

Tallinna Vesi



Sinine klassiruum

Abiks tundide läbiviimisel

Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Vesi – milline ta on? TUNNIKAVA ÕPETAJALE	7
Tööleht nr. 1 Puhas vesi – milline ta on?	9
2. Vesi looduses: ilm ja ilmanähtused TUNNIKAVA ÕPETAJALE	7
Tööleht nr. 2 Vesi ja ilmanähtused	9
3. Vee olekute uurimine TUNNIKAVA ÕPETAJALE	15
Tööleht nr. 3 Vee mitu palet	16
4. Veeringe TUNNIKAVA ÕPETAJALE	21
Tööleht nr. 4 Vesi ringleb	22
5. Elu vees TUNNIKAVA ÕPETAJALE	25
Tööleht nr. 5 Elu vees	26
6. Vee reostumine TUNNIKAVA ÕPETAJALE	29
Tööleht nr. 6 Vee reostumine	30
7. Vee puhastamine käepäraste vahenditega TUNNIKAVA ÕPETAJALE	33
Tööleht nr. 7 Vee puhastamine käepäraste vahenditega	34
8. Vee tööstuslik puhastamine TUNNIKAVA ÕPETAJALE	37
Tööleht nr. 8 Vee puhastamine veepuhastusjaamas	38
9. Kanalisatsioonivee puhastamine reoveepuhastusjaamas TUNNIKAVA ÕPETAJALE	41
Tööleht nr. 9 Kuhu voolab kanalisatsioonivesi?	42
10. Kodune veetarbimine TUNNIKAVA ÕPETAJALE	45
Tööleht nr. 10 Kuhu vesi kodus kulub?	46
11. Kodune veepäevik TUNNIKAVA ÕPETAJALE	49
Tööleht nr. 11 Kodune veepäevik	50
12. Kuidas vähendada vee tarbimist? TUNNIKAVA ÕPETAJALE	53
Tööleht nr. 12 Kuidas säästa vett?	54
13. Mõistliku veetarbimise planeerimine kodus TUNNIKAVA ÕPETAJALE	57
Tööleht nr. 13 Mõistlik veetarbimine kodus	58
14. Vee säästlik tarbimine koolis TUNNIKAVA ÕPETAJALE	61
Tööleht nr. 14 Vee säästlik tarbimine koolis	62
15. Globaalne veeprobleem TUNNIKAVA ÕPETAJALE	65
Tööleht nr. 15 Sinise planeedi mured	66

IDEID VEE TEEMA TÄIENDAMISEKS:

Ristsõna IMELISED VEE OMADUSED	68
Ristsõna KUIDAS SÄÄSTA KODUS VETT?	69
Sõnaderägakstik OTSI ÜLES VEE-ELUKAD!	70

Sissejuhatus

Kallis õpetaja, käesolev raamat on mõeldud uut riiklikku õppekava toetava materjalina II kooliastme loodusõpetuses. Käsitletud on suurt osa veega seotud teemadest veeolekutest ja omadustest vee reostuse probleemi ning veekaitseni. Teadlikult on kohati erinevaid õppeaineid omavahel lõimitud. Rõhk on eelkõige vee säästlikul kasutamisel ning metoodika on valitud selliselt, et õpilased saaksid võimalikult palju iseseisvalt teemasid läbi arutada ja katsetada.

Õppematerjalide koostamisel on silmas peetud nii õppekava läbivaid teemasid (keskkond ja jätkusuutlik areng, teabekeskond jm) kui ka konkreetseid ainealaseid teemasid. 5. klassi õpieesmärkide hulgast aitab antud materjal kõige põhjalikumalt katta teemat: „Vesi kui aine, vee kasutamine.“ Selle teema lõpuks peab õpilane oskama kirjeldada vee olekuid, nimetada jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri; teha juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid; selgitada põhjavee kujunemist ja võrrelda katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust; kirjeldada joogivee saamise võimalusi ning põhjendada vee säästliku tarbimise vajadust ning tuua näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele. Samuti on põgusalt käsitletud 6. klassi loodusõpetuse õhu teemat (veering, ilmaelemendid). Tegelikult on teemadering muidugi veelgi laiem ning nii mõnegi RÕKis ettenähtud IKT saab lahendada puhtalt käesoleva õppematerjalide kogu abiga. Enamike töölehtede juures on tumedamal taustal ära toodud ka vajalik taustainfo, mis laiendab käsitletud teemat või selgitab metoodikavalikut.

Iga teema kohta on esitatud kõik vajaminevad materjalid: õpetajale mõeldud tunnikava koos orienteeruvate aegade, õpilastele mõeldud töölehed ja vajadusel viited raamatutele või lehekülgedele internetis. Palju huvitavaid materjale AS-i Tallinna Vesi kodulehelt on kasutatavad ka ilma käesolevaid tunnikonspekte kaasamata. Loodetavasti leiab iga loodusainete õpetaja siit endale midagi kasulikku ja huvitavat, et loodus lastele südame lähedasemaks muuta!



Raamatut aitas koostada:

Helene Urva

Tallinna Inglise Kolledži loodusainete õpetaja põhikoolis
TLÜ Merebioloogia magistrant
Noored Kooli vilistlane

Abiks töölehtede valikul

Iga töölehe ülaserivas on mõni alljärgnevaist sümboleist, mis annab märku töö iseloomust ja/või ainetest, millega on teemat võimalik hõlpsasti integreerida!



Rühmatöö



Matemaatika



Töö läbiviimiseks on vajalik kasutada arvutit või projektorit



Vaja on joonistusvahendeid ja/või kääre ning liimi



Vajalik eelnev iseseisev kodune töö



Väljendusoskus ja emakeel



Töö sisaldab endas praktilist tööd

1. Vesi – milline ta on?

Eesmärk:

Õpilane oskab kirjeldada puhast vett maitse, lõhna, värvuse, läbipaistvuse jmt kaudu. Õpilane teab, et kraanivesi on Eestis kvaliteetne ja tervislik. Õpilane teab, et pudelivee hind on kordades kallim kui kraanivee oma. Õpilane mõistab, et kraanivesi on keskkonnasõbralikum valik kui pudelivesi.

Vajalikud vahendid ja ettevalmistav töö:

Mitu komplekti puhaste klaasidega (vastavalt klassi suurusele); kraanivesi; karboniseeritud mineraalvesi (1-2 sorti); karboniseerimata ja maitsestatud mineraalvesi (1-2 sorti); 1-2 sorti maitsestatud karboniseerimata mineraalvett (või morssi) – kokku minimaalselt nelja erinevat sorti vett (sh kraanivesi). Soovi korral võib lisada ka mõne värvilise karastusjoogi. Klaasid vmt jooginõud eelnevalt märgistada ja iga rühma jaoks valmis panna erineva veega klaasid degusteerimiseks. Soovitav on paluda eelmisel tunnil õpilastel ise vett kaasa tuua ning poodides pudelivee hindu uurida, siis võtavad nad kogu protsessi isiklikumalt ja uus info salvestub paremini. Samuti paluge õpilastel kodus uurida, kui palju maksab kraanivesi.

Tunni algus

Õpetaja selgitab, et tunni ülesanne on õppida vee omadusi ja saada aru, millised omadused on täiesti puhtal veel. Õpetaja täidab läbipaistva anuma veega ja küsib: milline on puhas vesi? Õpetaja palub õpilastel nimetada omadussõnu, millega saab vett iseloomustada (ei pea ütleva „puhast vett,“ siis saab rohkem omadussõnu, märksõnad nagu „soolane – kui on meres“, „mullikestega“, „loksuv“, „märg“ või „tilkuv“ tuleks koos „lõhnatu“ ja „maitsetuga“ tahvlile kirja panna. **(5 min).**

Õppimine

Õpetaja räägib lühidalt vee tähtsusest elusorganismile, samuti pudelivee ajaloost ning selgitab lastele, et neist saavad täna väga tähtsad inimesed ühes veefirmas – degusteerijad, kes peavad valima välja kõige maitsevama vee.

Õpilased jagatakse ca 4-liikmelistesse rühmadesse. Igal rühmaliikmel on ülesanne. 1) sekretär (täidab töölehte); 2) esitaja (kannab töö tulemused ette); 3) spetsialist (peab kõige tähelepanelikumalt teisi kuulama ja esitama teiste rühmade ettekandjatele pärast nende ettekannet 1-2 sisulist küsimust); 4) asjaajaja (peab

hoidma rühmas korda ja vastutama selle eest, et töö püsiks graafikus). Kõik rühmaliikmed degusteerivad vett!

Rühm asub vett degusteerima ning täidab samal ajal ühiselt töölehe (**aega 15 minutit**). Töölehel tuleb proovida kirjeldada iga vee maitset ning anda subjektiivne hinnang 10-palli skaalal, ühtlasi peavad õpilased kirja panema 0,5 l antud vee hinna. Et neil oleks hindamisel millelgi põhineda, tasub neil eelnevalt lasta poodides pudelivee harilikke hindu ning kraanivee hind antud asulas välja uurida. Samuti peavad õpilased katse lõpuks moodustama oma pingerea, kus 1. kohal on nende arvates parim vesi.

Rühmad tutvustavad oma töö tulemusi (vastavad kolmele lõpuküsimusele). Pärast iga rühma ettekannet on kõigil teistel rühmadel õigus esitada neile üks asjalik küsimus töö kohta.

Ettekannete lõpus tutvustab õpetaja nõ õigeid vastuseid, ehk avaldab, millise numbriga klaasis oli milline vesi. Järgneb arutelu, kus peaks innustama lapsi mõtisklema teemal – Kas pimekatse teel on võimalik ära tunda kallist pudelivett? Milles seisneb hinnaerinevus? Kumba vett juua on keskkonnasõbralikum – miks? Kas nemad eelistavad edaspidi kraani- või pudelivett, miks? **(15-20 min).**

Tunni lõpetamine

Tunni lõpus tuleb tagasi tulla ajurünnaku juurde ning tõmmata ring ümber sõnadele, mis iseloomustavad ainult puhast vett. Puhast vett iseloomustab see, et tal puudub lõhn, maitse ja värv. Siinkohal on paslik tähelepanu juhtida sellele, et kuna elus materjal sisaldab pea alati vett, siis võiks tema lõhn, maitse või värv olla äärmiselt segav... Rõhutada tuleks ka seda, et kuigi paljudes maades pole inimestel muud võimalust kui osta pudelivett, kuna kraanivesi ei ole piisavalt puhas või üleüldse kättesaadav, siis üldjuhul on kõikides Euroopa riikides on kraanivesi väga kvaliteetne ja seda ei pea kalli pudeliveega asendama. **(5 min).**

Taustateadmised:

Joogiveena kasutatakse mitmesuguse päritoluga vett: kaitstud põhjaveekihtidest võetud vett, pinnaveest puhastamise tulemusena saadud vett või mõnel pool maailmas isegi magestatud merevett. Olenemata oma päritolust, ühendab neid kõiki üks jäik tingimus – joogivesi peab vastama kindlatele kriteeriumitele, milleks on ülemaailmse tervishoiu-organisatsiooni WHO välja töötatud piirnormid. Statistikaameti andmetel tarbisid eestlased 2007. aastal 1 634 809 kuupmeetrit vett. Kuus aastat varem oli sama näitaja 1 265 213 ehk ligemale neljandiku võrra väiksem. See näitab, et ka Eesti elanike veetarbimine kasvab.

Hinnanguliselt toodetakse aastas 135 miljardit liitrit pudelivett. Igal aastal kasvab pudelivee tootmine umbes 12%. Enamus maailma pudeliveest toodetakse Euroopas (52,9%), ehkki kõige rohkem pudelivett joovad ära ameeriklased. Ka eurooplased tarbivad märkimisväärselt palju pudelivett. Samas on nii Euroopas kui Ameerikas puhta vee varud piisavad.

Ainult 40% pudeliveest on allika- või mineraalvesi, ülejäänud on nn puhastatud vesi ehk tavaline kraanivesi, mida on rohkemal või vähemal määral töödeldud. On mitmeid põhjuseid, miks ei tasu pudelivett kraaniveest puhtamaks ega tervislikumaks pidada. Esiteks kehtib kraaniveele sageli oluliselt suurem hulk erinevaid puhtuse- ja tervislikkusega seotud nõudmisi. Samuti testitakse veevärkide vett regulaarselt, samal ajal kui pudelivee tootjatel nõutakse mikroobide alaseid proove oluliselt harvemini.

Pudelivesi võib tootmis- ja transpordikulude tõttu olla kraaniveest 240 kuni 10 000 korda kallim. Ammustel aegadel oli pudelivesi niivõrd kallis, et ainult varakamad inimesed said seda endale lubada. Pudelivee hind hakkas alanema 19. sajandi keskel, kui leidis aset tööstuslik revolutsioon ja kaupa hakati vedama raudteel. 20. sajandi alguseks oli üleilmne veetootmine jõudnud juba mõnesaja miljoni pudelini aastas. Plastpudel muutis pudelivee kättesaadavaks.

Tõeline läbimurre leidis aga aset 1980-ndatel, ehkki juba 1968. aastal tutvustas veetootja Vittel tarbijatele plastpudelit. See muutus toi plastpudelis vee paljudesse kodudesse ning inimesed nõustusid vee eest maksma enam kui bensiini eest. 1989. aastal jõudis tarbijateni pooleliitrine plastpudel, mis oli valmistatud fossiilsetest kütustest. Kerge, odav, vastupidav ja – vähemalt teoorias – täiel maaraal taaskasutatav pudel aitas muuta pudelivee paljude jaoks igapäevaseks tarbekaubaks. Pudelivee võidukaik sai alguse kui äri ja selleks on ta jäänud ka tänapäeval. On muidugi kohti, kus pudelivesi on ainus võimalus tarbida joogiks kolblikku vett, kuid Euroopas ja Ameerikas on see lihtsalt moodne trend. Kuna pudelivee tootjad omavad hiiglaslikke kasumeid, on nad võimelised tegema reklaami just noorte meelitamiseks pudelivett tarbima. Popp on käia ringi pudel pihus ja rüübata lonks vett. Pudelivesi aga ei ole värskel vesi, ta muugiaeg on kaks aastat klaaspudelis ja üks aasta plastpudelis. Vee omadusi kontrollitakse ainult villimisel, mitte hiljem. Kraanis vahetub vesi vähemalt ööpäeva jooksul.

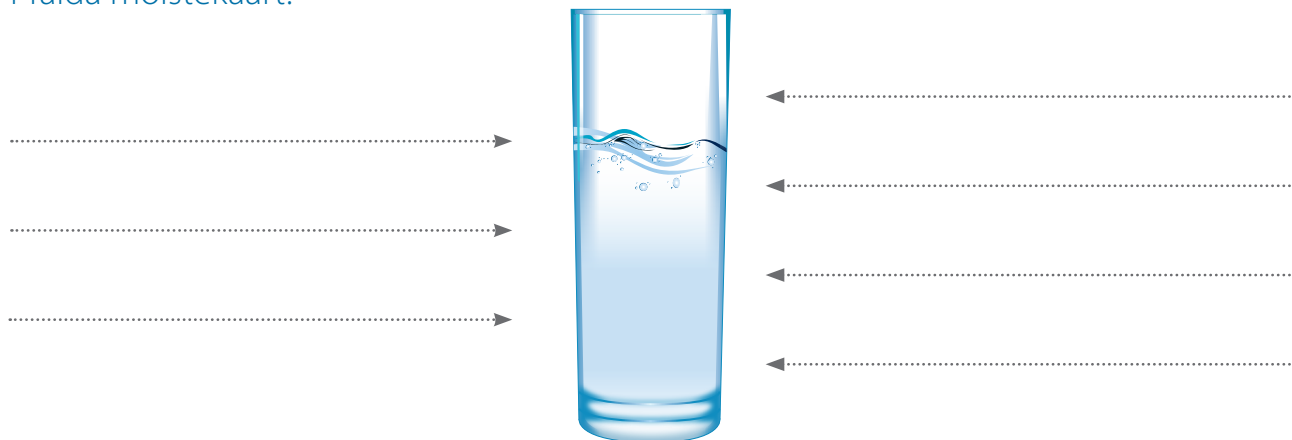
Mis pudelivee kalliks teeb?

Enamus veepudeli hinnast on tootmise, pakendamise, transpordi, reklaami, turunduse ja veetootjate kasum, mitte vee enda maksumus. Kui liitri pudeli vett saate poest osta umbes 0,4 – 1 euro eest, siis liiter kraanivett maksab Tallinnas 0,2 senti (2011.a). Võrdluseks veel niipalju, et liiter bensiini maksab Eestis praegu umbes sama palju kui kallim liiter pudelivett. (Rohkem infot: www.jookkraanivett.eu, kraanivesi vs pudelivesi)

- Õpilastele võib rääkida ka sellest, mis on mineraalvesi ning miks mõnes olukorras (näiteks pärast trenni) soovitakse juua spordijooke või mineraalvett ning miks lumesulavesi ei sobi joogiks.
- **Degusteerima** - toidu, jookide ja maitseainete kvaliteeti maitse, aroomi, välimuse vms. järgi hindama v. määrama. Lad. k. *gustare*, ehk maitsuma.

PUHAS VESI – MILLINE TA ON?

I Täida mõistekaart!



II Katseta ja täida rühmaga koos tabel!

Sekretär: Esitaja:

Spetsialist: Asjaajaja:

VESI	Hinne veele 10p skaalal	Hind € (0,5 l)	Löhn	Värvus	Maitse	Muud tähele- panekud	Paremus- järjestus
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							



III Täida koos rühmaga ja täienda õpetaja abiga!

1. Milline vesi on teie rühma ühisel hinnangul kõige maitsvam? Miks?

.....
.....
.....

2. Milline vesi on teie rühma ühisel hinnangul kõige kallim? Miks?

.....
.....
.....

3. Milline vesi on teie rühma hinnangul kraanivesi? Miks? Milline on kraanivee hind?

.....
.....
.....

4. Miks on pudelivesi kallim kui kraanivesi?

.....
.....
.....

5. Kas pudelivesi on kraaniveest puhtam ja tervislikum? Põhjenda!

.....
.....
.....

2. Vesi looduses: ilm ja ilmanähtused

Eesmärk:

Õpilane oskab kirjeldada ilma, kasutades erinevaid ilmaelemente. Õpilane oskab kasutada korrektset akadeemilist kõnepruuki, et oma ideid väljendada. Õpilane iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka.

Vajalikud vahendid ja ettevalmistav töö: Tundi võib alustada ka õues. Sel juhul oleks vajalik kaasa võtta tugevast materjalist kirjutamisalused. Paluge õpilastel enne seda tundi koduse tööna otsida käesoleva nädala ilmaennustusi kahe erineva Eesti linna kohta.

Tunni algus:

Õpetaja selgitab, et tänase tunni eesmärk on õppida ilma kirjeldama, erinevaid aastaajegu võrdlema ning ilma kohta käivaid graafikuid lugema. Samuti rõhutage, et tänases tunnis on oluline pöörata tähelepanu eneseväljendusele.

Õpetaja palub õpilastel **10 minuti** jooksul mõelda tänasele ilmale ning joonistada töölehel kriipsujukule selga sobivad riided. Seejärel paarides teineteisele oma pilte kirjeldada. Oluline on seejuures, et õpilane põhjendaks oma valikuid lähtuvalt ilmastikuoludest ja kasutaks korrektset sõnavara. Soovitav oleks sobivaid lausekonstruktsioone vajadusel lahti seletada ning tuua näiteid nende kasutamisest.

Tulenevalt ... (sajusest/külmast) ... ilmast peaks täna seljas kandma ... (veekindlaid/sooje) ... riideid.

Üleriiete valikul tuleb lähtuda ... (vihmasest ilmast/ tugevast tuulest), seega soovitaksin täna seljas kanda ... (jopet/kasukat).

Jalanõude valikul peaks silmas pidama (mugavust/..), seetõttu joonistasin ... (talvesaapad/..).

Peakatte juures on oluline (vihmakindlus/..), seetõttu valisin ... (spordimütsi/ villase peapaela).

Käesolevale aastaajale on iseloomulik ... (ootamatud vihmavalingud)... , seetõttu soovitaksin õue minnes kaasa võtta ka ... (päevituskreemi/päikseprillid/ kindad).

Õppimine:

Õpetaja selgitab õpilastele, et järgneva harjutuse eesmärk on õppida aastaegasid iseloomustama ning selle jaoks on neil vaja täita tabel oma tähelepanekutega Eesti ilma kohta **(5 min)**. Seejärel kontrollige tabel üheskoos üle **(10 min)**. Lisada täpsustusi ja täiendusi. Oluline on rõhutada, et Eesti ilmad on väga muutlikud, lasta lastel meelde tuletada torme jt meeldejäädavaid ilmanähtusi ning seostada neid aasta- aegadega. Õpilased otsivad välja oma koduse tööna tehtud ilmaennustused (või vajadusel projitseerige ilm.ee või emhi.ee nädala ilmaprognoos tahvile). Arutlege, kas ühel aasta- ajal on kõikjal sarnane ilm. Lähtuge esialgu käesolevast aasta- ajast ning mõelge, kus on soojem/ külmem. Kus on rohkem/ vähem sademeid? Võib veidi rääkida ka sellest, miks ilm võib eri paigus erineda – kuid kuna mandrilise ja merelise kliima erinevused (Läänemere mõju ilmastikule) pole otseselt tunni teema, pole mõtet sellega tundi üle koormata. Õpetaja selgitab õpilastele, et kuna igas piirkonnas on erinev ilm, kasutatakse ilmastiku hindamiseks diagramme. Kliimadiagrammid on väga levinud viis, kuidas iseloomustada mingile paigale iseloomulikku kliimat (ehk keskmist ilmastikku pikema aja vältel). Paluge neil uurida töölehel esitatud Tallinna kliimadiagrammi (PS. Vastavalt kodukohale võiks kasutada oma koduasula või lähima suurema asula kliimadiagrammi) ning esimesed seitse küsimust vaadake läbi koos õpilastega, viimased laske neil iseseisvalt lahendada. Selgitage neile, et erinevalt tabelist, mis tehti tunni alguses, on diagramm rohke informatsiooni edasiandmiseks ülevaatlikum ja kergemini jälgitavam viis. **(15 min)**.

Kokkuvõte:

Õpilased peavad kordamise ja kinnistamise eesmärgil korrektses kõnepruugis ümber kirjutama ning parandama iseseisvalt vead väidetes. Kui on rohkem aega, võib lasta õpilastel vigaseid väiteid ise koostada. **(5 min)**.

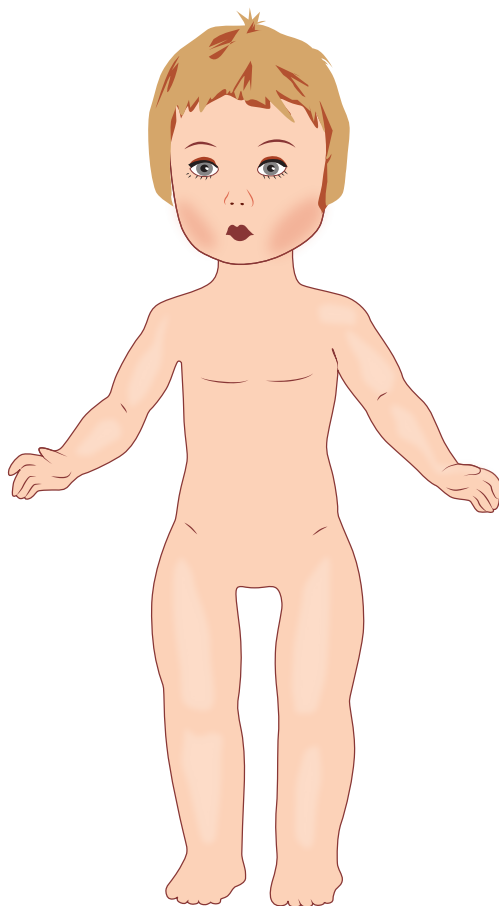
Taustateadmised:

Lisaks ainealastele teadmistele peab õpilane end ka oskama soravalt väljendada. Enamasti mõistavad õpilased nõ akadeemilist kõnepruuki üsna hästi, kuid ei tule selle peale, et ka ise kõneldes seda kasutada, seetõttu ongi tund üles ehitatud korrektse väljenduse harjutamisele.

VESI JA ILMANÄHTUSED

I Joonista kriipsujukule selga tänase ilmaga sobivad riided.
Täida lüngad ning põhjenda oma valikuid lünkteksti abil ka pinginaabrile.

Tulenevalt (millisest?) ilmast peaks
täna seljas kandma (milliseid?) riideid. **Üleriiete** valikul
tuleks lähtuda (millistest ilma iseärasustest?)
....., seega soovitaksin täna seljas kanda (mida?)
..... **Jalanõude** valikul peaks silmas pidama (milliseid ilma iseärasusi?)
....., seetõttu valisin jalanõudeks (milliste
omadustega? mis jalanõud?) **Peakatte** juures
on oluline , seetõttu valisin
Käesolevale aastaajale on iseloomulik (milline ilm? millised ilmastikunähtused?)
....., seetõttu soovitaksin õue minnes kaasa võtta ka (millist
lisavarustust?)
.....



II ^{a)} Milliseid ilmanähtusi võib esineda Eestis erinevatel aastaegadel?
Täida tabel koos paarilisega! Kontrolli koos õpetajaga!

Aastaeg	Keskmine temperatuur	Tüüpilised ilmanähtused	Võimalikud vee olekud	Aastaega iseloomustav joonis

II ^{b)} Ilma saab kirjeldada ka graafikute ja diagrammide abil.
Uuri Tallinna kliimadiagrammi ja vasta küsimustele!

1) Milliseid andmeid võib diagrammilt leida?

.....
.....

2) Mida näitavad rooma numbrid diagrammi allosas?

.....
.....

3) Mida saab lugeda tumedalt joonelt?

.....
.....

4) Mida näitavad peenikesed kriipsud sademete tulpdigrammil?

.....
.....

5) Millisel kuul on keskmine temperatuur kõige suurem?

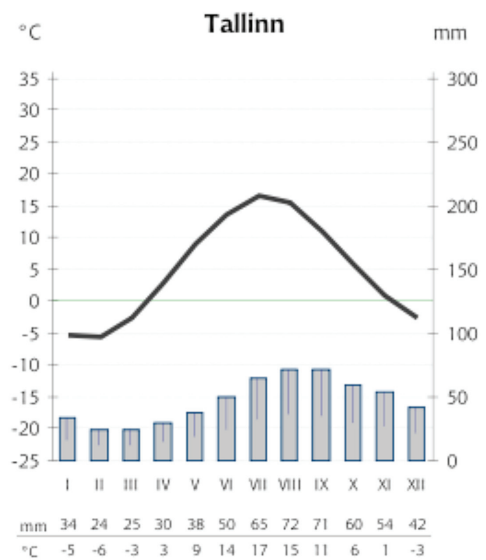
.....

6) Kui palju on keskmiselt külmakraade kõige külmemal kuul?

.....

7) Millisel kolmel kuul on kõige rohkem sademeid?

.....



III Kirjuta vigased väited ümber, kasutades korrektsemat ja teaduslikumat väljendusviisi ning loomulikult paranda ka vead! Kõik väited on vigased!

Rahet sajab vist ainult talvel.

.....
.....

Härmatis on suvehommikutel maas vedelev külm värk.

.....
.....

Kevadel ja sügisel peaks kõik selga tõmbama sellised hilbud, mis on heledad ja õhulised.

.....
.....

Kõige rängem pakane möllab Eestis oktoobris, novembris ja detsembris.

.....
.....

Kuna Eestis on ilm igal pool suht sarnane, siis saab kogu Eesti ilma ühe kliimaköverikuga ära seletada.

.....
.....

3. Vee olekute uurimine

Eesmärk:

Õpilane oskab nimetada erinevaid vee olekuid. Õpilane oskab erinevaid vee olekuid võrrelda. Õpilane teab, millisel temperatuuril vesi sulab ja keeb. Õpilane teab, et vesi jäätudes paisub.

Vajalikud vahendid ja ettevalmistav töö:

Ca 200 ml läbipaistev klaasnõu, termomeeter (laenata füüsika kabinetist selline, mis mõõdab ka miinuskraade, kehatemperatuuri mõõtmiseks mõeldud kraadiklaas ei sobi!), jääkuubikud, lusikas vms segamiseks, kraanivesi, salvrätid, kandikud.

Tunni algus:

Õpetaja arutleb õpilastega, milline on vesi talvel („jääs“), milline on ta sooja ilmaga („vedel“) ja milliseks muutub vesi, kui teda kuumutada? (veeauuriks/gaasiliseks). Kuidas nimetatakse seda, kui jää muutub veeks? („sulamine“), aga vastupidi? („jäätumine“) jne... Õpetaja selgitab, et tunni ülesanne on uurida erinevaid vee OLEKUID – tahket, vedelat ja gaasilist (ehk jääd, vedelat vett ja veeauru).

Sissejuhatava harjutusena palub õpetaja õpilastel iseseisvalt töölehel lugeda esimese harjutuse teksti ning täita selle juurde käiv harjutus. Kui vee olekud on meelde tuletatud, siis selgitage, et tänases tunnis uuritakse seda, kuidas vesi ühest olekust teise muutub. **(5 min).**

Õppimine:

Õpetaja selgitab, et katse eesmärk on uurida välja, millisel temperatuuril vesi sulab ning kirjeldab, kuidas katset läbi viia. Kui õpilane ütleb, et ta juba teab, millal vesi sulab, siis tuleb selgitada, et katsetega tõestatakse oletusi ning teadmine pole takistuseks kontrollkatse läbiviimisel. Seejärel palub õpetaja õpilastel katseprotokoll läbi lugeda ning alles siis jagatakse õpilastele kandikud katsevahenditega. Õpilased täidavad paarides või väikestes rühmades (kuni 4 inimest) katseprotokolli ning analüüsivad oma tulemusi. **(30 min).**

Katseprotokoll (siinkohal tuleb rõhutada, et õpilane loeks enne katseprotokolli lõpuni ning alles seejärel asuks seda täitma!)

1) Uurimisküsimus: Kuidas mõjub temperatuuri tõstmine jääle? Katse eesmärk on uurida välja, millisel temperatuuril vesi sulab!

2) Hüpotees (teaduslik oletus): Kuna ma tean, et sügisel jäätuvad lombid siis, kui temperatuur langeb alla nulli vmt, siis oletan, et jää sulab temperatuuril _____ °C (hüpoteesi püstitades võib õpilane vabalt teha nõu vigu, sest katse mõte ongi uurida välja, kas hüpotees vastas tõele või mitte. Seega pole vaja parandada, kui laps kirjutab alla -2°C vmt).

3) Vajalikud vahendid: vajalike vahendite alla tuleb korrektselt nimetada kõik anumad, ained... sh ka salvrätikud, termomeeter jmt. Kui kasutatakse keeduklaase, mensuuri vm laborinõudest, siis aidake õpilastel vastavad sõnad ka korrektselt üles kirjutada. Näit: ca 200 ml läbipaistev klaasnõu, termomeeter (laenata füüsika kabinetist selline, mis mõõdab ka miinuskraade, kehatemperatuuri mõõtmiseks sobilik kraadiklaas ei sobi!), jääkuubikud, lusikas vmt segamiseks, kraanivesi, salvrätid.

4) Tegevusplaan: Siin peaksid õpilased proovima selgitada, kuidas katset läbi viia. Nõuandeks õpilastele tuleks selgitada, et kõigepealt peab mõõtma õhutemperatuuri (kraadiklaas peab paar minutit laua peal lihtsalt seisma, seni kuni näit enam ei muutu). Seejärel tuleb õpilastel valada jääkuubikutele peale nii palju vett, et jääkuubikud oleksid veega ümbritsetud. Mõõtmised läbi viia vastavalt tabelis ettenähtud aegadele. Selgitada, et kraadiklaas peab olema korralikult veega ümbritsetud ning et esimese mõõtmistulemuse saab võtta siis, kui kraadiklaas on olnud vähemalt pool minutit vedelikus ja termomeetri näit enam ei lange.

5) Tulemused: Andmed esitada vastavalt protokollile! Mõõtmistulemuste esitamisel juhtida tähelepanu sellele, et punktide ühendamisel kasutatakse pliitsit ja joonlauda. Samuti tasub koos lastega tulemused läbi arutada.

Kokkuvõte:

Õpilane täidab iseseisvalt töölehe III osa. **(10 min).**

Taustateadmised:

Oluline on rõhutada, et vesi aurustub ka ilma kuumutamata. Võib mainida, et jää aurustumist nimetatakse ka sublimeerumiseks. Temperatuuri tähistatakse sümboliga °C, kus suur C tähistab Rootsi teadlase Celsisuse nime ning ülaindeksis olev ring kraade.

VEE MITU PALET

I Loe tekst läbi!

Loodusfilmides näidatakse mõnikord kaadreid jääkarudest, kes kaugel ja külmas Arktikas jääpankadel ringi ja lutavad ja saaki otsivad. Uudistes räägitakse aga tihti globaalsest soojenemisest, mille tagajärjel Arktikas järjest soojemaks läheb ning osa jääst sulab. Kindlasti sa juba tead, et kui vett sulamistemperatuurist veel palju kuume- maks soojendada, siis ta hakkab keema ja aurustub. Eestis ja mujal Euroopaski kasutatava Celsiuse skaala järgi muutub veemolekulide liikumine nii kiireks ja ettearvamatuks, et nad ei püsi enam koos ning vedelikust saab gaas 100°C juures. Vastupidist protsessi – veeauru muutumist vedelikuks – nimetatakse kondenseerumiseks! Kondensvett oled ehk näinud hommikul tilgakestena telgi laes.

Millist vee olekut on kirjeldatud?

- a) Valged helbed, saavad maha enamasti talvel.
- b) Sauna kerise kohale tekib pärast leili viskamist kuum pilv.
- c) Jahedama ilmaga muutub inimese hingeaer nähtavaks, kuna veeaur kondenseerub piisakesteks.
.....
- d) Umbes 2/3 kogu Maa pindalast on kaetud märja ja loksuva ollusega.

Sõnad: **VEEAUR, VESI, JÄÄ**

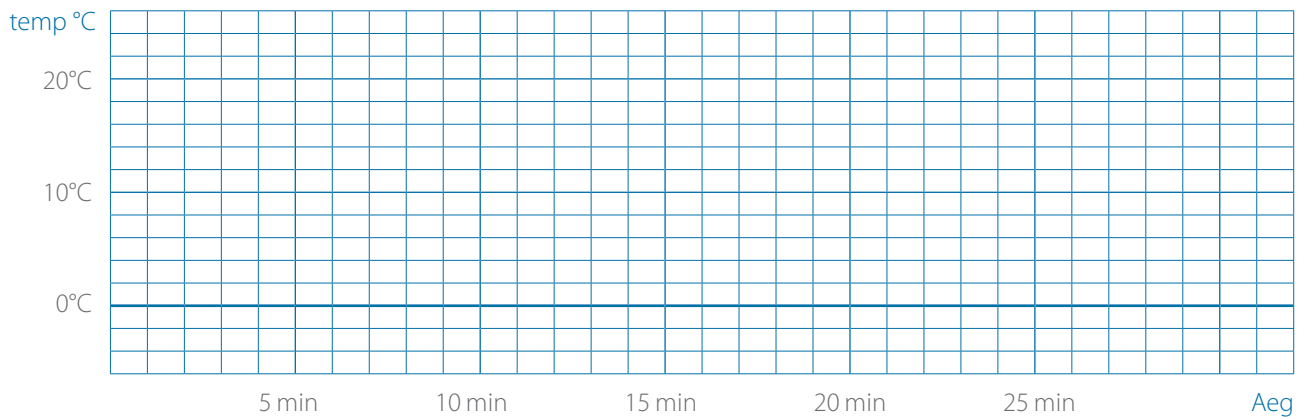
II Katse: Jää sulamise uurimine

- a) **Uurimisküsimus:** Millisel temperatuuril sulab jää?
- b) **Hüpotees (teaduslik oletus):** Kuna ma tean, et , siis oletan, et jää sulab temperatuuril°C.
- c) **Vajalikud vahendid:**
- d) **Tegevusplaan:**
- e) **Tulemused:** Öhu temperatuur klassiruumis °C.

Täida tabel vaatlusandmetega!

Aeg katse algusest!	1 min	3 min	5 min	10 min	15 min	20 min	Tunni lõpp, min
Temperatuur °C							

Esita mõõtmistulemused graafikul!



- i. Tõmba graafikule värvilise pliiatsiga toatemperatuuri kõrgusele horisontaalne sirge joon!
- ii. Märki tulemused punktidenäna graafikule!
- iii. Ühenda punktid joonega!

f) Järeldused:

Kas hüpotees vastas tõele? Selgita!

.....

Kuidas paiknes jää veeklaasis (vajus põhja, ujus pinnal, hõljus vedelikus)? Miks?

.....

Kuidas muutus temperatuur katseanumas katse käigus? Miks toimus muutus?

.....

Millisel temperatuuril jäi termomeetri näit püsivaks? Miks?

.....

Millises vahemikus toimus kõige kiirem temperatuuri muutumine?

.....

Millise katse võiks läbi viia selleks, et leida temperatuur, kus vesi keeb? Kirjelda katset ja vajalikke vahendeid!

.....

.....

.....

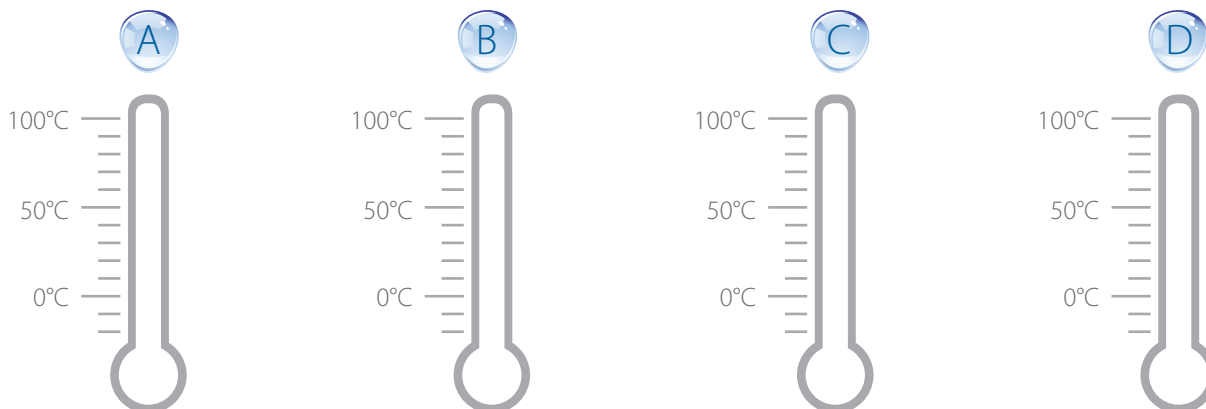
.....

III Kordamine

a) Värv kraadiklaasi sisemine toru punast värvi õige kõrguseni!

- A) Vee sulamistemperatuur
- B) Vee keemistemperatuur

- C) Inimese kehatemperatuur
- D) Temperatuur, kus vesi on kõige tihedam!



Kas selle kraadiklaasiga saab mõõta sauna õhutemperatuuri, kui seal on +125°C? Miks?

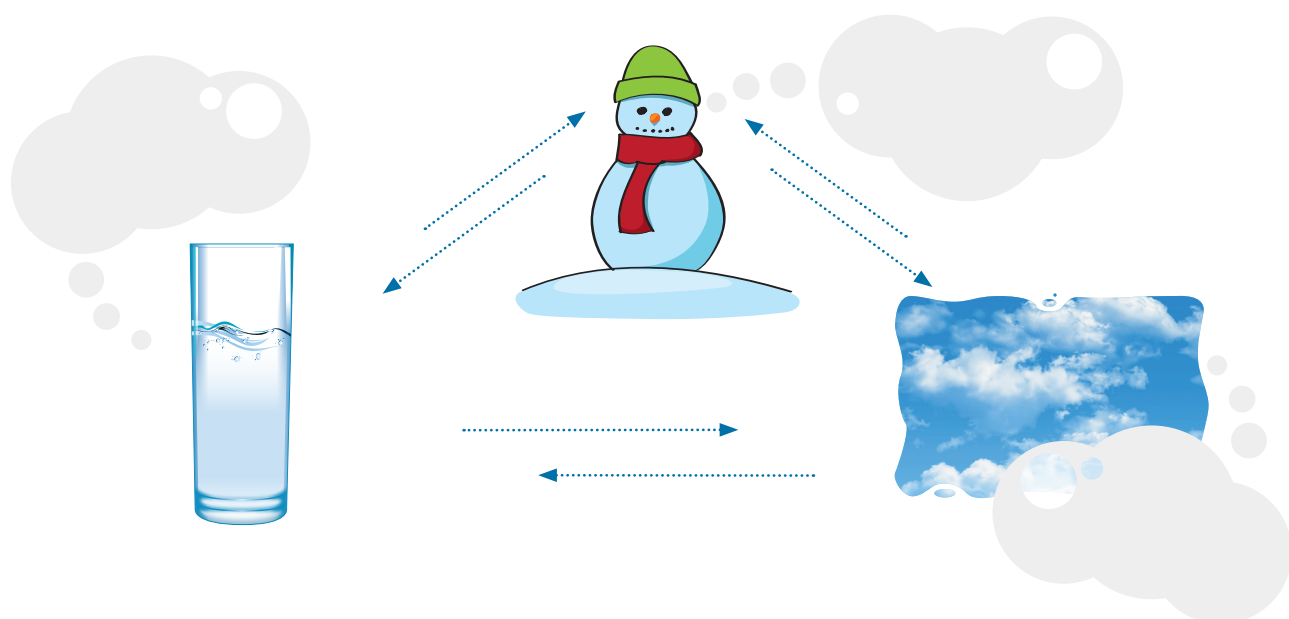
.....

Miks püsib jäätunud vesi veekogu pinnal ega vaju põhja?

.....

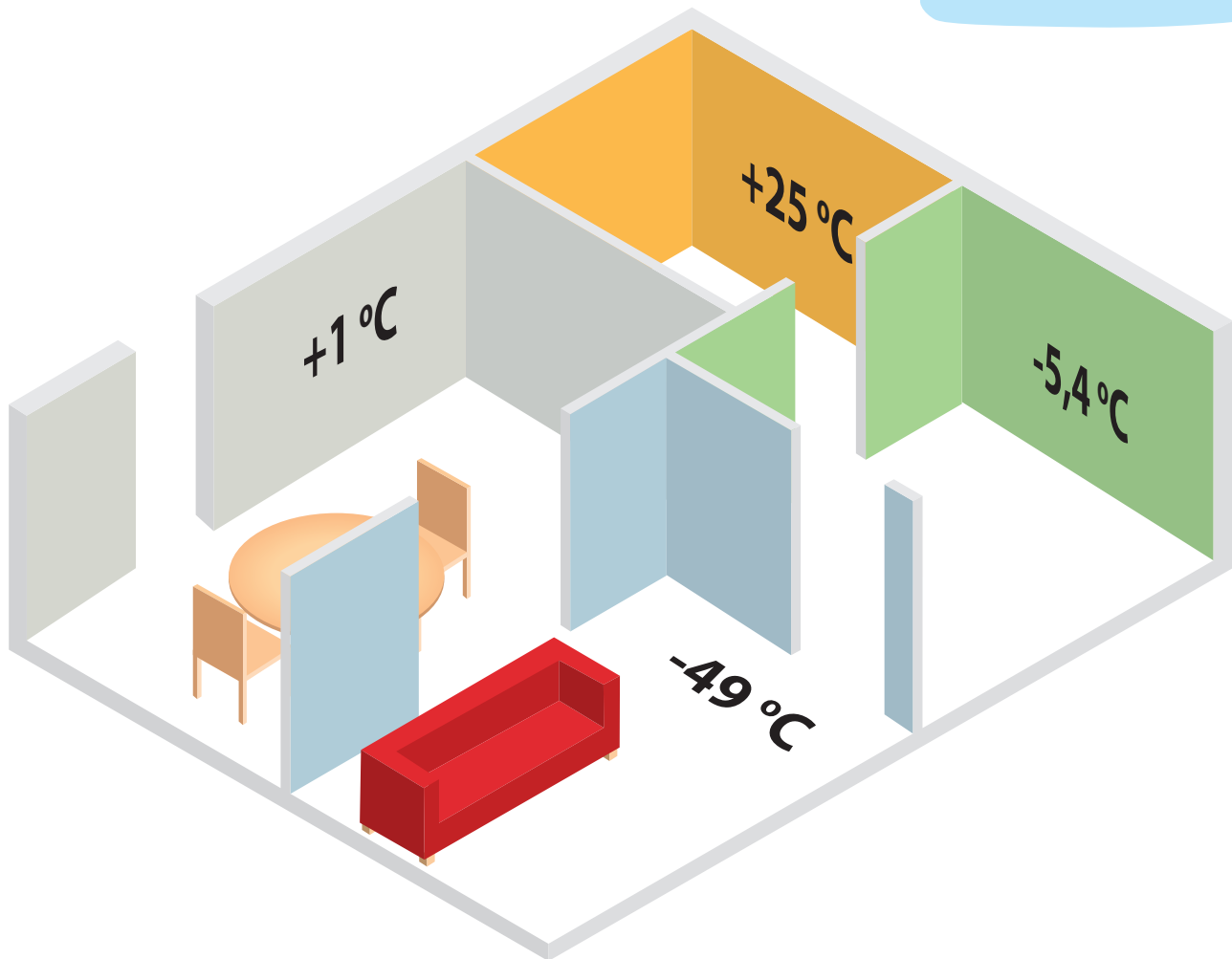
b) Täienda joonist selgitustega

- Kirjuta jutumullide sisse, millise vee olekuga on tegemist! (JÄÄ, VEEAUR, VESI)
- Kirjuta nooltele, millise olekumuutusega on tegu! (SULAMINE, JÄÄTUMINE (2x), AURUSTUMINE (2x)*, KONDENSEERUMINE)



c) Majas on neli tuba. Millis(t)es neis(t) võiks elada lumememm?
(joonista lumememm sobivasse tuppa!)

- 1) Toatemperatuur on $-5,4^{\circ}\text{C}$
- 2) Temperatuur on $+25^{\circ}\text{C}$
- 3) Temperatuur on $+1^{\circ}\text{C}$
- 4) Temperatuur on -49°C



4. Veeringe

Eesmärk:

Õpilane oskab selgitada, kuidas vesi looduses ringleb!
Õpilane oskab selgitada, kuidas erinevad ilmastikunähtused on seotud veeringega, sh oskab selgitada, mis on põhjavesi ning millised on sademete liigid ning aurumise võimalused. Õpilane teab, et vee reostamine ühes punktis mõjutab kõiki teisi piirkondi.

Vajalikud vahendid ja ettevalmistav töö:

Pilvede tekkimise demonstreerimiseks vajalikud vahendid: plastpudel (soovitavalt 1l või suurem, mida saab kergemini kokku pigistada), soe vesi, tikud (võib piirduda demonstratsioonkatsega või jagada õpilased rühmadeks, vahendite hulk sõltub sellest).

Tunni algus:

Õpetaja selgitab, mis on tunni eesmärgid ning palub õpilastel sissejuhatuseks mõelda, kuidas üks veemolekul satub limonaadipudelist merre. Oma mõttekäigu selgitamiseks tuleb õpilastel joonistada töölehele koomiks. Juhul kui koomiksi lõpetamiseks jääb tunni alguses aega puudu, saab seda hiljem jätkata. **(15 min).**

Õppimine:

Õpetaja selgitab õpilastele, kuidas veeringe toimib, samal ajal täiendavad õpilased skeemi numbritega ning lisavad lünkadesse puuduvad sõnad. **(15 min).**

Et demonstreerida, kuidas pilved tekivad, tuleks läbi viia lihtne katse. Juhend on õpilase töölehel. PS. Tuleohutus! **(10 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased täidavad iseseisvalt harjutusülesanded töölehe lõpus! **(5 min).**

Taustateadmised:

Vesi on maakeral pidevas ringluses. On olemas nii suur kui ka väike veeringlus. Päike soojendab mere- ja maapinda. Vesi mis seal on muutub auruks ja tõuseb õhku. Kõrgemates õhukihtides veeaur jahtub ja tiheneb ning tekivad pilved. Pilvedest sajab vihma tagasi maapeale, jõgedesse ja järvedesse ning jõuab lõpuks merre tagasi.

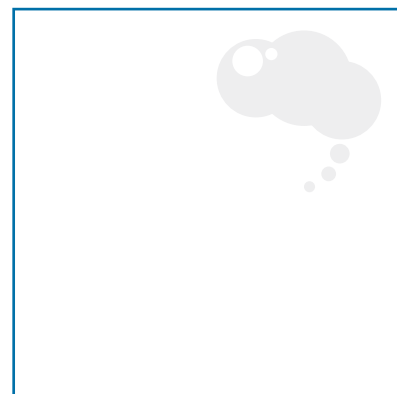
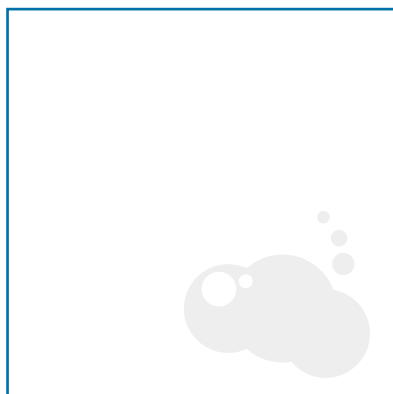
Pudelit kokku surudes soojeneb vee temperatuur ning seda rohkem vett aurustub. Kui pudel pingelt vabaneb, siis vesi kondenseerub väikeste tahmaosakeste ümber, mis suitsuga pudelisse satuvad ning nii tundubki, et pudelisse tekib pilv. Selline tahmane „pilv“ võib tekkida ka asulates: sudul!

Lisaselgitusi pudelisse pilve tegemise kohta leiad www.wikihow.com leheküljelt.



VESI RINGLEB

I Täienda koomiksit teemal "Veemolekuli rännak kraanist ookeani"!



II Loe läbi alljärgnev tekst ning jutusta pinginaabrile mis on selles loos valesti.

Mirjam räägib oma sõbrannale Neenule, et neil on kodus väga ilus sätendav tiik, kus isa autot peseb. Neenu lähed Mirjamile külla ja näeb, et tiik tõepoolest helgib, sest tiigi pinda katab õlikiht. Neenu ütleb Mirjamile, et see on väga vastutustundetu tegevus, sest niimoodi reostatakse kõigi joogivett ning ka merekalad võivad selle reostuse tagajärjel kannatada. Mirjam ei usu Neenut ja ütleb, et see tiik on nende hoovis ega saa seetõttu kellelegi teisele kurja teha. Aita Neenul Mirjamile selgeks teha, miks isegi oma hoovi peal asuvasse tiiki ei tohi reoaineid visata! Kasuta õpitud mõisteid ning ole põhjalik!

Millist nõu annaksid Mirjami isale?

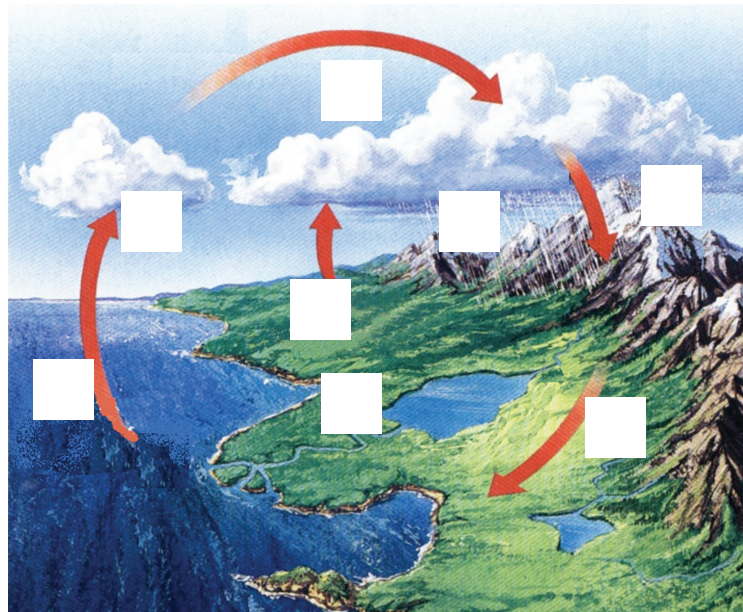
III Täida lüngad veeringluse etappe kirjeldavates lausetes ning märgi sobivad numbrid joonisele!

1) Päike soojendab veekogusid ning vesi

.....
 Niiskem õhk on kergem kui kuiv õhk ning

 seetõttu järjest kõrgemale.

2) Kõrgemale tõustes aurustunud vesi jah-
 tub ning
 seetõttu imeväikesteks veepiiskadeks;
 taevasse moodustuvad pilved. Osa vih-
 ma sajab maha juba veekogu kohal, seda
 nimetatakse vahel



3) Pilved liiguvad tuulte mõjul sisemaale ning seal maha.

4) Soojematel aladel sajab vesi maha

5) Külmematel aladel sademed, tekivad lumekristallid, millest moodustuvad

6) Osa sademetest jõuab pinnaveekogudesse ja rahulikult tagasi merre.

7) Osa sademetest imbub pinnasesse ning jõuab

8) Ka maismaalt aurustub pilvedesse, näiteks taimedelt ja siseveekogudest.

Sõnad: **SADAMA, AURUSTUMA, JÄÄTUMA, VÄIKE VEERINGE, JAHTUMA, LUMEHELBED, VESI, PÕHJAVESI, KONDENSEERUMA, TÕUSMA, VOOLAMA, VIHLM.**

IV Tee pudeli sisse oma pilv!

Eesmärk: Oskad demonstreerida pilve tekkimist!

Vajalikud vahendid: 0,5l plastpudel, tikk, soe vesi.

Töö kirjeldus:

- 1) Vala pudeli põhja paar cm sooja vett!
- 2) Süüta tikk ning lase tal paar sekundit põleda!
- 3) Puhu tuli ära ning pista suitsev tikk kärmesti pudelisse, põlev ots eespool!
- 4) Lase suitsul pudelisse hajuda, paari sekundi pärast tundub, nagu suits oleks kadunud – sulge pudel kõvasti korgiga!
- 5) Pigista pudelit külgedelt 3-4 korda tugevasti kokku!
- 6) Pigista veel üks kord pudel kokku ning vabasta järsu liigutusega!
- 7) Jälgi, mis toimub pudelis!

Kirjelda, mis juhtus:

.....

.....

.....

.....

.....

Selgita õpetaja abiga, mis toimus:

.....

.....

.....

.....

.....

5. Elu vees

Eesmärk:

Õpilane oskab selgitada, kuidas on kohastunud veeolendid eluks vees. Õpilane teab, et looduslikes veekogudes elavad alati ka mikroorganismid. Õpilane oskab koostada toiduahelat veeorganismidest ja selgitada, kuidas veeorganismid üksteist mõjutavad.

Vajalikud vahendid ja ettevalmistav töö:

Koduse tööna paluge õpilastel otsida mõne tüüpilise mageveekogus elutseva kala või mageveekogu ääres elutseva linnu pilt ja nimi; käärid, liim.

Tunni algus:

Õpetaja selgitab, et looduslikus vees leidub alati elusolendeid, kes teineteisest sõltuvad ja teineteisele toiduks on, tahvil näidatakse pilti toiduvõrgustikust. Kuigi vesi on elutähtsaks aineks ka inimesele, ei ela inimene vee sees. Selleks, et kirjeldada mõne kindla elupaiga toitumissuhteid, kasutatakse lihtsustatud skeeme – toiduahelaid või toiduvõrgustikke. Kusjuures nooled tähistavad nendes skeemides energia liikumise suunda ja kõik sellised skeemid algavad alati fotosünteesivatest organismidest (taimedest). **(10 min).**

Õppimine:

Õpilastele jagatakse töölehed, kust tuleb välja lõigata kaardid erinevate organismide piltidega. Seejärel ha-

katakse kaarte vastavalt õpetaja püstitatud küsimusele rühmitama. Küsimusi võib varieerida ja ise juurde mõelda/ lasta õpilastel juurde mõelda. Soovitatav on lasta pingaabitel kordamööda tegutseda ja üksteist kontrollida. Alustuseks sobivad järgmised küsimused: **(20 min).**

- 1) Millised neist on taimed?
- 2) Millised organismidest vajavad päikesevalgust?
- 3) Millised neist on taimtoidulised?
- 4) Millised neist toituvad teistest loomadest?
- 5) Millised neist hingavad lõpustega?
- 6) Kes neist on selgrootud?
- 7) Millised neist ujuvad uimede abil?
- 8) Millised neist veedavad kogu elu vee sees?
- 9) Millised neist käivad vees vaid toitu otsimas?
- 10) Moodustage viieosaline toiduahel!

Kokkuvõte:

Koostatakse kaks toiduvõrgustikku ja kleebitakse see vihikusse või tühjale A4 paberile, ühendatakse sobivate nooltega. Tunni lõpetamiseks peavad õpilased paarides üksteisele oma toiduvõrgustikke tutvustama. Oluline on kontrollida, et noolte suund oleks õige. Samuti tuleb selgitada õpilastele, et toitumissuhted on looduses tegelikult keerulisemad, kuid selline skeem on kõige ligilähedasem võimalus neid lihtsustatult kirja panna. **(15 min).**

Taustateadmised:

Järvekonn toitub peamiselt putukatest (mardikatest, kiletiivalistest, kahetiivalistest) ja vähilaadsetest, ka selgroogsetest - kalamaimudest, konnakullestest ja -poegadest, karihiirtest ja linnupoegadest. Kullised toituvad üherakulistest räni- ja rohevetikatest. Säga ja haug on röövtoidulised kalad. Särg on lepiskala. Kogred toituvad mudas elutsevatest organismidest - enamasti surusääsklaste vastsetest, aga ka lihtsalt taimsest kõdust ja mudast.

Tuttpüti peatoiduks on kalad, vähem kahepaiksed, putukad, limused, vähilaadsed ja taimed. Poegadele tuuakse peamiselt selgrootuid veeloomi. Sinikaelpart on segatoiduline. Söök veetaimede rohelisti osi, seemneid ja juurikaid, teraviljade seemneid, veeputukaid, vähilaadseid ja limuseid.

Vesiämblikud toituvad väikestest selgrootutest, näiteks putukavastsetest. Säsevastsete toituvad samuti endast väiksematest selgrootutest ning orgaanilisest ainest. Mudateod toituvad veetaimede. Järvekonnad toituvad peamiselt putukatest (mardikatest, kiletiivalistest, kahetiivalistest) ja vähilaadsetest, ka selgroogsetest - kalamaimudest, konnakullestest ja -poegadest, karihiirtest ja linnupoegadest. Kullised toituvad üherakulistest räni- ja rohevetikatest.

Lisainfot leiab: <http://bio.edu.ee/>

ELUVEES

I Lõika välja pildid Eesti mageveekogudega seotud elusolenditest. Kaartide abil saad selgeks õppida ka toiduvõrgustiku koostamise. Kaks kaarti on tühjad, need kujundage ise vastavalt kodus otsitud infole!



II Rühmitage pinginaabriga kaarte vastavalt õpetaja juhistele.

III Jagage kaardid pinginaabriga kahte võrdsesse gruppi nii, et oleks võimalik koostada kaks toiduvõrgustikku.

Kleepige kaardid siia lehele ja ühendage sobivad liigid nooltega. Pea silmas, et nool näitab energia liikumise suunda (näiteks: taimhõljum > loomhõljum > särg > haug > saarmas).

6. Vee reostumine

Eesmärk:

Õpilane oskab nimetada tegevusi, mis reostavad vett. Õpilane oskab selgitada, millised kahjulikud mõjud on reostunud veel elustikule. Õpilane oskab nimetada võimalusi, kuidas vähendada vee reostumist nii isiklikul kui ka laiemal tasandil.

Tunni algus:

Tahvilil on küsimus: „Millised ained reostavad vett?“ Toimub ajurünnak, kus õpilased avaldavad teema kohta arvamust (üles kirjutada ained koos päritoluga, näiteks: „pesuvahendid rikkisest kanalisatsioonist“ või „kütused lekkivast autost“). (5 min).

Õppimine:

Õpetaja laseb õpilastel läbi lugeda teksti reoainete mõju kohta elustikule. Kusjuures osad sõnad on asendatud tundmatute tähekombinatsioonidega KOPP (vesi) ja PÜDIMA (puhastama/ puhasti/ puhas), mille tähenduse peavad õpilased lugemise käigus ära tabama. Soovitatav oleks anda õpilastele pärast teksti lugemist natuke aega, et omavahel arutada, mida uut nad teada said. (7 min).

Seejärel jagage õpilased kuude rühma (rühmade arvu saab varieerida). Igast rühmast saab ekspertgrupp, kes peab välja töötama oma argumendid antud probleemi lahendamiseks. Ettevalmistusaeg ei peaks olema liiga pikk, sest vaidluse käigus selgub tööde. (5 min).

Ekspertgruppid valivad oma esindajad ning toimub paneeldiskussioon, kus iga ekspert selgitab umbes 2 minuti jooksul oma seisukohta, vallavalitsuse ekspert on viimane ning püüab välja tuua ka võimalikud lahendused (siin peaks neid ilmselt abistama). (15 min).

Juhitud arutelu tagajärjel võiks jõuda võimalike tegevusplaanideni ning paluge ekspertgruppidel kaaluda neid oma rühma siseselt. (5 + 5 min).

Kokkuvõte:

Lahendusvariandid tulevad hääletusele ning tulemus otsustatakse lihthääletenamusega. (3 min).

Taustateadmised:

Vee reostumine ehk veereostus on saastunud vee jõudmine inimtegevuse tagajärjel veekogusse (näiteks jõkke, järve, merre jt) või põhjavette.

Kuigi looduslikud nähtused, nagu tormid, maavärinad, vulkaanipursked ning veeõitsengud võivad samuti põhjustada suuri muutusi vee kvaliteedis ja ökosüsteemis, ei loeta neid vee reostajateks. Vett nimetatakse reostunuks siis, kui seda ei saa kasutada mõneks otstarbeks.

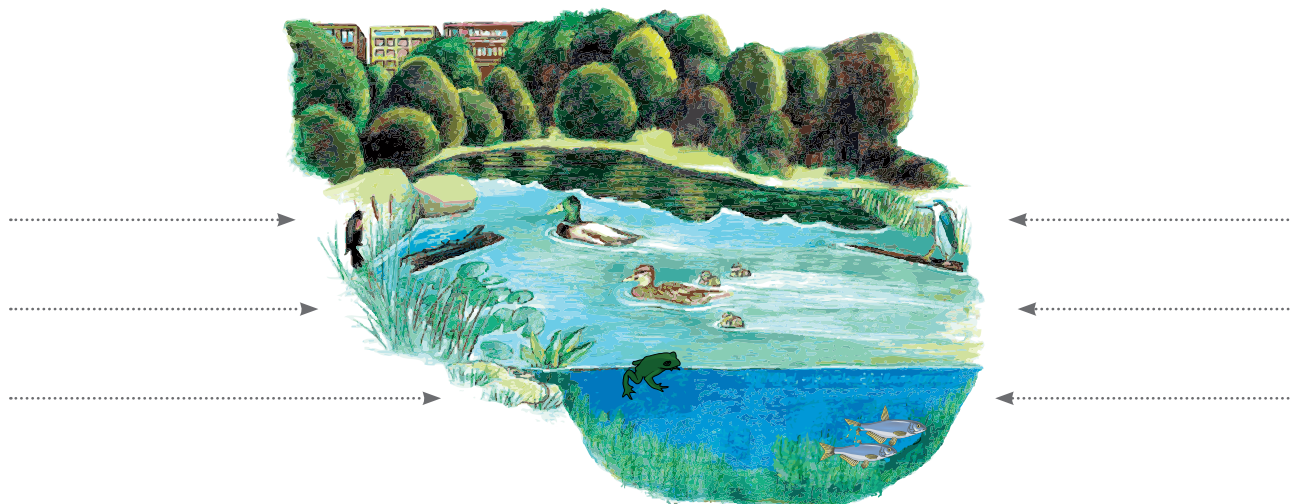
Veereostusele viitavad tavaliselt vee(kogu) kvaliteedi langus, veekogu kinnikasvamine, vee eba-meeldiv lõhn jt. Suurimad saastajad on väetised ja taimekaitsevahendid- kui vihmavesi nendega kokku puutub, kantakse need edasi jõgedesse ja seejärel merre.

Kraanivesi kõlbab juua peaaegu kõikjal Euroopas. Enne kraani jõudmist on seda vajalik ka töödelda. Puhastusprotsess on kallis ja kulutab palju energiat, kuid samas on see vajalik, et eraldada võimalikud väetised, taimekaitsevahendid, mürgised tööstuskemikaalid ja inim- ja loomsetest jäätmetest pärit bakterid, mis on vette sattunud. Kui joogivett ei puhastata korralikult, siis kanduvad vees elavad haigust tekitavad bakterid jm inimeseni ning põhjustavad sageli haigusi. Maailma mitmetes piirkondades on tavalised juhtumid, kus inimesed haigestuvad reostunud vee joomise tagajärjel.

PS! Rollimängus on oluline juhtida õpilaste tähelepanu sellele, et pole vaja must-valgeid lahendusi, vaid välja selgitada kõigile osapooltele (sh loodusele) hea variant. Võimalik, et rollimänguks kulub terve tund, nii et võib kaaluda võimalust anda tekst eelnevalt koduseks lugemiseks!

VEE REOSTUMINE

I Täienda mõistekaarti “Kuidas satuvad kahjulikud ained vette?”:



II Veereostusel võib esineda väga erinevaid kahjulikke tagajärgi

- Mõned sõnad on asendatud müstilise tähekoombinatsiooniga KOPP ning PÜDIMA, loe tekst läbi ja otsusta, mis sõnaga võiks olla tegelikult tegemist!

Väetised ning kanalisatsiooniKOPP inimeste kodudest võib KOPAkogudesse sattudes põhjustada toitainete üleküllust, mille tagajärjel hakkavad vohama ainuraksed vetikad. Vetikad tarbivad ära aga kogu hapniku ning seetõttu hakkavad suuremad veeloomad – näiteks kalad, vähilised ja konnad – surema.

Toitainete üleküllusel tekkivad vetikaõitsengud võivad olla ohtlikud ka inimesele. Paljud on allergilised näiteks Eesti mere- ja järverandadele sagedaste sinivetikaõitsengute suhtes. Mõned teised vetikaliigid võivad ummistada kalade lõpuseid ning mürgitada ka KOPAlinde ja -imetajaid.

Erinevad taimekaitsemürgid, mis põldudelt vihmaKOPAGA jõgedesse uhutakse kogunevad elusolendite rasvkoes ning põhjustavad lindudel ning imetajatel viljatust ning väärarenguid. Esimese kaitsekategooria lind merikotkas oli vahepeal peaaegu välja surnud – õnneks hakkasid looduskaitstjad merikotkaid puhaste lihatükkidega toitma, et nad enam mürgiseid kalu ei peaks sööma ning nüüdseks on meil taas võimalus neid suursuguseid linde Eestimaal ringi lendamas näha.

Kuigi Eestis PÜDITAKSE joogiKOPPA kõigis asulates hoolega, võib joogiveeallikaks oleva KOPAkogu või põhjaKOPA reostamise tagajärjel KOPP muutuda joogikõlbmatuks. Seetõttu on Ülemiste järve kallastel inimeste majandustegevus keelatud ning põhjaveereostajad peavad maksma soolaseid trahve. Vaesemates riikides puudub paljudel inimestel aga ligipääs PÜDISELE joogiKOPALE täielikult.

Prügimägede, tehaste ning teiste reostavate ettevõtete ümbruses peab KOPPA väga hoolega PÜDIMA, sest nende reovesi mõjub hävitavalt kogu KOPAElastikule: näiteks võivad sealt lekkivad mürgid põhjustada kaladele ja konnadele väärarenguid ning takistada elusolendite paljunemist. Seetõttu on säärastel asutustel oma isiklikud reoveePÜDIJAD, mida kontrollitakse äärmise rangusega. Ka linnade reoveePÜDIJATELE on seatud riigi poolt ranged normid, et liigsed toitained ega mürkkemikaalid, mida inimesed oma kodudest kanalisatsiooni juhivad, ei jõuaks looduslikesse KOPAkogudesse.

Naftaõnnetuste tagajärjel võib surra tuhandeid või isegi miljoneid linde, kellest osad sureb toidumürgitusse, kuid paljud surevad ka külma kätte (nafta kaotab nende sulestiku KOPApidavuse). Nafta on kahjulik ka kaladele ning pisiselgroogsetele, samuti on nafta joogiKOPAS mürgine ka inimesele. Euroopa Liidu seaduste järgi peab kahjuliku mõju tekitanud ettevõtja ise tasuma oma tegude kahjulikud tagajärjed, kuid mitte alati ei selgu, kelle laevast kütus või muud mürgid merre on lekkinud.

KOPP =

PÜDIMA =

III Rollimäng

Probleem:

Lüllivuudi asulasse plaanitakse ehitada prügimägi. Prügimäe ehitamisel ning käigushoidmisel saaksid tööd mitmed kohalikud elanikud. Prügimäge on piirkonda väga vaja, kuid kohalikud kardavad, et ahne inimese kuulsusega tulevane tehasedirektor ei raja prügilat euronõuetele vastavalt. Käivad kuulujutud, et prügiladirektor plaanib maa sisse sügava toru puurida, et prügist nõrgunud vesi sinna juhtida.

Rollid:

- a) TÖÖTUD KÜLAMEHED, kes loodavad prügimäe ehitusel ja hooldamisel tööd leida
- b) PRÜGILA DIREKTOR, kes loodab palju kasumit teenida
- c) VALLAVALITSUS, kes loodab kohalikke lepitada ning kõigile sobiva variandi välja mõelda
- d) VALLA KESKKONNASPETSIALIST, kes tahab, et kõik vastaks nõuetele
- e) KOHALIKUD KOOLILAPSED, kes on mures võimaliku põhjavee reostuse pärast ning kardavad, et linnud saavad seal nakkides mürgistuse
- f) KOHALIK INSENER, kellel on palju ideid, kuidas teha maailma kõige moodsam prügimägi

Eesmärk:

Jõuda arutelu või hääletuse tulemusena otsusele, mida peaks asulas ette võtma! Kas ja mis tingimustel lubada prügila ehitust?

a) Pange kirja oma rühma argumendid ja valige esindaja!

.....

.....

.....

.....

.....

b) Arutage rühmas, millise arutelus tekkinud lahendusvariandiga te nõus olete. Tehke märkmeid!

.....

.....

.....

.....

7. Vee puhastamine käepäraste vahenditega

Eesmärk:

Õpilane oskab looduslikku vett käepäraste vahenditega puhastada. Õpilane teab, miks peab vett puhastama mehaanilistest osakestest, keemiliselt ja ka bioloogiliselt. Õpilane oskab selgitada, miks ei tohi töötlemata looduslikku vett joogiks tarbida.

Vajalikud vahendid: Liiv, puusüsi, sammal, suur plastpudel (≥ 1 L), riidetükid või puhas ajalehepaber, kohvifilter või filterpaber, võimalusel lehter, looduslik vesi (jõe-, järve-, tiigivesi). Eelnev kõigile rühmadele/ paaridele. Veekeeduanum (õpetajale). Tugevad käärid või tangid plastpudeli lõikamiseks. Soovitatavalt paluda õpilastel ise vahendid kaasa võtta, vahekihtide koostist võib varieerida vastavalt soovile.

Tunni algus:

Õpetaja jagab igale rühmale/ paarile ca 300 ml mõne veekogu vett ja palub õpilastel omavahel arutleda, milliseid lisandeid seal leiduda võib ning kas seda vett võiks

tarvitada joogiks. Pärast paariminutilist arutelu rühmades tuleks lühidalt üheskoos jõuda tõdemuseni, et puhtast veekogust võetud looduslikku vett võib pärast mõningast puhastamist ka joogiks tarvitada. **(5 min).**

Õppimine:

A) Koos õpetajaga täidetakse tabel. Õpilased pakuvad, mida võiks erinevatesse lahtritesse kirjutada. **(10 min).**

B) Katseline osa. Õpetaja selgitab, et loodusliku vee puhastamiseks kasutavad veepuhastusjaamad keerulisi seadmeid ja erinevaid kemikaale (kloori, osooni, ...), kuid näiteks matkates vm erakorralisel juhul on võimalik ka ise vett puhastada. Küsida õpilastelt tabelist juhindudes ruuthaaval: kuidas eemaldada silmaga nähtavad lisandid, silmaga nähtamatud, elusad, elutud... **(20 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased vastavad iseseisvalt küsimustele III osas. **(5 min).**

Taustateadmised:

Selgituseks erinevate filtri osade funktsioonide kohta:

- Liiv ning sammal toimivad filtrina, nende abil puhastatakse veest mehaaniliselt välja suuremad osakesed (risu, mullaosakesed jmt).
- Süsi – puhastab keemiliselt. Absorbeerib (imeb endasse) erinevaid aineid. Eemaldab mingis osas ka lõhna. Tuua välja seos söetablettide kasutamisega seedehäirete korral!
- Filterpaber/ kangas/ ajalehepaber – Toimivad peene filtrina, mis eemaldavad ka söetolmu.
- Keetmine on vajalik mikroobide kahjutuks tegemiseks. Seda võib nimetada bioloogiliseks puhastuseks.
- NB! Inimtekkelisi reoaineid selline filter lõpuni ei eemalda. Eriti väetisi, pesuaineid jmt. Mingil määral filterpaber küll püüab neid, kuid päris puhta vee saamiseks tuleks vett siiski destilleerida. Küll aga on selline filter + järelkeetmine täiesti kasutatav sogaste metsaojade või laukavee puhastamiseks. Selge- ja puhtaveeliste looduslike veekogude puhul piisab matkaolukorras kasutuskõlbliku vee tegemiseks keetmisest või desinfitseerivast tabletist või paarist tilgast joodilahusest (destillatsioon ja aurutamine küll võimaldavad ka vee puhastamist märksa puhtamaks, kuid looduses liikujale on need meetodid ebaotstarbekad).
- Kuigi lumesulavesi võib looduse rüpes üsna puhas olla, tuleb lastele selgitada, et see ei sisalda piisavalt vajalikke mineraalsooli, mistõttu ainult lumesulaveest (või mägedes liustikuveest) ei saa matkaja elada. Kui muud võimalust pole, siis tuleb lumesulaveele lisada mineraalaineid juurde.

Lisandid vees	Silmaga nähtavad (makroskoopilised)	Silmale praktiliselt nähtamatud (mikroskoopilised)
Elusad (elusolendid ja orgaanilised ained)	Lehed, taimne praht, oksaraod, selgrootud loomad (putukad, väiksed vähilised, kalad).	Bakterid, algloomad, huumus, väikesed lagunenuid taimede osad
Elutud (mineraalsed ained, väetised jmt)	Kivid, liiv, savi, pürgi (plastpudelid jm)	Vees lahustunud soolad, väikesed hõljuvad savi- ja liivaosakesed, väetised ja toitained, tehislükud reoained (pesuvahendid, nafta jmt)

VEE PUHASTAMINE KÄEPÄRASTE VAHENDITEGA

I Milliseid lisandeid sisaldab pinnaveekogude (järvede, jõgede, mere jmt) vesi?

A. Täida tabel!

Lisandid vees	Silmaga nähtavad	Silmale praktiliselt nähtamatud
Elusad		
Elutud		

B. Tõmba ring ümber lahtrile, kuhu on kirjutatud kõige väiksemad osakesed vees!

II Praktiline töö: veefilteri valmistamine

Eesmärk:

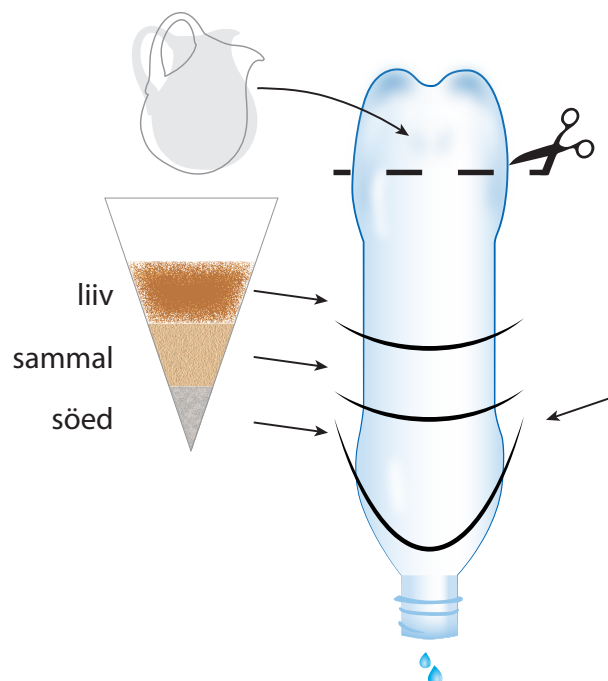
Valmistada käepärastest vahenditest veefilter

Vajalikud vahendid:

Suur tühi plastpudel, tugevad käärid, erinevad filtermaterjalid (söed, sammal, liiv, kohvifilter või marli), tühi anum vee kogumiseks, looduslik järve- või jõevesi

Töökäik:

1. Lõika suurelt plastpudelilt maha põhi.
2. Filtri alumiseks otsaks saab korgiga suletav pool. Aseta alumisse osasse kohvifilter, marli või muu käepärast olev filtermaterjal.
3. Aseta ülejäänud filtermaterjalid kihtidena, kõige alla söed, nende peale sammal ning kõige pealmise kihina liiv.
4. Vala vesi pealmisele kihile ning oota, kuni see nõrgub pudeli suu kaudu tühja anumasse.
5. Selleks, et vesi oleks ka haigustekitajatest puhastatud, peab vett keetma. Seda teeb õpetaja.

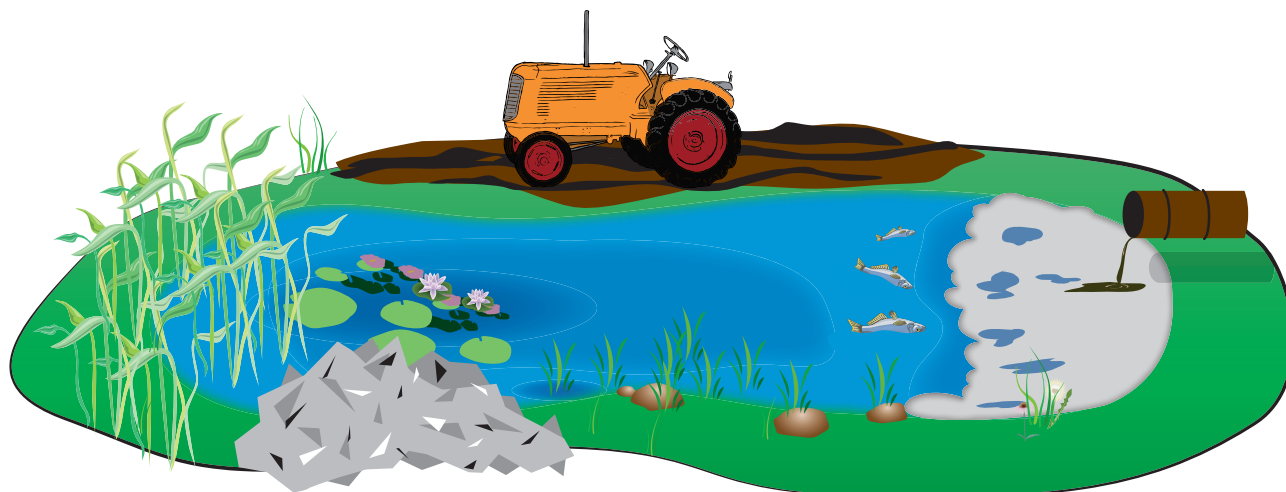


Tulemused:

6. Milline on filtrist välja nõrguv vesi? Kirjelda tema lõhna, värvust ja muid omadusi!
7. Mis ülesannet täitsid erinevad filtermaterjalid?
8. Miks on kindlasti vajalik ka keetmine?
9. Kas loodusliku pinnavee asemel oleks samal moel võimalik puhastada ka olmereovett (kanalisatsiooni kaudu elamutest kogutavat reovett)? Põhjenda!
10. Milliseid lisandeid, mida I ülesande tabelisse kirja panid, on praktiliselt võimatu sinu valmistatud lihtsa seadmega eemaldada?
11. Milliseid praktilisi soovitusi annaksid inimesele, kes püüab samuti käepärastest vahenditest filtrit valmistada? (Millised ootamatud takistused või raskused tekkisid töö käigus?)

III Kordamine

- A.** Miks puhastavad matkajad oma toidunõusid enamasti liiva, tuha ja heinakõrtega, kuid mitte mõne healõhnalise vahutava pesuvahendiga?
- B.** Kuidas tunda ära reostunud veekogu? Millised märgid viitavad sellele, et veekogu võib olla tugevasti reostunud? Tõmba joonisel ring ümber märkidele, mis viitavad, et veekogu on tugevalt reostunud!



- C.** Miks ei saaks sinu ehitatud katseseadmega puhastada joogikõlbuliseks merevett? Mida võiks teha, et muuta joodavaks merevesi?*

8. Vee tööstuslik puhastamine

Eesmärk:

Õpilane oskab selgitada, kuidas tehakse looduslikust veest tööstuslikult joogivesi. Õpilane oskab kirjeldada veepuhastuse etappe.

Vajalikud vahendid:

Videoprojektor. www.lastekas.ee või www.tallinnavesi.ee kodulehelt näidata lastele Jänku-Jussi, kes käis veepuhastusjaamas, et teada saada kuidas järvevesi puhtaks saab ja inimeste kraanidesse jõuab.

Tunni algus:

Õpetaja selgitab, et tunni eesmärk on tutvuda veepuhastusprotsessidega ning saada teada, kuidas looduslikku vett joogikõlblikuks puhastatakse. Enne filmi vaatamist loevad õpilased küsimused läbi, seejärel näitab õpetaja filmi jänkujussi külaskäigust Tallinna Vee veepuhastusjaama Ülemistel. **(5 min).**

Õppimine:

Filmi esmakordse vaatamise ajal täidavad õpilased töölehe küsimusi. Filmi vaatamisele järgneb arutelu. Kui on tehtud ka tööleht „käepäraste vahenditega pinna-veekogu vee puhastamine“, siis analüüsitakse erinevusi tööstusliku veepuhastusprotsessi ja lihtsustatud matkapuhastusseadme vahel. Film kestab ca **(5 min)**. Vastuste arutelule koos võrdlusega kulub ca **(10 min)**.

Vastused:

1. Vannis kulub ca 3 x rohkem vett kui duši all.
2. Ülemiste järvest.
3. 15 h.
4. Võrede ja filtritega suuremate osakeste eemaldamine.
5. Osoon parandab vee kvaliteeti, värvust, lõhna, maitset. Hävitab kahjulikud mikroorganismid.
6. Suuremad osakesed kogunevad erilise kemikaali (koagulandi) mõjul helvesteks ja settivad raskusjõu mõjul põhja.
7. Lisatakse ka kloori, mis on antibakteriaalse toimega ja hoiab vee torustikus värskena.
8. Laboris kontrollitakse pidevalt vee kvaliteeti.

Kui küsimused on vastatud, vaadatakse filmi uuesti, nüüd peavad õpilased täitma samal ajal 3. ülesandes antud skeemi. Selle täitmiseks ja kontrolliks kulub kokku ca **(10 min)**.

Kokkuvõte:

Arutelu paarides. Tunni lõpus peab iga õpilane selgitama mõnda veepuhastusprotsessi osa, kui õpilasi on rohkem, siis paluda paarilistel üksteiselt küsida, mis ühes või teises veepuhastusjaama punktis toimub. **(15 min)**.

Taustateadmised:

www.jookraanivett.eu, joogivee puhastamise 4 etappi

www.tallinnavesi.ee, Ülemiste veepuhastusjaam

NB! Võimaluse korral külastada toelist veepuhastit koos õpilastega!

Oma põhiülesannete kõrval - joogivee tootmine ja reovee puhastamine - täidavad Tallinna puhastusjaamad ka olulist koolitusasutuse rolli. Ekskursioonid kestavad keskmiselt 1-2 tundi, sõltuvalt grupi soovidest ja on täiesti tasuta. Kõigil huvilistel on võimalik külastada Ülemiste Veepuhastusjaama ning tutvuda, kuidas jõuab joogivesi tallinlasteni. Veepuhastusjaam asub Tallinnas aadressil Järvevana tee 3.

VEE PUHASTAMINE VEEPUHASTUSJAAMAS

I Loe küsimused enne filmi vaatamist läbi! Vasta küsimustele!

1. Miks on duši all käimine säästlikum kui vannis käimine?

.....
.....

2. Kust saab Tallinna veepuhastusjaam oma vee?

.....
.....

3. Kui kaua võtab veepuhastusprotsess aega?

.....
.....

4. Mis on mehaaniline puhastamine?

.....
.....

5. Miks veele osooni lisatakse?

.....
.....

6. Mis juhtub suuremate lisanditega selitis?

.....
.....

7. Millist ainet lisatakse veele, et kindlustada vee puhtus?

.....
.....

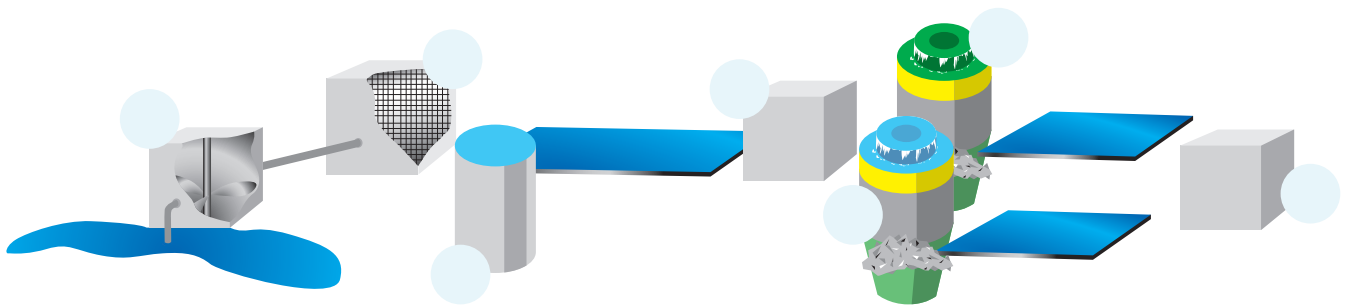
8. Miks peab veepuhastusjaamal ka labor olema?

.....
.....

II Täienda skeemi!

- a) Märki skeemile vee liikumine sinise noolega
b) Märki skeemile vastava tähega järgmised protsessi osad:

- A. Selitid
- B. Peened mikrofiltrid
- C. Võred
- D. Vesi suundub torustikku
- E. Veevõtt järvest
- F. Kloori lisamine
- G. Osooni lisamine



III Arutle paarilisega!

1. Suurem osa Eesti asulatest kasutab joogiks põhjavett. Põhjavett pumbatakse paljudel juhtudel torustikku ilma puhastamata. Miks ei saa Ülemiste järve vett lihtsalt otse torustikku pumbata?
2. Kust on pärit sinu kodu joogivesi?
3. Miks on Ülemiste järve ümber ehitatud aed ning järve läheduses tegutsemisele on pandud ranged piirangud?
4. Kui Ülemiste järve ümbruses oleks üles pandud keelusildid, mis selgitaksid linnaelanikele, mida järve ääres teha ei tohi, siis millised need oleksid? Täienda silte oma ideedega!



9. Kanalisatsioonivee puhastamine reoveepuhastusjaamas

Eesmärk:

Õpilane oskab selgitada, kuidas kogutakse ja puhastatakse reostunud vett reoveepuhastusjaamas. Õpilane teab, miks reoveepuhastus on vajalik.

Vajalikud vahendid:

Tallinna reoveepuhasti tööd selgitav lehekülg: www.tallinnavesi.ee, teema: Paljassaare Reoveepuhastusjaam. Soovitavalt viia tund läbi arvutiklassis!

Tunni algus:

Arutage õpilastega, miks ei saa kanalisatsioonivett otse merre lasta ning täitke üheskoos mõistekaart. Olulised kahjulikud tagajärjed: toitainete ülekülluse tagajärjel veeõitsengud; kalad, mida me sööme, võivad muutuda mürgiseks; mürgid võivad ringiga sat-

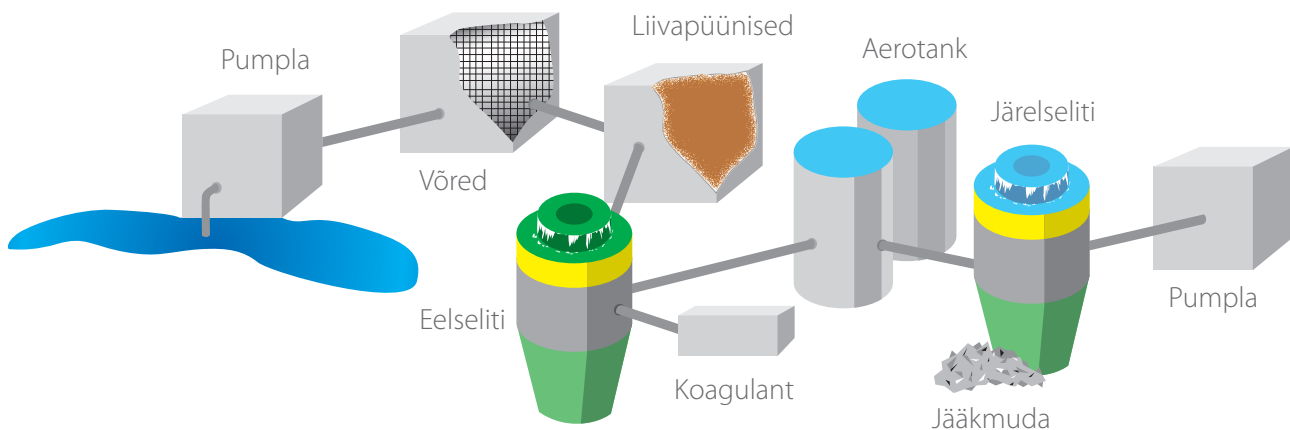
tuda meie joogivette, merevesi ei kõlba suplemiseks; inimesed lasevad teadmatusel ja hoolimatusest ka ohtlikke jäätmeid kraanist ja WC-st alla, sellised mürgised ained ohustavad vee-elanikke jne... Selgitage õpilastele, mis on tunni eesmärk. **(10 min).**

Õppimine:

Õpilased proovivad paarides või iseseisvalt lahendada töölehel ülesande reoveepuhasti skeemi kohta. Kontrollitakse koos. **(25 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased vastavad iseseisvalt küsimustele, kontrollitakse üheskoos! **(10 min).**



Taustateadmised:

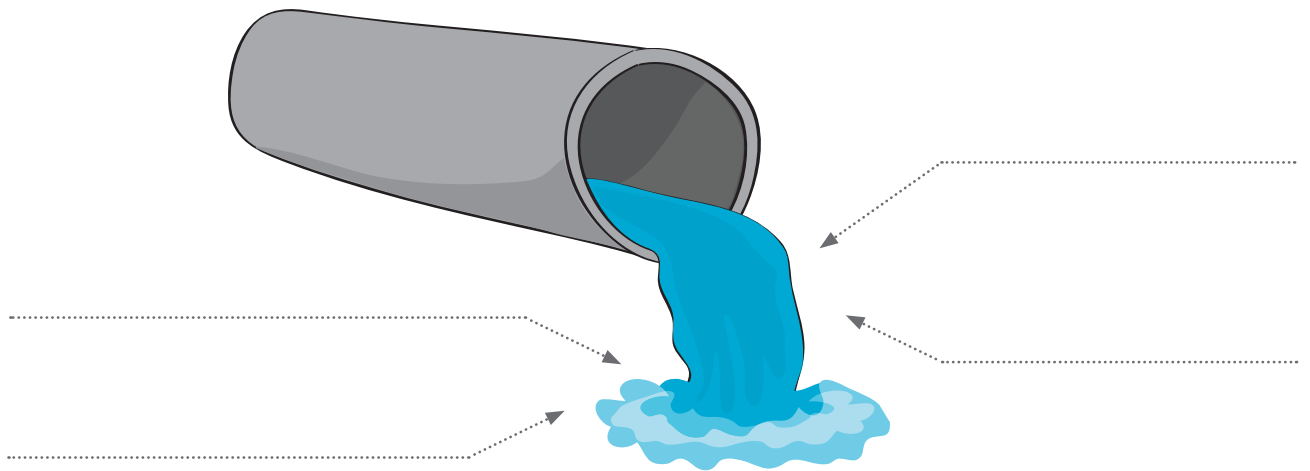
Paljassaare reoveepuhastusjaamas puhastatakse keskkonnasõbralikke ja kaasaegseid tehnoloogiaid kasutades Tallinnas ja selle lähiümbruses kanaliseeritud reoveed. Lisamaterjali leiad: www.tallinnavesi.ee, Paljassaare reoveepuhastusjaam.

NB! Võimaluse korral külastada toelist reoveepuhastit koos õpilastega!

Oma põhiülesannete kõrval - joogivee tootmine ja reovee puhastamine - täidavad Tallinna puhastusjaamad ka olulist koolitusasutuse rolli. Paljassaare reoveepuhastusjaamas toimuvad tasuta ekskursioonid, kus huvilised saavad 1-2 tunni jooksul tutvuda sellega, mil viisil Tallinna ja lähivaldadest kogutud reo- ja sademevesi saab merepuhtaks, kuidas kasutatakse rohelist energiat - biogaasi ning kuidas saab reoveesestest haljastuseks sobiv kvaliteetne kasvamuld. Reoveepuhastusjaam asub Tallinnas aadressil Paljassaare põik 14.

KUHU VOOLAB KANALISATSIOONIVESI?

I Arutlege klassis, millised kahjulikud tagajärjed võivad olla olmereovee (reovesi kodudest) ilma puhastamata loodusesse laskmisel?



II Proovi interneti abiga lahendada ülesanne reoveepuhasti skeemi kohta!

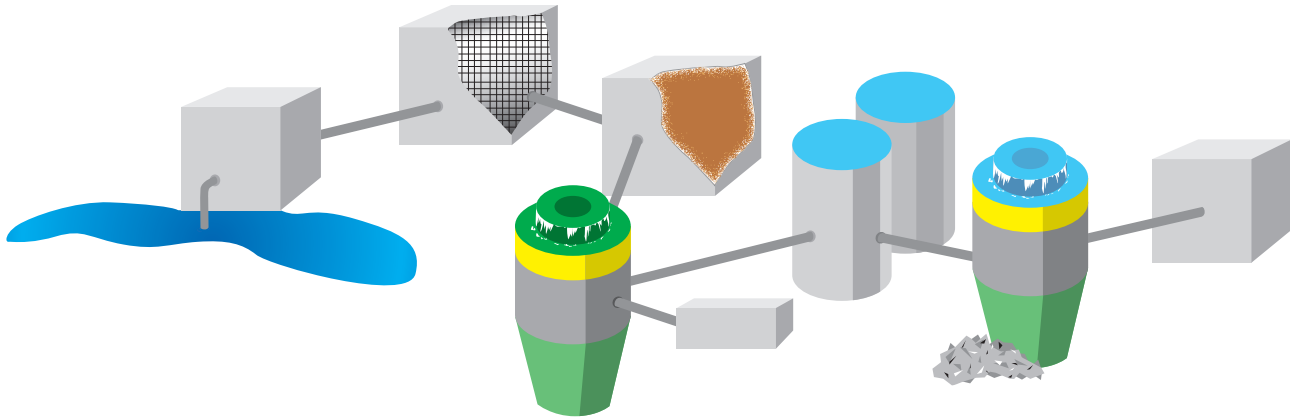
<http://goo.gl/kSkOg>

a) Milliseid reoveepuhasti osi on kirjeldatud?

- toimub reoveest tänavatelt kaasa tulnud liiva eemaldamine.
- jõuab reovesi puhastisse.
- Puhastatud reovee juhitakse puhas vesi veekogusse.
- abil puhastatakse veest suurem praht, mis pressitakse ja koos liivaga prügilasse saadetakse.
- eemaldatakse reoveest hõljuvad osakesed, õlid ning rasvad, mis pärast settimist suunatakse reoveesette käitlusesse.
- on aine, mida lisatakse veele selleks, et väiksemad osakesed ühineksid suurteks ja põhja vajuksid. Selle kemikaali abil saadakse kätte üleliigne toitaine – fosfor.
- õhutatakse vett, et bakterid saaksid hingata ja üleliigse süsiniku ning lämmastiku ära süüa. Selleks et bakterid jaksaksid kõik lämmastiku ära süüa, lisatakse veele ka inimese jaoks mürgist metanooli.
- Pärast õhutamist suunatakse vesi, kus suuremad osakesed ning üleliigne osa bakteritest põhja setivad.
- Kokkukogutud töödeldakse ja komposteeritakse ning mõne aasta pärast saab teda kasutada aiamullana.

b) Täienda skeemi

- a. Märki skeemile reoveepuhasti osade nimed!
- b. Joonista värviliste noolte abil vee teekond läbi puhasti!
- c. Värvige see osa skeemist roheliseks, kus kasutatakse vee puhastamiseks elusolendeid!



III Kordamiseks!

A. Proovi põhjendada, miks võrede ja liivapüünistega püütud jäägid viiakse prügimäele, kuid jääkmudast tehakse komposti?

.....

.....

.....

B. Miks nimetatakse veest fosfori ja lämmastiku eemaldamist „keemilis-bioloogiliseks“ puhastuseks?

.....

.....

.....

C. Sind on palgatud mikromaailma televisioonisaatesse „Bakteri elu.“ Pead läbi viima intervjuu bakteriga, kes elab reoveepuhasti aerotankis ja kelle nimi on Nitrosomonas. Milliseid tema tööd puudutavaid küsimusi sa esitaksid? Esitage pinginaabriga küsimusi üksteisele ja proovige arvata, mida bakter vastaks!

I.

.....

.....

II.

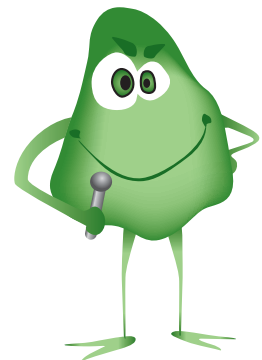
.....

.....

III.

.....

.....



10. Kodune veetarbimine

Eesmärk:

Õpilane oskab selgitada, millistele tegevustele kulub igapäevaelus rohkem, millistele vähem vett. Õpilane teab, et looduse ja rahakoti seisukohalt on oluline võimaluse korral vähem vett tarbida.

Tunni algus:

Õpetaja selgitab, mis on tunni eesmärk. Õpetaja palub õpilastel koos pinginaabriga kirja panna võimalikult palju võimalusi, kuidas nad igapäevaelus vett kasutavad. Märksõnadest tehakse nimekiri tahvlile. Õpetaja jagab paaridele pildikesed vee erinevatest kasutusvaldkondadest ja palub need õpilastel reastada selle järgi, palju need keskmiselt vett kulutavad. **(15 min).**

Õppimine:

Õpetaja koostab koos mõne õpilase abiga tahvlile nimekirja. „Tõstke üles pilt, mis teie arust kujutab tegevust, kus kulub kõige rohkem vett!“ Keskmiselt kõige rohkem esinenud pilt – või arutelu tulemusena (aga õpetaja siin oma arvamusel veel ei sekku), valitakse esimene tegevus. Jne. Nüüd kirjutab õpetaja kõrvalahtrisse koos selgitustega nõõige vastuse. Peab jääma ruumi aruteluks! **(20 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased täidavad diagrammid vastavalt omandatud teadmistele. **(10 min).**

Taustateadmised:

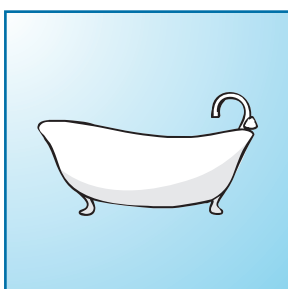
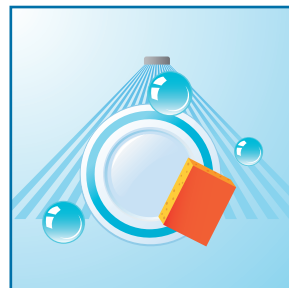
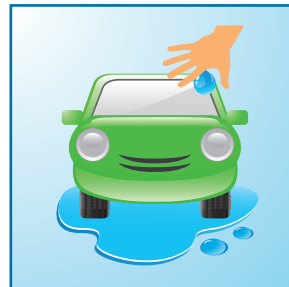
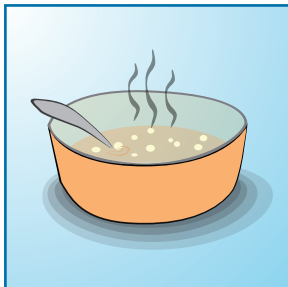
Kokkuvõtva ülesande jaoks tuleb meelde tuletada protsentarvutust! (5. klassi programmis!)

- 1. Nõude ja riiete pesemine.** Tänapäevased (nõude)pesumasinad kulutavad reeglina vähem vett ja energiat. Olenevalt sellest, kas vahepeal keeratakse vesi kinni või lastakse tal terve aeg joosta, võib nõude pesemisele kuluda väga erinev kogus vett. Kõige ökonoomsem on meetod, mille puhul nõusid pestakse kahes kraanikausis või veenõus. Kilogrammi pesu pesemiseks kulutavad eestlaetavad pesumasinad mõningatel andmetel vett tavaliselt 10 liitrit, pealtlaetavad 13–15 liitrit. Kuid veekulu sõltub ka mudelist ning kasutatavast režiimist.
- 2. Toiduks ja joogiks tarbitud vesi.** Mehed peaksid joogiga päeva jooksul tarbima ca 3 l vett, naised 2,2 l, umbes 20% kogu tarbitud veest peaks lisanduma ka toiduga (meestel ca 0,750 l, naistel 0,5 l). Üks klaas vett annab 100-200 ml vett. Lisaks kulub vett ka toidu valmistamiseks (keetmiseks, loputamiseks jmt).
- 3. Kastmine aias.** Kastmise efektiivsus sõltub suuresti sellest, kas kastetakse õigel hetkel (hommikul ja õhtul ei aurusta päike vett liiga kiiresti) ning õiged peenraosi (kasta tuleb muda taimejuurte ümber, mitte lehti!). Taimed vajavad erinevas koguses vett, kuid Eesti kliimas ei ole pidev kastmise enamasti vajalik. Muru kuivamise vastu aitab ka see, kui muru niidetakse piisavalt tihti ja mitte liiga madalalt.
- 4. Autopesu.** Keskmiselt võtab käsipesu ca 300 l vett. Pesulates kulub reeglina vähem vett (ca 150 l pesu kohta) ning eriti vähe kulutavad pesulad, kes puhastavad osa vett protsessi käigus.
- 5. Vannis ja duši all käimine, hambapesu.** Vannis käimine kulutab ca 200 l vett (20 ämbritäit!), duši all käimine sõltub veesurvest ning ajast. Minutis kulub duši all 7-10 l vett. Hammaste pesemiseks kulub veehulk sõltub sellest, kas vahepeal keeratakse kraan kinni või mitte. Kui mitte, võib veekulu arvestada duši all käimise minutite järgi. Tegelikult saab edukalt hakkama ka vähem kui 0,5 l veega.
- 6. WC.** Loputuspaak kulutab vett 3-6 liitrit, olenevalt sellest, millist nuppu vajutad. Vanemad WC-paagid võivad kulutada ka rohkem (9 l).
- 7. Tuletõrje** paagiauto maht 2100 l, tulekahju kustutamiseks kulub tihti rohkem.
- 8. Tegelikult kaasneb kõigi toodetega, mida me kasutame, varjatud veekulu.** Kõikide toiduainete, seadmete ja ka riiete tootmiseks kulub tööstuses samuti suur hulk vett (näiteks tassi kohvi tootmiseks kulutab tööstus ca 140 l vet).

Lisainfot: www.jookkraanivett.eu

KUHU VESI KODUS KULUB?

I Lõika kaardid välja ning reasta koos pinginaabriga vee tarbimise hulga järgi ühe päeva jooksul. Alustage kõige rohkem vett kulutavast tegevusest!



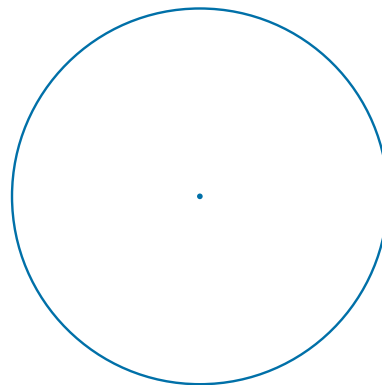
II Arutlege klassis, mille peale kulub teie kodudes kõige rohkem vett!

III Joonista sektordiagrammid kirjeldatud olukordade veetarbimisest.

Diagrammi joonistamise hõlbustamiseks täida enne tabel!

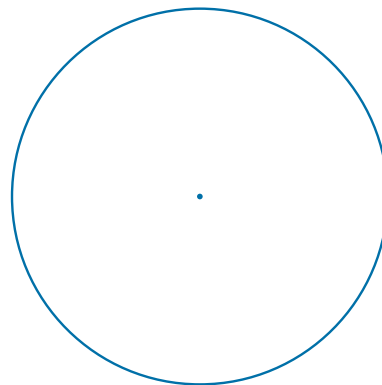
- A.** On ilus suvepäev! Jood kolm 0,5 l limonaadi, pesed ema auto koduaias puhtaks ja lased hoovi peal voolikust suurde pesukaussi (30 l) vett, kus sees end jahutada.

Limonaad	$3 \times 0,5 = 1,5 \text{ l}$	%
		%
		%
Kokku:		%



- B.** On pühapäevahommik. Sa alustad päeva korraliku hambapesuga. Ema teeb pannkooke viiele inimesele, pere peale kulub 1,5 l piima (sh see, mis ära juuakse) ning isa ja ema joovad lisaks ka tassi kohvi (mõlemad 0,2 l). Hiljem paneb ema nõudepesumasina tööle ning peseb nõud.

		%
		%
		%
Kokku:		%



11. Kodune veepäevik

Eesmärk:

Õpilane oskab hinnata ja analüüsida oma kodust veetarbimist.

Vajalikud vahendid:

Õpilastele jagatakse töölehed selgitustega kätte nädal enne käesolevat tundi. Väga oluline on, et kõik lapsed täidavad kodus vanemate abiga tabeli ära. Koolis tegeletakse analüüsiga.

Tunni algus:

Õpetaja selgitab, et kodune veepäeviku pidamine aitab aru saada sellest, kui palju me realselt vett kulumme. Käesoleva tunni eesmärk ongi analüüsida sinu veetarbimist, et hiljem mõelda, kas on võimalik vee kasutamist vähendada. **(5 min).**

Õppimine:

Õpilased täidavad iseseisvalt graafikud oma koduse veetarbimise kohta. Siin on kindlasti vajalik juhendamine ja selgitused enne iga järgnevat graafikut, soovitatav oleks täita töölehte etapikaupa ning teha näidisgraafik kõigepealt üheskoos tahvlile ning seejärel anda iseseisev tööaeg. **(25 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased analüüsivad oma tulemusi ja võrdlevad paarilistega. Kui on aega, võiks klassi tahvlile koguda andmed terve klassi nädala tarbimise kohta ning arvutada keskmist (olgu öeldud, et arengumaades on riike, kus inimesed tarvitavad päevas keskmiselt max 10 l puhas vett!). **(15 min).**

Taustateadmised:

Vee osakaal kulutustes eluasemele on oluliselt suurenenud seoses märgatava vee ja energia hinnatõusuga viimastel aastatel. Veekulu vähendavad – vooluhulga vähendamine ja ülisuure vooluhulga piiramine, vee rõhu ühtlustamine ning mittesihipärase kasutamise vältimine ja kasutamisharjumuste muutmine. Vee säästlik kasutamine ei tohi siiski põhjustada hügieenitingimuste halvenemist.

Vee hind on veevarustus- ja kanalisatsiooniteenuste maksumusest ning vee ressursi- ja reostusmaksudest. Korruselamutes tehtud uuringute põhjal moodustab sooja vee tarbimine umbes 40% kogu pere poolt tarbitavast veest.

Raiskamine on vee kasutamisel veel tegelikult küllalt suur. Sageli on põhjuseks laiskus ja hoolimatus. Vesi voolab kogu pesemise või muu veega liituva toimingu ajal. Tingimata tuleks korda teha tilkuvad kraanid ja lekkivad WC loputuskastid. Korrastamata seadmete veekaod võivad suurendada veearveid mitmekordseks, sest:

- tilkuv veekraan sagedusega ~2 sekundit kulutab kuni 25 liitrit /ööpäevas;
- tilkuv veekraan sagedusega ~0,5 s kulutab kuni 100 l /ööp.;
- nirisev veekraan kulutab kuni 600 l /ööp.;
- lekkiv WC loputuskast kulutab 500 – 8 000 l /ööp.

(vt ka 10.teema tunnikava õpetajale)

KODUNE VEEPÄEVIK

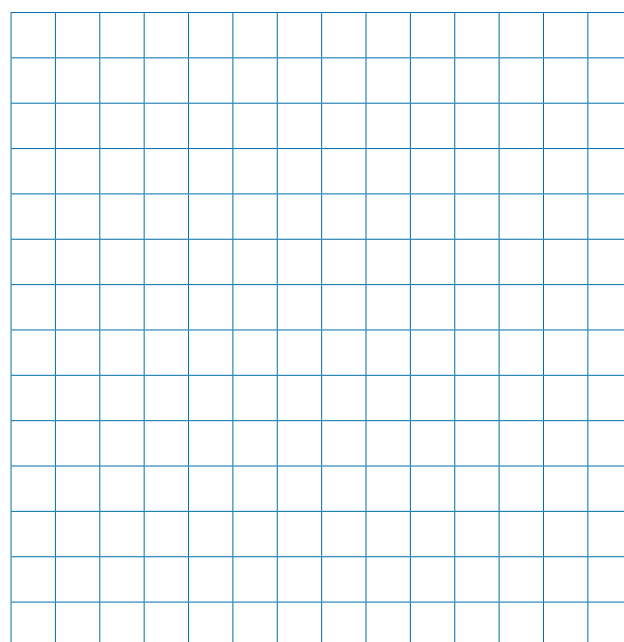
I Täida vanemate abiga nädala aja jooksul tabel ENDA veetarbimise kohta!

Tegevus	Näo- ja kätepesu	WC	Dušš	Vann	Klaas vett	Pesumasin	Nõude pesemine masinas	Nõude käsitsi pesemine	Hammaste pesu	Muu (anna umbkaudne hinnang)
1 x kulu	7l	3/6/9l	70l	200l	0.15l	12l	70/15l	20/100l	0.5/20l	
Esmaspäev										
Teisipäev										
Kolmapäev										
Neljapäev										
Reede										
Laupäev										
Pühapäev										
Veekulu kokku:										
Keskmine kulu:										

- Kui on antud 2 numbrit, siis sõltub variant sellest, kas kasutatakse uut tehnikat või vana, hammaste pesul sõltub number sellest, kas jätab pesu ajal vee jooksma või mitte!

II Joonista tulpdiagramm oma veetarbimise kohta!

Iga tulp iseloomustab erinevat tegevust ning y-teljele märgi kulunud vesi!



III Võrdle diagrammi pinginaabriga!

- A. Millisele tegevusele kulus kõige rohkem vett?
- B. Milliselt tegevuselt oleks sul võimalus kokku hoida?
- C. Mis oli kõige suurem erinevus võrreldes pinginaabriga?
- D. Mis oli sinu jaoks kõige üllatavam tulemus?

IV Võrdle veekulu erinevatel päevadel!

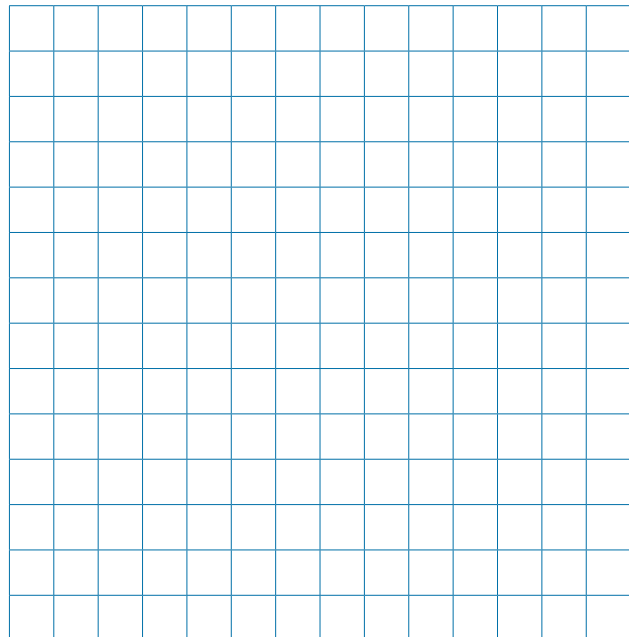
Sinu veekulu päevade kaupa	
Päev	Mitu liitrit vett kulus
Esmaspäev	
Teisipäev	
Kolmapäev	
Neljapäev	
Reede	
Laupäev	
Pühapäev	
Kokku	
Keskmiselt päevas (kogu veetarve/ 7)	

V Joonista graafik nädalase veekulu kohta!

X-teljele märgi aeg (päev), y-teljele veekulu. Märgi punktid graafikule ning ühenda joonega!

VI Võrdle diagrammi pinginaabriga!

- E. Millisel päeval kulus kõige rohkem vett? Miks?
- F. Mis oli kõige suurem erinevus, võrreldes pinginaabriga?
- G. Mis oli sinu jaoks kõige üllatavam tulemus?
- H. Võrdle enda veekasutust perekonnaliikmetega!
Anna hinnang, kas pere keskmine veetarbimine on sinu omast suurem, väiksem või ligikaudselt võrdne.



12. Kuidas vähendada vee tarbimist?

Eesmärk:

Õpilane oskab konkreetsete näidete varal selgitada, kuidas veetarbimist vähendada! Õpilane on meelestatud ka ise vett säästma ning saab aru selle vajalikkusest.

Vajalikud vahendid:

Veebilehelt www.jookraanivett.eu leiab säästa vett video (5 minuti pikkune eestikeelne lühifilm kraanivee säästmisest), videoprojektor.

Tunni algus:

Õpetaja selgitab õpilastele, mis on tunni eesmärk ning palub õpilastel mõtiskleda selle üle, kuhu kodus üldse vett kulub? Täita I ülesande tabeli vasak pool. **(5 min).**

Õppimine:

Üheskoos vaadatakse videot joogiveest. Video vaatamise ajal peavad õpilased tegema märkmeid selle

kohta, kuidas vett on võimalik kodus säästa. Märkmete tegemise hõlbustamiseks on töölehel vastav skeem. Pärast video vaatamist arutatakse koos läbi, milliseid soovitusi õpilased erinevatesse jutumullidesse kirjutasid. **(15 min).**

Õpilased peavad paarides täiendama I ülesande tabelit ja mõtlema välja viise, kuidas konkreetsetes kohtades oma kodus muuta vee kasutamist säästlikumaks. Seejärel arutletakse klassis üheskoos ideede üle, mis tekkisid. Õpetajal on siin väga oluline suunav roll. **(15 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased koostavad iseseisvalt veesäästujuhendi, kasutades uusi teadmisi. Nõuanded peaksid olema sõnastatud positiivselt (st mitte „ei raiska vett“ vaid „keeran kraani hambapesu ajal kinni“ vmt). **(10 min).**

Taustateadmised:

Võimalusi vett säästa:

- sooja tarbevee temperatuuri alandamine (boileri reguleerimine);
- tilkuvate kraanide parandamine (jooksev kraan kulutab 9 liitrit vett minutis);
- nõude pesemisel täita kraanikauss veega - vältida jooksva vee all nõudepesu;
- hammaste pesemise ajal kraani sulgemine. Säästab 15-20 liitrit vett päevas;
- pigem duši all kui vannis käimine, sest vannis käimine võtab keskmiselt 3 korda rohkem vett kui duši all käimine, kasutada vettsäästvat dušisõela;
- kui siiski otsustada vannis käimise kasuks, siis täita vann poolenisti;
- asetada WC loputuskasti telliskivi (kui mahub) või paar lapikut liivaga täidetud ja suletud plastpudelit. Kaks sellist anumad tõrjuvad välja terve liitri vett ja niisama palju kahaneb ka väljuva vee hulk igal kasutamisel;
- kasta aeda õhtuti, kui päike on loojunud.



KUIDAS SÄÄSTA VETT?

I Täida tabel!

	Kuhu kulub kodus vesi?	Kuidas vähendada tarbimist?
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

II Kuidas on võimalik vett kokku hoida?
Kirjuta jutumullidesse filmi põhjal soovitusi!





III Koosta 7 punktiga veesäästu juhend ja jaga seda pinginaabriga!

1.
.....
.....

2.
.....
.....

3.
.....
.....

4.
.....
.....

5.
.....
.....

6.
.....
.....

7.
.....
.....

13. Mõistliku veetarbimise planeerimine kodus

Eesmärk:

Õpilane oskab selgitada, kuidas saab igapäevaelus tarbimist vähendada! Õpilane teab, kuidas vähendada koormust kanalisatsioonisüsteemile, sh teab, mida ei tohi visata wc-potti. Õpilane koostab reaalse plaani oma veetarbimise vähendamiseks. Õpilane valmistab koju ülespanemiseks 5 erinevat meeldetuletavat silti.

Vajalikud vahendid ja ettevalmistav töö: Värvilisi pabeleid, liim, käärid, markerid/vildikad jmt. Võimaluse korral kasutada i-pad'e või arvutiklassi, soovitatav on lasta õpilastel juba kodus tutvuda internetimaterjaliga wc kasutamisest. www.jookkraanivett.eu, WC ei ole prügi-kast.

Tunni algus:

Õpetaja selgitab, et tunni eesmärgiks on välja mõelda konkreetsed juhised koduse veetarbimise vähendamiseks. Ühtlasi teavad kõik õpilased tunni lõpuks, mida tohib ja mida ei tohi visata wc-potti. **(5 min).**

Õppimine:

Õpetaja palub õpilastel arvuti abiga või koduse ülesande põhjal (kui eelpool antud kodulehega tutvumine oli kodune ülesanne) täita töölehe esimene skeem. Üheskoos tuleb see ka läbi arutada, et ühiselt selgu-

sele saada, miks ei tohi suuremaid asju, kemikaale või vanu ravimeid wc-potti visata. Näitlikustamiseks võiks näidata kanalisatsioonitoru läbimõõtu, samuti rõhutada, et reoveepuhasti on ehitatud olmereovee käitlemiseks, mitte ohtlike jäätmete eemaldamiseks, seetõttu jõuavad suurel hulgal kraanikausist või wc-potist alla valatud kemikaalid peagi Läänemerre. **(10 min).**

Järgnevalt alustavad õpilased koduste meeldetuletussiltide kujundamist, mille eelduseks on mustandi-tabeli täitmine. Soovitatavalt peab iga õpilane valima kodus 4-5 kohta, kuhu ta meeldetuletava sildi paneb. Infoviitade koostamisel on abiks eelmises tunnis koostatud juhend (Kuhu kulub kodus vesi? Kuidas vähendada tarbimist?). Soovitatav oleks õpilastele näidata võimalike meeldetuletussiltide näiteid. Internetist võib leida väga erinevaid. Töölehel antud sildid on ainult mustandiks, realselt koju ülesriputatavad sildid tuleb oma vahenditest teha, et nad oleksid efektsemad ja tugevamad kui prinditud paber. **(10 + 10 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased tutvustavad oma silti paarilistele ja kui on aega, siis ka kogu klassile. **(10 min).**

Taustateadmised:

Kanalisatsioonitorud on mõeldud selleks, et juhtida ära vett, reovett ning tualettpaberit. Kõik muu tekitab kanalisatsioonitorustikus ummistusi – rasvad ning õlid muutuvad tahkeks ja näiteks salvrätikud tekitavad kanalisatsioonitorustikku tihke tropi.

Ummistused takistavad reovee edasivoolu torustikus ning seetõttu tungib reovesi välja kõige madalamatest kohtadest nagu keldrid ja kaevud. Nii satubki reovesi kõnniteedele, sõiduteedele ning aedadesse. Ummistuste ning nende tagajärgede likvideerimine on kulukas ja aeganõudev.

MÕISTLIK VEETARBIMINE KODUS

I Mida tohib ja ei tohi visata WC-potti?



II Koosta seniste teadmiste abiga koju 5-7 meeldetuletust, et tarbida vett säästlikult!
Mustand!

Köögi kraanikausi peal	
WC-s	
Vannitoa kraanikausi juures	
Vannitoa dušisegisti läheduses	
Põrandapesu ämbri või puhastusvahendite kapi juures	

III Kujunda veesäästmise sildid (1)!

Võta arvesse, et silt peab olema sinu kööki või vannituppa sobiv (õige suurusega, lihtsasti kinnitatav, õpetlik, silmatorkav jne). Samas peab silt olema ka piisavalt efektne ja mõtlemapanev.

IV Kujunda veesäästmise sildid (2)!

14. Vee säästlik tarbimine koolis

Eesmärk:

Õpilane oskab rakendada oma teadmisi vee säästlikust kasutamisest. Õpilane oskab koostada mõjuva infoplakati, mis kutsub kaasõpilasi üles vett säästlikumalt tarbima.

Vajalikud vahendid ja eeltöö:

A3 paber, joonistusvahendid, värvilised paberid, liim, käärid, väljalõiked jmt. Paluge õpilastel selleks tööks kodus ette valmistada! Soovitatav oleks tööd alustada ühes tunnis ning järgmises teha ettekandeid ja analüüsida tehtud tööd. Nii jõuab rahulikult kõigi plakatite tutvustusi kuulata.

Tunni algus:

Pinginaabrid peavad kirja panema, kuidas ja milleks vett koolis tarbitakse ning lisama nõuanded, kuidas veetarbimist vähendada! **(10 min).**

Õppimine:

Õpetaja aitab jaguneda 4-5 liikmelistesse rühmadesse! Soovitatav on teemad loosida, et lisada põnevust ja vähendada vaidlust teemade valikul. Plakatite teemad (mitu rühma võib teha plakati samal teemal):

- A) Kuidas kooli juhtkond saab aidata säästa vett?
- B) Kuidas kõik kooli õpilased ja töötajad saavad säästa vett?
- C) Miks peaks igaüks meie koolis säästma vett?
- D) Kuhu kulub vesi meie koolis?
- E) Kuidas kooli söökla saab aidata säästa vett?
- F) ...?

(tunni lõpuni).

Kokkuvõte:

Plakatite ülespanek ja tutvustus. Aeg sõltub klassi suurusest! Igale rühmale peaks jääma ca 5 min ettekandeks + paar minutit küsimusteks ja kommentaarideks. **(45 min).**

Taustateadmised:

Oluline on meelde tuletada, et tilkuvad kraanid ja halva kvaliteediga sanitaartechnika kulutavad kõvasti vett ning see on midagi, mida õpilased muuta ei saa, kull aga kooli juhtkond ja töömehed.

Veetorustiku seisukorda on võimalik lasta hinnata spetsialistil. Samuti saab kontrollida keldrisse või kaevu tulevat torustiku otsa klient ise. Veega esinevate probleemide korral (näiteks kui vett ei ole või surve on madal) pöördu veespetsialisti poole, kes kogemustele toetudes oskab pakkuda võimalikke lahendusi ning kergesti leida probleemide põhjuseid.

VEE SÄÄSTLIK TARBIMINE KOOLIS

I Täida tabel koos pinginaabriga!

Kus kulub koolis vett?		Nõuanded vee tarbimise vähendamiseks!
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

- Kõige rohkem kasutatakse vett
- Kõige suurema kokkuhoiu annaks

II Koosta koos rühmaga plakat teemal:

1) Enne plakati tegemise kallale asumist mõelge hoolikalt läbi..

- Mis on selle plakati eesmärk? Mida te tahate sellega teistele öelda?
- Milline oluline info peab kindlasti olema olema?
- Milliseid jooniseid või fotosid vajate, et oma mõte arusaadavaks teha?

2) Jaotage rühmas rollid!

- Kujundaja – vastutab plakati lööva välimuse eest!
- Koordinaator – vahendab ja suunab rühmaliikmete tööd, suhtleb vajadusel õpetaja ja teiste rühmadega.
.....
- Esindaja – tutvustab plakati klassikaaslastele, vastutab selle eest, et plakat saaks kooli üles riputatud.
.....
- Spetsialist – vastutab plakati sisulise täpsuse eest.
- Kõik rühmaliikmed peavad olema võrdselt töösse haaratud!

3) Mustand

Pealkiri

Olulised teemad

Tähtsad skeemid ja joonised

Muud tähelepanekud

15. Globaalne veeprobleem

Eesmärk:

Õpilane teab, et puhas vesi on väärtuslik maavara ja väärtustab tema kaitset. Õpilane mõistab, et paljudes maailma piirkondades on puhta vee puudus suureks probleemiks.

Vajalikud vahendid:

Tahvlinäts või -magnetid.

Tunni algus:

Selgitage õpilastele, et maailmas on palju piirkondi, kus on puhast joogivett ainult piiratud hulgal. Tuletage meelde, kui palju tarbisite teie vett ühes päevas ning võrrelge seda arengumaadega!

Lõigake enne tunni algust välja infosedelid ning asetage nad erinevatesse kohtadesse klassiruumis. Paluge õpilastel täielikus vaikuses (teineteisega vestlemata) käia klassis ringi, lugeda silte ning valida selline, mis neid kõige enam üllatas. Paluge tekkinud gruppidel

üksteisele selgitada, miks nad valisid just selle sildi. Vajadusel seadke enne tingimus, et ühe sildi juurde ei tohi koguneda rohkem kui kolm inimest, see väldib suurte kobarate tekkimist. **(10 min).**

Kirjutage tahvlile kategooriad ning paluge rühmadel oma silt kleepida tahvlinätsu või magnetiga sinna juurde. **(5 min).**

- Looduse poolt määratud tingimused
- Inimese tarbimise poolt tekitatud probleemid
- Ebavõrdne majanduslik ja sotsiaalne olukord

Õppimine:

Õpilased tutvuvad iseseisvalt ülesannetega töölehel, koos arutletakse tulemuste üle! **(15 min).**

Kokkuvõte:

Õpilased täidavad iseseisvalt kordamisülesande. **(15 min).**

Taustateadmised:

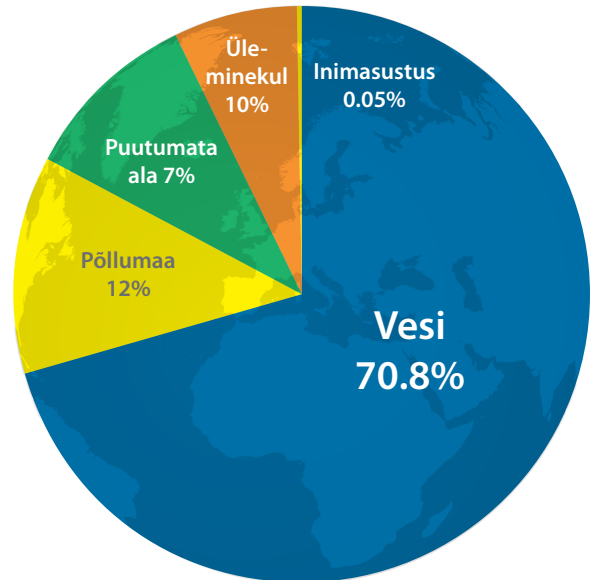
Lisainfo: www.maailmakool.ee

Maakera pinnast on tervelt üle 70% kaetud veega, kuid 97% sellest on soolane vesi. Magevett, mis poleks lukustunud liustikesse, on vaid 0,5 %.	Vee kasutamine on viimase aastaja jooksul kuuekordistunud, mis on üle kahe korra rohkem kui rahvastiku juurdekasv samal ajajärgul.	Hinnanguliselt kannatab üle 250 miljoni inimese igal aastal saastunud vee poolt põhjustatud haiguste tõttu.
Inimene püsib ilma veeta elus vaid mõne päeva, kuigi koosneb üle 60% veest.	Lääne-Aasias, Põhja-Aafrikas, Hiinas, Indias, Venemaal ja USAs kasutatakse palju rohkem vett, kui seda juurde tekib.	1,1 miljardil inimesel puudub ligipääs puhtale joogiveele. Suurtes ja rikastes linnades läheb raisku üle 40% veest.
Arengumaades (riikides, nagu Gambia, Mali, Somaalia, Mosambiik) kasutavad inimesed päevas keskmiselt 10 liitrit vett, Euroopa Liidus tarvitab inimene päevas 100-150 l vett olenevalt oma päritoluriigist.	Vaikses ookeanis hulbib poolvedel saar, mis koosneb ainult prügist. Saar koosneb 80% plastikujätmetest, ulatub 30 m sügavusele ning suurus on võrreldav USA-ga.	2,5 miljardil inimesel puuduvad elementaarsed sanitaartingimused ning igal aastal sureb üle viie miljoni inimese saastunud vee poolt põhjustatud haigustesse. Hiinas, Indias ja Indoneesias sureb kõhulahtisusse rohkem inimesi kui AIDSi.

SINISE PLANEEDI MURED

I Planeeti Maa kutsutakse hellitavalt ka siniseks planeediks.

- Kui suur osa Maast katab vesi? %
- Kui suur osa on kasutusel põllumaana? %
- Kui palju on puutumata ala? %



II 97 % Maal leiduvast veest on soolane merevesi. Kust on pärit ülejäänud 3% - magevesi?

-
-
-
-
-

III Eestis pole mageveega probleeme, kuidas paljude riikide jaoks on veepuudus kõige põletavam küsimus. Millest tuleneb selline ebavõrdsus?

.....

.....

.....

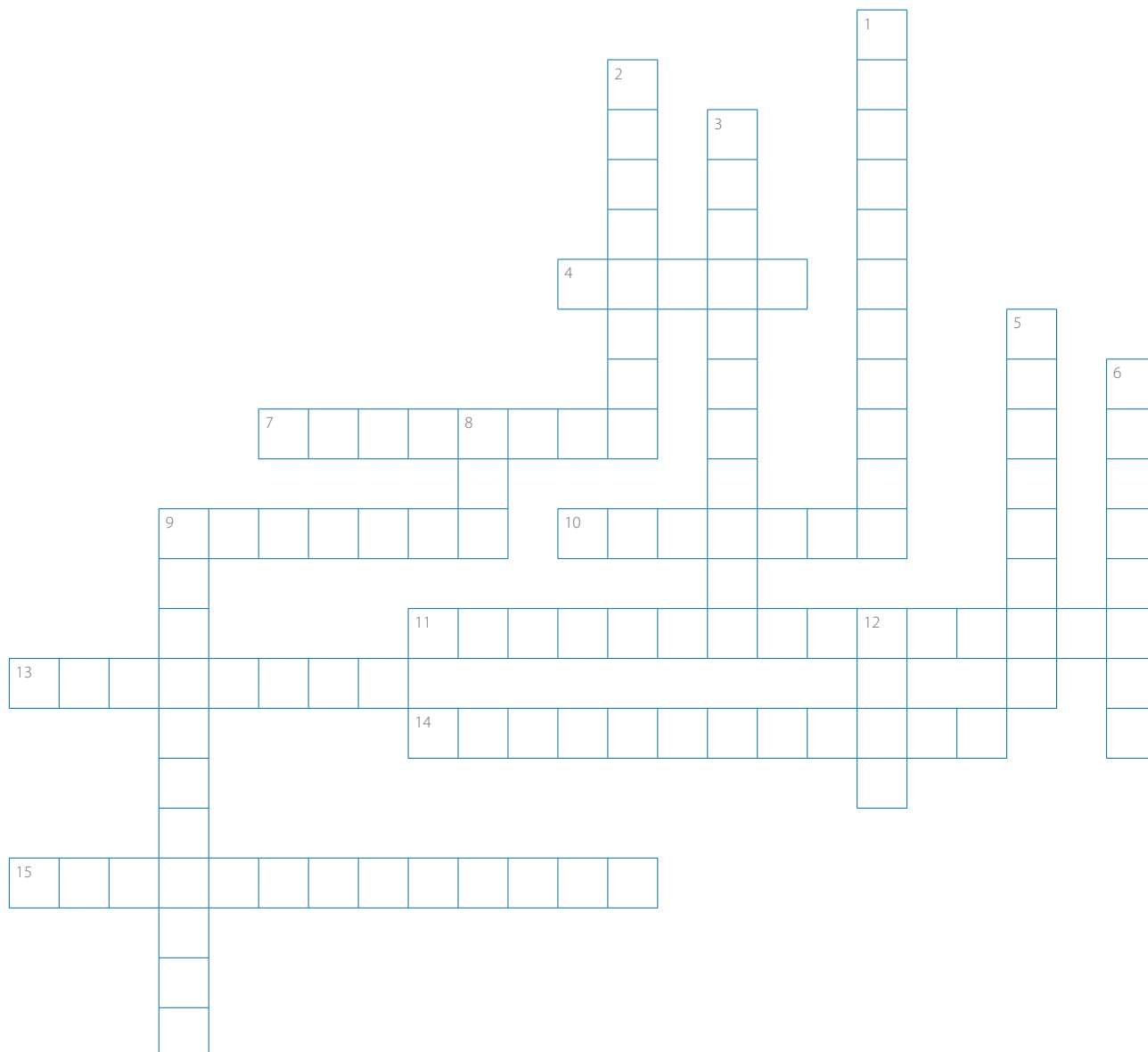
.....

.....

.....

.....

.....



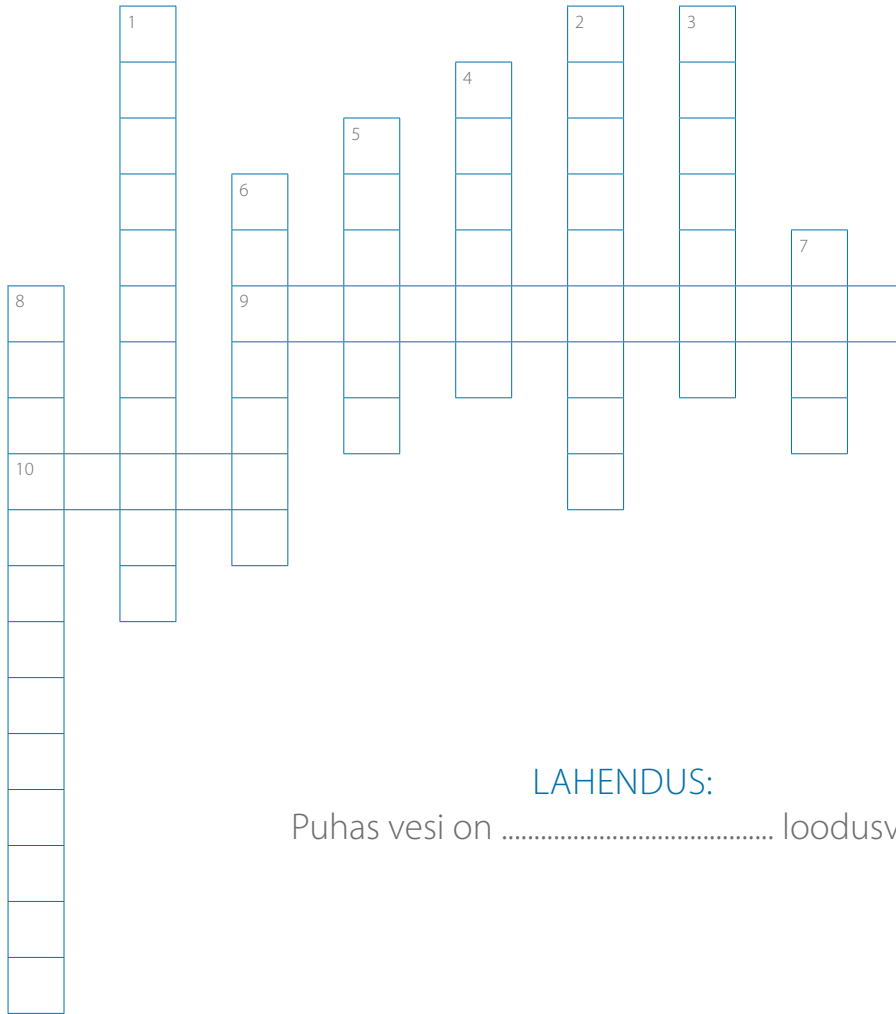
Alla:

1. Milline vee omadus võimaldab liuskuritel mööda vett joosta?
2. Ilmastikunähtus, mis tekib okstele ja murule pärast öökülma, esineb enamasti sügisel.
3. Protsessi, mille käigus vedel vesi muutub tahkeks, nimetatakse ...
5. Mikroorganismid, ked leidub alati looduslikus vees.
6. Puhas vesi on ...
8. Pärast sooja suvepäeva tekib veekogude lähedusse tihti nähtav veeaur ehk ...
9. Puhas vesi on ...
12. Aine, mis ei märgu, on näiteks...

Paremale:

4. ...langeb maha suveöödel, seetõttu on rohi suvehommikuti tavaliselt märg.
7. Kuidas nimetatakse materjalide omadust vett endasse imeda?
9. Puhas vesi on ...
10. Jää ... on väiksem kui veel, seepärast ujuvadki jäätükid veepinnal.
11. Protsess, mille käigus veeaur muutub vedelaks veeks.
13. Veemolekul koosneb ühest hapniku ja kahest ... aatomist.
14. Vee omadus liikuda üles mööda peenikesi torusid.
15. Milline jõud võimaldab laevadel veepinnal püsida?

Milline jõud? ÜLESÜKKERJÕUD: Veemolekuli koosneb ... VESINIKU: Protsess, mille käigus ... KONDENSEERUMINE: Ilmastikunähtus, mis tekib ... HÄRMATIS: Jää ... on ... TIHEDUS: Aine, mis ei märgu on näiteks. RASV: Puhas vesi on ... MAITSETU / LÕHNATU / LÄBIPEISTEV: Protsess, mille käigus ... JÄÄTUMISEKS: Mikroorganismid, ... BAKTERID, kuidas nimetatakse ... MÄRGUVUS: Milline vee omadus ... PINDPINEVUS: ... langeb maha. ... KASTE: Pärast sooja suvepäeva ... UDU: Vee omadus liikuda ... KAPILLAARSUS



LAHENDUS:

Puhas vesi on loodusvara!

Alla:

1. Pesu pestes ära käivita ... pooleldi täidetuna.
2. Selleks puhuks kui soovid juua külma vett, hoia ... veekann. Vee kauemaks jooksmata jätmine raiskab vett.
3. Ära ava ja sulge kraani ... , sujuvad liigutused ei kahjusta torustikku.
4. Eelista duši all käimist ... käimisele.
5. Paranda alati ... kraan või wc-pott, sest muidu kulutad asjatult vett ja raha!
6. Keera kraan kinni, kui sa ... pesed.
7. Kasuta pesumasina säästuprogramme, need kestavad vähem aega ja raiskavad vähem ...
8. Kasta aias taimi varahommikul või hilisõhtul, sest siis ei aurusta ... kogu vett

Paremale

9. Ära kasuta ... survet, kui käid duši all või käsi pesed!
10. Nõude pesemise ajal keera kraan seeditamise ajaks ...

(1) Pesu pestes ära käivita **PESUMASINAT** pooleldi täidetuna. (2) Selleks puhuks kui soovid juua külma vett, hoia **KÜLMKAPIS** veekann. Vee kauemaks jooksmata jätmine raiskab vett. (3) Ära ava ja sulge kraani ... pooleldi täidetuna. (4) Eelista duši all käimist **VÄHEM** käimisele. (5) Paranda alati **TILKUV** kraan või wc-pott, sest muidu kulutad asjatult vett ja raha! (6) Keera kraan kinni, kui sa **HÄMBALD** pesed. (7) Kasuta pesumasina säästuprogramme, need kestavad vähem aega ja raiskavad vähem ... (8) Kasta aias taimi varahommikul või hilisõhtul, sest siis ei aurusta **PAIKESVALGUS** kogu vett. (9) Ära kasuta **MAKSIMAALSET** survet, kui käid duši all või käsi pesed! (10) Nõude pesemise ajal keera kraan seeditamise ajaks **KINNINE**.

Otsi sõnaderägistikust järgmised veega seotud elusolendid!

Tõmba rägistikust leitud taimedele ümber **roheline** ring, lindudele ja imetajatele **sinine** ning ülejäänutele **punane** ring!

AGARIK
AHVEN
ANGERJAS
HAUG
JÄRVEKONN
JÕEKARP
KAJAKAS
KAREVETIKAS
KIILIVASTNE
KIRPVÄHK

KÄRNKONN
LIUSKUR
LOOMHÖLJUM
MERIKAPSAS
MERIKOTKAS
MERISK
MILLIMALLIKAS
PILLIROOG
PÕISADRU
RÄIM

SAARMAS
SÄGA
SÄRG
SÜDAKARP
TAIMHÖLJUM
UJUR
VESIÄMBLIK
VIIDIKAS
VIIGERHÜLJES

K	M	R	K	A	G	Ä	S	H	S	N	S	S	P	E
M	A	U	U	I	R	Ä	I	M	Ü	N	E	A	Õ	N
A	I	R	J	K	R	A	W	B	D	O	J	K	I	T
J	N	L	E	L	S	A	E	V	A	K	L	T	S	S
Õ	K	G	L	V	Õ	U	G	J	K	E	Ü	O	A	A
E	S	W	E	I	E	H	I	A	A	V	H	K	D	V
K	I	A	O	R	M	T	M	L	R	R	R	I	R	I
A	R	J	M	M	J	A	I	I	P	Ä	E	R	U	L
R	E	G	U	A	H	A	L	K	A	J	G	E	K	I
P	M	N	E	V	H	A	S	L	A	T	I	M	H	I
P	I	L	L	I	R	O	O	G	I	S	I	P	Ä	K
V	E	S	I	Ä	M	B	L	I	K	K	V	M	V	U
S	A	S	P	A	K	I	R	E	M	S	A	K	P	J
E	V	S	A	K	I	D	I	I	V	R	V	S	R	U
K	S	Ä	R	G	X	K	A	J	A	K	A	S	I	R
L	L	O	O	M	H	Õ	L	J	U	M	R	P	K	N
K	Ä	R	N	K	O	N	N	S	A	M	R	A	A	S





Väljaandja:

AS Tallinna Vesi

Ädala 10, Tallinn 10614

Tel 6262 200, faks 6262 300

e-post: tvesi@tvesi.ee

www.tallinnavesi.ee

Elektroniliselt on õppematerjal kättesaadav AS Tallinna Vesi kodulehel www.tallinnavesi.ee
Õppematerjali võib paljundada sihipäraseks kasutamiseks. Välja antud 2012 aastal.