

Maarika Männil | Elbe Metsatalu

LOODUSÕPETUSE
TÖÖRAAMAT
V KLASSILE

II OSA

SISUKORD

VESI KUI AINE

1. Mina ja puhas vesi	4
2. Joogivesi	8
3. Varjatud vesi ja vee jalajälg	10
4. Vees on keemiat. Vette mahub palju soojust	13
5. Temperatuur ja aine olekud	16
6. Vesi vedelas olekus	19
7. Vesi gaasilises olekus	22
8. Vesi tahkes olekus. Sulamine	25
9. Vesi tahkes olekus. Tahkumine	28
10. Vesi kolmes olekus. Kokkuvõte	31
11. Vee liikumine soojenemisel	34
12. Raskusjõud ja üleslükkejõud	37
13. Pindpinevus	43
14. Märgamine	48
15. Kapillaarsus	52
16. Inimtegevus reostab vett	56
<i>Minu veekasutus</i>	61
Kokkuvõte	62
<i>Kõnelevad ruudud „Vesi kui aine“</i>	63

SOO ELUKESKKONNANA

17. Soostumise tingimused ja soode levik Eesti alal	64
18. Soo on arenev kooslus	68
19. Raba on vee koguja ja hoidja	72
Eesti soode ja suuremate kaitsealade kaart	75
20. Rabataimede elutingimused ja kohastumused	76
21. Loomad raba ökosüsteemis	80
22. Soode tähtsus	84
23. Soode kasutamine ja kaitse	90
24. Minu kodulähedane soo	94
Kokkuvõte	98
<i>Kõnelevad ruudud „Soo elukeskkonnana“</i>	99

ASULA

25. Asulad Eestis. Eesti haldusjaotus	100
Eestis kehtiv haldusjaotus (2017)	101
26. Asula kui inimese elukeskkond. Elutingimused asulas	106
27. Taimed asulas	110
28. Loomad asulas	114
29. Looduse hüved asulas	120
30. Minu koduasula	124
Kokkuvõte	126
<i>Kõnelevad ruudud „Asula“</i>	127
 <i>Uurimistöö plaan</i>	128
<i>Igaühe loodushoid</i>	130
<i>Märkmed</i>	131

I. MINA JA PUHAS VESI

Kraanivesi, mida me kasutame, on puhas, sest selle koostist on kontrollitud veepuhastusjaamas. Mis on puhas vesi? Kui puhas on puhas?

Vesi on aine, mida leidub looduses peaaegu kõikjal – ookeanides, maa pinnal ja maakoore sees, õhus ja organismides. Igapäevaselt tarbime vett vedelas olekus. **Puhas magevesi on elu alus**, sest vajame ja kasutame seda paljudel erinevatel eesmärkidel.

1. Ülevaade minu veekasutusest. Milleks ma vajan ja kasutan vett? Täida skeem lk 61 oma kogemuste põhjal.
2. Värv lk 61 skeemil kasutusala, kus vee puhtus on eriti oluline. Põhjenda oma otsust.

3.

Mis on puhas vesi? Arutlege, miks on vastused erinevad. Kas mõni vastus on täiesti vale?



Keemiat on kõiges ja kõikjal. Keemia on nii elus kui ka eluta asjades, sest iga asi koosneb ainetest ja igal ainel on keemiline koostis. **Keemias uuritakse aineid ja nende koostist**. Keemiaga tegelevad **keemikud**.

Arstid tunnevad hästi nii keemiat kui ka inimese keha. Arstid teavad, millised ained on inimese eluks vajalikud, mis ained on kehale ohutud ja mis ained ohtlikud.



4. Praktiline rühmatöö. Vee omaduste ja puhtuse määramine.

- Eesmärk:**
- hinnata meeleeelundite abil vee puhtust;
 - veenduda, et vee puhtust ei saa määrata ainult meeltelt saadud info põhjal.

Vahendid: piirituslamp (põleti), tikud, tiiglitangid, kolm väikest klaasplaati, pipett, lusikas (igale õpilasele), musta värvi paber, kolm läbipaistvat anumad, veekindel marker, kolm nummerdatud pudelit, mille sees on erineva koostisega vesi.

Töö käik.

A. Hinda vee omadusi ja puhtust oma meeltega.

1. Nummerda (1, 2, 3) iga läbipaistev anum ja klaasplaat.
2. Vala veepudelist nr 1 vett anumasse nr 1. Vala sama palju vett veepudelistest 2 ja 3 vastavate numbritega anumatesse.
3. Vaatle kolme erinevat vett. Kas need veed on puhtad? Arutlege rühmaga. Täida tabeli esimene rida.
4. Hinda vete 1, 2 ja 3 omadusi ka oma teiste meeleeelunditega. Kirjuta tulemused tabelisse 1.
5. Tee tulemuste põhjal vahekokkuvõtte – anna hinnang iga vee puhtusele. Kirjuta see tabeli viimasesse ritta.

Tabel 1. Vee puhtuse hindamine oma meeltega.

Vee nimetus	Meel		
	1.	2.	3.
Veetilga kuumutamise tulemus			
1. Nägemine. Vaata värvust ja läbipaistvust			
2. Haistmine. Nuusuta lõhna			
3. Maitamine. Maitse lusikaga Tundmatu vee maitamine pole ohutu!			
4. Kompimine. Kombi ehk puuduta			
5. Kuulmine. Kuula vee seismist, langemist, voolamist*			
Hinnang vee puhtusele tabeli ridade 1–5 põhjal.			
Selgita oma otsust.			

* Kooskõlastage õpetajaga ja tehke seda kraanikausi kohal või õues.

6. Millised meeled aitavad hinnata vee puhtust? Tõmba neile joon ümber tabeli esimeses veerus.
7. Arva, mis vesi on anumad 1, 2 ja 3. Õpetaja annab vete nimetused.

B. Hinda vee omadusi ja puhtust veetilga kuumutamise abil.

1. Tilguta pipetiga klaasplaadile nr 1 vett anumast nr 1. Veeloigu $d = 1,5 \text{ cm}$.
2. Süüta piirituslamp põlema. **Ettevaatust** lahtise tulega!
3. Tõsta veetilgaga klaasplaat tiiglitangide abil leegi kohale.
4. Tee klaasplaadiga leegi kohal ringjaid liigutusi, et klaas soojeneks ühtlaselt.



- Ettevaatust!** Plaati liikumatult hoides kuumeneb otse leegi all olev klaasi osa kiiremini ja klaasplaat puruneb.
5. Liiguta klaasplaati leegi kohal seni, kuni vesi on aurustunud.
 6. Aseta kuiv ja kuum klaasplaat tiiglitangidega laual olevale mustale paberile.
 7. Tee samamoodi veega 2 ja 3 – aurusta vesi klaasplaatidelt ja asetage need mustale paberile.
 8. Joonista kuumutamise tulemused tabeli 1. reale luubi sisse.
 9. Võrdle tulemusi klaasplaatidel. Mida näed veeloigu asemel? Kuidas seda selgitada?



Vee aurustamine
klaasplaadil.

Puhas aine ja ainete segu

Aine omadused tulenevad aine koostisest. Puhas vesi koosneb ainult vee osakestest. Kui segame vette soola, siis varsti pole soola enam näha. Sool on vees **lahustuv aine**, sest sool laguneb vees üliväikes- teks aineosakesteks ja jaotub ühtlaselt veeosakeste vahele. **Lahustumine** on lahustuva aine segune- mine lahustiga nii, et tekkiv lahus jääb läbipaistev. **Lahusti** on aine, milles teised ained lahustuvad. Vesi on vedela aina väga hea lahusti. Sool ja vesi moodustavad soola vesilahuse. **Lahus** on lahusti ja lahustunud aine segu. **Segu** koosneb alati vähemalt kahe erineva aine osakestest. Lahuse kuumutami- sel lahusti aurustub, kuid selles lahustunud tahked ained jäävad alles.

10. Selgitage rühmas üksteisele tekstis tumedalt trükitud mõisteid oma katse näitel.
11. Kirjuta uuritud vete nimetused tabeli ülemisele reale.
12. Tee kokkuvõtte kolme uuritud vee puhtuse kohta.

.....

.....

.....

13. Kas me hindame igapäevaelus vee puhtust nagu laps, arst või keemik?

5. Tõmba joon alla kaldkirjas sõnadele, mis muudavad lause tõseks.

Looduslik vesi on *vahel* / *alati* ainete segu, sest looduslikus vees on lahustunud *tahkeid*, *vedelaid* ja *gaasilisi* aineid. Vees lahustunud ainete osakesed on silmale *nähtavad* / *nähtamatud*. Silmale on nähtavad vees *lahustunud* / *lahustumatud* ained, sest need muudavad vee häguseks. Seega sõltub aine puhtus aine *temperatuurist* / *koostisest* / *olekust*.

Järeldus. Vee puhtuse üle ei saa otsustada ainult nägemise abil, sest

.....

6. Kirjuta selgituste järgi pealkirjad: MINERAALVESI, KRAANIVESI, DESTILLEERITUD VESI.



Veepuhastusjaamas kontrollitud koostisega tervisele ohutu vesi.



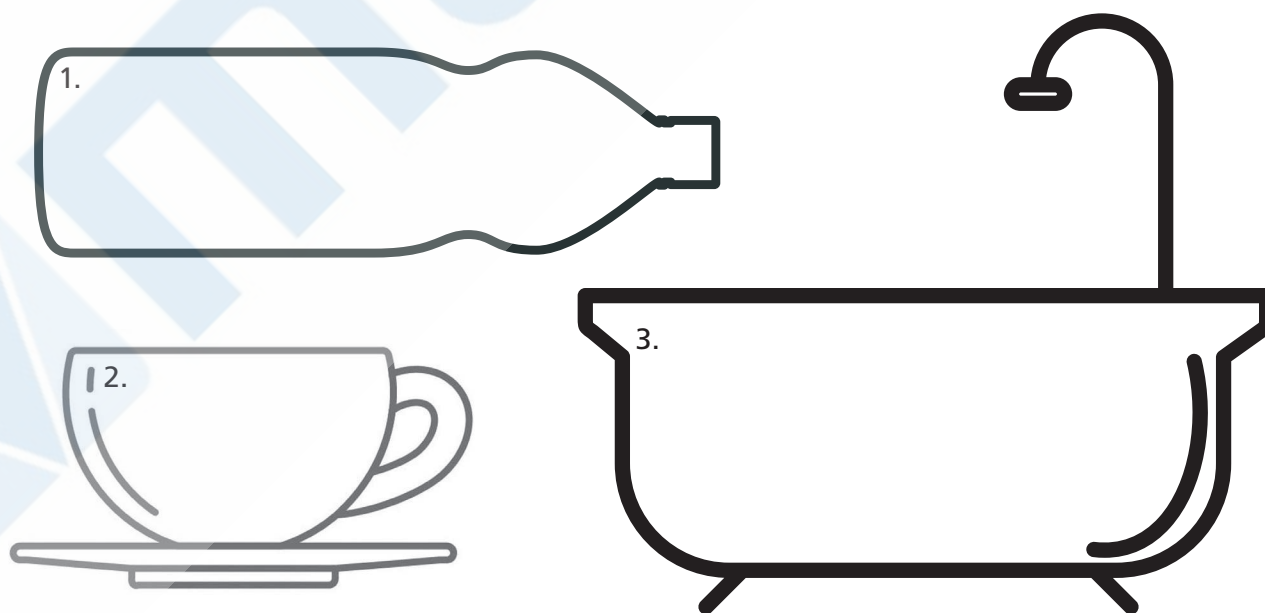
Täiesti puhas vesi, millest on kõik teised ained eemaldatud. Seetõttu ei sobi inimesele joogiks.



Looduslik tervisele kasulik vesi, milles on lahustunud rohkesti mineraalaineid.

7. Vali üks mineraalvee pudel ja loe selle silti. Märki ülemisele joonisele mineraalvee juurde selle mineraalvee nimi ja kirjuta klaasi sisse sildilt leitud koostis (ainete sisaldus). Kirjuta ka destilleeritud vee klaasi sisse selle koostis.
8. Märki õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 63.

Kõige olulisem peatükis „Mina ja puhas vesi“:



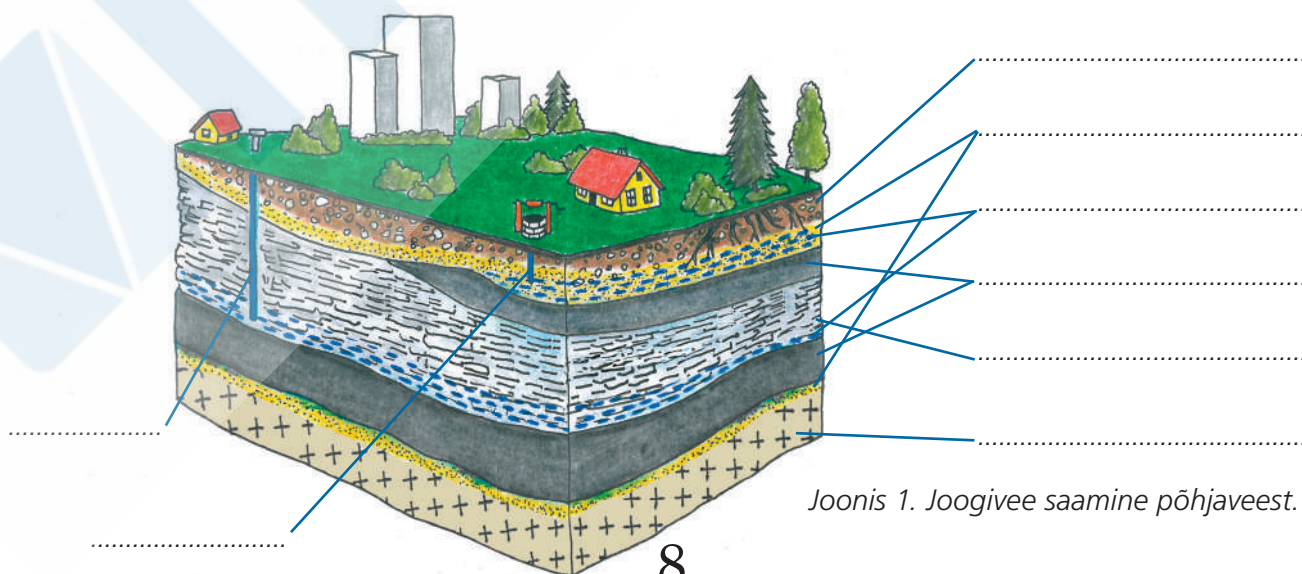
II. JOOGIVESI

Joogiks sobib allika-, laua-, mineraal-, kraani-, maitse- ja muu vesi, mille koostis on kontrollitud ja teada. Joogivesi peab olema tervisele ohutu.

1. Täida tekstis lüngad antud sõnadega: *aeglaselt*, *haigustekitajaid*, *kivimite* (2x), *lahustub*, *liivas*, *mittelahustunud*, *paekivis*, *puurkaevude*, *põhjaveest*, *veeringes*, *Ülemiste*.

Igapäevaselt mõistame nimetuste *puhas vesi* ja *joogivesi* all vett, milles pole tervisele ohtlikke aineid ega Eestis kasutame joogi- ja olmeveena kraanivett, mille koostist kontrollitakse veepuhastusjaamas. Joogi- ja olmevesi saadakse peamiselt , kuid Tallinna kraanivesi on pärit järvest ja Narvas saadakse joogivett Narva jõest. Põhjavesi on maa sees maakoore vahel olev vesi. Põhjavesi liigub kivimikihtides väga ja võib olla tuhandeid kuni miljoneid aastaid vana. Põhjavee liikumise kiirus oleneb omadustest. Kõige kiiremini liigub põhjavesi lõhedega (üle 100 m/päevas), kõige aeglasem on vee liikumine peenes (5–20 m/aastas). Mida sügavamale vesi maakoores imbub, seda vähemaks jääb osakeste hulk vees. Mida kauem vesi kivimitega kokku puutub, seda rohkem aineid kivimitest vette. Põhjavesi on oluline lüli üldises Veepuhastusjaama kaudu, mis võivad olla kuni 100 m sügavused, jõuab tarbitav kraanivesi ühisveevärki. Väike osa majapidamistest kasutab vee saamiseks oma puur- või salvkaevu, mille sügavus ei ületa 10 m.

2. Kirjuta viitejoonte juurde märksõnad. Tähista joonisel ristiga vettpidavad kivimikihid.





3. Paaristöö. Kas igapäevaselt on mõistlik joogiks tarbida kraanivett või kauplustes müüdavat pudelivett? Mõelge vee hinnale, maitsele, ohutusele ja keskkonnamõjule.

Argument on väide ehk ütlus, millel on tõestatud põhjendus.

Tabelis 2 on toodud argumendid, millele tuleb leida tõestusmaterjal. Arutlege kaaslasega ja otsige tõestusmaterjale, ka veebist. Täitke tabel 2.

Tabel 2. Argumentide tõestamine.

	Argument ehk väide (seisukoht, mida tahad tõestada)	Tõestusmaterjal (kirjalikult tõestatud info, uuringutulemused, ka isiklik kogemus, kellegi arvamus vms)
1.	Kraanivesi on odav.	Meie omavalitsuses maksab 1 m ³ kraanivett €. Üks liiter kraanivett maksab €. Minu lemmik pudelivesi (.....) maksab €, selle liitri hind on €. Seega on kraanivesi pudeliveest umbes 2x/10x/100x/1000x odavam.
2.	Joogivesi on maitsetu.	
3.	Igasugune joogivesi on tervisele ohutu.	
4.	Pudelivee tootmine ja tarbimine on suure keskkonnamõjuga.	

Vastus küsimusele. Kas igapäevaselt on mõistlik joogiks tarbida kraanivett või kauplustes müüdavat pudelivett? Miks?

.....

.....

Millistel juhtudel on pudelivee kasutamine põhjendatud?

.....

.....

4. Märgi õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 63.

III. VARJATUD VESI JA VEE JALAJÄLG

Kas tead, et ühe kilo veiseliha saamiseks peab loom sööma 6,5 kg teravilja, 36 kg heina ja rohtu ning jooma 155 liitrit vett? Kokku kulub ühe kilo veiseliha tootmiseks ja tarbijani jõudmiseks ligi 16 000 liitrit vett. See on veiseliha vee jalajälg!

Me kasutame vett joogiks, toiduvalmistamiseks, enda ja pesu pesemiseks ning taimede kastmiseks. See on meie igapäevase veetarbimise **otsene ja nähtav** osa. Lisaks otsesele vee kasutamisele tarbime ka **kaudset ehk varjatud vett**, mida nimetatakse **virtuaalseks veeks**. Varjatud vesi on seotud toidu, riiete, kütuste, paberi ja kõigi teiste asjade tootmisega. Asjade valmistamiseks vajalikud ained ja materjalid saadakse sageli taimedest ja loomadest, kes ei ela ega kasva ilma veeta. Tootmisel kulub suur hulk vett materjalide ja masinate puhastamiseks või toodete ja seadmete jahutamiseks. Isegi valmistoodete pakkimiseks ja transportimiseks kulub palju vett. Seega erinevaid tooteid kasutades tarbime alati ka varjatud kujul vett.

1. Otsusta teksti põhjal, kas varjatud vesi saadakse Maa magevee või merevee varudest.

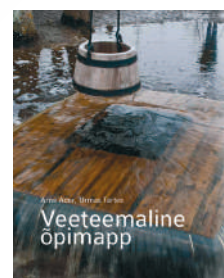
.....

Tuleta meelde, kui suure osa moodustab see kogu Maa veevarudest.

2. Tutvu järgmiste allikate abil vee varjatud kogustega meie toidus ja tarbekaupades.

1. VEETEEMALINE ÕPIMAPP

Joonis lk 46 üleval (A. Ader, U. Tartes, 2014. Keskkonnaamet)



2.



TUNNE OMA ELUSTILI nr 2

Vesi kui globaalne väärtus, lk 17 (BAOBAB, 2014, DVV International)

3. ÄRGE RAISAKE PEIDETUD VETT

Katrin Jõgisaar, Bioneer.ee, 22. märts 2012



3. Täienda lk 61 enda veekasutuse skeemil neid näiteid, kus on varjatud vett. Märki iga nimetuse juurde varjatud vee sisaldus: „+“ (väike), „++“ (väga suur).

4. Loe teksti „Magevesi on tähtis loodusvara” ja arutle kaaslasega esile toodud mõistete ja väljendite tähenduste üle.

Magevesi on tähtis loodusvara

Inimese elu põhineb maailma **loodusvarade** kasutamisel. Loodusvarade seisundit ja hulka hinnatakse pidevalt ning jälgitakse nende kasutamist. Puhas **magevesi** on Maal väga oluline loodusvara. Iga riigi, inimese või toote **otsest ja kaudset veekasutust** väljendatakse **vee jalajäljena**. Vee jalajalg on kokkuleppeline mõõdik, mille abil jälgitakse ja mõõdetakse kasutatud vee hulka. Vajadusel muudetakse **tarbimist**, et veevarude kasutamine oleks **jätkusuutlik ehk kestlik**.

Eestis pole magevee hulga ja **kvaliteediga** suuri probleeme, sest meie riigi põhjaveevarud on head ja elanikkond pole suur. Me elame planeedi sellises piirkonnas, kus on looduslikult piisavalt **sademeid** ja muld **parajalt niiske**. Seetõttu kulub Eesti põllumajanduses vett palju vähem, võrreldes paljude kuivade aladega maailmas, kus tuleb saagi saamiseks põlde **niisutada**.

5. Koosta teksti põhjal kolm *miks*-küsimust. Küsi vastuseid pinginaabrit.

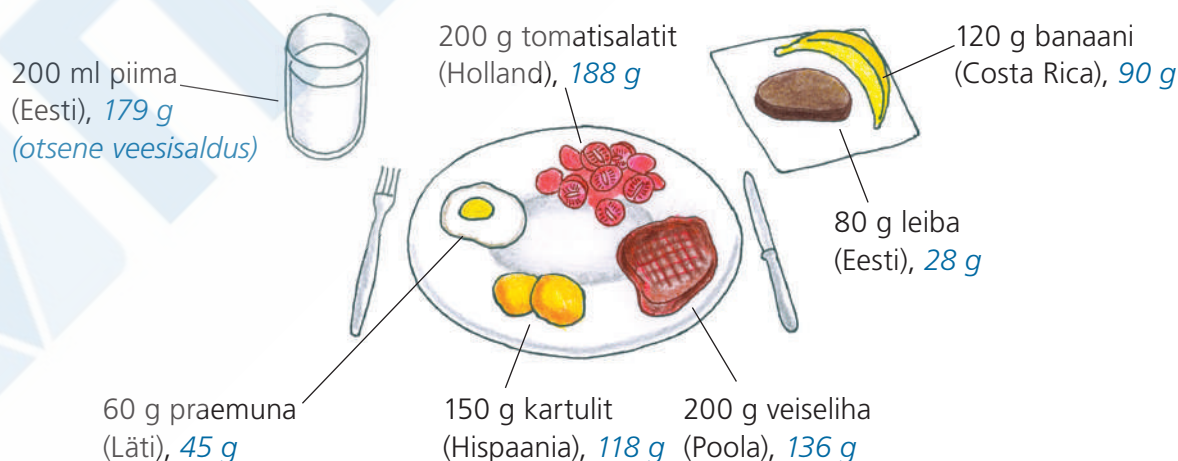
.....

.....

.....

6. Kui suur on joonisel 2 oleva lõunasöögi vee jalajalg? Kasuta lk 10 toodud allikaid ja leia puuduolevate toiduainete varjatud vee kogused. Tee arvutused siin:

1. Otsene veesisaldus:
2. Varjatud veesisaldus: 103 l (banaan) + 104 l (leib) + 43,5 l (kartul) + 200 l (muna) + (piim) +
+ (veiseliha) + (tomat) = l vett
3. Lõunasöögi vee jalajalg kokku:
4. Mitme riigi veevarusid kasutame seda sööki süües?



Joonis 2. Lõunasöögi kogus, koostisosad, nende päritolumaa ja neis sisalduva vee kogus.

7. Koosta uurimistöö veekasutuse kohta koolis või kodus. Kasuta õpitud teadmisi ja püstita uurimistöö eesmärk koos uurimisküsimustega lähtuvalt oma huvist. Tegevuse planeerimisel ja elluviimisel toetu I osa lk 30–32 materjalidele.

Koosta uurimistöö jaoks kava lk 128 ja planeeri aega tegemiseks. Määrake töö tähtaeg koos õpetajaga.

Teemade näited

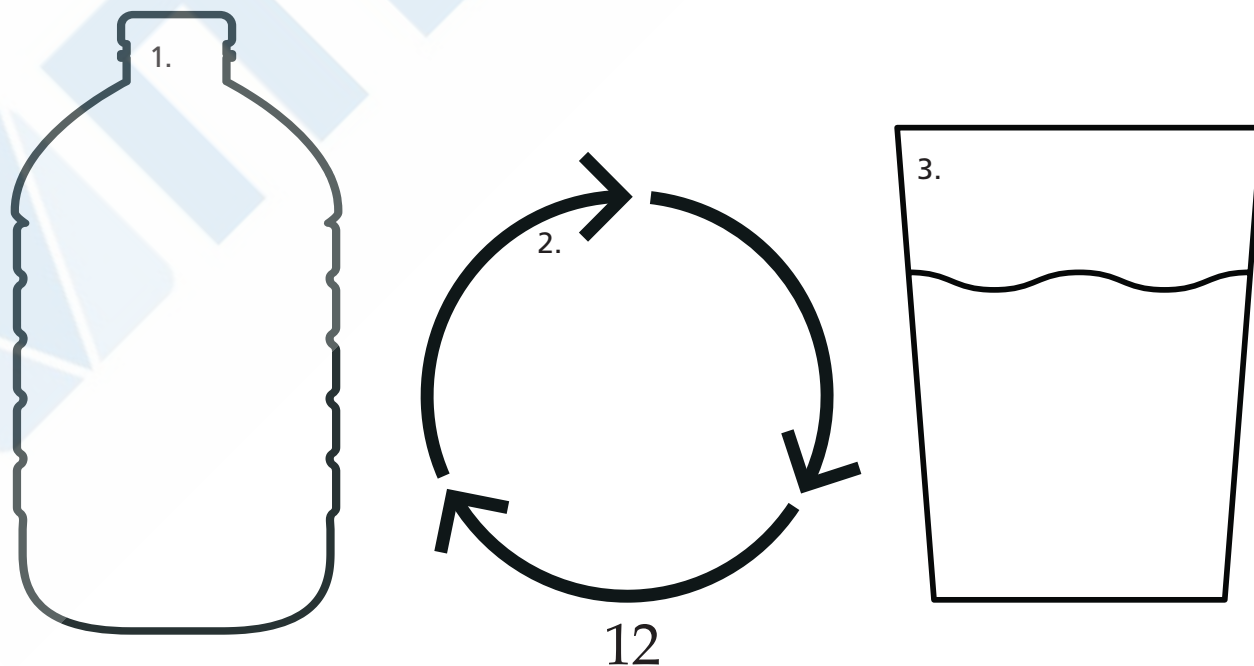
- Minu pere kodune veetarbimine
(milleks ja kui palju kasutame, kui palju maksab, keskmised näitajad nädalapäevade kaupa jne)
- Minu pere vee teekond
(kust vesi tuleb, milleks kasutame, kuhu läheb kasutatud vesi)
- Minu pere kasutatud vee kulu ja hind
(milleks kasutame, vee kulu nädalapäevade kaupa veemõõtja näitude põhjal, kas veekasutust oleks vaja vähendada, kuidas kasutust vähendada jne)
- Veetarbimise võrdlus koolis ja kodus
(kasutamise eesmärk, kasutajate hulk, võimalusel veemõõtjate näitajate võrdlus jne)
- Vesi minu hommikusöögis
(minu nädalane otsene ja varjatud veetarbimine hommikusöögil)



Veemõõtur mõõdab teda läbiva vee kogust kuupmeetrites. Veemõõtur võib olla eraldi külmale ja soojale veele, olmeveele ja kastmisveele. Olmevesi liigub edasi kanalisatsiooni, aga kastmisvesi mitte. Olmevee hind sisaldab lisaks ühisveevärgist võetud vee hinnale ka reovee ärajuhtimise ja puhastamise tasu.

8. Märgi õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 63.

Kõige olulisem peatükkides „Joogivesi“ ja „Varjatud vesi ja vee jalajälg“:



IV. VEES ON KEEMIAT. VETTE MAHUB PALJU SOOJUST

Ema ütleb kaupluses lapsele: „Seda värvilist limonaadi me ei osta, seal on palju keemiat sees!”

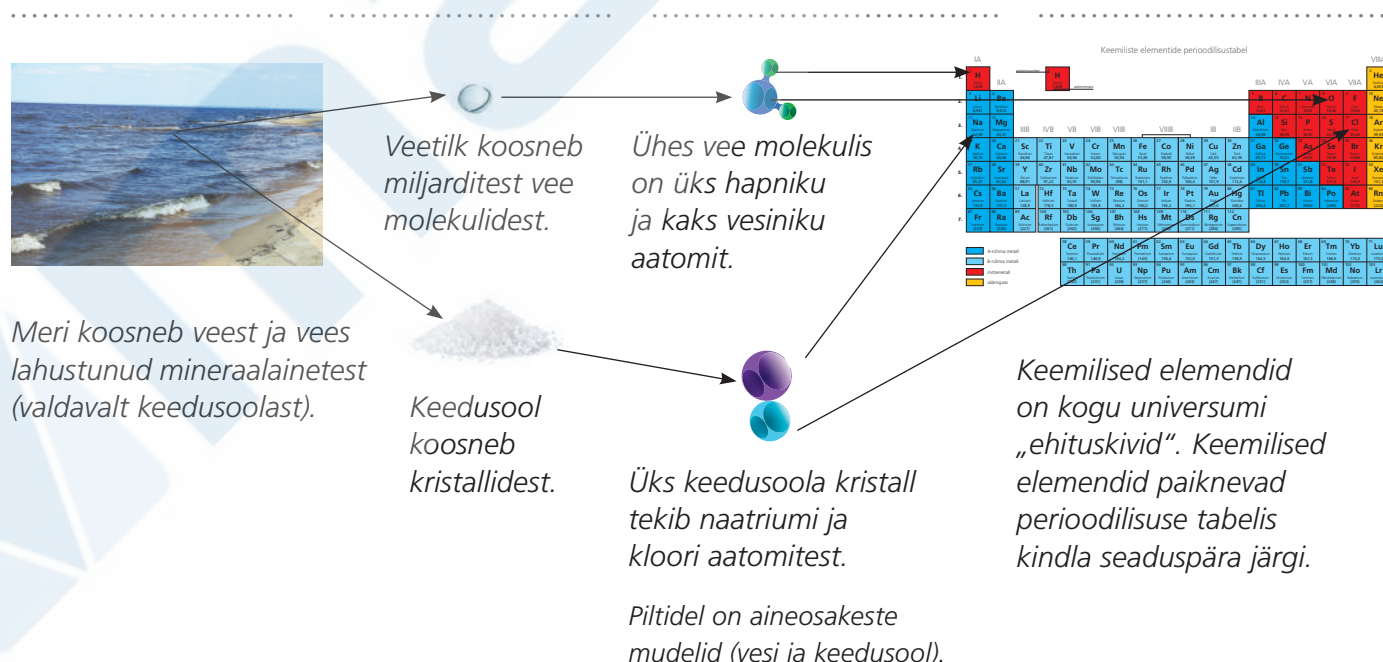
Keemia on teadus, mis uurib aineid, nende omadusi ja muutumist. Vees on keemiat ja sinus on keemiat. Keemia on seotud kõikide asjadega, sest kõik koosneb ainetest ja igal ainel on keemiline koostis. Iga aine koosneb üliväikestest aineosakestest – **molekulidest** või **aatomitest**. Iga molekul koosneb aatomitest ja iga aatom esindab ühte algainet ehk keemilist elementi. **Keemilised elemendid** on kogu maailma algaaineks ehk nii-öelda ehituskivideks. Aatomite liik ja hulk molekulis määrab selle aine keemilise koostise, mis on aluseks aine omadustele.

Vee molekul on lihtsa ehitusega, sest koosneb vaid kolmest aatomist – kahest vesiniku ja ühest hapniku aatomist. Ometi on vesi väga eriliste omadustega aine, millest sõltub elu Maal.

1. Värvilise tekstis maailma vaatlemise ja uurimise erinevad tasandid koos selgitustega. Värvilised need nimetused ka siin loetelus sama värvi.

Maailma uurimise tasandid: KEEMILINE ELEMENT, AINEOSAKE, AINE, KEHA (objekt, asi, ese).

2. Vaatle joonisel 3 merevee keemilise koostise selgitusi. Kirjuta joonise punktiirjoontele vastava uurimise tasandi nimetus.



Joonis 3. Merevee ja keemiliste elementide vahelised seosed.

Inimesed on õppinud looduslike ainete koostise eeskujul valmistama **tehislikke ehk sünteetilisi aineid**. Tehisaineid peaks inimene tarbima võimalikult vähe, eriti toiduga. Sünteetilised ained tekitavad paljudele allergiat. Häireteta tööks vajab inimkeha looduslikke aineid.

3. Selgita, miks ei ostnud ema värvilist limonaadi. Millele mõtles ema, kui ütles: „Seal on palju keemiat sees.”

4. Kauplustes müüakse erinevaid mineraalvee sorte. Tootenimetus on kõigil **MINERAALVESI**, aga maitse on erinevad. Miks?

Vee keemiline koostis on kõikide vee omaduste aluseks. Mõned vee omadused on väga erilised. Näiteks vesi kogub soojust endasse aeglaselt, aga see-eest väga palju.

Võrreldes teiste ainete **soojeneb ja jahtub vesi aeglaselt**. Vesi on aine, mille soojenemiseks kulub väga palju soojusenergiat. Vesi vajab soojenemiseks rauast üle 9 korra, klaasist 5 korda, õhust 4 korda ja puidust 2 korda rohkem soojusenergiat. Kui suvepäeval soojeneb veekogu pindmine kiht päikese mõjul näiteks viie kraadi võrra, siis maismaa võib sama ajaga soojeneda üle 20 kraadi. Öösel jahtub maapind väga kiiresti, kuid veekogud hoiavad soojust endas kauem. Aluspinnalt (maapinnalt ja veepinnalt) toimub soojuse ülekandumine õhku.

5. Selgita, millised õhutemperatuuri muutused toimuvad sooja suvel mere ääres ja merest kaugel sisemaal? Vali vastused siit: **õhk soojeneb/jahtub aeglaselt/kiiresti?**

Aeg	Mererannas	Sisemaal
Hommikul		
Keskpäeval		
Õhtul		
Öösel		

Mida suurem on vee hulk, seda kauem see soojeneb ja seda suurem kogus soojusenergiat vette koguneb. Sel põhjusel salvestavad kõik veekogud endasse kevadel ja suvel väga palju päikeseenergiat. Sügisel ja talvel jahtudes annavad veekogud kogutud soojusenergiat aeglaselt ära ümbritsevale jahedamale keskkonnale. Seepärast öeldaksegi, et **vesi on suure soojusmahtuvusega**.

Suured veekogud, näiteks ookeanid, mered, suured järved soojenevad aeglaselt ja ühtlustavad Maa õhutemperatuuri. Seega hoiab vesi Maal ära suured temperatuuride kõikumised ja jaotab soojuse ühtlasemalt. Kuna Maal on kõikide veekogude pinda maismaast kolm korda rohkem, mõjutab see väga palju maakera ümbritseva õhu soojenemist ja jahtumist.

6. Tee loetud teksti ja varem õpitu põhjal kokkuvõtte maismaa ja veekogude soojenemise ja jahtumise erinevuste kohta.

soojeneb ja jahtub kiiresti, sest		soojeneb ja jahtub aeglaselt, sest

7. Arutlege klassis ja tooge näiteid, kuidas mõjutab veekogude suur soojusmahtuvus elusloodust ja teid ennast?
8. Märki õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 63.

Kõige olulisem peatükis „Vees on keemiat. Vette mahub palju soojust“:

