

Niitude niisutamisesest.

L. Rinne.

Suurimate kultuurtaimede saakide saavutamiseks on tarvilik, et taimed oma arenemiseks oleks varustatud vajaliku veega. Suur mitmekesisus sademete hulga ja sageduse suhtes aasta jooksul ja eriti taimekasvu ajal, ühelt poolt liigvesi, teisalt veepuudus, mis iseäranis soojal ja kuival ajal ennast tunda annab, kõik need on põhjused, mis nõuavad veeolude reguleerimist, mille juures tuleb kõrvaldada veepuudus kultuurpindadel niisutamise teel, liigveesis — kuivendamise teel.

Tarbemaa-aladest on kõige otstarbekohasem niisutada niite. Esiteks on heintaimedel väga suur veetarvidus; teiseks asuvad niidud sagedasti madalamates kohtades, veekogude lähedal, nii, et nende veega varustamine võib teostuda kunstliku veetõstmisega, mis seotud vähemate raskuste ja kuludega.

Põldude ja viljapuu- ja aedade niisutamine on enamasti seotud võrdlemisi suurte kuludega, sest mainitud maa-alad asuvad tihti kõrgematel kohtadel, kuhu niisutamiseks peame tõstma vett kunstlikult.

1. Niitude niisutamise otstarve.

Niisutamise abil katsutakse niitudel parandada taimekasvulusid. Esijoonel on niisutamine sääl tähtis, kus heintaimed kannatavad veepuudust. Sellepärast on niisutamine eriti tähtis sademete-vaesel ajal, millal taimede tarvidust vee järele peame rahuldama. Niisugusel juhul on niisutamise otstarbeks mulla varustamine heintaimedele tarviliku niiskusega.

Sagedasti sünnib ühes maa niisutamisega ka maa väetamine, kui niisutamiseks tarvitatud vees leidub taimetoitaineid. Taimetoitained on harilikult vees lahustunud olekus. Ka uhtmulla osakesed, mis niisutamiseks tarvitatavas vees hõljuvad, võivad olla hääks toitaineks taimedele. Niisutusvee toitainete sisalduse määr on olnud muidugi sellest, kust on pärit niisutamiseks tarvitatud vesi. Jõevesi on rikas taimetoitainete poolest, kui jõgi voolab läbi viljarikaste maa-alade. Allikate vesi ja sademete vesi on vaesed taimetoitainest. Kõige rikkamad on veed, mis linnadest, alevitest või mõnedest vabrikutest voolavad. Vabrikutest tuleva vee tarvitamisega peab olema aga ettevaatlik, sest sagedasti sisaldab ta taimekasvule kahjulikke aineid. Kasulikud on roiskveed, mis tärglise- ja viinatööstusist ja meiereidest ära juhitakse; enne niidul tarvitamist tulevad seesugused roiskveed aga lahjendada.

Niisutamise sünnib ühtlasi ka mulla puhastamine, s. t. muld vabaneb mitmesugustest kahjuritest ja kahjulikkudest ainetest.

Nii kannatavad maaniisutamise all hiired, mitmesugused taimekasvule kahjulikud putukad j. t. Samuti vabastab niisutusvesi mulla sääl leiduvatest taimekasvule kahjulikkudest ainetest, neid lahustades ja kaasa viies.

Kui niisutamist osavalt teostada, siis võib niisutamisel toimuda ka sambla ja mõne umbrohu hävitamine.

Mullas kasutatakse taimede toitaineid ainult väga lahjade lahuste näol. Sellepärast edendab niisutamine vahest ka taimede toitmist selle poolest, et niisutamise abil korda läheb tarbekorral taimede toitainete kontsentratsiooni mullas niivõrd vähendada, et nad taimedele kättesaadavaks muutuvad. Samuti läheb korda niisutamise abil õhku mullas uuendada ja mulda rikastada hapnikuga. Oksideerimisprotsesside tagajärjel muutub mullaõhk vaesemaks hapnikust ja rikkamaks söehappest. Meil on aga teada, kuivõrd tähtis on taimekasvule alaline õhuhapniku ligipääs mulda ja kuivõrd tarvilik on õhuhapnik mullas olevate toitainete taimedele kättesaadavaks muutmisel. Sellepärast võib isegi taimetoitainete poolest vaene niisutusvesi osalt väetusena mõjuda, sest mullasse tungides viib ta enesega kaasa hapnikku, mille ta õhu käes voolates absorbeeris.

Niisutamisega võib tõsta mulla temperatuuri. Kui niisutusvee temperatuur on mulla temperatuurist kõrgem, siis tõstab vesi mullasse tungides viimase temperatuuri. Eriti on kevadel vesi märksa soojem mullast. Seega võib taimekasvu olusid kevadel ja sügisel paremaleks muuta, tõstes mulla temperatuuri niisutamisega. Ühtlasi pakub niisugusel juhul niisutamine hääd kaitset öökülmade hädaohu vastu.

Missuguste mullaliikide juures võib lugeda niisutamist otstarbekohaseks? Niisutamise kordaminek oneneb osalt mulla iseloomust. Raske savimuld ja kerge liivamuld, niisama osaltki ka mõned soomullad hästi ei kõlba niisutamiseks. Raskemad mullaliigid ja üksikud parandatud soomullad võivad niisutamise tagajärjel kergesti soostuda. Väga kergetest muldadest tungib aga vesi ruttu läbi, sääljuures vähe mõjudes taimekasvule. Kõige kohasemad on niisutamiseks savikad liivsavi-mullad ja liivakad liivsavi-mullad.

2. Niisutusvesi.

Niisutamiseks võib tarvitada igasugust vett, kui ta ei sisalda taimekasvule kahjulikke aineid. Kui niisutamist teostatakse väetamise otstarbel, siis peab vesi sisaldama taimetoitaineid. Vaba väävel- ja soolhape, kloriidid (näit. lauasool) j. t. kuuluvad taimekasvule kahjulikkude ainete hulka. Teataval määral on tarvis ettevaatlik olla rauaühendeid sisaldava veega, sest nad kutsuvad esile mullapooride ummistumist. Niisutusvee hääduse üle võib otsustada, kui arvesse võtta missugustelt maa-aladelt ta on tulnud ja missugusel määral leidub temas orgaanilist ollust. Vesi, mis voolab viljakandvatelt maadelt ja inimeste asukohtade lähedusest, on enamasti väga kohane niisutamiseks. Sellevastu on mõnedest vabrikutest (gaasi-, paberi- ja nahavabrikutest) voolav vesi ebakohane niisutamiseks.

Kui suur on niisutamisel tarvisminev veehulk? Ainult osa niisutamiseks tarvitatud veehulgast täidab temalt nõuetava ülesande. Niisutamisel peame alati arvestama teatud veehulga kaoga, mis päämiselt tingitud vee mullasse valgumisest ja vee auramisest.

Niisutustöö teostamisel peab meil olema varem selge, kui suur on see veetlagavara, mida võime kasutada niisutamiseks, ja kui suur on niisutamisel tarvisminev veehulk.

Niisutamiseks tarvisminev veehulk on seda vähem, mida rohkem on sademeid ja mida madalam on temperatuur. Kõrgema temperatuuri juures on veekaotused suuremad auramisel. Mida kergem on muld ja mida läbilaskvam ja vähema veepidavusega on aluspind, seda rohkem vajab maa-ala niisutamist.

Heintaimede veetarve on võrdlemisi suur. Nende juured asuvad maapinnale lähedal, sellepärast peavad olema varustatud ka niitudel maapinna läheduses asuvad mullakihid tarviliku niiskusega.

Ühe kilogrammi kuivheina moodustamiseks läheb tarvis umbes 700—800 kg vett. Kui hää heinasaagi saavutamiseks arvata aprillikuust juulikuu lõpuni 500 kg vett 1 kg kuivheina jaoks, siis on tarvis 2500 kantmeetrit ha või 250 mm vett (veekihi kõrguse järele arvatud) 5000 kg heinasaagi saavutamiseks. Kui korda ei lähe mainitud veehulka saavutada sademete ja põhjavee näol, siis on tarvis vastavalt kunstlikult lisada vett, et saagid püsiksid soovitaval kõrgusel.

Kui niisutamine sünnib ainult taimekasvule tarviliku niiskuse varustamise otstarbel, siis on niisutamiseks palju vähem vett vaja kui sel juhul, kui niisutatakse mulda väetamise otstarbel. Viimasel juhul on olemas niidu niisutamiseks tarvisminev veehulk taimetoitainete sisaldusest vees ja mulla absorbeerimisvõimest. Mida rohkem toitaineid leidub vees ja mida suurem on mulla absorbeerimisvõime, seda vähem vett läheb niisutamiseks.

Kõikide niisutussüsteemide juures, kus vesi niisutamisele tuleval maa-alal seisab, on veetarvidus väiksem kui seesuguste niisutussüsteemide juures, kus vesi jookseb üle niisutusvälja. Mida intensiivsemalt töötab kuivendussüsteem niisutamisel, seda rohkem vett läheb vaja niisutamiseks. Üldse on veetarvidus niisutamiseks seda suurem, mida vähem on maa langus. Vähema maalanguse juures on veekaotus auramise ja maasse imbumise tõltu suurem kui suurema langusega maa-alal.

Niisutamiseks tarvisminevat veehulka võib teoreetiliselt ainult umbkaudselt määrata. Kõige otstarbekohasem on selle veehulga määramist teostada tegelikkude katsetega.

3. Millal ja kuidas niisutada?

Niisutamist tuleb olude ja heintaimede nõuete kohaselt korraldada. Maad niisutatakse perioodiliselt. Kultuur-heintaimede enamus ei kannata välja pikemat aega üleujutamist. Väetamise otstarbel niisutatakse maad päämiselt kevadel ja sügisel. Kõige tähtsam on sääluures niisutamine sügisel, mil jõgede vesi kõige rikkam taime-

toitainest. Niisutada tuleb sügisel, pääle viimast lõikust ja lõpetada aegsasti enne külmade tulekut. Heinamaale veest järele jäänud uhtmulla osad lagunevad siis kevadeks ja neis leiduvad taimetoitained tarvitatakse heintaimede poolt. Sügisene niisutamine soojendab maad, mis taimekasvule kasulik ja vähendab öökülmade hädaohtu.

Niisutamist on soovitav toimetada 3—10 päeva jooksul, mille järele muld jäetakse 10—14 päevaks kuivama ja pääle selle niisutamist jälle korrata võib. Raskema mullaliigi juures on niisutusperiood lühem ja kuivamisperiood pikem.

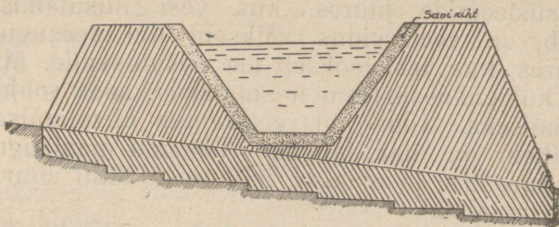
Kevadel mõjub niisutamine tublisti maad soojendavalt. Niisutada tuleb enne taimede arenemise algust, kohe pääle lume minekut. Kevadine niisutamine on ka kaitseks öökülmade vastu. Niisutamine lõpetatakse, kui taimed on enam arenenud.

Enamasti on suvel niisutamise otstarve mulda varustada taimekasvule tarviliku niiskusega. Siin tuleb ettevaatlikult talitada; ei tohi liiga kaua heinkamarat vee all pidada. Kui päeval õhutemperatuur veetemperatuurist kõrgem on, siis tuleb hommikuti, õhtuti või öösiti niisutada igal ajal, selle järele kuidas tarvidus on. Sagedasti tuleb niisutada ka pääle esimest lõikust, kui püsivad kuivad ilmad.

4. Niisutusvee muretsemine ja juurejuhtimine.

Maaniisutamiseks tarviliku vee muretsemine sünnib kõige lihtsamalt ja odavamalt, kui see on võimalik ilma veetõstmiseta (masinate ja pumpade abil) otsekoheselt niisutamise alla tulevast maa-alast kõrgemale paigutatud kraavidest, järvedest, ojakestest või tiikidest küllaldase maalanguse juures. Sagedasti on aga tarvilik paisutamisel veepinda tõsta niisutamiseks küllalt kõrge veepinna saavutamiseks. Sagedasti on selleks küllalt otstarbekohaseks paisutamisinõuks puust veesulg. Tihti ei ole võimalik vett muretseda

otsekoheselt vastavatest kraavidest, järvedest jne., vaid on tarvis ta säält juhtida niisutatavale maa-alale. Selleks on tarvilik vee juurejuhtija kraav, missugune võib asuda tihedal maal või moodustatud mullavallis (v. joon. 1). Vee juurejuhtija kraavi



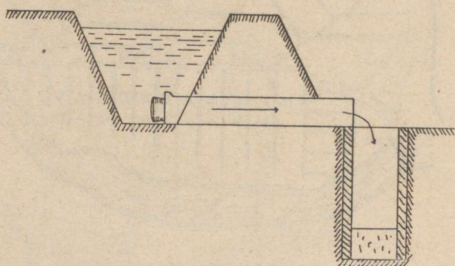
Joon. 1. Vee juurejuhtija kraav mullavallis.

langus võib olla 100 meetri ulatusel 2—4 sm (0,02—0,04 %). Et hoiduda veekaotusest mullasse tungimise tõttu, osutub otstarbekohaseks tarviduse korral kraavi külgede ja põhja katmine savivi või betoonkihiga.

Vee kõrvale juhtimise seadeldis mullavallis asuvast juurejuhtija kraavist selgub juurelisatud joonisest (v. joon. 2). Ta

võib olla betoonist või puust ja suletakse kraavi kohal vastava puu punniga.

Niisutuskraavide sisseseadmisel võib juhtuda, et oleme sunnitud madalamatel kohtadel kunstlikult kraavi niiviisi ehitama, et paremale kui ka pahemale poole määratud kraavi sihist paigutame mullavallid (mis tulevad tingimata heinkamaraga katta), mille juures kraavi põhi ise asub tihedal maal. Sääraste kraavide juures peab kraavide seesmine nõlvus vähem olema kui sama mullavalli välispoolne nõlvus. Valli päältlaidus võetakse harilikult 1–2 m.



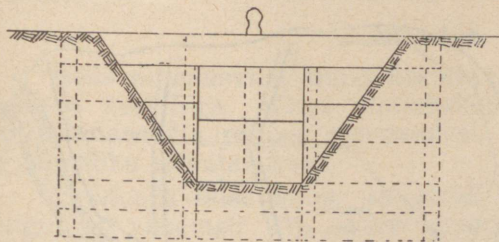
Joon. 2. Vee kõrvale juhtimise seadeldis.

Veevõtmiseks on tarvis kraavi vastaval kohal varustada paisutamise abinõuga, milleks võib ka olla puust veesulg.

Niisugusel korral kraavist vee saamiseks ei ole tarvis, et kraav üldiselt oleks veega täidetud, vaid saadakse tarvilik veehulk kätte paisutamisel.

5. Niisutussüsteemid.

Niisutussüsteem koosneb harilikult niisutus-pääkraavist, harukraavist ja niisutaja-kraavidest. Niisutus-pääkraavi ülesanne on juhtida vett niisutamisele kuuluvale maa-alale. Niisutus-harukraavid



Joon. 3. Puust veesulg.

jaotavad maa-alale juhitud vee ühtlaselt üksikute maa-ala osade vahel. Niisutaja-kraavid täidavad juba otsest maaniisutamise ülesannet. Kergemate mullaliikide niisutamisel juhtub sagedasti, et vesi, mis niisutamisel maa-alale juhitud, kergesti maasse valgub ja säält põhjaveena ära voolab, nii et selle

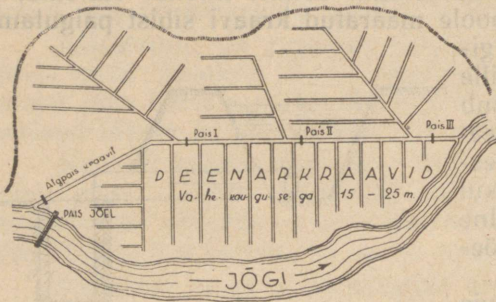
ärajuhtimiseks pinnalt ei olegi tarvis erilisi abinõusid. Enamasti peab aga niisutamine maakuivendamisega käsi käima. Nimelt seatakse sisse kuivendussüsteemid, mis eriti tähtis on raskemate mullaliikide ja soode juures.

Niisutus-pääkraav asub maastiku kõige kõrgemal kohal ja ta projekteeritakse võrdlemisi väikese langusega. Niisutus-harukraavid asuvad maastiku seljandikkudel. Kuivenduspääkraav aga asub vastupidiselt maastiku kõige madalamal kohal.

Niitude niisutamiseks võib tarvitada järgmisi maaniisutamise viise: 1) kraavipaisutus, 2) paisujutus, 3) paisniisutus, 4) niisutus ja 5) maa-alune vesitus.

Kraavipaisutus.

Kraavipaisutamine seisab selles, et lahtiste kuivenduskraavide mõju ajutiselt kõrvaldatakse nende paisutamisega. Kasulik on sääluures vett kraavidesse juhtida kõrgemal asuvast veekogust (joon. 4). Ainult kui on maapinna langus väike, võib teostada niisugust paisutamist võrdlemisi odavalt. Paisutamise abil läheb korda hoida põhjavett teataval taimekasvule kasulikul kõrgusel. Kõnelolev paisutusviis on sagedasti tarvitusel sooparandustööde juures.



Joon. 4. Kraavipaisutus.

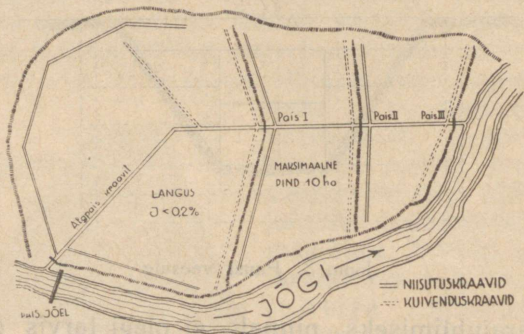
Paisujutus.

Selle niisutusviisi juures tuleb pidada ajutiselt vee all kogu niisutatav maapind.

Seesugust üleujutamist võib teostada maa-alal, mille langus on üsna väike (vähem kui 0,2%) ja millejuures on muld sooja ja koheda iseloomuga. Niisutamise alla tuleb maa-ala jaotatakse osadesse (kõige suurema kuni 10 ha), mis ümbritsetakse mullavalliga. Et niisutamine seesugusel teel korralikult toime tuleks, on tarvis, et üksikud valliga ümbritsetud maa-alad oleksid varustatud niisutus-
harukraavidega kui ka kuivenduskraavidega.

Ümbritsevad vallid tehakse kraavide mullast, harilikult 30–40 sm kõrgemad kui paisutatud veepinna kõrgus. Vallide päältlaidus on 100–150 sm ja nende nõlvus on 1:2 kuni 1:3. Vallide kaitseks varustatakse nad heinakamaraga. Pää-niisutuskraav varustatakse vallide kohal lüüsidega.

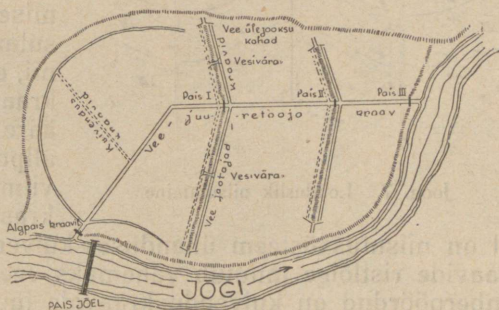
Niisutatav maa-ala peab olema tasane, vastasel korral jäävad kõrgemad kohad veest välja ja taimede arenemine jääb kiduraks. Üksikute vallidega ümbritsetud maa-alade veega üleujutamine ja vee eemaldamine sünnib kindlas järjekorras, alates madalamal asuvatest osadest ja lõpetades kõrgemal asuvatega. Selle niisutamiseviisi varjuküljeks on, et taimed veepinna all kannatavad õhupuuduse käes, mis eriti halvasti mõjub hääde heintaimede arenemisele. Nii on siis tarvilik niisutamisel teatud ettevaatus.



Joon. 5. Paisujutus.

Paisniisutus.

Selle niisutusviisi paremus seisab selles, et siin vesi alaliselt voolab, milletõttu mullale ja taimedele kogu niisutamise ajal ka õhku (õhuhapnikku) juure pääseb. Joon. 6 näeme, et kogu niisutamisel olev maa ala on samuti osadesse jaotatud kui paisutamise juures, ainult siin jääb päale osade täitmist lüüs, mille kaudu vesi kogu maa-alale voolab, avatuks. Veeäravoolu korraldatakse nii, et veekõrgus üksikutes osades kogu niisutamise ajal alaliseks jääks. Üksikute osade vahelised vallid on varustatud veeülejooksu sisseadega, millega on selle eest hoolitsetud, et vesi kogu maa-ala niisutava osa laiuse ulatusel ühtlaselt liigub.



Joon. 6. Paisniisutus.

Vee ülejoosukohad asuvad maastiku kõige kõrgematel kohtadel, millejuures vee ülevoolu kõrgus on umbes 5 sm. Vee kõrgus niisutamisel on maa-ala üksikuis kohtades vähemalt 10 sm, äärmisel juhul võib ta kuni 50 sm olla. Niisutamist nimetatud viisi järele teostada on kohane veeläbilaskja mulla ja maapinna vähese languse juures. Seesugust niisutamist soovitatakse teostada taimekasvu vaheajal.

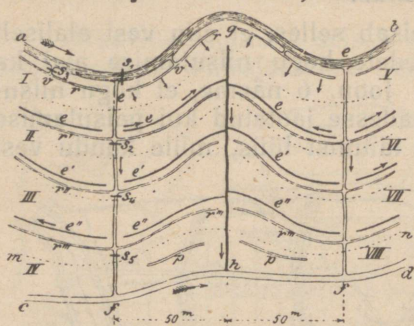
Niisutus.

Selle niisutusviisi juures kaetakse niisutatav maapind õhukese jooksva veekihi. Kõige otstarbekohasem on seda niisutusviisi tarvitusele võtta niitude niisutamisel. Siin on tegemist loodusliku ja kunstliku niisutamisega.

Looduslik niisutamine on ainult siis võimalik, kui maapinna langus on vähemalt 2% ja kui maapinna reljeef võimaldab ilma suuremate muutmisteta projektida kraavide süsteeme. Kui maapinna langus ei vasta loodusliku niisutamise nõuetele, siis tuleb maapinna reljeefi selle võrra kunstlikult ümbermoodustada, et oleks võimaldatud selle viisi järele niisutamine. Viimane (kunstlik) niisutusviisi on aga enamasti seotud suuremate kuludega. Sellepärast peatume meie siinkohal ainult loodusliku niisutamiseviisi juures.

Selle niisutusviisi juures asetatakse harilikult niisutus-pääkraav niisutatava maa-ala kõrgemal asuvat äärt mööda. Pääkraavist harunevad niisutus-harukraavid umbes 40–50 m vahelaisusega. Niisutus-harukraavid asuvad maapinna seljandikkudel maa kõige suurema languse sihis. Vastavalt horisontaalidele (kõrgusjoontele) projekteeritakse siis väga väikese langusega niisutaja-kraavid. Niisutaja-kraavide vahelaisus on 5–25 meetrini, mis on olnud mulla veeläbilaskvusest, langusest ja kasutatavast veehulgast. Mida halvem

veeläbilaskja on muld, mida suurem on veehulk ja maapinna



Joon. 7. Looduslik niisutamine.

langus, seda suuremaks võib võtta niisutus-kraavide vahelaiust. Seda niisutusviisi aitab selgitada joon. 7. Esimene niisutaja-kraav asub harilikult niisutus-pääkraavi läheduses, järgmised temale paralleelselt. Niisutamise juures korraldatakse nii, et pääle esimese niisutus-kraavi täitumist vesi üle tema ääre jookseb ja niisutab temast allpool asuvat maa-ala kuni ta viimaks järgmise niisutaja-kraavi koguneb. Tarvilisel korral on niisutussüsteem ühenduses kuivendussüsteemiga. Niisutus-kraavide ristlõige muutub vähemaks veevoolu sihis, kuna see aga ümberpööratud on kuivenduskraavide juures.

Pais-kraaviniisutus.

See niisutusviis on samuti tarvitusel loodusliku niisutamise juures. Tema põhimõte seisab selles, et siin niisutus-pääkraav asub harukraavidega kõige kõrgematel kohtadel. Nendest kraavidest voolab siis vesi otsekoheselt üle niisutatava maapinna. Väikesed niisutaja-kraavid puuduvad siin täiesti. Niisutus-pääkraav ja -harukraavid on varustatud lüüsidega ja kraavide langus vastab maapinna langusele. Kraavid on ehitatud natuke kõrgemale ümbritsevast maapinnast, millejuures kraavi mullavallide päältlaidus on 40—60 sm ja nende külgede nõlvus 1:1,5 ja 1:4, et vesi saaks hõlpsasti üle voolata. Lüüsid asuvad enamasti 50 m kaugusel üksteisest. Maapinna kõige madalamatel kohtadel asuvad tarvilisel korral kuivenduskraavid. Niisutus- ja kuivendus-kraavide vahelise maariba laius ei tohi üle 70 m ulatuda, millejuures nende vaheliste maaribade langus kuivendus-kraavide sihis mitte alla 0,3% soovitav ei ole. See niisutusviis on kõige kohasem tarvitusele võtta raskemate mulla-liikide juures.

Maa-alune vesistamine.

a) **Ventiildrenaaž.** Selle niisutusviisi juures paigutatakse koguja-dreenidesse paisutamiseks ventiilid, et seega põhjavee pinda tõsta. Ventiildrenaaži tarvitatakse sääl, kus küllaldaselt põhjavett juure voolab.

b) **Vesistusdrenaaž.** Mulla varustamiseks niiskusega juhitakse dreenidesse, mis mitte sügaval maa sees ei asu, vett, et seega dreenidest mullasse tungiva veega kapillaarsuse abil taimi varustada niiskusega. Selle niisutusviisi juures on palju vett vaja, sest et suurem osa dreenidesse juhitud veest kaob maa sügavusse.