

20

# Kägu

Eesti  
Loodusainete  
Õpetajate Liidu  
toimetised  
Tallinn 2013



## Eesti Loodusainete Õpetajate Liit

---

Eesti Loodusainete Õpetajate Liit on 1993. aastal loodud Eesti Bioloogia ja Geograafia Õpetajate Liidu õigusjärglane.

Liidu eesmärk on

- edendada keskkonnaharidust;
- ühendada huvigruppe koostööks ning selleks, et arendada Eestis bioloogia, geograafia ja loodusõpetuse õpetamist;
- kaitsta liikmete ühiskondlikke ja kutsealaseid huve.

Ühenduse töö on projektipõhine. Olulisemad projektid on olnud õuesõppe koolitus looduskeskuste juhendajatele, „Case Forest – pedagogics towards sustainable development”, õuesõppe juhendite konkursi korraldamine, „Loodus ühendab”, „GMO-d – poolt ja vastu”, Euroopa Liidu keskkonnapoliitika tutvustamine õpetajatele, õpilaste ettevalmistamine rahvusvaheliseks geograafiaolümpiaadiks jm. Aastast 1994 kuni praeguseni annab liit välja keskkonnahariduslikku ajakirja Kägu.

Liitu on toetanud Euroopa Sotsiaalfond, SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus, Vabauhenduste Fond, Euroopa Liidu Eesti esindus, Euroopa Liidu Teabetalitus, Avatud Eesti Fond, Riigimetsa Majandamise Keskus, SA REC Estonia, Hasartmängumaksu Nõukogu, Integratsiooni ja Migratsiooni Sihtasutus Meie Inimesed, SA, Harju Maavalitsus, Avita.



Eesti Loodusainete Õpetajate Liit, Tallinn 2013

Toimetaja: Anne Kivinukk

Kujundaja: NeoArt OÜ

Trükikoda: AS Multiprint

ISSN 1406 - 2704

## SISUKORD

- 5 Nutiöpe loodus- ja teadusainetes  
Birgy Lorenz • Pelgulinna Gümnaasium
- 18 Väliklass kui õpikeskkond  
Lühendatult ajakirjast „Green Teacher“ nr 47, 2006
- 25 Noortevahetus “Exspress the Nature”  
õpetas eestlasi ja türklasti keskkonda hoidma  
Karin Küünarpuu • Pärnu Väike Vabakool
- 27 See on sinu võimalus!  
Marit Valge • Euroopa Noored
- 28 Allikate uurimine Viljandi näitel  
Peep Tobreluts • Eesti Loodushariduse Selts
- 31 LAK-õppe olemusest ja selle rakendamisest,  
näite põhjal “Veebilanss”.  
Signe Abel • Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Marje Loide •  
Lihula Gümnaasium, Anne Kivinukk • Loodusainete Õpetajate Liit
- 35 Süsivesikud, nende liigid ja ülesanded organismides  
Anneli Lukason • Tartu Karlova Gümnaasium
- 39 Lisaained toiduainetes – E-ained  
Ilona Lille • Tallinna 21. Kool
- 41 Kõrgemate taimede plastiidid  
Urmas Lekk • Pärnu Kuninga Tänav Kool

## TÖÖJUHENDID

- 43 Rollimäng „Mõttele gobaalselt, tegutse lokaalselt!“  
Eve Torv • Jakob Westholmi Gümnaasium
- 48 Praktiline töö: lahustumine ja lahused  
Kogumiku Project WET. Curriculum and Activity Guide. The Waterhouse and  
Western Regional Environmental Education Council, Texas, Houston, 1995 põhjal
- 49 Praktiline töö: seene eoste vaatlemine  
Anne Kivinukk • Seente käsitlemisest klassivälises töös. Tallinn, 1992
- 50 Praktiline töö: turbasambla lehe vaatlemine  
Kogumikust A.Kivinukk, M.Staak “Kaheksa küsimust Taimede ehituse ja talitluse asjus”.
- 51 Tarkus tuleb tasapisi ehk noppeid kontrolltöödest

# Hea Lugeja!

Teieni on jõudnud Eesti Loodusainete Õpetajate Liidu toimetise Kägu 20. number. Alates 1994. aastast on see väike vihik tutvustanud lugejale õpetajate häid ideid ja tegusid keskkonnahariduse vallas. Toimetiste koostamisel on olnud tegevad Sirje Aher, Kersti Ojassalu, Ave Loigu, Anne Kivinukk, Aimur Liiva, Ülle Liiber, Andres Maastik, Sirje Viita jt. Autoritena on läbi aegade osalenud märksa rohkem inimesi, sest ajakirja koostamise põhimõtteks on avaldada õpetajate kaastöid ja asjatundjate teemakohaseid artikleid. Ajakirja rahalistest toetajatest on saanud pikk nimekiri, mis on ära toodud ajakirja esikaanel. Meil on hea meel, et läbi aastate on meie ajakiri leidnud sõbralikku toetust, huvi ja vastuvõttu paljude inimeste ja organisatsioonide poolt.

Seekordse numbriga teema on ainetevaheline lõiming. Otsime vastust küsimustele, kuidas siduda keskkonnateema ja loodusaineid teiste õppeainetega ja kas jätkusuutliku arengu põhimõtete tutvustamine kooli õppekava läbiva teemana on kõikides ainetes võimalik. Laiemalt mõeldes ja strateegia „Säästev Eesti 21” toel näeme, et jätkusuutliku elukeskkonna kujundamisel ei säästeta mitte üksnes loodusvarasid ja raha, vaid ka inimest, tema tervist ja aega. Siin on koht, kus saavad sõna sekka öelda ka kehalise kasvatuse, ühiskonnaõpetuse, klassi- jt õpetajad.

Käesolevas numbris jagavad oma kogemusi bioloogia-, geograafia-, keemia-, IT- ja keeleõpetajad, lisaks tutvustatakse ajakirjas noorte keskkonnahariduslike ettevõtmisi. Loodame, et käesolevast numbrist leiab iga huviline midagi kasulikku ja praktilist ning soovime Käole nobedat kukkumist veel pajudeks aastateks!

Head lugemist soovides  
EESTI LOODUSAINETE ÕPETAJATE LIIT





## *Nutiõpe loodus- ja teadusainetes*

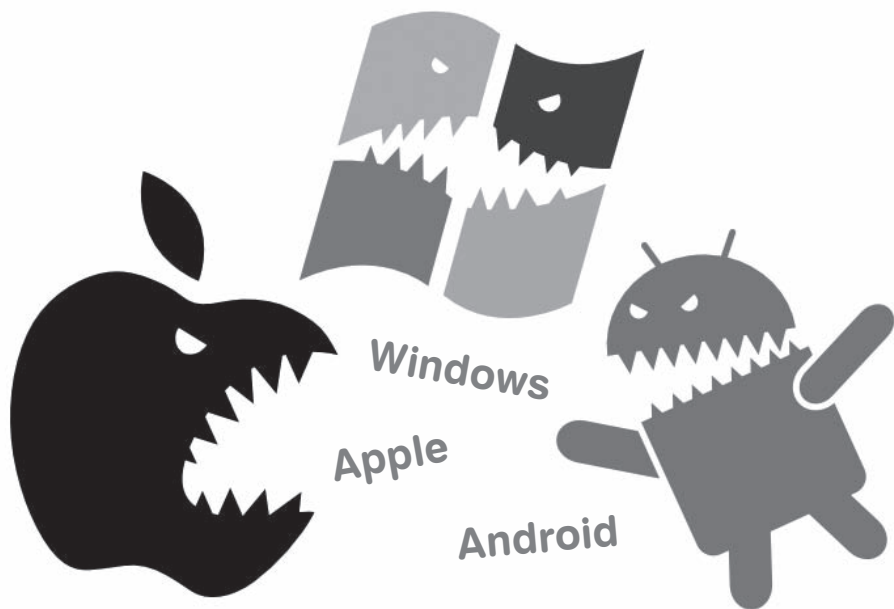
BIRGY LORENZ • PELGULINNA GÜMNAASIUM

Et nutt ei tuleks ootamatult, tuleb nutiga juba praegu sõbraks saada! Kuigi Eesti lapsed kasutavad erinevaid mobiilseadmeid igapäevaselt, ei ole nad kahjuks alati kõige oskuslikumad nutimobiilide õpivõimalusi ise välja nuputama, vaid ootavad selles õpetaja abi. Lisaks on paljud koolid soetanud endale erinevaid tahvelarvuteid, millega tuleb teilgi äkki lähitulevikus tutvust teha. Selles artiklis püüame lahata erinevaid võimalusi, kuidas kasutada m-õpet bioloogias, geograafias või miks ka mitte keskkonnahariduses. NB! Minu programmivalik on olnud Androidi-keskne, kuid artikli lõpust ja teksti seest leiab viiteid ka teistele lahendustele.

### *Millist nutimobiili valida?*

Esimese asjana tuleb teada, mis süsteemi telefon kasutab. Kui arvutis on enamlevi-

nud Windows (mõnel ka Linux), siis tarkadel telefonidel on neid võimalusi enam: hammustatud õunamärgiga on kallim



Apple, värvilise akna logoga Windows Phone ja roheline kolliga Android, samamoodi on veel kasutusel mõned vanemad süsteemid (nt Symbian), millele aegajalt nutilahendusi võib leida.

Kui süsteeme lähemalt vaadata, siis iOS (Apple) on pisut kallim kui teised. Näiteks on kõige tuntum toode Eestis I-Pad, mille all teadmatud inimesed mõtlevad tihti ükskõik millise firma tahvelarvutit. iOS-ile on olemas palju tasuta tarkvara ning enamasti on see Apple'i enda poolt kontrollitud. Kontroll on ühelt poolt hea, sest sellega vähendatakse viiruste ohtu, kuid samas ei ole eestikeelsete programmide arendamine ja levitamine kerge töö. Teine süsteem, mida pakub Microsoft (Windows Phone), on üsnagi

kasutajasõbralik ning mugav, kuid murekoht on siin jällegi erinevate rakendusprogrammide ehk nutikeeles äppide olemasolu. Võrdluseks: kui Apple'il on miljon võimalust, siis Windows Phone'ile on neid loodud hetkel veidi vähem. See ei tähenda, et see olukord tulevikus paraneda ei võiks. Kolmas valik oleks aga Androidi lahendus, millele on kerge luua tarkvara ning mida võite leida paljudelt erinevatelt pakkujatelt nagu Asus, Samsung, Pestic jt. Androidi lahendused on seega veidi odavamad, kuid kindlasti tuleks telefoni või tahvelarvutisse tõmmata programmi kaitseks mõni viirusetõrje.

Täpsemalt loe mobiilseadmetest ja nende turvalisusest veebilehelt <http://www.pariselt-kavoi.ee/>



## *Mis on äpp ja kuidas seda süüakse?*

Telefoni või tahvelarvuti rakendusprogrammi nimetatakse rahva suus hellitavalt äpiks, mis on inglisekeelne lühend sõnast „application“ [rakendusprogramm]. Kindlasti peaks aga teadma, et igale süsteemile tuleb installida just sellele süsteemile sobiv rakendus.

Äppide leiukohad:

Apple: <http://www.apple.com/ipad/from-the-app-store>

Windows: <http://www.windowsphone.com>

Android: <http://play.google.com>

Kui nendele lehtedele minna, siis lööb valik esmapilgul pildi kirjuks – äppe on sadades tuhandetes kui mitte miljonites. Oluline on aru saada, et mõned programmid on tasuta ja teised tasuta (free). Tihti juhtub ka nii, et mõni programm on tasuta ainult osaliselt, n-ö baasvariandina. Kui on soov hakata keerukamaid asju tegema, tuleb siiski maksta. Kuna erinevaid võimalusi on palju, siis koolis kasutamiseks võib proovida ka erinevaid tasuta lahendusi, mille valik on piisavalt suur.

Programmi installimiseks peate avama selle oma nutiseadme rakenduste poes



**Hüva nõu!**

**Oluline on aru saada, et mõned programmid on tasuta ja teised tasuta (free).**

## *Hüva nõu*

**1. Soovitan otsida äppe ka liigi, tootja või õppeaine ingliskeelse nimetuse järgi, nii leiata õpetamiseks sobivad asjad mugavamalt.**

**2. Turvalisuse kaalutlusel soovitan valida need äpid, mis on saanud teiselt kasutajatelt enam tärne.** Tärnid on hindamise süsteem nagu koolis, 5 täрни on kõige parem, kolme tärniga annab veel asju ajada. Kahe täрни puhul on juba ette näha, et rakendus on puha puudulik. Kindlasti tasub lugeda ka teiste kasutajate kommentaare.

**3. Kuidas vältida viirusega äppide allalaadimist?** Enamasti on selline risk mängude juures, mis lubavad otseteed esimeselt astmelt kümnendale - uskuge mind, ka arvutimaailmas puuduvad tasuta lõunad! Kontrollige, kas kasutajate kirjeldustes on keegi juba avastanud, et see pole kõige parem programm. Arvatavasti on sellel ka vähe tärne.

(programmide allalaadimise vahend). Androidil on selle Google Play, IOS-il App Store ning Windows Phone'il App Market. NB! Alla saab asju laadida siis, kui telefon on ühendatud internetti. Allalaaditava programmi leidmiseks kasutage otsingut (enamasti luubi märk). Kui vajalik äpp on

leitud, siis tuleb vajutada ekraanil nuppu „Lae alla ja installi“ ja edaspidi otsida see üles oma seadme programmeeritud loetelust.

## ***Bioloogia-, loodusõpetuse, keemia-, keskkonnahariduse jms programmid***

### **Talvine Linnuaabits**

on koostatud Eesti Ornitoloogiaühingu, Tartu Ülikooli loodusmuuseumi ja Eesti maa Looduse Fondi koostöös. Programm sisaldab tavalisemate aialindude joonistusi, tutvustust ja laulu.

Selle programmi seoses juhtus vahva lugu Facebookis, kus üks õpetaja postitas pildi talle tundmatu linnuga. Pilt oli tehtud kehva kvaliteediga, lind oli kaugel ning tume. Terve Eesti sotsiaalvõrgustik aga otsis taga, et mis lind see ikkagi on. Lõpuks tuvastasime linnu linnuaabitsa abiga, arvatavasti oli tegemist mustpuugu-rästaga.

### **Kes käis?**

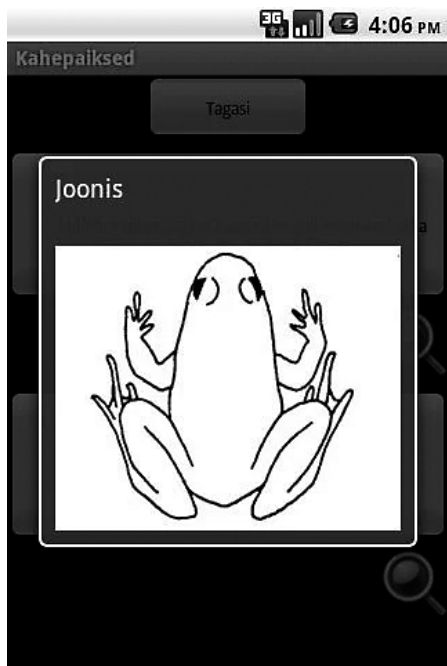
on abivahend ulukite äratundmiseks. Programm sobib nii algajale kui edasi jõudnule. Äpist leiate nii jälgede skeemid, pildid, kirjeldused loomade elupaiga, toidueelistuse kui ka tunnuste kohta. Programmis tutvustatakse ulukid kuuluvad ka talvise ruuduloenduse nimekirja.

Proovisime meiegi Tallinna Pelgulinna Gümnaasiumis, seda äppi kasutada. Kahjuks ei ole meil palju loomade jälgi, mida tuvastada – ainult kass ja koer. Seega and-

sin lastele lisaülesandeks teha ise näppudega erinevate loomade jälgi, et järgmistel rühmadel oleks midagi põnevat kooli hoo-vist avastada. Lisaks tuvastasime vaatluse korras inimtegevuse jälgi, millest tegime ka pilte. Tuli välja, et keegi oli 33-kradise pakasega kooli tulnud jalgrattaga.





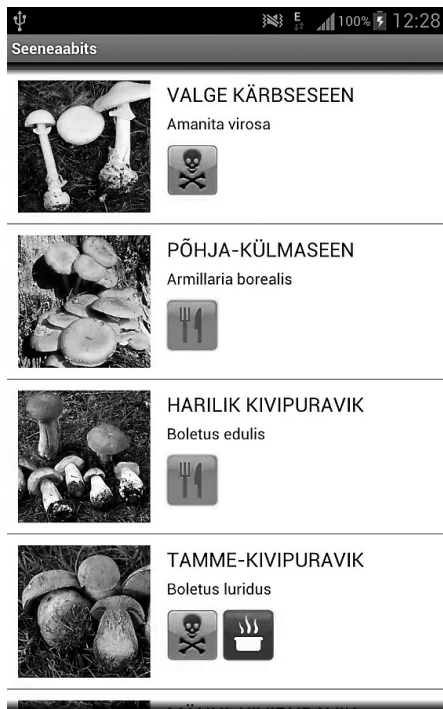


### Eesti kahepaiksed

võimaldab tutvuda kõikide Eesti kahepaiksetega (11 liiki). Lisaks on programmis teavet lehekonna, välekonna ja punakõht-unki kohta, keda võib leida meie lähimaades. Liike saab tuvastada nii kulleste kui täiskasvanud isendite alusel, lisaks leiab palju värvifotosid, jooniseid ja ka hääliitsusi.

### Eesti epifüütsed suursamblikud

sisaldab Eesti puudel kasvavate suursamblike määrajat – 115 liiki. Kasutamist



kergendab illustreeritud oskussõnastik. Sageli tuleb samblikke uurida luubiga. Kuna vastavad pildid on suured, siis peaks seadmes olema SD-kaart.

### Seeneaabits

aitab tutvuda 56 Eestis leiduva seeneliigiga. Ära on toodud nii pilt kui kirjeldus.

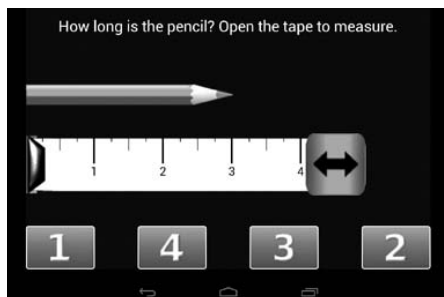
### Kalamees

kuvab teavet püügi kohta, kuidas püüda, kuidas kokata. Programm aitab leida enamlevinud kalastuskohti Eestis ja osta

kalastusluba. Programmist leiab teavet ka püügikeelu, alammõõdu ja kaitsealuste liikide kohta.

### Science: Microcosm 3D

inglisekeelne programm pakub vaatajale 20 erineva mikrokosmose objekti, mida saate näha ruumiliselt oma silmaga. Näiteid tuuakse ka aatomite, prootonite, neuronite ja kvarkide tasemel.

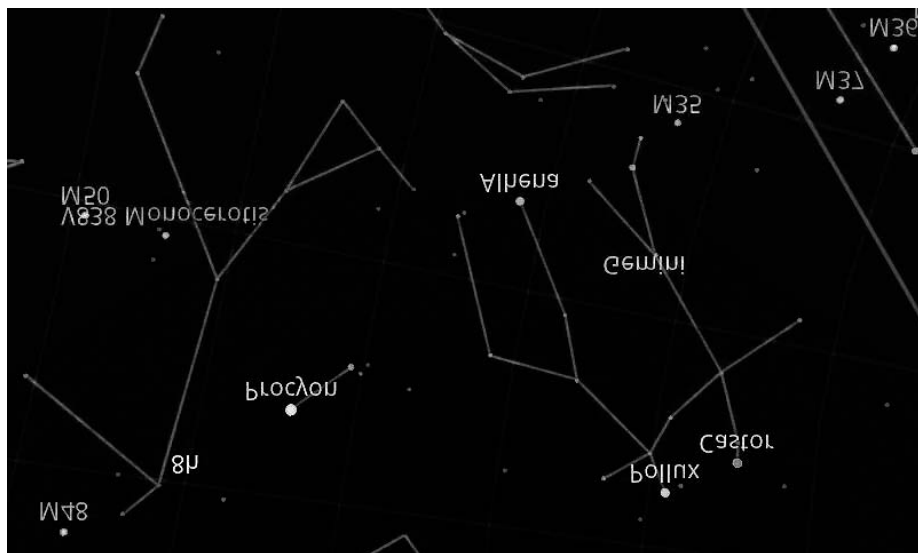


### Google Sky Map

on vahend planeetide, tähtede ja tähtkujude vaatamiseks. Inglisekeelset programmi saab kasutada nii päeval kui öösel.

### Kids Science

Measure Lite laseb õpilastel mõõta aega, suurust, kaalu ja kulu 20 eri harjutuses. Sobilik 5–8-aastastele lastele. Kuna see on ingliskeelne programm, siis vajab veidi tõlkimist.



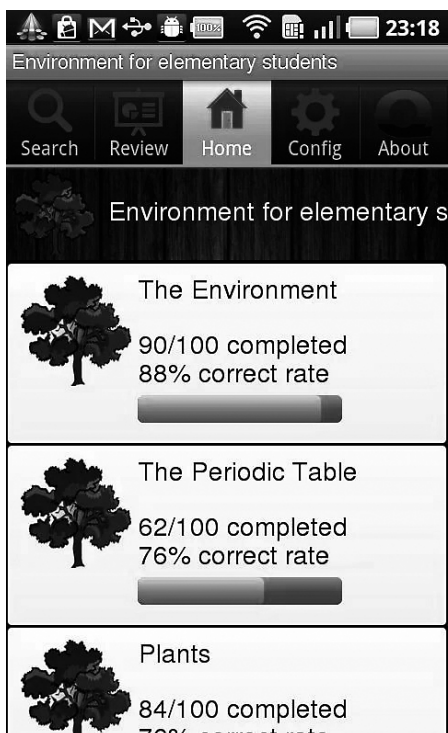


### Eesti teedeatlas

sisaldab endas teavet rohkem kui 8000 Eesti huviväärsuse, transpordiettevõtte, majutus- ja toitlustusasutuse kohta. Kokku on 22 kaardikihti.

### Amazing Science Facts

Ingliseelsest programmist leiab erinevaid huvitavaid fakte meie universumi kohta. Selliseid programme, kus näpuga saab libistada ette eri lehtedel olevaid trikke- nippe või fakte, on palju.



### Enviromental Educator

on ingliskeelne programm, mis õpetab meid oma planeedil edukalt ja säästlikult hakkama saama. Igal nädalal pakutakse välja uus teema, mille kohta laetakse alla ka 30–40-sekundiline video.

### Nasa App

on ingliskeelne programm, mis aitab teil kiirelt leida NASA missioonide infot, pilte ja videosid. Programmist leiate ka lugusid, ütlushi jpm. Programm sisaldab üle



11 000 pildi, reaalaajas info õhkuühendustest ja maandumistest jne.

### E-ained

on andmebaas, kus on ära toodud e-ainete nimetused, toimeained, kasutusala ja võimalikud kõrvalmõjud. Vajalik tööriist neile, kes huvituvad sellest, mida poes müüdavad toiduained sisaldavad.

Selle programmiga sai meil jälle palju nalja. Uurisime noortega erinevaid tooteid ja kaardistasime, milliseid e-aineid need sisaldavad ja mida need ained võivad meie tervisele teha. Tulemuseks oli see, et lapsed ei joonud kaks nädalat Coca-Colat. Samal

põhjuseks läksid nad koju vanematelt endale nutitelefoniga nõutama, sest „nad ei saa ju poest enam prahti koju tuua“.

### Chemistry Helper

on ingliskeelne töövahend õpilastele, kes vajavad kiiresti oma taskusse periooditabelit, linke wikipaediale ning võimalust teha lihtsamaid teisendusi ja arvutusi. Keemiaprogrammide valik on lai, samamoodi on üsna populaarsed testid (tests) ja viktoriinid (quiz). Kahjuks on need programmid ingliskeelsed.

### Ilm

on programm, millest saab vaadata Eesti ilmajaamade reaalaajas vaatlusandmeid. Andmeid uuendatakse iga tund, kui olete ühendunud interneti. Kasutusel on Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi [www.emhi.ee](http://www.emhi.ee) kui ka Tartu asuva meteo. [physic.ut.ee](http://physic.ut.ee) ilmajaama andmed.

### Metsaeraldised

on rakendus, kust leiab kõige värskemad Eesti Metsaregistri andmed: tasuta saate alla laadida ühe valitud maakonna info, vaadata kaardil mõnd metsa, kasutada Google'i teedekaarti või satelliiti, kuvada oma GPS-asukoht jne.

### Metsa tagavara

tarkvara võimaldab mõõtmistulemuste sisestamist, salvestamist ja kohest arvutustulemuste vaatamist. Selle abil on metsakalkulaator alati kaasas.





QR-koode saab kasutada koolis mitmel viisil. Näiteks võib õpikusse või seinale kleepida lisainfo või lingi sellele.

Foto: Birgy Lorenz

### Enviromental Quiz

pakub lastele teste keskkonna, taaskasutuse, prügi, loomade, taimede jms kohta. Siin on võimalik oma vigadest õppida, lemmikküsimusi salvestada ja näha oma õpi-minevikku. Samas on loodud ühenduslink sotsiaalvõrgustikega, nagu Twitter ja Facebook.

#### *NB!*

Keskkonnahariduslikke äppe leiab otsingusõnadega: **environment, recycling, education ecosystems, green** jne.

### Green Savings Calculator'i

abil saab välja arvutada oma ökoloogilise jalajälje erinevate ressursside kasutamisel: vesi, raha, süsinik. Äpp aitab avastada võimalusi keskkonna ökonoomseks ja jätkusuutlikuks kasutamiseks.

### Muud vahvad programmid ja lahendused koolis kasutamiseks

#### QR Droid või BarCode Scanner

on programmid QR (*quick response*) koodide lugemiseks. Enamasti avavad kõik QR-lühendit sisaldavad programmid kasutajale täpiltide saladuse. QR-koode leiab tänapäeval plakatitelt, särkidelt, tassidelt,

esitlustes kui ka ajalehest (nt Postimehest). Tegemist on enamasti lisateavet sisaldava teksti või lingiga. QR-koodi lahtišifreerimiseks läheb vaja mõnda äppi. Äpi avamisel muutub seadme kaamera silmaks, mis tunneb ära koodi sisu ja programm šifreerib teile selle lahti.



QR-koode saab kasutada koolis mitmel viisil. Näiteks võib õpikusse või seinale kleepida lisainfo või lingi sellele. Pelgulinna Gümnaasiumis varustati sellega enamus raamatuid eesti keele ja kirjanduse kohustuslikust lektüürist. Samamoodi pandi QR-kood puulehtede albumisse, mille õpilased vältunnil kokku panid. Kui varem kirjutasid õpilased puulehe kohta käiva jutu paberi paremasse alanurka, siis nüüd oli seal ainult kood. Kood aga oli link, mis juhatas õpetaja ja õpilaste loodud failini internetis. Sinna oli kogutud tekst, pildid, videod kui ka lisaküsimused. Kui kõike seda oleks soovitud paigutada paberilehele, siis see poleks lihtsalt võimalik olnud. QR-kood aga tegi selle võimalikuks.

Üsna populaarne on kasutada QR-koodi otsingumängu või viktoriini te-

<http://goqr.me>

gemisel olenemata õppeainest. QR-kood luuakse arvutiga. Veebilehel <http://goqr.me/> sisestate aknasse „*your text*“ mõne lause. Paremalt pool olev täpilt muutub teie salakoodiks. Selle saate alla laadida ja välja printida.

### GPS-programme

on huvitav kasutada ka keskkonnahariduses. GPS Trackingu ehk jälgija abiga saab jätta endast maha virtuaalse raja. Samalaadseid asju pakuvad ka mõned sportimise programmid, näiteks RunKeeper. Selliste lahendustega saate kohe näha oma läbitud distantsi, kõrguste muutumist kui ka liikumiskiirust.

Miks mitte aga leida inspiratsiooni hoopis GPS-kunstist? GPS-kunst on see, kui liigute läbimõeldud marssruudil, mis hiljem kaardilt järele vaadates moodustab mingi kujundi või sõnumi.





## *Nutitelefoni ja tahvelarvuti ohud kasutajale*

Suurimateks nutivideinate ohtudeks peetakse internetiühenduse kulu. Internetiühendus telefonis või tahvlis saab näiteks olla kas läbi telefoni SIM-kaardi (3G, 4G) või läbi traadita interneti (WiFi). Esimese eest tuleb maksta vastavalt mobiilioperaatori pakatile, teine on aga hoopis tasuta. Seda, milline neist lahendustest on hetkel kasutuses, kuvatakse seadme ekraanil. Igal juhul, kui näete vilkumas WiFi ikooni, siis on kindel, et teie arvelt ei tohiks raha maha minna.

QR-koodi saab kasutada otsingumängu või viktoriini tegemisel mistahes õppeaines.

Foto: Birgy Lorenz



Lihtne soovitus on, et kahtluse korral ärge kooli seadme puhul SIM-kaarti üldse kasutage, kui selleks otsest vajadust ei ole. Kui kasutatakse isiklike seadmeid, siis tuleb navigeerida **Seaded > Internet** või **Võrgud** ning mobiilne internet keelata.

Kuna igas seadmes on see erinev, siis jääb see lugejale kodutööks.

Järgmised suuremad murekohad telefonid kasutamisel on telefoni vargus, kadumine või kahjustamine. On tõesti tösi, et tootjad on rohkem kui kunagi varem hakanud tegema kehvast materjalist telefone. Ühe seadme elueaks on arvestatud 2–3 aastat ja noorte puhul see võib-olla nii ongi. Oluline on, et omanik paneks oma telefonile näpulukku või koodi peale. Sel juhul ei saa oskamatu pätt numbritele ja piltidele kergesti ligi, kui seade on kuhugi lauale unustatud või varastatud. Samamoodi tuleb kahtluse korral telefoni SIM-kaart kohe operaatori juures sulgeda, muidu võib omanikku kuu lõpus oodata ehmatavalt suur arve.

### *Jahvelarvuti ja nutitelefon klassis ja koolis töövahendina*

Iga õpetaja suurim küsimus on see, et kas lasta lastel enda mobiilseade kaasa tuua või oodata, kuni kool komplekti töövahendeid soetab. Viimase võimaluse pluss on, et kui kool ostab ise 10/15/25 seadet, siis on need ügesugused. Lisaks saab need eelnevalt tunniks ette valmistada – laadida peale vajalik tarkvara. Samas on seadmed üsna kallid ja neid tuleb jagada mitme uuenusmeelse õpetaja vahel. Kui aga õpetaja võtab julguse kokku ja palub õpilastel võtta taskust välja enda nutimobiil, siis selgub, et enamusel on erinev süsteem. Tihti tuleb aega kulutada vajalike programmide

allalaadimiseks, need ei pruugi käivituda, nagu vaja, õpilased ei oska vajalikke materjale oma telefonist õpetajale saata või on mõnel jäänud aku lihtsalt laadimata. Seega tuleb selle lahenduse puhul tuleb leplikum olla ja aru saada, et alati ei õnnestu kõik nii, nagu vaja. Hea on see, et tehnikat saab tõesti kasutada igal pool (klassis, õues, metsas), olenemata kellaajast.

Parim tulevikule mõtlev soovitus on õppida kõigepealt nutimaailma tundma ja siis võimaluse korral mitte sõltuda kooli vahenditest. Sel juhul saavad õpilased ka kodus kogeda kõike seda, mida tunnis ette võeti. Samas peaks koolides oma raku tehnikat ikkagi olema, et innustada õpetajaid neid kasutama. Kindlasti tuleb nutiseadmetele osta kaaned, sest see tagab paremini nende säilimise erinevate kasutajate käes. Samamoodi tuleb koolil hakata tegelema WiFi-võrkude arendamisega koolis: mida enam on seadmeid, seda enam koormust peab kooli internetivõrk vastu pidama. On ju kurb, kui ilusad plaanid nullib aeglane või hoopis olematu võrk.







QR-kood pandi puulehtede albumisse, mille õpilased vältunnil kokku panid.

Foto: Birgy Lorenz

**LOE LISAKS:** M-vahendite kasutamine koolides – parimad praktikad: M-õppest Pelgulinna Gümnaasiumis. Siit leiad erinevaid kasulikke Androidile mõeldud tasuta programme kui ka 4-5 tunnikava ja ideed, kuidas oleme meie oma seadmeid koolis rakendanud [www.pelgulinna.tln.edu.ee/mobla](http://www.pelgulinna.tln.edu.ee/mobla)

Apple koolis, Gustav Adolfi Gümnaasiumi I-padide kasutamise parimad praktikad: <http://applekoolis.blogspot.com/>

Koolieliu, Madli Leikop, iPad tunnis: võlu ja valu <http://koolieliu.ee/info/readnews/336143/ iPad-tunnis-volu-ja-valu>

**LISALUGEMIST JA UURINGUD:**

Lorenz, Birgy; Kikkas, Kaido (2012). Ristteel: M-õpe ja Pilveteenused Eesti koolides. eLearning-Papers, 1 - 10. <http://elearningeuropa.info/en/article/Standing-at-the-Crossroads%3A-Mobile-Learning-and-Cloud-Computing-at-Estonian-schools>

**RAHVUSVAHELISED UURINGUD,** mis puudutavad mobiilseid vahendeid ja tehnika kasutust koolis: Teens and Mobile Apps Privacy <http://pewinternet.org/Reports/2013/Teens-and-Mobile-Apps-Privacy.aspx>  
Survey of schools: ICT in Education [http://ec.europa.eu/information\\_society/newsroom/cf/dae/itemdetail.cfm?item\\_id=9920](http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/itemdetail.cfm?item_id=9920)

# *Üalikklass kui õpikeskkond*

LÜHENDATULT AJAKIRJAST „GREEN TEACHER“ NR 47,2006



**Calgary linna Olympic Heights algkool avas oma uue hoone ukсед koos sinna juurde kuuluva tüüpilise muruplatsiga. Kaks aastat hiljem piisas selle kirjeldamiseks vaid kahest sõnast: surnud muru.**

**U**ähemalt oli see seda septembrist juunini. Kahe koolitiiva vahel olev avatud ala oli muutunud kevadisel ja sügisel ajal sopaauguks ning oli pinnuks silmas kõigile. Kuid selle asemel, et ala tsemendi või kruusaga üle valada, sai osa kooli töötajaskonnast loa asutada sinna taimepark ja looduslik amfiteater. Lisaks silmailule oli meil vaja, et keset linnamaastikku võiks olla siin ka tükike „metsikut loodust”, kus saaks korraldada keskkonna- ja loodusõppe programme. Samuti tahtsime me taastada osakese loodusest, mis järjest kasvava linna keskel kippus ära kaduma. Tulemuseks oli aga midagi hoopis enamati, kui olime alguses oodanud. Tänu õpilaste, õpetajate, kogukonna ning kohalike aednike koostööle ja nende panustatud materjalidele, asjatundlikkusele, ajale ja rohkele fantaasiale tekkis looduslik taimepark ja amfiteater.

Seosed õppekava ning vabas õhus toimuva õppetöö vahel tulid ilmsiks juba ala planeerides. Õpilased kaasati terve projekti korraldamise: see hõlmas endas mulla, kivide, komposti jm koguse arvutamist (matemaatika); loodusala graafilist kujutamist, et näidata, milliseks see aja jooksul kujuneb (kunstiõpetus); toetuse taotluste ning tänukirjade kirjutamist (keeleõpe); arutamist teemadel, kuidas aed võiks meie heaolu ja elukvaliteeti mõjutada (terviseõpetus) ning taimede kohta olemasoleva info uurimist, et teada saada, millised elemendid on vajalikud selleks, et ökosüsteem saaks edukalt toimida (loodusõpetus). Ajal, mil pargiala rajati, käisid mitmed inimesed klassides tutvustamas karjääri- või aiaplaneerimise, omaavalitsuse planeerimise, aianduse, tehnika ja kogukonna suhete alal.



Puude õppimise päev Ristiku kooli õuel.

Foto: Ave Loigu

**“Sedamööda, kuidas õueala valmis, jõudsime arusaamisele, et on sadu erinevaid viise, kuidas seda rohelist ala õppekavaga ühendada.”**

Sedamööda, kuidas õueala valmis, jõudsime arusaamisele, et on sadu erinevaid viise, kuidas seda rohelist ala õppekavaga ühendada. Ja kui me ütleme „ühendama“, ei pea me silmas lisamist. Me räägime hoopis oma tegevuse jätkamisest, tehes samal ajal asju teistmoodi, kasutades vabaõhu-klassiruumi interaktiivseks praktiliseks õppimiseks.

Et toetada integreeritud õppekava, mis on keskkonnaalaste teadmiste soodne keskkond, kasutame me tabelit, kus planeerime kuukaupa pargi kasutamist. Eesmärk pole tabel täis saada, vaid kanda hoolt kanda selle eest, et park oleks kasutatud õppekava läbivalt ning igal aastajal. Järgnevalt oleme toonud välja mõned



viisid, kuidas oleme seni väliklassiruumi kasutanud või kuidas plaanime seda teha.

## *Keeleõpe*

► Õpilased löid näidendi, mis seletas nende arusaama pargi arengu loovast, eesmärgilisest või filosoofilisest küljest. Nad arutlesid teemadel: Milleks meile park? Miks on sellised pargid linnas olulised? Kuidas erineb meie õueala linnapargist? Mida on vaja, et selline ala säiliks? Kuidas tekitada inimestes huvi pargi eest hoolitsemise ja edasise kasutamise vastu? Õpilased arutlesid nelja- kuni kuueliikmelistes gruppides oma valitud teema üle ja seda,

millise näidendi nad tahaksid luua. Igaüks kirjutas algul võimaliku stsenaariumi kavandi ja siis tehti rühmatööna lõplik stsenaarium. Proove tehti klassiruumides ja amfiteatris ning siis esitati oma näidend teistele klassidele. Esinemised filmiti ja saadeti teistesse koolidesse, kus oldi samuti huvitatud samalaadse pargi rajamisest. Valik näidenditest esitati ka kohalikul konverentsil, kus osalesid ka teised grupid, kes huvitusid oma õueala muutmisest looduslikuks.

► Laske õpilastel pidada päevikut muutuste kohta, mida nad pargis erinevatel aastaaegadel märkavad. Mõned sissekan-

Vormsi lasteaia õu lähtub laste kodukoha eripärast  
– õuel on laste päralt tilluke paat ja tuulik.

Foto: Anne Kivinukk



ded võivad olla tehtud piltide või õueala skeemidena. Näiteks palusime me ühel korral teha õpilastel päevikusse sissekande, ilma et nad päevikusse midagi kirjutaksid. See tähendas, et nad võisid paluda kellelgi teisel midagi kirjutada, kasutada pilte või läheneda ülesandele mõnel muul loomingu- lisel viisil.

▶ Võib-olla kõige lihtsam, kuid samal ajal kõige nauditavam pargi kasutamiseviis on seal lugemine. Aeg-ajalt toonitame, et park on vaikne ala, mitte mänguväljak, kus õpilased ringi jooksevad ja lärmaid. Seega on pargist kujunenud üks mõnus koht, kus saab lugeda vaikselt või valju häälega või lihtsalt lõõgastuda.

▶ Kasutades pargiala inspiratsiooniallika- na, laske õpilastel kirjutada keskkonnateemalisi lugusid sellest, kuidas on võimalik ökoloogilist jalajälge vähendada.



Tartu Loodusmaja õu on avatud Tartu linna õpilastele.

Foto: Tarmo Niitra

▶ Laske õpilastel kirjutada kiri, lähtudes mõne kooliõues asuva eseme, nagu näiteks taime, kivi või teeraja vaatepunktist.

▶ Kasutage väliklassi inspiratsiooniallika- na luule jaoks, mida võib avaldada näiteks kooli kodulehel või mujal.

▶ Kasutage taimi, loomi, loodusala kasu- tusviise ja omadusi selleks, et nende abil harjutada õigekirja.

## *Matemaatika*

▶ Planeering annab võimaluse teha ula- tuslikke arvutusi tehniliste tingimuste ja vajalike koguste (nt kivid, künnikihid, taimed) kohta. Võrrelge neid numbreid tegelikkuses kasutatud kogustega.

▶ Kaardistage päikese ning varjude lii- kumist pikema perioodi jooksul, et välja selgitada, kuhu istutada erinevaid taimi. Nii tutvuvad õpilased taimede ja loomade erinevate liikidega ja nende vajadustega.

▶ Laske õpilastel mõõta pargiala ja teha selle kohta mõõtkavaga joonis nii, et taimede nimetused, pikkus ja lehestiku suurus on mõõdetud ja kantud võrgusüs- teemile. Sellest võib kujuneda ka pikema- ajaline protsess, mille raames võrreldakse, kuidas ala aja jooksul kasvab ja muutub. Nii saab väliklassist reaalne koht, kus saab kasutada matemaatilisi mõisteid, nagu übermõõt, läbimõõt, ruumala, nurk, suhtarv ja skaala (nt kaardistades taimede kasvukohti, mõõtes taimede ning puude läbimõõtu, übermõõtu ja suhtarve, hin- nates putukate populatsiooni kasvu ning





Päikesekell Tartu  
Loodusmaja õuel.

Foto: Tarmo Niitra

muutus, arvutades ja võrreldes taimede eluks vajalikku veekogust).

▶ Kooli majandamisel on võimalikuks kõrvalproduktiks kompost. Õpilased võivad kindlaks teha orgaanilise materjali kaalu, mis läheb komposti ja võrrelda seda saaduste kaaluga.

### Loodusõpetus

Olympic Heights algkooli taimepark on jaotatud rohumaadeks, okasmetsaks ja Alpide ökosüsteemideks, mis esindavad maastikutüüpe, mida leidub kodu (Alberta) piirkonnas. Kohalik looduskeskkond on heaks aruteluteemaks ja praktiliseks vahendiks looduse erinevate aspektide, nagu näiteks ökoloogiline tasakaal, toiduahelad, kooslused, looduslik elurikkus, muutused, taimeliigid jne, õppimiseks.

▶ Õpilased võivad uurida populatsioone ja selle tasakaalu, elus ning eluta aine rolli ökosüsteemis. Palju sellest võib näha palja silmaga, kuid luubi või mikroskoobi kasutamine avab täiesti uue maailma.

▶ Olenevalt võimalustest ja kohalikest tin-

gimustest, võib kooli õuealale üles panna pesakaste ja lindude toidualudu.

▶ Laske õpilastel omaks võtta mõni taim või puu, nii et nad jälgiksid selle arengut, uuriksid vajadusi ja kannaksid oma hooletuse eest hoolt.

▶ Viige läbi lihtsamaid keskkonnauuringuid testides mulda, õhku, võimalikku saastet (tolmu, sademete happesust) jne. Samu uuringuid võib korraldada ka naabruskonnas ja siis tulemusi võrrelda. Õpilased võivad uurida, kuidas mulla koostis, pH-tase, niiskustingimused või päikesevalgus mõjutavad taimede kasvu ja loomade elu.

▶ Umbes meetripikkusest nööriist võib teha silmuse. Pange silmus maapinnale ja kühvliga kaevates uurige, mis silmuse sisse jääb. Vaatlust võib korrata mõnes teises kohas ja erinevaid vaatluspaiku omavahel võrrelda.

▶ The Institute for Earth Education (<http://www.eartheducation.org/>) pakub välja valiku tegevustest, mida kutsutakse nimega „Earthwalks“. See on omavahel seotud tegevuste seeria, mis kutsub loo-

duslike objektide tunnetamisele erinevate meelte kaudu. Kuna siin pole vaja suurt territooriumi, on kooliõu suurepäraseks kohaks, kus neid tegevusi läbi viia.

### *Ühiskonnaõpetus*

---

▶ Istutage taimi, mida elanikud on siin ajalooliselt kasvatanud. Uurige nende rolli kohalikus elus.

▶ Uurige taimede ja loomade rolli kohalikus elus.

### *Tervis*

---

▶ Uurige kohalikke ravimtaimi ja nende raviomadusi.

▶ Kutsuge lapsevanemaid või kohalikke toiduspetsialiste juhatama kokandustunde, kus kasutatakse kohapeal kasvatatud või korjatud taimi.

Meie taimepark on innustanud inimesi väljas viibima palju rohkem, kui nad seda varem tegid. Me veedame tihti aias lihtsalt aega. Nagu üks meie kolleegidest seda kirjeldas: „Õpetajad vajavad ka värsket õhku!”

### *Kehaline kasvatus*

---

▶ Pargis on võimalik tegeleda loovtantsu, võimlemise, takistusraja läbimise, kaitsemaskeerimutega mängude, tai chi ja täpsusmängudega.

### *Kunstiõpetus*

---

▶ Kooli territooriumil asuv loodusala on hea koht joonistamiseks, maalimiseks ja kas või värvilahenduste ning mustrite vaatlemiseks.

▶ Kutsuge mõni kohalik kunstnik juhendama väliklassis toimuvat joonistus- või värvimisõpikoda. Riputage tööd kooli üles.

▶ Tehke paberit vanapaberist, kasutage kuivatatud taimi plakatite valmistamiseks.

▶ Märgistage pargi taimed siltidega, kus on nende nimi ja lühikirjeldused. Sellest võib kujuneda ka pikaajaline projekt, sest õueala arenemise käigus saab üles märkida erinevaid tunnuseid.

### *Muusikaõpetus*

---


▶ Valmistage „orkestrikaardid”, mis kirjeldavad piltidena loodusheliseid, mida õpilased kooliõuel kuulevad.

Meie looduspargi ja amfiteatri on aja jooksul pargi kasvades omaks võtnud kogu koolipere ja ka kaaslinlased. Ühel õhtul pidas üks grupp kohalikke astronoomiahuvilisi sealsamas koosolekut samal ajal öötaevast vaadeldes.

Nüüd võime vabamalt võtta ning vaadata, kuidas park kasvab ja areneb. Väliklassi rajamine kooli territooriumile on Olympic Heights õpilastele, õpetajatele ja kogukonnale avaldanud positiivset mõju. Mitte ainult õppekava ning õppimisvõimalused pole laienenud, vaid on paranenud ka meie elu- ja töökeskkond. Looduspargi ja amfiteatri ametlik avamisüritus kulmineerus pargi keskel asuva purskkaevu avamisega. Samal ajal kui vesi tol ilusal päikesepais- telisel Alberta hommikupoolikul murule langes, kuulsin ma üht lapsevanemat teisele ütlemas: „Oh, meie ajal küll selliseid asju ei koolis ei tehtud.”







# Noortevahetus “Express the Nature” õpetas eestlasi ja türklasi keskkonda hoidma

KARIN KÜÜNARPUU • PÄRNU VÄIKE VABAKOOL

Selle aasta augusti lõpus kogunesid Eesti ja Türgi 16-25aastased noored Pärnumaale, et võtta osa keskkonna- ja fotograafia teemalisest noortevahetusest “Express the Nature”. Projekt viidi ellu programmi Euroopa Noored toel. Osalejateks olid peamiselt tudengid ning paljudele oli see esimene kord rahvusvahelises projektis kaasa lüüa.

**E**esti poolt korraldas projekti Pärnu Väike Vabakool, sest soovisime sõlmida uusi rahvusvahelisi kontakte ja arendada koostööd. Kuna varasem kokkupuude türklastega oli küllaltki põgus, siis selle noortevahetuse kaudu avanes meil võimalus seda rahvust paremini tundma õppida.

Mulle isiklikult jätsid türklased väga külalislahkete inimeste mulje. Üllatuseks oli tõsiasi, et nii mõnigi türklane proovis elus esimest korda sealihä: mõnele see maitstes, teisele mitte. Eestlastele ootama-



Külas on Türgi noored. Foto: Karin Künarpuu

tult selgus, et paljudele Türgi noortele ei maitsetud siinsetes restoranides pakutud toitu. Ilmselt on nad harjunud sööma vaid oma rahvusroogasid.

Kui esimene noortevahetuse päev kulus saabumise, majutuse ja tutvumise peale, siis teine ja kolmas päev olid pühendatud meeskonnatööle, valmistades ette kultuuriõhtut ja tegeledes taaskasutusega - maalides t-särke. Seejärel leidis aset linnamäng ja diskussioon loodusressursside teemal. Põneva orienteerumismängu käigus said külalised tutvavaks Pärnu linna peamiste vaatamisväärsustega. Eesti-Türgi segagrupid aitasid aga kaasa üksteise paremale tundmaõppimisele ja meeskonnatööle.

Projekti raames ellu viidud fotograafia töötoas õppisid noored tundma erine-

vaid tehnikavõtteid. Teoreetilisi oskusi praktiseeriti mitmel pool vabas looduses, sealhulgas ka Soomaal, millest tehtud foto pälvis auhinnalise esikoha.

Rahvuspargi külastamine jättis välismaalastele väga hea mulje ning ühtlasi kiideti meie ilusat loodust. Eesti ja Türgi tantse, muusikat ja toidukultuuri sai tunda õppida noorte endi poolt läbi viidud rahvusõhtul Pärnu Noorte Vabaajakeskuses. Sinna pandi üles ka näitus osalejate tehtud keskkonnafotodest.

Lisaks sellele said noored osa päikesesüsteemi ja CO<sub>2</sub> teemalisest mängust, mille eesmärgiks oli ennetada liigset energiakasutust kodudes ning panema rõhku alternatiivenergiatele.

Tagasisides teatasid noored, et neile noortevahetuse tegevused meeldisid, eriti jalgrattasõit ja pildistamine Soomaal.

Kindlasti õpetas see projekt, kui keeruline võib olla rahvusvahelise koostöö tegemine, eriti puutudes kokku väga erinevate kultuuridega.



Maalitud T-särgid lähevad taaskasutusse.

Foto: Karin Künarpuu





Noortevahetust tutvustav videoklipp  
([euroopa.noored.ee/noortevahetus](http://euroopa.noored.ee/noortevahetus))

## *See on sinu võimalus!*

MARIT VALGE • EUROOPA NOORED

**P**rogrammi Euroopa Noored rahvusvaheline noortevahetus võimaldab 13-30aastaste noorte gruppidel omavahel oluline teema päevakorda võtta ning üksteise kultuure tundma õppida. Kohtumine kestab 6-21 päeva, teema ja tegevused on noorte endi valida. Projektiga saab omandada nii teoreetilisi teadmisi kui ka praktika käigus õpitut katsetada. Noortevahetuse korraldamine võimaldab kooliõpilastele mitmekesist õpikeskkonda pakkuda ning nii mitmedki koolid on teinud projekte keelepraktika, ühiskonnaõpetuse või keskkonnateemade käsitlemiseks.

Noortevahetuse korraldamiseks tuleb esitada taotlus SA Archimedes Euroopa Noored Eesti büroole, taotlustähtajad on veebruaris, aprillis ning oktoobris. Projektiga saab alustada 3 kuud peale taotlustähtaega.

Täpsemalt [euroopa.noored.ee/noortevahetus](http://euroopa.noored.ee/noortevahetus)





# Allikate uurimine Viljandi näitel

PEEP TOBRELUTS • EESTI LOODUSHARIDUSE SELTS

Paar aastat tagasi tõstatus Viljandis kohaliku toidu kättesaadavuse teema. Asjal haarati sarvist ja käivitati toiduvõrgustik Otse Tootjalt Tarbijale.

**I**nimeste soove uurides tuli mõte küsida kaalikate-kapsate ostu-soovi kõrval ka kas inimesed soovivad allikavett? Üllatavalt mainis iga kümnes, et temal kas on allikal käimise kogemus või soov leida omale





Matkajad Roosna-Allikul.  
Foto: Peep Tobreluts

allikas. Sealt sündis ettepanek, et allikad vajavad uurimist ning esiletoomist. Just samal ajal oli elustunud Viljandi Loodusmaja tegevus, mis kümneid aastaid uut hingamist oodanud. Viljandi Huvikoolis loodi 2011. aasta sügisest loodusring ja

allikirjutanu on ringi hoidja. Ennekõike just hoidja, mitte õpetaja, kuna looduse õppimisel on vaja vaid suunda näidata, kaasa aidata.

Loodusring on andud linnale (ja maakonnale) hea „keha“, mille kaudu saab taotleda keskkonnhariduse edendamiseks toetust. Nii on paari esimese aastaga taotletud üle kahekümne tuhande euro ja tulemuseks on tuhatkond õppeprogrammides osalenud õpilast-õpetajat. Muuhulgas on soetatud õppevahendeid ja tarvikuid, mis teenivad keskkonnaharidust aastaid. Huvikool saab laenutada vihmakeepe, binokulaare, binokleid ja muud, mis õueõppes tarvilik.

Allikate uurimine vajas pikemat ajalist hoovõttu ning läbimõeldud tegevuskava, et välja töötada oma allikaprojekt ja olla valmis süsteemseks tegevuseks. Tunnet, et ollakse õigel teel tugevdas 2012. aasta looduskaitsekuu moto: „Allikad ja jõed, elu voolavad lätted!“. Huvikooli loodusring võttis vaatluse alla lähemad allikad. Sõlmiti koostöö muusikakoolide ja ühe maakonna põhikooliga. Sellest sündis 2013. aasta aprillis laste omaloomingu kontsert. Kontserdil esinesid Viljandi ja Võhma muusikakooli ning Kalmetu põhikooli õpilased. Põhjalikum kajastus ilmus 1. juuni Õpetajate Lehes <http://opleht.ee/6553-ebatavaline-kontsert-viljandi-muusikakoolis/>.

Viljandi muusikakoolis toimunud kontserdil said osalejad kutse järgmisele suursündmusele – augustis toimus bussireis Eestimaa allikatele. Paralleel-

selt muusika ja luulega oli löödud käed Viljandi Gümnaasiumi ja TÜ Viljandi kultuuriakadeemia rahvusliku ehituse õppuritega. Gümnaasiumi noored koos tragi õpetaja Ave Vitsutiga asusid uurima allikavete keemilist koostist, allikate kaardile kandmist, mullastiku ja taimestiku iseärasusi. Kultuuriakadeemias võeti luubi alla allikakaevud ja nende ehitamine traditsiooniliste materjalidega ja rahvusliku ehituse võtetega.

Eelpool mainitud allikareis õnnestus suurepäraselt. Et reis lõbusam oleks, oli kaasa kutsutud ka puuetega inimeste muusikakollektiiv nimega Allikabänd.



Gümnaasiuminoored uurisid allikavete keemilist koostist, allikate kaardile kandmist, mullastiku ja taimestiku iseärasusi.

Foto: Peep Tobreluts

Peatuspaikades jagasid selgitusi oma ala asjatundjad nagu Roosna-Alliku õpetaja Jaanika Alliksoo ja Prandi allikajärve korrastaja Õnne Põllumets. Päeva kulminatsioon oli õhtupäike Viljandimaal Loodi Sinialliku kaldal, kus Allikabänd esines pikalt ja hingestatult.

Saatus on andnud Allikaprojektile mitu põnevat lisa. Loodusajakirjanik Kristel Vilbaste sai 2013. aasta suvel valmis raamatu Eesti allikad. Raamat sai hea vastuvõtu ning püsis kaua raamatupoodide esiriiulitel. Teine märkimisväärne seos Allikaprojektile ilmnes kui 2013 aasta kuulutati rahvusvahelise veelase koostöö aastaks.

Allikaprojekti lõpp on 2014. aasta kevades. Siis on valmis uurimustööd, toimunud maakondlik laste luulevõistlus alapealkirjaga Allikad, toimunud uued omaloomingu kontserdid, valminud allikatealane rändnäitus. Näitus käsitleb allikaid võimalikult mitmekülgset: pärimus, ajalugu, kunst, keskkonnakaitse, allikate korrastamine jne. Allikaprojekt on hea näide, kuidas keskkonnaharidus kandub eri valdkondadesse, seob erinevaid organisatsioone ja kõnetab peaaegu kõiki. Parasjagu nüüd on õige aeg kutsuda veel huvilisi kaasa lööma, kuna allikatealane tegevus ei lõpe ühe rahastatud projekti lõpparuandega. Näiteks septembris 2013 on arutlusel koostöö Räpina aianduskooli ja mitme looduskooliga. Tulge kohtume allikal! Koos on mõnusam!



# *LAK-õppe olemusest ja selle rakendamisest bioloogiavaldkonna näitel*

SIGNE ABEL • IDA-VIRUMAA KUTSEHARIDUSKESKUS,

MARJE LOIDE • LIHULA GÜMNAASIUM,

ANNE KIVINUKK • LOODUSAINETE ÕPETAJATE LIIT

**E**esti väljakutseks on üle minna eestikeelsele õppele, kindlustamaks kõikidele Eestimaa elanikele võrdväärseid võimalusi. Vene koolides algas üleminek eestikeelsele aineõppele juba 2007. aastal. Alates 2011/2012. õppeaastast võeti siht, et kõik 10. klassi astujatest peavad õppima gümnaasiumiastme jooksul mitte vähem kui 60% õppeainetest eesti keeles. Abistamiseks õppijat aine sisu mõistmisel ja omandamisel on kasutusele võetud lõimitud aine ja keeleõppe metoodika ehk LAK õpe. LAK-õpe on selline lähenemine õpetamisele ja õppimisele, mis võimaldab üheaegselt nii keeleõpet kui ka ainesisu omandamist. Seega on LAK-õppel kahekordne fookus.

## *Keeleõpet toetatakse ainetundides*

Õppija keeleoskuse arendamist soodustatakse sihtkeelsete näitvahendite (tabelid, graafikud, diagrammid jne) ja ainealase terminoloogia kasutamisega (sõnastikud, mõistekaardid jne). Keeleoskuse toetamine

on laiem kui sihtkeeles õpetamine, see hõlmab õppija keeleliste vajaduste tundmist, ainesisu kohandamist sõltuvalt nendest vajadustest ning keele arengu jälgimist.

## *Ainesisu toetatakse keeletundides*

Keeleõpetaja kasutab koostöös aineõpetajaga oma tundides ainesisu elemente: sõnavara, terminoloogiat, ainealaseid tekste. Seega õppijad mitte ainult ei paranda oma keeleoskust, vaid ka harjutavad ainealast sõnavara ja lausemalle.

LAK-õppe kolmandaks põhielemendiks on õppija oskus õppida. Õpioskuste arendamine on tähtis komponent nii keele kui ka ainesisu omandamisel.

LAK-õpe on katusmõiste, mis hõlmab mitmeid lähenemisviise õpetamisele ja õppimisele. Kuigi need lähenemisviisid erinevad õppimise aja ja intensiivsuse poolest, on nende ühine eesmärk ainesisu õpetamine ja selle õppimine teise keele kaudu (Mehisto et al 2008).

Veebilehel on leitav ka LAK-õppe

õpetajapädevuse mudel, vahendit, mida õpetaja saab kasutada oma professionaalse arengu juhtimiseks ning oma professionaalsete vajaduste väljaselgitamiseks.

LAK-õppe põhijooned on:

- mitmene fookus,
- turvaline ja rikastav õpikeskkond,
- autentsus ja allikalähedus,
- aktiivne õppimine,
- tugistruktuur ja
- koostöö.

Neid põhijooni tuleb silmas pidada õpeks soodsa keskkonna kujunda-

misel, tundide ettevalmistamisel ja õppes, koostöös kolleegide ja lapsevanematega ning omaenda ja õpilaste tegevuse hindamisel ja tagasisidestamisel.

Rohkem teavet LAKõppe kohta saab kodulehelt <http://lak-ope.ee/>

[http://www.oppekava.ee/index.php/L%C3%B5imitud\\_aine\\_ ja\\_ keele%C3%B5pe\\_ ehk\\_ LAK\\_-%C3%B5pe](http://www.oppekava.ee/index.php/L%C3%B5imitud_aine_ ja_ keele%C3%B5pe_ ehk_ LAK_-%C3%B5pe)

Järgnevalt on toodud üks võimalus, kuidas LAK õppe meetodi abil käsitleda teemat „Veebilanss“.

KEEL

AINE

EESMÄRGID

ÕPIOSKUSED



# Veebilanss

**Vee omastamine ja kulutamine peab olema täpselt tasakaalus, ainult siis saab organismi elutegevus ladusalt kulgeda. Millistes protsessides organism vett kulutab ja kuidas vett organismis asendatakse?**

**K**õige rohkem vett kulub uriini moodustamiseks, neerude kaudu väljub peaaegu pool veest. Erituva uriini koguse määrab eritatavate ainevahetusjääkide hulk.

Et neerude kaudu välja viia näiteks 35 g valkude lagunemise tooteid, on vaja umbes pool liitrit vett. Iga grammi keedusoola väljaviimiseks kulutatakse 50 ml vett. Seetõttu tekitab soolane toit janu. Janu on organismi „märk“ selle kohta, et tuleb organismi veevarusid täiendada.

Kui toidus või joogis on palju keedusoola, siis eraldavad neerud verest rohkesti naatriumi- ja klooriioone. Nende ionide sidumisel on veevajadus väga suur. Näiteks pooles liitris merevees on nii palju sooli, et nende eemaldamiseks neerudest kulub kolm korda rohkem (1,5 liitrit) vett. Järelkult tähendab merevee joomine juba vere veevarude lõpuni kulutamist ja inimene võib rohkel merevee joomisel janusse surra.

Naha kaudu eritub vesi higina, selle hulga määrab organismi soojusregulatsioon.



Depositphotos.com

Rasket kehalist tööd tehes võib inimene kuuma ilmaga välja higistada kuni 15 liitrit vedelikku ööpäevas.

Soolestiku kaudu viiakse ööpäeva jooksul välja umbes 100-200 g vett. Mida halvemini toitu omastatakse, seda rohkem kaotab inimene vett soolestiku kaudu, kõhulahtisuse korral koguni 2-3 l päevas. Kõhulahtisusele kaasnev veekaotus ongi see, mis teeb koolerast ohtliku haiguse.

Osa eritatavast veest väljub kopsude kaudu koos hingetõhuga. Toatemperatuuril kaotab inimene iga hingamisliigutusega 0,0162-0,0210 g vett. Hingeldamisel kasvab väljahingatava veeauru hulk rohkem kui viis korda.

Ka pisaratega kaotab inimene vett, vahel koguni üpris palju.

Kokku võttes, vesi väljub kehast erituselundkonna (neerud, kusejuhad, kusepõis ja kusiti), soolestiku, naha, kopsude ja pisaranäärmete kaudu. Ööpäeva jooksul kaob organismist 2-3 l vett, mis tuleb kuskilt tagasi saada.

## Kuidas organism vett saab?

Juues tarvitatakse umbes 1-2 l vett päevas, umbes 1 l vett omastatakse toiduga ja 0,3-0,4 l vett tekib kehas nn metaboolse veena (vt peatükk „Vee tähtsus rakus ja organismis“).

Nii kujunebki organismis veetasakaal.

## „Juurde“ või „ära“?

- 1 Märki sõna järele „+“, kui see tähendab juurdesaamist.  
Märki sõna järele „-“, kui see tähendab äraandmist.  
Märki sõna järele „?“, kui see tähendab midagi muud.

eemaldama \_\_\_ / eraldama \_\_\_ / eritama \_\_\_ / higistama \_\_\_ / jooma \_\_\_ / kaotama \_\_\_ / kasvama \_\_\_ / kujunema \_\_\_ / kulgema \_\_\_ / kulutama \_\_\_ / määrama \_\_\_ / omastama \_\_\_ / surema \_\_\_ / tekkima \_\_\_ / täiendama \_\_\_ / välja viima \_\_\_ / väljuma \_\_\_

- 2 Koosta eeltoodud sõnadega vähemalt 3 lauset. Loe oma laused pinginaabrile ette.

- 3 Kirjuta lünka sobiv sõna õiges vormis

0,5 liitri merevee \_\_\_\_\_ neerudest kulub 1,5 liitrit vett.

Higi \_\_\_\_\_ inimese kehast kuuma ilmaga või rasket füüsilist tööd tehes.

Vett \_\_\_\_\_ ka kopsude kaudu koos väljahingatava õhuga.

- 4 Ühenda õiged sõnapooled.

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1. aine-     | a. kaotus       |
| 2. vee-      | b. lahtisus     |
| 3. soojus-   | c. õhk          |
| 4. hinge-    | d. näärmed      |
| 5. pisara-   | e. elundkond    |
| 6. kõhu-     | f. vahetus      |
| 7. eritus-   | g. liigutus     |
| 8. hingamis- | h. regulatsioon |



# Süivesikud, nende liigid ja ülesanded organismides

ANNELI LUKASON • TARTU KARLOVA GÜMNAASIUM

**U** äga erinevate toiduainete - mahlad, jogurtid, saiad-leivad, maiustused, makaronitooted, müsli jm - pakenditelt loeb välja, et need tooted sisaldavad süivesikuid. Näiteks Largo ploominektari pakil on kirjas, et 100 ml toodet sisaldab 15,0 g süivesikuid, sealhulgas 0,9 g kiudaineid.

Süivesikutega ei puutu me kokku mitte ainult toiduaineid tarbides. Nad on kõige levinum orgaaniliste ainete klass üldse, mis on esindatud nii bakterites, taimedes, loomades kui ka seentes. Taimede kuivmassist on süivesikuid 75-90 %, inimorganismist 1,5 - 2% (enamasti maksas ja lihastes). Nimetus „süivesik“ viitab, et aine koostises on süsinikku ning et vesiniku ja hapniku suhe on 2:1 nagu vees ( $H_2O$ ). Nii see enamike süivesikute korral tõesti on. Veresuhkru glükoosi valemi ( $C_6H_{12}O_6$ ) saab ju kirjutada ka teisiti:  $C_6(H_2O)_6$ . Samamoodi võime toimida tavalise lauasuuhkru ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) ja arvukate teiste süivesikute valemitega. Seetõttu väljendatakse keemias tavaliselt süivesikuid üldvalemiga  $C_m(H_2O)_n$ . Ent kõigi süivesikute korral see ei kehti: näiteks DNA koostises oleva desoksüriboosi  $C_5H_{10}O_4$  korral. Kuigi termin süivesik on



tavaelus ja toiduainetetööstuses väga levinud, kasutatakse keemias rohkem mõistet sahhariid. Kuigi kreeka keelest tõlgituna tähendab see suhkrut, pole siiski suur hulk süivesikuid üldsegi magusad.

## Sahhariidide põhiliigid

Väikese süsinike arvuga ja suhteliselt lihtsa molekuli ehitusega on lihtsuhkrud ehk monosahhariidid. Lühemalt nimetatakse neid monoosideks. Kuna „mono“ tähendab kreeka keeles ühte ja „di“ kahte, siis reaktsioonil monoos + monoos tekibki disahhariid, mis on seega juba lihtsuhkur. Mono- ja disahhariidide korral on õigustatud nende nimetamine suhkruteks, kuna tegemist ongi magusainetega. Lisaks lauasuhkrule ehk sahharoosile tekivad nii viisi erinevate monooside reageerimisel ka piimasuhkur (laktoos) ja linnasesuhkur (maltoos). Kõigil neil on ühesugune molekulivalem -  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Molekulivalem määrab orgaaniliste ainete korral vaid koostise, sellest ei loe välja aine struktuuri ja omadusi ehk siis kõige tähtsat infot. Kui ühinevad kuni 10 monoosi jääki, pikeneb ahel ja tekivad väikepolümeerid, mida nimetatakse oligosahhariidideks („oligo“ – tõlkes väike). Polüsahhariidid („polü“ – palju) on seevastu juba hiigelpolümeerid, mis koosnevad tuhandetest lihtsuhkru jääkidest ja mille molekulmass ulatub kümnetesse tuhandetesse. Sellisteks on näiteks tärklis, tselluloos ja glükogeen ehk loomne tärklis ( $(C_6H_{10}O_5)_n$ ).

Kuna sahhariide on palju ja erinevaid, siis täidavad nad elusorganismides erinevaid funktsioone, olles kas energiaallikaks, varutoitaineks, ehitusmaterjaliks (rakumembraanides, rakuorganellides jm) või kaitstes organismi (limaaainete

koostises). Puu- ja juurviljades ning marjades sisaldub vees lahustuv polüsahhariid pektiin – tänu sellele tarretisainele saame valmistada moose.

Süsivesikute teemast ülevaate saamiseks on abiks ka K. Soika esitlus Koolielus: <http://koolielu.ee/waramu/view/1-73d45ef9-bbbd-46aa-ba74-ecf531ce6790>

Allpool on pakutud mõned süsivesikute teemalised ülesanded õpilastele, lisa-des õpetajale toeks ka vastusevariandid.



# Ülesanded õpilastele

**g** nuliin ( $C_{6n}H_{10n+2}O_{5n+1}$ ) on looduslik taimedes sünteesitav oligosahhariid, mis sisaldub näiteks maapirn, mõnedes laukudes jt aedviljades. Viimasel ajal on hakatud inuliini kasutama nii jogurtijookides, mahlades (Largo ploominektar) kui ka teraviljatoodetes.

- 1** Uuri internetist, millised on inuliini head omadused ning kas tema tarbimine võib ka terviseprobleeme põhjustada. Üks allikatest: <http://www.maag.ee/maag-piimatostus/kasulikku-infot-piimast-ja-toodetest/inuliinist>



Nendes toiduainetes on palju süsivesikuid



## INULIINI PLUSSID

- tagab soodsa mikrofloora soolestikus
- annab toidukiudu, kiirendab soolestiku tööd, väldib kõhukinnisust
- soodustab toidust kaltsiumi ja magneesiumi imendumist, seega on kasulik luustiku tervisele
- ei tõsta veresuhkru taset, sobib ka suhkruhaigetele

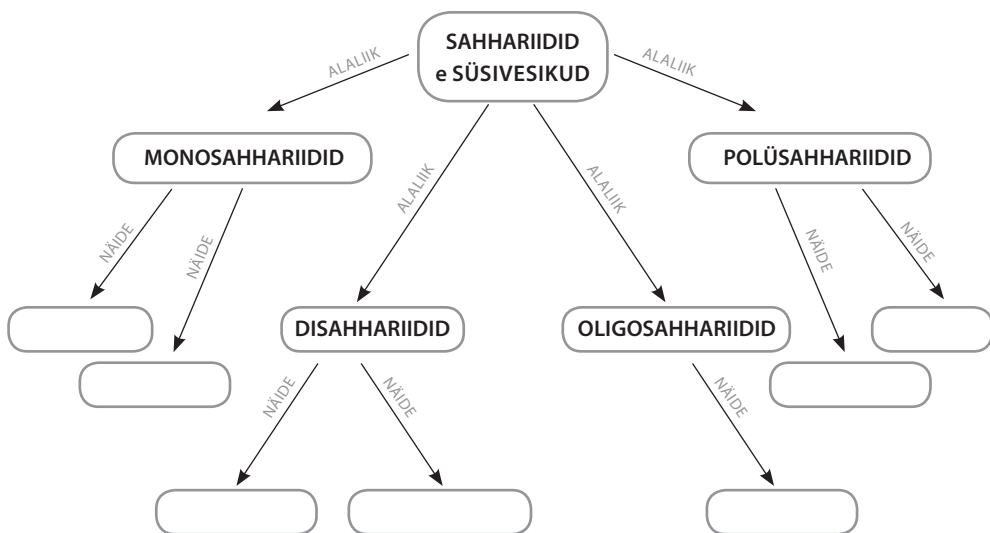
## INULIINI MIINUSED

- osadel inimestel esineb allergia/talumatus inuliini suhtes
- terviseprobleemid tekivad inuliini liigsel tarbimisel: seedehäired, pearinglus, kõhulahtisus või vahel ka kõhukinnisus, kõhugaasid

- 2 Allpool on toodud pooleliolev mõistekaart sahhariididest, mida täiendatakse bioloogiaõpiku ja ülaltoodud õpeteksti alusel ainete nimetuste ja valemitega.



### MÕISTEKAART SAHHARIIDIDEST



Märkus.

Kuna mõistekaardi programm VUE ei võimalda sisestada indekseid, tuleb valemities olevad arvud arvestada indeksitena. Õpetaja võib lasta õpilastel mõistekaarti täiendada, lasta märkida joonisele ka süsivesikute funktsioonid organismis või korraldada arutelu sellel teemal.



# Lisaained toiduainetes – E-ained

ILONA LILLE • TALLINNA 21. KOOL

**Lisaained lisatakse toidule töötlemisprotsessis. Toiduainete pakenditel on nende ainete sisaldus märgitud tähega E ja sellele järgneva numbriga.**

**J**äht E tähistab eurostandardiga lubatud lisaaineid. Toidu lisaaine võib pakendil olla ka välja kirjutatud täispika nimega, ilma E-tähe ja numbrita. Näiteks mõnel tootel on kirjutatud, et sisaldab sidrunhapet happesuse regulaatorina, mõnel aga on kirjas ainult E330.

Toiduainete lisaained võivad olla sünteetilised või looduslikud. Lisaainete lisamise eesmärgiks on tagada toidu parem ja pikem säilivus, parandada välimust või struktuuri, maitset, aroomi või mingit muud omadust. Mõned lisaained on eraldatud looduslikest ainetest ja on täiesti ohutud, näiteks tärklis (E403). Teised lisaained on küll looduslikult olemas, kuid kasutatud on nendega identseid sünteetilisid aineid (loodusidentsed ained), näiteks sidrunhape (E330), äädikhape (E260). Kolmanda grupi moodustavad ained, millel ei ole looduses analoogi, ja need on kõige kahjulikumad. Näiteks suhkruasendajad (aspartaam – E951), maitsetugevdajad (naatriumglutamaat – E621).



Depositphotos.com

## *Joidu lisaainete grupid on järgmised:*

**E100... Toiduvärvid** E 100 – E 199, mis muudavad toidu isuäratavamaks.

**E200... Konservandid (säilitusained)** E 200 – E 299, mis aitavad vältida toiduainete riknemist säilitamisel, et toodet võimalikult kaua müüa saaks.

**E300... Antioksidandid** E 300 – E 399, mis takistavad toiduainete oksüdeerumist, st reageerimist hapnikuga.

**E400... Emulgaatorid, stabilisaatorid ja paksendajad** E400 – E499, mis muudavad emulsiooni püsivaks, et see ei kihistuks, ja toiduaine konsistentsi paksemaks, et see püsiks lusikal.

**E500... Tehismagusained** ja teised toidu koostise ja omaduste parandajad E 500 – E1500.

Kuigi lisaained on etteantud piirides toiduainetes lubatud, võivad nad mõnel inimesel põhjustada allergiat ehk ülitundlikkust, närvilisust, hüperaktiivsust, kantserogeensust. Eriti ohtlikud on need lastele, sest lisaainete lubatud kogused on arvestatud keskmise umbes 70 kg kaaluva inimese järgi. Allergia võib avalduda äkknohu, bronhiidi, nahalööbe, heinapalaviku, astma jne kujul. Ülitundlikkust võivad põhjustada ka mõned toiduained, mis lisaaineid ei sisalda (maasikad, mu-

nad). Mõnel pakendil on kiri “toode ei sisalda säilitus-aineid”. See aga ei välista võimalust, et neis on siiski värvaineid või kunstlikke magusaineid.

Seega on toidupakenditelt täieliku informatsiooni saamiseks vaja eelteadmisi keemiast ja mürgistuse põhimõtetest. Eelistada tuleks lühikese säilivusajaga tooteid, loobuda vorstidest, osta naturaalselt liha ja valmistada sellest kodutoitu. Kuumtöödeldud liha säilib mitmeid päevi tavalises külmikus. Kastmed ja salatid tuleb valmistada vahetult enne söömist piima, hapukoore või jogurti baasil ja maitsetaimi kasutades. Koogid ja tordid küpsetada ise. Loobuda pakendatud valmistoidust!



Depositphotos.com





# Kõrgemate taimede plastiidid

URMAS LEKK • PÄRNU KUNINGA TÄNAVA KOOL

**K**õrgemate taimede plastiidid jaotatakse tavaliselt kloro-, kromo- ja leuko-plastideks.

**Kloroplastid** on fotosünteesiliselt aktiivsed plastiidid, mis sisaldavad tähtsaimat taimepigmenti – klorofüllit (chl). Kloroplastid annavad värvuse taimede rohelistele osadele. Kujult on kloroplastid ümmargused, veidi lamendunud kehakesed läbimõelduga umbes 3-8 mikromeetrit.

Teadupärast jagatakse valgud liht- ja liitvalkudeks. Tuntumad liitvalkude ehk proteiidide rühmad on lipo-, fosfo- ja kromoproteiidid. Kromoproteiinid on liitvalgud, mille funktsionaalsed rühmad annavad iseloomuliku värvuse.

Kloroplastides esineb klorofüll liitvalgu osana. Klorofüll esineb kahe sarnase ühendina:

- 1) Chl a - sinakasroheline;  
C55 H72 O5 N4 Mg
- 2) Chl b - kollakasroheline;  
C55 H70 O6 N4 Mg



Porgandi peajuur sisaldab kolme karotiini vormi.  
Depositphotos.com

**Kromoplastid** annavad paljudele taimeosadele, eriti õitele (nartsiss, mungalill) ja viljadele (tomat, kibuvits, apelsin) erekollase või kollakaspunase värvuse.

Kromoplastide värvus on karotinoididest (karotiinid + ksantofüllid).

Näiteks porgandi peajuur sisaldab kolme karotiini vormi (siit ka pigmendi nimi), tomati punased viljad sisaldavad lükopiini, aaskannikese kollased õied aga violaksantiini jne.

**Leukoplastid** on värvusetud plastiidid. Mugulates ja lihakates juurtes on

leukoplastide ülesanne muuta suhkur säilitustärkliseks.

Värvitud on ka proplastiidid, mis on alles diferentseerumata plastiidid.

## Pigmentidest loomariigis

Lindudel akumuleerub **ksantofüll** osadel liikidel (kanaarilind; papagoi) sulgedesse. Ksantofüllid luteiin ja zeaksantiin annavad värvuse munarebule.

Jõevähi koorikus esineb punane **as-taksantiin**, mida elusa looma kehas maskeerivad tumedad melaniinid. Nii nagu taimede puhulgi: kuumutades melaniinid lagunevad ja esile pääseb punane värvus.

**Melaniinid** on mustade pigmentide koondnimetus. Imetajate karvkate ja osade inimeste must nahavärv tulenevad melaniinist. Paljude pigmentide kogum on imetajate silmade nägemispurpur.

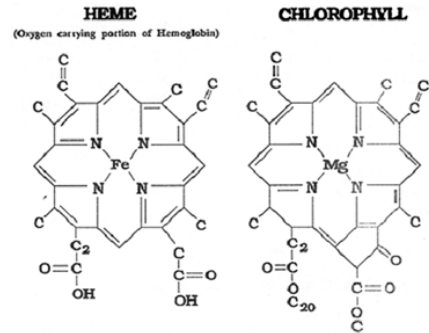
Mõningaid pigmente (melaniin jt.) sünteesivad loomsed rakud ise, mõningaid (nt **ksantofüllid**) saadakse toiduga taimedest ja lülitatakse oma kudedesse. Selle väga heaks näiteks on rohelised liblikaröövikud. Roheline värvus tuleb toiduga saadud kollasest ksantofüllist ja rööviku enda sünteesitud sinisest pigmendist.

Eespool oli juttu, et **klorofüll** on magneesiumi sisaldav kromoproteiid. Klorofüllile väga sarnase molekuli ehitusega heem on samuti **kromoproteiid**. Kui vaba ja ebastabiilne heem oksüdeerub hemiiniks ja seondub valguga (globiin), siis

saame hemoglobiini (Hb). Hb on liitvalk, mille punane värvus tuleneb heemist.

Tegelikult peaks ütleva, et verele annab punase värvuse hemoglobiinis sisalduv Fe 2+ ioon ja taimed on rohelised, sest klorofüllis sisalduv Mg 2+ ioonid annavad ühenditele rohelise värvuse.

Kuigi nii ei ole korrektne öelda, on laias laastus klorofüllil ja hemoglobiini vahe ainult järgnevas: ühel on molekuli keskel magneesiumi aatom ja teisel raua aatom.



Allikas: <http://www.pines.net/cgbook chapter3.html>

# Rollimäng

## „Mõtles gobaalselt, tegutses lokaalselt!”

Eve Torv • Jakob Westholmi Gümnaasium

### Tutvustus

#### Rollimängu situatsioon

Ühe väikese Põhja-Eesti rannaküla noormehel on tekkinud geniaalne äriplaan – ta mõtleb alustada sea- kasvatuse ettevõttega. Hiljuti sai ta sugulastelt väikese päranduse, mille tahab investeerida koduko- ha arengu hüvanguks. Lähedal asuvad väikese oja kaldal endise sõjaväelinnaku varemed. Ta tahab need heakorrastada ja ümber ehitada kaasaegseks seakombi- naadiks.

Asukoht on hea - külast kõigest 1 kilomeeter, ümbrus on veidi võ- sastunud endine põllumaa, mida läbivad pooleldi kinnikasvanud kraavid. Meri just kätte ei paista, sest seda varjab liigirikas 0,5 ha salumetsa tukk.

Tulevane ettevõtte annaks tööd vähemalt kümnele inimesele, pluss veel ümberkaudsed talu- peremehed, kellel avaneb hea võimalus oma saaki müüa. Jälle võiks maa üles harida, kartuli maha panna ja otra kasvatada. Tulevasel ettevõtjal on kavatsus sealiha müüa Kohtla-Järve ja Narva



Fotod: Depositphotos.com

restoranidele, kes on kodumaisest odavast lihast tõsiselt huvitatud. Ülejäägi võiks kohaliku väikesadama kaudu realiseerida Eesti saartel või Peterburi turul. Hea plaan on ümberkaudsetes inimestes segadust tekitanud. Vallaelanikud jagunevad tulisteks ettevõtluse pooldajateks, plaanis kahtlejateks, skeptikuteks ning ägedateks vastasteks. Vallavalitsuses kutsutakse kokku huvitatud osapoolte nõupidamine.

**Kuhu Sina kuuluksid, kui oled... Millised on sinu soovid ja hirmud seoses kavandatava ettevõttega?**

#### Võimalikud rollid

Kalur, harrastuskalamees, suvitaja väikese lapsega, külaelanik, talunik, hallhüljeste kaitsja, töötu, ettevõtjast noormees, vallavanem, ajakirjanik, seakasvataja, perenaine Mari, ehitaja, seeneline, purilaudur, väikesadama omanik, kinnisvararendaja, ornitoloog, keskkonnaametnik, baariomanik.


**Märkus:** Rolle võib juurde mõelda või vähendada vastavalt klassi suurusele. Lisaks on vaja koosoleku juhtajat ja hindajat/vaatlejat – need rollid võib anda õpilastele, kes rollijagamise ajal puudusid ja ning kodus, midagi ettevalmistanud ei ole.



#### Mõned näited rolliootustest:

**Kalurite** sooviks on saada suuri kalasaake ja püüda vääriskalu. Kalur soovib, et sadam oleks töökorras. Samas kardab ta kalavarude vähenemist, vääriskalade asendumist prügikaladega ja seeläbi sissetulekute vähenemist.

**Suvitajad** on huvitatud kauni liivaranna ja puhta vee säilimisest. Lapsevanemate kindlaks prioriteediks on puhas keskkond.



kond ja tervislik elukeskkond lastele. Suvitajad kardavad, et varsti ei saa rannas enam mürgiste vetikate tõttu ujuda, kaldad soostuvad, ümbruskonnas hakkab levima sigalatele omane hais. Lastel võib tekkida allergiline reaktsioon mudasele veele. Kokkuvõttes on tõenäoline, et suvitajatel tuleb otsida teine suvituskoht.

**Külaelanike** huviks on leida kodukandis tasuvamat tööd, puhast ja tervisliku elukeskonda (ei mingit lõhna, vahel meres ujuda, seenel käia) nii endale kui lastele. Külaelanik soovib paremat elujärge ka oma naabritele, siis ei käiks nad raha laenamas.

Külaelanikud kardavad vaesust, noorte kolimist linnadesse ja külaelu soikumist.

**Vallavanema** eesmärgiks on meelitada valda uusi töökohti ja maksumaksjaid. Vallavalitsuse sooviks on, et vald koguks tuntust heakorrastatud elukeskkonna ja keskkonnasõbraliku majandamise läbi. Edukas valla juhtimine kindlustab talle ametikoha ka järgmistel valimistel. Tervisliku elukeskkonna eest seistes kardab vallavanem aga vastuollu sattuda kohalike ettevõtjatega. Seatööstuse arendamine võib kaasa tuua meedia negatiivseid kommentaare valla majandusele ja pikaajalisi vaidlusi keskkonnaametnikega.

## Ülesanne

Õpetaja tutvustab/laseb lugeda situatsiooni ja jagab õppijatele rollimängu rollid. Õpilased täpsustavad kirjalikult oma rollide karaktereid, sest igal ühel on oma varjatud soovid ja kartused. Olulisemad ideed öeldakse välja, moodustuvad huvigrupid (grupis on kuni kuni 5 inimest) sarnaste seisukohtade toetajatest. Õpetaja või mõni õpilasest modereerib arutelu. Moderaator tutvustab mõtet „Mõtle globaalselt, tegutse lokaalselt!“. Õpilased arutlevad selle lause sisu üle.

**Kodutöö:** Kodus tuleb ette valmistada oma rollist lähtuv pöördumine (kuni 1 lehekülj) vallavalitsusele. Oma pöördumise mõjukuse suurendamiseks tuleb mängijatel otsida toetavaid fakte EV põhiseadusest, looduskaitseeadusest, HELCOM materjalidest, Läänemere piirkonna arengukavadest, tutvuda põllumajanduslike jäätmete koostisega, puhastusseadmete töö põhimõtetega jms. Kirjas peab viitama seadusandlusele, igaüheõigusele jm. Kiri tuleb vormistada ametikirjale kohaselt ning korrektses keeles. Huvigrupid võivad teha koostööd ning ära jagada, milliste dokumentidega keegi tutvub. Rollimäng jätkub teises tunnis.

### Rollimängu läbiviimine

Rollimäng viiakse läbi teises tunnis.

Algab vallavalitsuse koosolek.

1. Huvigrupid koonduvad ja koostavad oma kodutöö materjale kasutades ühise pöördumise vallavalitsusele (7 minutit);
2. Õpilaste seast valitakse koosoleku juhataja. Koosoleku juhataja ütleb avasõnad ja kirjeldab lühidalt tekkinud probleemi (2 minutit);
3. Rühmade ettekanded, Teistele rühmadele esitatavate küsimuste formuleerimine (4 x 5 minutit). Rühmad esitavad ühe minuti jooksul kordamööda teistele rühmadele vastuargumendid ja küsimused. Iga rühmale on tegelikult oponentideks erinev rühmaliige (5 minutit)
4. Vastuste formuleerimine (5 minutit). Rühmad vastavad 1 minuti vältel oponentide küsimustele. Tegelik vastaja (esineja) on alati erinev rühmaliige (5 minutit);
5. Lõplik sõnavõtt iga rühma poolt. Igal rühmal on sõnavõtuks aega 1 minut (5 minutit);
6. Hääletus ettevõtluse alustamise poolt või vastu (2 minutit);

7. Koosoleku juhataja kokkuvõtte;
8. Õpilashindaja või vaatleja sõnavõtt (1 minut).

### Hindamine

Õpilasi hinnatakse nii individuaalse rollist lähtuva pöördumise alusel 50% hindest + 50% osalus meeskonnatöös ja probleemi lahendamisel.





## Koosoleku vaatleja ja hindaja töölehed

NB! Iga grupp saab ühe töölehe

### 1 Grupi seisukohtade tutvustus (avalik pöördumine)

Hinnata rühmi 10 palli skaalal 1 nõrk-10 väga mõjuv

A	Konkreetsus ja selgus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	Esitluse loogilisus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	Esitluse veenvus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 2 Küsimused ja vastused

Iga grupp esitab teistele esinejatele (gruppidele) ühe küsimuse 1+1 minut

#### Küsimus

A	Täpsus ja asjakohasus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	Vaimukus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	Meeskonnatöö	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Vastus

A	Täpsus ja asjakohasus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	Vaimukus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	Meeskonnatöö	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 3 Kokkuvõtlik sõnavõtt 1 minut

A	Argumenteeritus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	Üldine mõjukus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	Oponentidesse suhtumine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## PRAKTILINE TÖÖ

# Lahustumine ja lahused

Kogumiku Project WET. Curriculum and Activity Guide. The Waterhouse and Western Regional Environmental Education Council, Texas, Houston, 1995 põhjal

### Töö eesmärk

Illustreerida teemat "Vesi kui lahusti",  
"Lahustumine ja lahused"

### Vahendid

Suhkur  
Klaas  
Lusikad  
Soe vesi

### Juhend

Vala tass sooja vett täis (täiesti ääreni)  
Puista lusikalt väga aeglaselt suhkrut vette. Sa näed, et selle tagajärjel vesi ei voola üle ääre.

Mõne aja pärast, kui suhkur on vees lahustunud, võib suhkrut veelgi lisada  
Katse käigus nägid, et kaht ainet segades nende mahud ei summeeru – miks? Selgita lahustumist alltoodud pildi abil.

### Selgituseks

Anneli Lukasonilt (lihtsustatult, põhi-kooli õpilasele mõistetaval tasemel).  
Suhkru lahustumisel nihkuvad vee molekulid kui väiksemad suhkru molekulide vahele.

Seda protsessi soodustab vesinikside-mete teke vee ja suhkru vahel. Aine-osa-este tihedama paigutuse tõttu ei muutugi tekkinud lahuse ruumala, kui just suhkrut liiga palju ei lisata. Lahus ei voola üle ääre vee pindpinevuse tõttu.

VEE MOLEKUL

SUHKRU MOLEKUL

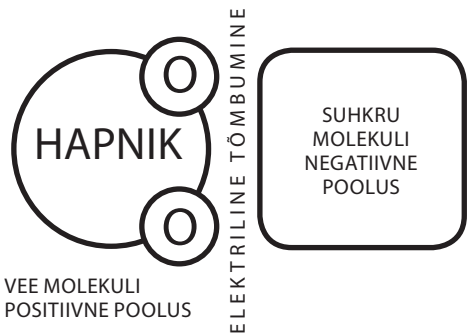


Foto: www.depositphotos.com





Anne Kivinukk • Seente käsitlemisest klassivälises töös. Tallinn, 1992

### Töö eesmärk

Seene eoste ehk spooride vaatlemine

### Vahendid

Seene viljakeha, tükike paberit, pintsel või külvinõel, alusklaas, katteklaas, mikroskoop, 5% KOH lahus või vesi, pipett, pliiaats, paber.

### Juhend

Lõika seenelt kübar ja aseta see paberile eoslehekestega (või torukestega) allapoole. Vaatle järgmisel päeval eospulbri värvust, eoslehekeste asetust jms.

Pane alusklaasile 1 tilk 5% KOH lahust. Võta pintslikesse või külvinõelaga pisut eospulbrit ja kanna see alusklaasile. Kata preparaati katteklaasiga ja vaatle seda mikroskoobis algul väikese, siis suure suurendusega. Joonista nähtu.

### Selgituseks

Paberile tekib eoslehekeste jäljend, kusjuures on vahel näha ka sporangiumide asetust. Mõne liigi puhul (nt punane kärbseseen) võib eoste värvust vaadelda erineval taustal – mustal ja valgel. Samamoodi võib võrrelda torukestega seeni (puravikud, tatikud) seentega, millel on eoslehekesed (pilvikud, riisikad jt).

Mikroskoobi all on paremini jälgitavad tindiku ja murumuna eosed. Erinevate seeneliikide erisuguse kuju ilmnmisel võib õpilastele rääkida seente määramisest eoste järgi ja näidata mikrofotosid seeneraamatutest.



Kogumikust A.Kivinukk, M.Staak • "Kaheksa küsimust Taimede ehituse ja talitluse asjus". Tallinn, 2011

### Töö eesmärk

Tutvumine turbasambla lehe ehitusega, kloroplastide vaatlemine.

### Vahendid

Turbasambla taimed, prepareerimisnõel, mikroskoop, alusklaas, katteklasa, pipett, ves, Petri tass.

### Juhend

Pane alusklaasile pisut vett. Eemalda turbasambla taimelt üks leheke ja pane see vette. Kui töötad mikroskoobiga, siis kata preparaati katteklasaiga. Vaatle turbasambla lehte kas mikroskoobi või binokulaari all.

### Selgituseks

Mikroskoobi abil saab vaadelda turbasambla kaheksa rakke: ühed on rohelised, sest sisaldavad kloroplaste. Need rakud osalevad fotosünteesis. Teine osa on tühjad ja värvusetud rakud, need ei sisalda kloroplaste. Vihma korral täituvad tühjad rakud veega ja seetõttu imab turbasammal tublisti vett.



Hüdroloogia uurib maal ja meres elavate hüdraloomadega paiknemist.

Noppeid  
kontrolltöödest

Kõik mannergud  
avastati 20. sajandiks.



Relikt on jaanalinnuliik,  
mis oli kunagi tohutult kuulus,  
kuid nüüd enam mitte.

Bioloogiline puhastus tähendab seda,  
et kui näiteks üks putukas elutseb su  
kodus, siis sa tood sinna mõne linnu  
kes saab ta ära süia.

Sise-Aasia uurijad  
on Pjotr ja Nikolai.

Taimed ei saa oma järglaste eest  
hoolitseda, sest nad on üheaastased.

Risttolmlemine on tolmlemine,  
kus taime tolmuks tõuseb õhku  
ja maandub emaka suudmele.

Eestis on levinud  
kabar-karbonaatmullad

Õhku kahjustavad auto väljaheited.

Kultuurniit on kus  
on mingi kord ka.

Elusorganismid jagunevad seenteks,  
taimedeks, loomadeks ja mikrooskoopideks.

Enamlevinud usundid on  
bubism ja hudism

