

Linda Kask

LOODUSÕPETUSE  
TÖÖRAAMAT

VI KLASSILE

# SISUKORD

## I MULD ELUKESKKONNANA

1.1.	Mulla koostis	4
1.2.	Muldade teke ja areng	8
1.3.	Vee liikumine mullas	12
1.4.	Mullakaeve kirjeldamine	15
1.5.	Mullaorganismid	18
1.6.	Aineringe ja mulla osa koosluses	21
	Kokkuvõte	23

## II AED JA PÕLD ELUKESKKONNANA

2.1.	Mulla viljakus	25
2.2.	Fotosüntees	28
2.3.	Aed kui kooslus	30
2.4.	Köögiljaaia taimed	35
2.5.	Puuvilja- ja marjaaed	37
2.6.	Iluaed	39
2.7.	Põld kui kooslus	40
2.8.	Keemiline tõrje ja biotõrje	43
2.9.	Mahepõllumajandus	45
2.10.	Inimtegevuse mõju mullale	47
2.11.	Mulla reostumine, hävimine ja kaitse	48
	Kokkuvõte	51

### III METS ELUKESKKONNANA

3.1. Mets kui elukooslus	53
3.2. Nõmmemets	57
3.3. Palumets	59
3.4. Nõmme- ja palumetsa loomad	61
3.5. Laanemets	63
3.6. Salumets	67
3.7. Eesti metsad	71
3.8. Metsade majandamine ja puidu kasutamine	73
3.9. Metsade ohustatus ja kaitse	76
3.10. Kodukoha metsa vaatlus	79
Kokkuvõte	81

### IV ÕHK

4.1. Õhu koostis ja õhkkond	83
4.2. Õhu tähtsus	86
4.3. Õhk elukeskkonnana	88
4.4. Õhu omadused	92
4.5. Soe õhk liigub üles	94
4.6. Õhutemperatuur ja ööpäeva keskmine	95
4.7. Õhurõhk	99
4.8. Tuule kiirus ja suund	101
4.9. Õhu niiskus ja pilvisus	104
4.10. Sademed ja nende mõõtmine	107
4.11. Veeringe	109
4.12. Ilm, ilmastik ja kliima	111
4.13. Õhu saastumine	113
4.14. Kodukoha ilmavaatlused	115
Kokkuvõte	119

# 1. MULD ELUKESKKONNANA

## 1.1. MULLA KOOSTIS

Mulla teema juures õpid mulla koostist, tekkimist ja tähtsust. Samuti selgitad, kuidas on mullaorganismid seotud aineriingega.

**Muld** on maakoore pindmine kobe kiht, mis pidevalt uueneb. Selle kihi paksus läheb nii sügavale, kui organismid ulatuvad seda mõjutama: enamasti 1–1,5 m sügavuseni või lähtekivimini. Mulla tahke osa moodustavad erineva suurusega kiviakesed, savi, liiv, huumus, mullaorganismid, taimede ja loomade poollagunenud ja lagunenud jäänused. Tahke osa jaguneb mineraalseks ja orgaaniliseks.

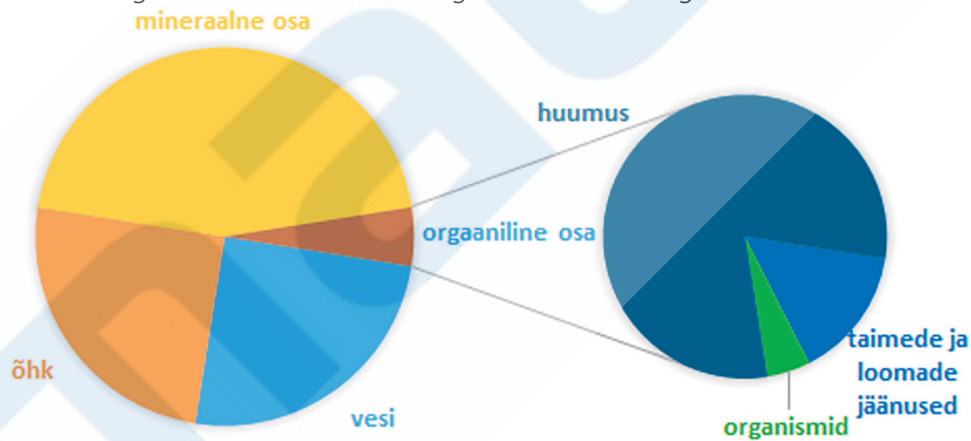
Vedel osa mullas koosneb veest ja gaasiline osa õhust. **Mullavesi** ja **mullaõhk** on vajalikud seal elavatele organismidele.

1. Kuula ühe minuti loengut mulla koostisest (QR-kood 1). Millest sõltub õhu ja vee osakaal mullas?



QR-kood 1.

2. Uuri joonist ja kirjuta, millest muld koosneb. Mida on kõige rohkem ja mida kõige vähem? Mis moodustab mulla orgaanilise osa? Mida on orgaanilises osas kõige rohkem?



Joonis 1. Mulla koostis

Nende diagrammide põhjal saan öelda, et ...

.....

.....

.....

3. Mullas on nii elus kui ka eluta osa. Mis võiks olla mulla elusas osas?

.....

.....

**Huumus** on mulla ülemises kihis asuv pruuni või musta värvi eriline orgaaniline aine. See on tekkinud elusaine lagunemisel. Huumus on see osa mullast, mis muudab mulla viljakaks.



Joonis 2. Huumus

4. Millisesse osasse – mineraalsesse või orgaanilisse – kuuluvad järgmised näited?



Joonis 3. Mulla komponendid

Savi

Liiv

Lehekõdu

Turvas

Kruus

Kompost

5. **Praktiline töö.** Musta ja turbamulla võrdlus

Selle järgi, kas mulla koostises on ülekaalus mineraalained või orgaaniline osa, jagunevad Eesti mullad kaheks: mineraalmullad (must muld) ja orgaanilised mullad (turbas). Võrdle omavahel õpetajalt saadud musta mulda ja turbamulda. Kirjelda nende värvust ja koostist. Paremaks vaatlemiseks kasuta luupi.

	Must muld	Turbamuld
Värvus		
Koostis		

Mida sa veel nende muldade juures uurida saaksid? Esita kaks uurimisküsimust.

- 1) .....
- 2) .....

Püüa selgitada, miks me saame turbast kütteks kasutada, aga musta mulda mitte. Mõtle kummagi koostisele.

.....

.....

Liiva ja savi osakaal mullas on erinev. Vastavalt sellele saame eristada liivmulda, saviliivmulda, liivsavi ja savi. **Liivmullad** on kuivad, õhurikkad ja toitainevaesed, **savimullad** on niisked, õhuvaesed ja toitainerikkad. Mulla **lõimis** on erinevate osakeste vahekord mullas.



Ei saa voolida kuulikeseks

**Liiv**



Saab voolida kuulikeseks

**Saviliiv**



Saab voolida vorstikeseks

**Liivsavi**



Voolitud vorstikesed saab painutada rõngaks

**Savi**

Joonis 4. Mulla lõimise määramine

6. Miks on nii liivmullad kui ka savimullad taimede kasvamiseks kehvad?

.....

.....

.....

Mulla koostis oleneb kohast ja materjalist, millest see tehtud on.

7. Sherlock Holmes oli mures, sest tegemist oli keerulise juhtumiga. Ta uuris kurjategija poriseid jalajälgi. Muld oli hallikat värvi, koosnes väikestest osakestest ja hakkas sõrmega vajutades kokku, nii et sellest sai voolida kuulikeseks. Holmes oli üsna kindel, et oli eelmisel päeval näinud sarnase koostisega mulda proua Clarki saabastel.

Määrake pinginaabriga erinevate muldade lõimist. Väga kuivale mullale võite lisada veidi vett. Kas mõni sinu määratud muldadest võis olla see, mille Sherlock Holmes leidis kuriteopaigalt?

.....

.....

.....

Selgita, kuidas kasutatakse kriminalistikas teadmisi mulla koostisest.

.....

.....

.....

8. Uuri Eesti atlase mullakaardilt, milline on muldade lõimis sinu kodukohas.

Minu kodukohas on .....

.....

9. **Praktiline töö.** Mulla koostise uurimine  
Moodustage 3–4-liikmelised rühmad.

**Vahendid:** kolm erinevat mulda (liivsavi, saviliiv, huumusrikas muld), kolm läbipaistvat kaanega purki, anum vee valamiseks, vesi.

**Töö käik**

Täitke iga purk poolenisti ühe uuritava mullaga. Lisage aeglaselt vett, kuni kogu muld purkides on veega kaetud.

Mida märkate mulla katmisel veega? Millise aine olemasolu mullas saab sel viisil kindlaks teha?

Seejärel lisage nii palju vett, et purgi ülaosasse jääb ainult 1 cm vaba ruumi. Keerake kaas kinni ning loksutage kõvasti. Tehke seda kõigi kolme purgiga. Jätke purgid puutumatult seisma kuni järgmise loodusõpetuse tunnini (mitte vähem kui 24 h).

Sõnastage hüpotees. Mis võiks pärast seismist purgis teistmoodi olla?

### Tulemused

Kirjeldage, milline näeb välja purkide sisu pärast seismist.

Joonistage ja värvige purkide sisu vastavalt katse tulemustele. Pöörake tähelepanu kihtide paksusele. Kirjutage joonisele, mis on kihtide koostises. Lisage pildi alla mulla nimetus.



Joonis 5. Purgid

Selgitage, miks toimus purkides kihistumine.

Mida saate selle katse põhjal öelda uuritud muldade koostise kohta?

10. Kui hästi saad aru mulla koostisest? Märki sobiv vastus.

Kõik on arusaadav.

Saan osaliselt aru.

Ei saa üldse aru.

Millise tegevuse kaudu õppisid kõige paremini? Põhjenda.

## 1.2. MULDADE TEKE JA ARENG

Saara elab maal ja tuleb koolist koju bussiga. Iga kord, kui ta bussipeatusest kodu poole jalutab, möödub ta vanast mahajäetud poest. Täna olid nad loodusõpetuse tunnis rääkinud, kuidas muld võib tekkida igale murenenud kivimile, isegi vanade mahajäetud kivehitiste katustele ja müüridele. Tõepoolest, selle vana poe kivikatusel kasvavad isegi puud. Saaral tekkis huvi, kuidas on muld katusele tekkinud.



Joonis 6. Kas sina oled märganud mahajäetud kivist ehitiste peal kasvamas rohttaimi või puid?

Mulla tekkimiseks on vaja murenenud kivimit. **Murenemist** põhjustavad tuul, sademed, õhutemperatuuri kõikumised, voolav vesi ja lained. Näiteks Kambodžas asuvad 9. sajandil ehitatud muistse linna Angkori varemed koos paljude templitega. 15. sajandil jäeti linn sõjategevuse tõttu maha ja see kasvas džunglisse. 1992. aastal võeti sealsed ehitised UNESCO maailmapärandi nimekirja ja neid püütakse võimalikult hästi säilitada. See on raske, sest lisaks ilmastikuoludele murendavad kivimeid ka taimede juured ja inimtegevus. (QR-kood 2)



1. Jõudu, millega vesi kivi lõhub, aitab selgitada lihtne katse, mida saad kodus järele proovida. Võta toores kanamuna ja pane see ööseks karbiga sügavkülma. Mis kanamunaga juhtub? Miks nii juhtub?

.....

.....

.....

.....

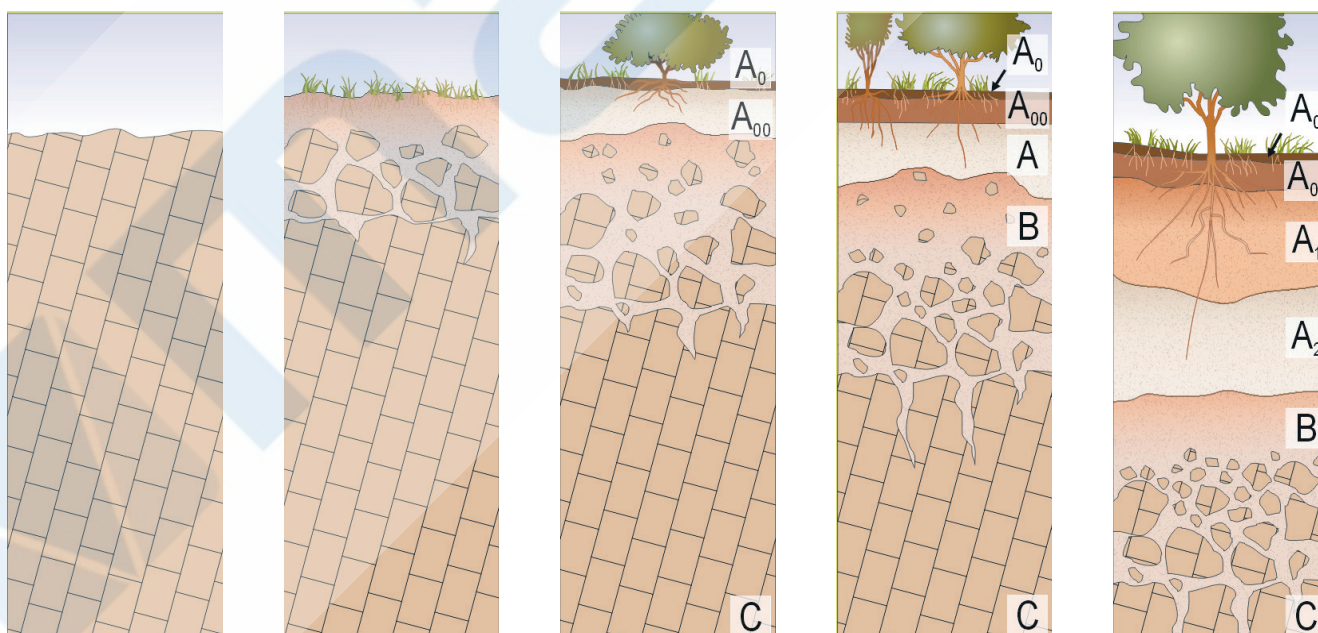
Muld hakkab tekkima, kui murenenud kohale asuvad elama esimesed organismid. Nendeks on tavaliselt samblikud, kellel ei ole kasvamiseks mulda vaja. Eluks vajaliku vee ja toitained võtavad nad otse õhust. Samblike elutegevuse käigus tekivad jääkained, mis sisaldavad happelisi ühendeid – need aitavad kivi murendamisele kaasa. Kui samblikud surevad, lagundavad seened ja bakterid need ära – sellest tekibki esmane huumuskiht. Aja jooksul see pakseneb ja sinna saavad elama asuda aina suuremad taimed, kes oma juurtega aitavad mulla mineraalset osa veelgi murendada. Surnud taimed ja loomad kõdunevad tänu bakteritele, seentele, putukatele ja vihmaussidele, segunevad liiva ja saviga ning muutuvad mulla osaks.



2. Kuidas tekkis muld Saara kooliteel asuva vana poe katusele? Järjesta mulla tekkimise etapid. Joonista juurde pilt, milline võis kivist poekatus igas etapis välja näha.

... katusele asuvad elama samblikud.	... katusele asuvad elama rohttaimed, moodustub suurem huumuskiht.
... mõnda aega tuule, vihma ja jää poolt murendatud kivistatus.	... katusel kasvavad rohttaimed ja üks puu.
... samblikud surevad ja katusele tekib esmane huumuskiht.	... uus ja puhas kivistatus.

3. Jutusta piltide põhjal, kuidas tekib muld. Kirjuta iga etapi juurde, millised organismid mullatekkes osalevad.

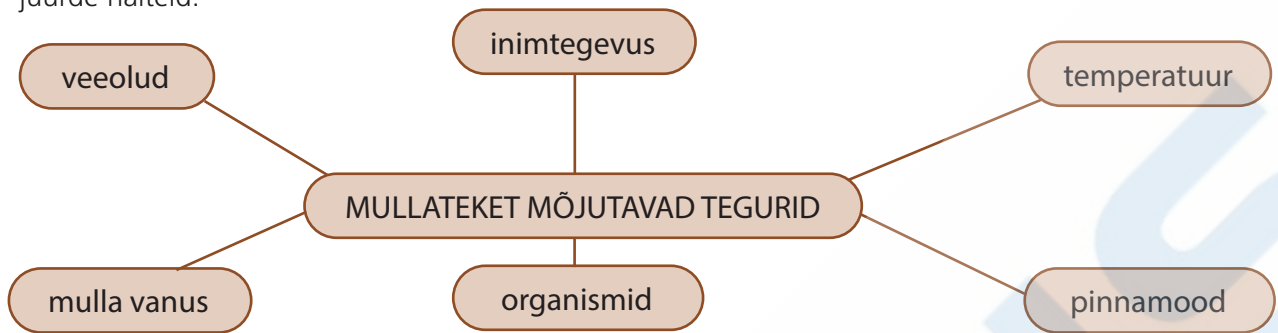


Joonis 7. Mullateke

.....

.....

4. Arutage ülesannet koos paarilisega. Täiendage joonist nii, et toote iga mullateket mõjutava teguri juurde näiteid.



Joonis 8. Mullateket mõjutavad tegurid

5. Vaata pilti ja kirjelda inimtegevuse mõju mullatekkele Tallinna–Tartu maantee laiendamisel.



Joonis 9. Tallinna–Tartu maantee ehitus

.....

.....

.....

Mulla koostis muutub pidevalt ja selles moodustuvad ja paksenevad aja jooksul eri mullakihid. Eesti mul-  
lastik on mitmekesine. Vanimad mullad Eestis on tekkinud pärast viimase mandrijää taandumist üle kümne  
tuhande aasta tagasi.

6. Kui hästi saad aru mulla tekkimisest ja seda mõjutavatest teguritest? Märgi sobiv vastus.

Kõik on arusaadav.       Saan osaliselt aru.       Ei saa üldse aru.

Kirjuta, mida tahaksid veel seoses muldade tekke ja arenguga teada saada.

.....

## 7. Uurimuslik töö. Komposti valmistamine

**Vahendid:** internetiühendusega seade, prügikott, kompostitav materjal.

Naabritädil Ainol on aiamaal suur komposter, kuhu ta paigutab oma biojätmed. Ühel päeval riisus Aino aia tagant lehti, et need kompostiks teha. Üks mööduja oli visanud murule mandariinikoored. Tädi korjas mandariinikoored hoolikalt kokku ja viskas hoopis prügikasti.

Uuri veebilehelt [www.kompostiljon.ee](http://www.kompostiljon.ee), mida ei tohi kompostihunnikusse panna. Vali sõna, mis ei sobi loetellu. Põhjenda!

Vahtralehed, grillahjusüsi, biolagunev kilekott, näritud õun. ....

Saepuru, banaanikoored, männiokkad, vana hakklihakaste. ....

Grill-liha kilepakend, pihlakaoksad, sigaretikoni, katkine joonlaud. ....

### Töö käik

Kas sinu pere komposteerib jätmeid? Moodustage 3–4-liikmelised rühmad. Arutage omavahel ja koostage sobiva komposti retsept, mida väikeses koguses rühmaga tegema hakkate. Kompostrina kasutage prügikotti. Uurige, mis juhtub kompostitava materjaliga ühe kuu jooksul. Sõnastage hüpotees.

Pange kirja kõik vajalikud vahendid ja komposteeritavad materjalid.

Kirjutage võimalikult täpselt oma rühma komposti retsept. Pöörake tähelepanu põhimõtetele, mida on vaja hea komposti saamiseks järgida. Kuidas te need tingimused tagate?

### Tulemused

Kirjeldage, milline teie kompost välja näeb ..... (kui mitme?) päeva pärast. Kas teie hüpotees osutus õigeks või valeks?

Kuidas on teie kompostis toimuv seotud mulla tekkimise protsessiga?

Kas teie kompostiretseptis saaks midagi muuta, et tulemus oleks parem? Põhjendage.

Selgitage, kuidas toetab komposti tegemine keskkonnasäästlikku eluviisi.

## 1.3. VEE LIIKUMINE MULLAS

Mullavesi tuleb sademetest, pinnaveest ja põhjaveest. Lisaks vabalt liikuvale veele, mida taimed kasutavad, on mullas osakeste külge kleepunud vett, mida taimed kasutada ei saa. Seega on mullas alati niiskust. Vee liikumist mullas mõjutab mulla koostis.

Mullas on erineva suurusega osakesi. Huumus aitab liiva- ja saviosakestel liituda suuremateks osakesteks – **mullasõmerateks**, mille vahele jäävad poorid ja sisse väikesed kapillaarid. Tänu sellele on mullas rohkem vaba ruumi mullaõhu ja -vee jaoks.

Vesi liigub mullas allapoole mööda poore tänu raskusjõule kuni vett mitteläbilaskva kivimikihini, kuhu see siis koguneb ja moodustab põhjavee. Mullasõmerate sees olevate väikeste kapillaaride kaudu võib vesi liikuda ükskõik mis suunas: üles, alla või kõrvale.

Mulla niiskuse määramine  
 Muld ei tundu käes niiske – kuiv.  
 Pigistamisel määrib sõrmi – niiske.  
 Pigistamisel nõrgub vett – märg.

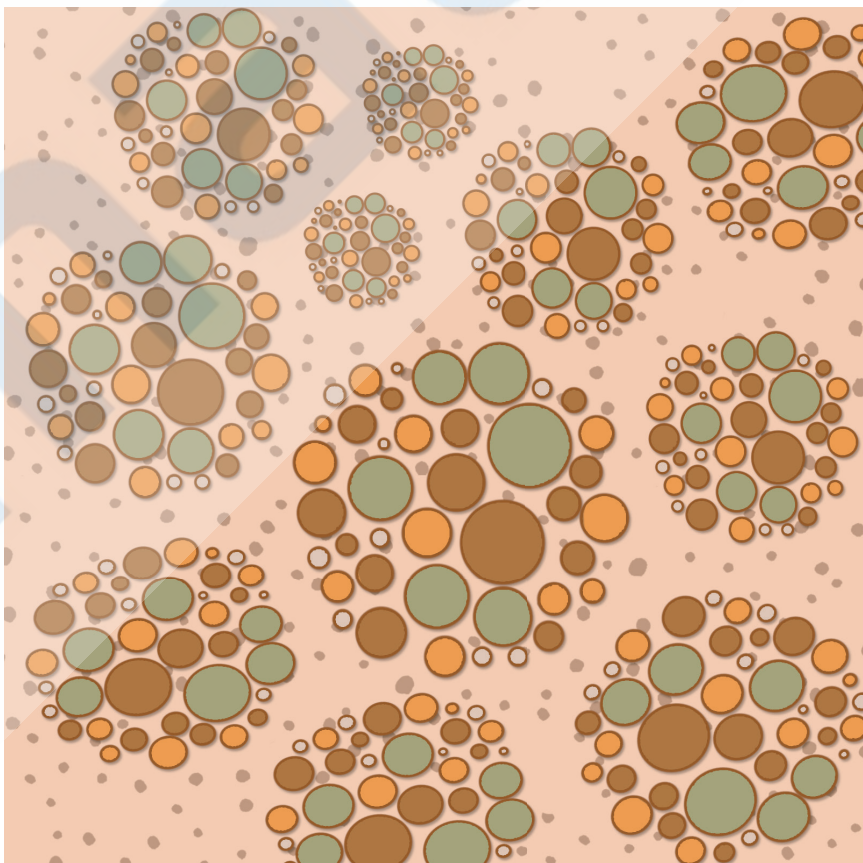
Joonis 10. Mulla niiskuse määramine

1. Tuleta meelde, mis on kapillaarsus ja kus seda veel looduses esineb.

.....

.....

2. Näita joonisel nooltega, kuidas vesi mullasõmerate vahel ja sees liigub.



Joonis 11. Mullasõmerad

### 3. Uurimuslik töö. Mulla veeläbilaskvus

**Vahendid:** 250 ml mulda (istutusmuld, toalille muld, liivmuld, savimuld, turbamuld), pooleks lõigatud plastpudel (kaheliitrine), kohvifilter, filterpaber, 500 ml vett, mõõtesilinder, stopper.

Jagage klass rühmadeks nii, et iga rühm saab uurimiseks ühe mulla.

#### Töö käik

1. Pange rühmas kokku katseseade ja uurige ühe mulla vee läbivoolamise kiirust. Asetage pooleks lõigatud pudeli ülemine osa tagurpidi alumise osa sisse (vt joonist).
2. Ülemisse osasse paigutage filter ja 250 ml mulda.
3. Katke muld filterpaberiga.
4. Valige rühmaliige, kes mõõdab aega. Tema märguande peale tuleb hakata valama mullale 500 ml vett rahulikus tempos. Ülesanne on mõõta, kui kiiresti voolab vesi läbi mulla.
5. Viimaks mõõtke mõõtesilindriga, kui palju vett voolas läbi milliliitrites, ja vormistage tulemused.



Joonis 12. Kokkupandud pudel

#### Tulemused

Vee läbivoolamiseks kulunud aeg on ..... min.

Läbi voolanud vee ruumala on ..... ml.

Vee läbivoolamise kiirus on ..... ml/min.

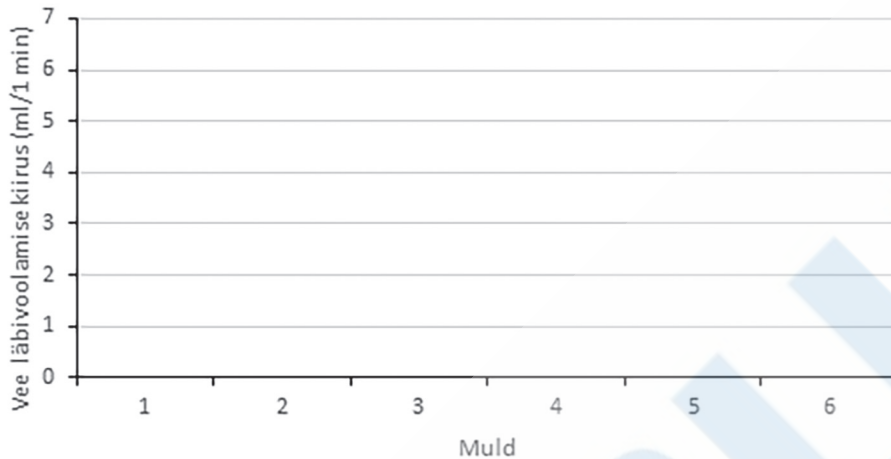
Mulla sisse jäänud vee ruumala on ..... ml.

Märkige tabelisse kõikide muldade kohta käivad tulemused: vee läbivoolamise kiirus ja mulla sisse jäänud vee ruumala.

	Mulla nimetus	Mulla sisse jäänud vee ruumala	Vee läbivoolamise kiirus (ml/min)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Joonistage vee läbivoolamise kiirustest tulpdiagramm.

### Mulla vee läbivoolamise kiirus



#### Järeldused

Liivast liigub vesi väga hästi läbi, sest see koosneb suurematest osakestest. Savi koostises on väikesed osakesed nii koos, et sinna vett ei mahu ja läbilaskvus on kehv. Orgaanilises osas olev huumus on nagu svamm, mis vett endasse imab.

Milline muld hoidis kõige vähem vett kinni? Milline kõige rohkem?

.....

.....

Milline muld sisaldas kõige rohkem liiva? Põhjenda.

.....

.....

Millisest mullast voolas vesi läbi kõige aeglasemalt? Miks?

.....

.....

Taimedele on kasvamiseks oluline vesi, mis sisaldub mullas. Taimed ei saa hästi kasutada vett, mis voolab mullast kiiresti läbi või jääb väikeste osakeste vahele kinni. Milline uuritud muldadest taimedele kõige paremini sobib? Milline on selle mulla koostis?

.....

.....

Kuidas saaks muuta vee läbivoolamist mullasambast aeglasemaks? Kuidas kiiremaks?

.....

.....

4. Kui hästi saad aru vee liikumisest mullas? Märki sobiv vastus.

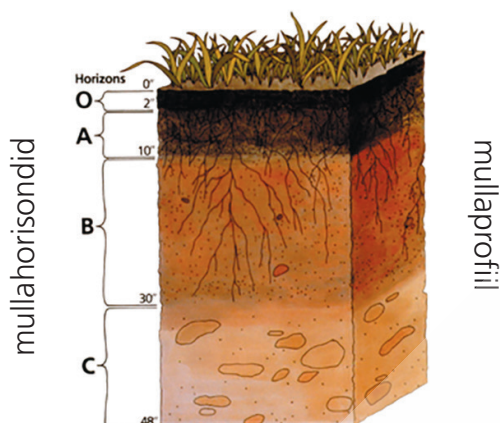
- Kõik on arusaadav.                       Saan osaliselt aru.                       Ei saa üldse aru.

Mis oli sinu jaoks selle teema juures raske?

.....

## 1.4. MULLAKAEVE KIRJELDAMINE

Muld koosneb kihtidest ehk mullahorisonetidest. Mulla kihtide uurimiseks kaevatakse 0,5–1 m sügavune auk, kus on hästi näha mullahorisondid. Seda nimetatakse **mullakaeveks** ja mullakihtide läbilõiget **mullaprofiiliks**.



Joonis 13. Mullaprofiil ja horisondid

Horisonte tähistatakse tähtedega.

- O – kõduhorisont
- A – huumushorisont
- B – sisseuhtehorisont
- C – lähtekivim

Kõduhorisont koosneb lagunemata ja poollagunenud orgaanilisest aineist, näiteks puulehed ja muud taimejäänused. **Huumushorisondi** peamine koostisosa on huumus. Kihi tunneb ära tumeda värvuse järgi. Kõik ained, mis liiguvad ülevalt alla, kogunevad sisseuhtehorisonti. Viimane kiht on kivim, millele ja millest on muld moodustunud. Seda nimetatakse **lähtekivimiks** (Eestis näiteks moreen, soomulla lähtekivim on turvas).

1. Uuri Eesti Maaülikooli mullamuuseumi veebilehelt erinevate muldade profiile. Mille poolest võivad mulla läbilõiked üksteisest erineda? (QR-kood 3)

.....

.....



QR-kood 3.

2. **Praktiline töö.** Mullakaeve

Moodustage 4–5-liikmelised rühmad. Leidke inimtegevusest veidi eemal ohutu koht (vajadusel küsige luba) 0,5–1 m sügavuse mullakaeve tegemiseks.

**Vahendid:** labidad, kühvlid, mõõdulint, puutikud, kilekotid või suletavad purgid mullaproovide võtmiseks, marker, mõõtesilinder.

### Töö käik

1. Alustage uurimist lähiümbruse kirjeldamisega.
2. Mullakaeve tegemisel on oluline, et mullaprofiil oleks sirge ja hästi näha. Kaevamisel asetage väljakaevatud muld nii, et selle saab hiljem esialgses järjekorras tagasi panna. Märgistage mullakaeves erinevad horisondid puutikkudega ja mõõtke need.