HOIA JALAD MAASI!

XIX MAA PÄEVA ÕPILASKONVERENTS
“MEIE ELUKESKKOND 2014”

22. aprill 2014 Tartu Keskkonahariduse Keskus

Koostaja: Sirje Janikson Kujundaja: Jaanika Sokman Korrektor: Signe Söömer

Toetajad:

KIK
KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Tartu Keskkonnahariduse Keskus

UNITED STATES OF AMERICA EMBASSY

XIX MAA PÄEVA ÕPILASKONVERENTS

22. aprill on Maa päev. Selle päeva tähistamine sai alguse Ameerika Ühendriikidest 1970. aastal. Käesoleval aastal osaleb Maa päeva tegevustes üle miljardi inimese 190 riigis. Sel aastal pööratakse erilist tähelepanu linnastumisega kaasnevatele probleemidele.

Linnades elab juba üle poole Maa rahvastikust. Roheline linn on globaalne teema, mille kaudu kutsutakse säästva kogukonna arendamisele. Targa investeerimisega säästvatesse tehnoloogiatesse, ettenägeva rahvastikupoliitika ning haritud ja aktiivse rahvaga me suudame muuta oma linnu ja kujundada säästvat tulevikku. Miski pole võimsam kui miljardite inimeste ühine tegutsemine.

Maa päevast ja selle tähistamisest saab täpsema ülevaate veebilehelt www.earthday.org

Tartu Loodusmaja tähistab Maa päeva juba 19. korda õpilaskonverentsiga „Meie elukeskkond", kus oma loodusvaatlusi, keskkonna-alaseid uurimistöid ja projekte esitlevad 14 Eestimaa kooli õpilased - kokku 19 ettekannet.

MEIE ELUKESKKOND 2014, 22 APRILL 2014

1.	**Miks loetakse Nõo Põhikoolis loodusajakirju?** Kärt Kruusa, Merit Mondonen, Kadi Sammul, Christina Värno, Nõo Põhikool, 7 kl. Juh. Evi Piirsalu	3
2.	**Meie klassi õpilaste huvi loodusalaste teatmeteoste ja loodusteadmiste vastu** Andre Saare, Roosna-Alliku Põhikool 3. kl. Juh. Jaanika Alliksoo	4
3.	**Selgrootud loomad Roosna-Alliku Tiit Eipre allikas** Mathias Heinla, Roosna-Alliku Põhikool 3. kl. Juh. Jaanika Alliksoo	4
4.	**Kohtla-Järve Järve Gümnaasiumi keskkonnaalased tegevused** Stella Tapner, Elisabeth Viil, Kohtla-Järve Järve Gümnaasium, 6. ja 7. kl. Juh. Mall Schmidt	5
5.	**Minu kodukoha põualiblikad** Helen Piir, Põlva Ühisgümnaasium, 8. kl. Juh. Urve Lehestik, Ain Piir	5
6.	**Miks muudavad vahtralehed sügisel värvi?** Anna Laura Alamets, Tallinna Inglise Kolledž, 8. kl. Juh. Kaisa Helena Luht	6
7.	**Pääsukesed Allika talus** Laura Erik, Jõhvi Gümnaasium, 11. kl. Juh. Tiina Gaškov	6
8.	**Metsvindi (Fringilla coelebs) ja must-kärbsenäpi (Ficedula hypoleuca) laulu varieeruvus erinevate populatsioonide vahel** Annabel Runnel, Piia Paula Hallast, Tartu Jaan Poska Gümnaasium, 11. kl. Juh. Lauri Mällo	8
9.	**Tartu viie veekogu reostuse iseloomustus biokeemilise hapnikutarbe alusel** Anett Treier, Tartu Jaan Poska Gümnaasium, 11. kl. Juh. Lauri Mällo	9
10.	**Interneti ilmajaamade võrdlus** Maret Sõmer, Kärdla Ühisgümnaasium, 8. kl. Juh. Hannes Simuste	9
11.	**Mailaht - jäänukjärv Tahkuna poolsaarel Ogandi külas** Kaija Kokkota, Lauka Põhikool, 8. kl. Juh. Krista Rannast	10
12.	**Looduse rikkumine ja taastamine Ida-Virumaal** Jonne Rooma,Triinu Teppe, Kohtla-Järve Järve Gümnaasium, 10. kl. Juh. Mall Schmidt	11
13.	**Süsinikdioksiidi ja temperatuuri muutumine õppepäeva jooksul Tallinna 21. Kooli kahe klassiruumi näitel** Andra Mõistus, Tallinna 21. Kool, 11. kl. Juh. Anne-Ly Lään	11
14.	**Müra ja selle mõju inimese kuulmisele** Artur Sumtsenko, Tartu Kivilinna Gümnaasium, 12. kl. Juh. Helgi Muoni	12
15.	**Keemia huvi äratamine NOA projekti „Kole-ilus keemia“ kaudu** Alex Savolainen, Tartu Kivilinna Gümnaasium, 8. kl. Juh. Helgi Muoni	13
16.	**Eesti geoloogilise ehituse ja Läänemere arengu uurimine Pakri poolsaarel** Anna Brigitta Rosenthal, Tartu Karlova Gümnaasium, 9. kl. Juh. Anneli Lukason	14
17.	**Õpperetk Kagu- Eestisse** Iris Palm, Tartu Karlova Gümnaasium, 9. kl. Juh. Anneli Lukason	15
18.	**Mesilased ja mesilassaadused** Lea Lopp, Ülenurme Gümnaasium 10. kl. Juh. Juta Lopp	15
19.	**Suhkrusisalduse ja pH määramine tsitruselistes puuviljades** Mirjam Grosberg, Miina Härma Gümnaasium, 12. kl. Juh. Anne Laius	16

Miks loetakse Nõo Põhikoolis loodusajakirju?

Kärt Kruusa, Merit Mondonen, Kadi Sammul, Christina Värno
Nõo Põhikool, 7. klass, Juhendaja: Evi Piirsalu

Noortel on lisaks õppimisele, trennile, muusikakoolile ja muudele tegevustele nii vähe aega, et lugemisega eriti ei tegeleta. Paljud ei teagi, et ilmuvad sellised ajakirjad nagu Loodusesõber ja Eesti Loodus. Loodusainete õpetajad on rääkinud, et just seetõttu saigi viktoriinisari alguse.

2005. aastal murdsid õpetajad pead, kuidas muuta populaarseks loodusajakirjad. Üsna palju ilmub kaunite piltidega kõmuajakirju, põnevaid lugusid sportlastest, tuntud lauljatest, autodest ja muust sensatsioonilisest. Küsitluse põhjal teadsid üksikud, et Eesti Loodus on ka ajakiri, kuid seda, millest ajakiri pajatab, ei osatud öelda. Niisama piltide vaatamisest ja pealkirjade lugemisest on vähe. Kuidas lugeda ajakirja nii, et sellest ka õpib?

2006. aastal algas viktoriinisari. Esialgu osaleti 7.-9. klassidest. Algas õppimine loodusajakirjade kaudu, kuid nii, et ei saadudki aru, et küsimus võib õpetada. Õpetajad koostasid küsimusi selliselt, et igas ülesandes oli mingi teave, sai teada mõne loo või fakti. Õppeaasta alguses teatati, milliseid ajakirjanumbreid igaks korraks lugeda. Viktoriin toimus kord kuus novembrist kuni aprillini. Kogu info vastuste kohta saadi loodusajakirjadest. Põnev oli õigeid vastuseid lugeda, sest mõnikord vastati umbropsu, äkki läheb täppi. Hea oli see, et osaleti võistkondadena ja nii sai ülesandeid jaotada, kes mida loeb.

Mida on näiteks küsitud:

- Hoolimata rahva seas levivatest legendidest, ei ründa Eestis elavad kiskjad inimest kui saaklooma, sest neile jätkub piisavalt toitu. Küll võivad mõned loomad ja linnud rünnata inimest poegade kaitseks. Näiteks on vaprad pesa, munade ja poegade eest võitlejad varesed ja kajakad. Nimeta imetajaid, kes võivad poegade kaitseks inimest rünnata.
- „Pokuraamat“ kirjutati 1994. aastal. Raamatu autoriks on EDGAR VALTER. Pokude loomiseks andsid mõtte mätastarn ja luhttarn, kes 70 Eesti tarnaliigist arenevad mättaks, eriti tihe on mätastarna mätas. Sobiv koht Pokumaa rajamiseks leiti 1997 Pädasoomäe talus. Tänaseks on välja arendatud Pokumaa teemapark. Millises maakonnas ja vallas asub Pokumaa teemapark?
- Bosporuse väin ühendab Musta merd Marmara merega. Idee ehitada Bosporuse väina põhja tunnel on 150 aastat vana, kuid valmis saab see võib-olla 2013. aastal. Tunneli ehituskohas on väina laius 1,5 km, tunnel rajatakse 60 m sügavusele vee alla. Milliseid maailmajagusid väin lahutab? Mis riigis tunnel asub?

Küsimused on mitmekesised ja seotud erinevate ajakirjades kajastatud teemadega, ei ole ainult bioloogilised. Stendil võib jälgida, kuidas iga kuu punktid lisanduvad, kes omavahel võistlevad. Paremad saavad preemiaks õppeekskursiooni või looduslaagri.

Huvi viktoriini vastu kasvas kiiresti. Osalejaid liitus järjest rohkem, 2008. aastal oli viktoriin juba kahes vanuserühmas ja 2010. aastast kolmes vanuserühmas. Lisaks Eesti Loodusele ja Loodusesõbrale oli osa küsimusi ajakirja GEO põhjal, mis 2013 vahetus Imelise Teadusega. Õpetajad arvestasid, et ühes voorus ei oleks samu ajakirjanumbreid mitmes vanuserühmas.

Kodudesse hakati tellima loodusajakirju, sest raamatukogu ajakirjanumbritest kõikidele ei jätkunud. Loodusainete klassides olid ajakirjad varemgi, kuid viktoriinisarjaga seoses hakati neid märkama, sirvima, eriti on põnevat lugemist Imelises Teaduses.

2014. aastal osaleti 2. klassidest alates neljas vanuserühmas: 2.-3. klassid, 4.-5. klassid, 6.-7. klassid ja 8.-9. klassid.

Viimane viktoriinivoor toimus 7.-19. aprillil. Maikuus ootavad tublimate õppereisid ja üks looduslaager.

Meie klassi õpilaste huvi loodusalaste teatmeteoste ja loodusteadmiste vastu

Andre Saare, Roosna-Alliku Põhikool, 3. klass
Juhendaja: Jaanika Alliksoo

Ma olin esimeses klassis, kui ma oma esimeses loodusteadusliku raamatu sain. See oli “Minu esimene entsüklopeedia”. Ma vaatasin seda raamatut ja see meeldis mulle ning tõin selle kooli. Me vaatasime seda raamatut ja peale seda toovad ka klassikaaslased oma loodusteaduslikke raamatuid kaasa ning me tunneme nende vastu huvi.

Tegin sel õppeaastal uurimistöö, kus küsitlesin oma klassi õpilasi, et teada saada, mida nemad arvavad loodusraamatutest ja nende uurimisest. Meie klassis on sel õppeaastal 6 õpilast, neist viis poissi ja üks tüdruk. Samuti küsitlesin klassikaaslaste vanemaid, et saada teada, miks muretsetakse koju loodusega seotud raamatuid ja kui vajalikeks nad neid raamatuid ning neile kulutatud raha peavad. Ka klassijuhatajale tegin küsitluse, et teada saada tema arvamust meie loodusraamatute uurimisest ja selle kasulikkusest.
Meie oskus raamatuid uurida on meile kasuks ka uurimistööde tegemisel ning oskame sobivaid teemasid leida. Sel aastal tegid kõik meie klassi õpilased oma esimese uurimistöö, mida saavad huvilised ka lugeda meie kooli keskkonnalehelt http://meiekeskkond.sauropol.com

Selgrootud loomad Roosna-Allikul Tiit Eipre allikas

Mathias Heinla
Roosna-Alliku Põhikool, 3. klass
Juhendaja: Jaanika Alliksoo

Tegin uurimistöö selgrootutest loomadest Roosna-Alliku Tiit Eipre allikas. Selleks toodi Roosna-Alliku Tiit Eipre allikast vett koos põhjamudaga ja koos klassikaaslastega uurisime, milliseid selgrootuid loomi me leiame.

Iga õpilane võttis kahvaga muda koos vähese veega ning uuris, milliseid elusolendeid ta leiab. Töö tegemisel oli abiks õpetaja koostatud uurimisjuhend, mida olime juba ühes eelnevas tunnis ka kasutanud. Kasutasime plasttopse, petri tasse ja pintsette. Petri tassi põhja panime veidi vett, et selgrootu saaks elada. Leidsime kirpvähke ja väikseid ussikesi. Uurisime leitud selgrootuid digiluubiga (käsimikroskoobiga), valgusmikroskoobiga ning määrasime neid selgrootute tabelis olevate fotode järgi. Erinevaid selgrootuid leidsime vähe, sest väljas on alles talv ja selgrootud on sügavamal põhjamudas. Minu uurimistööd saab lugeda aadressil http://meiekeskkond.sauropol.com/
Leitud selgrootuid kasutas loodusainete õpetaja 9. klassi bioloogiatunnis ning seejärel pani ta need EcoKiti akvaariumisse.



EcoKit veepuhastussüsteemi mudel

Kohtla-Järve Järve Gümnaasiumi keskkonnaalased tegevused

Elisabeth Viil, Stella Tapner, Kohtla-Järve Järve Gümnaasiumi, 7. ja 6. klass
Juhendaja: Mall Schmidt

Vesi on maa elanikele eluliselt tähtis loodusvara. 2013. aasta oli rahvusvaheline veeaasta. Ka meie koolis pööratati rohkem tähelepanu vee probleemidele. Seoses sellega külastasime Ida-Virumaa veepuhastusjaama. See õppekäik oli väga huvitav ja õpetlik. Saime palju uusi teadmisi sellest, kuidas tööstuste ja olmevett puhastatakse enne Soome lahte juhtimist. Veepuhastusjaamas puhastatakse vett mitme etapina. Kõigepealt toimub vee mehaaniline puhastamine, kus filtrite abil kõrvaldatakse tahkemad osised. Järgmine samm on vee bioloogiline puhastamine, kui aktiivmudas elavate bakterite poolt lagundatakse vees olev orgaaniline mustus. Siis suunatakse vesi settebasseini, kus vajub viimane mustus põhja. Edasi läheb vesi läbi liivafiltrite, kus lisatakse veele natuke kloori. Saime teada, et kogu puhastusprotsessi juhivad arvutid. Veepuhastusprotsess võtab aega ligikaudu 15 tundi. Pärast nii keerulist protsessi juhitakse vesi Soome lahte.

Veeaasta raames toimus ka esseede, uurimustööde või joonistuste konkurss. Parimad sõitsid autasustamisele, mis toimus Iisaku looduskeskuses. Meie koolist osales seal 6 õpilast. Tutvusime uue ja huvitava energiasäästliku looduskeskuse majaga. Hoone teeb huvitavaks see, et keskuse hoone lõunapoolsel küljel on päikesepaneelid. Põhjapoolel on katus tehtud põuakindlate niidu- ja liivikutaimedega. Selline lahendus hoiab suvel hoonet jahedamana ja talvel soojemana. Vaatasime looduskeskuses ülespandud näitusi ning tegime katseid veeõpitoas. Üritus lõppes huvitava maastikumänguga ümber looduskeskuse tiigi. Tegime ise läbi veepiisa teekonna etapid looduses.

14.11.2013 osalesime maakondlikul veeteemalisel viktoriinil „Puhas vesi hoiab elu“ . Meie koolist osales kaks võistkonda 5.-6. klass ning 7.-8. klass. Küsimused olid huvitavad ja panid vee teemal mõlema - kui palju me vett tarbime, mis seda reostab ning kuidas vett- elu alust -kokku hoida. Pärast viktoriini saime end harida õpitubades, kus tegime veega katseid ning uurisime kalade ehitust. Kui viktoriini tulemused teatavaks tehti, olime väga üllatunud ja rõõmsad, sest 5.-6. klasside võistkond saavutas 1. koha.

Lisaks veeteemalistele ürituste käisime kuuendate ja seitsmendate klassidega Aseri savikarjääris, mille teeb tuntuks eelkõige maailma vanim sinisavi. Nägime oma silmaga, kuidas savi kaevandatakse. Õppisime tundma savi tekkelugu ning erinevaid savi liike. Saime savi uurida ja katsuda. Aseri tellisetehases nägime, kuidas savist saab telliseid. Peale õppekäiku oli meil võimalus ise savist kujukesi voolida.

Õnnestus käia veel ühel õppekäigul, nimelt külastasime Uikala jäätmete taaskasutuskeskust. Saime teada, kuidas jäätmeid liigitatakse ja milliseid neist ei tohi visata tavalisse prügikasti, vaid tuleb viia eraldi kogumispunktidesse. Meile räägiti ning näidati, kuidas jäätmete taaskasutuskeskuses prügi ümber töödeldakse ja kuhu see edasi suunatakse.

Eelmisel õppeaastal oli seega palju harivaid õppekäike, mille eest oleme tänulikud õpetajatele ja maakonna keskkonnahariduse keskuse töötajatele.

Minu kodukoha põualiblikad

Helen Piir, Põlva Ühisgümnaasium, 8. klass
Juhendajad: Ain Piir ja Urve Lehestik

Varakevadest esimese sügiskuuni, kui õhutemperatuur küünib üle kümne soojakraadi, võib lendamas näha kollakaid või valgeid päevaliblikaid, kes kuuluvad sugukonda põualibliklased (Pieridae).

Käesolevas töös kirjeldatakse Eestis levinud põualibliklaste iseloomulikke tunnuseid ja elupaiku. Antakse ülevaade põualibliklaste lennuaegadest, röövikute ja valmikute toidutaimedest, talvitumisest ning osade liikide puhul ka rahvapärimustest.

Autori ja tema isa Ain Piiri poolt märgati 2012/2013 aasta suvel ja/või sellele eelnevatel suvedel kõiki Eestis levinud põualibliklaste liike. Autori kodukohas, mis asub Põlvamaal Veriora vallas, täheldati sagedamini järgmi-

si liike: suur-kapsaliblikas (Pieris brassicae), väike-kapsaliblikas (Pieris rapae), lapsuliblikas (Gonepteryx rhamni), naeriliblikas (Pieris napi), niidu-võiliblikas (Colias hyale) ja raba-võiliblikas (Colias palaeno). Vähearvukalt esinesid põualiblikas (Aporia crataegi) ja koiduliblikas (Anthocharis cardamines). Möödunud suvel kohati autori koduümbruses hariliku sinepiliblika (Leptidea sinapis) kevadist ja suvist põlvkonda. Harilikku reseedaliblikat (Pontia daplidice), kes on Eestis haruldane sisserändaja, nähti ühel korral. Ruuge-võiliblikas (Colias crocea) on rändliik, mida on Eestis aastatel 1882-2013 leitud umbes kümnel korral. Kirjalike andmete alusel vaadeldi ruuge-võiliblikat viimati 1980. aasta juulis ja septembris Kagu- Eestis ja Otepää ümbruses (Eesti Loodus, august 1980, lk 534). 33 aasta järel oli selle liigi järgmine leid möödunud suvel (2013) Raadama külas, Räpina vallas, kus kohaliku populatsiooni avastajaks oli Ain Piir.

Miks muudavad puude lehed sügisel värvi?

Anna Laura Alamets, Tallinna Inglise Kolledž, 8. klass
Juhendaja: Kaisa Helena Luht

Oma uurimistööga sain teada olulisemad põhjused, miks muutuvad puude lehed sügisel värviliseks, millest sõltub puude värvikirevus ning millised protsessid mõjutavad värvimuutust.

Kirjandusest lugesin, et värvimuutust põhjustavad peamiselt kolm tegurit: pigmendid lehtedes, õhutemperatuuri kõikumine ja päeva pikkus. Fotosüntees, mõjutab lehtede värvide muutusi kõige enam. Lehtede värvimuutmise protsess algab päeva lühenemisest ja temperatuuride langusest. Kõigepealt kasvatab leht korgilaadse membraani lehe ja oksa vahele. See kork hakkab häirima toitainete ligipääsu lehte ning järk-järgult aeglustub klorofülli tootmine. Kui lehes on klorofüll lagunenud, tulevad esile karotenoidid ning lehe värvus on kollane. Kuna ka suhkru lehest välja juhtimine on häiritud, hakkab suhkur kontsentreeruma ja katalüüsib antotsüaanide sünteesi ning lehe värvus muutub punaseks. Päikeselised päevad, üksikud vihmahood ja varajased öökülmad muudavad vahtrapuud värvikirevamaks. Samuti sain teada, et värvimuutusi ei ole võimalik prognoosida, sest lehtede värvikirevus sõltub õhutemperatuuride erinevusest ja niiskusest.

Minu vaatlusele seatud hüpotees, madalad ööpäevased temperatuurid toovad suurema värvikirevuse, toetus loetud artiklitele ning osutus tõeseks. Temperatuurid ei langenud esimesel kolmel vaatlusnädalal alla üheksa kraadi ning enne kolmandat nädalat ei toimunud puude lehtede värvis muutusi. Siit saab järeldada, et klorofüll hakkab lagunema, kui ööpäevane keskmine temperatuur on alla 9 kraadi. Neljandal nädalal läksid ilmad jahedamaks. Seega hakkas klorofüll aktiivsemalt lagunema umbes kolmanda vaatlusnädala lõpust või neljanda algusest, sest neljandal nädalal on puud juba suuremas osas kollaste lehtedega.

Viiendal vaatlusnädalal hakkas ilmuma rohkem punaseid lehti, temperatuurid püsisid 5-10 kraadi ringis ja miinimumtemperatuur oli 2,5 kraadi. Ilmselt hakkas suhkur kontsentreeruma just siis. Kui võrrelda neljanda ja viienda nädala pilte, on viienda nädala pildil tunduvalt vähem lehti, siit järeldan, et lehed hakkasid langema viienda nädala keskpaigas.

Kuues vaatlusnädal oli kõige tuulisem. Palju lehti langes just kuuenda nädala jooksul.

Seitsmendal nädalal olid esimesed öökülmad. Punaseid lehti tekkis, kuid vähe ja ainult kõrgetele puudele. Ilmselt ka seetõttu, et öökülm oli vaid - 0,3 kraadi. Samuti oli seitsmenda nädala keskpaik tuuline, mis langetas suurema osa lehtedest.

Kaheksandal, viimasel nädalal olid kõik puud raagus ning seega ei saanudki ma jälgida puude veel punasemaks muutumist.

Pääsukesed Allika talus

Laura Erik, Jõhvi Gümnaasium, 11. klass
Juhendaja: Tiina Gaškov

Allika talu asub Mäetaguse vallas Kalina külas. Talu ajalugu ulatub 1910. aastasse, mil Jaan Taalman selle Tammiku mõisalt ostis. Jaani poeg Osvald Allikmaa oli minu vanaisa.

Et talus on tegeldud pidevalt loomakasvatusega, on siin ka igal aastal suitsupääsukesi pesitsenud. Praeguse loomakasvatushoone vundament on rajatud 1939. aastal, seinapalgid vahetati tuhaplokkide vastu 1980ndatel. Hoone koosneb kahest osast: laudast, kus vanasti peeti lehmi, lambaid ja sigu, ning tallist, kus elasid hobused. Praegu on mõlemas osas lambad.

Aprillis 2013, enne pääsukeste saabumist lugesin üle vanad pesad. Neid oli laudas üksteist ja tallis kuus.

Esimesed suitsupääsukesed saabusid 02.05.2013. Vanadest pesadest hõivati laudas kuus ja tallis üks. Ühele pääsupaarile ei sobinud ainuski olemasolev pesa ja nad hakkasid ehitama uut, valides pesa asukohaks puukuuri. Ehituse algust ma ei märganud, viimase lihvi aga andsid nad 04.06. Materjalina kasutasid pääsukesed pori, lambasõnnikut ja kõrsi, vooderdus oli kana udusulgedest.

Pesad nummerdasin hõivamise järgi ja paremaks eristamiseks andsin pesadele nimed asukohtade järgi.

Igapäevaselt hakkasin pesi jälgima 09.06, mil esimeses pesas olid pojad koorunud. Vaatlusel kasutasin peeglit, mille asetasin pesa kohale. Nii sain teada munade ja koorunud poegade arvu.

Poegade toitmist jälgisin 9 päeval, iga päev samal ajal kell 09.05-10.05. Esimestel päevadel peale koorumist käisid vanalinnud kordamööda putukaid püüdmas, üks oli pesal. Toodi ka kanasulgi pesa soojustamiseks. Kui pojad olid juba 9-päevased, veetis üks vanalind pesal vaid viis minutit, toitmise sagedus oli suur (27 korda ühe tunni jooksul). Märkisin üles ka ilmaolud, et näha, kas toitumise sagedus sõltub ilmast. Otsest seost ei saa nii väheste vaatlusandmete puhul välja tuua, kuid mõningane erinevus pilves ja jaheda ning päikselise ja sooja ilma puhul siiski on.

Pääsukese üheks suuremaks vaenlaseks on kass. Eve Mägi oma raamatus „101 Eesti lindu“ kirjeldab pääsukese ja kassi suhteid järgnevalt: „ Talv läbi ennast peremehena tundnud loom, kes isegi majas elavat inimest peab põhiliselt uksehoidja ametis olevaks tegelaseks, muutub äkki mai keskel pääsukeste pidevaks ründeobjektiks. Kass ei pruugi pääsukese poole vaadatagi, ta lihtsalt lesib päikese käes, kuid ükski suitsupääsuke ei jäta teda tema vaikelus ründamata. Nad ei jäta enne, kui kass kas läheb minema või ründab vastu. Ja väga raske on sellise käitumise puhul kassi süüdistada.“

Allika talus on neli kassi. Jälginud lindude tegutsemist mitme kuu vältel, võin märkida, et pääsukesed teavad täpselt, kuidas ühe või teise kassiga käituda. Endise pererahva poolt hüljatuna siin kodu leidnud Nõelasilm on toakass, kes oma harvadel jalutuskäikudel õue lindude tähelepanu ei pälvi. Kõige paksem ja laisem kõuts Traksik väärib mõningast jälgimist, igaks juhuks. Seevastu kõige osavam ja usinam hiire- ja paraku ka linnupüüdja Nurr koos oma poja Mutiga ei tohi lauta ega õuele oma nägu näidata – pääsukesed ründavad neid madalalt pikeerides ja ärritunult häälitsedes.

Mutile meeldib söögikordadevahelist aega veeta lakas heinavirnal magades. 17. juunil leidsin lakast pääsukese jäänused (suled, mõned luud). Need võisid pärineda 15-16.06 lõhutud pesast.

Paraku pole ainult kassid suitsupääsukeste hukkumises süüdi. 23. juulil leidsin koera eest surnud pääsukese. 3.augustil nägin kana noka vahel pääsupoega, kes oli pesast alla kukkunud. Antud pesas koorus kolm poega, kuid lennuvõimeliseks kasvas vaid üks. Küllap ka teine lennuharjutusi teinud pääsuke langes kana ohvriks. Ainus ellujääja üritas samuti varakult lendama hakata, kuid oma võimeid ülehinnates kukkus. 5.ja 6. augustil neli korda pesast välja. Õnneks jõudsin enne kanu ja kasse lauta ning tõstsin tugevalt sõrmede külge klammerdava pääsukesepoja pessa tagasi. Järgnevatel päevadel käisin sageli laudas kontrollimas, kas selles pesas on poeg ikka alles.

13. augusti hommikul õnnestus näha selle linnu esimest lendu. Algul oli ta kohmakas, jäi mulje, et kohe-kohe kukub alla või põrkab millegi vastu. Aga juba kümme minutit hiljem lendas ta peaaegu sama osavalt kui vanalinnud.

Nii möödus minu suvi pääsukeste elu jälgides.

Metsvindi (Fringilla coelebs) ja must-kärbsenäpi (Ficedula hypoleuca) laulu varieeruvus erinevate populatsioonide vahel

Piia Paula Hallast ja Annabel Runnel, Tartu Jaan Poska Gümnaasium, 11. klass
Juhendaja: Lauri Mällo

Individuaalselt on inimesi võimalik eristada hääle järgi. Sama on ka lindudega – igal linnul on spetsiifiline laul. Käesoleva uurimistöö käigus analüüsiti, kui palju erinevad teineteisest sama liigi esindajatest linnud oma laulu poolest ning kas linnulaul võiks olla ka populatsioonilise kuuluvuse identifitseerimisvahendiks.

Käesolevas töös uuriti, kas must-kärbsenäpi ja metsvindi puhul on võimalik eristada liigisiseselt erinevaid populatsioone vaid laulu iseärasuste abil. Mõlemat liiki uuriti eraldi - must-kärbsenäpi puhul võrreldi Rootsi ja Saksamaa populatsioone ning metsvindi puhul Norra/Rootsi ja Saksamaa populatsioone.
Tööe eesmärkideks oli:

- Selgitada välja must-kärbsenäpi ja metsvini laulu populatsioonisisene varieeruvus
- Hinnata must-kärbsenäpi ja metsvindi valitud populatsioonide vahelist varieeruvust ja hinnata võimalust neid populatsioone laulu järgi eristada.

Eesmärkide põhjal seati järgmised hüpoteesid:

- Populatsioonisisene varieeruvus must-kärbsenäppide laulus on väiksem kui populatsioonidevaheline
- Must-kärbsenäppide populatsioonidevaheline erinevus ei ole piisav, et määrata laulu järgi isendi populatsioonilist kuuluvust
- Metsvindi laulu populatsioonidevaheline varieeruvus on suurem kui populatsioonisisene
- Sama liigi populatsioone on võimalik eristada sonogrammide abil

Hüpoteeside kontrollimiseks analüüsiti must-kärbsenäpi (10 Rootsi ja 10 Saksamaa populatsioonist) ja metsvindi (9 Norra/Rootsi ja 10 Saksamaa populatsioonist) laulu salvestisi programmis Raven Lite 1.0. Salvestised on pärit internetilehekülgelt www.xeno-canto.org. Salvestistes analüüsiti võrdlevalt valitud lindude laulus stroofide pikkust, stroofide arvu minutis, stroofidevaheliste pauside pikkust ja metsvindi populatsioonides ka stroofide kõrgeima heli sagedust.

Kahe valitud linnuliigi laulu analüüsi tulemused on üksteisest väga erinevad. Selgus, et metsvindi populatsioone on võimalik üksteisest eristada lauluanalüüsi abil. Samas must-kärbsenäpi liigi puhul see võimalikuks ei osutunud.

Must-kärbsenäpi laulu salvestiste analüüsil selgus, et populatsioonisisene varieeruvus on väiksem kui populatisoonidevaheline, kuna ühe populatsiooni linnud on omavahel tihedamas kontaktis kui erinevate populatsioonide linnud. Samas must-kärbsenäpi Saksamaa ja Rootsi populatsioonide isendite laulud ei erine teineteisest sedavõrd, et vaid laulu analüüsi tulemusena saaks kindlaks määrata linnu päritolu. Seega tõestati, et must-kärbsenäpi populatsioonisisene varieeruvus on väiksem kui populatsioonidevaheline, kuid varieeruvuse kattuvus on liiga ulatuslik, et eristada neid kaht populatsiooni vaid laulu järgi.

Metsvindi populatsioonide salvestiste analüüsil saadud tulemustest on võimalik järeldada, et vaadeldavate populatsioonide metsvintide laulus on teatavaid erinevusi. Norra-Rootsi populatsiooni metsvintide laul on kiirem – stroofide arv minutis on suurem ja stroofide kestvus lühem. Laulu helisagedus erineb kahe populatsiooni vahel suuresti – Saksamaa metsvintide laulu helisagedus on märksa kõrgem.

Eesmärgiks oli teha kindlaks, kas metsvindi laulu varieeruvus on populatsioonisiseselt väiksem kui populatsioonidevaheliselt. Tulemused näitavad suurt populatsioonisisest varieeruvust Norra-Rootsi populatsioonis. Saksamaa populatsioonisisene varieeruvus ei ole kuigi suur. Tulemustest saab järeldada, et metsvindi laulu populatsioonidevaheline varieeruvus on suurem kui populatsioonisisene. Samuti tulid sonogrammide analüüsil ilmsiks erinevused metsvindi kahe populatsiooni vahel, mis näitab teise hüpoteesi tõekspidavust.

Seda, miks ühe liigi populatsioonide võrdlusel tulid välja erinevused ja teisel mitte, võib põhjendada lindude erineva eluviisiga populatsioonides. Metsvindi Norra-Rootsi populatsioonis elavad rändava eluviisiga metsvin-

did, kes käivad seal vaid pesitsemas. Saksamaa populatsiooni linnud on aga enamasti paiksed ja pesitsemiseks pikemaid rändeid ette ei võta. See põhjendab ilmselt ka Norra-Rootsi metsvintide suure populatsioonisisese varieeruvuse. Must-kärbsenäpi populatsioonid seevastu on mõlemad rändavad ja see toob kaasa suure isendite segunemise, mille tulemusel on linde üksteisest laulu analüüsil raske eristada.

Tartu viie veekogu reostuse iseloomustus biokeemilise hapnikutarbe alusel

Anett Treier, Tartu Jaan Poska Gümnaasium, 11.klass
Juhendaja: Lauri Mällo

Uurimistöö teemaks on valitud Tartu linna viie veekogu iseloomustamine bakterite üldhulga ja bioloogilise hapnikutarbe alusel. Lisaks vaadeldakse töös lihtsamini mõõdetavaid keemilisi näitajaid, mis võivad anda ülevaate veekogu võimalikust reostusest. Uurimistöös on vaatluse all viis Tartu linna veekogu, mis on valitud võimalikult erinevad. Teema valikul oli lähtekohaks üldlevinud arvamus, et Tartu linna suuremad veekogud, näiteks Anne kanal ja Emajõgi on reostunud suure inimmõju tulemusel. Samas pole väiksemate veekogude reostustaset põhjalikumalt uuritud. Samuti sooviti lähemalt tutvuda vee mikrobioloogiliste näitajate hindamisega ja omandada mikrobioloogia erinevaid töövõtteid.

Käesolevas töös on seatud järgmised eesmärgid:

- hinnata Tartu viie erineva veekogu orgaaniliste ainete hulka biokeemilise hapnikutarbe (BHT7) alusel;
- kindlaks teha, kas väiksemate veekogude bakterite üldhulk erineb suuremate veekogude omast;
- hinnata bakterite hulga ja BHT7 omavahelisi seoseid antud veekogudes;
- hinnata keemiliste näitajate alusel valitud veekogude saastumist lämmastik- ja fosforühenditega;

Biokeemilise hapnikutarbe (BHT7) alusel on orgaaniliste ainete hulk suurem Vanemuise ja Tamme Gümnaasiumi tiigis. Emajões ja Anne kanalis oli orgaanika hulk madalam teisel vaatlusel. Ihaste kraavis oli orgaanika hulk BHT7 alusel pidevalt madal. Väikestes suletud veekogudes (Tamme Gümnaasiumi tiik ja Vanemuise tiik) on bakterite üldhulk suurem kui Anne kanalis. Ilmselt on see tingitud tiikide väikesest veemahust ning vähesest veevahetusest. Suure voolava veekoguna vaadeldud Emajões oli bakterite üldhulk suurem kui väikese voolava veekoguna vaadeldud Ihaste ojas. Anne kanalis oli bakterite üldhulk kolme vaatluse käigus madalaim. Vaadeldi ka BHT7 ja bakterite üldhulga omavahelisi seoseid vaadelduna kahes tiigis ja kõigis veekogudes koos. Vaadeldes viit veekogu koos, kujuneb korrelatsioon, mis näitab, et mida kõrgem on bakterite üldhulk vees, seda madalam on BHT7 väärtus. See ei ole aga antud töö eelduste kohaselt loogiline. Kui vaadelda kahte väiksemat veekogu - Tamme Gümnaasiumi ja Vanemuise tiiki on tulemuseks, et kõrgem CFU väärtus annab ka kõrgema BHT7 väärtuse, mis on loogiline. Samas ei ole aga korrelatsioon kuigi tugev ning antud töö andmete põhjal ei leia kindlalt kinnitust väide, et kõrgem mikroobide üldhulk annab ka kõrgema BHT7 väärtuse.

Interneti ilmajaamade võrdlus

Maret Sõmer, Kärdla Ühisgümnaasium, 8. klass
Juhendaja: Hannes Simuste

Minu uurimistöö seisneb ilmaennustuste täpsuse analüüsimises. Jälgisin internetilehekülgede https://www.windfinder.com ja https://www.yr.no ilmaennustusi kolmele kohale: Ristnale, Narva-Jõesuule ja Võrule. Valisin sellised kohad, sest tahtsin teada saada, kuidas ilmaennustuste täpsus sõltub sellest, kas koht asub mere ääres või mitte ning Ristna asub mere ääres, Narva-Jõesuu on mere ja maismaa vahepeal ning Võru asub sisemaal. Vaatasin kahe erineva riigi ilmaennustusi (https://www.windfinder.com on Saksa ilmaennustusportaal ning https://www.yr.no Norra), et teada saada kumb ennustab täpsemalt.

Enne uurimistöö alustamist püstitasin hüpoteesi, et Norra ilmaennustus on täpsem kui Saksa ilmaennustus, sest olin eelnevalt internetist uurinud, et Norra ilmaennustust peetakse väga täpseks. Samuti esitasin hüpoteesi, et Võrule ennustatakse ilma kõige täpsemalt ja Ristnale kõige vähem täpselt, sest mere ääres vaheldub ilm rohkem kui sisemaal.

Vaatasin oktoobri ja novembri jooksul 30 päeva hommikul kell 7 ilmaennustust kella 12-ks ja õhtul vaatasin leheküljelt https://www.emhi.ee, milline ilm tegelikult sellel päeval kell 12 oli. Andmed kogutud, asusin neid analüüsima.

Analüüsi tulemused:

- Kõigi kolme koha peale kokku ennustas Norra ilmaennustus 73% juhtudest õigesti ja 19% juhtudest peaaegu õigesti
- Kõigi kolme koha peale kokku ennustas Saksa ilmaennustus 62% juhtudest õigesti ja 23% juhtudest peaaegu õigesti
- Seega vastas 1. hüpotees tõele ja Norra ilmaennustus oli täpsem kui Saksa ilmaennustus.
- Kahe ilmaennustusportaali peale kokku ennustati Ristnale 73% juhtudest õigesti ja 18% juhtudest peaaegu õigesti
- Kahe ilmaennustusportaali peale kokku ennustati Narva - Jõesuule 64% j uhtudest õigesti ja 29% juhtudest peaaegu õigesti
- Kahe ilmaennustusportaali peale kokku ennustati Võrule 66% juhtudest õigesti ja 15% juhtudest peaaegu õigesti
- Seega ei vastanud 2. hüpotees tõele ja Ristnale ennustati kõige täpsemalt ja Võrule kõige ebatäpsemalt.

Mailaht - Jäänukjärv Tahkuna poolsaarel Ogandi külas

Kaija Kokkota, Lauka Põhikool, 8. klass
Juhendaja: Krista Rannast

Valisin oma uuritavaks objektiks Mailahe – Hiiumaal Ogandi külas asuva jäänukjärve, endise merelahe. Olen Mailahe ääres käinud mitmeid kordi, sest mulle meeldib sealne imeline vaikus, mets, kivid, roostikud ja vesi. Kuna Mailaht on üsna eutroofne ja kasvab jõudsalt kinni, tuleb Mailahte jäädvustada.

Mailahte uurides kasutasin uurimismeetodeid: vaatlus, analüüs, mõõtmine, tutvumine kirjandusega, pildistamine.

Vaatlesin loodust, eriti taimi, ja tegin järeldusi. Analüüsisin Mailahte puudutavaid kaarte (kinnikasvamine aja jooksul), kogusin inimeste mälestusi.

Eesmärgiks oli koguda rohkem teadmisi Mailahest.

Võin öelda, et sain endale püstitatud eesmärgid Mailahe uurimisel täidetud. Tean nüüd palju rohkem sellest laisist. Selliseid veekogusid leidub Loode-Hiiumaal rohkesti. Huvitavad teadmised panevad Mailahte vaatama hoopis teise pilguga-enam pole see lihtsalt maaliline veekogu, vaid ka ajas muutunud merelaht, mälestustes esinev merest tekkinud järveke.

Tänu Mailahe uurimisele olen õppinud tundma taimi, ajalugu ja kodulugu. Samuti olen palju käinud ja värskes õhus viibinud.

Ka teised Hiiumaa erinevad veekogud tunduvad nüüd põnevamad, sest tean, et sarnaselt Mailahele on ka neil oma ajalugu ja legendid.

Kahjuks kasvavad Mailaht ja teised Loode-Hiiumaa laisid kinni. Üheks mõjuteguriks on ka inimene, kui kaevatakse magistraalkraavid, mis viivad vee otse merre. Nõnda kadus Kidaste järv, mis on nüüd märg ja soine koht. Aadi Metsis rääkis, et enam pole tetrede kudrutamist ega konnakrooksu, mis kostnud Kidaste järvelt Kubjale (tema sünnikohta Ogandi külas).

Mailaht 50 aasta pärast või 100 aasta pärast - on ta alles või muutunud sooks nagu Kidaste järv? Minu töö tulemusena on Mailaht nüüd jäädvustatud pildis ja kirjas.

Looduse rikkumine ja taastamine Ida-Virumaal

Triinu Teppe, Jonne Rooma, Kohtla-Järve Järve Gümnaasium, 10. klass
Juhendaja: Mall Schmidt

Ida-Virumaal on väga palju rikutud ning kaevandamisega segi pööratud loodust. Seda kõike on põhjustanud põlevkivi kaevandamine ja karjääride loomine. Nüüd aga, kui enamik kaevandustöid on lõppenud, on püütud endist looduspilti taastada ja parandada. On läbi viidud ka mitmed muidki muudatusi Ida-Virumaa looduskeskkonna taastamiseks.

Vanad veneaegsed korstnad, mis on saastanud õhku, on ümber vahetatud uute ja keskkonnasõbralike korstnate vastu. Uued VKG korstnad püüavad kuni 700 kilo väävlit ning läksid maksma 140 miljonit krooni.

Aidu karjääri sulgemist alustati 2012. aastal. Kaevandusala suurus on 30 km2. Sinna plaanitakse rajada sõudekanal ja veespordikeskus. Plaanis on ka tuulepark ja lasketiir. Kui talvel on piisavalt külm, on võimalus ka jääl uisutamisega tegeleda. Sõudekanal on lubatud avada 2014. aasta suvel.

Kohtla-Nõmme kaevanduskäigud on muudetud muuseumiks, kus paljud koolid käivad õppekäikudel.

Vee väljapumpamine kaevandustest ja karjääridest on Virumaal langetanud põhjavee taset. Selle kompensatsiooniks on tehtud sügavamaid puurkaeve.

Kõige suuremaks turismiobjektiks on Virumaal kujunenud Kiviõli poolkoksimäele rajatud turismikeskus. Seal asuvad Eesti pikimad mäesuusanõlvad ja FIS nõuetele vastav lumelauapark. Turismikeskus läks maksma ligikaudu 6 miljonit eurot ning hinnati kõige moodsamaks aktiivse puhkuse keskuseks 2013. aastal. Talvel kasutati tuhamäge tantsupeo paigana.

Karjäärides toimuvad pidevalt rekultiveerimistööd. Aastas metsastatakse keskmiselt 200 hektarit tasandatud puisastanguid. Kaevandatud ala rekultiveerimine põllumaaks ei ole täna majanduslikult otstarbekas, sest puudub nõudlus täiendava põllumaa järgi.

Eesti sai umbes kaks aastat tagasi Euroliidult 323 miljonit krooni, et muuta Kohtla-Järve poolkoksimägi keskkonnaohutumaks. Peamine probleem on momendil selles, et Eesti teadlastelt ei küsinud keegi, mida nemad sellisest projektist arvavad. Räägiti põhiliselt soomlastega. Pakuti välja, et piisab värske poolkoksikihi ladustamisest mäele ja see ei lase vett läbi. Aga õnnetuseks muudab Eesti talv koksi muredaks ja kevadel jookseb sulavesi läbi poolkoksikihi alla. Praegu paigutatakse poolkoksi ümber, et teha mäed madalamaks ja lamedamaks. Kõige alla paigaldatakse betoniitmatt (tekstiili vahele savipulber), siis drenaažimatt – vesi peaks jooksma mööda nõlva alla - ja kõige peale 0,5 m värsket poolkoksi.

Eesti teadlaste arvates oleks piisanud mäe ümber tehtavast ringkanalist, mis suunaks reostunud vee kogumis-basseini. Mäel tehtavad ehitustööd olid ka põhjuseks, miks läks aasta algul mägi “põlema”, kuna hapnik pääses kuumenemispunktidele ligi. Osa teadlasi on pahased, sest hävisid varasemalt tehtud istutustööd ja mägedele tekkinud huumuskiht. Eesti teadlaste arvates ei tasu nüüd enne kümmet aastat visuaalselt nauditavat pilti oodata.

Süsinikdioksiidi ja temperatuuri muutumine õppepäeva jooksul Tallinna 21. Kooli kahe klassiruumi näitel

Andra Moistus, Tallinna 21. Kool, 11. klass
Juhendaja: Anne-Ly Lään

Käesoleva uurimuse eesmärgiks oli mõõta Tallinna 21. Koolis süsihappegaasi taset ning siseõhu temperatuuri kahe erineva ruumalaga klassis, tulenevalt nende ruumalade erinevusest ning võrrelda seda lubatud piirmääraga. Ebasobiv sisekliima võib põhjustada halba enesetunnet ning keskendumisvõime vähenemist. Aju efektiivseks tööks on vaja hapnikku, selleks tuleb kinniseid ruume tuulutada. Paraku ei tuulutata kõiki klassiruume ning õpilased ei suuda umbses klassis keskenduda ja selgelt mõelda.

Töö eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised hüpoteesid: süsihappegaasi hulk klassiruumides on suurem kui lubatud piirmäär ning süsihappegaasi hulk klassiruumides sõltub klassiruumi kubatuurist.

CO_2 hulka ning siseõhutemperatuuri klassiruumides mõõdeti digitaalse andmekoguja Vernier Labquestiga. Mõõtmised viidi läbi kolmel päeval, viies õppetunnis, kahes klassiruumis. Proove võttis andmekoguja iga 5 minuti tagant. Andur oli paigutatud klassiruumi põrandast 1 meetri kõrgusele ning asus õpilastest ja akendest vähemalt 1 meetri kaugusel. Vahetundides olid avatud aknad ning klassiruum oli õpilastest tühi. Mõõtmistulemused on esitatud Exceli graafikutena.

Mõõtmistulemusi võrreldes sai teha järgmised järeldused:
Kui välistemperatuur on 8-10 C (septembris teostatud mõõtmiste ajal) ja saab akent lahti hoida tunni ajal, ilma et ruumisviibijate soojusmugavus kannataks, siis ei tõuse CO2 kontsentratsioon klassituumis üle lubatud piirmäära 1000 ppm;

Kui välistemperatuur on 6-8 C (oktoobris teostatud mõõtmiste vältel) ja enam ei saa aknaid tunni ajal lahti hoida, sest siseõhk muutuks liiga jahedaks, siis tõuseb CO2 kontsentratsioon tunni jooksul lubatud piirnormist kõrgemaks isegi siis, kui aknaid vahetundide ajal lahti hoitakse. CO2 kontsentratsioon tõuseb seda kiiremini, mida väiksem on ruumi kubatuur ja mida rohkem õpilasi viibib ruumis;

Siseõhu temperatuur jäi normi piiresse nii septembris tehtud mõõtmiste ajal, kui veel sai aknaid tunni ajal lahti hoida, ning oktoobris tehtud mõõtmiste ajal, kui klassiruumi aknaid hoiti lahti ainult vahetundides. Kuid oktoobris oli peale vahetundi, tunni alguses sisetemperatuur umbes 19 C ja õpilaste soojusmugavus oli häiritud.

Uurimisest selgus, et süsihappegaasi hulk ületas normi piiri 1000 ppm-i juhul, kui aknad olid avatud vaid vahetundides. Olukorras, mil aknad olid avatud ka õppetunni jooksul, jäi süsihappegaasi hulk normi piiresse.

Müra ja selle mõju inimese kuulmisele

Artur Sumštšenko, Tartu Kivilinna Gümnaasium, 12. klass
Juhendaja: Helgi Muoni

Eesti Vabariigi Lastekaitse seaduses on kehtestatud koolikohustus vastavalt põhikooli- ja gümnaasiumiseadusele. Koolis valitsev lärm, sealhulgas ka koolikell, kahjustavad õpilaste ja koolitöötajate kuulmist. Lapsepõlvest saati on noored harjunud elama mürarikkas keskkonnas ja ei pandagi tähele, et ajuti on müra väga tugev. Enamik teab, et tugeva müraga kaasneb peavalu ja isegi nn mürastress. Vastavalt Euroopa Liidus kehtestatud nõuetele, peab koolides kasutama turvauksi. Näiteks võib tuua Hugo Treffneri ja Tartu Kivilinna Gümnaasiumi Kaunase pst. 70 hoone, kus on kasutusel tulevastased heliisoleerivad metalluksed.

Käesoleva uurimustöö eesmärk on leida Tartu Kivilinna Gümnaasiumi (TKiG) ja Tartu Annelinna Gümnaasiumis (TAG) sööklates müravaesemad kohad, välja selgitada koolikella helitase koolis (fuajees, klassiruumis), võrrelda neid, intervjueerida koolide töötajaid ja õpilasi, teha järeldusi gümnaasiumiõpilaste hulgas läbi viidud küsimustiku põhjal ning tõestada püstitatud hüpoteesi.

Uurimustöö hüpotees: Annelinna Gümnaasium on mürarikkam kui Kivilinna Gümnaasium.

Tänapäeval elatakse väga mürarikkas keskkonnas. Uurimustöö käigus selgus, et 82% õpilastest on müraga harjunud ja ei pööra sellele tähelepanu. Küsitletavatest 18% ei harju müraga ja sellest võib teha järelduse, et 112 õpilasele 650-st on kõrge müratase ebameeldiv. Inimesed on isegi nõus muutma oma eluviisi, et vähendada müra oma elukeskkonnas: piisab muusika vaiksemaks keeramisest ja suhtlemisest kaaslastega tasasemal häälel.

Intervjuude läbiviimistel selgus, et TKiG kõige vaiksem korpus on B-korpus, kuna seal on vähem korruseid ja klasse ning võõrkeelerühmades on õpilaste arv väiksem. Kooli sööklas läbi viidud mõõtmiste põhjal võib väita, et sööklas ei ole kohta, kus müratase erineks, kuid mõneti müravaesem on söökla väljapääsu lähedane osa. Küsitluse põhjal ilmes, et enamik küsitletavatest on teadlikud müra definitsioonist ja müra mõjust inimesele.

Koolikella uurimus näitas, et TKiG koolikell on paljudele ebameeldiv, selle müratase on peaaegu 80 dB, mis on võrreldav rongi müraga. TAG õpilaste koolikella müratase ulatub kuni 84 dB-ni.

Käesolevast uurimustööst ilmneb, et:
- Tartu Annelinna Gümnaasium on TKiG-i võrreldes mürarikkam
- mõlemas koolis on häiriv tugevat müra tekitav koolikell, põhjustades peavalu ja mõjudes väsitavalt
- TAG õpilased on kärarikkamad, tekitades suuremat müra (selles koolis õppivad ka algklassid)

Hüpotees, et TAG-i koolihoones on müratase kõrgem, leidis kinnitust.

Uurimustöö teema on igati aktuaalne, kuna inimestele mõjub müra väsitavalt, ehkki sellega ollakse väga harjunud. Inimesed ei taju müra mõju tervisele, sest nad elavad helide maailmas, mis on vajalik üksteise mõistmiseks ja arenemiseks.

Keemiahuvi äratamine NOA projekti „Kole-ilus keemia“ kaudu

Alex Savolainen, Tartu Kivilinna Gümnaasium, 8. klass
Juhendaja: Helgi Muoni

Juba mitmendat aastat pakub Tartu Linnavalitsus kuni 200€ toetust erinevate noortealgatusprojektide läbiviimiseks.

„Jaanuaris 2012 viis HTMi üldharidusosakond läbi aineõpetajate veebiküsitluse “Uue riikliku õppekava arendusest ja rakendumisest koolis”, milles osales 1839 õpetajat. Kahjuks selgus uuringust, et loodusainete õpetajad pööravad jätkuvalt vähem tähelepanu õpilaste motivatsiooni suurendamisele.“ - 2012. a PISA testi tulemused Eestis.

Inimene sünnib lollina ning mida varem me hakkame arendama noorte huvi teaduse vastu (sh keemia vastu), seda suurema tõenäosusega on noorel lihtsam aru saada erinevate ülesannete põhimõtetest vanemaks saades, ka muutub tema jaoks keemiatund huvitavamaks ja lootustandvamaks tulevikku vaadates.

PISA testi tulemusi uurides otsustati NOA projekti abil suurendada Tartu koolide VI, VII ja VIII klassides õppivates õpilastes huvi keemia vastu.

Noortealgatuse projekt „Kole-ilus keemia“

„Mida suurem leek ning pauk, seda ägedam on katse“ – selline mõte võib olla enamikul põhikooliõpilastel. Õpilaste huvi üritati äratada ühendades keemia teoreetilist ja praktilist pool.

Projekti raames korraldati (abilise Simon Paluga, 10. kl) kolmes erinevas Tartu gümnaasiumis erinevaid harivaid ning põnevaid katseid. Katsed leiti valdavalt internetist, abiks oli ka Jaak Aroldi „Huvitavaid katseid keemias“ (1999). Kokku valiti 12 erinevat katset:

„Võlukepike“, „Plahvatav vaht“, „Libe muna“, „Küünal + CO_2“, „Jäätunud õhupallid“, „Udu“, „Kas raud põleb?“, „Limapall“, „Lõpupauk“, „Vihane lahus“, „Vulkaan“, „Vaarao madu“.

Katsetega üritati demonstreerida erinevaid reaktsioone, millega kaasneb temperatuuri langus/tõus, rõhkude muutus, põlemine, aurustumine. Enne katseid tutvustati põhjalikult laboris töötamise ohutustehnikat ja üleüldist ohutust keemias, mis kindlasti takistab õpilasi tundmatuid aineid kokku segamast.

Projekti kasu

Katsed viidi läbi Tartu Kunstigümnaasiumis, Tartu Descartes’i lütseumis ja Tartu Kivilinna Gümnaasiumis põhikoolklassides. Lisaks kolmes koolis läbi viidud keemiateatrile näitasime katseid ülejäänud ainetega ka Kivilinna gümnaasiumi klassidele, et meie missioon leiaks laiemat kõlapinda suuremat rahvahulka mõjutades. Kõik projekti teostamisel osalenud inimesed said selge ülevaate toimunud katsetest. Selleks, et õpilased saaksid ka ise olla „keemikute“ rollis, kutsuti õpilasi lavale ning anti neile võimalus osaleda erinevate katsete läbiviimisel.

Tagasiside

Saadi mitmelt erinevalt õpilaselt positiivne tagasiside. Õpilastele meeldisid katsed, mida projekti raames näidati. Huvi keemia vastu suurendab katsete läbiviimine.

Eesti geoloogilise ehituse ja Läänemere arengu uurimine Pakri poolsaarel

Anna Brigitta Rosenthal, Tartu Karlova Gümnaasium, 9. klass
Juhendaja: Anneli Lukason

3. oktoobril 2013 oli mul võimalus osa võtta õpperetkest Pakri poolsaarele. Retke korraldas TÜ Loodusmuuseum Maa geoloogilise läbilõike ja Läänemere arengu uurimiseks.

Läänemere arengut on oluliselt mõjutanud mandrijäätumised. Veekogude arengut uuritakse rannajoone, õietolmu ning karpide ja tigude järgi. Läänemere arengu uurimisel on oluliseimal kohal uurimismeetod selles elanud karpide ja tigude järgi, seetõttu on ka erinevad Läänemere arenguetapid nimetatud nende järgi.

Esimeseks perioodiks oli Eemi jäävaheaeg, 130 000–114 000 aastat tagasi. Eemi meri oli tänapäevasest Läänemerest oluliselt suurem, kattes ka Skandinaavia poolsaare lõunapoolseima osa ning ka suure osa Karjala ja Jüüti poolsaarest. Kuna Eemi meri oli ookeaniga ühenduses nii läänest kui ka põhjast, seega oli seal soolane vesi ning kliima oluliselt merelisem.

Peale Eemi jäävaheaega toimus uus mandrijäätumine. Ligi 100 000 aastat peale Eemi jäävaheaega maapind kerkis ning Läänemere nõos moodustus Balti jääpaisjärv, 14 000-11 700 aastat tagasi. Skandinaaviat ja Soomet katsid liustikud. Balti jääpaisjärves oli magevesi, ühendusteed ookeaniga olid kinni ja sinna voolas liustike sulamisvesi. Kliima oli külm, valitses tundra, taimedest leidus vaevakaske, paju ning ka vähesel määral mändi.

Liustikud hakkasid sulama ning taas avanes ühendustee Atlandi ookeaniga, tekkis Joldiameri, 11 700-10 800 aastat tagasi. Soolsus Joldiameres oli madal tänu liustike sulamisvetele, kliima oli külm ja niiske, levisid kase- ja männimetsad. Joldiameres elas karp Portlandia (Yoldia) arctica, kelle järgi on meri oma nime saanud.

Maakoore liikumiste tõttu sulgus Taani väin ning hakkasid kujunema mageveelised tingimused – tekkis Antsülusjärv, 10 800-9800/8800 aastat tagasi. Kliima oli soe ja kuiv ning peamiselt leidus männimetsi ja sarapikke. Ka Antsülusjärv sai oma nime teo järgi – seal elas napptigu Ancylus fluviatilis.

Pärast seda perioodi tekkis püsiv ühendus maailmamerega ning tekkisid riimveelised tingimused – Litoriinameri, 9800/8800-4500 aastat tagasi. Litoriinameri sai nimetuse teo Littorina littorea järgi. Tol perioodil valitses atlantiline kliima, oli palju päikest ning taimedest leidus enim tamme, jalakat ja pärna.

4500 aastat tagasi hakkas kujunema Limneameri, mille areng kestab tänapäevani ning mis sai nime riimveeteo Lymnea ovata järgi. Kliima oli algselt soe ja kuiv, kuid tänapäeva l on merelisem, levinud on peamiselt kase-, kuuse- ja männimetsad.

Pakri poolsaar on suurepärane koht erinevate geoloogiliste ajastute uurimiseks, sest seal paljanduvad erinevad kihid erinevatest ajastutest. Kambriumi ladestus kujunes 542-488 miljonit aastat tagasi. Kambriumi ladestus on üldiselt kuni 150 m paksune ning põhilisteks kivimiteks on liivakivi, basaalkonglomeraat ja kvartsliivakivi. Kambriumikihtides leidub ka põnevat hernesliivakivi.

Kõige paksem paljanduv kiht on Ordoviitsium, mis kujunes välja 488-443 miljonit aastat tagasi. Põhilised kivimid on graptoliitargilliit, mikrokihiline savi, glaukoniitliivakivi, savikas lubjakivi, liivakivi kukersiidiga, ooliitlubjakivi, pruunikashall dolomiit, lubjakivi. Ordoviitsiumist väärivad esiletõstmist eelkõige püriidikiht ja Eesti rahvuskivi paas, mida leidub nii lubjakivi kui dolomiidina.

Kvaternaari ladestus kui kõige õhem paljanduv kiht hakkas kujunema 2,6 miljonit aastat tagasi ning areneb tänapäevani. Seda võime pidada maakoore pinnakatteks: muld, liiv, kruus, savi, turvas, järvemuda jne. Kvaternaari teket on mõjutanud mandrijäätumised, millega on kaasnenud enamikele tuntud moreen ja rändrahnud.

Kokkuvõtteks nendin, et õpperetk Pakri poolsaarele oli väga huvitav ning saime hea ülevaate Läänemere arenguetappidest ning Kambriumi ja Ordoviitsiumi kivimitest, uurides neid nagu tõelised geoloogid – kirka käes kivimeid koksides ja mineraale avastades.

Allikas: TÜ Geoloogiamuuseum

Õpperetk Kagu- Eestisse

Iris Palm, Tartu Karlova Gümnaasium, 9.klass
Juhendaja: Anneli Lukason

2013.asta oktoobri algul osalesin Eesti pinnavormide ja kivimite tundmaõppimise retkel Kagu-Eestis. Pilgu jõudsime selle reisiga peale heita nii Härma müüridele, omapärase pinnamoega Karula kõrgustikule kui ka Tabina klaasiliivakarjäärile. Retk oli põnev ning teadmisterikas. Nendest kolmest paigast teengi väikese ülevaate.

Härma müürid

Härma müürid asuvad Võru maakonnas Härma küla lähedal Piusa jõe paremal kaldal. Müürid on alates 1965. aastast looduskaitse all ning neid ka kutsutakse Eesti kõige kõrgemateks ja maalilisemateks Devoni paljanditeks. Härmal on kaks müüri osa: ühte neist nimetatakse Härma ülemiseks ja teist alumiseks müüriks.

Härma ülemisest müürist: see paikneb kõrgel ja järsul Piusa ürgoru paremal veerul, kaldalt on ta 150 meetri pikkune ja 19 meetri kõrgune. Sellelt paljanduvad Lode kihistiku kollakasroosad ja valkjaskollased põimkihilised liivakivid. Seevastu on aga Härma alumine müür 20 meetri kõrgune ning paikneb Piusa jõe parema kaldajärsaku lõigul. Ka sealt paljanduvad Lode kihistiku põimkihilised liivakivid hallikaskollasest roosakaskollaseni. Paljandi jalamil asub ka väike 0,5 meetri kõrgune allikakoobas.

Karula kõrgustik

Karula kõrgustik on üks huvitavaimate pinnavormidega komplekse oma korrapäraste reljeefivormide poolest. Kujunenud on selle pinnavormid mandrijäätumise lõpul eri suundadesse liikunud Võrtsjärve ja Võru-Hargla liustikukeelte vahel. Sellel on ka esindatud enamik liutikutekkeliste pinnavormide tüüpe (nt. moreenkünkad, sandurtasandikud).

Tabina klaasiliivakarjäär

Tabina klaasiliivakarjäär paikneb ürgse Võru-Petseri vagumuse veerul. Liiv koosneb 98% kvartsist ja vähe on ka rauaühendeid. Kuna selles on vähe erinevaid ühendeid, on see kvaliteedinäitajate poolest Eesti parim klaasiliivakivi ning sobib ka seetõttu klaasi tootmiseks.

Mesilased ja mesilassaadused

Lea Lopp, Ülenurme gümnaasium, 10. klass
Juhendaja: Juta Lopp

Paljud inimesed söövad mett, kuid vähem teatakse sellest kenast putukast, kes mett toodab. Tihti öeldakse kõigi putukate kohta, kes nõelavad, mesilased. Kuid tegelikult on nõelavateks putukateks lisaks mesilastele ka herilased, kimalased ja vapsikud.

Ka kõik mesilased ei ole ühesugused. Tarus on kolme sorti mesilasi: ema ehk kuninganna, töömesilased ja lesed.

Kuninganna ülesandeks on järglaste tootmine. Ema väljub tarust vaid korra aastas, et paaruda, ning on ülejäänud aasta tarus. Töömesilaste ülesandeks on teha kõik tööd tarus: nemad koristavad taru, ehitavad kärgi, toovad tarru nektarit ning õietolmu, hoolitsevad järglaste eest ning hoiavad taru temperatuuri. Tarus on

ka lesed, kelle ülesandeks on paaruda kevadel emamesilasega ning ülejäänud aja aastast on nad tarus muidusööjateks.

Mesi on kõige levinum mesilassaadus. Tegemist on taime õitelt kogutud nektariga, mida kantakse tarru mesilase „kõhus“ ning „oksendatakse“ seejärel tarus välja. Tarus aurutatakse nektarist vett vähemaks. Kuid lisaks meele toodavad mesilased veel muudki, mida inimene kasutab. Mesilased koguvad taimeõitelt õietolmu, mida transporditakse tarru jalgade küljes. Tarus tehakse õietolmu ja mett vaheldumisi kärjekannu asetades suir. Kärgede ehitamiseks toodavad mesilased ise vaha. Tarus olevate pragude täitmiseks ning taru desinfitseerimiseks kasutatakse taruvaiku, mis segatakse kokku vahast ning taime pungadelt kogutud vaigust.

Inimest, kes mesindusega tegeleb, nimetatakse mesinikuks. Mesiniku puhul on väga oluline rahulikkus ja tasakaalukus. Samuti peaks üks mesinik olema loov ning mõistev. Ta peaks suutma jälgida loodust, austada elu ning olema ka suhteliselt terve, kuna mesilastega tegeledes on nõelatasaamine vältimatu.

Mesilased võivad tunduda tavalised putukad, kuid nende elu ja tegemisi pikemalt jälgides ning nende elu tundma õppides selgub, et tegu on väga huvitavate ja vajalike putukatega.

Suhkrusisalduse ja pH määramine tsitruselistes puuviljades

Mirjam Grosberg, Miina Härma Gümnaasium, 12. klass
Juhendaja: Anne Laius

Loodustehnoloogia tunnis oli vaja teha katse, kasutades glükomeetrit. Meie õpetaja Anne Laius ütles, et võime ükskõik mida glükomeetriga mõõta, peaasi, et see ei ole veri, sest tavaliselt mõõdetakse glükomeetriga vere suhkrusisaldust. Väiksema grupiga otsustasime, et mõõdame tsitruseliste suhkrusisaldust.

Töö eesmärk oli määrata pH ja suhrusisaldus tsitruselistes puuviljades. Puuviljadeks valisime laimi, sidruni, greibi, apelsini, mandariini ja pomelo. Töö käik nägi välja järgmine: pressisime puuviljadest välja mahla ning lahjendasime selle veega vahekorras 1:1. Kasutasime glükomeetrit Contour TS. Lahjendamata mahla ei suutnud glükomeeter tuvastada, seega lahjendasime mahla ning siis katse õnnestus. Tsitruseliste pH ehk happelisuse määramiseks kasutasime pH ribasid. Pärast katsetasime veel, kui hästi suudavad maitsemeeled suhrusisaldust määrata ning kõik rühmaliikmed (5 inimest) ja juhendaja maitsesid tsitruselisi ning 6 palli skaalal panime igaühe tulemuse kirja. 1 pall tähendas kõige hapumat ja 6 palli tähendas kõige magusamat tsitruselist. Tulemused olid igal inimesel erinevad. Võtsime tulemuste keskmise, aga see erines samuti tegelikust tsitruseliste suhkrusisalduse reast.

Katse tulemusel selgus happelisuse rida (alustades kõige happelisemast): sidrun -->laim -->greip -->mandariin -->pomelo -->apelsin. Kõige suurema suhkrusisaldusega tsitruselisest alustades oli rida: pomelo-->apelsin -->mandariin -->greip -->laim -->sidrun. Võib öelda, et mida happelisem tsitruseline puuvili, seda vähem sisaldab see suhkruid. Maitsmismeelte järgi ei suutnud keegi õigesti määrata puuviljade suhkrusisaldust. Rühma keskmist vaadeldes ei suudetud samuti määrata tsitruseliste magususe õiget järjekorda.