, tuleb aga teostada õigeaegselt ja tingimata kogu kraavi ulatuses, sest üksnes siis võib tal olla soovitud mõju.

Kui projekt on koostatud vajaliku hoole ja asjatundmisega, ei esine ka projekti vigadest tingitud rikkeid. Sageli võib küll vaja olla projekteerida kulukaid ehitisi kaskaadide ja põhja ning nõlvade kindlustamise näol, kuid on siiski õigem kanda ühekordselt suuremaid ehituskulusid kui ehitada odavalt, ent teha siis igal aastal suuri kulusid korrashoiuks. Samuti tuleb alati tarvitusele võtta kõik sellised ettevaatusabinõud, mis ei suurenda tunduvalt ehituskulusid, nagu käänukohtade kaevamine sobiva kõverusraadiusega või õige suuna andmine harukraavidele nende suubumiskohas.

Endastmõistetavalt peab vältima ka kraavi kaevamistööl tehtavaid vigu. See on vajaliku hoolikuse puhul kergesti teostatav.

Need rikked, mida põhjustavad hoolimatu suhtumine kraavidesse nende kasutamisel ning puudulik korrashoid, on alati välditavad. Loomade eest saab kraave kaitsta taraga. Ülesõiduks või karja ülepääsuks kraavidest tuleb vajalikes



Korralikult ehitatud truup peakraavil.

kohtades ehitada truubid. Lubamatu on ehitada kraavidesse paisusid ilma järelevalveorganite loata; samuti on lubamatu kalatõkete tegemine. Loomade jootmine kraavi ääres on lubatav ainult tingimusel, et jootmiskoht vastavalt välja ehitataks ja kindlustataks. Selleks tuleb kraavi nõlv 3—5 m laiuselt lamedaks kaevata, kruusa või liivaga katta ja pealt kividega või lattidega kindlustada. Kattega jootmiskoht ümbritsetagu lattaiaaga, et takistada loomadel jalgadega kraavi pääsemast. Vee ülespaisutamist kraavis jootmiskohal võib lubada ainult juhul, kui vee vähesus kraavis seda paratamatult nõuab ja paisutamine ei avalda kahjustavat

mõju. Paisu peab aga ehitama nii, et teda tarbe korral oleks igal ajal võimalik täielikult avada. Kraavi nõlvad ja põhi tuleb paisu kohal ja sellest allpool vähemalt 6—10 m ulatuses vee uhtumise vastu kindlustada.

Kraavidest jalgsi ülepääsuks tuleb vajalikesse kohtadesse teha lihtsad purded, kusjuures kraavidel, mille pealtlaius on üle 3 meetri, varustatagu purre ühel pool latist tehtud käsi-



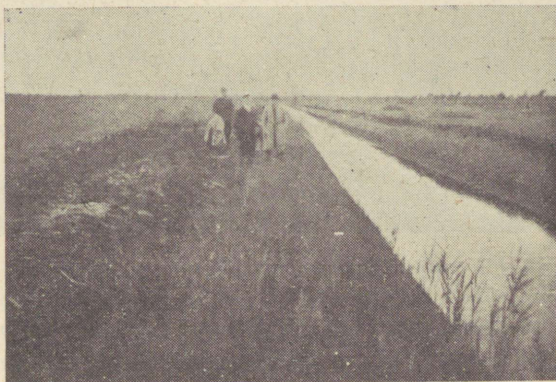
Sobimatult madalale ehitatud vilets truup (tagapool) ja niisama vilets purre (esiplaanil).

puuga. Seni on purrete tegemisele liiga vähe tähelepanu omistatud, kuid vähene töö- ja materjalikokkuhoid neid tegemata jättes on alati väiksem kui kahjud, mis tekitatakse kraavile nende puudumisel.

Kus peakraave kasutatakse ka parvetuseks, peavad need käänukohtades omama küllalt suurt kõverusraadiust; samuti on tähtis, et kraavid oleksid sobiva, mitte liiga suure languga ja küllaldase veesügavusega. Parvetuse kestel tuleb teostada pidevat kontrolli, et parvetatav puumaterjal ei ummistaks kraavi ega tekitaks neis kohtades voolusängi uhtumist. See kohustus lasub muidugi parvetuse teostajail.

### III. Korrastustööde teostamine käsitsi.

Kui ka kõik ettevaatusabinõud rikete vältimiseks oleksid tarvitusele võetud ja korrashoid oleks laitmatu, tuleb ometigi aeg-ajalt teostada kraavide kapitaalset puhastust. Seda enam osutub kapitaalremont tarvilikuks neil juhtumel, kus kraavid on rea aastaid olnud ilma igasuguse korrashoiuta, nagu nüüd möödunud Suure Isamaasõja



Korralikult teostatud kapitaalremont.

jooksul. Väga sageli on kraavide seisund muutunud nii halvaks, et nende kordaseadmise töö on võrdne uute kaevamisega.

**Võsast puhastamine.** Kraavi kordaseadmise tööd tuleb alustada võsa kõrvaldamisega kraavi kallastelt ja nõlva-

delt. Seda tööd saab teha juba varakevadel, enne põllutööde algust. Võsa tuleb maha raiuda nii maapinna lähedalt kui iganes võimalik. Eriti on tähtis, et kraavi põhja ja nõlvadele ei jääks tüükaid, mis võivad takistada vee voolu ja soodustada muda settimist kraavis. Peakraavi kallastelt on tarvis võsa kõrvaldada vähemalt 2—3 meetri laiuselt kummaltki poolt; soovitav on võsa ära raiuda kogu valli laiuselt.



Rohu väljaniitmine ummistunud eelvoolust.

**Rohu väljaniitmine.** On võsa kõrvaldatud, tuleb kraavi põhi puhastada esiteks veetaimedest ja siis ka muudest voolutakistustest. Põhja puhastamise töid on kõige sobivam teha sel ajal, kui kraavis on vähe vett, nimelt juunikuu keskpaigas ja teisel poolel. Kui kraavis on vett, tuleb see paisuga ajutiselt sulgeda või leida võimalus vee kõrvaldamiseks tööpiirkonnast. Taimede kõrvaldamiseks kraavist on otstarbekohane tarvitada vanu vikateid. Mahaniidetud taimed tõmmatakse harkide või rehade abil kaldale. Ühes rohuga niidetakse välja ka peen võsa. Sel-

lele järgneb üksikute kivide, puutükkide ja mätaste eemaldamine. Ühelgi aastal ei tohi see puhastustöö jääda tegemata, ja seda tuleb teha õigeaegselt, nimelt heinateo eel. On tingimata tarvilik, et kraav puhastataks terves ulatuses. Osaline puhastus üksikute maakasutajate maa piirides jääb mõjuta või toob ainult vähe tulu. Ühistel peakraavidel on tarvis üheaegne puhastamine kindlustada kõikide asjaosaliste poolt.



Kivide kõrvaldamine peakraavist inimjõul.

**Kaevamistööd.** Peale rohu väljaniitmist ja kivide, mätaste, puuroigaste ning muude lahtiste takistuste kõrvaldamist tuleb kraav puhastada muda- ja liivasetteist ning sissevarisenud nõlvad tasandada. Turbamaa osas kahjustab kraave aastate jooksul ka soopinna vajumine. See vajumine on sageli nii suur, et kraav sügavuse poolest enam nõudeid ei rahulda ja pikemal ulatusel täiendavat süvendamist vajab. Esineb ka juhtumeid, kus kapitalise puhastusega ühenduses võib tarvilik olla kraavi kallet muuta, nõlvu lamedamaks teha, s. o. pealtlaiust suurendada, mõnikord ka kraavi õgvendada või tema

sihti muuta. Neil kordadel on vajalik eriteadlase abi, kes toimetab vajalikud mõõtmised ja loodimised ning koostab nende alusel kraavi korrastamise projekti. See tehakse tavaliselt riiklike asutuste poolt.

Kui tuleb kraavi laiust suurendada või tema sihti muuta, siis märgitakse enne kaevamistöole asumist looduses uus siht välja. Selleks tähistatakse kõigepealt sihikeppidega kraavi telg ehk keskjoon. Sellest mõlemale poole mõõdetakse ja märgitakse tikkudega ära iga vaia juures pool pealtlausest. Selline märkimine tagab kraavi sirguse ka muutliku reljeefiga maastikus, kuna sel juhul, kui laius mõõdetakse kaldavaiaist, kujuneb kraavi siht looklevaks. Sellistes kohtades tuleb kaevamistööd anda õppinud kraavitöölise hooleks. Kraavi põhja puhastamine, eriti aga selle täiendav süvendamine, nõuab samuti oskustöölise teadmisi; vähemalt tööde juhatajaks peaks niisugusel korral leitama isik, kes seda tööd tunneb. Kus niisugune täiendav süvendus tuleb teostada pikemal ulatusel, sadade meetrite pikkuselt, seal osutub tarvilikuks kraav enne puhastamist üle loodida ja põhja süvendus teha loodimisandmete alusel. Loodimise järgi kraavi süvendades on tarvilik kontrollida, kas selle sügavus ja kalle kujunevad projekti nõuetele vastavaiks. Loodimisvaiade kohal on see teostatav lihtsa mõõtmise teel maapinnavaiaist. Vaiadevahelises osas aga ei annaks mõõtmine maapinnast õiget tulemust. Kui kraavi põhjas on pisut vett, siis võib vilunud tööline vee ühtlase ja tasase voolamise järgi kaunis eksimatult kaevata kraavi õige sügavusega. Kui kraavis kaevamise ajal vett ei ole, siis puudub see kontrolli võimalus. Alati on aga teostatav kontrollimine sihikeppide abil. Seda kontrollimisviisi kasutades tähistatakse sihikeppide abil sihtimisjoon, mis omab täpselt sama langust kui kraavi projekteeritud põhi, kuid asetseb sellest kindla suuruse, näiteks 1,60 m võrra kõrgemal. Nii-



joonest kõrgemale; on kraav aga liiga sügav, siis jääb mõõdukepi sihilauake allapoole sihtimisjoont. Nii on töötajal võimalik igas soovitud paigas ükskõik kui tihti kontrollida kraavi sügavust ja anda talle õige kalle. Kui puhastatavas kraavis pole võimalik vett sulgeda, siis on soovitatav puhastustööga liikuda veevoolu suunas, s. o. päri voolu, sest vastuvoolu liikudes kannab voolav vesi puhastatud osasse uuesti muda sisse. Juhul, kui selline töötamisviis vee äravoolu raskuste tõttu võimalik ei ole, tuleb süvendamisega liikuda vastuvoolu; kui aga töö ettenähtud ulatuses on teostatud, peab puhastatud osasse kandunud muda ja liiva uuesti eemaldama, liikudes nüüd juba tööga päri voolu.

Puhastamisel väljakaevatav muld tuleb tingimata kraavi kaldale visata. Kunagi pole lubatav seda nõlvadele panna, kuigi nõlvades oleks nõgusid või varisemisest tekkinud süvendeid. Lahtine muda või liiv ei jää nõlvadele püsima, vaid uhutakse esimese kõrgvee ajal kraavi põhja tagasi. Suurt rõhku peab panema nõlva puhastamisele ja silumisele, eriti alumises osas, mis mõjutab veevoolu mitte ainult kõrge, vaid ka keskmise veeseisu ajal. Siledate nõlvadega kraavil on veejuhtimisvõime hoopis suurem kui kraavil, mille nõlvad on konarlikud ja rohtunud. Suvisest keskmisest veeseisust kõrgemal olevad nõlvaosad võivad küll olla kamar-dunud, kuid mitte vōsastunud, ja rohi tuleb siin õigeaegselt ära niita. Nōlvast väljaulatuvad juurikad ja kännud tuleb siledalt ära saagida ja kivid välja võtta. Vähemad kivid kõrvaldatakse käsitsi, suuremad tõstetakse talide abil välja või purustatakse lõhkeainega. Seejuures tekivad nõlvasse paratamatult augud. Suuremad neist on tarvis täita, kuid täidetud kohad tuleb uhtumise vastu tingimata mätaste või kivisillutisega kindlustada.

Üheaegselt kraavi puhastamisega peab toimuma ka kal-laste puhastamine vōsast, kividest ja prahist; muld tuleb laiali ajada ja tasandada või ära vedada.

#### IV. Ühiste peakraavide puhastustöö organiseerimine.

**Asjaosalised ja osavõtu kohustus.** Peakraavid kuuluvad kollektiivsete maaparandusettevõtete hulka, sest nad teenindavad paljude majandite huviseid. Ainult harvadel erandjuhtumitel võivad nad tervenisti kuuluda ühe või väheste suurmajandite piiridesse. Iga peakraav omab kindlat mõjupiirkonda, mida nimetatakse tema tulupiirkonnaks. See kujutab endast maa-ala, mille kuivendamiseks antud peakraav loob võimaluse ning mille edaspidine kultuurseisundis hoidmine oleneb selle peakraavi seisundist. Järelikult saavad kõik tulupiirkonda kuuluvate maade kasutajad peakraavist tulu ja peavad siis ka kõik kandma kohustusi, mis on seotud selle ühise peakraavi kordaseadmisega ja korrashoiuga.

Kõigi asjaosaliste tulu ühisest peakraavist ei ole ühesuurune. Ühel võib tulu saavat maad olla vähe, teisel palju, ühtedel võib see olla kõrge viljelusväärtusega, teistel raba või metsamaa; ühtedel läbib peakraav kasutada olevat maad pikal ulatusel, olles teataval määral ka kuivenduskraaviks, teiste maasse aga ulatub kraavi ots, täites üksnes vee vastuvõtja ülesandeid. Seetõttu on õiglane teha vahet ka kohustustes: see, kes saab ühisest peakraavist rohkem tulu, peab kandma ka rohkem kohustusi, vähema tulu saajail olgu aga ka vähem kohustusi. Seejuures ei ole aga ühelgi asjaosalisel õigust jätta oma kohustusi täitmata selle põhjendusega, et ta ei soovi kasutada neid tulusaamise võimalusi, mida peakraav temale annab. Loodud tulusaamise või-

maluste kasutamine või kasutamata jätmine jääb küll asjaosalise enda otsustada, kuid et ühist peakraavi pole tehniliselt võimalik teha nii, et ta oleks ainult nende asjaosaliste maades, kes seda kasutada soovivad, siis on paratamatu, et tema kaevamise ja korrashoiu kulude kandmisele tõmmatakse kaasa kõik need, kellele on võimaldatud tulu saamine.

Asjaosaliste kohustused määratakse juba peakraavi projekti koostamisel; leitud suhtearvud, mida sageli väljendatakse protsentides, jäävad aluseks kõigi rahaliste kulude ja naturaalkohustuste jaotamisel, mis on seoses töö teostamisega või kraavi edaspidise korrashoiuga.

**Töö organisatsioon.** Ühiste peakraavide kaevamise või puhastamise läbiviimine on mõeldav kahesugusel viisil: kas rakenduvad sellele kõik asjaosalised omaenda tööjõuga, igaüks vastavalt oma kohustuste osamäärale, või tehakse töö ära tööbrigadiga, mis on moodustatud asjaosalistest või kutsealistest oskustöölitest, ja töökulud jaotatakse asjaosaliste vahel vastavalt igaühe kohustuste suhtearvule.

Esimene viis ei nõua asjaosalistelt rahakulu, ja kõigi asjaosaliste üheaegsel töölerakendamisel on võimalik suurt tööd lühikese aja jooksul läbi viia. Kuid asjaosaliste üheaegne töölerakendamine ja igaühele tema kohustuste osamäärale vastava töömahu kätteandmine teevad tööde juhatamise ja arvestamise keeruliseks. Töötajate vilumatuse, nende puuduliku varustuse ning sobivate tööabinõude puudumise tõttu jääb ka tööjõudlus enamasti madalaks ja töö kvaliteet halvaks.

Teise tööviisi rakendamise korral on tööjõudlus ja kvaliteet paremad ning tööde juhatamine ja arvutamine lihtsamad. Ka ei tõmmata asjaosalisi nende otseselt tegevuselt põllutööl ära, kuid tööd kestavad tavaliselt pikemat aega kui esimese viisi puhul. Valida tuleb see viis, mis antud olu-

des asjaosalistele on vastuvõetavam, aga ühtlasi kindlustab ka töö õigeaegse ja korraliku läbiviimise.

**Maaparandus rahvahooftöö korras.** Teistes liiduvabariikides on suurte melioratsioonitööde läbiviimiseks mitmel pool kasutatud nn. kiirtöö menetlust, mille puhul inimtööjõud rakendatakse suurel hulgal ühele objektile, et tööd lühikese aja jooksul teostada. Paljude suurte kanalite kaevamisel on kasutatud seda tööviisi. Hoogtöö korras läbiviidud suurtest melioratsioonitöödest väärib erilist tähelepanu Stalini-nimeline Ferghana niisutuskanal Uzbeki NSV-s. See 270 km pikkune kanal kaevati Uzbeki kolhoosnike poolt valmis 45 päevaga. Selle suure töö eeskujul on mujalgi ulatuslikke melioratsioonitöid tehtud. Nii teostati Kirovi oblastis 1940. aasta juunikuus kevadkülvil ja heinateo vahel 3493 ha suuruse maa-ala kuivendamine 14 päeva jooksul; selle aja kestel kaevati 432,5 km kraave töömahuga 403 900 kantmeetrit, juuriti ja laastati 4410 ha maad ja ehitati ning parandati kokku 176 truupi. Töösse oli rakendatud 694 kolhoosi 18 426 tööjõulise inimesega. Töid juhtisid ja organiseerisid 9 inseneri, 36 tehnikut, 15 kümnikku, 40 poliitjuhti ja 1010 agitaatorit. Sanitaartenindamiseks oli rakendatud 12 arsti ja 30 velskrit. Kogusummas kulus töö teostamiseks  $18\,426 \times 14 = 258\,000$  töölise tööpäeva, lisaks poliitilise selgituse ja propaganda alal töötajail 14 700 päeva ja tehnilisel ning sanitaarpersonalil 840 päeva. Tööde ettevalmistamiseks kulunud aega pole arvestatud. See on suurimaid maakuivendustöid, mis viidi läbi nii lühikese ajaga.

Rahvahooftöö korras teostati 1941. a. ka Ivanovo oblastis ulatuslikke maaparandustöid. 20 päevaga kuivendati 3920 ha sood, juuriti ja laastati võsast 3121 ha maad, künti kuivendatud maad üles 1668 ha, külvati eelviljasid 1772 ha ja rohuseemet 977 ha. Puhastati 16 000 kantmeetrit kraave, parandati 19 ja ehitati 82 truupi. Kõigi tööde maksumus hinnati 4,22 miljonile rublale.

Eesti NSV-s on rahvahoogtööd esmakordselt kasutatud 1946. aastal ühiste peakraavide puhastamiseks. Eesmärgiks oli läbi viia 52 kohas peakraavide puhastus kokku 500 km ulatusel nii, et kevadel, aprilli lõpupäevadel, enne põllutööde algust puhastataks kraavid ja kraaviperved võsast ning juuni teisel poolel teostataks rohu väljaniitmine ja põhja puhastamine. Töö viidi läbi ja esialgne plaan ületati niihästi objektide arvu kui ka pikkuse osas, kuid asja uudsuse ja organisatsiooniliste puuduste tõttu ei õnnestunud see meil mitte niisama hästi kui sellelaadilised üritused teistes liiduvabariikides. Peamiseks puuduseks oli rahva üheaegse organiseeritud väljatuleku ebaõnnestumine, mille tõttu töö täitmine venis pikale ja lõpetati mitmes kohas alles sügisel. Samal aastal (9. VI 1946) korraldati ka Saaremaal Lööne soos maaparandustööde talgud kulturniidu rajamiseks hobulaenutuspunktidele (vt. ins. G. Karu, «Saaremaa maaparanduse talgud Lööne soos» — «Eesti Põllumajandus» nr. 4/5, 1946. a., lk. 237—239). Talgutele oli kutsutud inimesi kõigist Saaremaa valdadest. Osavõtjaid kogunes 506 inimest, ja üheainsa pühapäeva 6 töötunni kestel juurisid 380 juurijat 41 ha keskmise tihedusega võsa ning 126 kraavikaevajat kaevasid 1020 jooksvat meetrit kuivenduskraave töömahuga 1173 kantmeetrit. Sotsialistlikus võistluses saavutasid üksikud brigaadid ja töötajad kõrgeid töönäitajaid. Võistluses esikohale tulnuid premeeriti.

Arvuka inimhulga üheaegne töölerakendamine ja juhtimine nõuab head tehnilist ja organisatoorset ettevalmistust. Olukorras, kus oskustöölise arv maaparandustööde alal on jäänud väheseks ja pole ka vajalikul määral mehaanilisi tööabinõusid, tuleb talupidajail ühiseid kuivenduspeakraave korrastada omal jõul, põllutööde vaheaegadel. See sunnibki kasutama rahvahoogtööd niikaua, kuni tööde mehhaniseerimise kaudu ei ole veel suudetud asendada inimtööjõudu masinatega.

Peakraavi puhastustöid pole võimalik jaotada nii, et iga asjaosaline teeks seda temal kasutada oleva maa piirides ja just siis, kui tal parajasti juhtub aega olema. Esiteks ei ole kohustuse suurus mitte alati võrdeline kraavi pikkusega asjaosalise maa piirides; võib juhtuda, et kraaviäärse maa kasutaja pole üldse mitte tulusaaja ja seega ka mitte kohustatud korrastamisest osa võtma. Veel halvem on aga, et sellise tööjaotuse puhul töö kujuneks lünklikuks ja kvaliteedilt väga ebahütlaseks. Ühed teevad oma tööosa õigeaegselt ära, teised mitte, ühed — rahuldavalt, teised — halvasti. Ebahütlust suurendab veel töötajate vilumatus. Peakraavi puhastus tuleb tingimata teostada pidevalt kogu pikkuses. Seda saab kindlustada ainult sel teel, et asjaosalistest moodustatakse brigaadid, kes viivad töö ühiselt läbi.

Ühiste tööde läbiviimisel asjaosaliste eneste tööjõuga valmistab raskusi kindlustada kõigi asjaosaliste osavõttu tööst ja rakendada neid tööle selliselt, et tööjõud kasutataks ratsionaalselt ära ning asjaosalised täidaksid oma tööosa võimalikult vähese ajakuluga. Osavõtu kindlustamiseks ei ole muud abinõu kui intensiivne selgitustöö. Tuleb selgeks teha, et maaparanduse otstarbel kaevatud ühised peakraavid on ühiskonna vara niisama nagu teed, sillad ja ühiselt kasutatavad ehitised. Nende korrashoidmine ja parandamine on kohustuslik, nende rikkumine aga karistatav.

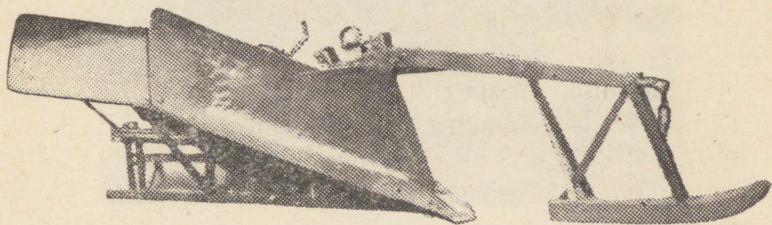
Töötajate ratsionaalne töölerakendamine nõuab tööjuhatajalt palju hoolt ja oskust. Tööde eelarve järgi tuleb kõigepealt selgitada kogu töö teostamiseks vajatav ja keskmiselt igale asjaosalisele langev tööpäevade arv. See näitab, millise aja kestel töö on läbiviidav. Et asjaosaliste kohustuse määrad on erinevad, tuleks ka tööst osavõtu aeg määrata kõigil erinev või ühesuurune, kui erinevus ei ole suur. Viimasel juhul reguleeritakse üksikute asjaosaliste vahekorrad hiljem rahas, nii et need, kes on töötanud kauem, kui nende kohustuse osamäär oleks tinginud, saavad üle normi tehtud

töö eest tasu; need aga, kelle kohustuse osamäär oleks tinginud kauemat töötamist, õiendavad puuduva osa rahas; viimaste juurdemaksud peavadki andma kokku selle summa, mis tuleb maksta esimestele. Rahaline tasu arvutatakse eelarvehindade alusel; asjaosaliste kohustuse määrad arvutatakse samuti rahas, aga mitte tööpäevades. See lihtsustab arvutamist ja hoiab ära arusaamatusi. Alljärgnev näide selgitab kulude jagamist asjaosaliste vahel.

Olgu peakraavil 5 asjaosalist, selle remondiks kuluv aeg eelarve järgi 30 tööpäeva ja remondi maksumus 550 rbl. Kõigi asjaosaliste töölerakendamisel kulub töö läbiviimiseks  $30 : 5 = 6$  tööpäeva; töönormide ületamise puhul võib see aeg jääda lühemaks, normide mittetäitmise puhul kujuneda ka pikemaks. Keskmise maksumus asjaosalise kohta on  $\frac{1}{5}$ , s. o. 20% töö kogumaksumusest ehk  $550 : 5 = 110$  rbl. ja kõik asjaosalised on kohustatud selle summa väärtuses tööd tegema. Asjaosaliste kohustused olgu järgmised: I asjaosalisel 15%, II 20%, III 10%, IV 35% ja V 20% kogu remondi kuludest. Siis tuleb IV-l asjaosalisel maksta 15% ehk 83 rbl. juurde, kuna I asjaosaline on õigustatud saama rohkem tehtud töö eest 5% ehk 28 rbl. ja III asjaosaline 10% ehk 55 rbl. II ja V asjaosalise osamäär vastab parajasti keskmisele osamäärale, mille tõttu neil pole ei saada ega maksta. Tööjuhataja peab igale asjaosalisele andma tööd 110 rbl. väärtuses eelarvehindade järgi tükitööna ja selles väärtuses tööd teinud asjaosaline on oma kohustuse täitnud. Töö tuleb teha kahes järgus: esiteks puhastada kraav võsast ja rohust ja seejärel teostada põhja puhastus.

## V. Kraavide puhastustöö mehhaniseerimine.

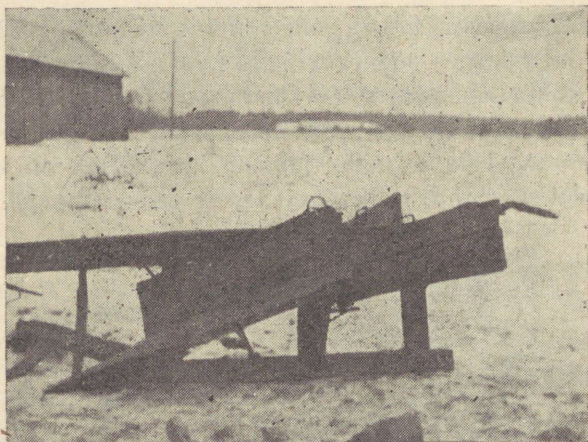
Kraavide kaevamine ja puhastamine nõuavad palju tööjõudu. Juba üksnes peakraavi puhastustööd tuleb meil asjaosalise kohta harilikult 200—400 m, sageli aga ka rohkem. Detailkuivendust lahtise kraavituse puhul tuleb 1 ha kohta 300—400 m. Talund, millel lahtiste kraavidega on kuivendatud näiteks 5 ha, peaks igal aastal puhastama üle 2 km



Soome ühehõlmaline kraaviader „Kätevä 2“.

kraave, mis nõuab vähemalt 20—30 tööpäeva. On aga küllalt majandeid, kus seda tööd tuleb teha rohkem. See sunnib otsima võimalusi tööde mehhaniseerimiseks. Meie sajandil ja praeguse tehnikataseme juures tundub peaaegu ülekohutuna panna inimesi massiliselt labidatega kanalit kaevama, kui selleks tööks on juba ehitatud vastavad masinad. Kui me häda sunnil seda siiski veel peame tegema, siis suhtume sellesse kui hädaabinõusse, millest tuleb vabaneda niipea kui võimalik.

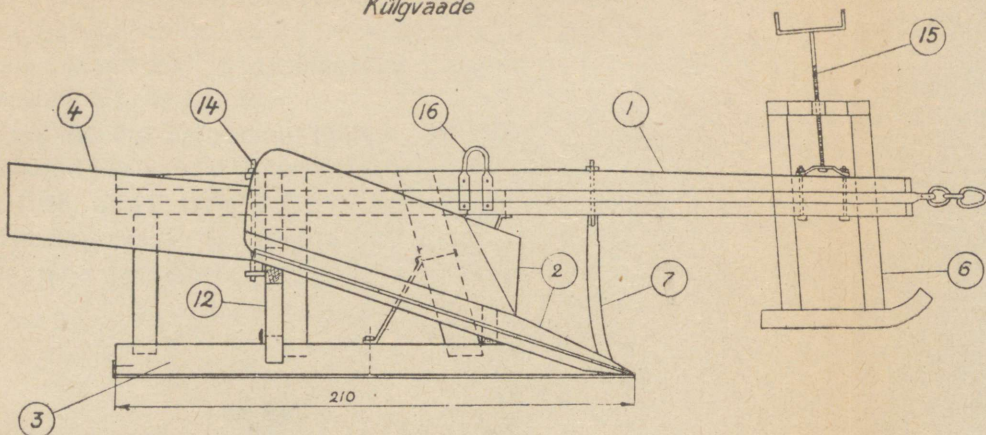
**Mehhaanilised vahendid vähemate kraavide puhastamiseks.** Vähemate kuivenduskraavide puhastamisel sügavusega 0,5—0,6 m ja pealtlaiusega 0,9—1,2 m kasutatakse hea eduga kraaviatra. See on künnisahka meenutav lihtne tööriist, kuid seejuures siiski tööjõudlusega, mis on võrreldav väheldase ekskavaatori omaga. Kraaviatru võib üldiselt liigitada jalasele või tallale toetuvaks ja ratastele toetuvaks.



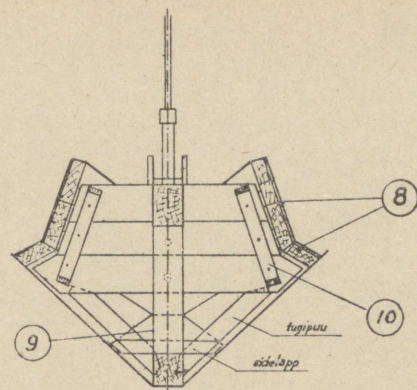
Kraaviader (tarvitusel Vihtras Pärnumaal).

Esimestest on kõige enam tuntud soome adrad. Neid on ühehõlmalisi ja kahehõlmalisi. Ühehõlmalised puhastavad ühe käiguga ainult ühe poole kraavist, kahehõlmalised aga mõlemad pooled korraga. Veojõuna kasutati varem ühehõlmalistel atradel 6—8 ja kahehõlmalistel 10—12 hobust; nüüdisajal kasutatakse veoks traktorit. Soomes, kus neid atru palju kasutatakse, on rohkem levinud ühehõlmalised adrad. Kraaviadraga töötamisel on tegevad 4—6 meest. Töötamine toimub tavaliselt kevadel või sügisel, kui maa on parajalt niiske, sest suvel kuiva maa puhul oleks töö

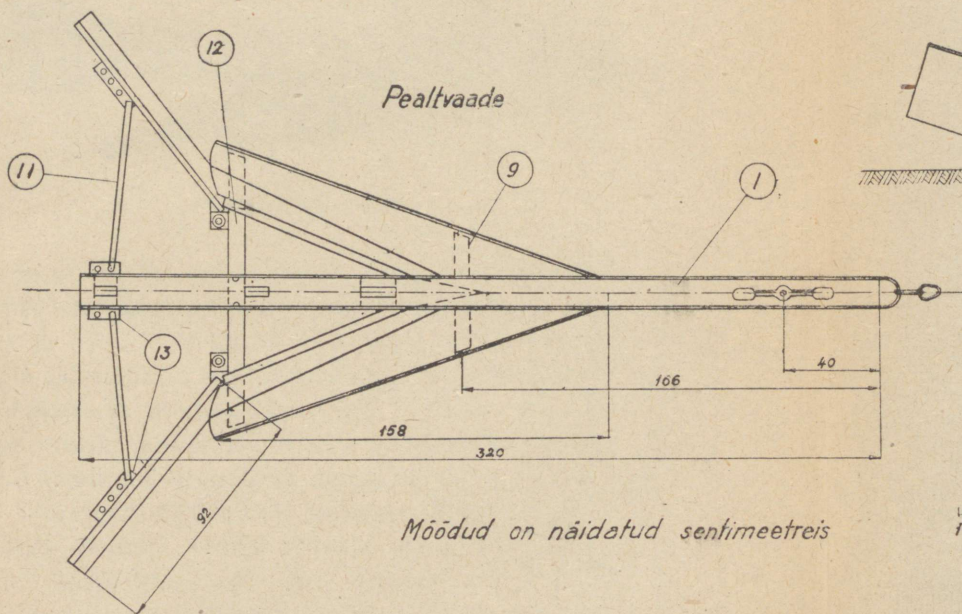
Külgvaade



Tagantvaade (äravõetud tiibadega)

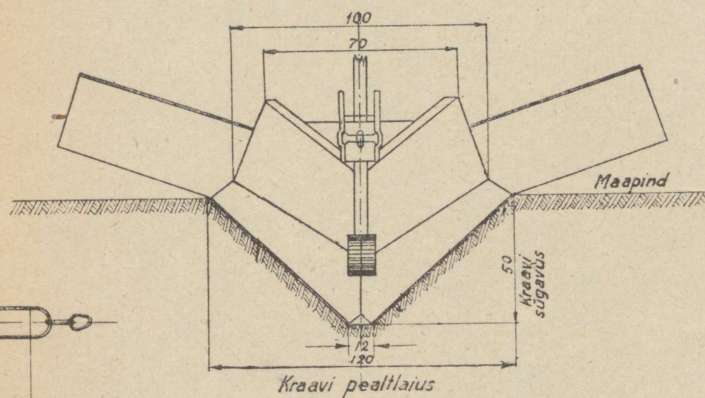


Pealtvaade

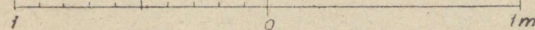


Möödud on näidatud sentimeetreis

Eestvaade



Mõõt 1:20

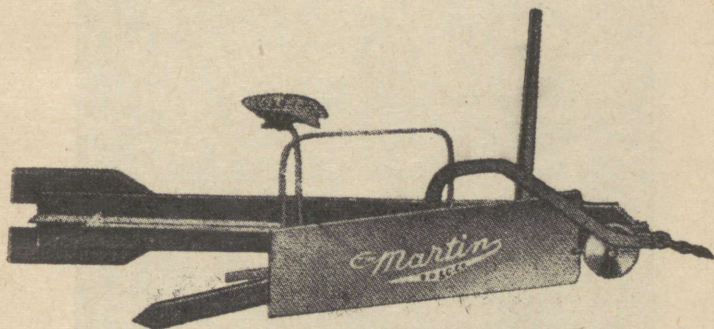


Vihtra kraaviader.

1. Veotiisel, puust, tugevdatud raudvitsaga, mis tiisli eesotsas moodustab veoketiga varustatud veoaasa.
- 2 ja 8. Lõiketerad ja hõlmad (lehtterasest, laudadest alusel); mõlemad sirgepinnalised.
3. Tald, puust; alt rautatud.
4. Pervetiivad, mis lükkavad väljaküntud mulla kraavi kalda äärest kaugemale (lehtterasest).
6. Jalas, puust; alt rautatud.
7. Nuga, terasest.
9. Klots lõiketerade toetamiseks (puust).
10. Pervetiibade kinnitusšarniirid (rauast).
11. Pervetiibade tugirauad (ümmarrauast).
12. Tugisein (laudadest).
13. Pervetiibade tugiraudade pesad (rauast).
14. Pervetiiva šarniiri polt ja mutter (rauast).
15. Adra töösügavuse reguleerimise vint käepidemetega (rauasi).
16. Aas adra juhtimispuu läbipistmiseks.

väga raske. Tööjõudlus oleneb pinnase liigist ja niiskusest; paraja niiskuse puhul on võimalik puhastada ühehõlmalise adraga 800 ja kahehõlmalise adraga keskmiselt 1200 jooksvat meetrit tunnis.

Eesti NSV-s on soome tüübiga sarnanevat kraaviatra kasutatud Pärnumaal Vihtras, Võidulas ja Päriveres. Viht- ras 1946. aastal tarvitusel olnud kraaviader on väga lihtsa konstruktsiooniga ja valmistatud peamiselt puust; isegi adra nina ja hõlmad on puust, ainult pealmine kate on



Martini kraaviader.

terasplekist. Lihtne ehitusviis ja vähene metallitarvidus teevad selle valmistamise võimalikuks kodusel teel iga külasepa juures ja väheste kuludega. Seepärast võib soovitada selle adra laialdasemat tarvituselevõtmist maaparandusühistuis, sovhoosides ja abimajandeis, eriti Lääne- ja Pärnumaa saviste maade piirkonnas. Vihtra sovhoosi kogemuste järgi oli seal kasutatud kraaviader suuteline päeva jooksul puhastama keskmiselt 4000—5000 jooksvat meetrit kraavi.

Ehituse poolest veelgi lihtsam on Ameerikast pärinev Martin'i tüüpi kraaviader. See meenutab lumesahka kahe serviti asetseva raudtiivaga, milledevahelise nurga suurus on muudetav: 15°, 30°, 45° ja 60°, vastavalt kraavi süga-

vusele. See ader töötab õieti lumesaha või teehöövli põhimõttel. Ta vedamiseks kulub 4 hobuse tööjõud ja töö juures vajatakse kahte meest. Uue kraavi kaevamisel tuleb esiteks künnisahaga sügav vagu ette künda, mida siis hakatakse kraaviadraga süvendama ja laiendama. Ader hõõveldab ainult ühte nõlva korraga ja lõikab ühe töökäiguga suhteliselt õhukese korra maha. Seepärast peab kumbagi nõlva



Martini kraaviadra abil tehtud kraav.

10—12 korda üle hõõveldama, enne kui kraav saab nõutavad mõõtmed. See riist on kergem kui soome tüüpi ader. Ta tööjõudlus on aga ka väiksem.

Niihästi soome kui ka ameerika tüüpi kraaviatrade tööd tuleb hiljem käsitsi parandada. Peamine parandustöö seisneb künni järel kraavi tagasilangenud lahtiste mätaste väljaviskamises ning väljaküntud mulla kaldalt eemale ajamises ja tasandamises. Kumbki kraaviader ei võimalda teha pikemat kraavi ühtlase, ettemääratud languga. Kõiki kalda ebatasasusi ader siiski kaasa ei tee, sest ta ei toetu kallastele, vaid põhjale.

Nõukogude Liidu suurmajandite tingimustes pole jalasele ja tallale toetuvad kraaviadra tüübid osutunud päris sobivaiks. Siin on rohkem kasutamist leidnud ratastele toetuvad adratüübid. Kõige enam tuntud on «Dormašina» tehase poolt Nikolajevis valmistatud adrad «KB» ja «KB 2», mõlemad kahehõlmalised tugeva (60-hõbusejõulise) traktoriga



Traktörijõul kõiega veetav kraaviader põllukraavi puhastamisel.

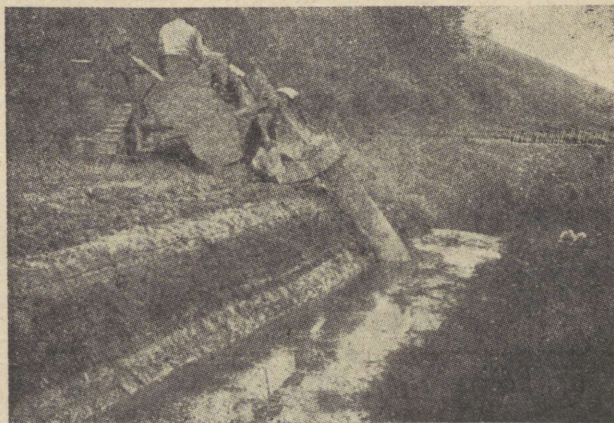
veetavad adrad. Esimene neist teeb kraavi, mille põhjalaius on 0,40 m, pealtlaius 0,90 m ja sügavus 0,40 või 0,50 m olenevalt sellest, kas ta töötab kaldapuhastamistibadega või ilma nendeta. Teine (s. o. KB 2), mis kujutab endast eelmise parandatud tüüpi, võimaldab kaevata kraavi sügavusega 0,50—0,55 m, põhjalaiusega 0,30 m ja pealtlaiusega 1,25 m, kusjuures ka kallas puhastatakse kummaltki poolt 0,50 m laiuselt. Kraav vajab 2—3 korda

adraga läbiküandmist, enne kui ta omandab eelmainitud mõõtmel.

Ratastele toetuvad adrad teevad küandmisel kaasa kõik maapinna ebataasasused. Esimese töökäigu järel jääb kraavi põhi võrdlemisi ebataasaseks, teise ja kolmanda töökäigu järel ebataasasused vähenevad, sest kraavi kaldad, millel liiguvad adra rattad, tasandatakse eelnevatel töökäikudel adra kaldatiibadega, mis lõikavad maha kõrgemaid mäntaid ja täidavad auke. Kuid üksnes see ei taga küllaldaselt kraavi õiget langu; seepärast osutub paratamatuks enne kraaviadrage tööle asumist kraavi sihil kallaste tasandamine. Projektikohast ühtlast langu pole võimalik täielikult saavutada ka mitte kraavisihil eelneva tasandamise kaudu, vaid seda tuleb teha käsitsi. Kraaviadrage tehtud kraavi viimistlemistööd käsitsi moodustavad keskmiselt 5—15% adraga tehtud tööst; halvemate töötingimuste puhul on see protsent aga tunduvalt suurem. Kivises maas töötamiseks pole kraaviader kohane. Tema veoks vajatakse tugevajõulist traktorit. Tavalist 15—20-hobusejõulist traktorit on hädapärast võimalik kasutada ainult kõisveo vahendusel. See toimub nii, et kraavi kohale ankrusse kinnitatud traktor veab umbes 50 m pikkuse terastrossi abil, mida ta trumlile kerib, aeglaselt atra enda poole. On ader traktorini jõudnud, sõidab traktor trossi pikkuse võrra edasi, «ankurdub» uuesti ja alustab jälle adra vedu.

**Masinad keskmiste ja suuremate kraavide puhastamiseks.** Kraaviatrade kasutamise võimalus piirdub ainult väiksemate kraavidega, mida kasutatakse detailkuiven-duseks. Suuremate kui 1,0-meetrilise pealtlaiusega kraavide puhastamisel on järelveetavate atrade kasutamine juba raske, sest traktor ei saa laia kraavi kohal sõita. Keskmiste ja suuremate kraavide jaoks ei ole seepärast ka adra põhimõttel töötavat masinat ehitatud, vaid nende

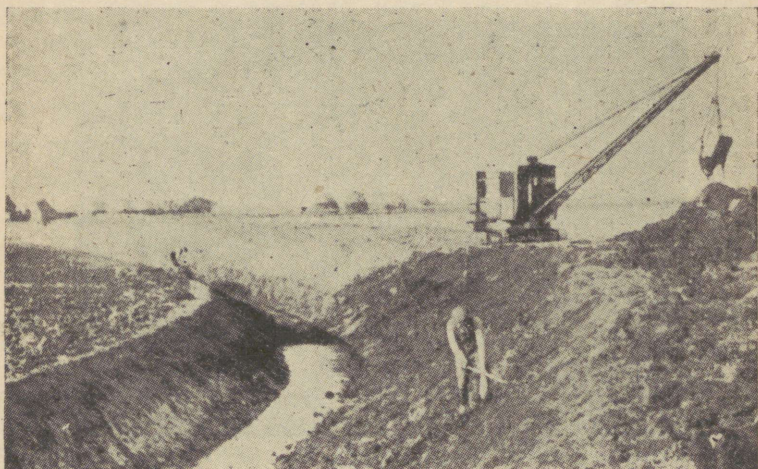
jaoks kasutatakse teehöövli põhimõttel töötavaid «grader'eid». Selliste ratastele toetuvate masinate abil hooveldatakse nõlvu palju kordi üle, kuni kraav saab nõutava sügavuse ja laiuse. Töö toimub umbes samuti nagu Martini tüüpi adraga, kuid õhemate kihtide kaupa, mille tõttu töökäikude arv on suur (keskmises pinnases kuni 30). Uute, suurte kraavide kaevamine on seetõttu grader'iga



„MTW“ kraavipuhastusmasin.

tülikas, kuid kraavide puhastamiseks on see masin sobiv. Grader'iga on võimalik puhastada kuni 1,1 m sügavusi kraave. Kergemates ja keskmistes maaliikides vajab grader 20—30-hobusejõulist, raskes pinnases aga kuni 60-hobusejõulist veojõudu. Tööjõudlus on kraavi sügavusest ja maaliigi raskusest olenevalt 20—60 m<sup>3</sup> tunnis. Grader'it on sobiv kasutada kraavide puhastamiseks mitte liiga raskes pinnases, sügavusega 0,7—1,1 m ja laiusega 1,5—6,0 m, kus mullatööde maht jooksva meetri kohta ei ole suur (0,1 ja 1,0 m<sup>3</sup> piirides).

Kergemates maakihtides töötamiseks on (Moorburgis Saksas) ehitatud «MTW» kraavipuhastusmasin. Selle masina töötavaks osaks on traktori külge monteeritud vindikujuline lõiketera silindris, mille avatud pool on pööratud vastu kraavi nõlva. Siin freesib lõiketera nõlvast lahti mulda ja veetaimi, tõstab nad üles ja heidab kaldale masina taha kuni 4 m kaugusele laiali, kusjuures umbes



Suurema magistraalkanali puhastamine ekskavaatori abil.

0,5 m kalda äärest jääb puhtaks. Lõiketera otsa kohal imetakse ka põhjamuda koos veega üles. Masin on kergesti liikuv, omab  $28/32$ -HJ mootorit ja tema töövõime esimesel käigul on 800 m tunnis. Et masin korruga ainult ühe kalda puhastab, siis tuleb 1 tunni kohta 400 m puhastatud kraavi ühekordsel freesimisel. Kui on vaja kraavi laiendada, tuleb freesimist enamasti 2—3 korda korrata.

Suurte magistraalkraavide kaevamine ja jõgede süvendamine toimuvad ekskavaatorite ja ujuvsüvendajate abil.

Sellised suured mehhaniseeritud tööd teostatakse vastavate riiklike ettevõtete kaudu ja harilikult täies ulatuses riigi kulul.

**Mullavallide tasandamine.** Kaevamise ajal kraavi kallastele jäetud mullavallid tekitavad hiljem raskusi kraavide remondi ja korrashoiu töös, sest aja jooksul vajuvad nad kõvaks, kasvavad juurtega läbi ja kattuvad tavaliselt tiheda võsaga. Niisugustes tingimustes pole masinaga kraavipuhastamine võimalik, vaid enne tuleb võsa maha raiuda ja vallid tasandada. Võsa raiumise töö tehakse käsitsi, kusjuures seda peaks tegema iga maakasutaja oma maa piirides. Valli laiialajamine või tasandamine on aga väga suur töö ja tuleb igal pool, kus see võimalik, teha mehhaaniliste abinõudega. Sobivaiks töövahendeiks sellel töö on grader'id ja eriti «bulldozer'id». Pehmemas maaliigis võib küsimusse tulla ka Martini ader, samuti traktori või hobuste jõul veetav mullakühvel. Neid riistu saab kasutada ka raskema pinnase jaoks, kui maa on enne kobestatud «ripper'i» ehk teekaru abil.

Maa kasutamise seisukohalt ei ole metsamaal ja rabas mullavallide laiialajamine hädavajalik, kui vallid oma raskusega ei ohusta kraavi ennast. Ka seal, kus mullavall on kujundatud teeks, peab ta loomulikult paigale jääma. Kõigil muil juhtumel aga tuleks mullavallid laiali ajada. Seni on seda kahjuks alles liiga vähe tehtud. Edaspidi peab sellele palju enam tähelepanu pühendama. Selleks tuleb eriti maaparandusühistuil ja masina-traktori jaamadil kaasa aidata, soetades vajalikke masin-tööriistu selle töö teostamiseks mehhaanilise tööjõuga.

## VI. Peakraavide kasutamine ja korrashoid.

**Kasutamine.** Kuivenduspeakraavid peavad võimaldama veeseisu reguleerimist tulupiirkonna detailkuivenduse süsteemides ja kuivendataval maal. Nende loodud kuivendamisevõimalusi on tarvis kasutada ja tulupiirkonna maid intensiivsemalt harida. Vana, alaväärtuslik rohukamar tuleb ümber künda ja külvi teel uus, parem kamar luua; samuti peab vajaliku mineraalväetise eest hoolt kandma; alles siis suurenevad saagid ja tulu peakraavist saab tunduvas. Põllumaal, millele on loodud kuivendusvõimalus, peavad järgnema intensiivne drenaaž, senisest sügavam mullaharimine, tugevam väetamine ja parema seemne tarvitamine. Siis on tagatud tulu kuivendustööst.

Kuid täielik veelude korraldamine ei saa piirduda ainult maa kuivendamisega, sest ka kuivendatud maa võib teatavil aegadel vajada niisutamist. Püsivalt kõrgete saakide kindlustamiseks on seepärast tarvilik veerežiimi pinnases mõlemapoolselt reguleerida.

Veeseisude paremaks reguleerimiseks varustatakse peakraavid sobivates kohtades paisudega. Paisu koha valik tuleb jätta asjatundja hooleks, kes määrab selle kooskõlas kraavi languga. Ei ole aga lubatav, et asjaosalised võiksid vee paisutamist ühises peakraavis toimetada igaüks oma äranägemise järgi, vaid seda tuleb teha ainult organiseeritult, kindlal ajal ja kindla korra järgi, nii et ühe tulu ei kujuneks teisele kahjuks.

Oma peaülesande kõrval — olla kuivendatava ala veeseisu regulaatoriks — võivad peakraavid omada samaaegselt muidki ülesandeid. Nii on peakraav uudismaa-asundustes tihti teeäärseks kraaviks, kuivendades tee muldkeha. Paljudel juhtumitel, kus veehulk selleks on küllaldane, võib peakraavi kasutada ka loomade jootmiskohana. Tingimuseks on aga seejuures, et vesi oleks loomadele joogiks kõlblik ja et jootmise läbi ei rikutaks kraavi nõlvu ega põhja. Vee joogikõlblikkuse üle tuleb kahtluse korral lasta otsustada loomaarstil. Suuremates voolusängides voolav vesi on tavaliselt joogiks kõlblik, kuid vähemates, eriti suvel madala vee ajal ja seal, kus vesi tuleb suurtest soomassiividest, võib tekkida põhjendatud kahtlus vee kõlblikkuse suhtes. Et kraavi rikkumise eest kaitsta, tuleb jootmiskoht peakraavi kaldal vastavalt välja ehitada ja kindlustada.

Mõnes kohas leiavad peakraavid kasutamist ka roiskvee vastuvõtjaina ja ärajuhtijaina. See tohiks aga lubatav olla ainult tingimusel, et roiskvesi enne lahtisse kraavi juhtimist tarvilikult puhastataks. Samuti ei tohi lisanduv veehulk põhjustada peakraavis kahjustavalt kõrget veeseisu. Kus niisugune roiskvee juhtimine kuivenduspeakraavi põhjustab suurenenud korrashoiukulusid, peavad need lisakulud jääma roiskvee juhtija kanda.

Kuivenduspeakraave linaleotuseks kasutada ei ole lubatud, samuti on lubamatu ehitada neisse kalatõkkeid.

Peakraavi kasutamine veevõtukohana (kus selleks tarvidus tekib) on igal asjaosalisel lubatud, kuid selleks oma maa piirides vett paisutada on lubatud ainult juhul, kui see ei tekita teistele kahju.

Kuivenduspeakraavide kasutamine veejõuna võib küsimusse tulla ainult voolujuhtmete suure langu puhul, kus vee paisutamine teatavates piirides võib toimuda ilma kahjusid tekitamata. Üldiselt ei saa aga seda veejõu kasutamist heaks

kiita, sest tavaliselt kannatavad sellised pisijõujaamad, eriti talvise madalvee ajal, ikkagi tugevasti veepuuduse all, mille tõttu tulu neist on väike, kuid kahju tekitavad nad enamasti alati, sest peakraav on kaevatud või süvendatud maa-kuivenduse otstarbel, et saavutada veepinna alanemist, paisu ehitus võib aga koguni annulleerida varem maa kuivenduseks tehtud töö. Kus paisu ehitamise küsimus veejõu kasutamiseks üles kerkib, seal tuleb igal juhul küsimust enne põhjalikult selgitada ja võrrelda veejõu kasutamisest loodetava tulu suurust selle kahjuga, mida paisutamine tekitab maade põllumajanduslikule kasutamisele. Üksnes sel juhul, kui loodetav tulu tunduvalt ületab tekkivad kahjud, võib paisu ehitamine olla põhjendatud. Suurema rahvamajandusliku tulu saavutamiseks on vähema tulu ohverdamine õigustatud, kuid alati, kui on võimalik ettevaatusabinõude või kaitseehitiste läbi kahjusid vältida, tuleb seda teha.

**Korrashoid.** Peakraavid vajavad mitte ainult aeg-ajalist kapitaalremonti, vaid ka iga-aastast puhastamist ja korrashoidu. Kahjuks omistatakse sellele alles liiga vähe tähelepanu. Soode ülesharimise kaudu suurendame tootvat pindala ja liigvee all kannatava põllumaa kuivendamisega tõstame hektarisaake; kuid alles kuivendussüsteemide otstarbeka kasutamise ja järjekindla korrashoiu abil kindlustame tõeliselt need juurdevõidetud pindalad ja saagi suurendamised püsivaks ajaks.

Kraavide puudulikust korrashoiust põhjustatud veeseisu tõusuga pinnases muutub nõudlikkude kultuurtaimede kasv kiduraks, sest nad peavad leppima selle napi toitainete varuga, mis leidub õhukeses pinnasekihis pealpool põhjavee pinda. Maakuivenduse kasulik toime oluliselt selles seisabki, et põhjaveeseisu alandamisega muudetakse sügavama pinnasekihi taimetoitainete varud taimedele kättesaadavaks ja antakse taimejuurtele hingamiseks vajalikku

õhku. Põhjaveeseis kuivendatud maas oleneb veeseisust kuivenduskraavides, selle aga määrab omakorda veeseis peakraavis. Peakraavide veeseisu reguleerimises seisab seega kogu teenindatava maa-ala põhjaveeseisu reguleerimise võti, ja nende korrashoid omab seepärast erilist tähtsust.

Iga-aastane peakraavide puhastus võib otstarbekohaselt toimuda kolmes järgus. Kevadel, kohe suurvee alanemise järel, toimetatakse peakraavi ülevaatust ja kõrvaldatakse kraavi sattunud mättad, kivid, puutükid ja muud suuremad voolutakistused. Vaadatakse üle ka truubid ja purded ning parandatakse, kui tarvis. Suve algul, enne heinategu, puhastatakse kraav rohust ja võsast ning põhja kogunenud mudasetted ja liiv tõstetakse välja. Kolmandat korda tehakse peakraavi põhjalik ülevaatust sügisel ja parandatakse suve kestel tekkinud vead.

Seda iga-aastast ülevaatust ja puhastust teevad selleks maaparandusühistu poolt palgatud valvurid-revidendid või, kus neid ei ole, asjaosalised maakasutajad ise kordamööda.

Kõik ühised kuivenduspeakraavid kuuluvad sunduslikule korrashoiule nende maapidajate poolt, kelle maade kuivendamiseks on peakraaviga loodud võimalused. Ei ole aga otstarbekohane määrata peakraavi korrashoidu igale asjaosalisele tema oma maa piirides, sest selle viisi puhul ühed teevad oma osas töö hästi, teised halvasti, kolmandad aga jätavad hoopis tegemata. Veeseis kraavis kujuneb aga kõige halvemas korras olevate osade järgi. Et kindlustada kraavi korrashoidu terves ulatuses ühtlaselt, tuleb asjaosaliste kollektiivil palgata või asjaosaliste hulgast kordamööda määrata valvur-revident (kas üks või rohkem) peakraavi järelevalveks ja pidevaks korrashoiuks. Üks valvur suudab korras pidada keskmiselt 5—6 km peakraavi.

Valvuri-revidendi töö seisab järgmises.

1) Kevadel, juba enne suurvee alanemist, tuleb järele vaadata, kas kraavi ei ole talviste vedudega ühenduses sat-

tunud hagu või muid esemeid, mis takistavad vete äravoolu ja võivad põhjustada nõlvade väljauhtumist ja sissevarisemist.

2) Peale suurvee alanemist tuleb kraav uuesti üle vaadata, kõik puutükid, mättad, kivid ja muud voolutõkked kõrvaldada, varisenud nõlvad tasandada ja truupide vigastused parandada niivõrd, kui seda ei tehta teemeistri tööliste poolt teede korrastamistöde puhul. Kui vee sügavus võimaldab, tuleb ka kraavi põhi puhastada uhteainetest ja liivast.

3) Juunikuus, enne heinatöö algust, tuleb kraavist ja selle pervedelt kõik veetaimed, võsa ja rohi võimalikult madalalt ära niita ja kraavi kaldale asetada.

4) Suve kestel, kui vett kraavis on vähe, tuleb läbi viia kraavi põhja puhastus uhteainetest ja liivast, kui seda sügava vee tõttu pole teha saadud kohe peale suurvee alanemist. Väljakaevatav maa pandagu kraavi kaldale ja aetagu siin laiali või tasandatagu.

5) Kui kraav on varustatud paisudega veeseisu reguleerimiseks, on valvuri-revidendi kohustuseks ka veeseisu reguleerimine nõuete kohaselt ning paisude korrastamine. Eriti tuleb jälgida, kas paisu otste kohal pole muttide või vesirottide poolt uuristatud õõnsusi, mille kaudu vesi võiks hakata paisust mööda voolama. Selliste vigastuste avastamisel tuleb õõnestatud kohad kohe uuesti täita. Samuti on tähtis silmas pidada, et ei teki läbivoolu paisu alt.

6) Valvuri-revident jälgib pidevalt kraavi seisukorda, vabab selle järele, et kraavi kellegi poolt pahatahtlikult või hooletuse läbi ei rikutaks, et asjaosaliste poolt, kes kraaviäärset maad kasutavad karjatamiseks või on kraavi äärde ehitanud karja jootmise kohti, ehitataks ja peetaks korras vajalikud kaitseehitised kraavi nõlvade ja põhja kaitseks vigastuste vastu, et kraavist ei käidaks ega aetaks loomi läbi. Truubid ja sillad vajavad erilist hoolt. Neid leidub

tavaliselt kõigil peakraavidel. Nad kuuluvad selle korrashoiule, kelle konustuseks on tee korrashoid; kuid juhtub sageli, et liikluse seisukohalt on truup küllalt kandevõimeline, aga oma liiga kitsa avaga takistab vee voolu, põhjustades ülalpool veepinna ülespaisutust. Veel sagedamini ehitatakse vähemkäidavatel teedel puust trupe palk-kandjatel nii madalale, et kandetalade alumine äär hakkab takistama vee voolu, kui kraav täitub ääreni veega. Niisugusel korral jäävad veega kaasaujuvad puutükid, jää, kaikad, oksad ja praht silla taha peatuma, suurendades takistust veelgi. See võib põhjustada silla vigastusi ja halvemal juhul isegi hävimist, kui veevoolu teele kuhjunud takistusi õigeaegselt ära ei koristata. Ka vaiadele rajatud sillad võivad takistada veevoolu, kui osa vaiu on rammitud peakraavi sisse. Halvasti ehitatud truubid põhjustavad peakraavide korrashoius palju lisakulusid; seepärast tuleb vältida niisuguste ehitamist, olemasolevate suhtes aga taotleda nende ümberehitamist tee korrashoidja poolt. Torutruubid, kui nad on küllaldaselt suure avaga ja heast materjalist, nõuavad vähe korrashoiutööd. Valvur-revident ei tohi lubada peakraavile ehitada kalatõkkeid või muid veevoolu takistavaid ehitisi, mis võiksid veepinna kraavis tõsta kahjustavalt kõrgele.

7) Väärnähtuste puhul kraavi kasutamisel nõuab valvur-revident nende lõpetamist ja pahatahtlikult tekitatud või hoolimatusest tekkinud vigastuste puhul nende parandamist süüdlaste poolt. Nõude täitmata jätmise korral koostab ta sündmuse kohta akti ja saadab selle edasi valla veeruhtmete revidendile süüdlase vastutusele võtmiseks kohtu korras.

8) Kapitaalremondi korral täidab valvur-revident tööjuhataja ülesandeid.

9) Sügisel, septembrikuus, vaadatakse peakraav veel kord üle ja puhastatakse rohust, mis suurvete läbivoolu kevadel tunduvalt kergendab.

Rohu väljaniitmist ja kraavi põhja puhastamist tuleb teha sel ajal, kui kraavis on võimalikult vähe vett. Suuremates kraavides leidub enamasti ka suvel vett, mille tõttu lahti- niidetud rohi ujub veega allapoole. Et see mitte kraavi ummistama ei hakkaks, tuleb puhastatava kraavi alumises otsas paar puud põiki üle kraavi veepinnale asetada ja kaldasse kinnitada. Ujuv rohi ja praht jäävad siis nende taha peatuma, kust neid harkide või rehade abil on võimalik kaldale tõmmata. Muidugi ei või lasta nii palju rohtu tõkke taha kuhjuda, et see vett paisutama hakkaks ja tõkkest üle ujuks.

Valvurid-revidendid töötavad valla veejuhtmete-revidendi järelevalve all ja need omakorda maakonna insener-melioraatori kontrolli all, kes annab ka juhendeid tööülesannete täitmiseks. Pikematel veejuhtmetel, kus valvureid on rohkem kui üks, määratakse üks neist vanemaks ehk brigadiiriks-valvuriks.

## VII. Detailkuivendussüsteemide korrashoid.

**Lahtiste kuivenduskraavide korrashoid.** Mis eespool on öeldud peakraavide remondi ja korrashoiu kohta, kehtib üldiselt ka lahtiste detailkuivenduskraavide suhtes, kuid selle vahega, et kõik detailkuivendussüsteemid on peaaegu eranditult igal maakasutajal oma maa piirides. Ühiseid detailkuivendussüsteeme, mis teenindaksid mitme talu maid, leidub väga harva. Kuid ka siin tuleb neid töid teostada organiseeritult ja lühima ajaga. Lahtised kraavid põllumaa-des nõuavad igal aastal puhastamist ja kord külvikorra kes-tel täielikku kapitaalremonti.

Nende iga-aastane puhastus seisab peamiselt rohu välja-niitmises ja põlluharimisel kraavidesse sattuva mulla ja mätaste kõrvaldamises. See töö — mullast puhastamine kevadel kohe peale vilja mahategemist ja rohust puhasta-mine varasuvel — toimub tavaliselt käsitsi. Kapitaalremont seisab kraavi esialgse sügavuse ja laiuse täielikus taasta-mises. See on üsna suur töö ja talupidajal põllutööde ajal ilma väljaspoolse abita enamasti raske täita. Kus lahtisi kraave on väga palju, seal on otstarbekohane kasutada kraaviatra. Kraaviadrad ongi peamiselt konstrueeritud lah-tiste detailkuivendus- ja niisutuskraavide puhastamiseks ja kaevamiseks. Nende riistadega töötamine vajab tugevat veojõudu, mida taludel harilikult ei ole. Seepärast tuleb kraaviatru soetada masina-traktorijaamade ja masinaühis-tute juurde, kes omavad tugevajõulisi traktoreid ja lepin-

gute alusel võiksid teha kraavide puhastuse töid samuti, nagu tehakse künni-, randaalimis- ja muid töid.

Radikaalsem abinõu on lahtisi kraave mitte tarvitada ja kuivendus teostada salakraavidega, sest peale selle, et lahtine kraavitus nõuab korrashoiuks palju tööd, omab ta salakraavitusega võrreldes veel tervet rida muidki pahesid. Nimelt raiskavad nad palju maad (10—20% kuivendatavast pindalast), nende korrashoiu kulud on 5—8 korda kõrgemad, nad takistavad väga tunduvalt maaharimise ja saagikoristamise tööd, eriti masinate kasutamist; kraavi äärde jäävad peenrad on umbrohtude ja taimekahjurite levitajaks ja truupe tuleb ehitada rohkesti. Peale selle ei kuiva ega soojene lahtiste kraavidega kuivendatud maa kevadel nii ruttu ja nii ühtlaselt kui salakraavitatud maa; väetusainete kadu väljauhtumise teel on tal suurem, suviste sademete akumulierimise võime aga väiksem kui salakraavitatud maal. Päris ära jätta ei saa lahtisi kraave küll dreanaži puhulgi mitte, kogujaist jääb osa tavaliselt ikkagi lahtisteks. Kuid lahtiste kraavide piiramine miinimumini jääb siiski eesmärgiks, mida tuleb taotleda, kui maapinna vähene lang või muud tehnilised raskused selleks takistust ei tee.

**Dreanaži korrashoid.** Kuigi dreanaži korrashoid nõuab palju vähem tööd ja kulu kui lahtiste detailkuivenduskraavide korrashoid, oleks siiski eksitus arvata, nagu ei vajaks kord tehtud dreanaž hiljem üldse enam hoolitsust. Kahjuks on meil ses suhtes rohkesti patustatud, mille tõttu varem torutatud maadest on paljud uuesti sattunud liigvee võimusesse.

Rikked salakraavituses võivad tekkida mitmesugustel põhjustel. Nii võib neid põhjustada projektis tehtud viga, kui vee kiirus torus allapoole minnes langeb ja torus uhteainete settimist tekitab. Ka töö läbiviimisel tehtavad vead, nagu torukraavi põhja puudulik tasandamine, täite

hoolimatu sisseajamine, halvad ühendused torudel, kus ühenduskohtade kaudu pääseb torudesse liiva, ja halvasti tehtud toru suudmeosa võivad põhjustada enneaegseid ummistusi. Alaväärtuslik materjal võib samuti riket põhjustada. Omajagu mõjuvad rikete tekkimisele kaasa ka pinnas, kui see koosneb peenliivast, ning torudesse sissetunginud taimejuured. Kuid kõikidest muudest teguritest sagedaim ja ühtlasi kõige kahjustavam on hoolitsuse puudus. Peamiselt vajavad hoolitsust lahtised kogujakraavid, millesse suubuvad salakraavitussüsteemid, ja süsteemide suudmed. Kui lahtine koguja, millesse suubuvad torud, jääb puhastamata, siis koguneb selle põhja varsti liiva ja muda, mis taimedega läbi kasvades järjest enam kraavi täidavad. Setted tõusevad toru suudmetele üha lähemale, kuni need viimaks koguni muda alla mattuvad. Vesi püüab algul end veel muda altki välja suruda ja juhul, kui torude lang on hea ja veesurve dreenis küllalt suur, võib vesi toru suust nagu allikast veel mõni aeg selle järel välja uhata, kui torusuu on juba muda alla mattunud. Kuid loomulikult on siis vesi torus juba üles paisutatud, ta surutakse toru ühenduskohtade kaudu ümbritsevasse pinnasesse ning kuivendamise asemel dreeniisutab maad, tekitades oma langust olenevalt lühemal või pikemal ulatusel liigniiskuse olukorra. Selliste ummistuste kõrval torusuudme piirkonnas esineb mõnikord, ühel või teisel eespool-mainitud põhjustest, ummistusi ka kõrgemal. Neil kordadel on vea leidmine ja parandamine raskem, kuid siiski võimalik. Toru vigastuse piirkonnas on maa ilmselt niiskem kui mujal. Küntud maal ilmneb see juba mulla tumedamas värvuses, rohumaadel esineb sellises kohas rohkesti liigniiskele kasvupaigale iseloomulikke taimeliike. Rikkekohta otsides tuleb kõigepealt leida selle toru asend, milles peitub viga. Kui on kasutada projekt, mille järgi salakraavitus on tehtud, siis on hõlpus selle

järgi toru koht välja mõõta ja tähistada. Puudub aga projekt või on see kaotsi läinud, siis tuleb toru leidmiseks kaevata märja paiga läheduses kitsas, püstloodis, umbes labidalaiune 50—60 cm sügavune kraav niisuguse suunaga, et ta lõikaks otsitava toru oletatavat suunda. Kui ta seda teeb, siis ilmneb vaatluskraavi seinas toru koht selle kaudu, et siin on pinnase kihitus torukraavi kaevamise ja selle uuesti täitmiseга rikutud, mis allpool künnikihti, s. o. 30—50 cm sügavusel, on oma korrapärase tõttu kõrvalolevast loodusliku kihitusega pinnasest kergesti eraldatav. Sellises kohas raudoraga või maapuuriga proovides satutakse tavaliselt juba ühe või paari katse järel torule. Toru kaevatakse siis lahti, ja kui tema ühenduskohtadest hakkab vett välja immitsema, siis on see tundemärgiks, et toru on vett täis ja ummistus peab olema allpool. Lahtikaevamist jätkatakse sel korral allapoole. Kui aga ühenduskohtadest vett välja ei tule, peab toru olema tühi ja ummistust tuleb otsida ülaltpoolt. Ummistunud kohas ja sellest ülespoole ning mõnikord ka allapoole on tarvis dreene lahti kaevata, torud välja võtta ja mudast ning liivast puhastada. Kraavi põhi tuleb tasandada ja seejärel puhastatud torud uuesti tagasi panna; vigased torud asendatakse uutega.

On katsetatud ka ummistunud dreene puhastada surve all vee juhtimisega neisse, kuid tulemused ei ole olnud rahuldavad. Sel teel saab taastada torudrenaazi, peasjalikult ainult savitorudrenaazi, kuna latt- ja haodrenaazi ning ka laud- ja freestorudega salakraavide puhastus nõuab harilikult peaaegu niisama palju tööd kui uue tegemine ja ei ole seetõttu tasuv. Pealegi osutub materjal dreene lahtikaevamisel enamasti ka juba kõlbmatuks, et teda tagasi panna.

Meie maal leidub küllalt ummistunud savitorudrenaazi süsteeme, mis on jäänud hooletusse ja mille olemasolust

sageli enam midagi ei teata. Eriti suuremates majandites, kus majapidamise juhatajad on mitmel korral vahetunud, on asi selle poolest halb. Enamikul juhtumel on aga võimalik sääraseid ummistunud kuivendussüsteeme uuesti korda seada ja tööle rakendada. Seda ongi vähesel määral juba tehtud ja loodetavasti jätkatakse seda tööd lähemal aastail senisest veelgi intensiivsemalt. Kindlasti võib sel teel kaunis palju täieliku ummistuse hädaohus olevaid salakraavitussüsteeme veel päästa ja uuesti tööle rakendada.

Enbhl. univ.

Kergem kui rikete parandamine on nende vältimine hoolsa korrashoiu läbi. Sellega pikendatakse ka salakraavituse iga. Esimeseks ja peatingimuseks on nende lahtiste kraavide korrashoid, milledesse suubuvad drenid. Ei tohi ühelgi juhul kogujakraavidesse lasta koguneda nii palju muda ja liiva, et kraavi põhi täituks torusuudmeteni. Tuleb hoolitseda, et torusuudmete alumine äär jääks alati vähemalt 15 cm võrra kõrgemale lahtise kraavi põhjast. Ka ei tohi suudmed jääda allapoole suvist keskmist veepinda kraavis, sest vastasel korral oleks vesi torus vähemalt alumises osas taimekasvu hooajal üles paisutatud. Seevastu ei teki kahju, kui torusuudmed kõrgvee ajal lühemaks ajaks vee alla jäävad, sest sel ajal on taimekasvus seisak.

Teiseks peaülesandeks on torusuudmete korrastamine. Torusuudmed tehakse ka savitorudega salakraavituse puhul puust ja nende iga on keskmiselt 5—7 aastat. Selle aja jooksul kõdunevad nad otsast läbi. Kui neid õigeaegselt uutega ei asendata, variseb kõdunenud suudme kohas muld torusse ja ummistab väljavoolu. Suudme materjali tõrvamise või immutamise läbi on võimalik selle iga mõne aasta võrra pikendada.

Torusuudmed on varustatud püstasendis oleva traatvõrega, mis peab takistama hiirte, konnade ja muude

loomakeste sissetungimist dreeni. Tuleb jälgida, et see võre cleks alati terve; kui on tekkinud vead, peab need kohe parandama. Torusuudmesse võre taha võib aja jooksul koguneda muda ja sülditaolisi keemilisi rauaühendeid; need tuleb aeg-ajalt välja puhastada. Pahatihti kasutatakse torusuudmeid kraavist ülehüppamisel astmena. Seda ei saa pidada lubatavaks, sest sellega vigastatakse mitte üksnes torusuudmeid, vaid ka kraavi nõlvu.

Kui salakraavitussüsteemidesse on sisse ehitatud settekaevud, mille ülesandeks on veega kaasaskantavaid setteaineid kinni püüda, et takistada neid vähema languga torusse sattumast, tuleb neid kaeve sagedasti kontrollida ja vajadust mööda puhastada. Puhastamise sagedus igal üksikjuhul peab välja kujunema tegelikkude kogemuste põhjal, kuid reeglits võetagu, et sagedam puhastamine ei tee kunagi halba. Setetest kogunenud muda- ja liivakihti kaevus ei tohi kunagi lasta tõusta väljavoolutoru põhjani, sest niisugusel korral hakkaks vesi kandma muda torusse. Väljavoolutoru ots peab alati vähemalt 10–15 cm jääma kõrgemale kaevu põhja kogunenud setteainete pinnast. Kaevude puhastamiseks kasutatakse pika varrega ja terava äärega plekk-koppa.

Lahtise koguja puhastamisega, torusuudmete parandamisega ja settekaevude kontrolli ning aeg-ajalise puhastamisega salakraavitussüsteemide jooksev korrashoiutöö peamiselt piirdubki. Dreendid ise jooksvat puhastamist ei vaja; nende töövõimet saab jälgida ainult selle järgi, kas kevadel ja suvel sadude järel torusuudmetest tuleb vett või mitte. Kui vett ei tule või tuleb ainult väga vähe, maapind aga seejuures on siiski ilmselt märg, siis on see tundemärgiks, et süsteemis on kusagil tekkinud rike. Rikke läheduses tekib sel korral tavaliselt eriti märg, nn. keetekoht, mille järgi vea ülesotsimine ja kõrvaldamine võib toimuda nii, nagu eespool on kirjeldatud. Kui rikke ilm-

sikstulekul pole kohe võimalik asuda selle parandamisele, näiteks kasvava vilja pärast, siis märgitakse koht tikku- dega ära, et see hiljem oleks kergemini leitav. Freestoru- dega ja laudtorudega salakraavitussüsteeme tavaliselt ei moodustata, vaid iga dren suubub iseseisvalt lahtisse kogujasse. Need on kogu pikkuses enamasti ühesuguse languga ja neid kasutatakse turbamaas, kus ummistusoht on väiksem. Seetõttu on nende korrashoid veelgi lihtsam. Dreeni suudmete kontroll ja lahtise kogujakraavi puhas- tamine on aga siingi vajalikuks eelduseks nende korrali- kule toimimisele.

Kokkuvõttes võib öelda, et salakraavituse ehk dreneaži korrashoid ei nõua palju tööd, küll aga nõuab heapere- mehelikku hoolt. Kus see ei puudu, seal täidab salakraavi- tus alati temale pandud lootused saakide suurendamise ja kindlustamise alal. Et ta peale selle loob head eeldused põllutööde mehhaniseerimisele, siis tuleb seda kuivendus- viisi eelistada lahtiste kraavidega kuivendamisele.



## Sisukord.

	Lk.
Eessõna . . . . .	3
I. Maakuivenduse osatähtsus . . . . .	5
II. Peakraavide rikked . . . . .	10
III. Korrastustööde teostamine käsitsi . . . . .	19
IV. Ühiste peakraavide puhastustöö organiseerimine . . . . .	25
V. Kraavide puhastustöö mehhaniseerimine . . . . .	31
VI. Peakraavide kasutamine ja korrashoid . . . . .	40
VII. Detailkuivendussüsteemide korrashoid . . . . .	47
Lisa: Vihtra kraaviader . . . . .	32/33

1. trükk.

*Vastutav toimetaja*

*R. Tiitso.*

*Tehniline toimetaja*

*H. Kohu.*

Ladumisele antud 4. V 47.  
Trükkimisele antud 18. VI 47.  
Paberi kaust 56×79.  $\frac{1}{16}$ . Trüki-  
poognaid  $3\frac{1}{2}$  + lisa  $\frac{1}{2}$ . Autori-  
poognaid 2,08. Arvestuspoog-  
naid 2,5. MB 03651. Laotihedus  
trpg. 33 600. Tiraaž 3200. Trükikoja  
tellimus nr. 439. Trükikoda  
„Noor-Eesti“, Tartu, Kastani 38

*Hind rbl. 3.50*

Э. Томингас, Ремонт дренаж-  
ных систем и уход за ними.

На эстонском языке.

Эгосиздат „Научная Литера-  
тура“, Тарту.



Rbl. 3.50