



Gümnaasiumi programm

**KORELI OJA UURINGUD**

TÖÖLEHED

Antud väljaanne valmis Eesti-Vene piiriülese koostöö programmi 2014–2020 rahalise abiga. Selle väljaande sisu eest vastutab ainuisikuliselt Võru Linnavalitsus ning selles kajastatu ei peegelda mingil juhul Programmi, programmis osalevate riikide ega Euroopa Liidu seisukohti.

Eesti-Vene piiriülese koostöö programmi 2014–2020 eesmärk on edendada piiriülest koostööd Eesti Vabariigi ja Vene Föderatsiooni vahel, et soodustada sotsiaalmajanduslikku arengut mõlemal pool ühist piiri.

Programmi koduleht on [www.estoniarussia.eu](http://www.estoniarussia.eu).

Võru Linnavalitsus, Jüri 11, 65606 Võru, [www.voru.ee](http://www.voru.ee), [info@voru.ee](mailto:info@voru.ee)

Koostaja SA Tartu Keskkonnahariduse Keskus, 2020



Co-funded by the European Union,  
the Republic of Estonia and the Russian Federation



# INIMMÕJU (IM)

IM 1. Sadevee sissevoolud

## Vaatlusala / vaatluslõik (märkige ära)

paremkaldal:

**A** - jalakäijate sillast ülesvoolu suure sillani

**B** - jalakäijate sillast allavoolu suure sillani

vasakkaldal:

**C** - jalakäijate sillast allavoolu suure sillani

**D** - jalakäijate sillast ülesvoolu suure sillani

## Nimed:

.....

.....

.....

.....

.....

## TAUST



*Veekogudesse kandub erinevaid aineid kogu valgalalt, eriti aga lähialadelt.*

*Põllumajandusmaadelt kandub orgaanikat (väetisejäätid jm), ühiskanalisatsiooniga ühinemata majapidamistest võib kanduda reovett, erinevatest asutustest osaliselt Võru linna piires ja ka vaatlusalal on ojasse suunatud hulgaliselt sadevee äravoole – erineva suurusega kraave ja torusid.*

*Koreli oja kaldavööndis on 10 m laiune veekaitseala, kus väetada ja taimekaitsevahendeid kasutada ei tohi.*

## ÜLESANDED



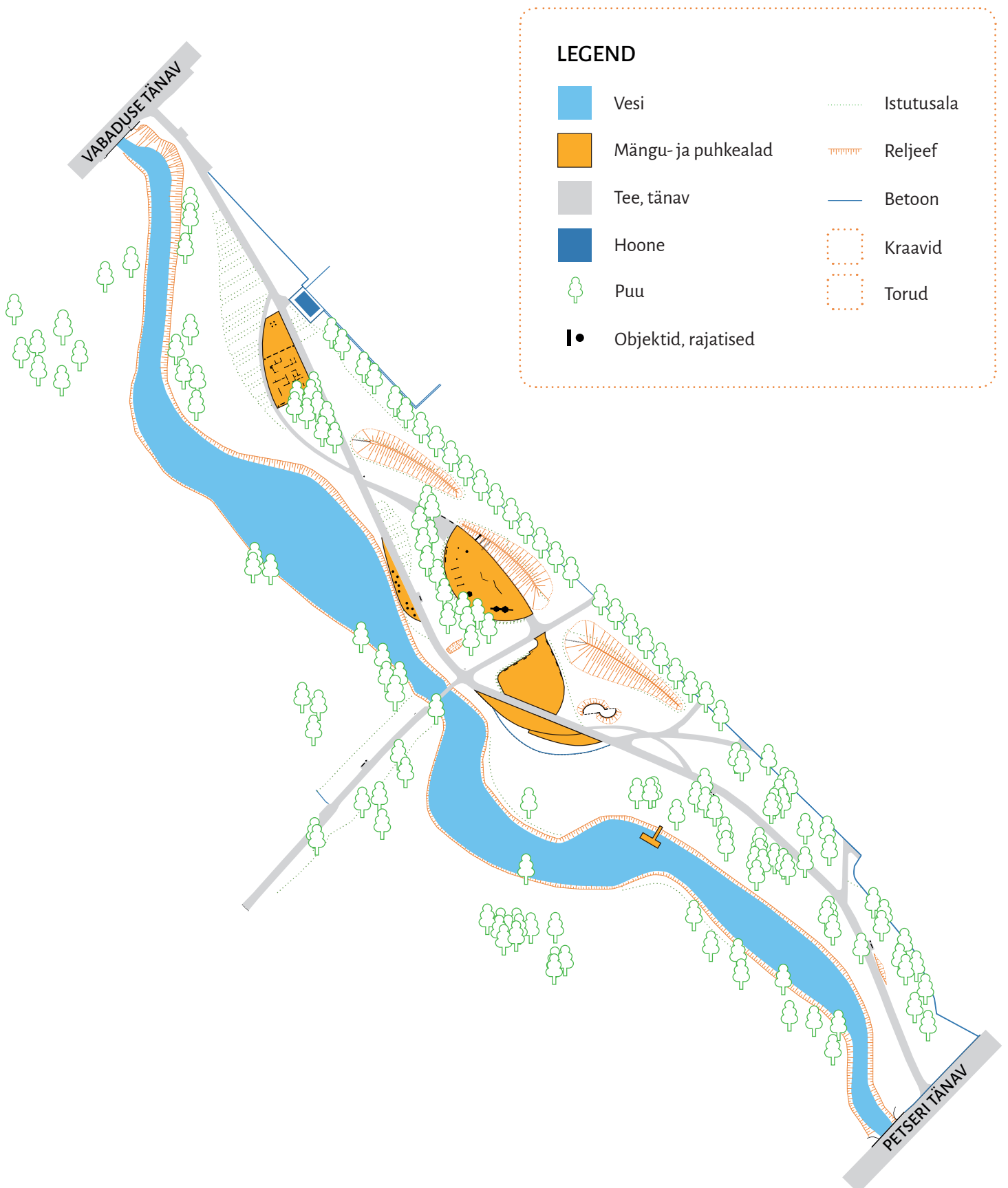
### Sadevee sissevoolude kaardistamine

- Käige läbi uuritav lõik vaatlusalast. Kandke vaatlusala skeemile (*lehe pöördel*) kõik leitud sadevee sissevoolud. Tähistage erineva tingmäärgiga kraavid ja toruotsad. Nummerdage sissevoolud.

\* Tehke igast sissevoolust foto.

# INIMMÕJU (IM)

IM 1. Sadevee sissevoolud



# INIMMÕJU (IM)

IM 1. Sadevee sissevoolud



Leidsime uuritud lõigul..... sadevee sissevoolu, neist olid ..... kraavid ja ..... torud.

Valige lõigul üks suurem kraav ja liikuge piki kraavi ojust eemale ja vaadake, kust kraav alguse saab, kui see on võimalik. Iseloomustage seda kraavi. *(Kas vett palju/vähe, kraav kuivanud, kas on silmatorkavat elustikku, õli, prügi vms olemasolu.)*

.....

.....

.....

.....

.....



## VAHENDID:

tööleht aluskaardiga,

\* fotokas/pildistav telefon.

# INIMMÕJU (IM)

IM nr 2. Prügi. Inimeste rajatised ja nende mõju ojale

## Vaatlusala / vaatluslõik (märkige ära)

paremkaldal:

**A** - jalakäijate sillast ülesvoolu suure sillani

**B** - jalakäijate sillast allavoolu suure sillani

vasakkaldal:

**C** - jalakäijate sillast allavoolu suure sillani

**D** - jalakäijate sillast ülesvoolu suure sillani

## Nimed:

.....

.....

.....

.....

.....

## TAUST



Prügi võib sattuda loodusesse nii tahtmatult (tuulega, midagi kukub kogemata vette, linnud otsivad prügikastist toitu jm) ja tahtlikult, hoolimatusest. Osa materjale on väga püsivad ja lagunevad looduses väga aeglaselt. Koreli ojast kandub prügi edasi mööda veeteed ja võib jõuda lõpuks läbi Võhandu Peipsi järve ja läbi Narva jõe lõpuks ka Läänemerre. Prügi on esteetiliselt ebameeldiv, kuid võib põhjustada probleeme ka elustikule, samuti rikub vee kvaliteeti. Inimeseni võib vette sattunud prügi tagasi jõuda näiteks soovimatute keemiliste ühendite või mikroplastina kalatoidus, samuti on ujuda mõnusam puhtas vees.

## ÜLESANDED

### Prügiloendus vaatluslõigul



- Loendage ja pildistage vaatluslõigul ojas ja oja kaldal eri tüüpi prügi, mida märkate.

klaastaara .....	plekkaara .....	plastaara .....
kilekotid .....	muud pakendid .....	kilekindad .....
paber .....	muu, täpsusta .....	

Kas Koreli pargis on teie meelest piisavalt prügikaste? .....

\* Kui võimalik, siis korjake leitud prügi ära ja visake prügikasti.

# INIMMÕJU (IM)

IM nr 2. Prügi. Inimeste rajatised  
ja nende mõju oja

## Inimeste rajatised



Vaadelge ojast veidi kaugemaid alasid. Milliseid erinevaid inimestega seotud rajatisi nägemisulatuses märkate?

Valige mõned objektid ja arutage, kas ja kuidas võivad need mõjutada Koreli oja.

	Objektid/rajatised	Võimalik mõju keskkonnale
1.		
2.		
3.		

### VAHENDID:

tööleht,

\* fotokas/pildistav telefon.

### MUUD VAHENDID:

Pliiatsid igale töörühmale töölehtede täitmiseks. Kui kasutatakse mattkilega lamineerimata töölehti, siis kirjutusalus igale töörühmale.

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 1. Vee pinnakihi ja taimedega seotud suurselgrootud

## Vaatluspunkt (valik):

- I – suure silla punkt
- II – ujuvplatvormi punkt
- III – jalakäijate silla punkt

## Nimed:

.....

.....

## 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, taimede olemasolu, 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.

## ÜLESANDED

- Koguge veeselgrootuid proovikaussi vee pinnalt, kaldvee taimede vahelt ja veekihist. Kasutage juhendit „Veekogu suurselgrootute proovi võtmine“.



**NB! Vältige proove võttes sügavat muda, teie kahv on õrn.**

- Määrake leiud. Kasutage piltmäärajat „Valik Koreli oja selgrootuid“. Kasutage suurenduseks vajadusel luuptopse. Piltmäärajas on vaid väike valik Koreli oja liikidest/ rühmadest ja kõiki leide ei pruugi selle abil määrata saada.

**NB! Reostuse suhtes vastupidavad liigid/rühmad elavad ka puhtas vees.**

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 1. Vee pinnakihi ja taimedega seotud suurselgrootud

- Tõmmake leitud loomadele järgnevas valikus joon alla:

## 1. Loodusliku, väga hea kvaliteediga vooluveekogu „nõudlikud“ liigid/rühmad



Putukad: harupäevik, täpikvana

## 2. Normaalse kvaliteediga vooluveekogu „suhteliselt nõudlikud“ liigid/rühmad

Vähilaadsed: kirpvähk

Putukad: kärestikulutikas, kaldapäevik, vesineitsik, kojaga „puruvanad“ (ehmestiivaliste vastsed)



## 3. Märgatavat orgaanilist reostust, eutrofeerumist ja kesiseid hapnikuolusid taluvad liigid/rühmad

Ussid: ripsussid (planaar), hobukaan, teised kaanid

Limused: keraskarp, sarvtigu, suur-sootigu, järve-ematigu, harilik labatigu, teised teod

Ämblikulaadsed: vesilest

Vähilaadsed: vesikakand, sõudik

Putukad: tiigipäevik, ujurlutikas, liuskur, selgsõudur, sõudur, vesihark, kukrik, käbaujur, teised ujurid



## 4. Mudaste elupaikade tugevat orgaanilist reostust, eutrofeerumist ja viletsaid hapnikuolusid taluvad liigid/rühmad

Ussid: mudatuplased

Putukad: surusääsed



## Muud liigid/rühmad, keda leidsite

- .....
- Tõmmake ring ümber kahele liigile/rühmale, keda leidsite kõige rohkem.

## KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 1. Vee pinnakihi ja taimedega seotud suurselgrootud



- Milline tundub leitud selgrootute alusel uuritud paik?

.....

- \* Tehke foto oma „saagikausist“.

- Võrrelge naaberrühmaga oma saagikausside sisu, nemad uurisid elustikku mudas. Kas märkate mingeid erinevusi nende erinevate mikroelupaikade elustikus? Täpsustage!



.....

.....

.....

- Kallake kausid vette tühjaks, loputage vahendid.

### VAHENDID:

tööleht, juhend „Veekogu selgrootute proovi võtmine“, piltmääraja „Valik Koreli oja selgrootuid“, pinnakahv, 2 valget kandikut, ämber, valgest plastist supilusikad, luuptopsid,

\* pildistav telefon või fotoaparaat.

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 2. Muda ja mudaelustik

## Vaatluspunkt (valik):

- I – suure silla punkt
- II – ujuvplatvormi punkt
- III – jalakäijate silla punkt

## Nimed:

.....

.....

## TAUST



*Muda on veega segunenud sete, mis koosneb põhiliselt lagunevast orgaanikast, savist ja aleuriidist. Ojas koguneb muda aeglase vooluga osadesse. Elupaigana on muda eriline koht (hapnikuvaene, pime, rikas lagunevast orgaanikast) ja sellega kohastunud mudaelustikku nimetatakse **peloniks**. Muda pinnakihi ja süvakihtides elavad bakterid, protistid, keriloomad, väheharjasussid, ripsussid, kaanid, surusääskede vastsed, keraskarp jt. Muda pinnakiht sobib ka mõnede ühepäeviklaste liikide vastsetele (mudapäevik, tiigipäevik) ja vähilaadsetele (aerjalalised, vesikirbulised jt).*

## ÜLESANDED

- Mõõtke mõõtelatiga vaatluspunktis veekihi sügavus ja selle all oleva mudakihi sügavus kuni tugeva jõepõhjani.

Veekihi sügavus: ..... cm.      Mudakihi sügavus/paksus ..... cm.

- Ammutage kulbiga ettevaatlikult pinnale tõstes muda, kallake see plastist joogitopsi (täitke tops ca  $\frac{2}{3}$  ulatuses) ja jätke settima.
- Koguge veeselgrootuid proovivanni mudakihist. Kasutage juhendit „Veekogu selgrootute proovi võtmine“.

**NB!** Täitke kahv mudaga umbes kolmandiku osas, siis on proovide loputamine kergem ja proovid selgemad. Oluline on hõljuvat muda võimalikult välja loputada, et loomi leida.

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 2. Muda ja mudaelustik



- Määrake loomad piltmääraja „Valik Koreli oja selgrootuid“ abil ja märkige saagivannis olevad leiud tabelisse. Kasutage suurenduseks vajadusel luuptopse.
- Keda leidsite mudakihist kõige rohkem?

.....

liik/rühm	arvukusvahemik: 0 1-3 4-10 üle10	liik/rühm	arvukusvahemik: 0 1-3 4-10 üle10

\* Tehke saagikausist foto.



- Võrrelge naaberrühmaga oma saagikausside sisu (nemad püüdsid veekihi ja taimedega seotud selgrootuid).

Kas on olulisi erinevusi teie ja nende leidudes? Täpsustage!

.....

- Tühjendage kausid ja luuptopsid vette, loputage vahendid.

Vaadake settinud mudaproovi plasttopsis.



- Kas muda ja selgem veekiht on eraldunud (muda settinud)? .....
- Kas märkate loomi veekihis? Seal on:

.....

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 2. Muda ja mudaelustik

- Kas märkate loomi muda pinnakihil? Seal on:



.....

Tehke settinud mudaproovist luuptionsidesse kolm preparaati: topsi põhjast mudast, muda pinnalt ja veekihist. Kasutage pipetti, püüdke liikuvaid loomi veest ja muda pinnalt. Vaadake preparaate luuptionsi suurendusega.

- Mida või keda on näha sügava muda proovis?

.....



- Mida või keda on näha muda pinna proovis?

.....

- Mida või keda on näha veekihi proovis?

.....

## VAHENDID:

tööleht, juhend „Veekogu selgrootute proovi võtmine“, piltmääraja „Valik Koreli oja selgrootuid“, põhjakahv, 2 valget kandikut, ämber, valgest plastist supilusikad, luuptionsid, kulp, plastist läbipaistev 0,5 l joogitops, pipett 3-5 ml, 3meetrine mõõtelatt 10 cm tähistustega,

\* pildistav telefon või fotoaparaat.

\* *Settinud mudaproovi täpsemat uurimist on soovitatav teha stereo binokulaarmikroskoopidega sisetingimustes, sel juhul on kasutuses ka Petri tassid.*

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 3. Koreli oja taimestik  
ja ojaga seotud selgroogsed loomad

## Vaatluslõik paremkaldal (märgi):

A – jalakäijate sillast ülesvoolu suure sillani

B – jalakäijate sillast allavoolu suure sillani

## Nimed:

.....  
.....

## TAUST



Veekogu taimestikku mõjutab voolukiirus, põhja iseloom, vee toitainetesaldus, sügavus ja valgusolud. Mida rohkem lämmastiku- ja fosforiühendeid, seda lopsakam taimestik. Liigse toitainete sisalduse korral veekogu eutrofeerub, taimestik vohab. Veetaimedest osa kasvab kaldavees, osa on veesisesed, osa vee pinnal, osa on ujulehtedega. Taimed pakuvad varjupaiku ja toitu paljudele loomadele nii vees kui ka oja ümbruses, näiteks mügri ehk vesiroti põhitoiduks on pilliroo, osjade ja kollase vesikupu mahlakad osad.

## ÜLESANDED



- Käige läbi vaatluslõik sillast-sillani. Vaadeldge ja määrake nii veetaimi kui ka selgroogseid loomi ja nende tegevusjälgi. Kasutage piltmäärajaid „Valik Koreli oja veetaimi“, „Valik Koreli oja linde“ ja „Mutt ja mügri“ ja „Lemleliste määramisjuhend“.

### Veetaimed

Täitke tabel vaatluslõigu veetaimede kohta.

	kaldaveetaimed	veesisesed põhja kinnituvad taimed	ujulehtedega põhja kinnituvad taimed	veepinnal või veesambas kinnitumata taimed
ohtrus	ei ole, vähe, keskmiselt, palju	ei ole, vähe, keskmiselt, palju	ei ole, vähe, keskmiselt, palju	ei ole, vähe, keskmiselt, palju
liigid				

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

EL nr 3. Koreli oja taimestik  
ja ojaga seotud selgroogsed loomad

## Selgroogsed loomad



- Nähtud linnud:

.....

.....

- Nähtud imetajad ja/või nende tegevusjäljed:

.....

.....



- Kas näete liikumas veekihis kalu (näiteks jalakäijate sillalt vette vaadates)?

.....

- Kui vaatluslõigul on mõni õngitseja, siis vestelge temaga ja uurige, milliseid kalu tema siit on püüdnud.

Kalastajate andmetel on siit püütud liigid:

.....

.....



- Kas näete või kuulete ojas või selle ümbruses kahepaikseid?

.....

## VAHENDID:

tööleht, piltmäärajad „Valik Koreli oja veetaimi“, „Valik Koreli oja linde“, „Mutt ja mügri“, „Lemleliste määramisjuhend“, luuptops.

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

\* EL nr 4. Perifüüton

**Vaatluspunkt:**

**Nimed:**

## TAUST



*Perifüüton ehk pealekasv on vees kivil, puuroigastel jm elavad organismid: nii ühe- kui mitmerakulised vetikad, mikroskoopilised loomad (ainuraksed, loimurid, keriloomad jpt), käsnad, bakterid, seened.*

*Perifüütoni mitmekesisus ja arvukus sõltub voolukiirusest, põhja iseloomust, vee hapnikuoludest, vee toitlisusest (fosfori- ja lämmastikuühendite rohkus) ja mitmetest teistest teguritest.*

## ÜLESANDED

### Koguge perifüütoniproov(id)

Selleks otsige ojast kivi, puutükk vm tugev asi, mis on seal pikemalt olnud, soovitavalt mitte sügaval mudas, vaid vees.



### 1. variant perifüütoni preparaadi tegemiseks

- Harjake hambaharjaga kivi küljest selle pinnal olevat kattekihti.
- Võtke väikesesse topsikusse veidi vett ja loputage hambaharja korralikult selles väheses vees. Korrake harjamist ja loputamist vähemalt 6–10 korda. Tekkivast rohekast pesuveest tehke mikroskoobipreparaat alusklaasile, katke katteklaasiga.

# KORELI OJA ELUSTIK (EL)

\* EL nr 4. Perifüüton

## 2. variant perifüütoni preparaadi tegemiseks



- Harjake hambaharjaga kivi küljest selle pinnal olevat kattekihti ja kandke veidi kraabet otse alusklaasile. Katke katteklaasiga.
- Vaadake preparaate LCD-mikroskoobiga erinevate suurendustega. Salvestage/pildistage preparaadis leiduvad huvitavamad leiud.
- Mitut erinevat taimset organismi (klorofülliga vetikaid) preparaadis nägite?

0      1–5      5–10      üle 10



- Mitut erinevat loomset organismi (aerjalised, vesikirbulised, karpvähid, kingloom, keriloomad, ümarussid või teised klorofüllita ja liikuvad olendid) preparaadis nägite?

0      1–5      5–10      üle 10

- Perifüütoni proovi satub ka savi- ja liivaterasid, lagunened taimede ja loomade osi, kestasid, seemneid jpm.

Kas teie proovis oli midagi sellist? Täpsustage.

.....

.....



- \* Joonistage mõni huvitavam leid preparaatidest eraldi paberile.

### VAHENDID:

tööleht, tugev hambahari, väike topsik, LCD-mikroskoobid, preparaadi tegemise vahendid, joonistuspaper.

# KORELI OJA HÜDROLOOGIA (HÜ)

HÜ 1. Koreli oja hüdroloogia vaatluspaigas, vee füüsikalised ja keemilised näitajad

## Vaatluspunkt (valik):

- I – suure silla punkt
- II – ujuvplatvormi punkt
- III – jalakäijate silla punkt

## Nimed:

.....

.....

## TAUST



Koreli oja on 21,8 km pikk, valgala 57,6 km<sup>2</sup>. Oja saab alguse Haanja kõrgustiku loodeservast ja suubub Võhandu jõkke. Vooluhulgad kõiguvad 9 m<sup>3</sup>/s talvel kuni 13 m<sup>3</sup>/s suurvee perioodidel. Ülemjooksul on oja selgeveeline ja voolab läbi mitmest väiksemast järvest.

Konkreetsed veekogu koha sügavus, laius, voolukiirus, hapnikusisaldus ja teised vee keemilised omadused mõjutavad vastastikku üksteist ja veekogu elustikku. Elustik omakorda mõjutab veekogu, näiteks mida rohkem hõljumit ja lagunevaid taimeosi, seda hägusamaks võib muutuda vesi. See omakorda mõjutab veesiseste taimede valgustingimusi.

## ÜLESANDED

- Kirjeldage ja mõõtke erinevaid hüdroloogiliselt olulisi näitajaid vaatluspunktis. Andke võimalusel hinnang nendele näitajatele. Kasutage mõõtevahendeid ja abimaterjali „Juhendid andmekoguja ja sensoritega töötamiseks“. Etteantud valikute puhul joonige alla kõige sobivam variant.



**Vaatluspunkt:** paremkaldal / vasakkaldal.

**Kallas:** järsk / mõõduka kaldega / lauge.

**Veeseis:** väga madal / tavaline / väga kõrge / üleujutus kallastel.

# KORELI OJA HÜDROLOOGIA (HÜ)

HÜ 1. Koreli oja hüdroloogia vaatluspaigas, vee füüsikalised ja keemilised näitajad

## Sügavus



Mõõtke sügavus kaldast ca 50 cm kauguselt mõõtelatiga. Sillal või vaateplatvormil saate mõõta ka kaldast ca 2–3 m kauguselt.

- Veekihi sügavus märgatava mudani 50 cm kaldast: ..... cm; 2–3 m kaldast ..... cm.
- Muda- ja veekiht tugeva põhjani 50 cm kaldast: ..... cm, 2–3 m kaldast ..... cm.

## Voolukiirus



Voolukiirus sõltub jõe langust, laiusest ja sügavusest. Mida kiirem vool, seda hapnikurikkam vesi. Mõõtke voolukiirus kaldast ca 30 cm kauguselt ja võimalusel 2–3 m kauguselt. Kasutage andmelugejat ja voolukiiruse sensorit.

- Voolukiirus ca 30 cm kauguselt: ..... m/sek.
- Voolukiirus ca 2–3 m kauguselt: ..... m/sek.

## Vee pH



Vee happelisus sõltub pinnasest, vees lahustunud ühenditest ja mitmetest teistest teguritest. Happelises või aluselises veekeskkonnas elustiku mitmekesisus väheneb.

- Mõõtmiseks kasutage andmelugejat ja pH sensorit.

Mõõtetulemus: pH .....

Hinnang: .....

## Vee läbipaistvus



Mida suurem on lahustumatute aineosakeste (hõljuv muda, mikrovetikad jm) hulk vees, seda hägusam ja vähem läbipaistev on vesi. Läbipaistvus mõjutab veesiseste taimede valgustingimusi.

# KORELI OJA HÜDROLOOGIA (HÜ)

HÜ 1. Koreli oja hüdroloogia vaatluspaigas, vee füüsikalised ja keemilised näitajad

Mõõtke vee läbipaistvust Secchi kettaga. Valige sobivaim variant, kuhu märkige mõõdetud sügavus.



- Läbipaistvus on põhjani, ..... cm.
- Läbipaistvus on mudani, ..... cm.
- Läbipaistvus on veekihis kuni ..... cm.

Mõõtke vee läbipaistvust hägususe sensorit ja andmekogujat kasutades. Kuna mõõteaparaat peab veidi soojenema, kasutage teist andmekogujat ja saate soojenemise ajal järgmisi mõõtmisi teostada.

**Hägususe näit:** ..... NTU

**Hinnang:** .....

## Vee elektrijuhtivus



Mida rohkem lahustunud polarseid ühendeid on vees, seda suurem on vee elektrijuhtivus. Mida puhtam vesi, seda väiksem elektrijuhtivus.

Kasutage elektrijuhtivuse sensorit ja andmekogujat.

**Mõõtetulemus:** .....  $\mu\text{S}/\text{cm}$

**Hinnang:** .....

## Veetemperatuur



Temperatuur vees sõltub eelkõige ilmastikust, kuid ka veekogu allikalisusest, vee värvusest, põhja iseloomust jm. Mida kõrgem veetemperatuur, seda vähem lahustub seal hapnikku. Temperatuur veekogu erinevates sügavustes ja eri osades võib olla üsna erinev.

- Mõõtke veetemperatuur digitaalse termomeetriga. Näit ..... °C.

# KORELI OJA HÜDROLOOGIA (HÜ)

HÜ 1. Koreli oja hüdroloogia vaatluspaigas, vee füüsikalised ja keemilised näitajad



- Mõõtkte temperatuur eri sügavustel, kasutades andmekogujat ja pika juhtmega termosensorit.

Temperatuur vee pinnakihis ..... °C, 30 cm sügavusel ..... °C, põhjas ..... °C.

\* **Hapnikusisaldus** – soovitav teha sisetingimustes, vesi kaasa võtta laborisse.



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.

Kasutage lahustunud hapniku sensorit, andmekogujat ja pikemat eraldi juhendit.

**Tulemus:** ..... mg/l

**Hinnang:** .....

## VAHENDID:

tööleht, 3meetiline mõõtelatt 10 cm tähistustega, Secchi ketas, 2 Vernieri andmekogujat, voolukiiruse sensor FLO-BTA, vee pH sensor PH-BTA, hägususe/läbipaistvuse sensor TRB-BTA, juhtivussensor CON-BTA, pika juhtmega termosensor TPL-BTA, digitaalne termomeeter,

\* lahustunud hapniku sensor DO-BTA (soovitame kasutada pigem siselabori tingimustes), destilleeritud vesi otsikute loputamiseks, majapidamispaper, abimaterjal „Juhendid andmekoguja ja sensoritega töötamiseks“.

# KORELI OJA HÜDROLOOGIA (HÜ)

HÜ 2. Vee keemia

## Vaatluspunkt (valik):

- I – suure silla punkt
- II – ujuvplatvormi punkt
- III – jalakäijate silla punkt

## Nimed:

.....

.....

## TAUST



*Vees leiduvad keemilised ühendid mõjutavad otseselt nii taimede kui loomade elutingimusi. Toitainete (lämmastiku- ja fosforiühendid) liigne rohkus võib viia veekogu eutrofeerumiseni, vee happelisus ja karedus mõjutab lubikodasid ehitavaid loomi, ammooniumioonide suur sisaldus viitab reostusele ja on organismidele mürgine.*

## ÜLESANDED

- Seadke sisse välilabor pingile. Tooge ämbriga vett oma vaatluspunktist laborisse.



- Tehke katsed erinevate keemiliste ainete sisalduse määramiseks, kasutades juhendeid ja ökotesti keemiakomplekti. Alustage nitraatide ja ammoniaagi katsetega, kuna need vajavad kõige rohkem aega ja peavad tulemuste saamiseks natuke seisma.

**NB! Olge tähelepanelikud, ärge ajage vahendeid ja aineid segamini.**

- Andke hinnang (kui võimalik), kas tulemus on kõrge/keskmine/madal, millist veeseisundit näitab saadud tulemus juhendis antud hinnangute ja piirnormide alusel.



### Nitraadid ( $\text{NO}_3^-$ )

Nitraadid jõuavad veekogudesse valdavalt põllumajandusest (väetised). Liigne sisaldus soodustab vee õitsenguid ja võib olla ohtlik kaladele.

Tulemus: ..... mg/l

Hinnang: .....

# KORELI OJA HÜDROLOOGIA (HÜ)

HÜ 2. Vee keemia

## Ammoonium ( $\text{NH}_4^-$ )



Ammoonium ja ammoniaak tekib vette nii looduslikes laguprotsessides kui ka loomade väljaheidete lagunemisel. Koreli ojasse kantakse ammooniumi märkimisväärselt Võru juustutehase heitveega. Ammoonium ja selle veega reageerimisel tekivad ammoniaak on mürgised ühendid, mille kõrged kontsentratsioonid viitavad vee reostusele ja on elustikule ohtlikud.

**Tulemus:** ..... mg/l

**Hinnang:** .....

## Nitritid ( $\text{NO}_2^-$ )



Nitritid on üsna mürgised ühendid ja nende suur sisaldus näitab reostust ja seda, et lämmastiktsükkel veekogus on häiritud.

**Tulemus:** ..... mg/l

**Hinnang:** .....

## Fosfaadid ( $\text{PO}_4^{3-}$ )



Fosfaadid on olulised toitained taimedele. Veekogudesse jõuavad need lisaks veekogu loomulikule aineringle ka põllumajandusest. Liiga kõrge tase veekogus aitab kaasa eutrofeerumisele ja taimede vohamisele.

**Tulemus:** ..... mg/l

**Hinnang:** .....

# KORELI OJA HÜDROLOOGIA (HÜ)

HÜ 2. Vee keemia



## Kogukaredus (Ca/Mg)

Vee karedus näitab kaltsiumi- ja magneesiumiühendite hulka vees. Piisav karedus on oluline vähkidele ja kojaga limustele. Karedus mõjutab ka veetaimi.

**Tulemus:** ..... °dH

**Hinnang:** .....



## Vee pH

Vee happelisus sõltub pinnasest, vees lahustunud ühenditest ja mitmetest teistest teguritest. Happelises või aluselises veekeskkonnas elustiku mitmekesisus väheneb.

**Tulemus:** pH .....

**Hinnang:** .....

## VAHENDID:

tööleht, veeanalüüsi komplekt Aquanal ökotest, juhendid katseteks, 2 valget kandikut, ämber, majapidamispaber, kaanega klaaspurk keemiakatsete jääkide kogumiseks ja koolis likvideerimiseks, destilleeritud vesi vahendite pesemiseks.