



Mullastiku
kaardistamise
välitööde
metoodika

Eesti Põllumajanduse Akadeemia
Tartu 1968

Eesti Põllumajanduse Akadeemia

R. Lõkk, J. Rooma, V. Valler

Mullaytiku suuremõotkavalise
kaardistamise välitööde
metoodika

L. Reintam

Mullateaduse õppepraktika ja
kursusetöö koostamise juhend

Tartu 1968

Эстонская сельскохозяйственная академия
г. Тарту, ул. Рийа, 12
Р. Кокк, И. Роома, В. Валлер
МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ РАБОТ КРУПНОМАСШТАБНОГО
КАРТИРОВАНИЯ ПОЧВ

Л. Рейнтам

РУКОВОДСТВО ДЛЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ И
СОСТАВЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ПОЧВОВЕДЕНИЮ
На эстонском языке

Esitatavad juhendid on mõeldud kasutamiseks Agronoomia-
teaduskonna ja Kaugõppeteaduskonna agronoomiaosakonna ning
Metsanduse ja Maaparanduse Teaduskonna üliõpilastele.

Mullastiku suuremõdulise kaardistamise välitööde metoo-
dika on kinnitatud kasutamiseks RPI "Eesti Põllumajanduspro-
jekt" mullastiku uurimise osakonnas RPI "Eesti Põllumajandus-
projekt" direktori H. Kendra poolt 25. oktoobril 1967. a. ja
koosõlastatud Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Maakor-
ralduse Valitsuse juhataja E. Ellermaaga 26. oktoobril 1967. a.

Kunstiliselt kujundanud: G. Muuga

Vastutav toimetaja: I. Rooma

Korrektor: J. Hendrikson

Paljundamiseks antud 30. VIII 1968. Paber 60x84/16 cm.
Trükipoognaid 6,75+12 kleebist. Tingtrükipoognaid 6,14+12 klee-
bist. Arvestuspoognaid 7,41. Tiraaž 1500. Nr. 164.

EPA rotaprint, Tartu, Riia 12

Hind 24 kop.

S a a t e k s

Eesti NSV põllumajanduslike ettevõtete maafondi mullastiku kaardistamine mõõtkavas 1:10000 ja 1:5000 algas juba 1948. a. Laialdasema iseloomu omandas kaardistamine aastatel 1958-1966 ning 1968. a. on kõikidel majanditel mullastiku kaart koos sellega kaasaantavate materjalidega.

Muldi kaardistab suures mõõtkavas RPI "Eesti Põllumajandusprojekt" mullastiku uurimise osakond (enne 1961. aastat Maakorralduse Valitsuse mullastiku uurimise salga).

Välitööde metoodika ilmus trükist 1960. a. Selle tiraaž on ammugi lõppenud. Samal ajal on aga metoodika pidevalt täienenud, on suurenenud kaartide täpsus ja avardunud kaardistamise sisu. Kõik see tingiski uue metoodika koostamise vajaduse.

Käesoleva metoodilise juhendi eesmärgiks on fikseerida muutused, mis on toimunud metoodikas pärast eelmise juhendi ilmumist ning teisest küljest, anda ülevaade nendest tehnilistest tingimustest, millele ajavahemikul 1961-1967 läbi viidud mullastiku kaardistamine vastab. Seega pakub juhend huvi mitte ainult kaardistajatele, vaid ka mullastikukaartide kasutajatele, andes ülevaate sellest, millise täpsuse ja sisuga andmeid mullastiku kaart sisaldab. Juhendis käsitletakse ainult põllumajanduslikel eesmärkidel tehtavat kaardistamist mõõtkavas 1:10000 ja 1:5000, jättes kõrvale kõik teised võimalikud mõõtkavad ja eriotstarbelised kaardistamised.

Juhendi kasutamine eeldab mullateaduse aluste tundmist ja see on mõeldud kasutamiseks paralleelselt E. Kitse jt. õpikuga "Mullateadus" ning A. Piho ja R. Kase koostatud "Eesti NSV mullaerimite iseloomustusega". Et juhend on prak-

tiliseks käsiraamatuks kaardistajatele, on kasutamise hõlbustamiseks rubrikatsioon väga detailne.

Välitööde metoodikas ei ole käsitletud hindamist, sest et selle kohta ilmub eraldi juhend.

Lähtematerjalid, milliseid on juhendi koostamisel kasutatud, on loetletud juhendi lõpus.

Juhendis on vastavalt Üleliidulise Mullateadlaste Seltsi Eesti Filiaali terminoloogiakomisjoni otsusele vahetatud mõistete mullaliik ja mullaerim tähendused. Uues tähenduses on need terminid otseselt vene keelest tõlgitavad:

- mullaliik (geneetiline ühik),

- mullaerim (näitab mulla lõimist). Seega on nüüd ka eestikeelses mullateaduse alases terminoloogias sarnaselt teiste bioloogiliste teadustega liik põhiliseks väiksemaks geneetiliseks ühikuks.

S i s s e j u h a t u s

Mullastiku kaardistamise eesmärgiks on anda l ä h t e a n d m e d maa kui põhilise põllumajandusliku tootmisvahendi kvaliteedi arvestamiseks (inventariseerimiseks), igakülseks tootmise planeerimiseks ja maaparanduseks vajalike kapitalmahutuste paigutamiseks.

Mullastiku kaardistamise tulemusena koostatakse igale majandile mullastiku kaart, maade agrorühmade (maatüüpide) kaart ning seletuskiri, milles antakse muldade iseloomustus ning pindalalised andmed mullastiku ning teiste tootmist mõjutavate tegurite, nagu kivisuse, reljeefi, veerežiimi jne. kohta.

Eeltoodud andmed on a b i m a t e r j a l i d e k s mitmesuguste praktiliste küsimuste lahendamisel, nagu:

- 1) maade kõige otstarbekohasema kasutusviisi selgitamisel, mis omakorda on aluseks territooriumi organiseerimisele;
- 2) külvikordade struktuuri või erineva intensiivsusega kultuuride osatähtsuse määramisel ja kultuuride paigutamisel;
- 3) viljakuse tõstmiseks vajalike abinõude rakendamisel

(kuivendamine, lupjamine, erosioonivastaste abinõude kasutamine, agrotehniliste ja agromelioratiivsete võtete süsteemi, samuti väetamissüsteemi rakendamine, õigete külviaegade ja harimisviiside valik, masinate kasutamine jne.).

Lisaks eespool nimetatud võimalustele leiavad mullastiku kaardistamise andmed kasutamist ka teiste rahvamajandus- ja teadusharude poolt. Et mullastiku kaardistamine on aluseks maade boniteerimisele, kasutatakse nimetatud andmeid rohkesti ka mitmesuguste ökonoomiliste arvestuste tegemisel.

Mullastiku-uurimine jaguneb kolmeks põhiliseks etapiks: ettevalmistus-, väli- ja kameraaltöödeks, millest käesolevas juhendis leiavad käsitlemist kaks esimest.

1. ETTEVALMISTUSTÖÖD

Ettevalmistustööde perioodil kogutakse, süstematiseeritakse ja valmistatakse ette sellised materjalid, mis abistavad välitöödel kui kõige pingelisemas ja vastutusrikkamas tööloigus. Põhiliselt tuleb siin tähelepanu pöörata: 1) hea kaardimaterjali muretsemisele, 2) lähteandmete kogumisele ja 3) varustuse korrastamisele.

Kaardimaterjali on kohustatud muretsema projekti peainsener ja grupijuht, ülejäänud ettevalmistustööd teeb kaardistaja iseseisvalt.

1.1. Kaardimaterjal

Aluskaardina kasutatakse kaardistamisel võimalikult uut ja täielikku kaardimaterjali. Besti NSV cludes sõltub rahuldava aluskaardi saamine maakoha kohta valmistatud kaardimaterjali liigist, vanusest ja kättesaadavusest. Et reeglina kasutatakse kättesaadavast kaardimaterjalist parimat, siis sageli kaardistatakse majandi eri osad eri liiki aluskaardile. Tavaliselt vastab aluskaardi mõõtkava kaardistamise mõõtkavale, kui aga on olemas s u u r e m amõõtkavaline hea kaardimaterjal, kasutatakse ka suurema mõõtkavaga aluskaarte. Nii-

sugusel juhul on kaardistamise täpsus suurem ja tavaliselt ületab kaardistamiseks püstitatud nõuded.

Aluskaartidena kasutatakse:

- 1) topograafilisi kaarte mõõtkavas 1:10000,
- 2) kombineeritud mõõdistamise plansette mõõtkavas 1:10000 (horisontaalidega fotoplaanid),
- 3) dešifreerimata aerofotoplaane mõõtkavas 1:5000 ja 1:10000 või dešifreerimata fotoskeeme,
- 4) aerofotoplaane mõõtkavas 1:5000 ja 1:10000,
- 5) majandi maakasutusplaane mõõtkavas 1:5000 ja 1:10000.

Mullastiku kaardistamisel on hinnatavamad kolm esimest, kõige halvemaid tulemusi annab maakasutusplaani kasutamine. Esimese kolme kaardialuse puhul võib kaardistamise täpsust hinnata kuni kaks korda suuremaks võrreldes maakasutusplaaniga. Välitöödel kasutatakse peale aluskaardi majandi maakasutusplaani valguskoopiat, mis peab olema võimalikult kaasaegsete kõlvikute piiridega. See on tarvilik kui abimaterjal kõlvikukontuuride eraldamisel ja täiendavate märkuste tegemiseks, mis on vajalikud agroskeemide koostamisel.

1.2. Lähteandmete kogumine

Ettevalmistustööde perioodil tutvutakse olemasolevate materjalidega uurimisele tuleva majandi kohta. Kasutatavaid materjale võib jagada kahte rühma, millistesse nende kasutamise seisukohalt tuleb suhtuda erinevalt.

Esimese rühma moodustavad mitmesugused ülevaated, mis on koostatud teiste teadusharude seisukohast lähtudes. Nii on kasulik tutvuda geoloogiliste, geomorfoloogiliste, geobotaaniliste jm. kaartide ja artiklitega konkreetse maakoha ja selle lähema ümbruse kohta. Tavaliselt piirduvad sellised ülevaated kitsama küsimuse käsitlemuga, kuid sageli võib leida neis andmeid ka mullastiku kohta. Mullastikuliste andmete kasutamisse tuleb aga suhtuda kriitiliselt, sest esitatud muldade nimetused, geoloogilises kirjelduses kasutatud mehhaanilise koostise jaotused jne. ei vasta sageli käesoleval ajal mullastiku uurimisel kasutatavatele ühiku-

tele. Sellest hoolimata annavad nimetatud materjalid üldise ülevaate antud maakoha looduslikest tingimustest. Eriti soovitatav on mullastiku kaardistajal tutvuda pinnakatte kaardiga.

Teise rühma kuuluvad otseselt mullastikulisi tingimusi kirjeldavad ja kujutavad materjalid. Siia kuuluvad eelkõige konkreetse majandi (või selle osade) kohta koostatud mullastiku kaardid. Olenevalt kaardi mõõtkavast ja otstarbest võib neilt saada mullastikust detailsema (kuivendusobjektide mullastiku kaardid) või üldisema (rajoonide, endiste MTJ-de jne. mullastiku kaardid) ülevaate. Peab silmas pidama, et erinevatel aastatel ja erineva meetodikaga koostatud kaardid ei ole otseselt võrreldavad ega kasutatavad kaasaegse meetodika järgi kaardistamisel. Tingimata tuleb kasutada varem tehtud laboratoorsete analüüside andmeid, kandes need kirjelduste (perfo-)kaartidele. Võimaluse korral näidatakse kaevete asukoht kaardil. Lisaks kaardistatava majandi kohta olemasolevatele materjalidele tutvutakse naabermajandite kaartidega, pöörates erilist tähelepanu piiräärsetele muldadele. Pärast kaardistamise lõpetamist peavad langema kokku mullaerimite piirid majandite vahel. Juhul, kui tekivad lahkumineku, tuleb välja selgitada nende põhjus.

Ettevalmistusperioodil kogutud andmed kantakse põhiliselt maakasutusplaanile, tekstilised andmed välitööde märkmikku või kirjelduste (perfo-)kaartidele. Maakasutusplaanile kantakse ka väetistarbe määramisel saadud pH andmed (eelkõige pH alla 6,0).

1.3. Varustus

Mullastiku kaardistamisel on vajalikud järgmised töövahendid:

- 1) 1 m pikkune mullapuur,
- 2) labidas,
- 3) riidest või paberist kotid proovide võtmiseks ning pakkimiseks,

4) universaalindikaator, valge portselantiigel ja värvide skaala mulla reaktsiooni määramiseks,

5) 10%-line soolhappelahus karbonaatide sisalduse määramiseks,

6) 1-1,5 m pikkune mõõdulint mulla horisontide ja lõimisekihtide түseduse mõõtmiseks,

7) kirjelduste perfokaardid,

8) boniteerimise tabelid,

9) eklimeeter,

10) kompass,

11) juhendid, muldade määraja, taimemääraja jne.

Lisaks nendele peab kaardistajal olema ilmastikukindel riietus, seljakott, kaarditasku jm. elu-olustikulist inventari, mis on vajalik pikemaajaseks viibimiseks väljaspool alatist elukohta.

2. VÄLIUURIMISTÖÖD

2.1. Belnev ülevaatus

Enne kaardistamise algust selgitatakse majandi juhtkonnale, milliseid töid uurimise käigus tehakse ja millised materjalid antakse majandile üle, ning kooskõlastatakse järgnevad küsimused:

1) millised erinõuded esitab majandi juhtkond maafondi uurimisele;

2) osakondade ja brigaadide piirid, tähtsamate asulate, ojade, soode, mägede jne. nimed, lahustükkide, põllu- ja heinamaamassiivide nimetused; kindlasti kontrollitakse kaartidel majandi ja võormaakasutuste piiride vastavust tegeliku seisuga;

3) alad, kus on kasutatud lubiväetisi;

4) põllud, kus liigniiskus takistab kevadisi ja sügiseisi põllutöid; rohumaad, mis on ajuti üleujutatud; alad, mis kannatavad tugevasti põua all; alad, kus harimistöök on takistatud salakivisuse, mulla suure koresesisalduse või pae läheduse tõttu; milliseid põlde ja rohumaad hinnatakse viljakaimateks, milliseid halvimateks jne.

Kogutud andmed kantakse majandi maakasutusplaani valguskoopiale ja täpsustatakse järjekindlalt uurimistööde ajal majandi juhtkonnaga uuesti konsulteerides ja kohalikke elanikke küsitledes.

Kaardistamisele eelneb majandi maafondi ülevaatus ehk rekognostseerimine, milleks kasutatakse 1-4 päeva, olenevalt majandi tingimuste mitmekesisusest ja eelnevalt kogutud materjali hulgast. Ülevaatusel püütakse üksikute marsruutkäikudega haarata kõik majandi üksikute suhtes looduslikult erinevad piirkonnad, et selgitada kaardistatavate ühikute esialgne niimestik ja need küsimused, mille lahendamine nõuab tingimata konsulteerimist grupijuhhi või projekti peainseneriga. Võib tekkida ka vajadus konsulteerida vabariigi juhtivate mullateadlastega, eriti eriilmeliste muldade laialdasel esinemisel, mille tunnused erinevad tavaliselt eraldamiseks kasutatavatest tunnustest.

Eelneval ülevaatusel selgitatakse üldised muldade leviku seaduspärasused uuritavas majandis, nende seos reljeefiga, taimkattega jne. ning muldade kontrastsus. Saadud ülevaade abistab kaardistamisel vajalike puuraukude ja kaevete kohtade ning nende arvu määramisel.

Samuti selgitatakse eelneval ehk rekognostseerival ülevaatusel üksikute kõlvikute ja majandi eri osade kaardistamise järjekord. Nii on kasulik kevadel alustada kaardistamist põldudel, enne heinaaega aga looduslikel rohumaadel jne. Taliteraviljapõllud tuleb tingimata kaardistada varakevadel või siis pärast koristamist. Eesmärgiks on leida sobivaim aeg, mil kasvatatavad kultuurid tekistavad kaardistamist kõige vähem. Vee režimi seisukohalt on otstarbekohane üleujutatavad alad kaardistada kesksuvel ja gleistunud mullad varakevadel või hilisügisel. Juhul, kui mullastiku kaardistamise lõpetamine majandis jääb öökülmade perioodile (oktoober, november), on soovitatav selleks ajaks jätta suuremate soode ja rabade kaardistamine, kus maapinna nõrk külmumine tööd oluliselt ei takista.

Ülevaatusel käigus võib kerkida vajadus üksikute mulla-proovide võtmiseks ja nende koheseks laboratoorseks analüüsimiseks. See on vajalik kaardistamisel eraldatavate ühikute siisu täpsustamiseks. Sellisel juhul tuleb proovid saata viivita-

matult laboratooriumi, kusjuures nende arv peab olema võimalikult väike.

2.2. Välitööde üldine kord

Pärast maafondi ülevaatust algab kaardistamine. Kaardistamisel kasutatavat liikumisteed maastikul nimetatakse marsruutkäiguks. Marsruutkäikude suunad ja tihedus sõltuvad maastikust. Üldiselt valitakse marsruutkäikude suunad võimalikult risti reljeefi kaldele. Tasastel nõrgalt liigestatud reljeefiga aladel valitakse marsruutkäigud enam-vähem paralleelsetena, vahekaugustega 100-250 m (kaardistamisel mõõtkavas 1:10000) Keskmiselt ja tugevasti liigestatud reljeefi puhul kaardistatakse enamasti pinnavormide kaupa.

Marsruutkäigul liikudes tehakse mullastiku uurimiseks kaeved ja puuraugud, kirjeldatakse ja määratakse mullad ning teised metoodikas ettenähtud maade omadused ja kantakse punktide asukohad, kontuuride (aga samuti allkontuuride) piirid ning teised vajalikud näitajad kaardile.

Üldreeglina kantakse aluskaardile (vt. 1. 1) mullastikku käsitlevad andmed (mulla šiffer, lõimisevalem ja hindepunkt huumusesisaldusega), samuti reljeef, kivisus jt. Kõlvikute seisukorda iseloomustavad andmed kantakse majandi maakasutusplaanile, kuhu koondatakse hiljem ka kõik täiendused, mis on vajalikud agronoomiliste skeemide koostamiseks. Aluskaardi ülekoormatuse puhul võib osa mullastiku andmeid kanda ka maakasutusplaanile. Detailsed muldade kirjeldused tehakse spetsiaalsetele kirjelduste kaartidele (kasutatakse ääreperforatsiooniga kaarte).

Sügavkaeve kujutab endast mulla muundumata lähtekivimini või ka mulla aluskivimini ulatuvat auku (enamasti 1-2 m sügav), millel üks sein on sile ja vertikaalne. See nn. profiilisein peab paiknema kõige paremates valgustustingimustes. Profiiliseina vastassein tehakse trepikujuline. Poolkaeve sarnaneb sügavkaevega, kuid ulatub tavaliselt ainult B-, BC- või G-horisondini (enamasti 30-50 sm sügavusele). Sügavamate horisontide kohta saab siin andmeid puurimisega poolkaeve põh-

jast. Puurauk tehakse 1 m pikkuse mullapuuriga. Saadud mullasammas silutakse noaga puuriseinte kõrguselt. Puuri kasutamisel peab arvestama, et puuri alumisse ossa võib sageli jääda ülemiste horisontide (eriti huumushorisoni) materjali.

Kõige täielikuma ülevaate mulla profiilist annab sügavkaeve. Seetõttu kasutatakse viimaseid peamiselt muldade põhiliseks iseloomustamiseks ja kirjeldamiseks. Et aga sügavkaevete tegemine on aeganõudev, siis tuleb nende asukohta eriti hoolikalt valida, paigutades nad vastavate muldade tüüpilistel levikualadel võimalikult suurtesse mullakontuuridesse.

Poolkaeveid ja puurauke kasutatakse nii muldade määramiseks kui ka nende vahepiiride selgitamisel. Erandjuhtudel võib ka poolkaevete järgi muldi kirjeldada.

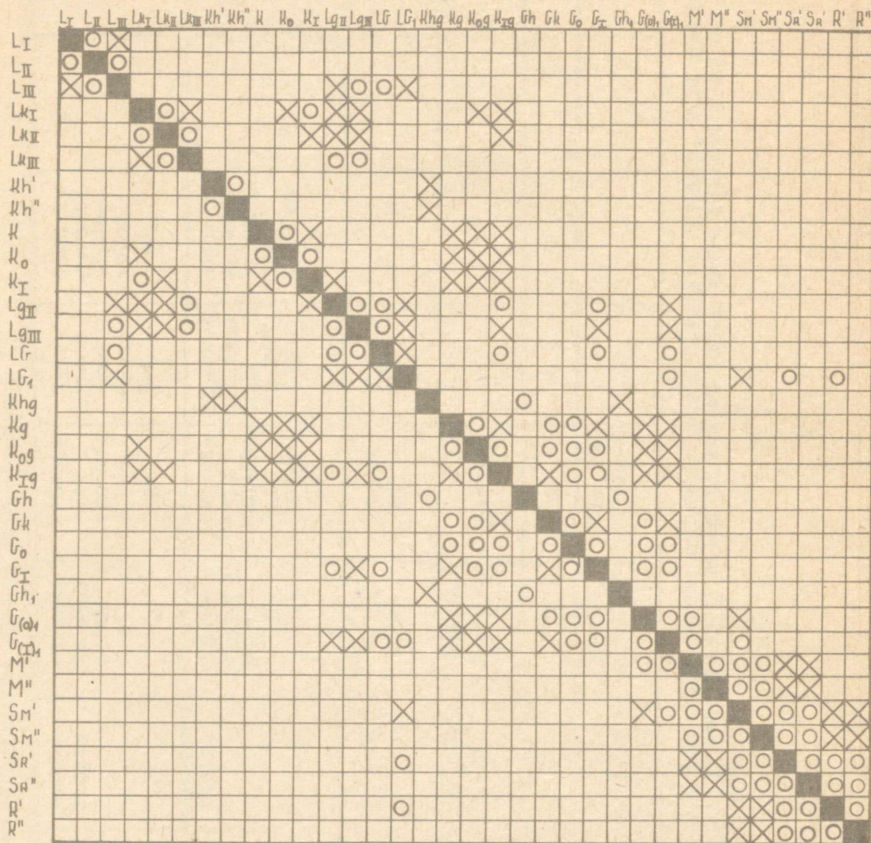
Üldiselt kasutatakse mullastiku kaardistamisel paralleelselt nii kaeveid kui ka puurauke. Peamiselt ainult kaevete abil kaardistatakse paepealseid ja tugevasti ning väga tugevasti rähkseid muldi, puuraukudega aga soomuldi ja teisi liigniiskeid muldi, kus põhjavesi on maapinna lähedal. Põhiliseks vahendiks muldade ja nende lõimise määramisel on puur ka veel erodeeritud muldade levikupiirkondades, kus labidat kasutatakse eelkõige huumushorisoni omaduste (huumusesisaldus, tühesus) selgitamisel.

Sügavkaevete, poolkaevete ja puuraukude arv oleneb kaardi mõõtkavast, mullastiku struktuurist (kontuuride vaheldumise sagedusest), kõlvikust ja selle kasutamise intensiivsusest ning muldade kontrastsusest. Kaevete ja puuraukude minimaalne arv lihtsamal maastikul kontuuride vaheldumissagedusel alla 3 (arv näitab kaardil 1 km-se lõiguga lõikuvate mullapiiride keskmist arvu) on toodud tabelis 1.

| Kõlvik | Minimaalne puuraukude ja kaevete arv 1 ha kohta | | |
|-------------------------------|--|-------------------|-------------------|
| | kaardil 1:10000 | kaardil 1:5000 | kaardil 1:2000 |
| 1. Põllumajanduslik maa | 1 | 2,5 | 10 |
| 2. Metsa- ja muu maa (soo) | 0,5 | 1,25 | 5 |

Muldade vaheldumissageduse suurenedes suureneb ka kaevete ja puuraukude minimaalarv. Muldade kontrastsuse suurenedes võib kaeveid ja puurauke teha vähem, sest muldade vahelise piiri määramine on siis tavalisest lihtsam (saab kasutada kaudseid tunnuseid). Näiteks tugevasti kontrastsete muldade puhul pole tavaliselt muldade vaheliste piiride määramiseks enam vaja kaeveid või puurauke teha. Muldade kontrastsus tehakse kindlaks tabelite 2 ja 3 järgi. Tabelis 3 on esitatud kõigi kaardistatavate faktorite (veerežiim, lõimis jne.) eri astmete kontrastsuse näitajad. Ühe astme võrra erinevaid muldi loetakse nõrgalt, kahe võrra keskmiselt ning kolme ja rohkem astme võrra erinevaid tugevasti kontrastseteks. Tabelis 2 on aga toodud kontrastsus sünteesitult mullaerimite vahel.

LIHKIDE 1) MULLAERINEVUS KONTRASTSUS

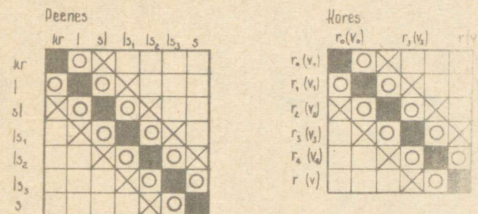


Märkused:

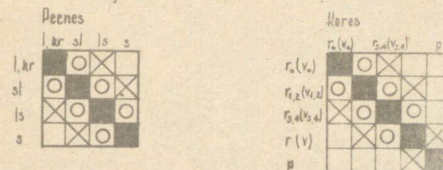
- 1) Põuakartlike muldade erinevus tüüpilistest (gleistumistunnusteta) parasniisketest muldadest on nõrgalt kontrastne; gleistumistunnustega muldadest keskmiselt kontrastne; kõigil teistel juhtudel tugevasti kontrastne.
- 2) Gleistumistunnustega muldade erinevus nii tüüpilistest parasniisketest kui ka gleistunud muldadest on nõrgalt kontrastne; gleimuldadest-keskmiselt kontrastne; kõigil teistel juhtudel on erinevus tugevasti kontrastne.
- 3) Üle 50%-line huumusevaru erinevus võrreldes suurema huumusevaruga mullaga on tugevasti kontrastne, 25-50%-line huumusevaru erinevus on keskmiselt kontrastne ja alla 25%-line erinevus - nõrgalt kontrastne.
- 4) Lähedaste lagunemise astmetega (2 ja 3 ning 1 ja 2) turbad eraldatakse kui nõrgalt kontrastsed mullad.

2) LÕIMISE KONTRASTSUS

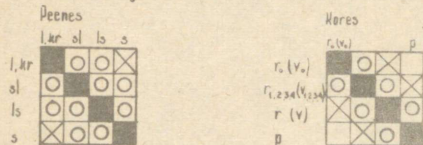
Pealmise kuni 30 cm-lise huumushorisondi lõimise kontrastsus



30-75 cm sügavusel lasuva kihi lõimise kontrastsus

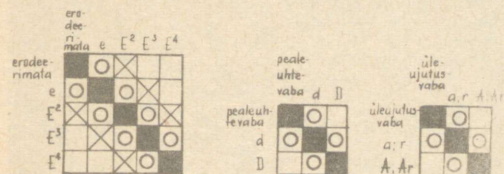


75-100 cm sügavusel lasuva kihi lõimise kontrastsus



Märkused: Hõreselised lõimised eraldatakse kuju järgi ($r_1(v_1)$ - $r_{2,3,4}(v_{2,3,4})$) kui nõrgalt kontrastsed mullad. Kruusekaded, liivakad ja talmjad mullad eraldatakse põhilõimistest kui nõrgalt kontrastsed mullad.

3) EROSIONIST JA VEKOGUDE ÜLEUJUTUSEST MÕJUSTATUD MULDAD KONTTRASTSUS



Märkus: Kallakuseastmed eraldatakse sama kontrastsuse järgi, mis eroosiooniastmed.

- tugevasti kontrastne
- keskmiselt —
- nõrgalt —

Kaardistatavate faktorite astmed ja kontrastsus x)

| Kaardistatavad faktorid | | | Kontuuride eraldamisel kasutatavad faktorite astmed | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|---|---|---|--|---|--|--------|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Veerežiim | | | põuakartlik | paraniske (tüüpiline) | paraniske [gleistumistunnustega - (g)] | nõrgalt liigniiske-g | keskmiselt liigniiske-g | Tugevasti liigniiske - G ₁ ; M ₁ ; S ₁ ; R ₁ . | | |
| Lõimis, kallakus jt. | | | | | | | | | | |
| Lõimis | pindmises 30 cm-ses kihis | Peenese ja kruusa järgi | kruus kr | liiv 1 | saviliiv sl | kerge liiv-savi ls ₁ | keskmine liiv-savi ls ₂ | raske liiv-savi ls ₃ | savi s | |
| | | korese järgi | koresevaba | nõrgalt korese-line r ₁ (v ₁) | keskmiselt korese-line r ₂ (v ₂) | tugevasti korese-line r ₃ (v ₃) | väga tugevasti korese-line r ₄ (v ₄) | kores r(v) | paas p | |
| | 30-75 cm sügavuses | peenese ja kruusa järgi | liiv, kruus | saviliiv | liivsa-vi(kerge ja keskmine) | raske liivsa-vi ja savi | | | | |
| | | korese järgi | koresevaba | nõrgalt ja keskmiselt korese-line r ₁ , r ₂ | tugevasti ja väga tugevasti korese-line r ₃ , r ₄ | kores r | paas p | | | |
| | 75-100 cm sügavuses | peenese ja kruusa järgi | liiv, kruus | saviliiv, liiv-savi | raske liiv-savi ja savi | | | | | |
| | | korese järgi | koresevaba | koreseline | kores | paas | | | | |
| Karbonaatsete, leostunud, leetjate, nõrgalt leetunud, keskmiselt leetunud ja tugevasti leetunud muldade eraldamine | Tasastel ja nõrgalt erodeeritud aladel | põuakartlikel ja paranisketel aladel | karbonaatsed K | leostunud K ₀ | leetjad K _I | nõrgalt leetunud Lk _I | keskmiselt leetunud Lk _{II} | tugevasti leetunud Lk _{III} | | |
| | | nõrgalt liigniisketel aladel | Kg | K ₀ g | K _I g | Lg _{II} | Lg _{III} | | | |
| | | keskmiselt liigniisketel aladel | Gk | G ₀ | G _I | LG | | | | |
| | | tugevasti liigniisketel aladel | G ₍₀₎ 1 | G _(I) 1 | LG ₁ | | | | | |
| | Keskmiselt, tugevasti ja väga tugevasti erodeeritud aladel | E _k | E ₀ | E _I | | | | | | |
| Erosioon | | | erodeerimata | nõrgalt erodeeritud e | keskmiselt erodeeritud E ² | tugevasti erodeeritud E ³ | väga tugevasti erodeeritud E ⁴ | | | |
| Kallak | | | tasane | nõrgalt kallakuline 4-6° (1) | keskmiselt kallakuline 6-12° (2) | tugevasti kallakuline 12-20° (3) | väga tugevasti kallakuline üle 20° (4) | | | |
| Orgaanilise aine sisaldus A ₁ , A ₀ A ₁ - või A ₀ -horisondis | | | alla 10% | 10-25% th' | 25-50% th'' | üle 50% t | | | | |
| Lagunemise aste | | | alla 20% M ₁ ; S ₁ ; R ₁ | 20-40% M ₂ ; S ₂ ; R ₂ | üle 40% M ₃ | | | | | |
| Turba | botaaniline koostis | | M | S _M | S _R | R | | | | |
| | tüsedus cm | | 10-30 G ₍₀₎ 1; G _(I) 1 | 30-100 M' ; S' ; R' | üle 100 M'' ; S'' ; R'' | | | | | |

x) Vastava faktori lõikes ühe astme võrra erinevaid muldi loetakse nõrgalt, kahe astme võrra erinevaid muldi keskmiselt ning kolme ja rohkem astme võrra erinevaid muldi tugevasti kontrastseteks.

Maafondi looduslikest tingimustest ülevaate andmiseks ja mulla täpsemaks iseloomustamiseks on vajalik kirjelduste koostamine (perfokaartide täitmine).

Kirjeldused koostatakse kaardistatud ühikute kõige tüüpilisemates kohtades, eeskätt mulla erimit, lõimist ja boniteeti silmas pidades. Kirjelduste koostamisel on tingimata vajalik teha sügavkaeve, välja arvatud soomullad ja sellised liigniisked mullad, kus põhjavesi on maapinna lähedal. Mini-maalnõudeks on üks kirjeldus 80-120 ha uuritava maa-ala kohta. Üldiselt peavad kõik eraldatud mullaerimid ja nende piirides enamesinevad mullaliigid olema iseloomustatud kirjeldusega. Kui mullaliikide ja erimite pindala on eriti väike (mõni ha) võib kirjelduse jätta ka koostamata. Otstarbekam on muldi kirjeldada pärast majandi teatava osa või kogu majandi (väiksemate majandite puhul) kaardistamist.

Mineraalmuldadel paiknevate kultuurmaade puhul peab kirjelduste võrk pinneühiku kohta olema üldreeglina tihedam kui looduslikel rohumaadel ja viimastel omakorda tihedam kui metsades. Orienteeruvalt võib lähtuda järgmisest vahekorrast:

| | | | | |
|-------------|---|----------------------|---|--------|
| 3 | : | 2 | : | 1 |
| kultuurmaad | | looduslikud rohumaad | | metsad |

Looduslike rohumaade puhul tuleb kirjeldused tingimata koostada pealtparandamiseks kõlblike alade kohta.

Metsamuldade kirjeldused on otstarbekohane teha pärast põldude omi, valides nende asukohad vanadele metsamaadele, kus on põldudega analoogilised mullad. Selliste paralleelsete andmete kogumine aitab lahendada muldade kultuuristamisega seoses olevaid küsimusi.

Kirjeldatud sügavkaeve asukoht kaardil peab olema määratud mitte vähema täpsusega kui 1-3 mm lahtises maastikus ja 5-10 mm metsa ja võsaga kaetud aladel.

Kirjelduste asukohad tähistatakse kaardil järgnevalt:

- ⊗ - kirjeldatud sügavkaeve, kust on võetud mullaproovid;
- - kirjeldatud sügavkaeve;
- × - kirjeldatud poolkaeve või puurauk, kust on võetud keskmine proov huumushorisondist;

- - poolkaeve või puuraugu asukoht, mille kohta andmed on kantud mullastiku kaardile.

Kirjelduse asukoha tähise juurde (v. a. poolkaevad ja puuraugud, mille andmed kantakse otse välikaardile) kirjutatakse selle järjekorra number ühtses süsteemis (sama number ka perfokaardil).

Perfokaardil kirjeldatakse iseloomustatava piirkonna järgmisi looduslikke tingimusi: üldreljeefi tüüp ja vaadeldava mulla paiknemine reljeefielemendil, looduslik veerežiim, liigniiskuse põhjused ja liigniiskete muldade veerežiimi reguleerimise aste, kõlvik, taimkate (sellega seoses rohumaa ja metsakasvukoha tüübid ja rohumaaade parandamise võimalused - pealtparandus või põhjalik parandus). Mullaprofiili puhul on peale kaardile kantavate faktorite täpsema fikseerimise vajalik kirjeldada veel mulla morfoloogilisi tunnuseid, horisontide niiskusastet, huumuse sisseuhte ulatumist sügavamatesse horisontidesse, juurestuse ulatust, horisontide kivisust ja mulla lähtekivimit (lisa 3).

2.3. Muldade morfoloogiliste tunnuste kirjeldamine

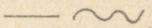
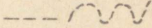

Kaardistamisel fikseeritakse järgmised muldade morfoloogilised tunnused: a) profiili ehitus (geneetilised horisondid ja nende väljakujunemise aste), b) horisontide ülemineku iseloom, c) horisontide tüsedus, d) värvus, e) struktuursus, f) tihenemine, g) uusmoodustised ja lisandid (suletised).

Mullaprofiili ehituse iseloomustamiseks määratakse kindlaks, missugused geneetilised horisondid selles esinevad. Viimaste tähistus ja iseloomustus on toodud lisa 2. Horisontide väljakujunemise intensiivsust iseloomustatakse ainult äärmistel juhtudel järgmiselt: 1) ebaselgelt, 2) selgelt (väga hästi) välja kujunenud. Vahepealset astet ei fikseerita.

Horisontide ülemineku iseloomustamisel kasutatakse järgmist skaalat: a) väga aeglane - üleminek üle 10 cm tüsedusega kihis, 2) aeglane - üleminek 5-10 cm kihis, 3) mõõdukas -

üleminek 3-5 cm kihis, 4) järsk - üleminek kuni 3 cm kihis, enamasti aga väga selgelt piiritletav. Väga aeglase (harvem ka aeglase) ülemineku puhul eraldatakse tavaliselt omaette üleminekuhorisont.

Horisontide üleminek kujutatakse skemaatiliselt ka perfokaardil horisondi tähistamise lahtris, kasutades selleks allesitatud tähistusi.

| Horisondi üleminek | Tähistus |
|-------------------------|---|
| järsk | — — — — —  |
| mõõdukas | - - - - -  |
| aeglane ja väga aeglane |  |

Aeglase ja väga aeglase ülemineku puhul tehakse viirus kogu üleminekuhorisondi ulatuses.

Horisontide түседus mõõdetakse selge (joonelise) ülemineku korral piirist piirini. Üleminekuriba olemasolul (ebaselge piir) loetakse piiriks üleminekuriba keskosa. Horisondi түседus märgitakse horisondi tähise järele, näidates horisondi ülemise ja alumise (või ainult alumise) piiri kauguse maapinnast (näit. A₁ 0-15, B - 15-35 või A₁ 15, B 35).

Horisontide värvuse hindamisel on soovitatav kasutada S. Zahharovi kolmnurkset skeemi (vt. E. Kitse jt. "Mullateadus", lk. 89 joon. 40). Et värvuse määramises esineb rohkesti subjektiivsust (näit. värvus ja selle intensiivsus sõltub suurel määral mulla niiskusest ning valgustingimustest), siis tehakse andmete võrreldavuse huvides profiili kirjelduse kaardile (perfokaardile) mulla äigejäljend.

Struktuursus fikseeritakse kirjeldustes ainult keskmise ja raske lõimisega muldade pealmistes horisontides (kuni 75 cm sügavuseni). Struktuursust hinnatakse kolmeastmelise skaala järgi: nõrk, keskmine ja hea. Tingimata märgitakse hea struktuursus.

Horisontide tihenemine sõltub lõimisest, struktuurist ning mulla fauna ja taimejuurte mõjutustest. Tiheduse hindamiseks kasutatakse kolmeastmelist skaalat: 1) väga tihe - labidaga kaevata ei saa, vaid tuleb raiuda (tsementeerunud ma-

terjalid, näiteks nõrgkivi, tugevasti ränistunud A_2B'' -horisondi alumine ja B-horisondi ülemine osa keskmiselt leetunud muldadel (Kagu-Eestis jne.), 2) tihe - labidaga raske kaevata (üksikteralised liivsavid, savid) ja 3) kobe - kerge kaevata ning muld variseb kergesti (liivad ja struktuursed saviliivad, liivsavid ning savid).

Et tihedus sõltub suurel määral ka mulla niiskuseastmest, siis on tarvis võrreldavate tihedusastmete saamiseks välimääramist korrigeerida ja kaardile ning kirjeldustesse kanda juba korrigeeritud astmed taheda (värske) või niiske mulla kohta. Kuiva mulla puhul tuleb tihenemist hinnata madalamalt ja märja mulla puhul tugevamini, võrreldes taheda või niiske mullaga (poole kuni terve astme võrra). Tingimata märgitakse ära väga tihedad horisondid.

Keemilistest uutmoodustistest on tähtsamad: gleilaigud, roostetäpid, roostelaigud, ookrilaigud, nõrgkivitükid, ränistunud moodustised (kelmed, pesad), huumuskäigud ja laigud, $CaCO_3$ konkretsioonid. Bioloogilistest: loomade käigud (peamiselt vihmausside) ja koproliidid.

Uutmoodustiste esinemist hinnatakse kolmeastmelise skaala järgi: vähe, mõõdukalt ja rohkesti.

Muldade morfoloogilised tunnused fikseeritakse täielikult ainult sügavkaevete profiilide kirjeldustes. Üldiselt ei ole muldade morfoloogiliste tunnuste muutumisel sama muldakontuuri piirides olulist majanduslikku tähtsust. Seetõttu ei ole enamasti vajalik kirjutada neid otse välikaardile. Erandi moodustavad ainult muldade all-loetletud morfoloogilised tunnused, mille kohta kantakse andmed välikaardile lömissevalemi kõrvale ka poolkaevete ja puuraukude puhul.

1. Väga tihedad horisondid (m).

| | | | |
|--------|--------------------|-----|--------------------|
| Näide: | m 50-70 | või | m 70 |
| | väga tihe horisont | | väga tihe horisont |
| | 50-70 cm sügavusel | | 70 cm sügavusel. |

2. Tugevasti ränistunud horisondid (ä).

| | |
|--------|---------------------|
| Näide: | ä 50-70 |
| | ränistunud horisont |
| | 50-70 cm sügavusel. |

3. Nõrgkivi (n).

Näide: n 30-50
nõrgkivi 30-50 cm
sügavusel.

Juhul, kui on raskusi mulla nimetuse (liigi) määramisega, võib välikaardile kanda ka teisi mulla määramiseks olulisi morfoloogilisi tunnuseid. Märkimisel on otstarbekohane kasutada eespool toodud näidetega analoogilist süsteemi.

2.4. Lõimise määramine

Mulla mehhaanilised elemendid jaotatakse kaheks põhirühmaks: mulla peenes - osakesed läbimõõduga alla 1 mm ja mulla kores - osakesed läbimõõduga üle 1 mm.

Mulla mehhaaniline koostis ehk lõimis määratakse mulla peenese, õigemini viimase füüsikalise savi sisalduse järgi. Täpsemaks mulla iseloomustamiseks tehakse kindlaks ka veel korese peenemate fraktsioonide (läbimõõt 1-100 mm) hulk ja iseloom.

Väliuurimistel määratakse mulla lõimis mulla peenese materjali plastilisuse järgi (märja mulla voolimisega) või sõrmeproovi abil tabelis 4 toodud juhendite järgi. Nii on võimalik määrata füüsikalise savi hulka täpsusega umbes 5%, välja arvatud tolmjad ja rasked lõimised, kus täpsus on tunduvalt väiksem. Täpsemalt määratakse mulla lõimis laboratoorsel analüüsil. Viimase andmete põhjal tehakse kindlaks mullaerim tabeli 5 järgi.

Korese klassifikatsioon on esitatud tabelis 6. Mulla lõimise iseloomustamisel määratakse korese fraktsioonidest kruusa ja räha, veerise või klibu sisaldus. Mulla kivisust kirjeldatakse eraldi.

Kruusasteks loetakse mullad, mille kruusasisaldus on 10-50%, ja tähistatakse nad lühendi "kr" lisamisega mullaerimi tähisele, näiteks krl - kruusakas liiv.

Et välitöödel on raske määrata kruusafraktsiooni osatähtsust ja et muldade omadusi mõjustavad oluliselt eelkõige jämedad korese fraktsioonid, siis võetakse mulla koreselisu-

Mullaerimite välimääramine

| Mullaerimite rühmad | Mullaerimid | Füüsikalise savi sisalduse % | Mullaerimite määramine käte vahel | Mulla iseloomustus |
|---------------------|--|------------------------------|---|---|
| Liivad (1) | Sõredad liivad (L ₁) Sidusad liivad (L ₂) | 0-5 5-10 | kuivana hõõrumisel määratlemisel | Väikese veemahutavusega, kergeti vett läbilaskvad, hästi õhustatud, kiiresti soojenevad mittepaakuvad, väikese toitainete kinnipidamise võime ja madala viljakusega. |
| Saviliivad (sl) | Saviliivad (sl) | 10-20 | Tundub karedana, määratlemisel määratlemisel | Kuivamisel moodustuvad kergesti purunevad pangad. Omadustelt liiva ning liivsavide vahelpealsed. Keskmise viljakusega. |
| Liivsavid (ls) | Kerged liivsavid (ls ₁) Keskmsed liivsavid (ls ₂) | 20-30 30-40 | Pulbrilises mullas liiva terakesi (raskek) liivsavil vähem, kergel rohkem; jääb käte külge, kuid neid on kerge puhastada. | Suurima taime poolt omastatava veevaruga, rahuldavalt vett läbilaskvad, samuti õhustatud ja soojenevad. Kuivamisel vabalt moodustuda purunevaid panku ja nõrka koorikut. Kõrge viljakusega. |

Mullaerimite välimääramine

| Mullaerimite rühmad | Mullaerimid | Füüsikalise savi sisalduse % | Mullaerimite määramine käte vahel | Mulla iseloomustus |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--|---|
| Rasked liiv-savid (1s ₃) | Rasked liiv-savid (1s ₃) | 40-50 | Kuivana hõõrumisel märjalt voolimisel | Suure veemahutavusega, väikese taimede poolt omastatava veevõruuga, halvasti vett läbilaskvad ja halvasti õhustatud, aeglaselt soojenevad. Kuivamisel moodustub tugevaid panku ja koorikut. Optimaalne harimisaeg on väga lühike. Keskmise viljakusega. |
| Kerged savid (s ₁) | Kerged savid (s ₁) | 50-65 | Tundub puudri-na, millest käsi on raske puustada. Liivaterakesi käte külge ei jää. | |
| Keskmised savid (s ₂) | Keskmised savid (s ₂) | 65-80 | Nöör (ka 1 mm jämedune) rõngasse keeramisel ei praguneb nõrgalt. | |
| Rasked savid (s ₃) | Rasked savid (s ₃) | üle 80 | | |

Muldade klassifikatsioon mehhaanilise koostise järgi

| Mullaerimite rühmad | Mullaerimid | Füüsikalise sisetaktus | Mullaerimite täpsustatud nimetus valdava fraktsiooni järgi | Peenliiva | Tolmu | Ibe |
|---------------------|--|-----------------------------------|---|-----------|------------|--------|
| | | % | | | sisaldus % | |
| Liivad (l) | sõredad liivad (l ₁) sidused liivad (l ₂) | 0-5 5-10 | peenliivad (pl) tolmjad liivad (tl) | üle 60 | üle 30 | |
| Saviliivad (sl) | saviliivad (sl) | 10-20 | peenliivakad saviliivad (plsl) tolmjad saviliivad (tsl) | üle 50 | üle 35 | |
| Liivsavid (ls) | kerged liivsavid (ls ₁) keskmised liivsavid (ls ₂) | 20-30 30-40 | peenliivakad liivsavid (plls) tolmjad liivsavid (tls) | üle 40 | üle 40 | |
| Savid (s) | rasked liivsavid (ls ₃) kerged savid (s ₁) keskmised savid (s ₂) rasked savid (s ₃) | 40-50 50-65 65-80 üle 80 | tolmjad rasked liivsavid (tlls ₃) ja tolmjad savid (ts) ibejad rasked liivsavid (ills ₃) ja ibejad savid (ils) | üle 50 | üle 50 | üle 30 |

Märkus: Kui välitingimustes ei ole võimalik kindlaks määrata löimise rühma (eriti sl ja ls vahepiiril), võib kasutada üleminekuühikut (näit. sl-ls).

se määramisel aluseks osakesed läbimõõduga 10-100 mm (rähk, veeris, klibu). Kui viimaste sisaldus on alla 2%, loetakse mulda koresevabaks. On neid aga 2-50%, fikseeritakse valdav koreseliik mulla lõimise täiendina (näiteks rls). Koresesisaldus määratakse astmete kaupa, milliseid iseloomustab tabel 7. Kui koresesisaldus vastavas kihis või horisondis on üle 50%, siis fikseeritakse üldjuhtudel ainult kores, välja arvatud klibumullad, kus ka 50-70%-lise koresesisalduse puhul tähistatakse veel peenese lõimis korese täiendina, näiteks - saviliivakas klibu.

Real juhtudel on sellised määramised vigased, sest koos kruusafraktsiooniga, mille hulka välitöödel täpsemalt ei saa iseloomustada, võib üldine koresesisaldus osas muldades tõusta üle 50%. Arvestades aga koresesisalduse määramise üldist vähest täpsust, ei ole sel praktilist tähtsust.

Ligikaudselt määratakse koresesisaldust kaevest välja võetud mullast silmamõõduliselt. Selleks võrreldakse mullast väljakorjatud korese ja järelejäänud peenese mahtu. Et korese väljakorjamine on aeganõudev töö, määratakse sel viisil korest ainult kirjeldatavate sügavkaevete puhul. Enamikul juhtudel määratakse mulla koresesisaldus aga kaudsete meetoditega. Nendeks on maapinnal või kaeve seinas näha oleva korese (veerise, klibu) katteväärtus ning horisontide kaevamise raskus (tabel 6). Kultuurmaadel on künnikihi koreselisus üldiselt heas korrelatsioonis künnialuste kihtide omaga. Enamasti on künnialune kiht ühe astme võrra tugevamini rähkne (veereseline). On soovitatav lisada kirjeldustes rähksuse (veerisuse) astmele ka materjali iseloomustus suuruse (läbimõõdu) järgi. Näiteks r ϕ 5 - rähk valdava läbimõõduga 5 cm, kb ϕ 2-10 - klibu valdava läbimõõduga 2-10 cm jne.

Kaardistamisel määratakse mullaprofiilis lõimis mulla-horisontide või erineva lõimisega kihtide kaupa.

Mulla lõimise andmed fikseeritakse täpsemalt kõigi erinevate kihtide kohta koos koresesisalduse iseloomustusega perfokaartidel muldade kirjeldustes. Perfokaardil näidatakse mullakirjelduse tabeli lõimise lahtris skemaatiliselt ka veel lõimisekihtide üleminek peatükis 2. 3 toodud tingmärkidega.

Mulla lõimise andmed kantakse kõigi sügavkaevete ja ena-

Tabel 6

Korese klassifikatsioon

| Korese rühmad | Osakeste läbimõõt mm | Väliskuju | Karbonaatsuse tähistus | |
|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|
| | | | karbonaatne | karbonaadivaba |
| Kruusad (kr) | 1-10 | | + kr | kr |
| Veerised (v) | 10-100 | ümardunud | v | v |
| Klibud (kb) | | ümardunud-lapiku kujuga | kb | kb |
| Rähk (r) | | teravate servadega | r | ei esine |
| Kivid (k) | üle 100 | | k | k |
| Massiivne kivi | | | p (paas) | d (liivakivi) |

Tabel 7

Rähksuse (veerisuse, klibususe) astmed

| Rähksuse (veerisuse, klibususe) astmed | Tähistus | Katte- väärtus | Katteväärtuse- le ligikaudu vastav mahu protsent | Labidaga kaevamine *) |
|---|------------------|-------------------|---|--|
| Nõrk | $r_1(v_1, kb_1)$ | 1-5 | 2-(8-10) | kergesti kaevatav |
| Keskmine | $r_2(v_2, kb_2)$ | 5-10 | (8-10)-(15-20) | keskmise raskuse- ga kaevatav |
| Tugev | $r_3(v_3, kb_3)$ | 10-5 | (15-20)-(25-30) | raskesti kaevatav |
| Väga tugev | $r_4(v_4, kb_4)$ | 15-25 | (25-30)-(40-50) | väga raskesti kae- vatav |
| Rähk (veeris) | $r(v, kb)$ | üle 25 | üle (40-50) | kaevamine võimalik ainult kangi abiga |

*) Klibu (veerise) esinemisel on kaevamine vähemalt ühe astme võrra kergem.

miku poolkaevete ning puuraukude kohta lõimisevalemina ka välikaardile. Üldiselt näidatakse lõimisevalemis kõik mulla profiilis esinevad lõimiseliiigid, mille kihtide tusedus on üle 10 cm. Kui aga selliseid kihte on üle 3-4, siis osa lähedasemaid neist ühendatakse. Lõimisevalemis näidatakse ära ka vastava kihi tusedus sentimeetrides.

Näiteid: $\frac{s_1}{s}$ 40-60 - savilliiva kiht tusedusega
 ls 40-60 cm lasub liivsaviil.

$\frac{1}{s}$ 45 - 45 cm tusedusele liivakihile järg-
 $\frac{ls_1}{s}$ 40 - neb 40 cm ulatuses kerge liivsavi
 ja edasi savikiht.

Lõimisevalemis fikseeritakse ka mulla koreselisis, kasutades selleks tabelis 7 toodud tähiseid.

Näide: $\frac{r_2}{r_4}$ ls 20 - 20 cm tusedusele keskmiselt rähkse
 liivsavi kihile järgneb tugevasti
 rähkne liivsavi.

Kaardil eraldatakse omaette kontuuridena tabelis 5 toodud mullaerimite rühmad. Välitingimustes kindlaltmääratava, ühtlase ja vähemuutuva lõimise puhul võib omaette kontuuridena eraldada liivsavi rühma kuuluvad kerged ja keskmised liivsavid, savide rühma kuuluvad rasked liivsavid ning kruusased, tolmjad ja liivakad lõimisevariandid. Mulla korese järgi kontuuride eraldamine sõltub koreseliste kihtide lasuvuse sügavusest. Korese detailse jaotuse järgi (tabel 7) on vajalik eraldada huumushorisoni (kännikihi) koreselisuse kontuurid. Keskmise sügavusega (30-75 cm sügavusel maapinnast) kihtide koreselisuse kontuurid eraldatakse mõnevõrra üldisemalt ($r_{1,2}$; $r_{3,4}$; r ; p) ja sügavamate kihtide (75-100 cm maapinnast) koreselisus veelgi üldistatuma jaotuse ($r_{1,2,3,4}$; r ; p) alusel.

2.5. Karbonaatide sisalduse ja reaktsiooni määramine

Karbonaatide sisaldus määratakse 10%-lise soolhappelahuse abil kihisemisprooviga (keemisprooviga). Muld, mis sisaldab karbonaate üle 1-3%, kihiseb soolhappe pealetilgutamisel.

Kihisemise määramist alustatakse profiili alumisest osast. Kihisemise intensiivsust tähistatakse vastavalt tabelile 8.

Tabel 8

Ligikaudne karbonaatide sisaldus

| Kihisemise iseloom | Ligikaudne karbonaatide sisaldus % | Tähistamine | |
|--|------------------------------------|---------------|---------|
| | | kirjeldus-tes | kaardil |
| Nõrk, kuid märgatav | 1-5 | + | |
| Selge, kuid kiirestikaduv | 5-10 | ++ | + |
| Tugev ja kestev | üle 10 | +++ | |
| Lokaalne (kihisevad ainult üksikud osakesed) | - | (+) | (+) |

Märkus: Dolomiitsetel materjalidel on kihisemise intensiivsus samasuguse karbonaatide sisalduse puhul tunduvalt aeglasem ja ka nõrgem.

Kihisemine fikseeritakse kaevete kirjeldustes kõikide horisontide kohta. Puuraukude ja poolkaevete tegemisel ei ole tarvis määrata rähksete, lubjakiviveeriseliste ja lubjakiviklibuste horisontide kihisemist. Välikaardil tähistatakse kihisemise sügavus järgmiselt: + 75 - kihisemine alates 75 cm-st.

Väliuurimistel määratakse mulla pealmises horisondis universaalindikaatoriga reaktsioon pH. Seda ei tehta ainult nende muldade puhul, millel kihisemine algab kõrgemalt kui 40 cm maapinnast, samuti rabamuldade ja leetunud muldade puhul, millel esineb nõrgkivi. Esimesel juhul on mullad alati neutraalse ja kahel viimasel juhul tugevasti happelise reaktsiooniga. Sügavamate horisontide pH leitakse ainult järgmistel juhtudel: 1) kui pealmise horisondi pH on alla 5,6 ja 2) kui mullaprofiilis esinevad leetumistunnused. Järk-järgult profiili mööda ülalt alla proovides (15-20 cm-liste vahemaade järele) tehakse kindlaks sügavus, kus pH tõuseb üle 5,5.

Universaalindikaatoriga pH määramisel ja saadud andmete võrdlemisel laboratoorsete määramistega tuleb arvestada, et välitöödel võib saada kõrgemad tulemused järgmistel juhtu-

del: 1) kui muld on veega küllastatud (kevadest pärast lume sulamist ja pärast suuremaid vihmumid), 2) rasketel liivsavi- ja savimuldadel, kus asendusreaktsioonid toimuvad väga aeglaselt (soovitatakse oodata indikaatorvedeliku värvimuutust pärast selle pealevalamist ja loksutamist vähemalt 1 minut). Turba reaktsiooni määramisel tuleb arvestada, et pH vahemikus 5-6 on indikaatorvedelik sageli peaaegu värvusetu, mille põhjuseks on indikaatori adsorptsioon turba poolt. Reaktsioon määratakse kõikide sügavkaevete puhul, puuraukude ja poolkaevete puhul aga valikuliselt, olenevalt varasema agrokeemilise kaardistamise andmete olemasolust ja mulla reaktsiooni muutumisest uuritava alal.

Välikaardile kantakse pH näitajad järgmiselt:

pH 5,0-5,5 - pH on huumushorisondis 5,0-5,5;

$\text{PH}_{50} > 5,5$ - pH on 50 cm sügavusel üle 5,5.

2.6. Huumushorisondi түседuse ja huumuse- sisalduse määramine

Kõik kaardile ja kirjeldustesse kantavad huumushorisondi түседused tuleb esitada normaalselt tihenenud (vajunud) mulla kohta, 1 cm täpsusega.

Looduslikel ja vähemalt 2-3 kuud tagasi haritud kultuurmaadel (kultuurrohumaad, põldheinapõllud, teraviljapõllud sügisel jmt.), kus huumushorisondi түседus on enam-vähem stabiilne, võib selle түседuse kohe ära mõõta. Hiljuti (vähem kui 2-3 kuud tagasi) haritud aladel surutakse muld enne määramiskohal kokku ja mõõdetakse siis huumushorisondi түседus. Vaostatud (rühvelkultuuride) põldudel surutakse peenra keskosa kokku ja määratakse huumushorisondi түседus kinnisurutud peenra keskosas. Profileeritud kultuurmaadel (näit. lahtiste kraavidega kuivendatud maad Lääne-Eestis) mõõdetakse huumushorisondi түседus põllu kraaviäärse serva ja kokkuküntud harja vahelisel keskosal. Kaardile kantakse mitmel põllutükil tehtud mõõtmiste kaalutud keskmine. Kirjeldustes fikseeritakse ka mulla huumushorisondi түседuse kõikumine kraavikaldast kokkukünni keskjoonele (tingimata mak-

simaalne ja minimaalne tusedus).

Huumushorisoni tuseduse määramiseks on üldiselt vajalik huumuskiht labidaga läbi kaevata. Mullapuuriga tusedust mää- rates tuleb puur lükata ainult läbi huumuskihi (vähemalt 2-3 korda mõnekümne cm vahedega). Mullakontuuride puhul suurusega alla 5 ha fikseeritakse välikaardil valdav huumushorisoni tusedus kas ühe arvuna või intervallina. Kui aga mullakontuu- rides pindalaga üle 5 ha esineb vähemalt 2-3 ha suurusi piir- kondi, kus huumushorisoni valdav tusedus erineb üldisest huumushorisoni tusedusest 5 cm võrra või rohkem, eraldatak- se need katkendjoonega omaette allkontuuridena.

On nõutav, et suurte ühtlaste omadustega mullakontuuride puhul huumushorisoni tusedus koos lõimisevalemiga kantaks välikaardile kuni 10 ha suuruse maa-ala valdava keskmisena, ai- nult kultuuristamiseks sobimatute (perspektiivis alla 25-30 hindepunkti) looduslike alade kaardistamisel piisab eraldatud mullakontuuris ühest enamesineva lõimise valemist ja huumus- horisoni tusedusest.

Välitingimustes määratakse igas hinnatava mineraalmulla kontuuris ligikaudne keskmine huumusesisaldus, samuti määra- takse huumusesisaldus kõikides mineraalmaadel tehtud sügav- kaevetes ning märgitakse hindepunkti juurde.

Näide: huumuse %

A₁- või A₀A₁-horisonis
3,0
50
hindepunkt

Huumusesisaldus määratakse välitingimustes põhiliselt huumushorisoni värvuse järgi, kasutades orienteerumiseks ta- belis 9 toodud skaalat, mis on maksev eelkõige huumusesisal- duse kohta alla 5-6%. Skaala täpsustamisel lähtutakse va- rasematel uurimistöodel antud ala või selle naaberpiirkonda- de kohta laboratoorselt määratud huumusesisalduse andmetest (vt. l. 2). Välimääramise kontrolliks kogutakse mullaproove kaardistamise käigus või sügavkaevete tegemisel. Laboratoor- sete analüüside alusel kontrollitakse kameraaltööde ajal väli- tingimustes määratud huumusesisaldusi, neid vajaduse puhul korrigeerides.

Ligikaudse huumusesisalduse määramine

| Taheda (värste) huumushorisondi määramine | | | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------|
| Huumusesisaldus % | Põuakartlikud ja parasniisked mulled | | | |
| | Gleistunud ja gleimullad | | | |
| | liivad saviliivad ja liivisavid | | | |
| | liivad saviliivad ja liivisavid | | | |
| alla 1 | hall saviliivad ja liivisavid | liivad saviliivad ja liivisavid | savid | hallikasvalge *) |
| 1-2 | hall valkjashall *) | hallikasvalge *) | hall valkjashall *) | hallikasvalge *) |
| 2-3 | mustjas-hall | valkjashall *) | hall | valkjashall *) |
| 3-4 | hallikas-must | hall | mustjas-hall | hall |
| 4-6 | hallikas-must | mustjas-hall | hallikas-must | mustjas-hall |
| üle 6 | must | must | must | hallikas-must |

*) Lähtekivimi värvus (sinakas, kollakas, pruunikas) mõjutab värvust vastavas suunas.

Märkused: 1. Kui vanult on huumushorisont ühe astme võrra heledam ja niiskelt ühe astme võrra tumedam kui tahedas seisundis.

2. Sinised ja pruunid toonid segavad sageli huumusesisalduse määramist must-valge värviskaala järgi. Tavaliselt on neis muldades huumusesisaldus kõrgem kui seda mulla välisilme järgi otsustada võib.

2.7. Veerežiimi kirjeldamine

Kogu territooriumi ja eriti muldade veerežiimi iseloomustamisel pööratakse erilist tähelepanu põuakartlikkusele ja liigniiskusele.

Põuakartlikeks (tugevasti põuakartlikeks) loetakse need mullad, millistel kultuurtaimed meie vabariigi kliima suhtes normaalsete sademetega vegetasiooniperioodil kannatavad põuakahjustuste all. Nende põuakartlikkus on tingitud mulla vähesest produktiivvee varust, mis aktiivses mullakihis (mulla pindmises 75 cm-ses kihis) on alla 50 mm. Samuti puudub neil muldadel põhja-, üla- ja pinnavete juurdevool.

Põuakartlikeks muldadeks loetakse üldjuhtudel tabelis 10 toodud mullaliigid ja erimid.

Välikaardil eraldatakse põuakartlikud mullad pideva joo- nega ja erimi šifrisse lisatakse indeks p, välja arvatud L_I ; L_{II} ; K' ; Kh ; E^3 ; E^4 , mis on eranditult põuakartlikud ja ei vaja seetõttu eraldi tähistamist. Muldade nimetusse li- satakse sõna "põuakartlik". Näide: Kop - põuakartlik leostu- nud muld.

Liigniisketeks loetakse neid muldi, kus kuivendamata seisundis kannatab enamik kultuurtaimi kas ajutiselt, kest- vamalt või alaliselt liigniiskuse all. Seisvast pinnaveest, ülaveest ja kõrgest põhjaveesesisust põhjustatud liigniisku- se kindlakstegemisel on otseseks meetodiks nende muldade (eriti põldudel) niiskusesisalduse astme määramine silma järgi varakevadel või hilissügisel. Sel ajal on liigniisked mullad kergesti eraldatavad parasniisketest märja või vesise seisundi järgi. Kevadel tahenevad nad märksa aeglasemalt ja sügisel saabub liigniiskuse seisund varem. Kevadisi mullaha- rimistöid on kuivendamata nõrgalt liigniisketel muldadel või- malik alustada alles 1-2 ja tugevamini liigniisketel muldadel 2-4 nädalat pärast parasniiskete muldade harimisküpsuse saa- bumist. Ka hästi kuivendatud seisundis saabub neil kevadine mulla harimisküpsus mõnevõrra hiljem kui parasniisketel põl- dudel. Küntud põldudel on sel ajal liigniiskete alade piirit- lemine eriti lihtne ja seda on võimalik teha suure täpsusega.

Põuakartliku mullad

| Mullaliigi siffer | Lõimis pindmises 75 cm-ses kihis |
|---|--|
| L _I , L _{II} | liiv |
| *) L _k | sõre liiv, kruus, kruusakas liiv, saviliiv kruusal |
| K', Kh', Kh'' | kõik lõimise variandid |
| K'' | l; krl; kr; $\frac{pl, sl, ls}{v, kr, kb, l}$; $\frac{r_3, r_4(v_3, v_4)sl, ls}{r_4(v_4)sl, ls, r}$ |
| K''', K ₀ , K _I | l; krl; kr; $\frac{pl, sl \text{ alla } 60 \text{ cm}}{p, r, v, kr, kb, krl, sõre liiv}$ |
| E _{k, O, I} ^{3, 4} | kõik lõimisevariandid |
| E _{k, O, I} ² | l; krl; kr; r ₂ , r ₃ , r ₄ (v ₂ , v ₃ , v ₄)sl või ls |
| Erimid üle 12 ⁰ -stel kallakutel | kõik lõimisevariandid |
| Erimid 6-12 ⁰ -stel kallakutel | l; krl; kr; $\frac{sl}{kr, l}$; r ₂ , r ₃ , r ₄ (v ₂ , v ₃ , v ₄)sl või ls |

*) nende muldade tugevasti kultuuristatud variante ei loeta põuakartlikeks.

Viimane ongi põhjuseks, miks on vajalik põldude kas varakevadine või hilissügisene ülevaatus.

Kaudsetest muldade liigniiskuse määramise viisidest on põhilised (tabel 11):

- 1) määramine liigniiskusest tingitud morfoloogiliste muutuste põhjal mullaprofiilis,
- 2) liigniiskust tähistavate indikaatortaimede leviku ja ohtruse järgi,
- 3) kultuurtaimede kasvu ja arengu (eriti liigniiskuse suhtes tundlike kultuuride - lutserni, kõrge raidheina jmt. - kasvu) põhjal.

Liigniiskusest tingitud muutused mullaprofiilis seisnevad poollagunenud taimejäänuste (toorhuumuse, turba) osatähtsuse suurenemises A_1 -horisondis kuni turbahorisondi tekkimiseni ja profiili mineraalse osa gleistumises. Viimase tunnustena võivad esineda nõrgemal gleistumisel roostetäpid, kollased (ookrivärvi) või roostepruunid laigud ja sinakad või hallikad (glei-)laigud ning tugevama gleistumisel sinakashall või rohekassinine gleihorizont (G). Liigniisketel leetmuldadel esineb nõrgliiva või nõrgkivi konkretsioone (kuni lausal-dase nõrgkivi moodustumiseni). Olenevalt liigniiskuse põhjustest ja kestusest võivad nimetatud morfoloogilised tunnused olla profiili eri osades välja kujunenud erineva intensiivsusega. Tugevasti liigniisketel muldadel on liigniiskusele viitavad morfoloogilised tunnused mullaprofiilis intensiivsemad kui nõrgalt liigniisketel muldadel. Pinna- ja ülaveest tingitud liigniiskuse puhul on morfoloogiliselt rohkem muundunud mulla pindmised horisondid, kuid põhjavetest tingitud liigniiskuse esinemisel on tunnuseid rohkem mulla alumistes horisontides. Kui aga liigniiskust põhjustavad nii pinna- kui ka põhjaveed, võib esineda kõrvalekaldumisi eelöeldust.

Tähtsamate liigniiskusele viitavate indikaatortaimede loetelu on esitatud tabelis 11. Liigniiskuse astme määramist indikaatortaimede järgi võib ainult siis õigeks lugeda, kui liigniiskust näitav liik (või liigid) on esindatud mitte ühe-kahe, vaid terve rea isenditega, mis paiknevad laiiali kogu liigniiskel alal.

Liigniiskete muldade esinemise kohta võib andmeid saada

ka kultuurtaimede kasvu ja arengu võrdlemise teel eri põlluosadel. Enamasti on liigniisketel aladel taimede kasv viletsam ja nad jäävad arengus maha kuivemate kasvukohtade isenditest. Üldse ei talu liigniiskust lutsern, mis ei kasva sageli isegi korralikult kuivendatud niisketel muldadel. Samuti kannatab liigniiskuse all tugevasti kõrge raihein. Taliviljade kevadine seisund näitab hästi kohti, kus varakevadel püsivad pikemat aega pinnaveed (oras väga vilets või täielikult hävinud).

Sageli segab gleistumistunnuste kindlakstegemist lähtematerjali analoogiline värvus. Näiteks, punakaspruunil moreenil on raske eraldada roostetäppe, hallikaskollase rähkmoreeni värvus aga segab liigniiskusest põhjustatud kollaste, roostepruunide ja sinakashallide laikude avastamist. Nõrgemini liigniisketel liivmuldadel võivad aga gleistumist tähistavad morfoloogilised tunnused sageli täielikult puududa. Kõigil nimetatud juhtudel, kui kaardistamine ei toimu kevadel või hilissügisel, tuleb lähtuda huumuslike horisontide iseloomu uurimisest, indikaatortaimede esinemise ohtrusest ja kultuurtaimede kasvu ja arengu jälgimisest. Mõningatel juhtudel (näit. gleistunud paepealsete muldade eraldamine paepealsetest muldadest) ei ole ka liigniiskete muldade huumushorisondis silmaga tajutavaid liigniiskuse tunnuseid. Siin aitavad kaardistamisel ainult indikaatortaimed ja kevadine ülevaatus.

Kaudsete liigniiskuse määramise viiside hulka kuulub ka kohaliku elanikkonna küsitlemine. Seejuures saadud subjektiivseid andmeid peab aga kaardistaja hoolega kontrollima.

Kokku võttes tuleb liigniiskuse esinemise ja selle astme määramisel kõige põhilisemaks lugeda muldade varakevadist või hilissügisest ülevaatus ning mulla morfoloogiliste tunnuste uurimist. Indikaatortaimi ja kultuurtaimede seisundit tuleb kasutada peamiselt abitunnustena põhiliste meetodite järgi väljaselgitatud liigniiskuse astmete piiritlemisel.

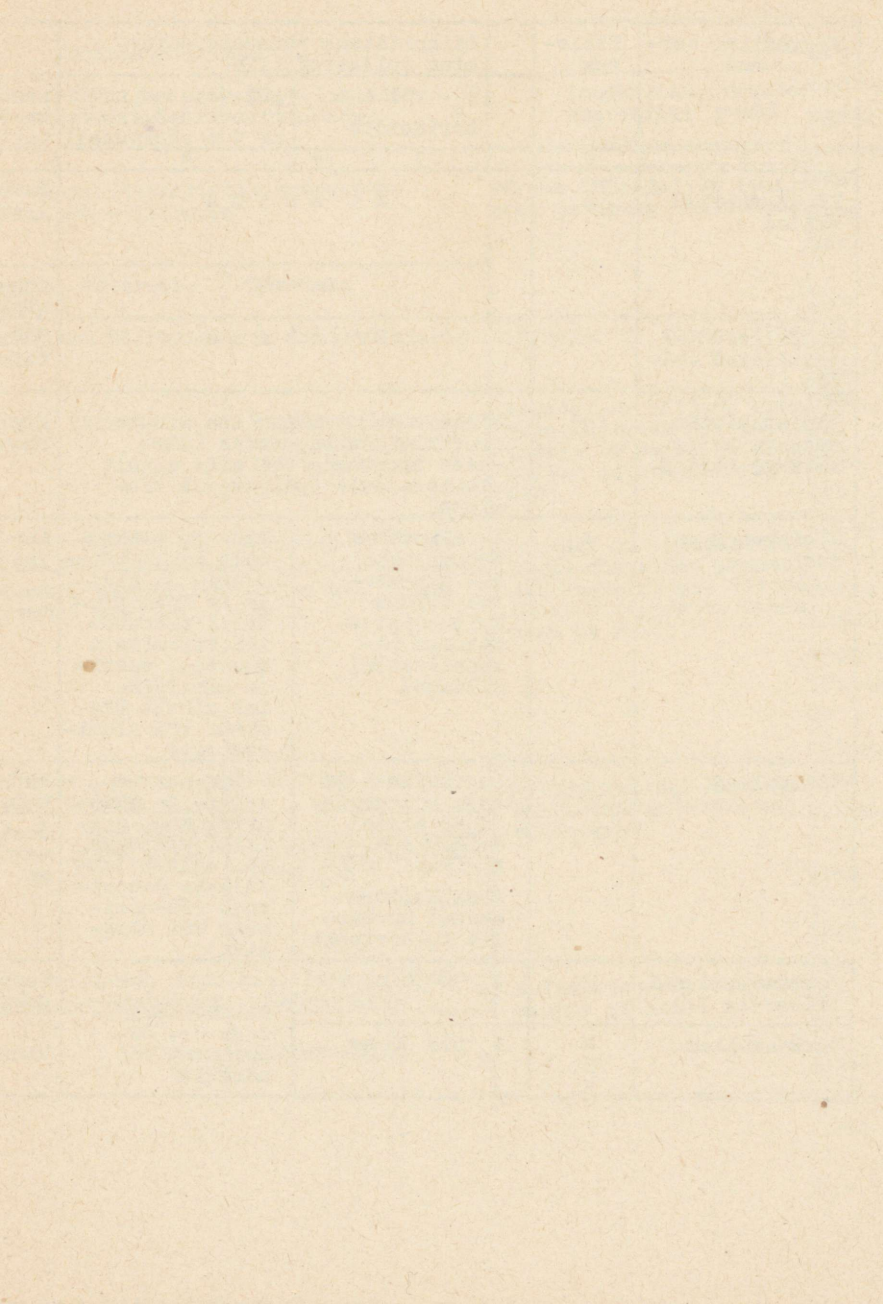
Ojade, jõgede, järvede ja mere poolt põhjustatud üleujutuse kestus ning piirkond määratakse peamiselt kohalike elanike küsitluse teel, sest otseseid varakevadisi vaatlusi ei ole enamasti võimalik teha.

Perioodiliselt pikemat aega üleujutatavad maad lammi-

Veerežiimi astmete kaudsed määramisviisid

| Veerežiimi astmed | Tähis-tus | Liigniiskuse tunnuste esine-mine mullaprofiilis | | Indikaatortaimed | | Kultuurtaimede kasv ja areng | |
|---|----------------|---|---|---|--|---|---|
| | | A ₀ - või A ₁ -horisondis | sügavamates horisontides (kuni 1 m sügavusel) | neutraalsetel ja karbonaatsetel muldadadel | happelistel muldadadel | loodusliku, reguleerimata veerežiimi puhul | kuivendatud seisundis |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Põuakartlikud mullad | p | E i e s i n e | | Lamba-aruhein, kassiristik, hobumadar, arukaer, nõmme-liivatee | | Pärast lühiajalist (paarinädalast) põuaperioodi aeglustuvad taimede kasv ja areng silmnähtavalt võrreldes parasniisketel muldadel kasvavatega | |
| | | | | Angerpist, koldrohi, mägiristik | Nõmmtarn | | |
| Tüüpilised parasniisked mullad | | E i e s i n e | | Väärtuslikud kõrrelised ja liblikõielised taimed | | Lutserni ja kõrge raiheina külvid on ühtlased *) | |
| Gleistumistun-nustega parasniisked mullad | (g) | Nõrgalt roostetäppe kas ainult profiili ülemises osas (üla-veest tingitud) või siis ainult alumises osas (põhjaveest tingitud) | | Mägitarn, varretu ohakas | Roomav tulikas, maarjahiin, harilik kastehein | Kevadel on viljade areng kuni nädal aega aeglasem kui parasniisketel muldadel. Lutserni ja kõrge raiheina külvid on ebaühtlased (esinevad tühi-kud) | |
| Gleistunud mul-lad | g | A ₁ mõnevõrra huumuslikum kui vastavatel võrdse kultuuristus-astmega parasniisketel muldadel | Vähe ja keskmiselt roostetäppe, ookri- ja gleilaike kogu profiili ulatuses või keskmiselt rooste-, ookri- ja gleilaike kas ainult üle-mises või alumises osas | Aasosi, roomav tulikas, load | harilik kamaras, Rukkiluste, vesihaljas tarn, madal mustjuur | Jänestarn, juss-nein | Kevadel on taliteravilja orased kahvatumad võrreldes parasniisketel muldadel kasvavatega. Viljade areng on 1-3 nädalat aeglasem. Lutserni ja kõrge raihein ei kasva |
| Gleimullad | G | Looduslikel ja äsja kultuuris-tatud aladel esineb A ₁ - või A ₀ - (kuni 10 cm tūse), kultuur-maadel huumus-lik A ₁ -horisont | Palju rooste-, ookri- ja gleilaike kogu profiili ulatuses või esineb lausaldane G-horisont (CG-horisont või nõrgkivi) | Madaltarnad, partheinad, põlvjas rebasesaba, kolmisruse | Ääristarn, vesihaljas tarn koos hirsstarna-ga | Hallikas tarn, karusammal, jusshein, tähttarn | Kultuurtaimede kasv ja areng on väga sõltuvad vegetatsiooniperioodi sademete hulgast |
| Turvastunud mul-lad | G ₁ | A ₀ 10-30 cm | Esineb lausal-dane G-, CG-horisont või nõrgkivi | Tarnad, villpead, sepsikad, lemmelilled, soopihl, soo-seahernes, sinihelmikas | | Kultuurtaimede kasvatamine on mõeldav ainult põuastel aastatel | |
| Turvasmullad | M S R | A ₀ üle 30 cm | | Raudtarn | Turbasamblad | | |

*) Peale liigniiskuse on lutserni ja kõrge raiheina tundlikud ka mulla happelisuse suhtes. See-pärast võib lutserni ja kõrget raiheina kasutada liigniiskuse indikaatoritena ainult lubja-rikastel ja lubjatud muldadel.



ja karstialadel tähistatakse vastava tingmargiga ja vajaduse korral eraldatakse omaette kontuurina (pideva joonega), kui viimane ei lange ühte juba eraldatud muldade kontuuridega. Üleujutuse esinemist mererannikutel tingmärkidega ei tähistata, sest seda näitab siin mulla nimetus.

Vastavate tingmärkidega tähistatakse ja pideva joonega eraldatakse survelise põhjaveega (allikalised) alad. Tingmärkidega kantakse kaardile ka suuremate allikate asukohad.

Mullaprofiilide kirjeldustes märgitakse liigniisketel muldadel võimaluse korral põhjavee tase ja kapillaarvöötme ülemine piir uurimismomendil. Põhjavee tase fikseeritakse kaeve või lahtiste kraavide veeseisu järgi (kaeve põhjast edasi kontrollitakse kuni 1 m sügavusele mullapuuriga). Erandjuhtudel, kui põhjavesi ei ulatu kaevesse, selle taset on aga vaja tingimata teada saada, määratakse see ligikaudselt lähemate kaevude veeseisu järgi. Kapillaarvöötme ülemine piir tehakse kindlaks mullapuuriga. Selleks koputatakse mullasambaga täidetud puurile puuri pulga või mõne muu esemega, mille tagajärjel kapillaarveega küllastatud mullasamba osa, mis enne oli niiske, muutub pinnalt vesiseks.

2.8. Mullaliikide määramine

Mullaliigid määratakse üldjoontes A. Piho ja R. Kase koostatud juhendi "Eesti NSV mullaerimite iseloomustus" ning E. Kitse jt. "Mullateadus" järgi, kasutades käesoleva juhendi lisas 1 toodud muldade nimetusi. Kaardistamisel eraldatakse üldreeglina mullaliigid. Juhul, kui mulla alltüüp liikideks ei jagune, on alltüüp ühtlasi ka kaardistamisühikuks. Erandjuhtudel võib kaardistamine toimuda ka alltüüpide (leedemullad, leetunud liivmullad) või liikide allühikute (kultuuristamise astmed; gleistumistunnustega, nõrgkivi horisondiga jne. mullad) kaupa.

Täiendusena Eesti NSV mullaliikide senisele iseloomustusele tuleb mõningate liikide määramisel ja eraldamisel arvestada juhendi käesolevas osas toodud märkusi.

2.8.1. Leetumistunnustega muldade eraldamine

Kui kaardistama hakatakse leetmuldade levikualadel, on vajalik ettevalmistusperioodil koguda ja vajaduse korral kanda ka kaardile kõik uurimisele tuleva ala kohta olemasolevad laboratoorsete analüüside, eriti küllastusastme, liikuva alumiiniumi ning pH andmed.

Peamisteks tunnusteks, mille järgi leetumistunnustega muldi väliuurimistel eraldatakse, on A_2 - või A_2B -(A_2B'')horisondi väljakujunemise aste, kihisemise sügavus ja pH nii mulla ülemistes kui ka alumistes horisontides. Seejuures on leetumistunnuste väljakujunemise astme selgitamisel alati vaja arvestada C-horisondi karbonaatsust ja mulla lõimist.

Karbonaadivaesel lähtekivimil kujunenud A_2B -horisondiga muldi, mis on tekkinud peamiselt leetumisprotsessi tagajärjel, tuleb hinnata ühe astme võrra tugevamini leetunuteks kui sama tüseda A_2B -horisondiga muldi, mis on kujunenud karbonaatsel lähtekivimil peamiselt lessivaaži tagajärjel (tabel 12).

Mitmekihilise lõimise esinemisel (näit. sl/l_s), kui kergem lõimisefraktsioon lasub raskemal, on õigem lähtuda A_2B'' - või A_2 -horisondi väljakujunemise astmest, mitte aga A_2B -horisondi või horisontide A_2B+A_2 tüsedusest.

Leetumistunnustega mullad piiritletakse põhiliselt profiili ehituse alusel. Põllualadel kasutatakse mullaliikide piiride kindlaksmääramisel abimaterjalina ka lubjatarbekaardi andmeid. Näiteks keskmiselt leetunud mullad võivad lubjatarbe (reaktsiooni) järgi ühe astme võrra erineda nõrgalt leetunutest. Kuid eraldatud mullakontuuridele välitingimustes lõpliku nimetuse andmisel võetakse arvesse ka valdavat kihisemise sügavust ja pH-d ülemistes ning alumistes horisontides (tabel 13). Seejuures on vajalik silmas pidada, et lupjamata põldudel eraldatakse leetjatena põhiliselt need mullad, mille pH on üle 5,5 ja esineb kihisemine mullaprofiilis. Keskmiselt ja tugevasti leetunuteks nimetatakse mullad, mille pH on alla 5,5 ja kihisemine mullaprofiilis puudub. Lubjatud põllualadel tuleb jälgida, et Lk_{II} - või Lk_{III} -na eraldatud muldadel oleks pH sügavamates horisontides (20-30 cm sügavusel maapinnast)

Leetumistunnustega saviliiv- ja liivsavimuldade *) eraldamine

| A ₂ -või A ₂ B-(A ₂ B"-)horisondi väljakujunemise aste | Ühekihilisel lähtekivimil | | Mitmekihilisel lähtekivimil | |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|
| | A ₂ -horisondi | A ₂ B-horisondi | A ₂ B-horisondi | A ₂ B"-horisondi tusedus cm |
| | tusedus võrreldes düusega või cm-tes | A ₁ -horisondi tusedus | | |
| C-horisondi karbonaatnaatus | katkendlik või puudub | suurem, üle kuld 30-40 | alla 10 | 10-20 üle 20 |
| | | väiksem või 30-40 cm | | |
| karbonaatne **) | - | K _I | Lk _{II} | K _I Lk _I Lk _{II} |
| karbonaadivaene | Lk _I | Lk _{II} Lk _{III} | Lk _I Lk _{II} | Lk _{III} |

*) Leetunud liivmullad eraldatakse üldjuhtudel ainult alltüübina "leetunud mullad" (Lk).

Leetunud savimuldadel on sama leetumise astme puhul A₂- või A₂B-horisondi tusedus tunduvalt väiksem.

**) Sama diagnostika järgi tuleb määrata erim ka neil karbonaadivaeseil lähtekivimeil kujunenud muldadel, mis asetsevad madalamatel aladel karbonaatsete muldade läheduses lubjarikaste pinna- ja ülavete mõju piirkonnas.

Muldade määramisel kasutatavad agrokeemilised näitajad

| Lik | Valdev kihisemise sügavus cm | pH | Lupjemata põllumulla künnikihi V % | H mg/ekv. |
|-------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------|
| K ₀ | 30-70 | 6,0-7,0 | üle 80 | alla 1 |
| K _I | 50-90 | (5,0)*5,5-6,5 | 75-95 | 0,5-1,5 |
| Lk _I | 70-100 ja üle 100 | 4,8-6,0 | 60-80 | 1-3,5 |
| Lk _{II} | üle 100 | 4,0-5,0 | 40-65 | 3-5 |
| Lk _{III} | üle 100 | alla 4,5 | alla 50 | üle 5 |

*) Metsedes ja looduslikel rohumaadel võib mulla, mille pH A₁-horisondis on 5,0-5,5, lugeda K_I-ks siis, kui keemine esineb 50-90 cm sügavusel.

Märkus: Tihnemist B- või BC-horisondi piiril võetakse liigi määramisel arvesse ainult siis, kui teiste tunnuste järgi mulla nimetus ei selgu.

vähemalt 5,5 või alla selle. Juhul aga, kui A_2B'' -horisont on eriti tugevasti välja kujunenud ja kihisemine on sügavamal kui 90 cm, arvatakse muld Lk_{II} -ks, vaatamata pH-le.

2.8.2. Karbonaatsete muldade eraldamine

Karbonaatsete muldade hulka loetakse lubjarikkad mullad, milles kihisemine algab enamikel juhtudel mullapinnalt või siis sügavamalt, aga igal juhul kõrgemalt kui 30 cm maapinnast. Murenemata aluskivim - paas - on sügavamal. Juhul, kui kihisemist mulla pindmises, 30 cm-se kihi peeneselises materjalis ei esine, kuid muld on nõrgalt rähkne (räha katteväärtus 1-5%), eraldatakse see kas leostunud või leetja mullana. Kui aga rähksus on suurem (räha katteväärtus üle 5%) eraldatakse muld karbonaatse liigina sõltumata peeneselise materjali karbonaatsusest (kihisemisest). Sama kehtib ka nende muldade kohta, mis pindmises 30-cm-ses kihis kihisevad, kuid millel alumistes horisontides kihisemine puudub.

Mullaliikide eraldamise aluseks on karbonaatsete muldade puhul A_1 -horisondi ja harimist võimaldava peeneserikka kihi түsedus (tabel 14). Seetõttu on karbonaatsete muldade puhul vajalik alati fikseerida kaks põhinäitajat: A_1 -horisondi ja A_k -(harimiskõlbliku) horisondi түsedus.

Harimiskõlbliku horisondi түseduse ja künnialuste horisontide koreselisuse määramiseks on karbonaatsete muldade kaardistamisel tingimata vajalik labida kasutamine. Kultuurmaadel on künnikihi koreselisus üldiselt heas korrelatsioonis künnialuste kihtide omaga. Enamikel juhtudel on künnialune kiht ühe astme võrra rähksem (veeriselisem).

Et liigid K' ja K''' esinevad väga piiratult (K' looduslikel ja K''' tugevasti kultuuristatud aladel), siis on peamiseks probleemiks kujunenud K'' ja K'''' eraldamine. K'' esineb enamasti kumeratel pinnavormidel ja on valdavalt kas tugevasti või väga tugevasti koreseline. K'''' seevastu on kas nõrgalt või keskmiselt koreseline ning on levinud tasastel aladel ja nõgusatel pinnavormidel. Üldiselt on kultuurmaadel K'' ja K'''' kontuuride piiritlemisel õigem lähtuda rähksuse (veerisuse, klibususe) astmetest ja eraldatud kontuuride muldadele nimetus anda pärast A_1 - ja A_k -horisontide fikseerimist.

Karbonaatsete muldade eraldamine harimiskõlbliku ja huumushorisoni tüseduse järgi

| Harimiskõbl- liku horisoni tüsedus cm | A ₁ -horisoni tüsedus cm | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | kuni 5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | üle 35 |
| kuni 10 | K' | K' | K' | K' | K'' | K'' | K'' | K'' |
| 10-20 | K' | K' | K'' | K'' | K'' | K''' | K''' | K''' |
| 20-30 | K' | K'' | K'' | K'' | K''' | K''' | K''' | K''' |
| üle 30 | K' | K'' | K'' | K''' | K''' | K''' | K''' | K''' |

*) Harimiskõlblikuks loetakse:

1) alla 50%-lise koresesisaldusega (v.a. kruus)

A₁-horisoni (kännikihti) - r₁(v₁), r₂(v₂), r₃(v₃), r₄(v₄);

2) alla 30%-lise koresesisaldusega (v.a. kruus)

A₁-horisoni (kännikihi-)aluseid kihte - r₁(v₁), r₂(v₂), r₃(v₃).

Lääne-Eestis ja saartel eraldatakse kaardistamisel omaste liigina karbonaatsete muldade hulgas klibumullad (Kk). Viimased esinevad põhiliselt igasugustel rannamoodustistel, eriti paekõvikute vahetus läheduses. Neid iseloomustab kõrge koresesisaldus (üle 50%) ja sageli peenese isegi peaaegu täielik puudumine. Huumushorisoni tüseduse määramine on praktiliselt võimatu ega osutu otstarbekaks. Sageli ulatub huumus 50-80 ja rohkem cm sügavuseni, huumusesisaldus mulla peeneses on kõrge, kuid huumusevaru seoses suure koresesisaldusega on väike. Näib, et nende muldade viljakus sõltub suurel määral korese iseloomust. Mida lihvitum ja peenem on kores (klibu), seda paremini haritav ja taimede poolt kasutatav on muld. Jämedam ja teravaservalisem materjal (rähk) viitab halvematele tingimustele.

Klibumuldadel esinevad kuivad ja väga kuivad loo- ja künkaarud või madalaboniteedilised metsad. Rohurinne on hõre, laiguline ja kidur, levivad lubja- ja kuivalembelised taimed. Sageli esinevad klibumuldadel põllumaad (söödid), mis kuuluvad IX ja VIII hindeklassi (10-25 punkti). Suurmajandite seisukohalt lähtudes tuleks lugeda klibumullad põllumajanduslikuks kasutamiseks perspektiivituteks, ainult erandjuhtudel võiks planeerida siin lutsernikasvatamist. Looduslikud rohumaad kuuluksid kas metsastamisele või kasutamisele loodusliku karjamaana. Igal juhul tuleks klibumuldadega alad välja jätta põllumajandusliku maa hulgast.

Klibumuldade kaardistamisel võib märkida kaardile ainult mulla šifri (Kk). Soovitav on lisada sellele juurde andmed korese iseloomust ja valdavast läbimõõdust, näit. r ø 5 või kb ø 2, kui võimalik, ka huumusliku horisoni tüsedus. Profiili kirjeldamisel eraldatakse A₁C- ja C-horison, kusjuures kirjelduse koostamisel pööratakse peatähelepanu taimkatte kirjeldamisele, eriti selle tiheduse ja vitaalsuse äramärgimisele.

2.8.3. Liigniiskete muldade eraldamine

Gleistunud, glei- ja turvastunud muldade liigid määra-

takse põhiliselt samade tunnuste alusel nagu neile vastavate põuakartlike ja parasniiskete muldade liigid (tabel 15). Mõningane mittevastavus esineb nõrgalt leetunud, leetjate ja leostunud muldade määramisel (tabel 16).

Liigniiskete leostunud (küllastunud) muldade põhiliseks eraldamise aluseks liigniisketest leetjatest ja leetunud muldadest on leetumistunnuste puudumine ja neutraalne või nõrgalt happeline reaktsioon (pH kogu mullaprofiilis üle 5,5). Liigniiskeid liivmuldi eraldatakse leostunud muldadena ainult erandjuhtudel (tabel 16).

Liigniisketele leetjatele muldadele on iseloomulik ülemistes horisontides happeline ja sügavamates neutraalne reaktsioon ning nõrkade morfoloogiliste leetumistunnuste esinemine (A_2B -horisont).

Liigniiskete leetmuldade põhilisteks erinevusteks, võrreldes liigniiskete leetjate muldadega, on kas sügavamate horisontide happeline reaktsioon (pH alla 5,5) või intensiivsele leetumisele iseloomulike morfoloogiliste tunnuste, nagu valge A_2 -horisondi ja nõrgliivapesade või nõrgkivikonkreetsioonide esinemine.

Lammimuldadena eraldatakse liigniisked jõgede või järvede tulvaveega üleujutatavad mullad, kus iga-aastase üleujutuse tagajärjel esineb setete akumulatsioon. Raskema lõimisega setete (tolmjad liivsavid, savid) akumulatsioonil arenevad teralised lammimullad (üle 30 cm tüsedune A_{1a} -, T_a -, A_{ta} -horisont), kergema lõimisega setete puhul kihilised lammimullad (huumuslikud kihid vahelduvad humusvaestega).

Rannikumuldadena eraldatakse liigniisked mere poolt kas lähemas minevikus üleujutatud või käesoleval ajal üleujutatavad mullad. Üldiselt on rannikumullad primitiivsed ja õhukese humusliku horisondiga. Olenevalt sellest, kas üleujutus esines lähemas minevikus või esineb käesoleval ajal, eraldatakse:

- 1) üleujutatavad rannikumullad - ArG , ArG_1 ;
- 2) märjad rannikumullad - Gr , G_{1r} .

Üleujutatavatele rannikumuldadele on iseloomulik massiline soolalembeste ja rannikutaimede esinemine (tuderluga, rand-õisluht, rand-teeleht, soomusalss, rand-emajuur, ranni-

Tabel 15

Muldade genees soostumisprotsessi intensiivistumisel

| Põuakartlikud ja parasniisked mullad | Gleistunud mullad | Gleimullad | Turvastunud mullad | Turvasmullad |
|---------------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------|
| L _I ; L _{II} | L _{III} | | | |
| Lk _{III} | Lg _{III} | LG | LG ₁ | R |
| Lk _{II} | Lg _{II} | | | |
| Lk _I } K _I } | K _I g | G _I | G _(I) 1 | |
| K _o | K _o g | G _o | | M, S, R |
| K' | K'g | G''k | | |
| K'' | K''g | Gk | G _(o) 1 | |
| K''' | K'''g | G'''k | | |
| K'''' | K''''g | | | |
| Kh' | Kh'g | Gh' | | |
| Kh'' | Kh''g | Gh'' | Gh ₁ | |
| | Ag | Ag | AG ₁ | AM |
| | | ArG | ArG ₁ | |
| | | Gr | G ₁ r | |
| E ² _{k,o,I} | | | | |
| E ³ _{k,o,I} | | | | |
| D | Dg | DG | DG ₁ | DM |

Märkus: Nõrgalt erodeeritud, nõrgalt deluviaalsed, nõrgalt alluviaalsed ja nõrgalt mere poolt üleujutatavad ja liigniiskuse tunnustega mullad eraldatakse kamar- või leetmuldade liikide või alltüüpidenä, kusjuures nimetatud eriomadusi tähistatakse liigi sifris indeksina:

nõrgalt erodeeritud - e,
 nõrgalt deluviaalne - d,
 nõrgalt e luviaalne - a,
 nõrgalt mere poolt üleujutatud - r,
 liigniiskuse tunnustega - (g),
 Näiteid: K_o^e, Lk_I^d, G_(o)^a.

Liigniisketõ leostunud (küllastunud), leetjate ja leetunud muldade eraldamine

| Mullaliigid | Lõimis | Kihiseise sügavus cm | Leetumistunnuste esinemine mullaprofilis | pH huumushorissondis | pH 50-60 cm sügavusel | V huumushorissondis |
|--|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------------|-----------------------|---------------------|
| K ₀ G, G ₀ , G ₍₀₎ ¹ (leostunud ja küllastunud) | liiv ^x sl, ls, s | sügavamal kui 30 cm või puudub | puuduvad | üle 5,5 | üle 6,0 | üle 75 |
| K ₁ I ₅ , G ₁ , G _(I) ¹ (leetjad) | liiv sl, ls, s | sügavamal kui 60 cm või puudub | selgelt väljakujunenud leethorisont puudub, A ₂ B esineb või puudub | 4,5-6,5 | üle 5,5 | 60-80 |
| LG, L ₅ | liiv, sl, ls, s | puudub | esinevad leethorisont ja nõrgliiva- või nõrgkivikokretsioonid või need puuduvad | alla 5,0 | alla 5,5 | alla 60 |

- x) Liigniisketõ liivmullad eraldatakse leostunud (küllastunud) muldadena ainult järgmistel juhtudel:
- 1) kui esineb kihiseine mullaprofilis ja pH on üle 5,5;
 - 2) kui kihiseine mullaprofilis puudub, kuid pH on 6,5 või ühe selle (looduslikel rohumaadel on ohtralt lubjaaindikaartaimi).

xx) Looduslikel rohumaadel ja metsades on muldade huumuslike horisontide ja profiili alumiste horisontide happesuse erinevused suuremad kui kultuuristatud aladel.

Turba lagunemisastme välimääramine
(V. Masingu ja H. Trassi järgi)

| Turba lagunemisaste % | | Turba värvus | Turbast väljapigistatava vee värvus | lagunemata taimejäänuste esinemine | Pigistamisproov peos |
|----------------------------|---------|---|--|--|--|
| 1 (halvasti lagunenu) | alla 20 | <u>Madalsoo-turbad</u> Hall või pruunika varjundiga hall | Värvusetu kuni helepruun. Eraldub kergesti | Turvas viltjas. Tarnade, lehtsamalde jt. jäänused hästi eraldatavad | Ei määri kätt, pigistamisel vetrub |
| 2 (keskmiselt lagunenu) | 20-30 | Pruunikas-hall | Hall või pruunikas hall. Eraldub keskmisel pigistamisel | Tarna juurekesed hästi nähtavad, samblajäänused vähem märgatavad | Määrib veidi kätt, jättes sõrmede külge pruuni massi |
| | 30-40 | Hallikaspruun | Hall või pruun. Eraldub raskesti | Mudastunud osa katab taimejäänuseid. Näha puutükikesi, pilliroo-, osjade jt. juurekesi | Määrib kätt mõnevõrra rohkem, pigistamisel veidi vetrub |
| 3 (hästi lagunenu) | 40-50 | Pruun kuni mustjaspruun | Mustjashall või pruun. Eraldub tugevalt pigistamisel | Silmaga näha puutükikesi, mis ei purune kergesti | Turvas hakkab pigistamisel sõrmede vahelt mõnevõrra läbi tulema. Määrib kätt |
| | 50-60 | Pruunikas-must | Tumepruun vesi eraldub väga tugevalt pigistamisel tilkadena või ei eraldu | Silmaga näha vaid puutükikesi, mis purunevad kergesti sõrmede vahel | Määrib tugevasti kätt. Turvas tuleb kergesti sõrmede vahelt läbi |
| | üle 60 | Must pruunika varjundiga | Vett ei eraldu | Ei ole silmaga eraldatavad | |
| 1 (halvasti lagunenu) | alla 20 | <u>Rabaturbad</u> Helekollane kuni helepruun | Peaaegu selge või veidi sogane. Pigistamisel eraldub kergesti | Turvas viltjas, turbasammalde ja villpeajäänused hästi märgatavad | Ei määri kätt, pigistamisel vetrub |
| 2 (keskmiselt lagunenu) | üle 20 | Pruun kuni tumepruun | Turbast heledama värvusega, sogane, pigistamisel eraldub kergesti või on turbaga sama värvusega ja tugevasti sogane ning eraldub tugevalt pigistamisel | Näha väikesi taimejäänuseid (kuni 1 cm pikkusi turbasammalde tükikesi) | Määrib kätt, plastilise. Turvas tuleb pigistamisel sõrmede vahelt läbi |

kas, rand-ristik jt.)

Märjad rannikumullad levivad kas mererannas või sisemaal endistest merelahtedest moodustunud järvede kaldail. Mere üleujutuse all nad enam otseselt ei kannata, kuid alaliselt kõrge põhjavee tase sõltub otseselt merevee seisust. Soolalembesi taimi on taimkattes vähe, kuid võivad esineda rannikutele üldiselt omased liigid.

Soomuldade alltüübid (madal-soo-, siirdesoo- ja rabamullad) ja eri lagunemisastmetega variandid (halvasti, keskmiselt ja hästi lagunenu) määratakse soo taimkatte ja pindmise 30-40 cm түseduse turbakihi järgi. Kui looduslikel aladel esineb madal-sootaimestik või kultuurmaadel on pealmises kihis madal-sootaimede jäänuseid üle 95% (rabataimede jäänuseid alla 5%), eraldatakse ala madal-soomullana (M). Kui madal-soo- ja rabataimed esinevad looduslikel aladel koos või madal-soo- ja rabataimede jäänuseid on kultuurmaadel pealmises turbakihis 10-90%, eraldatakse ala madal-sootüübilise siirdesoomullana (S_M) või rabatüübilise siirdesoomullana (S_R), olenevalt sellest, kas ülekaalus on madal-soo- või rabataimede jäänused. Kui looduslike alade taimkattes esinevad ainult rabataimed või on kultuurmaade pealmises turbakihis madal-sootaimede jäänuseid alla 5%, eraldatakse soomuld rabamullana (R).

Turba lagunemine määratakse tabeli 17 järgi kas lagunemisastmetes või protsentides. Eraldatakse järgmised turba lagunemisastmed:

- 1 - halvasti lagunenu (turba lagunemise % alla 20)
- 2 - keskmiselt "-" ("-" "-" % 20-40)
- 3 - hästi "-" ("-" "-" % üle 40)

Turba lagunemine määratakse 10%-lise täpsusega.

Lõimisevalemis tähistatakse turba lagunemine kuni 1 m sügavuseni lagunemisastmetena.

Näiteks: t_3 30-40

hästi lagunenud turvas

keskmiselt lagunenud turvas

Kirjeldustes märgitakse erinevate turbakihtide lagunemine protsentides ja määratakse turba botaaniline koostis

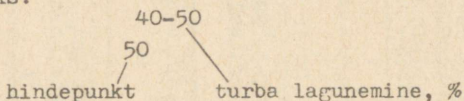
Turba botaanilise koostise välimääramine (R. Pandi järgi)

| Kirjeldustes fikseeritavad turba botaanilise koostise grupid | Tunnused välimääramiseks | kaudsed |
|--|---|---|
| otsesed | Nähtavate taimeosade iseloomustus | Värvus, lagunemisaste, struktuur |
| <u>I. Madalsooturbad</u> | | |
| Madalsoo puuturvas | Paidu ja kooretükid | Punakaspruun kuni must. Lagunemise protsents üle 40. Muredad turbad |
| Madalsoo rohuturvas | Kiulise struktuuriga. Turbakiudude põhimassi moodustavad rohuraiamed juurekesed, läikivad osjävõsundite tükid, helerobelised pilliroojuurte epidermise fragmendid, punakas-kollased ubalehe seemned jt. | Helehall kuni must. Enamasti keskmiselt lagunenud (osja- ja pillirooturvas ka hästi lagunenud) |
| Madalsoo lehtsambla-turvas | Lehtsambla fragmendid lehtede ja peenikeste pruunide lehesemete jälgedega, varretükikeste näol selgesti tuntavad. Sageli on varretükikeste küljes leheosakesed | Lasundi sügavamad kihid algul pronksivärvi, õhu käes muutuvad kiiresti tumehalliks kuni peaaegu mustaks |
| <u>II. Siirdesooturbad</u> | | |
| Siirdesoo puuturvas | Struktuuri säilitanud jäänustel näha valkjaid kasekoore- ja pruune männikooretükke | Tumeda värvusega. Turba lagunemisaste hea |

| | | |
|--|--|---|
| Siirdesoo rohturvas | Eristatavad on tarna juurekesed, puutükikesed ja turbasammalde fragmendid | Helehall |
| Siirdesoo turbasamblaturvas (sfagnumiturvas) | Koesneb selgestinähtavatest sfagnumsammalde vartest | Kollane kuni helepruun. Lagunemisaste 5-30% |
| <u>III. Rabaturbad</u> | | |
| Raba puoturvas | Hästi on märgatavad punakad männikoore- ja puutükid | Tumepruun, plastiline, tugevasti määriv mass. Tavaliselt hästi lagunenu |
| Raba rohturvas | Murdepinnal hästi näha villpea jõhv- jaid jäänuseid, mis kobati moodustavad puntraid | Tumepruun. Tavaliselt hästi lagunenu |
| Raba turbasamblaturvas (sfagnumiturvas) | Koesneb selgestinähtavatest sfagnumsammalde vartest | Kollane kuni helepruun. Lagunemisaste 5-30%. Õlgja struktuuriga |

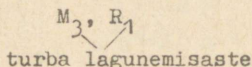
tabeli 18 järgi. Hindepunktide juurde märgitakse soomuldade turba lagunemine protsentides.

Näiteks:



Kaardil eraldatakse soomullad lagunemisastmete järgi pideva joonega, arvestades turba pindmise 30-40 cm tuseduse kihi valdavalt lagunemisastet. Mulla sifrisse märgitakse turba lagunemisaste indeksina.

Näiteks:



2.8.4. Erosiooniala muldade eraldamine

Erodeeritud muldadena eraldatakse künklikus maastikus praeguste ja endiste kultuurmaade mullad, mis seoses intensiivse kasutamisega (mullaharimisega) on allunud või alluvad kiirendatud vee- ja agrotehnilisele erosioonile.

Eraldatakse neli erosiooniastet: nõrk, keskmine, tugev ja väga tugev. Erosiooniastmete määramise aluseks on huumusesisaldus pindmises 20 cm-ses kihis (tabel 19). Huumusesisaldust võrreldakse sama mullastiku allvaldkonna vastavate erodeerumata muldade huumusesisaldusega. Kaardistamisel toimub erosiooniastmete piiritlemine mulla huumushorisoni värvuse (mis varieerub vastavalt huumusesisaldusele ja alusmaterjali värvusele) ja kallakusastmete järgi. Kuid seejuures tuleb arvestada, et koresevabad tolmjad materjalid võivad samas kallakusvahemikus olla juba keskmiselt erodeeritud, samal ajal kui liivadel, kruusadel ja tugevasti koreselistel materjalidel erosioon veel praktiliselt puudub. Ka on pikad kallakud nõrgemini erodeeritud kui sama kaldega lühikesed kallakud.

Deluviaalmullad eraldatakse künklike alade nõgusatel pinnavormidel ja kallakute alumistel osadel, kus materjali pealeuhtumine erodeeritud aladelt ületab materjali ärauhtumise.

ERODEERITUD PÕLLUMULDADE ERAIDAMINE

| Erosiooni- astmed | Tähis- tus | Eraldamise põhitunnus kallakutel, mille kalle üle 3-4° | | | Abistavad tunnused erosiooniastmete piiritlemisel | |
|----------------------|---------------|---|--|---|--|-----------------------------|
| | | Huumusesisaldus pindmises 20 cm tusedu- ses kihis | võrreldes sa- ma mullastiku allvaldkonna vastavate ero- deerimata lii- kide või all- tüüpidega | % saviliiv- ja liivsavi- muldadel | % liivmul- dadel | Künnikihi ise- loomustus |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Nõrk

e

üle 3/4

1,5-2,5

1,3-1,8

Küntud põllu värvus erineb osaliselt sama nõlva deluviaal-
muldade värvusest.
Küntud põld keskmi-
selt laiguline pin-
naleküntud A₁-hori-
sondi alustest kih-
tidest; leetmuldadel
A₂- või A₂B-horison-
dist, kaarmuldadel
B- või BC-horisondist.

2-8

Tabeli 19 järg

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------|-------|----------|------------------|----------|---|---|
| Keskmine | E^2 | 1/2-3/4 | 1,0-2,0 | 0,8-1,3 | | 4-12 |
| | | | | | | Küntud põllu värvus selgelt erinev sama nõlva deluviaal- muldade värvusest. Põld tu- gevasti laiguline A_1 -hori- sondi alustest kihtidest: leetmuldadel A_2 - või A_2B - horisondist, kamarmuldadel B- või BC-horisondist. |
| Tugev | E^3 | 1/2-1/4 | 0,5-1,5 | 0,4-0,8 | | 10-20 |
| | | | | | | Küntud põllul domineerib BC- või C-horisondi värvus. Põld nõrgalt laiguline, osaliselt säilinud veel A_2B - või B-ho- risondid. |
| Väga tugev | E^4 | alla 1/4 | alla 0,5- 0,7 | alla 0,4 | | üle (15-20) |
| | | | | | | Küntud põllu värvus ei erine oluliselt C-horisondi värvu- sest. Põld pole märkimisvääri- selt laiguline. |

Märkused: 1. Nõrgalt erodeeritud mullad eraldatakse kuni liigini. Näit. Ik^e , K^e jne.

2. Keskmise ja tugeva erosiooni puhul piisab mulla alltüübi eraldamisest:
 E_k , E_0 , E_I .

Mesoreljeefi tüübid
(kõrgusvahed üle 1 m)

| Mesoreljeefi morfoloogilised tüübid ja alltüübid | Mesoreljeefi morfoloogiliste tüüpide määramine | | Enamesinevad mesoreljeefi morfogeneetilised tüübid, mis on soovitatav eraldada nullastiku kaardistamisel |
|---|--|---|--|
| | Enamesinevad kallakud (kalle kraadides) | üle 4°-ste kalletega kungaste osatähtsus, % pindalast | |
| 1. Tasandik a) rõhttasandik b) kaldtasandik | alla (1-2)° | alla 5 | 1. Kulutasandik ¹⁾ . 2. Kuhjetasandik (sette- tasandik): 1) moreentasandik, 2) sandurtasandik, 3) jääpaisjärve tasandik, 4) meretasandik, 5) sootasandik, 6) alluviaaltasandik (lamm) |
| 2. Lainjas tasandik a) nõrgalt lainjas tasandik (suhteline kõrguste vahe 1-5 m) b) tugevasti lainjas tasandik (suhteline kõrguste vahe üle 5 m) | (1-2)°-4° | alla 5 | 1. Lainjas kulutasandik ¹⁾ . 2. Lainjas kuhjetasandik (settetasandik): 1) lainjas moreentasandik, 2) lainjas sandurtasandik, 3) lainjas jääpaisjärve tasandik, 4) lainjas meretasandik |
| 3. Künklik-lainjas tasandik | | 5-50 | Nimetus antakse positiivsete pinnavormide järgi. Näiteks: voorestatud moreentasandik, moreentasandik oosidega, moreentasandik mõhnadega, meretasandik rannavallidega, jääpaisjärve tasandik mõhnadega. |
| 4. Kungastik (nõostik) a) väikekungastik (suhteline kõrguste vahe alla 10 m) b) keskmiskungastik (suhteline kõrguste vahe 10-25 m) c) suurkungastik (suhteline kõrguste vahe üle 25 m) | üle 4° | üle 50 | 1. Voorestik 2. Oosistik 3. Mõhnastik 4. Moreenkungastik 5. Luidestik |

¹⁾Kulutustasandike hulka on arvatud pinnakatteta ja väga õhukese pinnakattega paepealsed (paetasandid) ja jääpaisjärvede ning mere poolt abradeeritud tasandikud.

Märkused: 1. Väiksemaid tasaseid alasid kui eraldi reljeefielemente (näit. tasandiku ühte orgudevahelist osa) nimetatakse tasandiks.

2. Orgude esinemisel eraldatakse tasandike, lainjate tasandike ja künklik-lainjate tasandike orustatud variandid.

Neile on iseloomulik tüseda (vähemalt üle 25 cm) huumusliku horisondi olemasolu. Deluviaalmuldadega ühendatakse ka nn. "kallaku tasakaaluvööndi mullad" (A_1 -horisont tavaliselt 20 kuni 25 cm), kus materjali ärauhumine on võrdne materjali pealeuhumisega. Deluviaalmuldi on erosiooniala muldade hulgas harilikult 20-30%.



Künklikul maastikul on põllumuldade kaardistamisel otsustavkohane alustada nende mullastikuliste ühikute eraldamisest, mille vahel erinevused on suuremad.

2.9. Reljeefi kirjeldamine

Meso- ja mikroreljeefi tüübid (tabelid 20 ja 21) määratakse kõikide sügavkaevete tegemisel ja fikseeritakse perforatsiooniga. Seejuures kirjeldatakse veel kaevete paiknemist reljeefielementidel, pinnavormide kuju ja suurust (tabel 22) ja mullaerimi seost reljeefiga. Reljeefitüüpide ja pinnavormide suurusgruppide märkimine kaardile ei ole vajalik.

Maade tootmistehniliste omaduste hindamiseks ja erosiooniohtlikkuse kindlakstegemiseks on vajalik kaardile kanda kõik üle 4^o-ste kallakutega maad. Eraldatakse 4 kallakusastet, tabelis 23 toodud vahemike järgi. Kallakusastmed määratakse silmamõõduliselt, kontrollides silmamõõtu aeg-ajalt eklimeetri või mäekompassiga.

Kallakusastet ei tähistata eraldi neil aladel, kus see langeb valdavalt ühte eraldatud erosiooniastmega (näit. E_k^2 , Lk_I^2). Erodeerimata maadel ja neil põllualadel, kus kallakusaste on vähemalt ühe astme võrra erinev eraldatud erosiooniastmest, tähistatakse see täiendava indeksiga (näit. $E_k^{2(3)}$, $K^{(2)}$). Tingmärke kasutatakse kallakuliste alade märkimiseks ainult neis majandais, kus nimetatud alasid esineb väga vähe ja neid kõiki on võimalik tingmärkidega loetavalt kujutada. Üle 20^o-seid kallakuid (järsakuid), mida kaardimõõdust tingituna ei ole võimalik pindalaliselt kujutada, tähistatakse järsakute tingmärkidega:

- 1) suhtelise kõrgusega üle 2 m 
- 2) suhtelise kõrgusega 1-2 m 

Tabel 21

Mikroreljeefi liigestatuse astmed
(kõrgusvahed alla 1 m)

| Mikroreljeefi liigestatuse astmed | Mikrovormide osatähtsus, % pindalast |
|--|---|
| Nõrgalt liigestatud mikroreljeef | kuni 30 |
| Keskmiselt liigestatud mikroreljeef | 30-60 |
| Tugevasti liigestatud mikroreljeef | üle 60 |

Tabel 22

Pinnavormide suurusgrupid

| Pinnavormide suurusgrupp | Suhteline kõrgus (sügavus) |
|--------------------------|-------------------------------|
| Väikevormid | alla 10 m |
| Keskmisvormid | 10-25 m |
| Suurvormid | üle 25 m |

Maade kallakusastmete (erosiooniohtlikkuse) tähistamine

| Kallakusaste | Kalle kraadi-des | Tähistamine kaardil | Muldade erosiooniohtlikkus |
|--------------|------------------|---------------------|---|
| nõrk | 4-6 | (1) | koresevabad, nõrgalt ja keskmiselt koreselised <u>tsl, tls, ts sl/ls, ls, s</u> ja ls |
| keskmine | 6-12 | (2) | puudub ja nõrk |
| tugev | 12-20 | (3) | nõrk ja keskmine keskmine tugev ja väga tugev |
| väga tugev | üle 20 | (4) | keskmine ja tugev väga tugev ja väga tugev |

2.10. Taimkatte kirjeldamine

Uuritava ala taimkatte iseloomustamiseks määratakse selle liigiline koosseis ja taimekooslus või ainult üks neist.

Liigilise koosseisu iseloomustamisel loetletakse esinevaist taimeliikidest maafondi uurimise seisukohalt tähtsamad: 1) domineerivad taimeliigid, mis annavad peamise osa saagist, 2) agronoomiliselt väärtuslikud taimeliigid (näit. valge ristik, aasnurmikas), kui nad ei ole domineerivad ja 3) indikaatorliigid. Liigid märgitakse põllumajanduslike taimegruppide kaupa: liblikõielised - L, kõrrelised - G, lõikheinaliised - C ja rohunid - R. Kõigi taimegruppide kohta fikseeritakse ka nende katteväärtus kümneastmelise skaala järgi (0,1; 0,2...1,0). Näiteks kõrrelised (0,3), tarnad (0,5) jne.

Taimekooslus nimetatakse maafondi uurimisel põhiliselt domineeriva või kahe kuni kolme domineeriva taimeliigi järgi (näiteks lubika-hirsstarna kooslus). Ebaselgete, inimesest tugevasti mõjustatud, samuti liigirikaste koosluste puhul võib neid nimetada ka domineerivate taimegruppide järgi (näiteks kõrreliste-liblikõieliste kooslus). Rohumaadel ja metsades võib taimekoosluse asemel fikseerida rohuma- või metsatüübi (lisa 4 ja 5).

Taimkatte kirjeldamise põhjalikkus oleneb kõlvikust.

1. Põllumaadel (kaasa arvatud ka kamardunud söödid) märgitakse ainult esinevad indikaatorumbrohud. Kui on tegemist vanadel söötidel juba väljakujunenud rohukamaraga, kirjeldatakse neid sarnaselt rohumaadega.

2. Rohumaade kirjeldamisel märgitakse kõigepealt nende kasutuslaad: looduslik heinamaa (lh), looduslik karjamaa (lk), kultuurheinamaa (kh) ja kultuurkarjamaa (kk).

Puu- ja võsarinde esinemisel fikseeritakse nende katteväärtus ja liigiline koosseis. Rohurindes määratakse põllumajanduslike gruppide katteväärtus, liigiline koosseis ning väärtuslike heintaimede esinemine, kui need on allasurutud olekus. Samblarinde kirjeldamisel märgitakse selle üldine katteväärtus ja enamlevinud liigid. Rohumaa tüübi juurde märgitakse veel taimekooslus ja ligikaudne saagikus. Tingimata fikseeritakse vastava ala sobivus pealtparandamiseks.

3. Metsades koostatakse kirjeldus samuti kui rohumaadel rinnete kaupa. Puurinde kohta märgitakse võrade katteväärtus ehk puistu täius ja liigiline koosseis koos eri liikide osatähtsuse äranäitamisega (millise osa nad annavad kogu puistu puitmassist). Puuliike tähistatakse lühenditega: Mä - mänd, Sa- saar, Hb - haab, Ku - kuusk, Ks - kask, Lm - mustlepp, Lv - valgelepp jne. Kui näiteks puistu täius on 0,8 ning puistus moodustab 4/10 puitmassist mänd, 3/10 kuusk ja 3/10 kask, siis tähistatakse seda järgnevalt: Pr (0,8) 4 Mä, 3 Ku, 3 Ks . Kui mõne puuliigi osatähtsus on alla 1/10, siis tähistatakse seda märgiga +.

Järelkasvu ja alusmetsa iseloomustamisel märgitakse ainult nende ligikaudne katteväärtus ja liigiline koosseis.

Alustaimestikust kirjeldatakse eraldi 1) puhmas- ja rohurinne ning 2) samblarinne, märkides mõlema üldise katteväärtuse ja liigilise koosseisu.

Muudel maadel sõltub taimkatte kirjeldamise vajadus ja põhjalikkus nende põllu- ja metsamajandusliku kasutamise võimalustest.

2.11. Kivisuse kirjeldamine

Mullastiku kaardistamisel määratakse maade üldkivisus (pinnakivid ja mulla pindmises 25-cm kihis esinevad peitkivid) astmetena (tabel 24).

Tabel 24

Kivisuse astmed

| Kivisuse aste | Tähistus kaardil | Kive *) m ³ -tes ha kohta |
|---------------------|------------------|--------------------------------------|
| väga nõrk | I | 0,5-2 |
| nõrk | II | 2-7 |
| keskmine | III | 7-30 |
| tugev | IV | 30-70 |
| väga tugev | V | 70-150 |
| ülitugev (kivikülv) | VI | üle 150 |

*) pinnakivid ja mulla pindmises 25-cm-ses kihis esinevad peitkivid.

Kivisuse määramisel fikseeritakse kivide suurusgrupid (tabel 25) ja tehakse kindlaks, milline suurusgrupp on ülekaalus.

Tabel 25

Kivide suurusgrupid

| Suurusgrupp | Tähistus kaardil | Kivide läbimõõt cm |
|-----------------|------------------|-----------------------|
| väikesed kivid | 1 | 10-40 |
| keskmised kivid | 2 | 40-100 |
| suured kivid | 3 | üle 100 |

Kivide suurusgrupid märgitakse kivisuse astme juurde indeksina, kusjuures valdavale suurusgrupile tõmmatakse joon alla.

Näide: II^{1,2,3}

Kui erineva kivisuse astmega alade piirid ei lange kokku kaardile kantud mullakontuuride piiridega, siis eraldatakse kivisuse järgi uued allkontuurid, piiritledes need katkendjoonega. Ühe kivisuse astme võrra erinev ala on tarvis eraldada, kui selle kontuuri suurus on vähemalt 10 ha. Ainult V ja VI kivisuse astmega alade eraldamisel on minimaalkontuuri suuruseks 0,2 ha. Kaardil ei ole otstarbekohane tähistada I kivisuse astet, kuid kaevete kirjeldustes peab ka see olema fikseeritud.

Välitööde käigus täiendatakse kaardialust kiviaedade, kivikogumike ja väga suurte kivide (üle 3 m läbimõõduga) kaardile kandmisega.

Üldkivisuse astmete kaudne määramine

| Üldkivisuse aste | Kivikogumike esinemine |
|------------------|--|
| I | Kivivaresid ei ole |
| II | Esineb harva üksikuid kivivaresid |
| III | Esineb üksikuid kivivaresid ja lühikesi kiviaedu |
| IV | Esinevad kiviaiad ja-vared |
| V | Esinebtihedalt kiviaedu ja-varesid |
| VI | |

Kaardistamisel määratakse kivisus kaudsete meetoditega, s.t. hinnatakse pinnakivide (nähtavate kivide) hulk, traktoristide küsitluse teel aga kogutakse andmeid peitkivide kohta (põllud, kus on raske ja väga raske künda).

Põhiliselt leitakse üldkivisus pinnakivisuse järgi, suurendades pinnakivisust oletatava peitkivisuse arvel rähksetel (veeriselistel) muldadel 2,5-3 korda ja rähavabadel muldadel 1,5-2 korda. Kui puuduvad usaldatavad andmed pinnakivisuse määramiseks (kivid enne uurimist koristatud) leitakse üldkivisus tabeli 26 järgi, korrigeerides selliseid väga kaudselt määratud astmeid hiljem pärast kündi pinnakivisuse alusel leitud üldkivisuse abil.

Kaudselt määratud kivisuse astmed kontrollitakse igas majandis pinnakivide ülelugemise teel valikulistel aladel (tingimata enne jooksva aasta kivikoristust). Samuti fikseeritakse kõikides sügavkaevete kirjeldustes kivide (fraktsioonide järgi) ligikaudne maht protsentides horisontide kaupa.

Kõik majandis esinevad kivisuse astmed peavad olema iseloomustatud vähemalt ühe proovilapiga (eraldi rohumaal ja põllul). Proovilapi minimaalseks suuruseks väikestele (10-40 cm suurustele) kividele on 100-500 m² (5 x 20 m, 5 x 100 m, 2,5 x 200 m), suurematele (üle 40 cm läbimõõduga) kividele 500-1000 m² (5 x 100 m, 5 x 200 m, 2 x 500 m). Proovilapi suurus sõltub ala iseloomust, eeskätt kivide esinemise ühtlusest ja tihedusest. Proovilapp valitakse selliselt, et ta läbiks nii kivisemaid kui ka vähemkiviseid kohti (enamasti langeb see suund ühte pinna suurima langusega). Soovitatav on proovilapi asukoht siduda sügavkaeve asukohaga. Proovilapi keskel liikudes ja kahele poole vaadates loetakse üle 10 cm-se läbimõõduga kivid ja märgitakse suurusgruppide järgi tabelisse (tabel 27). Kivide lugemisel ei võeta arvesse üle 3 meetrise läbimõõduga hiidkive. Täpsemal lugemisel võib suurusgruppide arvu suurendada vastavalt tabelis 28 toodud andmetele. Suurusgruppide järgi loendatud kivide arvu põhjal leitakse tabelist 28 nende maht m³-tes. Viimase järgi määratakse tabelist 24 pinnskivisuse aste.

Tabel 27

Proovilapil kivide lugemise leht

| Suurus- grupp | Läbimõõt cm | | | | Kokku proovi- lapil | Kokku 1 ha-l |
|---------------------|-------------|-------|--------|---------|---------------------------|-----------------|
| | 10-40 | 40-70 | 70-100 | üle 100 | | |
| Kivide arv | - | - | - | - | - | - |
| Maht m ³ | | | | | | |

Tabel 28

Kivide maht ja arv 1 m³-s olenevalt kivi maksimaalsest läbimõõdust

| Kivide suurus- grupi läbimõõt cm | Kivide maksi- maalne läbimõõt cm | Kivide arv m ³ -s | Ühe kivi maht m ³ |
|--|--|---------------------------------|---------------------------------|
| 10-20 | 10 | 5555 | 0,00018 |
| | 15 | 1538 | 0,00065 |
| | 20 | 595 | 0,00168 |
| 20-40 | 25 | 294 | 0,0034 |
| | 30 | 169 | 0,0059 |
| | 35 | 105 | 0,0093 |
| | 40 | 66 | 0,015 |
| 40-70 | 45 | 45 | 0,022 |
| | 50 | 31 | 0,032 |
| | 55 | 23 | 0,042 |
| | 60 | 18 | 0,053 |
| | 65 | 16 | 0,063 |
| | 70 | 14 | 0,073 |
| 70-100 | 75 | 11 | 0,087 |
| | 80 | 9 | 0,101 |
| | 85 | 8 | 0,118 |
| | 90 | 7 | 0,136 |
| | 95 | 6 | 0,157 |
| | 100 | 5,5 | 0,18 |
| üle 100 | 100 | 4,1 | 0,24 |
| | 120 | 3,2 | 0,31 |
| | 130 | 2,8 | 0,36 |
| | 140 | 2,3 | 0,43 |
| | 150 | 1,9 | 0,53 |

Rohumaadel, kus kamar katab peaaegu kõik väikesed ja vahel ka keskmised pinnakivid, on oht et kivide hulka alahinnatakse. Sel juhul on soovitatav silmas pidada rohukamara ta naabermaid või määrata naabruses maaparandusest hõlmatud maadelt koristatud kivide maht. Kui aga sellised võimalused puuduvad, siis üldiselt suurendatakse rohumaadel nähtavate kivide järgi määratud pinnakivisuse astet poole kuni ühe astme võrra.

Üldreeglina on kiviseid maid siluri alal (Põhja-Eestis) rohkem kui devoni alal (Lõuna-Eestis). Ka on kivisus suurem sorteerimata setetel (moreenidel), hästisorteeritud setetel (veesetetel) aga väiksem. Erandina on ka mererannikute setted enamasti väga kivised. Samuti on liigestatuma reljeefiga alad kivisemad võrreldes tasaste aladega.

2.12. Lähtekivimi kirjeldamine

Muldade lähtekivimid määratakse kõikides sügavkaevete kirjeldustes R. Leeti "Esti muldade lähtekivimite klassifikatsiooni" järgi (lisa 3). Lähtekivimid fikseeritakse vähemalt alltüübi täpsusega, kusjuures aluspõhjalised lähtekivimid peavad olema iseloomustatud veel murenemisastme ja pinnakatteliised lähtekivimid karbonaatsuse järgi. Esinevaid lähtekivimeid ei piiritleta välikaardil, küll aga tähistatakse valdavate muldade suuremates kontuurides domineeriv lähtekivim.

2.13. Kontuuride eraldamine ja kaardile kandmine

2.13.1. Eraldatavad kontuurid ja nende tähistamine kaardil

Mullastiku välikaardil eraldatakse ja piiritletakse piueva joonega mullaliikide või alltüüpide, muldade kombinatsioonide ja mullaerimite kontuurid. Peale muldade ja lõimise peab kaardile omaette kontuuridena kandma ka veel üksikute muldade omaduste (boniteet, veerežiimi iseärasused jne.) poolest erinevad alad ning teiste kaardistatavate faktorite (reljeef, kivisus jt.) leviku. Üksikute erinevate omadustega muldade territoriaalne levik näidatakse allkontuuridena. Viimased pii-

ritletakse katkendjoonega. Teised kaardistatavad faktorid eraldatakse eri kontuuridena (katkendjoonega) sel juhul, kui nende piirid ei lange kokku muldade piiridega. Suurte kallakute ja tugeva kivisuse esinemisel tuleb püüda viimatinimetatud kontuuride piire muldade piiridega maksimaalselt kokku viia, nihutades tavaliselt selleks muldade piire.

2.13.2. Kontuuride piiride määramine

Mullakontuuride (alltüübid, liigid, erimid) eraldamise aluseks on sügavkaevete, poolkaevete ja puuraukude tegemisel muldade kohta saadud andmed. Kontuuride piirid tehakse kindlaks ja kantakse kaardile otseselt looduses kas (maapinnal) visuaalselt fikseeritavate muldade piiride või kaudsete tunnuste järgi. Kaudsetest tunnustest on tähtsamad reljeef, taimkate ja ala majanduslik kasutuslaad. Kui muldade piirid ei ole otseselt vaadeldavad ja puuduvad ka kaudsed tunnused nende määramiseks, kantakse nad kaardile interpoleerimise teel kaevete ja puuraukude andmete järgi.

Pärast mullaharimistöid on põllumaadel osa muldade piire otseselt nähtavad. Künnikihi erineva värvuse järgi on võimalik eraldada erodeeritud ja deluviaalmullad erodeerimata muldadest, samuti erodeeritud mullad erodeerituse astmete alusel. Ka on künnikihi erinev värvus aluseks tugevasti kontrastsete mullaerimite ja tugevasti erineva huumusesisaldusega muldade piiritlemisel. Korese (räha jt.) sisalduse järgi on võimalik piiritleda õhukesed ja keskmise sügavusega karbonaat- (rähksed) mullad ning erinevate künnikihi koresesisalduse astmetega alad. Kevadel pärast vegetatsiooniperioodi algust, harvem ka sügisel, saab mulla erineva niiskuse alusel (kajas- tub ka mulla erinevas värvuses) piiritleda erineva niiskuse- režiimi astmetega muldi.

Kaudsete tunnuste kasutamisel muldade piiritlemiseks tuleb enne kaardistamist igas majandis või selle osas leida nende seos muldade levikuga. Näiteks, millistel reljeefielementidel levivad liigniisked mullad, millised taimekooslused paiknevad erineva niiskuse režiimiga või leetumise astmega muldadel jne. Reljeefi saab otseselt kasutada erodeeritud ja erineva

veerežiimiga muldade levikupiiri kindlakstegemisel. Sageli on aga reljeefiga seotud ka mulla lähtekivimi päritolu ja omadused, mistõttu reljeefi piiriga võivad ühtuda erineva karbonaatsusega (leetumisega) või lõimisega muldade piirid. Taimkatte osas võib kasutada abivahendina nii kogu taimekoosluse leviku piire kui ka üksikute indikaatortaimede leviku areaali. Taimkatte abiga saab piiritleda erineva veerežiimi, lõimise ja karbonaatsusega (leetumisega) muldi. Uuritava maa-ala kasutusviis võib olla aluseks leedemuldade (levivad ainult metsamaadel) ja erineva kultuuristuse astmega muldade eraldamisel.

Juhul, kui eespool kirjeldatud võimalusi kasutada ei saa (näiteks täiesti tasane taimkatteta põld) määratakse muldade vaheline piir kindlaks kaevete ja puuraukudega, tehes neid üleminekualadel kindlate vahemaade järele või arvatava piiri vahetus läheduses. Piir joonistatakse sel juhul välja interpoleerimise teel. Erandina võib seda teha isegi kameraalselt.

2.13.3. Eraldatavate kontuuride minimaalsuurus ja nende kaardilekandmise täpsus

Kaardil eraldatavate mullakontuuride minimaalsuuruse, s.o. suuruse, millest väiksemate kontuuride eraldamine ei ole otstarbekohane, tingivad ühest küljest kaardimõõt ja muldade pindalade arvestuse täpsus ning teisest küljest mullakontuuride omavahelised erinevused (muldade kontrastsus) ja sellest põhjustatud maade erinev põllumajanduslik kasutamine.

Mullakontuuride minimaalsuuruse sõltuvus kaardimõõdust ja muldade kontrastsuse astmest on toodud tabelis 29.

Mullakontuuride minimaalsuurus ja lubatav viga kontuuride kaardile kandmisel

| Muldade kont- rastsuse aste | Eraldatavate kontuuri- de minimaalsuurus mm ² kaardil | | Lubatav viga kontuuri- de kaardile kandmisel mm kaardil | |
|--------------------------------|--|-----------------------|---|--|
| | ha looduses | | m looduses | |
| | 1:5000 | 1:10000 | 1:5000 | 1:10000 |
| tugev | $\frac{40}{0,1}$ | $\frac{20}{0,2}$ | + $\frac{2}{10}$ - $\frac{2}{10}$ | + $\frac{2}{20}$ - $\frac{2}{20}$ |
| keskmine | $\frac{80}{0,2}$ | $\frac{50}{0,5}$ | + $\frac{4}{20}$ - $\frac{4}{20}$ | + $\frac{4}{40}$ - $\frac{4}{40}$ |
| nõrk | $\frac{160-1200}{0,4-3}$ | $\frac{100-500}{1-5}$ | + $\frac{10}{50}$ - $\frac{10}{50}$ | + $\frac{10}{100}$ - $\frac{10}{100}$ |

Eriti kontrastsete muldade esinemisel, mille kontuurid on väiksemad kui 0,2 (0,1) ha, tähistatakse need vastava mitte-mõõtkavalise tingmargiga. Eriti kontrastseteks muldadeks loetakse väga tugevasti foonist erinevaid muldi, mida ei saa fooniga sarnaselt kasutada või mis üldse ei sobi põllumajanduslikuks kasutamiseks. Näiteks alaliselt liigniiske lohk (nn. tar-nalomp) parasniiskete muldade foonil või tugevasti kivine rähaküngas normaalselt haritavate muldade foonil.

Nõrga kontrastsuse puhul kasutatakse kontuuride minimaal-suuruse jaoks ettenähtud intervallist metsamaade ja põlluma-janduslikuks kasutamiseks perspektiivitute maade muldade pu-hul intervalli ülemist piiri, kultuurmaade muldadel aga alu-mist piiri. Lubatava vea suurus kontuuride kaardile kandmisel (tabel 29) oleneb orienteerumisvõimalustest aluskaardi järgi ja mullapiiride fikseeritavusest looduses.

Tabelis toodud piirväärtused on kehtivad juhul, kui orienteerumist võimaldavad punktid kaardil asuvad mullakon-tuuri piiri läheduses (100-200 m). Kui orienteerumist või-maldavad punktid asuvad kaugemal, võib viga olla kuni kaks korda suurem. Juhul aga, kui mullakontuuri piir langeb kokku kõlvikukontuuriga või mõne muu kaardil tähistatud piiriga (joonega), ei tohi praktiliselt viga esineda, hoolimata mul-

dade kontrastsuse astmest.

Mullapiiride fikseeritavust ehk teiste sõnadega nende iseloomu looduses näitab muldade kontrastsuse aste. Üldiselt on tugeva kontrastsuse puhul looduses olemas selgestimärgatav ja fikseeritav piir või üsna kitsas mõne meetri laiune üleminekuriba. Keskmise kontrastsuse puhul esineb alati juba mõnekümne meetri laiune eelmisest raskemini fikseeritav ja nõrga kontrastsuse puhul mõnekümne kuni mõnesaja meetri laiune väga ebaselge ja raskesti fikseeritav üleminekuriba.

Tabelis esitatud kontuuride kaardile kandmisel väljendab lubatud viga ühtlasi eraldatavate kontuuride ratsionaalset minimaalläbimõõtu. Eriti tuleb tähelepanu selles suhtes pöörata nn. üleminekute kujutamisele kaardil. Ei ole otstarbekohane liialdada üleminekuldade eraldamisega, vaid tuleb ühendada üleminekud valitseva mullaga vastavalt kontrastsuse astmele. Näiteks Ko-Kog-Go, kus valitsevad on Ko ja Go. Sel juhul ühendatakse Kog ja Go, sest need on omavahel nõrgalt, Ko, Kog aga keskmiselt kontrastsed. Eelnevat juhust võib ka teisiti lahendada. Nimelt, kui Kog esineb üleminekul ühelt kõlvikult teisele (näit. põllult rohumaale), langeks Ko ja Go vaheline piir kokku kõlviku piiriga. Seetõttu kujuneb ülemineku kujutamisel eraldatavate kontuuride minimaalläbimõõt tabelis toodutest enamasti suuremaks.

2.13.4. Kontuuride kaardile kandmise järjekord

Vahelduvama mullastikuga piirkondades, kus ei saa enam kasutada kaardistamisel paralleelseid marsruutkäike, alustatakse tavaliselt muldade kaardile kandmist teatud väiksemal maa-alal selgepiirilistest, tugevasti kontrastsetest kontuuridest ja lõpetatakse omavahel kõige vähem erinevate kontuuridega. See tähendab, et esmajärjekorras kantakse kaardile just need piirid, mis on looduses otseselt näha või langevad kokku mingisuguste teiste faktorite piiridega (reljeef, indikaatorained jne.) ja viimaseks jäetakse piirid, mis tehakse kindlaks poolkaevete ja puuraukudega.

Erinevatel aastaegadel on tavaliselt erinev ka piiride kaardile kandmise järjekord. Kevadel ja sügisel on haritud

aladel kõige kergem eraldada erineva niiskusrežiimiga mul-
lad. Suvel eraldatakse viljade all olevatel aladel kõige-
pealt erineva erosiooni (kallakus-)astmega mullad jne. Loo-
dusliku taimkattega aladel alustatakse tavaliselt sellistest
muldadest, mille paiknemine on määratav indikaatortaimed
või kogu taimekoosluse leviku abil.

Juhul, kui on varasemate uurimiste andmeid (kui toimub
vanade kaartide korrigeerimine), kantakse uuele kaardile üle
eelkõige nende muldade piirid, mille kohta on eelneva üle-
vaatusega tehtud kindlaks hea korrelatsioon tegelikkusega.

2.14. Muldade kombinatsioonide eraldamine

Enamikel juhtudel kantakse kaardile muldade elementaar-
areaalid (mulla elementaarareaal on muldade klassifikatsiooni
kõige väiksema ühiku levikuala, mis on igast küljest piiratud
teiste elementaarareaalidega või mittemullastikuliste moodus-
tistega). Sageli ei ole see aga võimalik. Muldade kombinatsi-
oonide kontuurid, ilma elemetaarareaale näitamata, kantakse
tavaliselt otseselt kaardile kahel juhul:

- 1) kui mulla elemetaarareaalid on väga väikesed, nii
et kaardimõõdust tingituna neid ei saa kaardil kuju-
tada;
- 2) orienteerumisvõimalused puuduvad, mille tõttu ei ole
võimalik kontuure kaardile õigesti paigutada.
Vastavalt mulla elementaarareaalide suurusele jaga-
takse muldade kombinatsioonid kaheks:

1. Mikrokombinatsioonid. Väikeste (alla 1 ha) elemen-
taarareaalide korduv vaheldumine. Selliste alade majanduslik
kasutamine sõltub kombinatsiooni mullastikust tervikuna, sest
muldade eraldi kasutamine ei tule arvesse põhjusel, et ele-
mentaarareaalid on väga väikesed.

2. Mesokombinatsioonid. Suhteliselt suuremate elementaar-
areaalide või mikrokombinatsioonide korduv vaheldumine. Jao-
tatakse suurteks ja väikesteks mesokombinatsioonideks.

Väikestes mesokombinatsioonides (m) tuleb osal juhtudel
arvesse koostiskomponentide erinev majanduslik kasutamine.

Elementaarareaalide või mesokombinatsiooni moodustavate mikrokombinatsioonide pindala on 1-10 ha.

Suurtes mesokombinatsioonides (M) on võimalik igal juhul koostiskomponentide erinev majanduslik kasutamine. Elementaarareaalide või mesokombinatsiooni moodustavate mikrokombinatsioonide pindala on üle 10 ha.

Kõik nimetatud kombinatsioonid jaotatakse esinevate muldade kontrastsuse järgi 2 rühma: 1) nõrgalt kontrastsete muldadega, 2) keskmiselt või tugevasti kontrastsete muldadega.

Edasine kombinatsioonide jaotamine toimub elementaarareaalide kuju järgi. Et elementaarareaalide kuju on enamikel juhtudel seotud reljeefivormidega, on eraldamise aluseks võetud pinnavormide morfoloogiline liigitus ja nimelt künka, vaa-
ra ja valli põhijoonis:

1. Ümarkontuuriline (ü). Kontuuride pikkuse ja laiuse suhe on 1-2.
2. Ovaalkontuuriline (o). Kontuuride pikkuse ja laiuse suhe on 2-10.
3. Ribakontuuriline (r). Pikkuse ja laiuse suhe on üle 10.

Põhiliselt eraldatakse suuremõdulisel mullastiku kaardistamisel omaette kontuuridena muldade mikrokombinatsioonid, mistõttu neid kaardil eraldi ei tähistata. Mesokombinatsioone võib eraldada ainult looduslikel maadel, kus orienteerumisvõimalused puuduvad. Nad tähistatakse vastavate tähtedega (m, M), kuhu lisatakse ka elementaarareaalide kuju iseloomustav täht (ü, o või r). Muldade kombinatsioonide kontuuride otsesel kaardile kandmisel lähtutakse järgnevatest seisukohtadest.

Nõrga kontrastsusega kombinatsioonide puhul on enamasti tegemist kahe või harvem kolme lähedase mulla koosinemisega. Suurema arvu komponentide esinemisel ühendatakse kõige sarnasemad. Eri komponentide pindalalise osatähtsuse määramine on siin suurt töökulu nõudev. Seda on võimalik teha ainult rohkearvuliste kaevete ja puuraukude andmeil. Kombinatsioonide koostiskomponentide pindalalisel osatähtsusel ei ole nõrga kontrastsusega muldade puhul ka olulist praktilist tähtsust.

Seetõttu märgitakse kahe komponendiga kombinatsioonide tähi-
sesse ette valdav muld, mille levikupindalaks loetakse 70%
ja teisele kohale kaasnev muld osatähtsusega vastavalt 30%
kontuuri üldpindalast. Leviku osatähtsust kaardil eraldi ei
fikseerita. Kolme komponendiga kombinatsioonide esinemisel
määratakse aga iga komponendi osatähtsus 20%-lise täpsusega.
Alla 20%-lise osatähtsusega komponente kompleksi nimetuses
ei tähistata. Kui lõimis on samasugune, siis seda iga kompo-
nendi kohta eraldi ei fikseerita.

Keskmiselt ja tugevasti kontrastsete muldadega kombinat-
sioonide puhul loetletakse selle tähistuses maksimaalselt
neli komponenti. Ülejäänud mullad ühendatakse lähedastega.
Eri komponentide pinnalalisest osatähtsusest olenevad siin
enamasti ka vastava kontuuri kasutamise võimalused. Et nen-
de pindalalise osatähtsuse määramisel saab kasutada kaudseid,
visuaalselt fikseeritavaid tunnuseid (reljeef, taimkate),
tehakse seda 10%-lise täpsusega. Sellest väiksema levikuga
komponente kompleksi nimetuses ühelgi juhul ei tähistata. Iga
komponendi kohta märgitakse eraldi ka selle lõimis.

Näiteid: 1) K_0 - nõrga kontrastsusega muldade mikro-
kombinatsioon, kus leostunud muldi on 70% ja leetjaid 30%;

2) m K_0 ls 70%

K_0 g ls 30% - keskmiselt kontrastsete mul-
dadega väike mesokombinatsioon, kus leostunud liivsavimuldi
on 70% ja niiskeid liivsavimuldi 30%.

2.15. Mullaproovide võtmine

Mitmete mulla omaduste määramiseks on vajalik mulla-
proovide kogumine ja nende laboratoorne analüüs.

Laboratoorseks analüüsiks võetakse kahte liiki mulla-
proove: a) keskmised proovid väikeselt maa-alalt künniki-
hist ja b) üksikproovid sügavkaevetest.

Keskmised proovid väikeselt maa-alalt võetakse kaar-
distamise käigus kultuurmaadelt valikuliselt neist kohta-
dest, kus määrati ja märgiti kaardile hindepunktid. Kesk-
mine proov väikeselt maa-alalt kogutakse huumushorisondist

10-20 m² suuruselt ühtlase mullastikuga alalt 4-5 erinevast kohast. Selleks võib kasutada mullapuuri, kühlvit või labidat. Piisab 200-300 g mullast. Keskmistest proovidest määratakse pH ja huumus. Keskmise proovi asukoht tähistatakse kaardil ja vastava mulla kirjeldus tehakse kas poolkaeve või ka puuraugu alusel. Proov nummerdatakse üldises järjekorras. Üksikutel juhtudel võib kasutada keskmist proovi ka löimise kontrollimiseks. Sel juhul lastakse teha osaline analüüs, kus määratakse ainult füüsikalise savi sisaldus.

Üksikproovid sügavkaevetest võetakse geneetiliste horisontide kaupa suuremal pindalal levivatest mineraalmuldadest. Olenevalt horisontide arvust võetakse ühest kaevest 1-5 proovi (tavaliselt 2-3). Üksikproovid võetakse üldreeglina kaeve ühest seinast. Proovid (300-400 g üldkaaluga) eraldatakse kaeve seinast labida ja puuri, puuripulga või noa abil. Kaeved, kust proovid võeti, tähistatakse kaardil vastava märgiga, proovid aga nummerdatakse üldises järjekorras (tabel 30) ning proovide numbrid, horisont ja proovivõtmise sügavus märgitakse sügavkaeve perfokaardile.

Proovide võtmisel sügavkaevetest tuleb kinni pidada järgmistest nõuetest:

1. Proovide võtmist alustatakse kõige alumisest horisondist ja lõpetatakse A₁-horisondis. Kõige alumine proov on praktiliselt otstarbekohane võtta kohe kaeve tegemisel labidaga kaeve põhjast.

2. A₁-horisondist, kui see ühtib künnikihiga või on sellest kuni 10 cm түsedam, võetakse proov kogu horisondi ulatuses. Kui A₁-horisont on künnikihist üle 10 cm түsedam, võetakse huumushorisondist kaks proovi - üks künnikihist ja teine künnikihi alusest horisondi osast.

3. B-horisondist (leetmuldadel B₁-horisondist) võetakse proov horisondi ülemisest tüüpilisemast osast 5-10 cm түsedusest kihist.

4. Kõikidest teistest horisontidest võetakse proov 10 cm түsedusest kihist horisondi keskosast. Juhul, kui horisont on alla 10 cm түse, võetakse proov õhemast kihist, vältides naaberhorisontide materjali sissesattumist. Viimasest hoidumiseks kogutakse mullaproov 1-2 cm kummastki horisondi piirist seespool.

Näide proovivõtu kohtade valikust ja nummerdamisest

| Horisont ja selle tüsedus | Proovi nr. | Proovivõtmise järjekord | Proovivõtmise sügavus cm |
|---------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|
| A _k 0-20 | 21 | 5 | 0-20 |
| A ₁ 0-35 | 22 | 4 | 23-33 |
| A ₂ B 35-58 | 23 | 3 | 42-52 |
| B 58-80 | 24 | 2 | 60-70 |
| BC 80-100+ | 25 | 1 | 90-100 |

Nii keskmised proovid väikeselt maa-alalt kui ka üksikproovid mulla geneetilistest horisontidest pakitakse kottidesse. Kotti asetatakse etikett, millele on märgitud proovi number, majand ja rajoon, kus proov on võetud. Paberist kottide kasutamisel kirjutatakse sellele proovi number (üks koti ülemise serva lähedale, teine koti keskele vastasküljele) ja majandi nimi (ainult koti ühele küljele).

Kõik proovid kantakse numbrite järjekorras analüüsilehele, kuhu märgitakse nõutud andmed (horisont, mullaliik, läimis välimäärangu järgi, huumus välimäärangu järgi jmt.). Samuti näidatakse analüüsilehel ära, milliseid analüüse tuleb laboratooriumis proovist teha. Ligikaudne tellitavate analüüsides arv pinnaühiku kohta eri analüüsides järgi antakse grupijuhi poolt enne välitööde algust.

2.16. Analüüsides tellimine

1. pH lastakse määrata eranditult kõikidest mullaproovidest.

2. Huumus lastakse määrata mineraalmuldade kõikidest horisontidest, mis silmaga hindamisel sisaldavad huumust üle 0,5%. Üksikutel juhtudel lastakse huumust määrata ka huumus-horisondile järgnevast horisondist vaatamata sellele, et huu-

musesisaldus võib seal olla juba silma järgi hindamisel alla 0,5%. Üldse ei lasta huumust määrata turbahorisondist ja tugevasti toorhuumuslikest horisontidest.

3. Lõimis. Täielik lõimise analüüs, kus määratakse kõik mehhaanilise koostise fraktsioonid, tellitakse valdavate mullaerimite levikualadel tehtud sügavkaevete kõikidest horisontidest võetud proovidest.

Osaline lõimis (määratakse ainult füüsikalise savi sisaldus) lastakse määrata kas kogu mullaprofiili ulatuses või üksikutest horisontidest mulla mehhaanilise koostise välimääramise kontrolliks. Turbahorisondist ja tugevasti toorhuumuslikest horisontidest lõimist ei määrata.

4. Hüdrolüütiline happesus ($H_{8,2}$ - näitab mulla happesust tervikuna) ja neeldunud katioonid (S). Need määramised on aluseks küllastusastme (V) arvutamisel. Nimetatud analüüsid tellitakse peamiselt kultuuristatud, majandis suuremal pindalal levivatest leetmuldadest, soostunud leetmuldadest ning leetjatest ja soostunud leetjatest muldadest võetud mullaproovidest (üksikutel juhtudel ka leostunud ja soostunud leostunud muldadest). Looduslike alade muldadest lastakse neid määramisi teha juhul, kui see on vajalik juba kogu rajooni muldade iseloomustamiseks (selle määrab rajoonikaardi koostaja) või kuuluvad vastavad mullad kultuuristamisele.

5. Liikuv alumiinium ja asendushappesus ($H_{5,6}$ - näitab mulla happesuse agressiivsemat, kahjulikumat osa). Need analüüsid tellitakse ainult nendest proovidest, kust määrati ka hüdrolüütiline happesus ja neeldunud alused. Liikuva alumiiniumi ja asendushappesuse näitajaid tuleb vaadelda kui täiendavaid andmeid eelnimetatud analüüside juurde. Seetõttu võivad osa eelnimetatud proove jääda ka ilma nende täiendavate näitajateta. Seda eriti juhul, kui vastavas piirkonnas (mikrorajoonis) on leitud juba korrelatsioon küllastusastme ja liikuva alumiiniumi sisalduse vahel.

6. Karbonaadid lastakse määrata ainult nendest mulla horisontidest võetud proovidest, kus esineb kihisemine. Enamasti tehakse see määramine lähtekivimist kõige sügavamalt võetud proovist. Juhul, kui uuritakse karbonaatide väljaleostumist, tehakse vastavaid määramisi ka ülemistest horisonti-

dest (muidugi ainult kihisemise olemasolu puhul).

7. Kuumutuskadu lastakse määrata ainult turba- ja toorhuumuslikest horisontidest võetud mullaproovidest. Nõrgalt toorhuumuslikest mulla horisontidest võetud proovidest võib paralleelselt kuumutuskahoga lasta määrata ka huumusesisalduse.

2.17. Välitööde vastuvõtmine

Pärast välitööde lõpetamist majandis võtab grupijuht töötäitjalt töö vastu. Välitööde lõpuks peavad olema tehtud järgmised tööd ja vormistatud all-loetletud uurimismaterjalid.

1. Tušiga joonestatud ja kontuuride kaupa üldistatud andmetega mullastiku välikaart. Lisaks eelnevates peatükkides nõutud andmetele peab välikaardi tagumisele küljele (pöördele) olema tušiga märgitud rajooni ja majandi (osakonna) nimetus, kaardistaja nimi ning kaardistamise aeg. Juhul, kui kaart on lõigatud tükkideks, peavad viimased olema nummerdatud ja iga tükk varustatud loetletud andmetega. Samuti on nõutav, et oleks koostatud kaarditükkide asendi skeem, mis on vajalik nende kokkumonteerimiseks. Viimasele märgitakse nii planšeti kui ka selle veerandi number, aga ka planšeti registreenimisnumber arhiivist. Samad andmed kantakse ka iga välikaarditüki tagumisele küljele.

2. Tehtud mullaprofiilide kirjeldused (perfokaartidel) metoodikas ettenähtud arvuks.

3. Võetud mullaproovid grupijuhi poolt ettenähtud arvuks ja nende kohta täidetud analüüsilehed kahes eksemplaris.

4. Välikaardil eraldatud muldade nimestik.

5. Majandi plaani valguskoopiale peavad olema kantud järgmised andmed:

- a) kuivendusastmed liigniisketel maadel;
- b) rohumaade taimkate (rohumaatüüp) ja võsastumine;
- c) metsade kasvukohatüübid, metsa liigiline koosseis ja boniteet;
- d) valdavate lähtekivimite alltüübid;
- e) reljeefitüübid.

Pärest välitööde vastuvõtmist grupijuhil poolt kontrollib rajooni vanemmaakorraldaja, kas kogu majand on täielikult kaardistatud.

Kasutatud kirjandus

1. Eesti metsa-kasvukohatüübid. Tallinn 1965. (Koostanud A. Katus ja E. Tappo).
2. Kennzeichnung und Beschreibung landwirtschaftlich genutzter Standorte in der Deutschen Demokratischen Republik. Institut für Bodenkunde Eberswalde. Eberswalde 1967.
3. Kildema, K. Raha ja veerise hulga määramine. Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1958. Tallinn 1959.
4. Kildema, K. Muldade kivisuse eriuurimise meetodikast. Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1959. Tallinn 1960.
5. Kitse, E., Piho, A., Reintam, L., Rooma, I., Tarandi, K. Mullateadus. Tallinn 1962.
6. Lepasepp, V. Maastikulise printsiibi rakendamisest maafondi uurimisel. Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1962. Tallinn 1963.
7. Masing, V., Trass, H. Juhend soode geobotaaniliseks uurimiseks. Tartu 1955.
8. Pant, R. Mullad maaparanduse objektina. Maaparanduse käsiraamat I. Tallinn 1962.
9. Piho, A., Rooma, I. ja Rõõs, O. Maafondi mullastiku uurimise välitööde juhend. Tartu 1960.
10. Toomre, R., Lillema, A., Talts, S., Laasimer, L. Eesti NSV looduslike rohumaade tüübid. Tallinn 1957.
11. Почвенная съемка. Москва 1959.
12. Руководство по составлению почвенных и агрохимических карт. Москва 1964.
13. Фридланд В. М. О структуре (строении) почвенного покрова. Почвоведение, 1966, № 4.

Majandite mullastikukaartidel eraldatavate
muldade nimestik

| Mulla tüübi nimetus ja šiffer | Mulla alltüübi nime- tus ja šiffer | Mulla liigi ja varian- di nimetus ja šiffer |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Leetmullad <u>L</u> | 1. Leetelised mullad L | 1) nõrgalt leetelised L _I 2) keskmiselt leeteli- sed Lk _{II} 3) tugevasti leeteli- sed L _{III} |
| | 2. Leetunud mullad Lk | 1) nõrgalt leetunud Lk _I 2) keskmiselt leetu- nud L _{II} 3) tugevasti leetu- nud Lk _{III} |
| | 1. Paepealsed mullad Kh | 1) väga õhukesed pae- pealsed Kh' 2) õhukesed paepeal- sed Kh'' |
| Kamarmullad <u>K</u> | 2. Karbonaatsed mullad K | 1) väga õhukesed kar- bonaatsed K' 2) õhukesed karbonaat- sed K'' 3) keskmise sügavusega karbonaatsed K''' 4) sügavad karbonaat- sed K'''' |

Kõikide koreserikaste karbonaatsete mul-
dade liikide nimetusi täpsustatakse korese
iseloomustusega: rähksed või veeriselised
(näiteks õhukesed rähksed mullad). Omaette
variandina eraldatakse randvallidel klibumul-
lad- Kk.

3. Leostunud mullad

K_0

4. Leetjad mullad

K_I

Soostunud leet-
mullad

LG

1. Niisked leet-
mullad

LG

1. nõrgalt leetunud

LG_I

2. keskmiselt leetunud

LG_{II}

3. tugevasti leetunud

LG_{III}

2. Märjad leet-
mullad

LG

3. Turvastunud
leetmullad

LG_1

Soostunud kamar-
mullad

G

1. Niisked kamar-
mullad

K_g

1) paepealsed K_{hg}

2) karbonaatsed K_g

3) leostunud K_{og}

4) leetjad K_{I_g}

2. Märjad kamar-
mullad

G

1) paepealsed G_h

2) karbonaatsed G_k

3) leostunud G

4) leetjad G_I^c

3. Turvastunud
kamar-
mullad

G_1

1) paepealsed G_{h_1}

2) küllastunud $G_{(o)1}$

3) küllastumata $G_{(I)1}$

1. Madalsoomullad

M

1) halvasti
lagunenud

M_1, S_1, R_1

1) õhukesed
 M', S', R'

2. Siirdesoomullad
S (madalsootübi-
lised S_m , raba-
tübilised S_r)

2) keskmiselt
lagunenud

M_2, S_2, R_2

2) sügavad
 M'', S'', R''

3. Rabamullad

R

3) hästi lagu-
nenud

M_3, S_3, R_3

Lammimullad

A

1. Niisked lammimullad
AG

2. Märjad lammimullad
AG

3. Turvastunud lammi-
mullad
AG₁

4. Lammi madalsoo- 1) õhukesed AM'
mullad 2) sügavad AM''
AM

Rannikumullad

Ar

1. Märjad ranniku-
mullad
Gr

- 2- Üleujutatavad
rannikumullad
ArG

3. Veealused ranniku-
mullad
Av

Erodeeritud
mulladE

1. Nõrgalt erodeeri-
tud
e
2. Keskmiselt erodee-
ritud
E² 1) karbonaatsed
k
3. Tugevasti erodee- 2) leostunud
ritud o
E³
4. Väga tugevasti 3) leetunud
erodeeritud I
E⁴

Deluviaalmullad

D

1. Parasniisked delu-
viaalmullad
D
2. Niisked deluviaalmullad
DG
3. Märjad deluviaalmullad
DG
4. Turvastunud deluviaalmullad
DG₁
5. Deluviaalsed madalsoomul-
lad 1) õhukesed DM'
DM 2) sügavad DM''

Mullahorisontide tähistamine ja diagnostilised
tunnused

I. Rooma

Horisondi
tähistus

Horisondi iseloomustus ja nimetus

- A_0 Metsakõduhorisont - metsas automorfsetes tingimustes (põuakartilkuud ja parasniisked mul-
lad) maapinnale tekkinud mineraalainevaba või
väga vähese mineraalaine lisandiga orgaanili-
se aine akumulatsiooni horisont. Mitmesuguses
lagunemisstaadiumis olev metsavaris.
- T Turbahorisont - liigniiskuse tõttu (hüdro-
morfsetes tingimustes) osaliselt humifitseeru-
nud ja lagunemata ning poollagunenud taimejää-
nustest koosnev orgaanilise aine akumulatsiooni
horisont. Sisaldab orgaanilist ainet üle 50%.
Musta või pruuni (kuni kollakaspruuni) värvuse-
ga. Jaotatakse: 1) madalsooturvas - Tm, 2) raba-
turvas - Tr.
- A_t Toorhuumuslik horisont. Mineraalainete rikas,
sisaldab osalt humifitseerunud, osalt liigniisku-
se tõttu poollagunenud taimejäänuseid. Orgaani-
list ainet 10-50%.
- A_1 Huumushorisont. On tekkinud mulla mineraal-
se osa pealmises kihis huumusainete akumulatsi-
ooni tulemusena. Mineraalosa on alati suures üle-
kaalus. Enamik huumusaineid on mulla mineraalse
osaga seostatud. Tumeda (musta, halli või pruu-
nika) värvusega.

A₂

Leet- ehk väljauhtehorisoni. On vaesunud saviosakestest ja poolteisthapenditest või ainult saviosakestest ning rikastunud liiva- ja tolmufraktsiooniga. Pealmisest ja järgnevast horisonidist heledama värvusega.

1. Leetmuldadel paikneb leethorisoni (vaesunud saviosakestest ja poolteisthapenditest) vahetult huumus- või metsakõduhorisoni all. Kollakasvalge, hallikasvalge või valge värvusega. Reaktsioon enamasti keskmiselt või tugevasti happeline (pH alla 5,5). Tähistatakse kas A₂ või A_{2el}.

2. Leetjatel muldadel (sageli ka nõrgalt leetunud muldadel) esinev lessiveerunud horisoni (vaesunud ainult ibest) võib paikneda kas huumushorisoni all või kahekihilise lõimise esinemisel raskema lõimisekihi peal. Kollakashalli, pruunikashalli, pruunikaskollase või isegi kollakaspruuni värvusega. Reaktsioon neutraalne või nõrgalt happeline. Tähistatakse A₂₁.

Nõrgalt leetunud ja leetjatel muldadel on horisoni sageli kujunenud leetumis- ja lessiveerumisprotsesside koosmõjul.

B

Sisseuhtehorisoni - saviosakeste, huumuse, raua, alumiiniumi või karbonaatide sisseuhtega.

1. Leetmuldadel on sisseuhtehorisoni huumuse ja raua tugeva sisseuhte tõttu kohvipruun, sageli tsementeerunud (nõrgliiv või nõrgkivi), teistel juhtudel aga ülemisest ja alumisest horisonidist tumedam, sisaldab nõrgkivikonkretsiooni, tihenenud, struktuuritu või nõrgalt struktuurne horisoni. Reaktsioon on enamasti happeline (pH alla 5,5).

2. Kamarmuldadel (sageli ka nõrgalt leetunud muldadel) esineb valkjashallil, kollakshallil ja pruunikaskollasel karbonaatsel moreenil ibe sisseuhtega horisont, mida on võimalik eraldada ülemisest ja alumisest horisondist pruunikama värvuse ja enamasti suurema füüsikalise savi sisalduse järgi. Struktuurne, tihenemata või ainult nõrgalt tihenunud, neutraalse reaktsiooniga horisont.

C Mullatekkest muutumatu lähtekivim, mis on ühtlase värvuse ja lasuvusega ning enamasti eelmisest horisondist heledam ning vähem tihenunud.

D Mulla aluskivim.

G Gleihorison - liigniiskusest tingitud taandumisprotsesside ülekaaluga horisont. Kahevalentse raua esinemise tõttu on kas kogu horisont või vähemalt $1/4$ ($1/3$) vastava horisondi läbilõikest sinakas- või rohekashalli värvusega. Kõrvuti gleilaikudega ja ka nende seas esineb rohkesti roostevärvi laiike. Põhjavesi ulatub vähemalt osa vegetatsiooniperioodi ajast nimetatud horisonti. Veesettestelisel rauavaestelliivadel tekkinud muldadel, mis on ka liigniiskuse tingimustes ühtlaselt valkjashallid, saab gleihorisoni eraldada ainult valdava põhjaveetaseme järgi. Jaotatakse: 1) põhjaveest tingitud - G, 2) pinna- ja ülaveest tingitud - Ḡ.

g Gleistunud horisont - on sarnane eelmisega. Liigniiskuse mõju on siin ainult lühiaegsem. Gleilaikude pindala horisoni läbilõikes on alla $1/4$ ($1/3$). Jaotatakse: 1) põhjaveest tingitud - g, 2) ülaveest tingitud - ḡ. Viimane esineb: 1) raske muldadel (raske liivsavi, savi), 2) kahekihilise lõimisega muldadel, kus kergem lõimis

lasub raskemini vett läbilaskval materjalil. Viimasel juhul on horisont üldiselt valkja värvusega, rohkete roostevärvi laikude ja täppide ning ainult üksikute gleilaikudega.

(g) Gleistumistunnustega horisont. Liigniiskuse seisund on väga lühiaegne. Esinevad peamiselt ainult roostetäpid. Jaotatakse: 1) põhjaveest tingitud (g), ülaveest tingitud (ḡ).

Horisontide eri omaduste (peale gleistumise) tähistamiseks kasutatakse veel järgmisi täiendavaid sümboleid põhilise tähistuse järel:

- e - erodeeritud,
- d - deluviaalne,
- a - alluviaalne,
- m - tihenenud,
- k - künni- või muude mullaharimistöödega segatud horisont.

Eesti NSV muldade lähtekivimid

R. Leet.

A klass: ühekihilised lähtekivimidI rühm: aluspõhjalised lähtekivimid

| Tüüp | Alltüüp | Liik | Variant |
|-------------------------|---------------------------|--|--|
| 1. Karbonaatsed kivimid | 1) paekivid 2) merglid | lubjakivi dolomiit lubimergel dolomiit- mergel | murenemisastme järgi: 1) murenemata 2) nõrgalt murenenud |
| 2. Silikaatsed kivimid | 1) savid 2) liivavid | - | 3) tugevasti murenenud 4) murend |
| 3. Orgaanilised kivimid | a) põlevkivid | kukersiit diktüonee- makilt | |

II rühm: pinnakattelised lähtekivimid

| Tüüp | Alltüüp | Liik | Variant |
|----------------------------|---|--|---|
| 1. Mandrijää setted | 1) moreenid 2) jääjõgede setted 3) jääjärvede setted | mehhaanilise koostise järgi: liivad, saviliivad jne. | karbonaatsuse järgi: 1) tugevasti karbonaatsed |
| 2. Merede setted | 1) vanad meresetted 2) kaasaegsed meresetted | | 2) keskmiselt karbonaatsed 3) nõrgalt karbonaatsed 4) karbonaadi-vaesed |
| 3. Mandriliste vete setted | 1) alluviaalsetted 2) järvesetted 3) deluviaalsetted 4) põhjaveesetted | | |
| 4. Tuulte setted | 1) vanad tuulesetted 2) kaasaegsed tuulesetted | | |
| 5. Soosetted | 1) madasoosetted 2) siirdesoo- setted 3) rabasetted | 1) puu- 2) puu-rohu- 3) puu-sambla- 4) rohu- 5) rohu-sambla- 6) sambla- | |

| Tüüp | Alltüüp | Liik | Variant |
|-----------------------------|--------------------------------|------|---------|
| 6. Inimtekkelised setted | a) jääksetted b) tehisseted | | |

B klass: mitmekihilised lähtekivimid

I rühm: aluspõhjalised lähtekivimid

II rühm: pinnakattelised lähtekivimid

A. Ühekihiliste lähtekivimite klassi kuuluvad Eestis esinevate muldade lähtekivimitest need, millised pealmises, mullatekkeprotsessist mõjutatud osas, koosnevad ühevanuselitest, sarnase geneesi ja omadustega setetest. Kihi paksus võib kõikuda väga suurtes piirides, näiteks paepealsetel muldadel 10 kuni 30 cm, sügava leetumisega muldadel 2 m-ni.

I ehk aluspõhjaliste lähtekivimite rühma kuuluvad Eesti aluspõhja moodustavad paleosoikumi settekivimid; kambriumi savi ja liivakivide kompleks, ordoviitsiumi ja siluri lubjakivide, merglite, dolomiitide ja domeriitide kompleks, devoni liivakivide (vähemal määral ka merglite, domeriitide, savi ja dolomiitide) kompleks.

1. Karbonaatsete lähtekivimite tüüpi kuuluvad merelised settekivimid, mille peamiseks koostisosadeks on kaltsiit ja dolomiit, millele lisandub purdmaterjali.

1) Paekivide alltüüpi kuuluvad settekivimid, milles leidub mineraale kaltsiiti või dolomiiti üle 60%. Vastavalt valdavale mineraalile eristatakse lubjakive (lubipaasi), kus valdavaks mineraaliks on kaltsiit (CaCO_3) ja dolomiiti (dolomiitpaasi), kus valdavaks mineraaliks on dolomiit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$]. Praktiliselt on neid võimalik eristada 10% soolhappe abil. Lubjakivi hakkab soolhappe pealekallamisel kihisema. Puhast dolomiit annab kihisemise vaid pulbrina kuumutamisel. Üleminekuvormidel dolomiitide ja lubjakivide vahel võivad esineda nõrgad kihisemise tunnused (koht, kuhu valati 10% soolhapet võib hiljem "tursuda"). Värvuselt on dolomiit kollakasvalge, hall või pruunikas. Sageli on dolomiit poorne. Lisanditena esi-

neb lubjakivis sagedamini dolomiiti, kipsi, glaukoniiiti, kvartsi, raudoksiide jne., peale selle veel savi- ja liivaosakesi. Dolomiidis esineb lisanditena kaltsiiti, kipsi, opaali ning savi- ja liivaosakesi.

2) Merglite alltüüpi kuuluvad lubjarikkad kivimid, mis sisaldavad 25-60% kaltsiiti või dolomiiti ja ülejäänud osa purdmaterjali, olles seega üleminekuastmeks paekividelt savidele. Merglid on pehmed kivimid ning niiskelt, suurema savisisalduse puhul, labidaga kaevatavad (jaani lademe merglid jt.). Värvuselt on merglid hallikad, rohekad, rohekashallid või kirjud. Vastavalt juhtmineraalile eristatakse:

- a) lubimerglid - valdavaks mineraaliks on kaltsiit;
- b) dolomiitmerglid ehk domeriidid - valdavaks mineraaliks on dolomiit.

2. Silikaatsete aluspõhjaliste lähtekivimite tüüpi kuuluvad merelised settekivimid, mis koosnevad peamiselt mürdmaterjalist (savi- ja liivaosakesi üle 50%).

1) Savide alltüüpi kuuluvad aluspõhjalised lähtekivimid, mis sisaldavad üle 50% füüsikalist savi, sealhulgas 25% ibet. Savid on peeneteralised setted, mis sisaldavad savimineraale kaoliniiti, montmorilloniiti ja hüdrovilke (Eestis peamiselt hüdrovilke). Niiskelt muutuvad savid kleepuvaks ja plastiliseks. Savide värvus sõltub lisanditest - orgaanilised ained annavad savidele musta, raudhappendid punaka, pruunika, violetse või sinise, glaukoniiit roheka jne. värvuse. Tuntumateks sellisteks savideks on kambriumi sinisavid.

2) Liivakivide alltüüpi kuuluvad kaltsiidi või ränihapendiga tsementeerunud kihitatud liivad. Liivakivide värvus on küllaltki mitmekesine ja oleneb mitmesugustest lisanditest. Tuntumad on Põhja-Eestis esinev rohekas glaukoniiitliivakivi ning Lõuna-Eesti punakad ja valkjad põimjaskihilised liivakivid.

3. Orgaaniliste aluspõhjaliste lähtekivimite tüüpi kuuluvad Põhja-Eestis esinevad kukersiit ja diktüoneemakilt. Mõlemad kuuluvad põlevkivide alltüüpi.

Kukersiit on savikas või karbonaadirikas põlev settekivim. Kuivalt on kukersiit heleda kakaopruuni värvusega, kerge ja pehme. Orgaanilist ainet sisaldab kukersiit 35-65%. Liasanditest esineb peale kaltsiidi veel purdmaterjali (liiva- ja saviosakesi).

Diktüoneemakilt on värvuselt tumepruun, kihtidena murdunud kivim, mis sisaldab orgaanilist ainet 10-20%.

Variantideks jagunevad aluspõhjalised lähtekivimid murenemisastme järgi: 1) murenemata (põrandlubjakivi, -mergel jne.), 2) nõrgalt murenenud, 3) tugevasti murenenud ja 4) murend (lubjakivi-, dolomiidi-, mergli- jne.).

Aluspõhjaliste mulla lähtekivimite murenemisastme määramine

| Murenemisaste | T u n n u s e d | | | | |
|------------------------|---|------------------------------|---|-----------------------|------------------------|
| | Põhitunnused | | | Abitunnused | |
| | Pealispinnalt eralduvate tükide esinemissagedus | Lõhes- (hori- son- taal- ne) | Huumu- se ja juurte esine- mine lõhe- des | Porsu- mine pin- nalt | |
| 1. Murenemata | - | - | - | - | - |
| 2. Nõrgalt murenenud | üksikud (10%) | üksikud (10%) | - | üksikud | vähe - |
| 3. Tugevasti murenenud | valdav (50%) | keskm. (10-50%) | keskm. | keskm. | keskm. nõrk |
| 4. Murend | - | üksikud (10%) | valdav (50%) | valdav | tugev nõrk kuni keskm. |

II ehk pinnakatteliste lähtekivimite rühma kuuluvad antropogeeni ehk kvanternaari ladestu valdai jäätumise ja pärastjääaegsed setted.

1. Mandrijäätetekkeliste lähtekivimite tüüpi kuuluvad set-

ted, mis tekkisid valdai jäätumise ajal ja vahetult pärast jääserva taandumist.

1) Moreenide (glatsiaalsete setete) alltüüpi kuuluvad sorteerimata setted, mis on kujunenud mandrijää poolt Fennoskandiast kaasa toodud ja kohalikust aluspõhjast kaasahaaratud materjalist. Seetõttu võib moreemides leiduda kolmeüksteisest tugevasti erinevat komponenti: 1) Fennoskandia kristalsed kivimid ja nende murendid, 2) kohalikust aluspõhjast pärinevad lubjarikkad ordoviitsiumi, siluri ja ülemdevoni materjalid ja 3) kambriumi ja keskdevoni lubjavesed materjalid.

Nende komponentide vahekorra põhjal eristatakse järgmised regionaalsed alltüübid:

a) klindiesine sinakas- või rohekashall raudkivine ja karbonaadi vaene moreen, kus on ülekaalus fennoskandia päritoluga komponent ning ka kohalikust aluspõhjast pärinevad materjalid, on karbonaadi vaene (kambriumi settekivimid).

b) Põhja-Eesti valkjashall tugevasti karbonaatne rähkmoreen, kus on ülekaalus kohalike karbonaatsete kivimite kompleks, millist esineb ülekaalukalt kõigis moreeni fraktsioonides (peale liivafraktsiooni, kus tavaliselt on valdavaks kvarts ja päevakivid). Sellest on tingitud moreeni peeneselise osa suur karbonaatidesisaldus (kuni 65%). Lõimisel on moreen tugevasti kuni väga tugevasti koreseline (20-80%) liivasavi.

c) Kesk-Eesti hallikaspruun või kollakashall karbonaatne moreen, millest valdava osa moodustavad kohalikust aluspõhjast pärinevad karbonaadirikkad materjalid, kuid fennoskandia materjalide osatähtsus on suurem kui eelmises (5 kuni 30%), mistõttu moreeni peeneselise osa karbonaatide sisaldus on väiksem. Lõimiseks on enamuses keskmiselt kuni tugevasti koreseline liivisavi ja saviliiv.

d) Lõuna-Eesti punakaspruun nõrgalt karbonaatne ja karbonaadi vaene moreen, mis koosneb kolmest komponendist:

- 1) devoni liivakivid,
- 2) fennoskandia kristalsed kivimid ja
- 3) Põhja-Eesti siluri ja ordoviitsiumi lubjakivid.

Viimaseid on moreeni peeneselises osas vähe ning seetõttu on moreeni karbonaatsus väike (0-20%). Moreeni värvus kõigub

kollakaspruunist (Suure-Jaani ümbruses jm.) kuni pruunikas-punaseni (Lepassaares jm.). Moreeni lõimis varieerub nõrgalt kuni keskmiselt koreselisest saviliivast kuni savini.

e) Kagu-Eesti karbonaatne pruun moreen, mis esineb piiratult ülemdevoni karbonaatsete kivimite avamuse aladel. Sellest on tingitud ka moreeni peenelise osa suurem karbonaatsus (15-20%). Valdavaks lõimiseks on keskmiselt koreseline saviliiv ja liivsavi.

Moreenidest koosnevad moreentasandikud, kuid moreeni esineb ka künkliku reljeefi pinnavormide, servamoodustiste ja voorte koostises.

2) Jääjõgede-tekkeliste lähtekivimite (voolavate jääsulavete ehk fluvioglatsiaalsete setete) alltüüpi kuuluvad hästi sorteeritud setted, mis on tekkinud jääsulavetest edasikantud ja töödeldud materjalidest. Jääjõgede setetest on moodustunud oosid ning sandurtasandikud. Oosides on setted tugevasti kihitatud (põimjas kihilisus) ning koosnevad valdavalt jämedatest fraktsioonidest - munakatest, veerisest, kruusast ja liivast, savifraktsioon puudub aga peaaegu täielikult. Jämedate fraktsioonide omavaheline suhe kõigub suurtes piirides, vastavalt sellele, milline on olnud vee voolukiirus, jää sulamise intensiivsus, lähtematerjal ja materjali edasikandmise kaugus. Sandurtasandikul levivad üldiselt peeneteralised setted (kruusad, liivad) ja sellised suured kontrastid puuduvad.

3) Jääjärvede-tekkeliste (seisvate jääsulavete ehk lakustriglatsiaalsete) lähtekivimite alltüüpi kuuluvad sorteeritud setted, millised on tekkinud kohalike jääjärvede põhjas. Litoloogiliselt kujutavad nad endast rööpkihilisusega (välja arvatud mõhnad) liivu, liivsavisid, saviliivu ja savisid. Nimetatud materjalidest koosnevad jääpaisjärve- ja meretasandikud (näit. tüüpilised viirsavitasantid) ning mõhnastikud. Jääjärvede-tekkelisi setteid võib leida ka teiste pinnavormide lagedel (viirsavid Otepääl).

2. Meretekkeliste (mariinsete) lähtekivimite tüüpi kuuluvad valdai jääaja järgsed setted, mis on moodustunud mere kuhjava tegevuse mõjul. Pinnavormidest moodustavad nad vanu rannavalle, maasääri, põiksääri, akumulatiivseid saari, baare

ja akumulatiivseid terrasse. Setted on kihitatud ja sorteeritud. Litoloogiliselt esineb nii liiva, kruusa, klibu, veerist, saviliiva, liivsavi, savi kui ka muda.

1) Vanade meretekkeliste lähtekivimite alltüüpi kuuluvad kõik merelised setted, mida kaasaegne Balti meri enam ei mõjuta.

2) Kaasaegsete meretekkeliste lähtekivimite alltüüpi kuuluvad need merelised setted, milliseid kujundab kaasaegne Balti meri.

3. Mandriliste veetekkeliste lähtekivimite tüüpi kuuluvad kõik pärast viimast jääaega mandriliste vete mõjul kujunenud setted.

1) Alluviaalsete (jõetekkeliste) lähtekivimite alltüüpi kuuluvad kõik alaliste vooluvete poolt moodustatavad setted. Nendest sängisetted kujunevad alalistes voolusängides, koosnedes peamiselt jämedamatest fraktsioonidest, nagu kruusast, veerisest, klibust, vähem liivast. Lammisetted kujunevad alaliste vooluvete poolt perioodiliselt üleujutatavatel aladel, vooluveega kaasaskantud osakeste settimisel vaiksema vooluga kohtades. Litoloogiliselt koosnevad nad tavaliselt liivadest, saviliivadest, liivsavidest, harvem ka savidest. Soodisetted kujunevad voolusängist eraldunud sootide kinnikasvamisel ja setetega täitumisel, koosnedes peamiselt mudast või turbast, harvem ka liivadest.

2) Järvetekkeliste (lakustriliste) lähtekivimite alltüüpi kuuluvad pärast jääaegsetes järvedes tekkinud setted: suurte järvede (Peipsi, Pihkva, Võrtsjärv) kaldasetted ja väiksemate järvede kinnikasvamisel tekkivad põhjasetted (liivad, kruusad, järvelubi, sapropeel).

3) Deluviaalsete (nõlvasetete) lähtekivimite alltüüpi kuuluvad sademete- ja ajutiste vooluvete toimel tekkivad setted. Nad paiknevad peamiselt positiivsete pinnavormide nõlvadel, jalamail või nende vahelistes nõgudes, sageli kattes sealseid soosetteid. Lõimiselt on nad enamuses liivad, saviliivad, liivsavid, harva ka savid.

4) Põhjaveetekkeliste lähtekivimite alltüüpi kuuluvad pärast jääaegsed setted, mis on kujunenud põhjavetest settinud materjalidest (allikate ja soode põhjaveelised setted:

liivad, allikalubi, ooker, sooraud) või põhjasetega töödeldud teistest setetest (karstisetted: liivad, saviliivad, liiv-savid, savid jne.).

4. Tuuletekkeliste (eooliliste) lähtekivimite tüüpi kuuluvad erineva päritoluga setted, mis on tuule poolt töödeldud selliselt, et nad on kaotanud oma endised omadused. Pinnavormidest moodustavad nad peamiselt ranna- ja mandriluiteid. Litoloogiliselt koosnevad nad peamiselt liivadest.

1) Vanade (kinnistunud) tuuletekkeliste lähtekivimite alltüüpi kuuluvad tuule poolt kujundatud setted, millised on kaetud taimestikuga (kinnistunud luited) ning setete kujunemine (erosioon) tuule mõjul on lõppenud.

2) Kaasaegsete (lahtiste) tuuletekkeliste lähtekivimite alltüüpi kuuluvad taimestiku poolt kinnistamata setted ning setete kujunemine (erodeerimine) tuule mõjul jätkub.

5. Sootekkeliste lähtekivimite tüüpi kuuluvad soode setted (turbad).

1) Madalsoo alltüüpi kuuluvad turbad, mille koostises on üle 95% madalsoole omaste taimede jäänuseid.

2) Siirdesoo alltüüpi kuuluvad turbad, mis sisaldavad 10-90% madalsoole omaste taimede jäänuseid ja 10-90% rabale omaste taimede jäänuseid (turbasamblad, tuppvillpea, kanarbik, sookail jne.).

3) Raba ehk kõrgsoo alltüüpi kuuluvad turbad, mis sisaldavad üle 95% rabale omaste taimede jäänuseid.

Kõik orgaaniliste lähtekivimite alltüübid jagunevad liikideks turba botaanilise koostise järgi:

- 1) puu-,
- 2) puu-rohu-,
- 3) puu-sambla-,
- 4) rohu-,
- 5) rohu-sambla-,
- 6) samblaturbad.

6. Inimtekkeliste (antropogeensete) lähtekivimite tüüpi kuuluvad kõik need muldade lähtekivimid, mis on tekkinud otseselt inimtegevuse mõjul.

1) Jääksetteliste (karjäärিতেkkeliste) lähtekivimite alltüüpi kuuluvad looduses esinevad materjalid, mille struktuu-

ri, koosseisu ja asetust on inimene muutnud sel määral, et nad on kaotanud oma esialgsed, looduslikud omadused (pae-, kruusa-, liiva- jne. karjäärid).

b) Tehisseteliste lähtekivimite alltüüpi kuuluvad need, mida inimene on tootmisprotsessis kunstlikult loonud (mitmesugused tuhad, ehituspraht, koks, šlakk jne.).

Kõik pinnakattelised lähtekivimid jaotatakse variantideks karbonaadisisalduse järgi: 1) tugevasti karbonaatne - sisaldab karbonaate üle 10% (annab 10%-lise soolhappega tugeva ja kestva kihisemise); 2) keskmiselt karbonaatne - sisaldab karbonaate 5-10% (annab soolhappega selge, kuid mittekestva kihisemise); 3) nõrgalt karbonaatne - sisaldab karbonaate 2-5% (annab soolhappega nõrga ja kiirestikaduva kihisemise) ja 4) karbonaadivaesed - sisaldavad karbonaate alla 2% (soolhappega kihisemist ei anna). Variante võib eraldada kõigil eelnevatel rühmitustel. (Näiteks: D. Merede setted - 1) karbonaadivaesed, 2) nõrgalt karbonaatsed jne.).

8. Mitmekihiliste lähtekivimite klassi kuuluvad kõik lähtekivimid, millised mullatekkeprotsessist haaratud osas koosnevad erivanuselistest, erineva geneesi või erinevate omadustega materjalidest. Nimetuseks on kõikide erinevate komponentide koosnimetus. Näiteks, kui esinevad katteliivad (merelised) viirsavidel, siis mitmekihilise lähtekivimi nimetuseks oleks: klass-kahekihiline lähtekivim, rühm - pinnakattelised lähtekivimid, tüüp - vanad meresetted jääjärve setetel, liik - liivad viirsavidel.

I ehk aluspõhjaliste mitmekihiliste lähtekivimite rühma kuuluvad mitmekihilised lähtekivimid, mille alumine kiht koosneb aluspõhjalisest settekiivimist ning pealmine (pealmised) kihid pinnakattelitest setetest. Näiteks: moreenid pael.

II ehk pinnakatteliste mitmekihiliste lähtekivimite rühma kuuluvad mitmekihilised lähtekivimid, mille kõik erinevad kihid koosnevad pinnakattelitest setetest. Näiteks: jääjärvede setted moreenil.

Eesti looduslike rohumaade tüübid
R. Toomre, A. Lillema, A. Taltsi ja L. Laasimeri järgi

| Rohumaade rühmad | Rohumaade tüübid ja alltüübid | Looduslik veerežiim põllumaajandusliku taimekasvatuse seisukohalt | Valdavad mullad | Taimkate | | Saagikus ts/ha (kuivheina) | Valdav rohumaade boniteet |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---------------------------------------|--|----------------------------|---------------------------|
| | | | | puud ja põõsad | rohttaimede kooslused | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I. Aru-rohumaad | 1. Loo-arud a) kuivad loo-arud | Põuakartlikud | Kh', Kh'' | Kadakas, sarapuu | 1. Nõmme-liivatee-hobumadara 2. Arukaera-aruheina 3. Koldrohu | 2-4 | IX-X |
| | b) niisked loo-arud | Ebastabiilse veerežiimiga: nõrgalt liigniisked kuni põuakartlikud | Khg | Põõsamaran, kadakas | 1. Põõsasmarana-lubika 2. Lubika-vesihaljaltarna | 1-5 | IX |
| | 2. Nõmme-arud a) kuivad nõmme-arud | Põuakartlikud | L, Lk _I , E _I ² ; E _I ³ | Mänd, kanarbik | 1. Lamba-aruheina-nõmmtarna*) | 2-3 | X |
| | b) niisked nõmme-arud | Ebastabiilse veerežiimiga: nõrgalt liigniisked kuni põuakartlikud | Lg 1, LG 1 | Mänd, kuusk, kanarbik | 1. Jussheina-karusambla *) | 2-5 | X |
| | 3. Päril-arud a) künka-arud | Põuakartlikud | K', K'', K'' p, Kop, Lk _I p; E _I ^{2,3,4} , K, o, I sl, ls, s | Tamm, arukask, sarapuu, mänd, kadakas | 1. Arukaera-mägitarna 2. Mägiristiku-angerpisti 3. Hariliku kasteheina-jussheina *) | 3-6 | XI |
| | b) parasniisked lauskarud | Parasniisked | K'', K _O , K _I , Lk _I , Lk _{II} , nõrgalt erodeeritud-sl, ls, s | Arukask, kuusk, toomingas, valge lepp | 1. Arukaeramadala mustjuurehariliku härgheina 2. Lubika-pääsusilma | 6-18 | VIII |
| | c) niisked lausk-arud | Nõrgalt liigniisked | Kg, K _O E, K _I E Lg sl, ls, s; parema taimkattega Gk, G _O | | 3. Lubakastevarrepunase aruheina 4. Maarjahaina *) | 6-12 | VIII-VII |
| II. Soostunud (veelahkme) rohumaad | 4. Nõrgalt soostunud rohumaad | Keskmiselt liigniisked | Gk, Gh, G _O ; parema taimkattega G _I ; LG sl, ls, s; G(o)1 | Kask, haab, valge lepp, kuusk, mänd | 1. Lubika-hirss-tarna-pääsusilma 2. Hirss-tarna-hariliku tarna *) 3. Jussheina-hariliku karusambla 4. Lubakastevarrepunase aruheina | 6-15 | IX-VIII |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------|---------------------------------|---|--|--|---|--|-------------------|
| III. Soorohumaad | 5. Tugevasti soostunud rohumaad | Tugevasti liigniisked | G _I , G ₍₀₎ , IG sl, ls, s, G ₍₀₎ 1 G _(I) 1 | Sookask, kuusk, pajud, sanglepp, paakspuu | 1. Lubika- raudtar- na 2. Hirsstar- na-harili- ku tarna- kollase tarna *) 3. Ääristar- na 4. Ümartar- na *) | 5-10 | IX |
| | 6. Madal-soorohumaad | Tugevasti liigniisked | M', M'' | Sookask, kuusk, pajud, porss (Lääne- Eestis) | 1. Lubika- pääsusilma 2. Hirsstarna- nariliku tarna-kol- lase tarna *) 3. Raudtarna- kahekojase tarna 4. Niitja tar- na *) 5. Pudel tarna 6. Püstkasti- ku *) 7. Ümartarna) 8. Pruuni sep- sika 9. Alpi jänes- lille | 5-8 | IX-X |
| | 7. Siirdesoorohumaad | Tugevasti liigniisked | S', S'' | Mänd, sookask, madal kask, porss (Lääne- Eestis) | 1. Niitja tarna-muda- tarna *) 2. Mudatarna- valge nokk- heina 3. Pruuni sep- sika 4. Alpi jänes- lille | 3-5 | X |
| IV. Lamm- rohumaad | 8. Aasad a) nõoasad | | Dg, DG | Lage | 1. Hariliku aruheina- luhakas- tevarre 2. Mitmesu- guste ro- hundite | 10-25 | VII-VIII |
| | b) Lammiaasad | Lühemaaja- liselt üle- ujutatavad | Ak, Ag, AG | Lage | 1. Hariliku aruheina- aasrebasa- saba ja mitmesu- guste ro- hundite 2. Mätastarna- luhakaste- varre ja mitmesu- guste ro- hundite 3. Soo- risti- rohu-harili- ku vareme- rohu | 10-30 | VII-V |
| | 9. Lühad (jõe- ja järve-) | Pikemaaja- liselt üle- ujutatavad | AG ₁ (A _t), AM | Pajud, sanglepp | 1. Paelrohu- lünktarna 2. Lühatarna 3. Saletarna 4. Mätastar- na-lu- hakaste- varre 4. Niitja tarna-ma- daltar- na *) | Suuremate jõgede lühad 10-30 Väikse- mate 5-20 | VII-V VIII-VII |

Lisa 4 järg

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|------|---|--|----------------|
| V. Ranniku-(mereranna)- rohumaad | 10. Rannikuluhad | Üleujutata- tavad | ArG, ArG ₁ (Art) | Lage | 1. Tuderloa- randõis- luba 2. Valge kas- teheina- pilliroo 3. Mustja re- basesaba- punase aru- heina | moree- nil 4-10 viir- savil 10-20 | IX VIII |
| | 11. Roostikud | Alati vee all | AV | Lage | 1. Pilliroo 2. Pilliroo- kareda kõrkja | 25-75 | --- |

*) Peamiselt happelise reaktsiooniga keskkonnas esinevad kooslused.

Eesti metsakasvukohatüübid
(A. Katuse ja E. Tappo järgi)

| Metsakasvukohatüüpide rühmad | Metsakasvukohatüübid ja -alltüübid (sulgudes kasvukohatüüpide lühendid) | Looduslik veerežiim metsakasvatuse seisukohalt | Valdavad mullad | Puud(soovitav peapuuliik alla kriipsutatud) | Alusmets | Alustaimestik | Valdav metsa bontiteet (sulgudes perspektiivne) |
|------------------------------|---|--|---|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I. Loometsad | 1. Leesikalo (ll) a) sambliku- loo b) leesikalo | Põuakartlik | Kh', Kh'', K' | Mä | Hõre. Kadakas, sarapuu, pihlakas, magesõstar | Hõre kuni keskmine. Leesikas, pohl, kukermari, nõmmeliivatee, mägitarn, angerpist, sinilill, verev kurereha, kassikäpp; Khg-mullal lisandub põõsasmaran | V-Va |
| | c) lubikalo | Ebastabiilse veerežiimiga: põuakartlik kuni liigniiske | Khg | | | | |
| | 2. Rohuloo (rl) a) pohlalo b) rohuloo | Põuakartlik kuni parasniiske | K'', K'g, K''g | Mä (Ku, Ks, Ta) | Keskmiselt tihe. Sarapuu, kadakas, magesõstar, näsiniin, kibuvits | Tihe ja liigitihe. Metskasitik, punane aruhein, jänese-kapsas, maasikas, mägitarn, sinilill, angerpist, pohl | III-IV |
| | 3. Sambliku (sm) a) sambliku b) pohla | Põuakartlik | L _I (L _{II}) 1 | Mä | Hõre või puudub. Kadakas | Hõre ja liigivaene. Leesikas, pohl, kanarbik. Rohkesti samblikke ja samb-laid, tihti samblikud valitsevad | IV-Va |
| II. Nõmmemetsad | 4. Kanarbiku (kn) | Põuakartlik | L _{II} , L _{III} 1 | Mä | Hõre või puudub. Paakspuu, paju, kadakas | Liigivaene. Kanarbik, lookastevars, pohl, leesikas, mustikas. Liitumata puistus kanarbik valitsev, üleminekualadel lisandub sinikas, sookail. Sammalkate (metsasamblad) on hõredam kui sm tüübil | IV-V |
| | 5. Rabastuva kanarbiku (rkn) a) nõmme b) palu | Nõrgalt kuni tugevas-ti liigniiske *) | IG ₁ 1(s1) | Mä | Hõre või puudub. Paakspuu, paju, kadakas | Liigivaene. Kanarbik, sini-kas, sookail, küüvits, hanevits. Sammalkate on tihe. Turbasamblad | V-Va (IV-V) |
| III. Palumetsad | 6. Pohla (ph) | Põuakartlik kuni parasniiske | L _I , L _{II} 1 | Mä | Hõre või puudub. Kadakas, harva pihlakas | Liigivaene. Pohl, mustikas, harvem kanarbik, karvane piiphein, kilpjalg. Sammalkate on tihe. Samblikke leidub vaid kõrgematel kohtadel | II-III |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|-----------------|--|--------------------------------------|--|--------------------------------|--|---|--|-------|
| IV. Laanemetsad | 7. Mustika (ms) | Parasniiske | L _{III} 1(sl) | Mä (Ku Ks, Hb) | Hõre või puudub. Pihlakas, paakspuu, pajud | Liigivaene. Domineerib mustikas, millele lisandub pohl, sinihelmikas, karvane piiphein. Sammalkate on tihe ja pidev (metsasamblad) | II-III | |
| | 8. Rabastava mustika (rms) a) palu b) laane | Nõrgalt kuni tugevasti liigniiske *) | LG ₁ , LG 1, sl | Mä Ku (Ks) | Hõre või puudub. Paakspuu, paju, pihlakas | Liigivaene. Mustikas, pohl, sinikas, keratarn, tuppvillpea, lillakas, kanarbik. Sammalkate tihe | III-IV (II-III) | |
| | 9. Jänese kapsa (jk) a) pohla b) jänese kapsa | Parasniiske | Lk _I , Lk _{II} sl, ls | Mä Ku (Ks, Hb) | Hõre. Pihlakas | Võrdlemisi liigirikas. Jänese kapsas, pohl, lillakas, leseleht, laanelill, paluhärghein, kilpjalg, mustikas, metstkastik. Sammalkate enamvähem pidev (metsasamblad) | Ia-II | |
| V. Sürjametsad | 10. Leselehe (ls) a) leselehe b) mustika | Parasniiske | Lg sl, ls | Ku Mä (Ks, Hb) | Hõre. Pihlakas, magesõstar, kuslapuu | Võrdlemisi liigirikas. Leseleht, mustikas, jänese kapsas, võsaülane, metstkastik, laanelill, pohl. Sammalkate pidev (metsasamblad) | Ia-II | |
| | 11. Karusambla (kr) | Nõrgalt kuni tugevasti liigniiske | LG ₁ , LG ls, s | Mä Ku (Ks) | Hõre. Paakspuu, pajud | Liigivaene. Mustikas, pohl, sinikas, sookail, lillakas. Sammalkate tihe (karusammal ja teised metsasamblad, turbasamblad) | III-IV (II-III) | |
| VI. Salumetsad | 12. Pohla, sinilille (psl) a) sinilille b) pohla | Parasniiske | K ₀ , K _I , E ₀ sl, ls | Mä Ku (Ks) | Keskmine kuni tihe. Sarapuu magesõstar, kuslapuu, pihlakas | Liigirikas. Sinilill, jänese kapsas, maasikas, lillakas, leseleht, pohl, mustikas. Sammalkate hõre (metsasamblad) | Ia-II | |
| | 13. Sinilille (sl) | Parasniiske | K ^{'''} , K ^{''''} sl, ls | Ku Ks Mä | Hõre. Kuslapuu, magesõstar, pihlakas | Liigirikas ja tihe. Sinilill, maasikas, jänese kapsas, võsaülane, sõnajalad. Sammalkate hõre (metsasamblad) | I-II | |
| VI. Salumetsad | 14. Naadi (nd) a) jänese kapsa b) naadi | Parasniiske | Kg, K ₀ , K ₁ , K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₇ , K ₈ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₂ , K ₁₃ , K ₁₄ , K ₁₅ , K ₁₆ , K ₁₇ , K ₁₈ , K ₁₉ , K ₂₀ , K ₂₁ , K ₂₂ , K ₂₃ , K ₂₄ , K ₂₅ , K ₂₆ , K ₂₇ , K ₂₈ , K ₂₉ , K ₃₀ , K ₃₁ , K ₃₂ , K ₃₃ , K ₃₄ , K ₃₅ , K ₃₆ , K ₃₇ , K ₃₈ , K ₃₉ , K ₄₀ , K ₄₁ , K ₄₂ , K ₄₃ , K ₄₄ , K ₄₅ , K ₄₆ , K ₄₇ , K ₄₈ , K ₄₉ , K ₅₀ , K ₅₁ , K ₅₂ , K ₅₃ , K ₅₄ , K ₅₅ , K ₅₆ , K ₅₇ , K ₅₈ , K ₅₉ , K ₆₀ , K ₆₁ , K ₆₂ , K ₆₃ , K ₆₄ , K ₆₅ , K ₆₆ , K ₆₇ , K ₆₈ , K ₆₉ , K ₇₀ , K ₇₁ , K ₇₂ , K ₇₃ , K ₇₄ , K ₇₅ , K ₇₆ , K ₇₇ , K ₇₈ , K ₇₉ , K ₈₀ , K ₈₁ , K ₈₂ , K ₈₃ , K ₈₄ , K ₈₅ , K ₈₆ , K ₈₇ , K ₈₈ , K ₈₉ , K ₉₀ , K ₉₁ , K ₉₂ , K ₉₃ , K ₉₄ , K ₉₅ , K ₉₆ , K ₉₇ , K ₉₈ , K ₉₉ , K ₁₀₀ | sl, ls | Ku, Ks (Ta, Mn) | Hõre kuni keskmiselt tihe. Magesõstar, kuslapuu, sarapuu, toomingas, lodjapuu | Tihe ja liigirikas. Naat, seljarohti, metspipar, kopsurohi, sinilill, jänese kapsas. Sammalkate liigirikas, kuid hõre (metsasamblad) | Ia-II |
| | 15. Sõnajala (sj) | Nõrgalt liigniiske | Gk, G ₀ , G _I sl, ls | Ks LM (Ku, Sa, Hb) | Keskmiselt tihe, liigirikas. Kuslapuu, toomingas, magesõstar | Liigirikas, lopsakas. Sõnajalad, angervaks, seakapsas, ussilakk, leseleht, ojamõõl, koldnõges, võsaülane, naat jt. Sammalkate hõre või puudub (metsasamblad) | Ia-II | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------|--|--|---|---|---|--|------------------|
| | 16. Angervaksa (an) | Nõrgalt kuni tugevas- ti liigniis- ke *) | Gk, G _o , G _I , G(o)1, G(I)1, sl, ls, s | <u>Ks, Ku,</u> Hb (Sa, Lm) | Hõre kuni keskmiselt tihe. Pajud, pihlakas, magesõstar | Liigirikas, lopsa- kas. Angervaks, sõ- najalad, naat, sea- kapsas, tarnad, si- nilill, ojamõõl, leseleht, sookas- tik, Sammalkate hõre või puudub (metsasamblad) | II-III (I-II) |
| VII. Soovikumetsad | 17. Tarna (tr) a) anger- vaksa b) tarna c) luite | Tugevasti ja nõrgalt liigniis- ke *) | G(o)1, G(I)1 l, sl vähesel määral IG l, sl | <u>Ks</u> (<u>Ku,</u> <u>Mä</u>) | Hõre. Paaks- puu, pajud | Liigivaene. Kesk- mise lopsakusega. Tarnad, sookastik, angervaks, sõnaja- lad, kohati musti- kas. Sammalkate hõre (metsasamblad, turbasamblad) | III-IV |
| | 18. Osja (os) | Tugevasti ja nõrgalt liigniis- ke *) | G(o)1, G(I)1, Gk, G _o , G _I ls, s | <u>Mä</u> <u>Ku</u> <u>Ks</u> | Hõre. Paaks- puu, pajud | Liigivaene. Tarnad, sookastik, osjad, angervaks, pilli- roog, mätastel mus- tikas, pohl. Sammal- kate hõre (metsa- samblad, turbasamb- lad) | IV-V (III-IV) |
| VIII. Lodu- metsad | 19. Lodu (ld) a) sõnaja- la t 40-60 b) tarna t 60-100 c) lammi | Tugevasti liigniis- ke *) | M ³ vähesel määral AM ja AG ₁ | <u>Lm</u> <u>Ks</u> (<u>Ku,</u> <u>Mä, Ta,</u> <u>Hb</u>) | Keskmise tihedusega. Toomingas, mutsõstar, lodjapuu, paakspuu, pihlakas | Liigirikas ja lop- sakas. Seakapsas, angervaks, sõnaja- lad, kõrvenõges, soovõhk, naat, tar- nad. Sammalkate hõre (metsasamblad, kohati turbasamb- lad) | II-III (I-Ia) |
| IX. Kõdusoo- metsad | 20. Kõdusoo (ks) a) jäne- sekapsa b) sõnaja- la c) mustika | Tugevasti ja nõrgalt liigniis- ke *) | M ³ | <u>Ku,</u> <u>Mä</u> <u>Ks</u> | Hõre. Pih- lakas, lod- japuu, pa- jud | Liigivaene. Musti- kas, jänesekapsas, pohl, lillakas, tar- nad, leseleht, sõna- jalad jt. Sammalka- te pidev (metsa- samblad) | II-III |
| X. Madal- soo- metsad | 21. Madal- soo (mds) a) M' $t < 100$ cm l, sl b) M' $t < 100$ ls, s c) M'' t > 100 | Tugevasti liigniis- ke *) | M' 1, 2; M'' 1, 2 | <u>Ks</u> (<u>Ku,</u> <u>Mö</u>) | Hõre kuni keskmise tihedusega. Pajud, paakspuu | Liigivaene. Tarnad, sookastik, sõnajaalg, ubaleht, soo-osi, pilliroog. Sammal- kate hõre (metsa- samblad ja kohati turbasamblad) | IV-V (I-III) |
| XI. Siirdesoo- metsad | 22. Siirdesoo (ss) a) S' $t < 100$ l, sl b) S' $t < 100$ ls, s c) S'' t > 100 | Tugevasti liigniis- ke *) | S' 1, 2; S'' 1, 2 | <u>Mä,</u> <u>Ks</u> | Hõre. Madal- kask, pajud, paakspuu | Liigivaene. Tar- nad, soopihl, pilli- roog, tuppvillipea, jõhvikas, sookail, sinikas, küüvits. Sammalkate tihe (turbasamblad, metsasamblad) | IV-V (I-III) |

| | | | | | | | |
|-------------------|--|------------------------------|---|----|--------------------|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| XII. Raba- sad | 23. Raba (rb) a) siirde- sooraba b) raba c) nõmmraba | Tugevasti liigniis- ke | R' 1, R'' 1 (kui sfagnum- turvast üle 30 cm) | Mä | Hõre - - puudub | Liigivaene. Sookail, sinikas, jõhvikas, küüvits, hanevits, huulhein, murakas, tuppvillipea, Sammal- kate tüse (turba- samblad | V-Va (IV) |

Märkus: x) kuivendamist vajavad metsakasvukohatüübid. Soovitav kraavide valdav vahekaugus on 100-200 m. Kõige tihedama (kuid madalaima) kraavivõrguga (100-120 m) kuivendatakse raba-kasvukohatüüpi metsamaad ja kõige hõredama kraavivõrguga lodu-kasvukohatüüpi lehtpuumetsad (200-300 m). Tihedama kraavivõrguga kuivendatakse raskematel lõimistel ja halvemini lagunevud turvasmuldadel kasvavad metsad. Legendikel ja raismikel on soovitatav kraavivõrku täiendada kraavidele ristisuunas vagude ajamisega. Lodu-kasvukohatüüpi sanglepikute kuivendamine annab enamasti negatiivseid tulemusi. Kõdusoomet-sadest vajavad tavalise võrguga (100-200 m) kuivendamist ainult kõrgema põhjaveeseisuga alad: muus osas on soovitatav piirduda kraavide kaevamisega kvartalisihtide äärde. Kui kasvukohatüüp on kuivendatud, siis paigutatakse kasvukohatüübi nimetuse ette täht K.

MULLATEADUSE ÕPPEPRAKTIKA JA KURSusetöö KOOSTAMISE JUHEND

I. MULLATEADUSE ÕPPEPRAKTIKA

1. Praktika eesmärk

Iga agronoom peab oskama kasutada mullastikukaarte ja leida neilt töös üleskerkivate küsimuste lahendamiseks vajalikke andmeid.

Kõige paremini omandatakse sellised oskused siis, kui ollakse iseseisvalt läbi teinud kõik mullastiku uurimise etapid, alates muldade väliuurimisest ja lõpetades kaartide ning seletuskirja vormistamisega. Mullateaduse õppepraktika ning sellele järgneva kursusetöö koostamise eesmärgiks ongi anda tulevastele põllumajanduse spetsialistidele teadmised ja oskused muldade uurimiseks ning uurimisandmete vormistamiseks ja kasutamiseks konkreetsetes majandis kogutud materjalide alusel. Praktika ajal koostab iga üliõpilane juhendaja poolt näidatud maatüki kohta mullastikukaardi, viib läbi maahindamise ja kogub mullaproovid. Pärast laboratoorsete analüüside tegemist koostatakse mullastikukaart ja seletuskiri. Need materjalid esitatakse mullateaduse kursusetööna, mida tuleb kaitsta kas juhendava õppejõu või vastava komisjoni ees. Kursusetööd hinnatakse analoogiliselt eksamiga.

2. Välitööd

Õppepraktika ajal toimuvad mullastiku uurimise välitööd eespool esitatud juhendi järgi. Erinevus seisneb ainult selles, et õppeperioodil on vajalik kõigi kaevete ja enamiku puuraukude kirjeldamine. Praktika algul tuleb kaeveteid teha rohkem, et saada oskusi ja vilumust seoste leidmiseks mulla ning teiste looduslike tingimuste vahel. Hiljem võib kirjeldusteks juba rohkem kasutada puurauke.

Orienteeriva ülevaate kirjelduste arvust annab tabel 1.

Tabelis toodud raskusjärgu määrab praktika juhendaja.

Tabel 1

Ühe kirjeldusega iseloomustatava maa-ala maksimaalselt lubatav suurus hektarites

| | Raskusjärk | | | | |
|---|------------|-----|-----|----|-----|
| | I | II | III | IV | V |
| Üldse ühe kirjelduse (sügavkaeve või puurauk) kohta | 5 | 3,5 | 2,5 | 1 | 0,3 |
| Ühe sügavkaeve kirjelduse kohta | 15 | 10 | 7,5 | 3 | 1 |

Muldade kirjeldusi ei tehta õppepraktilal perfokaartidele, vaid kasutatakse selleks päevikut. Mullast parema ülevaate saamiseks ja muldade omavaheliseks võrdlemiseks tehakse peale nn. äigejooniste veel mikromonoliite.

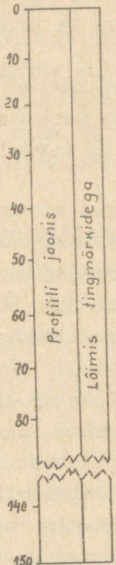
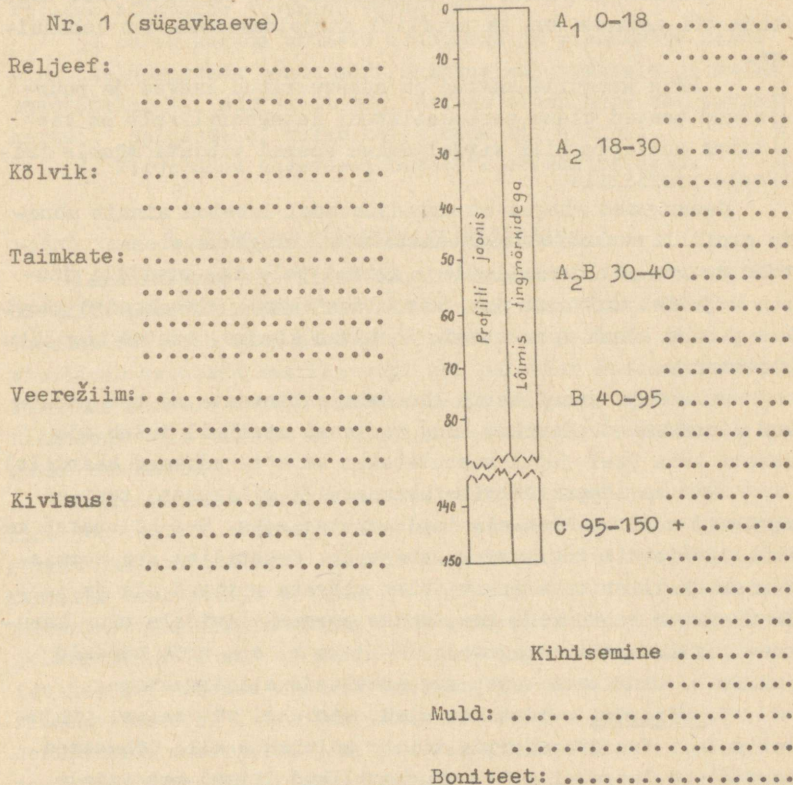
3. Päeviku täitmine

Päeviku esimesele leheküljele märgitakse praktika korras uuritud ala (majandi jne.) nimetus, praktika aeg ning päeviku täitjate nimed. Välimärkmed tehakse järgmistele lehekülgedele. Avatud päeviku vasakpoolsele leheküljele märgitakse profiili number ja kas on tegemist sügavkaeve, puuraugu või poolkaevega. Selle alla kirjutatakse profiili asukoha iseloomustus ülaltoodud järjekorras koos vastavate jooniste ja skeemidega. Iga looduslikku tingimust kirjeldatakse nii, et see oleks päeviku lugemisel hõlpsasti leitav (vt. joonis 1).

Päeviku parempoolsele leheküljele tehakse profiili kirjeldus koos profiili joonisega (joonis 1). Kirjeldatakse horisontide kaupa, alates kõige pealmisest ja lõpetades kõige sügavamaga. Kirjelduse lõpus märgitakse kihisemine ja põhjavee sügavus (on soovitatav need kanda joontega lõimise laht-risse joonisel) ning mulla nimetus ja boniteet.

Märkusi maade kasutamise, viljakuse, viljakust tõstvate võtete jms. kohta võib teha kas profiili kirjelduse lõppu või päeviku vasakpoolse lehekülje lõppu. Eriti pikad kirjeldused võivad jätkuda järgmisel leheküljel.

Mulla ehitusest parema ülevaate saamiseks valmistatakse igast sügavkaeve profiilist joonis. See tehakse päeviku parempoolse lehekülje äärelle vertikaalmõõdus 1:10 (1 cm päevikus vastab 10 cm-le looduses). Joonise laiuseks on soovitatav võtta 2-2,5 cm. Mullaprofiil joonistatakse kas värvipliatsitega või otse niiske mullaga. Nii ühel kui teisel juhul tuleb püüda saavutada võimalikult suur sarnasus mulla värvuse, üleminekute jms. kujutamisel.



Joonis 1.
Skeem välipäeviku lehekülgedest: a - vasakpoolne, b - parempoolne.

Värvilise joonise kõrvale jäetakse 1,5-2 cm laiune ruum signatuuriga mulla lõimise märkimiseks (vt. joonis 1). Kasutatavad tingmärgid on toodud juhendi lõpus lisas 1. Lõimise joonisel peab võimalikult täpselt kujutama kõik mullas esinevad eri lõimisega sopid ja pesad, kivid, juurekäigud jne. Selles lahtris tuleb punaste siksakjoontega näidata nõrgkivi olemasolu, siniste siksakjoontega aga magevee-lubisetted. Punase joonega näidatagu põhjavee tase, sinisega kihisemise sügavus.

Puuraukude puhul, kus kirjeldused on lühemad, võib kasutada nii asukoha kui ka profiili kirjeldamiseks üht lehekülge.

Kõik kaardile kantud ja numereeritud kaeved ja puuraugud peavad olema protokollitud. Kategoriliselt on keelatud mullaprofiili kirjeldamise asemel vihjata mõnele teisele profiilile.

Seesugused vihjed on erandjuhtudel lubatud ainult mõnede profiili asukohta iseloomustavate tingimuste osas (näiteks suurte põllumassivide korral pole iga profiili juures vajadust kultuuri jne. kirjeldamiseks). Sissekanded päevikus peavad olema korrektsed, loetavas kirjas, tehtud hariliku pliiatsiga.

Juhendaja annulleerib nõuetele mittevastavad või poolikud sissekanded päevikus ning vastaval maatükil tuleb töö uuesti teha (sel juhul kustutatakse ka kõik märkmed kaardilt).

Päeviku lõppu (soovitavam eraldi vihikusse) tehtagu märkmeid uuritava maa-ala iseloomustamiseks. See hõlbustab kameralperioodil tublisti kursusetöö tekstilise osa vormistamist. Erilist tähelepanu tuleb pöörata uuritud ala ja selle üksikute kontuuride kasutamise perspektiividele ning kasutusviisi intensiivistamisele. Selleks ei saa anda täpseid juhiseid, tingimata tuleb aga arvestada alljärgnevaga.

1. Põldudel näidatakse alad, mis ühel või teisel põhjusel tuleks transformeerida teiste kõlvikute alla (õhukesed paepalsed lutserni alla, põuakartlikud liivad metsastada jne.). Tehakse kindlaks põllud või põlluosad, kus on vajalik maaparandus või eri agrotehniliste võtete kasutamine. Selgitatakse nõudlikumatele kultuuridele sobivamad põllud, aedade rajamiseks kõlblikud alad.

2. Rohumaadel märgitakse parandamisviis, kuivendamise vajadus ja võimalused, kultuuristamise järjekord ning edaspidine soovitatav kasutamiseviis. Ka näidatakse alad, mida on otstarbekas põlluks transformeerida.

3. Metsade puhul märgitakse kuivendusvajadus ja vajadus puistu rekonstrueerimiseks. Vöasastike kohta märgitakse nende sobivus ülesharimiseks.

4. Soode puhul uuritakse nende viljelusväärtust, võimalusi ülesharimiseks ning ülesharimise järjekorda. Ka selgitatakse alusturba tootmise võimalusi.

5. Tuleb koguda andmeid aluspõhja ja pinnakatte kohta ning iseloomustada nende mõju muldade kujunemisele ja mulla omadustele. Kui uuritava alal esineb aluspõhja- või pinnakatte paljandeid, tuleb neist teha kirjeldusi.

6. Kirjeldada magevee-lubisetete esinemisalasid.

4. Mikromonoliitide valmistamine

Paremini kui värviline joonis annab mulla morfoloogiast ülevaate plastiliinile valmistatud mikromonoliit. Ehkki mikromonoliite võib teha otse päevikusse, on selleks siiski soovitatavam kasutada kas kartongi või paksemat joonestuspaberit. Kõvemale alusele tehtud mikromonoliit on paremini käsitsetav ning teda võib edukalt kasutada demonstratsioon-näidisena ja muuks otstarbeks.

Mikromonoliit peab olema vähemalt niisama suur kui värviline joonis. Teda võib aga teha mis tahes mõõdus ka suuremana. Pärast vastava mõõtkava kandmist mikromonoliidi vasakule äärelle kaetakse monoliidile ettenähtud paberi või kartongi pind 1-2 mm paksuselt plastiliinikihiga (soovitatav kasutada vastava väljalõikega šabloon, et paber või kartong ei määrduks), viirutatakse see noatsa või nõelaga ning kaetakse pintli abil liimiga "Ortofix". Seejärel kantakse kaevest noaga vastavate horisontide materjal 2-3 mm paksuse kihina liimile, püüdes saavutada võimalikult suurt sarnasust looduses oleva mulla ehitusega (tüsedused, üleminekud, uusmoodustised jms.). Muld surutakse alusele kas noa, tikutoosi või mõne muu tugevama eseme abil. Lahtine muld puistatakse mikromonoliidilt maha.

Seejärel eemaldatakse šabloon, vajaduse korral silutakse mikromonoliidi servad. Sarnaselt mullaprofiili joonisega kantakse mikromonoliidi kõrvale jäetud ruumi mulla lõimis tingmärkidega.

Mikromonoliit tuleb paigutada profiili kirjelduse kõrvale. Selleks on soovitatav looduses mikromonoliit valmistada eraldi kartongile või paberile ning hiljem kursusetöö vormistamisel kleepida ta kartongist alusele koos mullaprofiili kirjelduse, analüüsandmete ja muu vastavat mulda iseloomustava andmestikuga.

Mikromonoliite tuleb teha 2-3 igast tähtsamast mullaerimist uuritava maa-alal. Õppepraktika ajal tehakse mikromonoliidid kõikidest sügavkaevetest, et üliõpilasele jääks kollektsioon kõigist tähtsamatest muldadest, millega on praktiliselt tutvunud.

5. Välikaardi vormistamine

Profiilide asukohad, numeratsioon, erimite piirid, šifrid, lühendid jne. kantakse välikaardile korralikult teritatud hariliku pliiatsiga. Pärast töö kontrollimist juhendaja poolt või sellekohase korralduse järel tuleb pliiatsiga kirjutatud andmed tušiga üle joonistada. Hindeklasside ja nende vahepiiride märkimiseks kasutatakse punast, muude andmete puhul musta tušši.

Vastavalt juhendaja korraldusele värvitakse töö lõpul erimite levikualad värvipliiatsiga üle.

Välikaardile või selle pöördele peab olema märgitud majandi või osakonna nimetus, üliõpilase nimi ja uurimistöo aeg. Juhul, kui kaart on tükkideks lõigatud, peavad tükid olema nummerdatud ja vastavate andmetega varustatud. Kaarti tuleb hoida niiskumise ja liigse kulumise eest. Sinna kantagu tušiga külade, kolhoosideperede jne. nimetused. Kõik kirjad kaardil tehtagu korrekselt ning ühtepidi, kooskõlas kaardi situatsiooniga.

6. Õppepraktika arvestamine

Pärast tööde lõppu majandis võtab juhendav õppejõud töö vastu. Üliõpilasel peavad olema vormistatud järgmised materjalid:

- 1) korralikult joonistatud välikaart, kuhu on kantud kõik nõutavad andmed koos kaardil eraldatud mullaliikide ja -erimite nimestikuga;
- 2) korrektselt vormistatud välitööde päevik sissekanne- tega kõigi profiilide kohta ning märkmetega uuritud maa-ala looduslikest tingimustest, muldade omadustest ja kasutamisest;
- 3) mikromonoliidid.

Vastavalt vajadusele kontrollib õppejõud veel üliõpilase teadmisi muldade määramise ja hindamise alal. Et õppepraktikal kogutud materjalid on aluseks kursusetöö koostamisel, siis vähimadki ebatäpsused välitööde juures peab üliõpilane parandama. Õppepraktika mitteamvestamine tähendab juba ka kursusetöö mitteamvestamist.

Et õppepraktika raames on ette nähtud ka 2-4 päevane ekskursioon, tuleb arvestuse saamiseks esitada ekskursioonil kirjeldatud profiilide protokollid, mikromonoliidid ja muud märkmed. Ekskursiooni marsruudi kohta peab iga üliõpilane esitama vabas vormis koostatud reisikirjelduse, mis kajastaks kõike teekonnal nähtut.

II. KURSUSETÖÖ KOOSTAMINE

Kameraaltöödel toimub õppepraktikal välitööde jooksul kogutud materjalide läbitöötamine ning vormistamine mullateaduse kursusetöona. Viimane koosneb järgmistest osadest:

1. Puhtalt ümberjoonestatud ja legendiga varustatud mullastikukaart.
2. Seletuskiri.

Neile materjalidele lisatakse originaalsel kujul juurde välitööde kaustik, mikromonoliidid, välikaardid ja analüüsilehed.

1. Mullastikukaardi vormistamine

Välitöödel koostatud mullastikukaart tuleb ümber joonestada majandi plaani vajaliku situatsiooniga varustatud valguskoopiale. Kui ühes majandis töötas mitu gruppi üliõpilasi, siis koostatakse kõigi gruppide ühise tööna kogu majandi kohta üks puhtalt ümberjoonestatud ja korralikult vormistatud mullastikukaart. Sel juhul kopeeritakse välikaartide andmed pliatsiga puhtale kaardialusele ning enne tušiga ümberjoonestamist ja kontuuride värvimist esitatakse juhendavale õppejõule kontrollimiseks. Kui laboratoorsete analüüside andmed nõuavad parandusi mullastikukaardil, tuleb need teha välikaardil enne ümberjoonestamisele asumist.

Puhtale kaardile profiilide numbreid üle ei kanta (need jäävad ainult välikaardile), välja arvatud sügavkaeved, kust võeti proovid laboratoorseteks analüüsideks. Profiili asukohad tähistatakse puhtal kaardil punktiga ning sinna juurde kirjutatakse musta tušiga huumus- või turbahorisondi түsedused, näiteks: •20. • th15 (A_t-horisondi puhul), • t45 (T-horisondi esinemisel).

Mullaliikide piirid kantakse kaardile musta pideva joonega, lõimise piirjooned (kus nad ei ühti liigi piiridega) aga musta katkendjoonega. Musta punktiirjoonega eraldatakse erineva kivisusega alad. Musta tušiga kantakse kõikidesse kontuuridesse mullaerimite šifrid (suurematesse kontuuridesse mitu korda), kirjutatakse asulate, külade, järvede jms. nimetused, teede lähte- ja sihtkohad, ojade ja jõgede suunad ning nimetused jne.

Geneetilised mullaliigid tähistatakse kaardil värvidega järgmiselt:

- 1) tüüpilised leetmullad - helekollane¹;
- 2) kamar-leetmullad - karminpunane, kusjuures heledamalt värvitakse nõrgalt leetunud, tumedamalt keskmiselt ja tugevasti leetunud erimid;
- 3) gleistunud kamar-leetmullad - violetjaspunane;
- 4) kamar-leet-gleimullad - punakasvioletne;
- 5) turvastunud leet-gleimullad - violetne;
- 6) huumus-karbonaatmullad - must, kusjuures väga õhukesed värvitakse heledamalt, õhukesed tumedamalt;
- 7) tüüpilised kamar-karbonaatmullad, põuakartlikud - hall, kusjuures värvitooni intensiivsus näitab mulla tusedust;
- 8) tüüpilised kamar-karbonaatmullad, parasniisked - pruun, kusjuures keskmise sügavusega erim värvitakse heledama, sügav tumedama tooniga;
- 9) leostunud ja leetjad kamar-karbonaatmullad - šokolaa-dipruun (leostunud tumedama, leetjad heledama tooniga);
- 10) gleistunud kamarmullad - rohekashall, karbonaatsed tumedamad, leetjad kõige heledamad (enamasti pole

¹Sama värviga tähistatakse ka põllumajanduslikuks kasutamiseks kõlbmatud põuakartlikud nõrgalt leetunud ja kamar-dunud liivmullad.

- aga vajadust nende muldade eristamiseks värvitooni intensiivsuse abil ning piisab ainult šifrist vastavas kontuuris - kõik erimid värvitakse ühesuguselt);
- 11) kamar-gleimullad - leheroheline (kollakasroheline), kusjuures värvitooni intensiivsusega võib liike tähistada analoogiliselt eelmise alltüübiga;
 - 12) turvastunud kamar-gleimullad - tumeroheline, küllastunud tumedam, küllastumata erim heledam;
 - 13) madalloomullad - helesinine;
 - 14) siirdesoomullad - tumesinine;
 - 15) rabamullad - violetjassinine;
 - 16) lammi-kamarmullad ja lammi-kamar-gleimullad - sinakasroheline;
 - 17) turvastunud lammimullad ja lammi-madalloomullad - rohekassinine;
 - 18) nõrgalt erodeeritud mullad - oranž;
 - 19) keskmiselt erodeeritud mullad - pruunikaskollane;
 - 20) tugevasti erodeeritud mullad - tumekollane (munakollane);
 - 21) väga tugevasti erodeeritud mullad - värvimata;
 - 22) kamar-deluviaalmullad - tumehall;
 - 23) gleistunud kamar-deluviaalmullad - rohekashall;
 - 24) glei-kamar-deluviaalmullad - leheroheline;
 - 25) turvastunud deluviaalmullad - tumeroheline.

Lõimis kantakse kaardile vastavalt juhendaja korraldusele kas signatuurmärkide või lühenditega (vt. lisa).

Lõimise kaardile kandmisel on aluseks A_1 -horisondi (soostunud muldadel turba-aluse kihi) lõimis (praktiliselt lõimis kõrgemal kui 50 cm) ning B-, BC- või C-horisondi lõimis, kui see oluliselt erineb pindmistest horisontidest (näiteks liiv-savi, pealmistes horisontides saviliiv).

Sõltuvalt mulla reaktsioonist kantakse lõimise tingmärgid või lühendid kaardile erinevate värvidega:

pH \leq 5,0 - punane,

pH 5,1-5,5 - pruun (siena),

pH \geq 5,6 - roheline,

karbonaatne (esineb kihisemine) - sinine.

Kui mulla ülemiste ja alumiste horisontide reaktsioon või karbonaatsus on erinevad, tuleb vastavate kihtide lõimise märkimiseks kasutada eri värve.

Mulla pindmiste kihtide lõimise märkimisel tuleb aluseks võtta keskmiste proovide laboratoorsel analüüsil saadud reaktsiooni andmed, sügavamate kihtide puhul lähtutakse välimääramiste andmetest.

Kahe- ja mitmekihilise lõimise puhul tuleb numbritega ära näidata ülemiste, alumistest erineva lõimisega kihtide tusedus antud kontuuris, näiteks $\frac{sl}{ls} \frac{60-80}{1s}$ (60-80 cm tusedusega saviliiva kiht liivsavil).

Soode puhul kasutatakse šifrite kõrval veel lisas toodud pinnamärke. Need kantakse kaardile punase tušiga, kui turba $pH \leq 5,0$, ja rohelisega, kui see on üle 5,0. Õhukeste soode puhul tuleb turba märkide all näidata mineraalkihtide lõimist.

Et vältida puhta kaardi võimalikku rikkumist, tuleb lõimise ja reaktsiooni andmed pärast laboratoorsete tööde tegemist võtta aluseks välikaardi korrigeerimisel. Lõimist (vastavalt reaktsioonile eri värvidega) kantakse esmalt välikaardile ja alles juhendaja loal võib nimetatud andmed üle viia puhtale kaardile.

Puhtale mullastikukaardile märgitakse hindepunktid punase tušiga. Punase katkendjoonega piiritletakse ka erineva boniteediga mullad sama kontuuri piires.

Kivisus tähistatakse rooma ja araabia numbritega, kusjuures rooma number näitab kivisuse astet, araabia number (või numbrid) kivide fraktsioone.

Kaardile kantakse tingmärkidega järsakud, erosioonihtlikud nõlvad, pinnavete vooluteed ja -suunad, magevee-lubisetted, turbaaugud, kiviaiad, kivivared, kruusaugud, paemurrud, allikad jt. maade kasutamist mõjustavad näitajad. Mullastikukaart varustatakse pealkirja, legendi ja tingmärkide seletusega, märgitakse kaardi mõõt, koostamise aeg, koostajad ja juhendaja. Kõik kirjad kaardil peavad olema tehtud ühtepidi, korralikult, korrektses normkirjas. Tingmärkide seletus peab haarama kõiki kaardil kasutatud märke ja tähistusi. Eriti hoolikalt tuleb koostada kaardi legend.

2. Mullastikukaardi legendi koostamine

Legendi ülesandeks on iseloomustada kaardi sisu ning anda tema kasutajatele lühike ülevaade majandi maafondi omadustest. Kaardi legend koosneb muldade iseloomustuse tabelist ja muldade agronoomiliste rühmade iseloomustuse tabelist. Siia kuulub ka tingmärkide seletus, millest oli juttu eespool.

Muldade iseloomustamiseks koostatakse tabel, mille lahtirite sisu on üldjoontes järgmine:

| Värvus ja siffer | Mulla | Huumushorisoni | Hindeklass (valdav) | Pindala (ha) | | | | |
|------------------|--------------|----------------|--|--------------------|--------------|------------------------------|-------------|--------|
| | nime- tus | lõi- mis | läh- teki- vim (alus- mater- jal) | tüse- dus cm | huumu- pH | sesi- saldus ¹ | ku- lest | põllu- |

Vastavalt konkreetsetele tingimustele võib aga selles tabelis esitada märksa rohkem andmeid muldade omaduste kohta. Igal üksikjuhul annab juhendaja selle tabeli koostamiseks veel täiendavaid seletusi.

Muldade agronoomiliseks iseloomustamiseks koostatakse teine tabel, kus rida erinevaid, kuid lähedaste omadustega muldi ühendatakse agronoomilistesse rühmadesse (vt. "Agronoomi teatmik"). Üldjoontes näeks selle tabeli sisu välja järgmine:

| Rühma nr. | Värv | Mullad | Rühma iseloomustus |
|-----------|------|--------|--------------------|
|-----------|------|--------|--------------------|

Selles tabelis esitatakse kaardil eraldatud muldade lühike agronoomiline iseloomustus. Et üldskeemi selleks on praktiliselt võimatu anda, tuleb tabeli koostamisel orienteeruda juhendajalt saadud instruksioonide järgi.

Nii muldade kui ka muldade agronoomiliste rühmade iseloomustamiseks koostatavad tabelid (samuti tingmärkide seletus) joonestatakse kaardilehe vabadele kohtadele. Tekst tabelites peab olema kirjutatud korrektselt, musta tušiga.

Mullaerimite territoriaalse leviku selgitamiseks planimeetreeritakse mullastikukaart. Seda tehakse kõlvikute (põllumaa, heinamaa, karjamaa, mets ja võsa ning soo) lõikes geodeesia praktikumidel saadud juhtnööride järgi.

¹ Andmeid huumusesisalduse või mõne muu näitaja kohta esitatakse siis, kui on tehtud vastavaid laboratoorseid määramisi.

3. Seletuskirja koostamine

Kursusetöö tekstiliseks osaks on mullastikukaardi seletuskiri. See koostatakse üheaegselt kaartide lõpliku vormistamisega, kuid tingimata pärast laboratoorseid analüüse ning välikaartide varustamist vajalike andmetega.

Kursusetöö (seletuskiri) kirjutatakse kas käsitsi tindiga või kirjutusmasinal dinnformaadis valge paberi ühele poolele. Joonised, skeemid, tabelid, fotod jms. paigutatakse kas eraldi lehtedele või samale lehele seletava teksti juurde. Illustreeriva materjali esitamine lisades tuleb kõne alla vaid erandjuhtudel juhendaja loal. Leheküljed tuleb järjekorras nummerdada, joonised, tabelid jms. nummerdada ja pealkirjastada. Peatükkide ja alapeatükkide pealkirjad kirjutatakse tekstist selgesti erinevas kirjas. Töö lõpus tuuakse kasutatud kirjanduse ja materjalide loetelu ning sisukord, töö varustatakse tiitellehega ning köidetakse korralikult kaante vahele. Kaanele kirjutatakse samad andmed mis tiitellehelegi: töö pealkiri, koostajad, juhendaja, koostamise koht ja aeg.

Seletuskiri koosneb järgmistest osadest:

- I. Sissejuhatus.
- II. Mullatekketingimused.
- III. Mullaerimite kirjeldus.
- IV. Kõlvikute mullastiku iseloomustus.
- V. Kokkuvõte.

I. Sissejuhatuses näidatakse, kelle ülesandel ja juhendamisel, kelle poolt, millal ja kus töö tehti. Kui uuriti ainult osa majandist, näidatakse vähendatud määrdus esitatud skeemil uuritud maa-ala asukoht kolhoosi või sovhoosi territooriumil (viirutamisega).

Sissejuhatuses tuuakse ka andmed töö käigu kohta: kirjeldatud kaevete ja puuraukude arv, mullaliikide eraldamise alused, väli- ja kameraaltöödel kasutatud meetodika, kui see erineb käesolevas juhendis toodust, võetud üksikproovide ja keskmiste proovide arv, laboratoorsete analüüside nomenklatuur, meetodika ja kes analüüsid tegi.

Antakse ülevaade ka majandist: selle asukoht, kaugus tähtsamatest punktidest (rajoonikeskus, koondise "Eesti Põllumajandustehnika" rajooniosakond, raudteejaam jne.), tootmis-

suund, suurus ja kõlvikuline koosseis (hektarites ja protsentides üldpindalast). Kui uuriti ainult osa majandist, siis esitatakse samad andmed uuritud maatüki kohta. Sel juhul tuleb lühidalt iseloomustada, milline tähtsus on uuritud maatükil majandi kui terviku seisukohalt ning missuguse tootmisharu arendamiseks ta tuleb arvesse.

II. Mullatektingimused. Selles peatükis kirjeldatakse ala geoloogilist aluspõhja, selle lasumise sügavust, paljandeid, mõju muldadele. Näidatakse aluspõhja katva pinnakatte üldine iseloom, üldine reljeef, selle tüübid, absoluutsed ja suhtelised kõrgused, hüdrograafiline võrk ja selle kasutamise võimalused eesvooludena.

Vastavalt reljeefile, veerežiimile ja taimkattele jaotatakse uuritud ala piirkondadeks, kus esinevad nende tingimuste erinevad kompleksid (näiteks parasniisked põllud nõrgalt lainjal põhimoreentasandikul, põhjavee mõjul soostunud lubikahirsstarna võsastunud niidud karbonaatset liivsavimoreeni katvail veesetel voortevahelistes nõgudes, sambliku-pohlamännikud ürgorgusid palistavatel liivadel jne.) Iga eraldatud piirkonna kohta antakse lühike ja kompleksne iseloomustus muldade teket, omadusi ja põllumajanduslikku kasutamist mõjustavatest tingimustest. Kirjeldus peab olema koostatud selliselt, et iga piirkonna lõikes selguksid mulla lähtekivimite, reljeefi, veerežiimi, ja taimkatte omavahelised seosed ja sõltuvused ning neist tingitud iseärasused vastava piirkonna mullastikus.

Kirjelduse illustreerimiseks koostatakse skeem (mõõtkava kooskõlastatakse juhendajaga), millel värvidega eraldatakse erineva reljeefi ja veerežiimiga alad, taimkate üldtopograafiliste või eraldi koostatud tingmärkidega ning mulla lähtekivimilõimise tingmärkidega. Karbonaatse lähtekivimi puhul kasutatakse sinist, karbonaadivaba lähtekivimi puhul punast ja karbonaatsetel kivimitel lasuvate karbonaadivabade setete puhul rohelist tušši. Taimkatet iseloomustavad tingmärgid tehakse musta tuššiga, kuid vajaduse korral võib kasutada ka värvilisi tušše. Taimkatte puhul tuleb omaette ühikutena välja tuua niidutüübid ühes taimekoosluse näitamisega, metsatüübid jne. Põldude puhul on soovitatav esitada andmeid ka umbrohtude tähtsamatest kooslustest. Skeem peab olema varustatud orienteerumist

hõlbustavate andmetega (teed, külad, kolhoosipered jne.).

Skeem ja seda kirjeldav tekst peavad olema omavahel tihedasti seotud ning andma konkreetse ülevaate uuritud ala mullateket ja põllumajanduslikku tootmist mõjustavatest tingimustest.

III. Mullaerimite kirjeldus koostatakse kõigi uuritud alal esinevate erimite kohta ENSV muldade nimestikus toodud järjekorras. Väikese pindalaga ja tootmise suhtes vähetähtsad erimid liidetakse ja neid kirjeldatakse alltüüpide või isegi tüüpide kaupa. Suurema pindala ja tootmisliku tähtsusega erimite kirjeldus peab olema pikem ja põhjalikum, vajaduse korral jaotatagu see veelgi detailsemalt (variantideks jne.).

Erimite kohta tuuakse:

- a) pindala, asetus reljeefielementidel;
- b) lähtekivim, selle lõimis, koreselisus, karbonaatsus ja geneetiline päritolu; veerežiim ja sellega seotud iseärasused (põhjavesi, pinnavesi, ülavesi, põuakartlikkus jne.);
- c) taimkate - põldudel umbrohtumus ja tähtsamad umbrohud, metsades metsakasvukohatüüp ja taimkatte kirjeldus rinnete kaupa, rohumaadel peamised taimekooslused ning neis massilisemad liigid, liikide ja taimerühmade vahekord. Taimkatte iseloomustus peab olema geobotaaniline, agronoomilise hinnanguga. See osa ei tohi kujuneda taimeliikide loeteluks, milles puuduvad geobotaaniliselt ja agronoomiliselt tähtsad üldistused ja järeldused.
- d) mullaprofiili kirjeldamisel iseloomustatakse huumushorisondi түsedust, lõimist, järgnevasse horisonti ülemineku iseloomu, huumusesisaldust, struktuuri, koresesisaldust, kooriku tekke ja pinna pankumise võimalusi, reaktsiooni jt. agrokeemilisi omadusi. Järgnevate horisontide kohta tuuakse andmeid түsedusest, lõimisest, värvusest, struktuurist, kihisemisest jne.

Erimit iseloomustav kirjeldus peab olema koostatud kõigi kirjeldatud punktide ja laboratoorsete analüüside alusel ega tohi tugineda mõne üksiku näidisprofiili andmetele.

Kirjeldus olgu konkreetne ja käsitlegu uuritud maa-alal olevaid muldi. Mitte mingil juhul ei ole lubatud õpikust või mujalt üldiste keskmiste tunnuste ja omaduste mahakirjutamine.

Kui samal kõlvikul mis tahes erimi piires esineb mõnesuguseid erinevusi (näit. põldudel levivate keskmiselt leetunud kamar-leetmuldade lõimis, soostunud muldade liigniiskuse põhjused, lähtekivimi karbonaatsusest tingitud iseärasused jne.), tuleb selliste alade kirjeldus esitada diferentseeritult. Konkreetselt on vaja kirjeldada eristamist põhjustanud erinevuste iseloomu ja levikuala. Kui liik levib mitmel kõlvikul (põllul, metsas, rohumaal), näidata tema kõlvikulisest kasutamisest tingitud erinevused. Seletuskirja illustreerimiseks tuleb kasutada värvilisi jooniseid ja mikromonoliite mullaprofiilidest, tabelleid laboratoorse analüüsi tulemustega jne.

Väikese pindalaga ja tootmislikult vähetähtsate liikide kirjeldus tehakse lühike (pindala, lähtekivim, veerežiim, tähtsamad omadused ja edaspidine kasutamine). Kui taimkatte jne. kirjeldused on sarnased mitme liigi puhul, antakse need koos. Mingil juhul ei tohi esineda kordamist.

Iga mulla iseloomustuse lõpus tuuakse andmed tema viljakuse (boniteedi) kohta ja konkreetsed ettepanekud kuivendamise, künnikihi süvendamise, kivide koristamise, võsast puhastamise, lupjamise, kõlvikulise kasutamise, mullaharimise jne. kohta.

Muldade kirjeldus olgu konkreetne ja asjalik, kõik kasutatud viited (külad, väljad jne.) peavad olema esitatud kaardil või selleks eraldi koostatud skeemil.

Kirjeldus ei tohi piirduda ainult mulla morfoloogia iseloomustamisega, vaid peab olema asetada vastava mullaerimi agronoomilisele iseloomustamisele tema omaduste ja viljakuse alusel.

IV. Kõlvikute mullastiku iseloomustus koostatakse kõlvikute kaupa, kusjuures eraldi kirjeldatakse põllud (kaasa arvatud aiad ja söödid), rohumaad (heina- ja karjamaad), metsad ja võsastikud. Iga kõlviku kirjeldamisel näidatakse tema üldpindala, osatähtsus maafondis, paiknemine majandis (uuritud alal), killustatus ja konfiguratsioon ning looduslikud

tingimused. Antakse mullastiku koosseis vastaval kõlvikul ning mullastiku iseloomustus, lähtudes kõlvikulisest kasutamisest. Tabelites tuuakse põllumajanduslike kõlvikute loimise, kuivendusvajaduse ja boniteedi andmed ning lisatakse neile seletus. Näidatakse konkreetselt, millised on kirjeldataval kõlvikul paremad, millised halvemad mullad, kus nad paiknevad ja missugused on nende kasutamise edasised perpektiivid.

Looduslike tingimuste, muldade ja nende agronoomiliste omaduste järgi jaotatakse kõlvikud piirkondadeks (soovitav illustreerida sellekohase skeemiga), kus on vajalik rakendada erinevaid melioratiivseid, agrotehnilisi ja organisatsioonilisi võtteid. Ühe või teise võtte rakendamiseks (lupjamine, maaparandus jne.) tuleb näidata konkreetsed pindalad ning kohad, kus vastavad alad majandis asuvad.

Tingimata tuleb märkida mullad, mis vastava kõlvikuna kasutamiseks pole sobivad, ning näidata, millise kõlvikuna selliseid alasid kasutada ning missuguste arvel on võimalik suurendada kirjeldatava kõlviku pindala.

V. Kokkuvõttes antakse mullaliikide leviku koondtabel nii kogu uuritud ala kohta kui ka seal esinevate kõlvikute kaupa (hektarites ja protsentides). Tabeli koostamisel rühmitatakse mullad järgmiselt (säilitades siiski Eesti NSV muldade nimestikus toodud järjekorda):

- a) põuakartlikud mullad;
- b) parasniisked mullad,
- c) gleistunud mullad,
- d) glei- ja turvastunud mullad,
- e) soomullad,
- f) lammimullad.

Lühidalt analüüsitakse tabelit, kusjuures eraldi esitatakse eri veerežiimiga muldade rühmade kogupindala, protsendiline osatähtsus ning siit tulenev vajadus maaparandustöödeks.

Uurimisandmetest tehakse järeldus, kas uuritud ala mullastik on iseloomulik vastavale mullastiku valdkonnale. Kui on tegemist valdkondade piirialaga, siis antakse soovitus rajoneerimise piiride korrigeerimiseks.

Kokkuvõtlikult esitatakse tähtsamad järeldused uurimistööst ja praktilistest soovitustest.

Kasutatud kirjanduse loetelu tuuakse autorite järgi tähestikulises järjekorras. Loetelus märgitakse ainult need allikad, millele on eelnevas tekstis sellekohase viitega viidatud. Töid, mille kohta tekstis viited puuduvad, ei ole lubatud loetelusse märkida.

Sisukorras peavad olema lehekülje numbritega näidatud kõik seletuskirja peatükid ja alapeatükid. Kui töö koostamisest võttis osa mitu üliõpilast, tuleb märkida, millise osa on keegi koostanud ning kes konkreetselt vormistas puhtalt esitatud kaardimaterjali, skeemid ja joonised (seda teha ka sissejuhatuses).

4. Kursusetöö esitamine ja kaitsmine

Kursusetöö (kõik kaardid, seletuskiri, välitöö materjalid ja analüüsilehed)¹ esitatakse kas individuaalselt või 2-(3)-liikmeliste gruppidega V semestril hiljemalt 15. detsembriks². Eespool toodud nõuetele mittevastavaid töid vastu ei võeta.

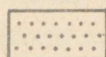
Kaitsmisel on üliõpilased kohustatud vastama kõigile töö käiku ja muldade eristamist puudutavaile küsimustele. Vajaduse korral võidakse esitada küsimusi ka tööga seotud teooria valdkonnast. Täielikult peab üliõpilane tundma kõigi muldade diagnostikat ning praktilise kasutamise võimalusi.

(Hinne (väga hea, hea, rahuldav, mitterahuldav) pannakse välitööde, esitatud kursusetöö materjalide ning kaitsmisel antud vastuste põhjal individuaalselt.

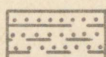
¹ Erandjuhtudel võib kooskõlas juhendajaga kursusetööd teha ka mõnel teisel teemal.

² Kaugõppeteaduskonna üliõpilased esitavad töö IV kursuse I semestri alguseks.

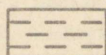
MULLASTIKUKAARDIL KASUTATAVAD TINGMÄRGID



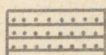
Liiv (l)



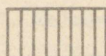
Liiv saviliival (l/sl)



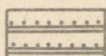
Saviliiv (sl)



Liiv liivsaviil (l/l_s)



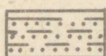
Kerge liivsavi (l_{s1})



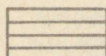
Liiv savil (l/s)



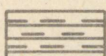
Keskmine liivsavi (l_{s2})



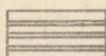
Saviliiv liival (sl/l)



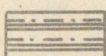
Raske liivsavi (l_{s3})



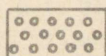
Saviliiv liiv-saviil (sl/l_s)



Savi (s)



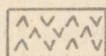
Liivsavi savil (l_s/s)



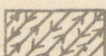
Kruus (kr) ja veeris (v)



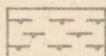
Kruusakas raske liivsavi (kr/l_{s3})



Rähk (r)

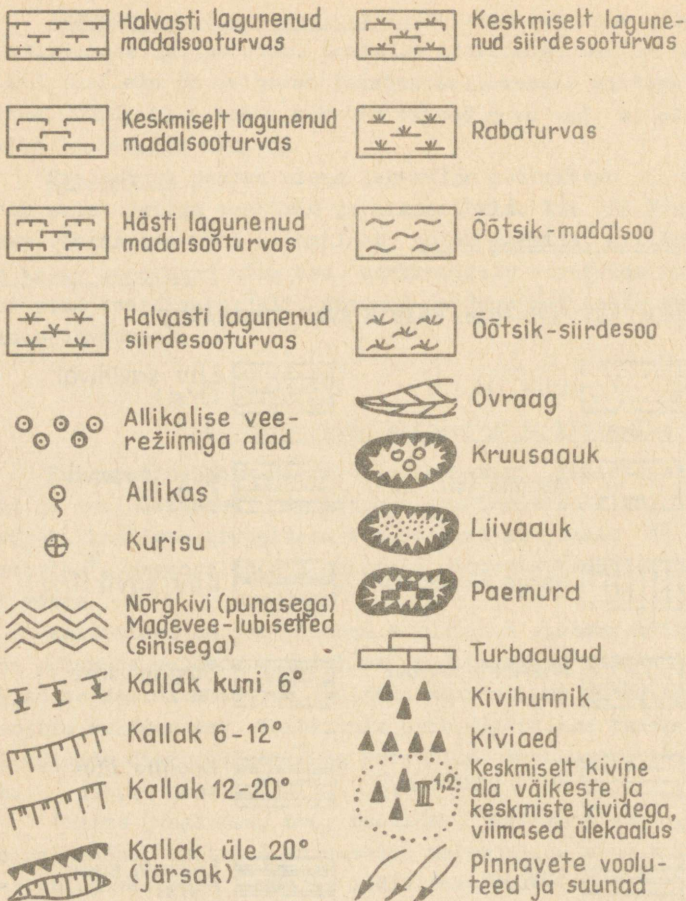


Rähkne keskmine liivsavi (rl_{s2})



Paas (p)

Märkus: Analoogiliselt kombineeruvad kõik loimise märgid.



S I S U K O R D

MULLASTIKU SUUREMÕDULISE KAARDISTAMISE VÄLITÖÖDE METOODIKA

| | |
|---|----|
| Saateks | 3 |
| Sissejuhatus | 4 |
| 1. ETTEVALMISTUSTÖÖD | 5 |
| 1.1. Kaardimaterjal | 5 |
| 1.2. Lähteandmete kogumine | 6 |
| 1.3. Varustus | 7 |
| 2. VÄLIURIMISTÖÖD | 8 |
| 2.1. Eelnev ülevaatus | 8 |
| 2.2. Välitööde üldine kord | 10 |
| 2.3. Muldade morfoloogiliste tunnuste kirjeldamine .. | 14 |
| 2.4. Lõimise määramine | 17 |
| 2.5. Karbonaatide sisalduse ja reaktsiooni määramine | 24 |
| 2.6. Huumushorisoni tüsedus ja huumusesisalduse määramine | 26 |
| 2.7. Veerežiimi kirjeldamine | 29 |
| 2.8. Mullaerimite määramine | 33 |
| 2.8.1. Leetumistunnustega muldade eraldamine | 34 |
| 2.8.2. Karbonaatsete muldade eraldamine | 37 |
| 2.8.3. Liigniiskete muldade eraldamine | 39 |
| 2.8.4. Erosiooniala muldade eraldamine | 46 |
| 2.9. Reljeefi kirjeldamine | 49 |
| 2.10. Taimkatte kirjeldamine | 52 |
| 2.11. Kivisuse kirjeldamine | 53 |
| 2.12. Lähtekivimi kirjeldamine | 58 |
| 2.13. Kontuuride eraldamine ja kaardile kandmine ... | 58 |
| 2.13.1. Eraldatavad kontuurid ja nende tähistami- ne kaardil | 58 |

| | |
|---|-----|
| 2.13.2. Kontuuride piiride määramine | 59 |
| 2.13.3. Eraldatavate kontuuride minimaalsuurus ja nende kaardilekandmise täpsus | 60 |
| 2.13.4. Kontuuride kaardile kandmise järjekord .. | 62 |
| 2.14. Muldade kombinatsioonide eraldamine | 63 |
| 2.15. Mullaproovide võtmine | 65 |
| 2.16. Analüüside tellimine | 67 |
| 2.17. Välitööde vastuvõtmine | 69 |
| Kasutatud kirjandus | 70 |
| Lisa 1. Majandite mullastikukaartidel eraldatavate muldade nimestik | 71 |
| Lisa 2. Mullahorisontide tähistamine ja diagnostilised tunnused. I. Rooma | 74 |
| Lisa 3. Eesti NSV muldade lähtekivimid. R. Leet | 78 |
| Lisa 4. Eesti looduslike rohumaade tüübid. R. Toomre, A. Lillema, A. Taltsi ja S. Laasimeri järgi ... klee- bis | |
| Lisa 5. Eesti metsakasvukohatüübid. A. Katuse ja E. Tappo järgi | -"- |

MULLATEADUSE ÕPPEPRAKTIKA JA KURSUSETÖÖ KOOSTAMISE JUHEND

| | |
|--|-----|
| I. MULLATEADUSE ÕPPEPRAKTIKA | 87 |
| 1. Praktika eesmärk | 87 |
| 2. Välitööd | 87 |
| 3. Päeviku täitmine | 88 |
| 4. Mikromonoliitide valmistamine | 91 |
| 5. Välikaardi vormistamine | 92 |
| 6. Õppepraktika arvestamine | 93 |
| II. KURSUSETÖÖ KOOSTAMINE | 94 |
| 1. Mullastikukaardi vormistamine | 94 |
| 2. Mullastikukaardi legendi koostamine | 98 |
| 3. Seletuskirja koostamine | 99 |
| 4. Kursusetöö esitamine ja kaitsmine | 104 |
| Lisa 1. Mullastikukaardil kasutatavad tingmärgid | 105 |

Hind 24 kop.