

# Tiigi- ja järvevaatluse programmi vaatlusleht gümnaasiumile

Kuupäev: .....

Kool: .....

Klass: .....

Õpetaja nimi: .....

Õpilaste nimed:

.....

.....

## 1. UURIMISALA KIRJELDUS

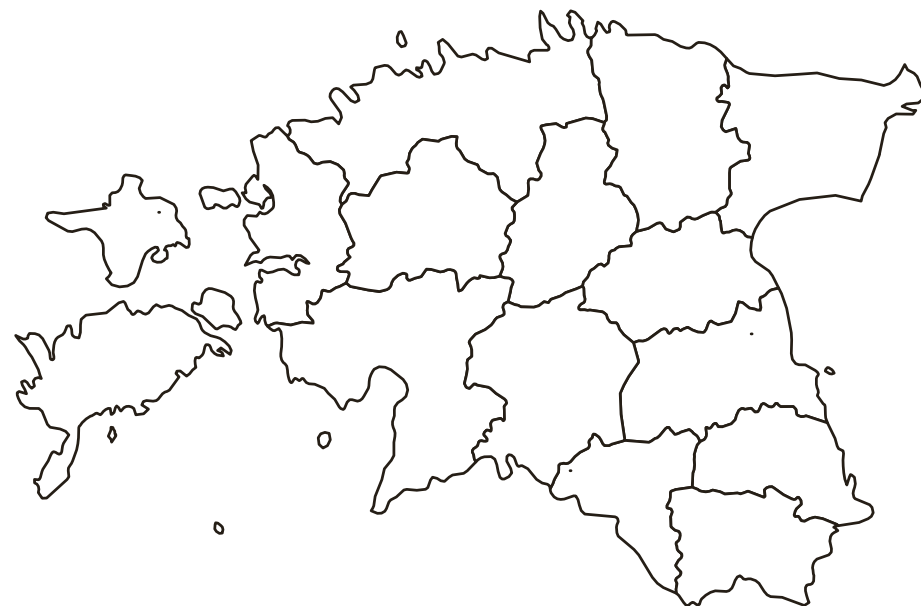
**1.1 Veekogu nimi** .....

**1.2 Asukoht (maakond, linn/küla/alevik)**

.....

.....

Kanna veekogu asukoht Eesti kaardile



### 1.3. ILM

Märgi kastikesse, milline on vaatluse läbiviimise hetkel ilm.

- selge ja päikesepaisteline
- pilvine, aga mitte vihmane
- pilvine ja vihmane
- muu (*milline?*).....

### 1.4. ÕHUTEMPERATUUR (°C) .....

### 1.5. TUULESUUND .....

### 1.6. TUULEKIIRUS (m/s) .....

Tuulekiiruse mõõtmiseks kasuta anemomeetrit, selle puudumisel proovi seda määrata lähedal olevate objektide põhjal.



Tuulekiirus (m/s)	Nimetus	Tuule kiiruse määramine erinevate objektide põhjal
0–0,2	tuulevaikus	suits tõuseb vertikaalselt üles
0,3–1,5	vaikne tuul	suits kaldub kõrvale
1,6–3,3	kerge tuul	puulehed värisevad
3,4–5,4	nõrk tuul	väiksed oksad võnguvad
5,5–7,9	mõõdukas tuul	liiguvad keskmise jämedusega oksad
8,0–10,7	üsna tugev tuul	liiguvad peenikeste tüvedega puud
10,8–13,8	tugev tuul	painduvad keskmiste tüvedega puud
13,9–17,1	vali tuul	painduvad tugevamate tüvedega puud
17,2–20,7	tormine tuul	puuoksad murduvad puu küljest
20,8–24,4	torm	majade katused purunevad
24,5–28,4	tugev torm	puud murduvad
28,5–32,6	maru	suured purustused
suurem kui 32,7	orkaan	katastroofilised purustused

## 1.7. Kirjelda vaatluspunkti ümbritsevat ala umbes 30 m raadiuses.

Märgi kastikesse, kui seal on:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> mets              | <input type="checkbox"/> jalakäijate sild  |
| <input type="checkbox"/> põld              | <input type="checkbox"/> linn/elamurajoon  |
| <input type="checkbox"/> rand (suplusrand) | <input type="checkbox"/> kaitseala   |
| <input type="checkbox"/> soo               | <input type="checkbox"/> inimtekkelised takistused<br>(kaid, tarad jne)  |
| <input type="checkbox"/> niit              | <input type="checkbox"/> looduslikud takistused (kopp-<br>ra kuhilad, erosioonist põhjus-<br>tatud ärakanne jne) |
| <input type="checkbox"/> loomakarjad       | <input type="checkbox"/> sissevool (jõgi, kraav, kanal)  |
| <input type="checkbox"/> laagriplats       |  |
| <input type="checkbox"/> sõidutee          |  |
| <input type="checkbox"/> autosild          |  |
| <input type="checkbox"/> paadisadam        |  |



## 2. VEE FÜÜSIKALIS-KEEMILISED PARAMETRID

### 2.1. VEEKOGU PÕHI

**Taust.** Põhja iseloom on väga oluline nii taimedele kui loomadele. Liivasel, kivisel ja mudasel põhjal on üsna erinev elustik.

Märgi kastikesse, milline on veekogu põhi.

#### Taimed:

- palju
- keskmiselt
- vähe
- puudub

#### Muda:

- palju
- keskmiselt
- vähe
- puudub

#### Savi:

- palju
- keskmiselt
- vähe
- puudub

#### Liiv:

- palju
- keskmiselt
- vähe
- puudub

#### Kruus:

- palju
- keskmiselt
- vähe
- puudub

#### Kivid:

- palju
- keskmiselt
- vähe
- puudub

### 2.2. SOGASUS/HÄGUSUS

**Taust.** Hägusus on vee läbipaistvuse näitaja, mida mõjutab vee heljumi-, hõljumi- või võõrisesisaldus. Veekogudes, kus on sogane vesi, ei jõua päikesevalgus väga sügavale ja mõjutab seeläbi veealuste taimede kasvu, aga ka temperatuuri, mis omakorda mõjutab vee-elustikku. Näiteks võib suur hägusus mõjutada kalade hapniku omastamist lõpuste kaudu.

Sogasust mõõdetakse mõne järgneva vahendiga: elektrooniliselt Vernier anduriga (*NTU*), Secchi kettaga (*ühikuks m*), hägususe toruga (*ühikuks cm*)

**Kolm mõõtmist.** Arvuta kolme mõõtmise keskmine väärtus.

Mõõtetulemus 1	
Mõõtetulemus 2	
Mõõtetulemus 3	
Keskmine vee hägusus	

Mõõtmisvahend:

- elektrooniline Vernier andur (NTU)
- Secchi ketas (ühikuks m)
- hägususe toru (ühikuks cm)

**Mõõtetulemuste hinnang elektroonilise Vernier anduriga mõõtes:** väga tugevalt hägune (ka reovesi) 120–200 NTU; tugevalt hägune 70–120 NTU; kergelt hägune 51–70 NTU; selge vesi 11–50 NTU, kaevuvesi 0,05–10 NTU; joogivesi 0,05–1,5 NTU, jõe puhul suurepärase <10 NTU, väga halb >70 NTU.

## 2.4. VEETEMPERatuur (°C)

**Taust.** Temperatuur vees sõltub eelkõige aastaajast ja ilmastikust, kuid ka veekogu allikalisusest, vee värvusest, põhja iseloomust jm. Temperatuur veekogu erinevates sügavustes ja eri osades võib olla üsna erinev. Temperatuurist omakorda sõltub vee-elustiku aktiivsus ja mitmed keemilised näitajad (näiteks mida kõrgem veetemperatuur, seda vähem lahustub seal hapnikku).

Tehke kolm mõõtmist veekogu erinevates kohtades, hoides mõõtevahendit vees, kuni näit enam ei muutu. Arvutage kolme mõõtmise keskmine tulemus.

Mõõtetulemus 1	
Mõõtetulemus 2	
Mõõtetulemus 3	
Keskmine vee temperatuur	

Mõõtmisvahend:

- elektrooniline Vernier andur
- basseini termomeeter
- muu (milline?) .....

## 2.5. VEE VÄRVUS

**Taust.** Looduslik vesi sisaldab mitmesuguseid aineid, mis annavad veele värvuse. Värvuse hindamiseks on hea kasutada läbipaistva põhjaga luubitopsi, purki või pudelit ja vaadata vett selles valgelt taustal (näiteks tööjuhendi peal). Ka valge Secchi ketas sobib vee värvuse vaatamiseks või valge plastlusikas.

Märgi kastikesse, milline on vee värvus. Selleks täida tühi pudel või purk ja vaata seda vastu valgust.

- läbipaistev, värvusetu
- pruunikas
- rohekas
- muu (*milline?*) .....

## 2.6. VEE LÕHN

**Taust.** Normaalne vesi võiks olla praktiliselt lõhnatu. Bensiini, mädamuna vm selge lõhn viitab probleemidele vees.

Märgi kastikesse, milline on vee lõhn. Selleks nuusuta pudelisse või purki pandud vett.

- lõhnatu
- mädamuna lõhn
- bensiini või muu kemikaali lõhn
- muu (*milline?*) .....

## 2.7. VESINIKEKSPONENT (pH)

**Taust.** Vee happelisus sõltub pinnasest, vees lahustunud ühenditest ja mitmetest teistest teguritest. Liiga happelises või aluselises veekeskkonnas elustiku mitmekesisus väheneb. Looduslike veekogude vee pH väärtused ole-  
nevad peamiselt vee süsinikdioksiidi ehk süsihappegaasi sisaldusest ja muutuvad üldjoontes sarnaselt CO<sub>2</sub> kontsentratsiooni muutustega. Loodusliku jõevee pH jääb tavaliselt vahemikku 6–9.

Tehke kolm mõõtmist veekogu erinevates kohtades, hoides mõõtevahendit vees kuni näit enam ei muutu. Arvutage kolme mõõtmise keskmine tulemus. Märgi, millise vahendiga teostasid pH mõõtmise.

Mõõtetulemus 1	
Mõõtetulemus 2	
Mõõtetulemus 3	
Keskmine pH	

Mõõtmisvahend:

- pH testribad
- elektrooniline ph-meeter
- indikaatorvedelik
- muu (*milline?*) .....

## 2.8. LAHUSTUNUD HAPNIK (mg/l või %)

**Taust.** Lahustunud O<sub>2</sub> hulk vees sõltub veetemperatuurist, õhurõhust, vee voolukiirusest (kärestikel vesi rikastub hapnikuga), lagunevate ainete hulgast vees, veetaimede aktiivsusest jm. Hapnik on oluline kõigile lõpustega ja naha kaudu hingajatele – paljudele selgrootutele, kaladele, kahepaiksetele. Mõõdetakse elektroonilise mõõtevahendiga lahustunud hapniku hulk vees (mg/l) ja /või suhtelist küllastusastet (%).

Tehke kolm mõõtmist veekogu erinevates kohtades, hoides mõõtevahendit vees, kuni näit enam ei muutu. Arvutage kolme mõõtmise keskmine tulemus.

Mõõtetulemus 1	
Mõõtetulemus 2	
Mõõtetulemus 3	
Keskmine lahustunud hapniku hulk vees	

**Mõõtetulemuste hinnang (NB! Täpse hinnangu saad anda 20 °C proovi korral)** Lahustunud hapniku hulk vees (mg/l): suurepärane >10 mg/l 20 °C juures, väga halb <6 mg/l. Suhteline O<sub>2</sub> küllastusaste (%): suurepärane kui >35%, väga halb kui <10%

## 2.9. ELEKTRIJUHTIVUS

**Taust.** Puhas vesi on halb elektrijuht, aga elektrit võivad juhtida seal esinevad lisandid, näiteks lahustunud soolad. Mida rohkem on vees lahustunud tahkeid osakesi, seda

suurem on tema elektrijuhtivus. Kõrgemal temperatuuril on lahustunud tahkeid osakesi vees rohkem. Iga 1-kraadise (°C) temperatuuri tõusuga kasvab elektrijuhtivus 2–3%. Mõõdetakse elektrooniliselt anduriga.

Tehke kolm mõõtmist veekogu erinevates kohtades, hoides mõõtevahendit vees, kuni näit enam ei muutu. Arvutage kolme mõõtmise keskmine tulemus.

Mõõtetulemus 1	
Mõõtetulemus 2	
Mõõtetulemus 3	
Keskmine elektrijuhtivus vees	

### Mõõtetulemuste hinnang

Ühikuks PSU ehk Practical Salinity Unit: suurepärase kuni 15 PSU, halb >15 PSU.

Ühikuks  $\mu\text{S}/\text{cm}$ : suurepärase 100–2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; väga halb >2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (madal tase 0,1–1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (0,05 mg/l), keskmine tase 1–8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (0,5 mg/l TDS), kõrge tase 8,1–10  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (5 mg/l TDS)

$\mu\text{S}$  – mikrosiimens; TDS (total dissolved solids) – vees lahustunud orgaanilised ja anorgaanilised ained ioonsel, molekulaarsel või kolloidsel kujul

### 2.10. FOSFAADID ( $\text{PO}_4^{3-}$ , mgP/l)

**Taust.** Lämmastiku- ja fosforühendid, aga ka raua-, magneesiumi- ja kaaliumiühendid on vajalikud toitained bakterite ja taimede kasvuks. Kõrge forsforisaldus soodustab veekogude eutrofeerumist. Üldfosfori kontsentratsioonid üle 0,05 mg/l võivad vee-elustikku mõjutada, aga kontsentratsioonid üle 0,16 mg/l mõjutavad jõe elustikku juba kindlasti.

Mõõdetakse elektrooniliselt anduriga või keemilise analüüsiga. Märgi, millise vahendiga teostasid mõõtmise.

Fosfaatide hulk vees .....mg/l

Mõõtmisvahend:

- elektrooniline andur
- keemiline analüüs
- muu (milline?).....



**Mõõtetulemuste hinnang:** 0–1 mg/l suurepärane, 1,1–4 mg/l hea, 4,1–10 mg/l kehv, üle 10 mg/l väga halb.

## 2.11. NITRAADID ( $\text{NO}_3^-$ , mgN/l)

**Taust.** Elusolendite elu jooksul ja nende surma järgselt vabaneb ammooniumi ( $\text{NH}_4^+$ ), mille bakterid oksüdeerivad nitritiks ( $\text{NO}_2^-$ ) ja seejärel nitraadiks ( $\text{NO}_3^-$ ). Tsüanobakterid muudavad õhulämmastiku ( $\text{N}_2$ ) otse nitraadiks ( $\text{NO}_3^-$ ). Looduslikus vees on nitraatide tase tavaliselt 1 mg/l lähedal. Kontsentratsioonid üle 10 mg/l mõjutavad vee-elustiku olukorra kehvaks. Näiteks on lõhed tundlikud juba kontsentratsioonidele  $>0,06$  mg/l. Hapnikupuudus vees aeglustab nitraaditsükli.

Mõõdetakse elektrooniliselt anduriga või keemilise analüüsiga. Märki, millise vahendiga teostasid mõõtmise.

Nitraatide hulk vees .....mg/l

Mõõtmisvahend:

- elektrooniline andur
- keemiline analüüs
- muu (milline?) .....

**Mõõtetulemuste hinnang:** väga hea 0–25 mg/l, hea 25–40 mg/l, halb 40–50 mg/l, väga halb üle 50 mg/l. Joogivees lubatud norm on 50 mg/l.

## 2.12. AMMOONIUM ( $\text{NH}_4^+$ , mgN/l)

**Taust.** Ammoonium ja ammoniaak tekib vette nii looduslikes laguprotessides kui ka loomade väljaheidete lagunemisel. Ammoonium ja selle veega reageerimisel tekkiv ammoniaak on mürgised ühendid, mille kõrged kontsentratsioonid viitavad vee reostusele ja on elustikule ohtlikud. Ammooniumisisaldus väga hea kvaliteediga jõgedes on  $<0,1$  mgN/l, väga halva kvaliteediga jõgedes  $>0,6$  mgN/l.

Mõõdetakse elektrooniliselt anduriga või keemilise analüüsi-  
ga. Märki, millise vahendiga teostasid mõõtmise.

Ammooniumi hulk vees .....mg/l

Mõõtmisvahend:

- elektrooniline andur
- keemiline analüüs
- muu (*milline?*) .....

**Mõõtetulemuste hinnang:** väga hea 0,05–0,1 mg/l, hea  
0,1–0,3 mg/l, kesine 0,3–0,45 mg/l, halb 0,46–0,6 mg/l, väga  
halb üle 0,6 mg/l. Joogivees ja kalamajanduses lubatud norm on  
0,5 mg/l.



### 3. LOOMADE UURIMINE

#### 3.1. VEE SELGROOGSETE VAATLEMINE

**Taust.** Veeliste ja poolveeliste loomade seotus veekoguga võib olla väga tugev (elavad kogu aeg või osa oma elutsüklist vees), üsna tugev (elavad maismaal, kuid saavad toidu veekogust või veekogu kaldapiirkonnast) või ka nõrgem (näiteks loomad käivad veekogus joomas).

Vaadake tähelepanelikult uuritavat veekogu ja selle serva-alasid, otsige erinevate loomade tegevusjälgi. Kui teil veab, võite märgata ka mõnd kala, imetajat, lindu või kahepaikset. Kui märkate õngitsejaid, küsitlege kalade kohta ka neid. Kui kalasid vees näete või nad selgrootute kahvapüüki satuvad, tehke neist pilti ja proovige neid määrata äpiga [KalaAju](#).



#### 3.1.1. Kahepaiksed

	mitte ühtegi	mõned	palju
kudu			
kullesed			
moonde läbi- nud konnad			

Täpsusta liike, kui määrasid

.....

.....

#### 3.1.2. Kalad

Milliseid ja mitut kala märkasid?

Kala liik	Arv

### 3.1.3. Imetajad

Milliseid ja mitut imetajat või nende tegutsemisjälge märkasid?

	Nägime tegutsemisjälgi	Nägime looma ennast
kobras		
Ameerika naarits		
vesimutt		
mügri		
saarmas		

### 3.1.4. Linnud

Milliseid ja mitut lindu märkasid?

Linnu liik	Arv

### 3.2. VEE SELGROOTUTE VAATLEMINE

**Taust.** Veekogude selgrootute mitmekesisus, liikide ja rühmade esinemine ning arvukus sõltub paljudest veekogu teguritest. Erinevad liigid on kohastunud erinevate tingimustega. Neid mõjutab veekogu voolukiirus, põhja iseloom, taimed, vee keemia. On hapnikunõudlikke liike ja orgaanilist reostust, eutrofeerumist ning kehvasid hapnikuolusid hästi taluvaid selgrootuid. Paljudele liikidele (eriti kodasid ehitavatele loomadele) on üsna oluline ka vee karedus ja vee happelisus. Veekogu erinevates mikroelupaikades (pinnal, kaldavee taimede vahel, sügavamal põhjale kinnitunult või setetesse kaevunult) toimetavad eri liigid ja rühmad.

Kontrolli vahendite olemasolu, tehes vahendi ees olevasse kastikesse linnuke.

- valge anum
- kahv või sõel
- supilusikad
- 5–6 väiksemat topsi
- luup
- joonlaud
- [määramisleht](#)

## Töökäik

1. Täida valge anum poolest saadik veega
2. Kogu kahva või sõelaga veekogu põhjast proov. Selleks tõmba kahva mööda veekogu põhja. Kalla kahva sisu valgesse anumasse. Kui kahva sisse sattus liiga palju pinnast, siis on soovitatav seda vees loputada, et hiljem kausis olev vesi oleks selgem ning sealne elustik paremini nähtav. Loputa kahv peale proovivõttu veekogus, et sinna jäänud organismid ei saaks hukka.
3. Täitke luubitopsid või muud väiksemad anumad veega. Tõstke lusikatega organismid erinevatesse anumatesse. NB! Pane tähele, et looduslik valik jätkub ka proovikausis! Seega tasub erinevad organismid paigutada erinevatesse anumatesse. Näiteks ei tasu teiste organismidega kokku panna erinevaid kaane ja ujureid.
4. Kanna leitud organismide andmed määramislehele, tehes nende juurde mäрге.
5. Võrdle oma tulemusi teiste gruppide tulemustega.
6. Vii kindlasti peale proovide läbitöötamist kõik organismid ettevaatlikult tagasi nende algsesse elukohta. Vajadusel loputa selleks proovikausse ja kogumistopse.



## 4. TAIMERUUT

Vaatluspunkt vali vastavalt võimalusele, kuid soovitatavalt nii, et see sisaldaks nii veesiseseid, uju- ja ujulehtedega taimi kui ka kaldaveetaimi.

Kontrolli vahendite olemasolu, tehes vahendi ees olevasse kastikesse linnuke.

- 4 grilltikku või muud tokki
- nõör
- luup
- joonlaud
- [kaldaveetaimede määraja](#)
- [veetaimede määraja](#)

Paiguta grilltikud vaatluspunkti nii, et need moodustaksid ruudu (1x1m). Ühenda pulgad nõoriga. Taimeruut ongi valmis.

Kanna leitud taimeliigid kaldaveetaimede või veetaimede määramislehtedele, tehes taime juurde mäрге

4.1. Mitu erinevat taimeliiki leidsid prooviruudust.....

4.2. Millist taimeliiki leidsid kõige rohkem?.....

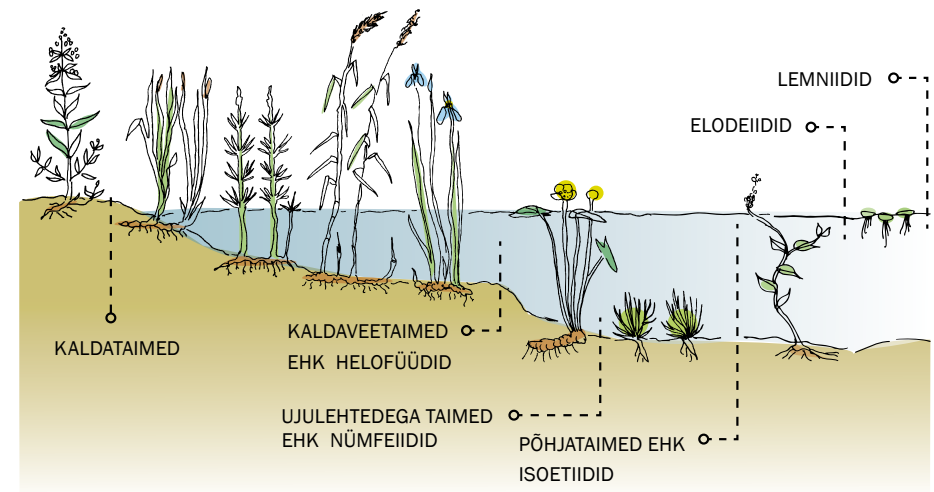
4.3. Millise liigi esindaja oli kõige suurem?

.....

4.4. Millise liigi esindaja oli kõige väiksem?

.....

4.5. Kanna tabelisse erinevate eluvormidega taimede esinemine



Vee- siseste taimede arv taime- ruudus	Uju- lehtedega taimede arv taime- ruudus	Uju- taimede ehk lem- niidide arv taime- ruudus	Kaldavee- taimede arv taime- ruudus	Kalda- taimede arv taime- ruudus

#### 4.6. Looduskaitsealused taimed

Kas taimeruudus esines looduskaitsealuseid taimi?.....

Milliseid? *(kui taimi ei leidunud, jäta see väli tühjaks)*

.....

Millisesse looduskaitsekategooriasse see/need taimed kuuluvad? *(kui taimi ei leidunud, jäta see väli tühjaks)*

Taim	Looduskaitsekategooria

