

Tartu Ülikool  
Loodus- ja täppisteaduste valdkond  
Ökoloogia ja maateaduste instituut  
Loodusteadusliku hariduse keskus

Meeli Mets

## **Õuesõpe mobiilse tehnoloogia abil Saatse avastusraja näitel**

Magistritöö (15 EAP)  
Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja: MSc Ülle Liiber

Tartu 2020

## **Annotatsioon**

### **Õuesõpe mobiilse tehnoloogia abil Saatse avastusraja näitel**

Uurimistöö käsitleb IKT vahendite võimalust rikastada õppetööd, suunates õpilasi aktiivselt märkama õuekeskkonda ning seeläbi kogema reaalelulisemaid õpituatsioone. Käesoleva töö eesmärgiks on välja töötada II, III ja gümnaasiumi kooliastme mobiilsed õuesõpperajad Võrumaal Saatse külas asuvale matkarajale ning kontrollida loodud õpperadade ülesannete töökindlust. Eesmärk on ka teada saada õpilaste arvamus õuesõppest üldiselt. Selleks loodi kolmele kooliastmele vastava raskusastmega õpperajad ning kasutati asukohapõhist veebirakendust Avastusrada õpperaja ülesannete esitlemiseks. Tagasisidet õpperaja tegevuste ja õuesõppe kohta koguti läbi veebiküsitluse. Selgus, et õpilased on õuesõppe osas positiivselt meelestatud, erinevate kooliastmete õpilastel on õuesõppe sisu osas erinevad ootused ning loodud õpperadade tegevused on õpilastele jõukohased ning motiveerivad.

Märksõnad: õuesõpe, kogemusõpe, aktiivõpe, õpperajad, IKT

CERCS kood: S272 – Õpetajakoolitus

## **Abstract**

### **Outdoor education using mobile technology on the example of Saatse's discovery trail**

The research deals with the possibility of ICT tools to enrich studying, directing students to actively notice the outdoor environment and thus experience more realistic learning situations. The aim of this work is to develop the 2nd and 3rd school level and the upper secondary school level outdoor mobile educational trails for a hiking trail in Saatse village, Võru County, and to check the reliability of the tasks of the created educational trails. The aim is also to find out students' opinion about outdoor learning in general. Educational trails with the proper level of difficulty were created for the three school levels, and the location-based web application Avastusrada (Discovery trail) was used to present the tasks of the trails. Feedback on track activities and outdoor learning was collected through an online survey. It turned out that students have a positive attitude towards outdoor learning, students of different school levels have different expectations regarding to the content of outdoor learning, and the activities of the created trails are affordable and motivational for the students.

Keywords: outdoor education, experiential learning, active learning, educational trails, ICT

CERCS code: S272 – Teacher education

# Sisukord

Sissejuhatus .....	4
1 Teoreetiline taust .....	6
1.1 Õuesõppe osa haridusajaloos .....	6
1.2 Õuesõppe pedagoogikat toetavad teooriad .....	8
1.2.1 Konstruktivistlik teooria .....	8
1.2.2 Kogemusõppe teooria ja aktiivõppe meetodid .....	9
1.3 Õuesõppe ja probleemõppe seos .....	12
1.3.1 Õuesõpe kui võimalus arendada looduseaduslikku kirjaoskust .....	12
1.3.2 Sotsiaalne vastutus iseseisvalt läbitaval rajal .....	14
1.4 Õpikeskkonna mõju õppeprotsessile .....	15
1.4.1 Avatud klassiruum kui õpikeskkond .....	15
1.4.2 Ainealaste teadmiste lõimimine maastikul .....	16
1.4.3 Digikeskkond – IKT vahendite kasutamine õuesõppes .....	17
2 Õpperadade loomine Saatse matkarajale .....	19
2.1 Saatse piirkonna eripära .....	19
2.2 Saatse matkarada ja õppeprogramm „Pihla piiriraja pajatused“ .....	21
2.3 Saatse matkarajale kolme mobiilse õpperaja loomine .....	23
2.4 Koostatud õpperadade tagasiside .....	27
3 Andmed ja metoodika .....	28
3.1 Valim .....	28
3.2 Metoodika .....	29

4 Tulemused .....	30
4.1 Mobiilse õpperaja ülesanded ja tegevuste jõukohasus .....	30
4.2 Õpilaste hinnang mobiilsele õpperajale.....	35
4.2.1 Õpilaste hinnang 1. rajale.....	35
4.2.2 Õpilaste hinnang 2. rajale.....	37
4.2.3 Õpilaste hinnang 3. rajale.....	38
4.3 Õpilaste hinnang õuesõppele üldisemalt .....	39
5 Arutelu ja järeldused .....	42
5.1 Mobiilse õpperaja ülesanded ja tegevuste jõukohasus .....	42
5.2 Õpilaste hinnang mobiilsele õpperajale.....	43
5.3 Õpilaste hinnang õuesõppele üldiselt .....	44
Kokkuvõte .....	46
Summary .....	48
Kasutatud kirjandus.....	50
Lisa 1. Pilootgrupi tagasisideküsimustik.....	53
Lisa 2. Avastusraja “Tsirr-virr, tsirgukõnõ” ülesanded II kooliastmele .....	54
Lisa 3. Avastusraja “Essütäjä” ülesanded III kooliastmele.....	67
Lisa 4. Avastusraja “Mõtsa märkmä” ülesanded gümnaasiumiastmele.....	82
Lisa 5. Tagasisideküsimustik II kooliastmele .....	102

## Sissejuhatus

Koolihariduse omandamise ajal on noortel võimalus kogeda erinevaid õpiolukordi turvalises keskkonnas, neid läbi katsetades. Koolis õpitu jääb tihtipeale vaid ajutiseks teoreetiliseks teadmiseks ning hilisemas elulises situatsioonis ei pruugita osata õpitud praktikaga seostada.

Õuesõpe kui meetod ning õuekeskkond aitavad luua reaalelulisi õpituksituatsioone, kus areneb õpilase probleemilahendamise ning koostöö oskus. Õuesõpe aitab paremini mõista eelkõige loodus- ja reaallaineid, kuid ilmestab ka teisi õppeaineid, ning aitab luua nendevahelisi seoseid. Reaalainete olulisimad õppemeetodid on vaatlus ja katse – looduses liikudes ning erinevate meeltega sensoorselt ümbritsevat kogedes on võimalik märgata midagi uut ja põnevat. Looduses viibimine ning selle tundmaõppimine suurendab hoolivust ümbritseva elukeskkonna vastu.

TÜ liikumislabori läbiviidud uuringus (Mooses, et al., 2016) on välja tulnud, et õpilased veedavad suurema osa oma koolipäevast passiivselt laua taga istudes ning mida kooliaste edasi, seda vähem koolipäeva jooksul liigutakse. Õuesõppetunnid aitavad õpilasel liikuda terve tunni jooksul, olles passiivse kuulaja asemel aktiivne õppija.

Üheks õuesõppe vormiks on õpperadade läbimine. Kuigi Eestis on juba praegu mitmesuguseid matkaradasid, mida saab kooliõpilastega läbida, ei ole need tihtipeale erinevate õppeastmete ja õppeprogrammide jaoks kohandatud, mistõttu on nende kasutamine õppetöökäsitamiseks raskendatud. Ka ei arvesta need tänapäevaste trendidega, mille kohaselt tuleks radade läbimisel rakendada märksa enam info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

**Käesoleva uurimistöö peaesmärgiks oli välja töötada Saatse mobiilsed õuesõpperajad II, III ning gümnaasiumi kooliastmele.** Lisaks on eesmärk saada õpilaste tagasisidet valminud mobiilsete õuesõpperadade ülesannete töökindluse kohta ning õuesõppe kui meetodi kohta üldiselt. Eesmärkidest lähtuvalt püstitati järgmised uurimisküsimused:

- Kuivõrd on koostatud Saatse mobiilse õpperaja ülesanded ja tegevused õpilastele jõukohased?
- Milline on õpilaste hinnang Saatse mobiilsele õpperajale?
- Milline on õpilaste hinnang õuesõppele üldisemalt?

Käesoleva uurimistöo teoreetilises osas tutvustatakse töö eesmärkidest lähtuvalt teoreetilisi seisukohti – antakse ülevaade õuesõppe rollist haridusajaloos ning selle olulisusest teadmiste omandamisel, tutvustatakse õuesõpet toetavaid teooriaid, antakse ülevaade IKT vahendite kasutamise võimalustest õuesõppe raames ning tutvustatakse lähemalt Saatse piirkonna eripära, sealse matkaraja õppeprogrammi minevikku ja tänapäeva.

Praktiline osa toetub *avastusrada.ee* veebikeskkonda loodud iseseisvalt läbitavatele mobiilsetele õpperadadele ning tagasisideküsimustikele, mis koostati II ja III kooliastmele ning gümnaasiumiastmele. Nende instrumentide abil viidi õppetegevused läbi ning koguti tagasisidet kokku 34 Värskas Gümnaasiumi õpilaselt.

# 1 Teoreetiline taust

Selleks, et arutleda õuesõppe rolli üle hariduses, tuleb enne selgeks teha, mida antud kontekstis õuesõppe all mõistetakse. 2003. aastal Mikk Sarve poolt eesti keelde toodud termin *õuesõpe* rõhutab õuesõppe käsitlemist õppimise koha järgi (Jakobson, 2007). Õuesõpe toimub põhiliselt *õpiõues*. Selle nimetuse pakkus välja kirjanik Lehte Heinsalu (Vihman, 2016).

Lisaks õpiõuele õppeasutuse läheduses võiks kogemusliku õpiviisi kohaks nimetada ka teisi objekte, kus õppimine toimub väljaspool igapäevast õpperuumi. Õuesõppe definitsioon ütleb, et õuesõpe on õppimine ehedas õppimist toetavas keskkonnas vahetu kogemise, ise tegemise ja kogetu teistele vahendamisega (Raadik, Sarap, Kukk, Pokk, & Tärn, 2010).

Õpiõuele pakub üldhõlmavamalt alternatiivi mõiste *õpikeskkond*. Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK 2011) sõnastab, et „Õpikeskkonnana mõistetakse õpilasi ümbritseva vaimse, sotsiaalse ja füüsilise keskkonna kooslust, milles õpilased arenevad ja õpivad“. Seega kuulub õpikeskkonna juurde nii konkreetne ja piiritletav füüsiline ruum kui ka selle ruumi sees olevad amorfseid nähtused nagu atmosfäär, suhted, motivatsioon jms (Sirkkel, 2016).

Käesolevas uurimistöös on õuesõpet käsitletud kui õppimist väljaspool kooli ruume looduslikus keskkonnas ehk piirideta avatud klassiruumis.

## 1.1 Õuesõppe osa haridusajaloos

Läbi ajaloo on olnud erinevaid filosoofe ja õpetlasi, kes on uskunud teadmiste lätteks olevat kas mõistust või kogemust. Järgnevalt on välja toodud olulisemad ajaloolised isikud, kes on pooldanud pigem kogemuslikku teadmist ning olnud seeläbi õuesõppe teerajajateks.

Õuesõppe haridusajaloolisi juuri võib leida Joonia loodusfilosoofide juures enne Platonit ja Aristotelest. Õuesõppe ajaloolised traditsioonid ulatuvad aga tagasi antiikaega. Üheks mõtteajalooliseks võtmeisikuks on Aristoteles (384–322 eKr), kes lähtus oma filosoofias meelte aistingutest ja empiirilistest kogemustest (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012). Aristoteles, olles esimene Euroopa loodusteadlane, erines oma õpetajast Platonist, hoides mõtteilmaga võrreldes esikohal meie meeli.

Tšehhi õpetlane Jan Amos Komenský (1592–1670), ladinapäraselt Jan Amos Comenius, koostas elu jooksul üle 150 teose, millest enamik on kahjuks hävinud. Tema kõige tuntumad

teosed „Didactica magna” („Suur didaktika”) ja „Orbis sensualium pictus” („Meeltega tajutav maailm piltides”) on säilinud (Lüüde & Virves, 2014). „Didactica magna” on üks esimesi pedagoogika suurteoseid, milles on kirjas didaktikaprintsiibid. Teoses „Meeltega tajutav maailm piltides” tähtsustab Comenius kogetud vaatlusõpetuse olulisust.

Jean Jacques Rousseau (1712–1784) arendas Comeniuse vaatlusõpetuse põhimõtet ja meelte treenimise meetodeid edasi. Tema arusaam meeleliste muljete pedagoogilisest tähendusest on kirjas raamatus „Èmile ehk Kasvatusest” (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012).

Empiirikud John Locke (1632–1704) ja David Hume (1711–1776) tahtsid leida kogu teadmise maailma meie meeltest. Selles kontekstis võime ära tunda Aristoteelse mõtte: „Teadvuses pole midagi sellist, mis pole sinna jõudnud meie meelte kaudu“.

Nii teadmiste mõistuslikku poolt kui ka tunnetuslikku poolt aktsepteeris esimesena David Hume seisukohtadest inspireeritud Immanuel Kant (1724–1804), kes arvas, et nii meie meeled kui ka mõistus loovad teadmise maailmast (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012).

19. sajandil, mil loodusest võõrandunud linnaelanike osakaal oli kasvanud, tekkis vajadus loodusega taaslähenemise järele. Hakkasid kujunema skautlus ja turismiettevõtted, kus väljaõppinud spetsialistide abil korraldati ja viidi läbi väljasõite, matku, vaatlusi ning katseid ehedas looduskeskkonnas (Vihman, 2016).

Ameerika pragmaatik John Dewey (1859–1952) andis esimesena võrdse tähenduse nii praktilisele ja teoreetilisele teadmisele. Õuesõpe eeldab, et praktiline teadmine omandatakse suurelt jaolt õuetegevustes. Dewey eelistas ootamatut kohtumist ennenägematuga tõsielus sageli liiga struktureeritud kohtumisele ettearvatuga klassiruumi tehiskeskkonnas (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012). Ka tänapäevane õpikäsitus seab eesmärgiks kasutada õppimisel rohkem ebakindlust tekitavaid situatsioone, kus tuleb arvestada ootamatuste ning teiste õppijate erinevuste ja määramatusega (Tamm, Peitel, Pedaste, & Leijen, 2018).

Maria Montessori (1870–1952), Cèlestine Freinet (1896–1966) ja Ellen Key (1849–1926) on samuti pedagoogid, kes on rõhutanud kontakti olulisust reaalsusega. Kõik eelnimetatud tõstavad esile meeltega kogetu olulisuse, loova fantaasia ja käelised oskused. Montessori ja Freinet´ jaoks on ka loodus- ja kultuurielamused teadmiste kasvatamise allikaks (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012).

Lääne haridusajaloo juured viivad meid tagasi Platoni ja Vana-Kreeka haridusideaalini, mis jätkuvalt domineerib nüüdisteaduses. Tänapäeva postmodernne ühiskond paigutab teooria praktikast ettepoole (Dahlgren & Szczepanski, 2006).

## 1.2 Õuesõppe pedagoogikat toetavad teooriad

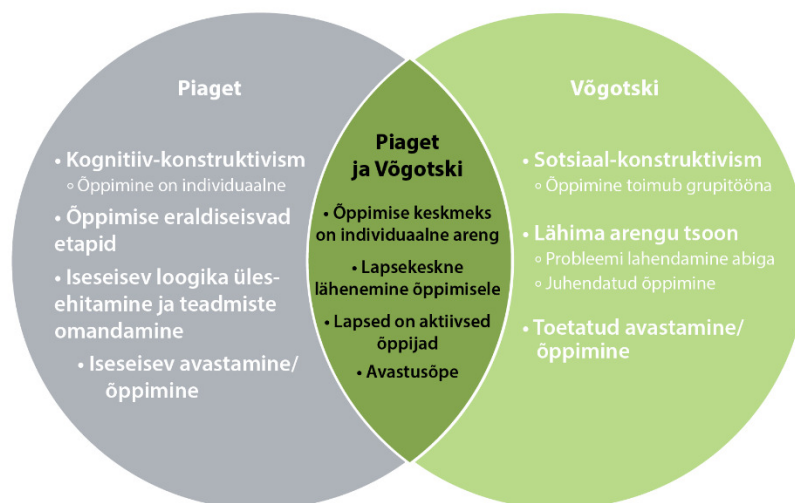
### 1.2.1 Konstruktivistlik teooria

Paljud õuesõppe praktikud tunnistavad selle konstruktivistlikku olemust, seetõttu tuleks õuesõppe metoodika juures arvesse võtta kahte teoreetilist mõjutajat – Jean Piaget´ ja Lev Semjonovitš Võgotskit.

Mõlemad psühholoogid on andnud oma panuse haridusse, selgitades laste kognitiivseid õpistiile- ja võimeid. Samas on mõlema psühholoogi käsitlused üksteisest mõnevõrra erineva rõhuasetusega (joonis 1).

Šveitsi psühholoog Jean Piaget (1896–1980) arendas välja kognitiiv-konstruktivistliku õpiteooria. Piaget tõi oma teooriates välja, et tänu võimele jätta meelde huvist ajendatud toiminguid ja nende resultaate, hakkavad inimese teadvuses salvestuma kogemused, mida ta nimetas *skeemideks* (skeem – kogetu peegeldus teadvuses). Piaget näeb inimese arengut pideva indiviidi ja keskkonna vastastikuse toimimise protsessina, mille käigus inimene õpib keskkonnasündmusi ette nägema ja neid kontrollima (Teppan, 2010).

Lev Semjonovitš Võgotski (1896–1934) arendas välja sotsiaal-konstruktivistliku õpiteooria, kus on olulisel kohal sotsiaalne suhtlemine, rõhutades kõnelemise ja mõtlemise omavahelist seost. Laps, kes hakkab kui tahes omapärasel viisil maailma mõtestama, ei tee seda oma suva järgi, vaid on algusest peale osa sotsiaalsest süsteemist (Võgotski, 2014).



**Joonis 1.** Piaget ja Vygotski arenguteooriate võrdlus (Rugar, 2013).

Õuesõppe tervikut arvestav, holistiline pool, seostub hästi konstruktivistliku lähenemisega – õppides läbi erinevate meelte ning läbi tegude õpin ka vaimselt. Klassiruumis õppimisel on füüsiline keha õppimisest eraldiseisev – keha on eraldatud keskkonnast, milles ta tegelikult eksisteerib (Knight, 2017).

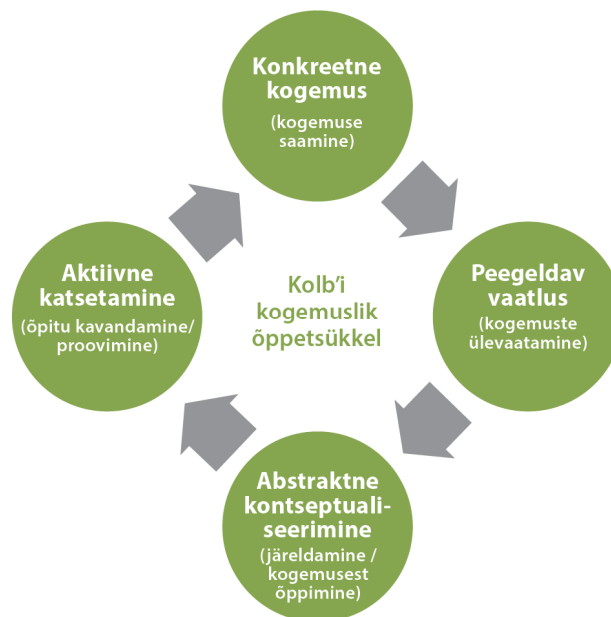
Õppimine läbi kogemuse ei ole iseloomulik vaid inimese arengu algusperioodis – me kõik õpime otsestest kogemustest ja mida otsesem kogemus seda mõjusam on õpikoht (Reiska & Rohtla, 2014). Seega ei saa ka õuesõppe vajalikkust käsitleda vaid lasteaias ning algklassides – õuesõppe rakendamine on oluline ka edaspidi, põhikooli lõpuklassides, gümnaasiumis ning ka edaspidises elus.

### 1.2.2 Kogemusõppe teooria ja aktiivõppe meetodid

Kogemusõppe teooria (*experiential learning theory*) arenes välja konstruktivismist. Õppimine toimub, kui õpilased kasutavad nõ “käed külge” eesmärgile suunatud tegevusi ning seostavad eelnevad teadmised päris eluga. Oluline roll on siin ka refleksioonil. Õpilased saavad rakendada eelnevaid teadmisi, laiendada oma mõttemaailma. Kogemusõppe teooria arendas välja ameerika psühholoog David A. Kolb (sünd 1938) 1970ndate alguses, toetudes suures osas konstruktivistliku teooria ideedele (Bates & Bates, 2015).

D. A. Kolb'i ja J. Dewey kogemuskäsitlusest inspireeritud kogemusõppe teooria põhjal on õppimine protsess, kus teadmine konstrueeritakse kogemuse teisenemisel ning mis on kujuteldav neljafaasilise ringina (joonis 2) (Kolb, 1984):

1. konkreetne kogemus (*concrete experience*) – õpilane teeb midagi ja kogeb seekaudu midagi;
2. reflektiivne vaatlus (*reflective observation*) – kogetu teadvustamise ja sellest rääkimise kaudu toimub reflekteerimine;
3. abstraktne kontseptualiseerimine (*abstract conceptualization*) – kogetust mõtlemise kaudu teeb õpilane kogemusest abstraktsiooni;
4. aktiivne katsetamine (*active experimentation*) – saadud kogemust ja selle abstraktsiooni kasutab õpilane järgmiste/teiste ideede testimiseks ning loob teed uue kogemuse saamiseks.

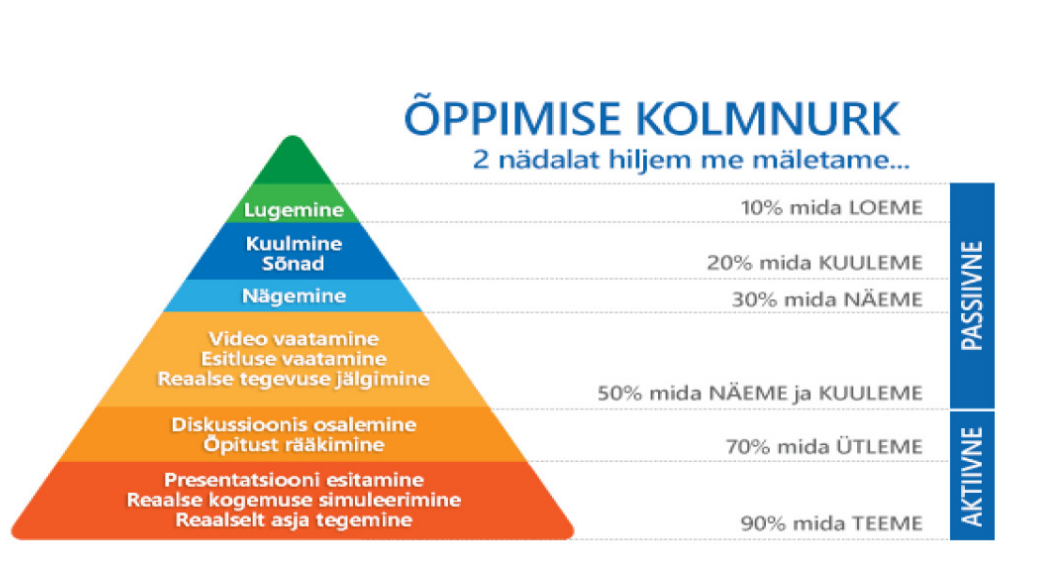


**Joonis 2.** Kolb'i kogemuslik õppetsükkel (Kolb, 1984).

On oluline, et õpilased omandaksid oskuse kasutada õpitut erinevates olukordades. Aktiivõppe meetodite abil saab õpetust individualiseerida. Need meetodid võimaldavad anda edasi teadmisi ja arendada õpioskusi. Õpilased omandavad uusi teadmisi kõige paremini, kui neid oma õpingutesse kaasata, mitte lihtsalt mehaaniliselt lugedes ja kuuldes asjadest, mida teised on

teinud. Tegevuses aktiivselt osaledes ja selle üle mõtiskledes arendavad õpilased endas efektiivse õppimise oskusi. Seega on õppimise juures oluline ka reflekteerimise osa (Leuhin & Kärberg, 2005).

Ameerika õpetlane Edgar Dale (1900–1985) konstrueeris oma uurimuste tulemusena õppimise püramiidi (joonis 3), mis selgitab aktiivse ja passiivse õppemeetodi efektiivsust (Dale, 1969).



**Joonis 3.** Dale püramiid ehk õppimise kolmnurk (Dale, 1969) järgi.

Aktiivõppe (*active learning*) meetodid põhinevad eelmainitud kogemusõppel. Tänapäeval peetakse aktiivõppe all silmas mitmeid erinevatest aspektidest lähtuvaid õpitegevusi (Jürima, 2012). Õuesõppe propageerija Asta Tuusti sõnul on aktiivõppe vajalik selleks, et lapsed ei võtaks ainult valmisteadmisi vastu, vaid saaksid ise avastades ja uurides kogemusi ning õpiksid neid mõtestama ja järeldusi tegema (Pärismaa, 2013).

Aktiivõppes saab kasutada erinevaid meetodeid: arutelu, ajurünnak, rollimäng, struktureeritud tegevus, rühma- ja paaristegevus jt. Põhimõte on, et õpetaja pole kõiketeadja, vaid suhtleb õpilastega nagu võrdsetega. Õppel saadud emotsionaalsed, füüsilised ja sotsiaalsed kogemused loovad mälestusi ja omandatakse uusi praktilisi teadmisi.

Aktiivõppe edukust põhjendatakse sellega, et õpilased suudavad uut infot paremini vastu võtta, kui ohjad eksperimendi toimumisel on nende kätte antud või kui nad saavad õppeprotsessi tempo ja õppevahenditega manipuleerida (Kallasmaa, 2012). Praegu, 21. sajandil, mil kooliga konkureerivad meelelahutus ja meedia, on ootused ja nõudmised õpetajale väga suured.

Aktiivõppe meetodid aitavad õpituatsiooni mängulisemaks muuta ning seeläbi õpilase huvi teema omandamise vastu tõsta.

Aktiivõppe esmane eeltingimus on loov, leidlik ja ettevõtlik õpetaja (Juurak, Jamnes, & Vihma, 1999). Aktiivõppemeetodeid võib olla õpetajal, eriti algajal õpetajal aga keeruline rakendada. Õpetajakesksete meetoditega saab planeerida, mida rääkida tunnis, millised ülesandeid anda või küsimusi esitada. Õppimine toimub õpetaja poolt kindlaks määratud raamides. Aktiivõppe puhul on aga raske ennustada, millised küsimused õppijatel esile kerkivad, milliseid materjale nad leiavad jms (Vihman, 2016). Meenutuseks tagasivaade – ka John Dewey eelistas ootamatut kohtumist ennenägematuga, mis õuesõppel suurema tõenäosusega ette võib tulla.

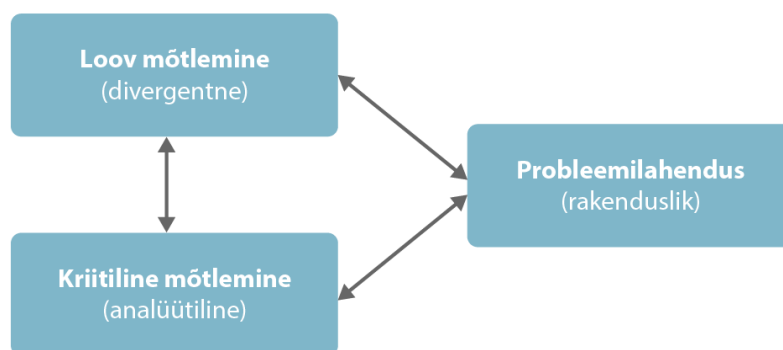
Aktiivõppe pakub noortele õppimisvõimalust läbi mitteformaalsete meetodite ja püstitatud ülesande praktiline pool ehk probleemi lahendamine arendab noorte kriitilist mõtlemist, nutikust, analüüsivõimet ja omab meelelahutuslikku aspekti. Aktiivõppes ei oodata niivõrd konkreetseid vastuseid, kui loovust, originaalsust ja tegutsemisvabadust vastuste leidmisel (Vihman, 2016).

## **1.3 Õuesõppe ja probleemõppe seos**

### **1.3.1 Õuesõppe kui võimalus arendada looduseaduslikku kirjaoskust**

Varasemalt on loodusteadustes rõhutatud pigem teadusliku meetodi etappide tutvustamist, kuid see teadmine ei aita meil lahendada sotsiaalteaduslikke probleeme (Tal, Aviam, Peled, & Alon, 2016).

Õpilaste mõtlemise arendamine on hariduse, sealhulgas eriti loodusteadusliku hariduse kõige tähtsam ja keerulisem eesmärk. Mõtlemist saab liigitada kaheks: uuriv ja probleeme lahendav. Mõlemad on Eesti uutes õppekavades varasemast rohkem rõhutatud (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011) ja liigituvad omakorda kolmeks: probleemilahendus on rakenduslik mõtlemine, mida võib vastandada kahe uuriva mõtlemisvormiga: loova (divergentse) ja kriitilise (analüütilise) mõtlemisega. Need kolm mõtlemistüüpi on tihedalt seotud (joonis 4).



**Joonis 4.** Mõtlemistüübid (Laius & Rannikmäe, 2016).

Oskus rakendada probleemi lahendamisel uurivat (nii kriitilist kui loovat) mõtlemist on õpilase edasise edu võtmeks. Varem peeti iseenesest mõistetavaks, et loodusteaduslik mõtlemine eeldab kriitilist ehk analüütilist mõtlemist, kuid tänapäeval on järjest rohkem mõistma hakatud ka loovuse osatähtsust nii hariduses kui ka ühiskonnas, sest innovatsioon on muutunud ühiskonna arengu võtmeküsimuseks (Laius & Rannikmäe, 2016).

Vaadet õppimisele iseloomustab veendumus, et õpime rohkem, kui õppimise aluseks on probleem, mille on sõnastanud õppija ise ning kus on soov saada vastus esitatud küsimusele või lahendada probleem. Pedagoogilise praktikana on probleemõppel kolm alust:

1. elulised olukorrad õppimise alusena (otsene seos õuesõppega);
2. iseseisev enastjuhtiv õppimine (kognitiiv-konstruktivistlik teooria, Piaget);
3. rühmatöö (sotsiaal-konstruktivistlik lähenemine, Vögotski).

Eelnimetatud probleemõppe alused toetavad õppija motivatsiooni kolme põhitegurit: kompetentsus-, autonoomia- ja kuulumisvajadus.

Eluliste olukordade eelistamine iseloomustab põhiliselt probleemõpet ning eristab seda alternatiivist – aineõppest. Elulised olukorrad pakuvad õppimisele temaatilise sisu, mis võimaldab õppijal tajuda õpiülesannetes tervikut. See on ilmselge ühtelangevus õuesõppega, mis põhineb samuti holistilisel terviku tajumisel (Dahlgren & Szczepanski, 2006).

Õues õppimisel on sisukaks õppimiseks palju eeliseid. Õpilased saavad õppida tundma tegelikke looduslike olusid ning reaalseid nähtusi. Nad saavad vabalt uurida ja ümbritseva kohta küsimusi tõstatada. Nad saavad hõlpsalt suhelda ja rakendada sotsiaalset õpet, kasutada

lahenduste leidmisel isiklike kogemusi ja mitmesuguseid varem omandatud teadmisi (Tal, Aviam, Peled, & Alon, 2016).

Ennastjuhtiv õppimine tähendab, et õppija sõnastab oma küsimused ja kavandab oma õppimise ise, näiteks otsustades, milliseid tekste lugeda. Ennastjuhtiv õppimine eeldab võimet hinnata ja vajaduse korral seda muuta. Viimane võime on näide metakognitiivsete pädevuste kohta, nagu võime peegeldada ja analüüsida omaenda mõtteid ning õppimist (Kjellgren, 1993). Siinkohal joonistub välja Kolb'i õpikogemuse peegeldamise olulisus.

Loodusteaduslik kirjaoskus on oskus kasutada loodusteaduslikke teadmisi igapäeva- ja tööelus probleemide lahendamisel, otsuste tegemisel ja põhjendamisel, rõhutades seejuures väärtushinnangute olulisust. Loodusteaduslikku kirjaoskust saab arendada pigem läbi aktiivõppemeetodite, mitte passiivse vastuvõtjana, lugejana (Rannikmäe, Soobard, Reiska, Rannikmäe, & Holbrook, 2017). See määratlus on ka aluseks loodusvaldkonna pädevuste määratlemisele gümnaasiumi riiklikus õppekavas (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011).

Loodusteadusliku kirjaoskuse hindamine peab olema seotud selliste oskuste ja situatsioonidega, mis motiveerivad õpilasi andma tähendusrikkaid vastuseid ning tekitavad soovi oma teadmisi ja oskusi ka ise hinnata. Sellised igapäevasituatsioonid on kompleksed, hõlmates kõike alates rutiinsetest tegevustest ja lõpetades keerukate sotsiaalteaduslike probleemide lahendamisega. See aga viitab, et loodusteaduslikust kirjaoskusest rääkides liigume kaugemale pelgalt kognitiivse õppimisega seotud ainesisu hindamisest. Senisest olulisemaks saab õpilase oskus hinnata ise oma teadmisi ja oskusi, pidades siinjuures iseäranis silmas metakognitiivseid oskusi (Rannikmäe, Soobard, Reiska, Rannikmäe, & Holbrook, 2017).

### **1.3.2 Sotsiaalne vastutus iseseisvalt läbitaval rajal**

Nüüdisaegne õpiteooria peab oluliseks, et õppimisega kaasneks õppija isiksuse areng. Sellega seoses on võetud kasutusele mõiste “ennastjuhtiv õppija” (*selfdirected learner*), mida eesti keeles on mugavam nimetada iseõppijaks. Iseõppimisel rakendatakse lapse loomupärast huvi mõtestatud õppimisprotsessi kogemiseks, mis vältaks terve elu. Õpetamise nüüdisaegne paradigma nõuab selliste õpetamisvõtete kasutamist, kus õppija ise uurib, katsetab, avastab (Leuhin & Kärberg, 2005).

Viiruspandeemiast põhjustatult on 2020. aasta kevad olnud koolihariduses õppijat ennastjuhtivusele suunav ning eelisseisundis need haridusasutused, kes on õpilaste ennastjuhtivusele suunavaid metoodikaid juba varem praktiseerinud. Õpilased, lapsevanemad ning ka õpetajad on viidud üle digiõppele, mistõttu ollakse üha enam teadlikumad erinevatest digiõppe vahenditest. Suure tõenäosusega saab digiõpe osaks hariduse igapäevast.

## **1.4 Õpikeskkonna mõju õppeprotsessile**

Väliskeskkonna integreerimine on õppeprotsessi lahutamatu ja keskse komponendina hädavajalik, kui mõelda maateaduse terviklikule lähenemisviisile, mille eesmärk on saavutada „teadus kõigi paradigmatel jaoks“ (Esteves, Fernandes, & Vasconcelos, 2014).

### **1.4.1 Avatud klassiruum kui õpikeskkond**

Õuesõpe täiendab traditsioonilist pedagoogikat, kus õppetöö toimub tavaliselt nelja seinaga vahel. Õuesõppes peaks saama kooliskäimise loomulik osa. Loodus on õpikeskkond, mis pakub erinevaid võimalusi (Brügge, Glantz, & Sandell, 2007). Maakoolidel on siin mõnevõrra suurem eelis, sest linnakoolides pole alati võimalust õppetööd looduskaunis keskkonnas läbi viia.

Teadusuuringud on tõestanud positiivset mõju loodusliku õpikeskkonna ja füüsilise tervise, vaimse heaolu, sotsiaalse suhtluse ning käitumise vahel ning mõjub üleüldiselt positiivselt akadeemilisele edukusele. On näidatud, et looduslik õpikeskkond tõstab õppija tähelepanuvõimet. Selle seose selgitamiseks on kaks teooriat (Kweon, Ellis, Lee, & Jacobs, 2017):

1. Tähelepanu taastamise teooria.
2. Stressi vähendamise teooria.

Loodus maandab pingeid, inimese keskendumisvõime paraneb, spontaanne tähelepanuvõime kasvab. Võib-olla on nende kehareaktsioonide üheks põhjuseks meie evolutsiooniajaloolise pärandi mõju, nn biofiilia hüpotees, mille järgi inimeste ja teiste elusolendite vahel on side (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012).

Õues tekib õpilastel meelelis-kehaline teadmine igapäevasest loodusest. Õues saavad õpilased kogemusi, mis võimaldavad neil paremini mõista oma kohalikku keskkonda ja ökoloogilisi protsesse, mis seovad inimesi ja teisi organisme kohaliku keskkonnaga. Hästi kavandatud

väljasõidud klassiruumist väljas võivad soodustada positiivseid emotsionaalseid seoseid loodusega ja mõjutada teadmisi kohaliku keskkonna kohta.

Õpikeskkonnad võivad olla kas rohkem või vähem struktureeritud ning üllatusi täis kohtumisel kontrollimatu väliskeskkonnaga saab õppija võimaluse tunnetada terviklikkust täiesti teisel viisil kui klassitua tugevalt vormitud maailmas. Õppetöö läbiviimise paiga ja õppimise vahelised seosed tuleb senisest suuremal määral võtta piirideülese mõtiskluse ja probleempüstituse sihiks. Õpetamise võti ei peitu alati ainult tekstides, teadmisi võib välja lugeda ka inimtegevuse jälgedest maastikul. Õues õppimine peaks suurendama meie motivatsiooni ja ümbritseva maailma mõistmist. Motivatsiooni tekitab ülesande püstituses osalemine (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012).

#### **1.4.2 Ainealaste teadmiste lõimimine maastikul**

Õppeaineti õpetamisel on alati oht, et erinevates ainetundides ja klassiruumides kogutud teadmised ja oskused jäävad isoleerituks. Tulemuseks on tervikliku maailmapildi puudumine, samuti oskamatus lahendada ülesandeid ja probleeme, mis nõuavad informatsiooni ülekandmist teistesse ainevaldkondadesse. Siit tuleneb vajadus lõimida õppesisu teiste ainevaldkondade ja ümbritseva keskkonnaga (Reiska & Rohtla, 2014).

Õuesõppe pedagoogika on valdkondadevaheline uurimis- ja haridusala, mis muu hulgas hõlmab järgmist (Brügge, Glantz, & Sandell, 2007):

- õpiruumina kasutatakse ühiskonnaelu, loodus- ja kultuurmaastikke,
- rõhutatakse meeleliste elamuste ning raamatuhariduse koostoimet,
- tõstetakse esile õpikoha tähendus.

Rõhutades hariduse pragmaatilist külge, kus inimest käsitatakse ökoloogilistes seostes oleva olendina, teeme teed pedagoogikale, mis on ökoloogiliselt teadlik ja tehnoloogiliselt arvestav, kus haridus võrsub lapse loomulikust uudishimust ja kaitseb seda. Õuesõpe on selle toeks, sest tekst ja keel saavad kokku teiste inspireerivate õpikeskkondadega pidevas pedagoogilises protsessis (Dahlgren, Szczepanski, 2006). Õpilast, kes käib rohkem õues, iseloomustab suurem sisemine motivatsioon.

Paljud uuringud on näidanud positiivseid seoseid ka õuesõppe ja õpilase verbaalsete oskuste, sealhulgas lugemisoskuse vahel. Lugemisoskus on aga oluline, arvestades teadmiste saamist teksti näol (Otte, et al., 2019). Funktsionaalne lugemisoskus on loetu mõistmine ehk inimene mõistab seda, mida ta loeb, ja on võimeline seda ka teistele selgitama.

Õuesõppel on mitmeid interdistsiplinaarseid võimalusi ning ainevaldkonna piiritlemine ei ole probleemiks. Õuesõppel toimib hästi matemaatika ja geograafia lõiming, mis kokkuvõttes arendab õpilase kriitilist mõtlemist (vt joonis 4) (Christie, Beames, & Higgins, 2016).

Koolis ei pea olema eraldi arvutiõpetust IKT-vahenditega tutvumiseks – digipädevust saab lõimida igasse ainetundi. Õuesõpe muutub praktikas tähtsaks meetodiliseks vahendiks, mis võib viia ellu õppekavas sõnastatud eesmärgid, ja nii igas aines lõimitult. Nii IKT-d kui ka õuesõpet saab lõimida igasse ainetundi.

### **1.4.3 Digikeskkond – IKT vahendite kasutamine õuesõppes**

On koolkond autoreid, kes usuvad, et tänapäeva noored on justkui uut tüüpi inimesed, kes muuhulgas ka õpivad uuel moel. Selle koolkonna esindajad leiavad, et tänased noored, kes on kasvanud üles koos tehnoloogiaga, on omandanud õppimiseks hoopis uued viisid (Serbak, 2020) ning lapsed hakkavad erinevaid seadmeid kasutama aina varem ning veedavad aina enam aega neid kasutades (OECD, 2015 a).

Praegune generatsioon õpib ja mängib IKT-vahenditega (nutitelefon, tahvelarvuti) samamoodi, nagu eelmised põlvkonnad kasutasid selleks näiteks pliitsit ja paberit, slaide reeglitest ja trükitud sõnastikke.

IKT vahendite integreerimine õppesse on koolis nüüdseks muutunud igapäevaseks. Sellele tuleb mõelda ka õuesõppe-pedagoogilisest perspektiivist. Tänapäeval pakub looduskeskkonna ja IKT vahendite kombinatsioon hea võimaluse kaasata noori õppetöösse uut moodi.

Eesmärk peaks olema suunata õpilast märkama loodust, mitte süvenema digivahendisse looduskeskkonnas olles. See nõuab aga üsna oskuslikku planeerimist ning koostööd nii õpetaja kui sisu looja ja digivahendite arendaja vahel. Õuesõppe planeerimiseks vajaliku aja kokkuhoidmiseks on hea, kui töötatakse välja kindlad mudelid, mis hõlbustaksid õpetajate ettevalmistusi. (Esteves, Fernandes, & Vasconcelos, 2014).

Tehnoloogiaajastul on kasutusele tulnud uued mõisted. Uue aja ametiks on haridustehnoloog, kes omab kaasaegse õpikäsituse ning digitehnoloogia-alast kompetentsi. Kasutusele on võetud mõiste m-õpe (m-learning), kus omavahel on ühendatud õppimine ja kaasaegsed IKT vahendid. M-õuesõpe on koondnimetus õuesõppe meetoditele, mille puhul kasutatakse mobiilseid digitehnoloogiaid (Mirski, 2020).

Loodusalaseid teadmisi ilmestavad ning aitavad reaalelulisemaks ning põnevamaks muuta erinevad loodusega seotud rakendused:

- erinevate liikide mobiilsed määrajad nii välimuse kui ka hääle järgi (kahepaiksete määraja, Eesti linnud, Horisondi pilveaabis jne);
- loodusvaatlusrakendused (nurmenukuvaatlus, Keskkonnaministeeriumi andmebaas LVA, rahvusvaheline iNaturalist, loodushelide salvestamine Minu Loodusheli rakendusega);
- täiendatud reaalsus (*augmented reality*) (LoodusmuuseumAR);
- asukohapõhised rakendused:
  - ilmavaatlus (hetkel on kasutatud soomlaste rakendust „Weather“);
  - geoäpid (aarete otsimine ja erinevate paikade kultuurilooa tutvumine *geocaching* ehk geopeituse rakendusega, GPS-kunst);
  - õpperadade rakendused (Avastusrada, Navicup).

Kõik eelnimetatud rakendused on mõeldud õues kasutamiseks, looduse märkamise toetamiseks ning õpilases kui ka täiskasvanus looduse vastu huvi tekitamiseks. Sedasi loodusvaatlusi tehes saab tavakodanik (sh õpilane) aidata kaasa ka teadusele üldisemalt. Harrastusteadus (*Citizen Science*) on inimeste vabatahtlik panus teadustegevusse.

M-õuesõpet saab rakendada nii rühmatööna kui ka individuaalses töös. Ise tööd läbi tehes ja mõeldes on õpilased aktiivsed osalejad ning omandavad ja kinnistavad õpitavat paremini. Mobiilsed vahendid ei sea piiranguid, millal ja kus õppida. Neid on lihtne võtta kaasa just sinna kuhu soovitakse minna. Seega sobib M-õpe ideaalselt erinevatel õpperadadel kasutamiseks (Mirski, 2020).

## 2 Õpperadade loomine Saatse matkarajale

### 2.1 Saatse piirkonna eripära

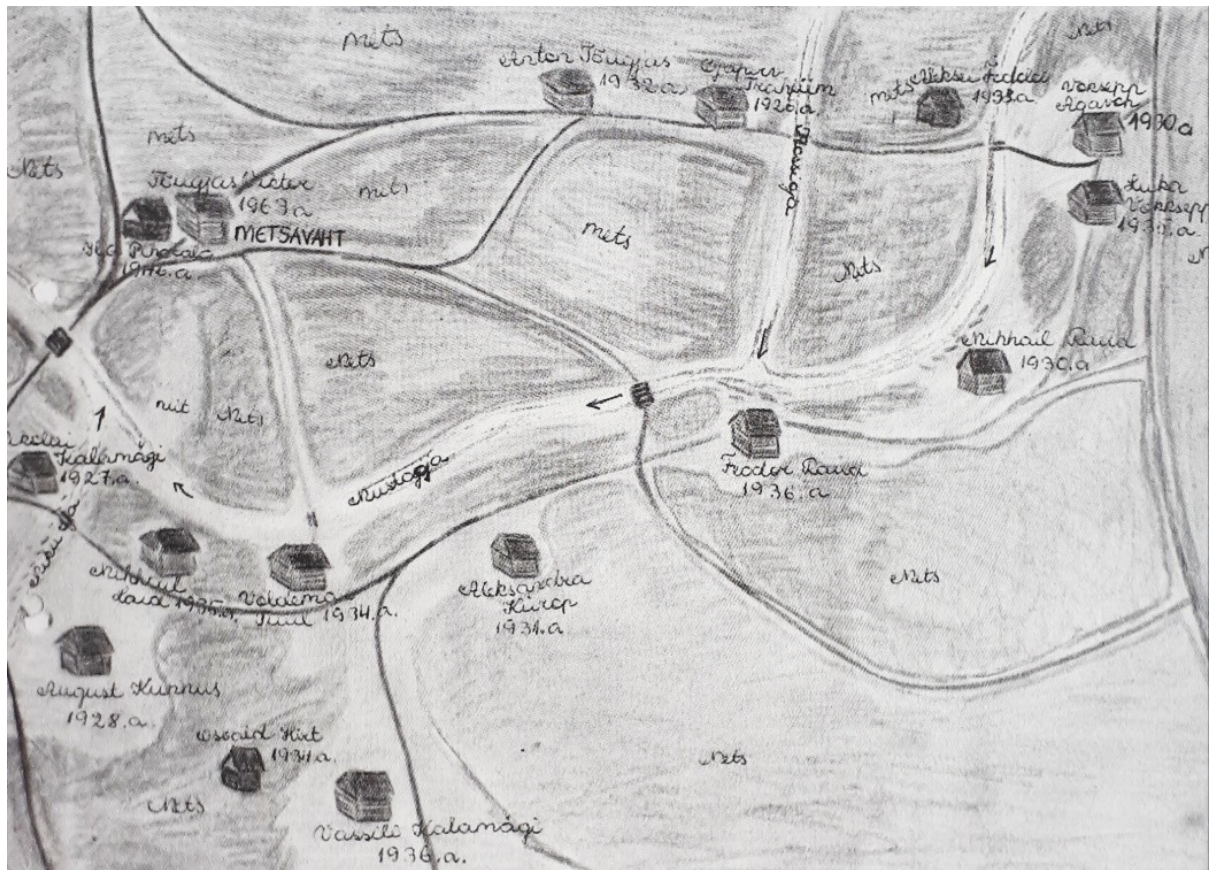
Saatse on küla Võru maakonnas Setomaa vallas. Saatse küla asub endisaegse elava kaubatee ääres. Siit kulges maantee Petseri ja nn Ranna ehk Pihkva järve ranniku äärsete suurte külade vahel (vt joonis 5). Saatse külje all Samarina külas asub Seto Saatse Muuseum – Setomaa Muuseumite filiaal, mis tutvustab külastajatele setode elu Venemaa piiri ääres Eesti kõige kagupoolsemas osas.



**Joonis 5.** Saatse küla ja Värskas Gümnaasiumi asukoht Eesti kaardil. Väljavõte Maa-ameti X-GIS portaalist.

Aastatel 1931–1963 töötas Saatse muuseumi hoones Saatse kool. 1956. aastal astus Saatses esialgu ajalooõpetajana, aasta hiljem juba direktorina tööle Mehikoormast siia suunatud Viktor Veeber. Veeber oskas oma uue kodukoha, selle ajaloo, siinsed inimesed ja nende kombel lastele ja nende vanematele huvitavaks teha ning hakkas koguma kohalikku kultuuripärandit (joonis 6). 1963. aastal sai valmis Saatse uus koolimaja.

Parkmets, kus praegu asub Saatse matkarada, oli pikalt oluline kehalise kasvatuse tundide läbiviimise koht ka siis, kui uus kool staadioniga juba valmis oli – siin olid suusarajad ja kelgumäed ja peeti vastlapäevi (vt joonis 7).



**Joonis 6.** Mustoja küla plaan. Koostanud Satserinna 8-klassilise kooli kodulooringi õpilased 1975. aastal matka käigus kogutud andmete põhjal. STM\_ArD\_SSM 10:4.



**Joonis 7.** Saatse Seto Muuseumi arhiivifotod aktiivsetest õuetegevustest (õpilased ja õpetajad kaalikapõllul, õpilased matkamas, vastlapäeval kelgutamas, kooli kodulooringi õpilased ja ringi juhendaja Viktor Veeber matkamas Mustoja külas) aastatel 1959–1975.

Setumaa kogumikus 6 (2014) tuuakse välja õppeaastat 1966/67, mil õppeedukus, mida hinnati uue korra järgi protsentides, oli aasta lõpuks 97% s.o maksimumi lähedane. Kooli tegevus oli sel õppeaastal väga aktiivne ja edukas. Õpilased osalesid paljudel konkurssidel ja erinevatel üritustel väljaspool kooli. Kool sai mitmeid autasusid ja tunnustust: autasu pälvisid kooli kehakultuurikollektiiv ja selle võimlemisrühm, mudilaskoor, haridusministeerium autasustas kooli heade tulemuste eest vabariiklikul looduskaitsealasel konkursil ning metsamajanduse ja looduskaitse ministeerium tänas oma aukirjaga kooli aktiivse osavõtu eest 1967. aasta metsapäevadest.

## **2.2 Saatse matkarada ja õppeprogramm „Pihla piiriraja pajatused“**

Värskla vallavalitsuse eestvõttel rajati 2008. aastal Saatse Seto Muuseumi metsaalale lühike 1,4 km pikkune tähistatud matkarada. Matkatee äärde paigaldati neli teabetahvli, mille abil saab tutvuda Satserinna nulga (nulka – traditsiooniline Setumaa piirkond, külade rühm) kultuuri ja kodulooga. Rada algab muuseumi parkla lähedalt – kasesalust, mis on kasvanud endise Saatse

kooli lõpetajate istutatud puudest (Veera Puhalise suuline teade, 2008 (Külvik, Palo, & Puura, 2016)).

2013. aastal valmis Peipsi Koostöö Keskuse loodushariduse spetsialisti Piret Pungas-Kohvi poolt koostatud seto kultuuripärandil põhinev õuesõppeprogramm „Pihla piiriraja pajatused“.

MTÜ Seto Adõri poolt Keskkonnainvesteeringute Keskuse toel tellitud õuesõppeprogramm on koostatud lähtuvalt Saatse Seto Muuseumi matkarajast, kuid on teostatav ka väljaspool seda. Rahvapärimusel põhineva õuesõppeprogrammi üldeesmärgiks on õpetada kõiki inimesi elama kooskõlas loodusega. Selline teadmine aitab noortel tunduvalt paremini orienteeruda tänases ühiskonnas ning nad oskavad selliseid teadmisi edasi anda tulevikus ka oma järglastele (Pungas-Kohv, 2013).

Juhendatud õppeprogrammi materjalidena valmisid töölehed, mille abil orienteeruda mööda matkarada ning peatuda pikemalt 9 paigas. Matkaraja ja valminud õppeprogrammi eesmärk on rikastada piiriäärset elu ning tutvustada läbi õppeprogrammide siinset eluolu kõikidele õpilastele üle Eesti (Korela & Aun, 2014).

Õppeprogramm „Pihla piiriraja pajatused“ on mõeldud I ja II kooliastmele ning programmi läbivaks teemaks on pärimuskultuur. Programm on läbitav giidi juhendamisel ning eeldab õpilastelt tähelepanelikku giidi kuulamist ja pikemate tekstide lugemist.

Haridusametuse digiõppeprogrammide olemasolu on tänapäeval arvestatavaks eeliseks tavapärastele juhendatud ja töölehtede täitmisega õppeprogrammidele. Alates 2020. aasta kevadest on Saatse Seto muuseumi juures oleva matkaraja õpperajatisi hakatud uuendama ning soov on luua matkaraja juurde sellega haakuvad digitaalsed õppemängud erinevatele kooliastmetele, millega käesoleva töö raames algust on tehtud. Sarnane, külastajaid aktiivõppele suunav „Püha Soobiku avastusterada“ on loodud näiteks Saaremaale Püha külla, kus ligikaudu 1 km pikkune rada võimaldab kooligruppidel lisaks aktiivsetele tegevustele planeerida ka mobiilseid matkamänge Navicup rakenduse abil.

Käesolevas töös loodi Saatse matkarajale uued, kolme õppeastme mobiilsed õpperajad, mille väljatöötamist kirjeldab järgmine peatükk.

## 2.3 Saatse matkarajale kolme mobiilse õpperaja loomine

Käesolevas töös koostati Saatse matkarajale uued, kolme õppeastme mobiilsed õpperajad, mis saavad tulevikus osaks loodavast terviklikust õppeprogrammist. Õpperadade ülesandeid luues lähtuti järgnevatest asjaoludest ja põhimõtetest:

- Õpperada kulgeb mööda Saatse matkarada.
- Ülesannete eesmärk on lõimitult tutvustada Saatse loodust (geograafiat, bioloogiat, geoloogiat), ajalugu, kodulugu ning kohapärimust, suunates märkama antud valdkondade jälgi maastikus ning ümbruses.
- Õpperada on iseseisvalt läbitav ning suunab õpilast aktiivsele õppimisele (individuaal-, isejuhtivale õppele).
- Raja alguses on toodud motiveeriv sissejuhatus, mis suunab õpilast rollimängule ehk lahendama väikeste sammudena suuremat ülesannet.
- Iga eelmise punkti vastusele järgneb vihje järgmise punkti asukoha suhtes või suunab märkama ümbritsevat, et säiliks huvi. Soovitus raamatust „Looduse interpreteerija käsiraamat“ (Ham & Puura, 2005).
- Ülesannete tüüpide vaheldusrikkus (vt tabel 1).
- Küsimused on eakohased ning lähtuvad riikliku õppekava eesmärkidest, ülesanded toetavad koolis õpitud ning kinnistavad seda, seoseid luues aitavad õpitu sisu paremini mõista.
- Ülesandeid valides arvestati, et need oleksid läbitavad mobiilseadmega (küsimuste arv ning põhjalikkus), tuli arvestada ka katkendliku leviga.

Kolmele kooliastmele õueõpperadade loomiseks läbiti järgnevad tööetapid.

- Enne õpperaja koostamist viidi kümne õpilasega läbi õpperetk, mille käigus läbiti Saatse matkarada ja autori juhendamisel katsetati erinevaid ülesandeid. Hiljem koguti õpilastelt tagasisidet, mida võeti uue õpperaja koostamisel arvesse. Lisas 1 on toodud näide ühest täidetud tagasisidelehest.
- Piiriäärse asukoha tõttu tuli Saatse piirikordonile teada anda, et maikuu jooksul käivad õpilased ükshaaval rajaga tutvumas.
- 2020. a märtsikuu keskpaigas kuulutati Eesti koolides välja COVID-19 viiruse poolt põhjustatud eriolukord. Esialgselt kavandatud juhendatud õpperetkede kujul polnud

Saatse plaanitud õuesõpet võimalik läbi viia. Õpperaja ülesanded (vt lisad 2–4) viidi *avastusrada.ee* veebikeskkonda (edaspidi Avastusraja keskkond), mille abil said õpilased koos pereliikmetega turvaliselt õpperaja siiski läbida.

- Kuna raja läbimine viidi läbi eriolukorra ajal, said õpilased rajale minna vastavalt oma võimalustele – määravaks muutus isikliku transpordi võimalus, elukoht Saatse lähedal jne. Vahemaa Värskast Saatsesse on 13 km (vt kaart joonisel 5).
- Tulenevalt eriolukorrast sisestati õpperadade mobiiltelefonile kohandatud ülesanded Avastusraja keskkonda.
- Samal ajal viidi läbi mobiilsete radade korduvtestimised nii käesoleva töö autori kui kahe vabatahtliku abiga, et näha õpilase vaadet rajapunkte läbides ning tutvuda Avastusraja keskkonna üldiste võimalustega.

Saatse õpperadade digitaalseks väljundiks valiti Avastusraja keskkond. See on nutiseadme veebilehitsejas töötav asukohapõhine rakendus, mille abil saab luua õues läbitavaid interaktiivseid õpperadasid.

Avastusraja keskkonna kodulehel selgitatakse, et õppevahendina on Avastusraja loomisel arvestatud erinevate üld- ja valdkonnapädevuste kujunemise toetamisega. Avastusrada sobitub kokku nii põhikoolis kui gümnaasiumis olulisel kohal oleva uurimusliku õppega. Läbi rajaülesannete disaini saab toetada õpilaste personaalsete võimete, sh loovuse, kommunikatsiooni- ja koostööoskuste arendamist, hoiakute ja väärtuste kujundamist loodusteaduste, tehnoloogia ja ühiskonna suhtes; riskide teadvustamist ja karjääriteadlikkuse kujundamist.

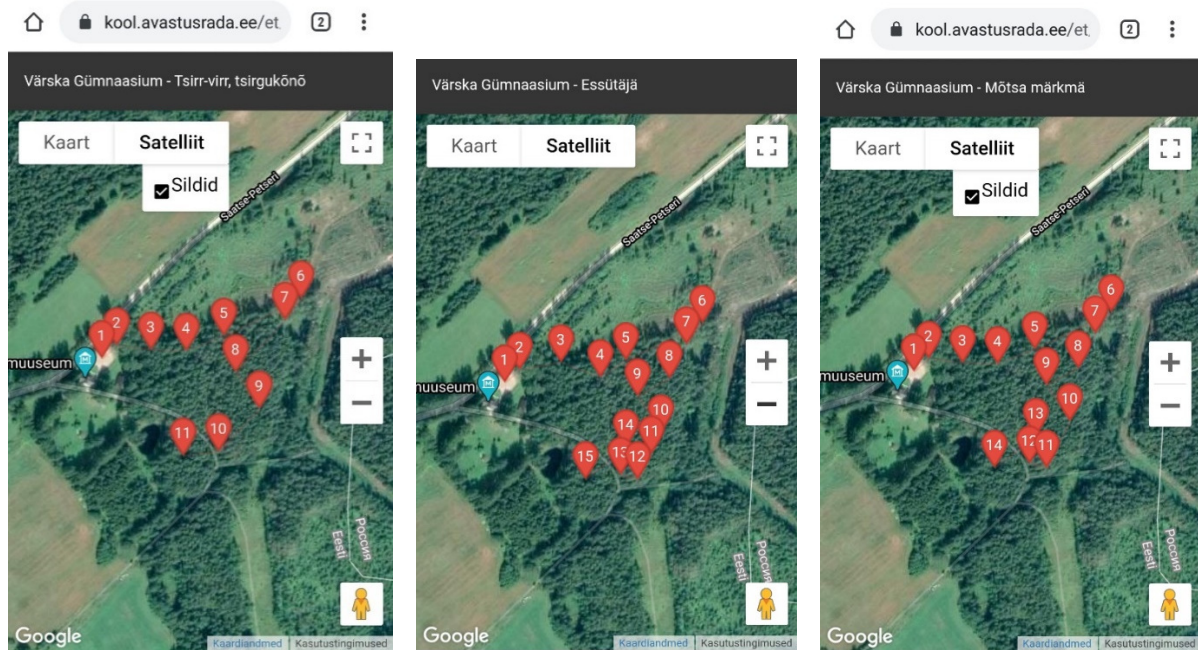
Avastusraja keskkonnas on õpperaja loojal võimalus valida järgnevate ülesandetüüpide vahel (vt ka tabel 1):

- infotahvel;
- ühe õige vastusega (valikvariandid);
- mitme õige vastusega (valikvariandid);
- vabas vormis vastus;
- laadi üles foto (raja läbija peab laadima üles foto).

Vastavalt ülesande tüübile on vastused kontrollitavad kas automaatselt (valikvariantidega ülesanded) või vajavad hindaja ülevaatamist (vabas vormis vastus, laadi üles foto).

Käesolevas töös lisati Avastusraja keskkonda kolm valminud interdistsiplinaarse sisuga õpperada (vt joonis 8):









- 1. rada „Tsirr-virr, tsirgukõnõ“ – II kooliaste (4.–6. klass)
- 2. rada „Essütäjä“ – III kooliaste (7.–9. klass)
- 3. rada „Mõtsa märkmä“ – gümnaasium (10.–12. klass)



**Joonis 8.** Kolme kooliastme õpperadade ülesandepunktid Avastusraja mobiilivaates.

**Tabel 1.** Ülesannete tüüp ja laad kooliastmeti. Number tähistab punkti järjekorranumbrit rajal.

Avastusrada	Ülesanded														
<b>Tsirr-virr, tsirgukõnõ</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.–6. klass	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Essütäjä</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7.–9. klass	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Mõtsa märkmä</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
10.–12. klass	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	ALGUS	PIIRIPUTKA	KIVI	INF	PESAKAST	PIIR	500	KÜNGAS	PEKO	KAEVIK	PUIDUKANJURID	GEOLOOGIA	SEPIKODA	PIINLAK.	TULOMÄGI

- |                                                                                     |                                              |                                                                                     |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|    | Koosta ise                                   |  | Info (ülesanne puudub) |
|    | Selgita, avalda arvamust, kirjelda           |  | Ühe õige vastusega     |
| *                                                                                   | Otsi infot (tekstist, kaardilt, internetist) |  | Mitme õige vastusega   |
| ◦                                                                                   | Vaata, kuula, märka loodusest                |  | Vabas vormis vastus    |
| ●                                                                                   | Hinda suurust/väärtust                       |  | Lae üles foto          |
| #                                                                                   | Määra                                        |                                                                                     |                        |
| +                                                                                   | Arvuta                                       |                                                                                     |                        |
|  | Ühesugused/võrreldavad küsimused             |                                                                                     |                        |

Kõikide radade ülesanded on toodud lisades 2–4.

## **2.4 Koostatud õpperadade tagasiside**

Selleks, et hinnata koostatud õpperadade tegevuste jõukohasust, läbisid õpperajad kolme õppeastme õpilased ja andsid selle kohta tagasisidet. Tagasiside metoodika ja tulemused on toodud peatükkides 3 ja 4.

### 3 Andmed ja metoodika

Käesolevas peatükis uuritakse järgmisi küsimusi:

1. Kuivõrd on peatükis 2 kirjeldatud mobiilse õpperaja ülesanded ja tegevused õpilastele jõukohased?
2. Milline on õpilaste hinnang mobiilsele õpperajale?
3. Milline on õpilaste hinnang õuesõppele üldisemalt?

Kõigi küsimuste uurimiseks koostati rajast sõltuv küsimustik. Küsimuse nr 1 uurimiseks kasutati täiendavalt Avastusraja veebikeskkonda kogutud andmeid.

Järgnevalt on kirjeldatud valimi ja küsimustike koostamist.

#### 3.1 Valim

Käesoleva uuringu valimi moodustasid autori poolt õpetatavad Värskas Gümnaasiumi II–III õppeastme ja gümnaasiumiastme õpilased (tabel 2). Kuna antud töö autor algklassides ning 5. ja 10. klassis ei õpeta, siis pole uurimistöösse kaasatud I kooliastme õpilasi ega 5. ja 10. klassi õpilasi.

**Tabel 2.** Värskas Gümnaasiumi õpilaste arvud kooliastmeti ja uuringu valimi suurus.

Kooliaste	II (4.–6. klass)	III (7.–9. klass)	Gümnaasium (10.–12. klass)	Kokku
Õpilasi kokku Värskas Gümnaasiumis	25	34	25	84
Valimi suurus	19	33	16	68

## 3.2 Metoodika

Igale uuritavale kooliastmele tehti rajast sõltuv küsimustik, mis koosnes kolmest plokist:

1. vastaja üldised andmed (sugu, klass);
2. küsimused õpperaja kohta (ülesannete keerukus, meeldivaim ülesanne, ebahuvitavaim ülesanne, ettepanekud paremaks muutmiseks);
3. küsimused õuesõppe kohta (kui tihti toimub õuesõppetunde, kuidas need meeldivad, mis meeldib/ei meeldi).

Tagasisideküsimustiku loomisel võeti arvesse ka 2019. aasta sügisel kogutud pilootgrupi tagasisidet (näidis täidetud piloottagasisidelehest on toodud lisas 1). II kooliastme küsimustik on toodud lisas 5, teiste kooliastmete küsimustikud on analoogilised. Õpilastele, kes rajal käia ei saanud, koosnes küsimustik vaid 1. ja 3. plokist.

Arvestades uurimistöö eesmärki ning uurimisküsimusi koostati tagasisideküsimustikud Google Forms veebikeskkonnas.

Info õpperaja kohta edastati kõigile valimisse kuuluvatele õpilastele nii eKooli kaudu kui ka otse suhtlusrakenduses Facebook Messenger individuaalselt suheldes. Andmeid koguti 2020. aasta kevade õuesõppehooaja algusest, 14. aprillist, kuni maikuu lõpuni. Õpilastele, kellel oli võimalik iseseisvalt Saatsesse sõita, edastati tema isikliku e-maili peale kiri mängu juhistega, kus oli ka veebilink, mille kaudu pääses asukohapõhisele õpperaja infole ligi. Õpilased läbisid õpperaja iseseisvalt koos perega. Õpperaja läbinud õpilaste seas viidi läbi põhjalikum küsitlus. Õpperada mitteläbinud õpilaste seas viidi läbi lühem, vaid õuesõppe üldist osa puudutav küsitlus.

Lisaks küsimustikele kasutati uuringus Avastusraja keskkonna andmeid ning saadi teada:

- kes õpperajast osa võttis;
- kui palju võttis läbimine aega;
- milliseid ülesandeid lahendati;
- mida vastati.

Viimaste küsimuste kaudu saadi infot muuhulgas mobiilsete ülesannete töökindluse kohta.

Andmete analüüs teostati andmetöötlusprogrammis Microsoft Excel.

## 4 Tulemused

Alljärgnevalt on välja toodud sooritatud ülesannete, tulemuste ja õpilaste hinnangu statistika. Kokku saadeti Saatsse õpperadasid tutvustav info ning osalemise kutse 68 inimesele, millele vastas 34 õpilast ning rajal sai käia 12 õpilast (vt tabel 3).

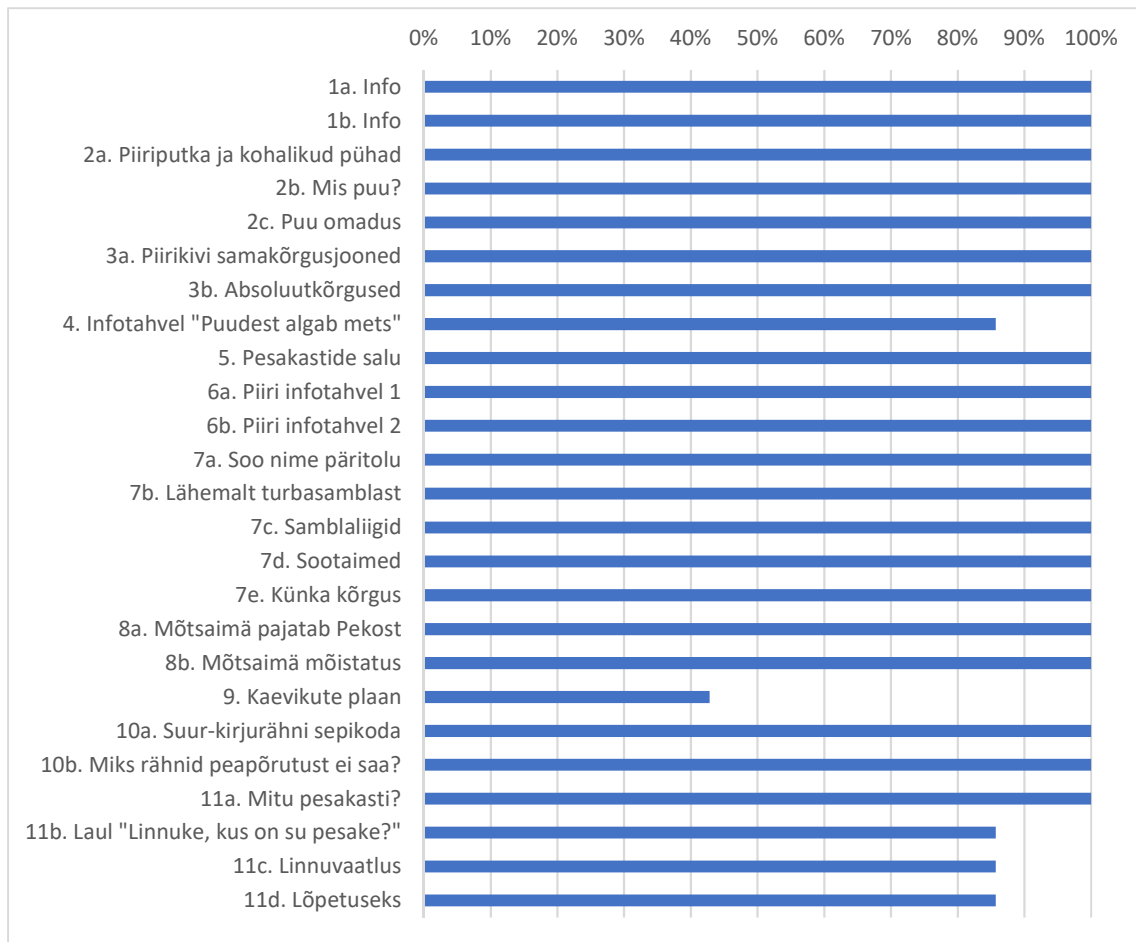
**Tabel 3.** Värsksa Gümnaasiumi õpilased kooliastmeti ja uuringust osa võtnud õpilased.

Kooliaste	II (4.–6. klass)	III (7.–9. klass)	Gümnaasium (10.–12. klass)	Kokku
Valimi suurus	19	33	16	68
Tagasiside õuesõppele	7 (37%)	17 (52%)	10 (63%)	34 (50%)
Tagasiside õuesõppele ja õpperajale	7 (37%)	3 (9%)	2 (13%)	12 (18%)

### 4.1 Mobiilse õpperaja ülesanded ja tegevuste jõukohasus

Infot selle kohta, milliseid ülesandeid läbiti, millistes ülesannetes vähem või rohkem eksiti ning kaua raja läbimine aega võttis, saadi õpilaste soorituse põhjal Avastusraja keskkonna kokkuvõtvast statistikast.

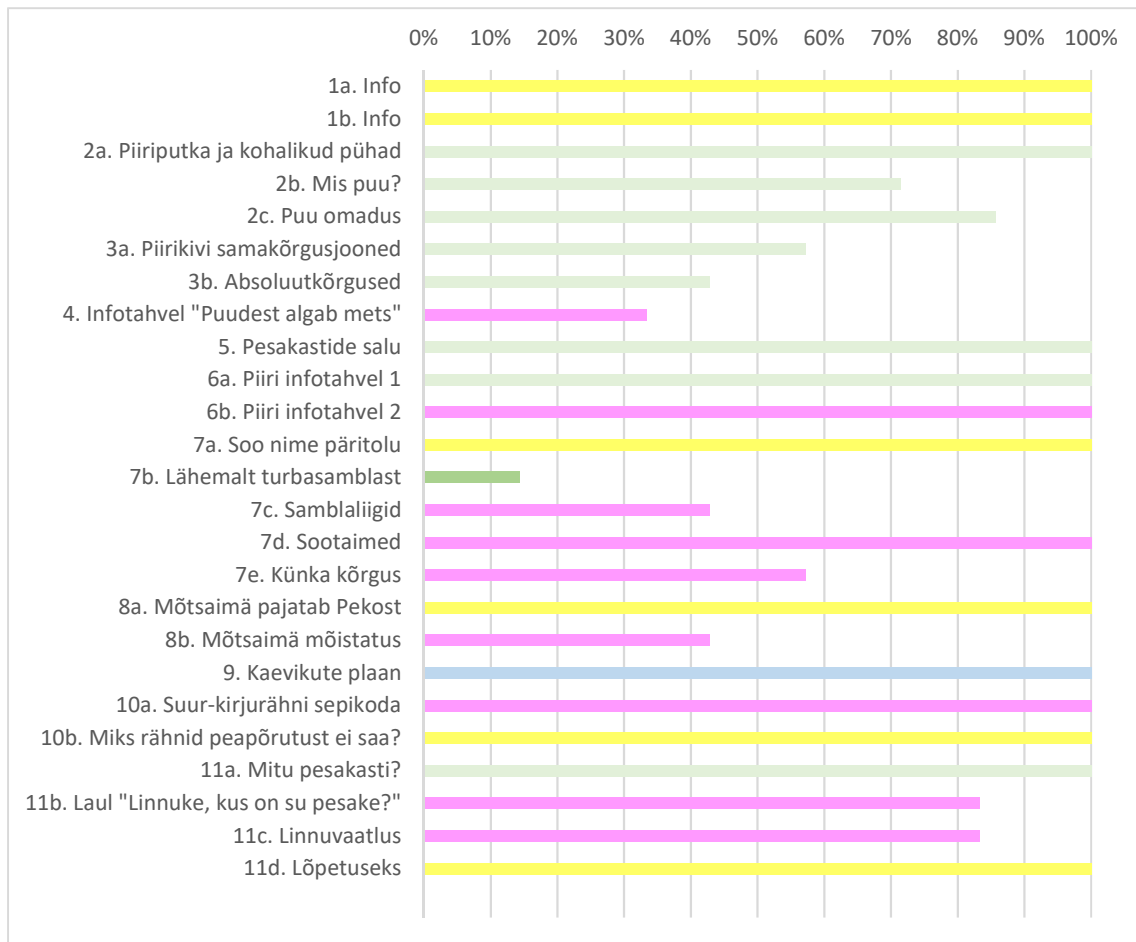
Rada 1 (vt joonis 9) ülesannetest läbiti keskmiselt 95%. Õpperaja läbimiseks kulus aega keskmiselt 55 min.



**Joonis 9.** 4.–6. klasside avastusraja ülesannete läbinute osakaal (n=7).

Kõige vähem on sooritatud kaeviku kaardi joonistamise ülesanne (vt lisa 2 ül 9) – kolmel õpilasel on jäänud antud ülesandepunkt läbimata. Samuti on jäänud läbimata ühel korral infotahvli ülesanne ning kaks viimast ülesannet.

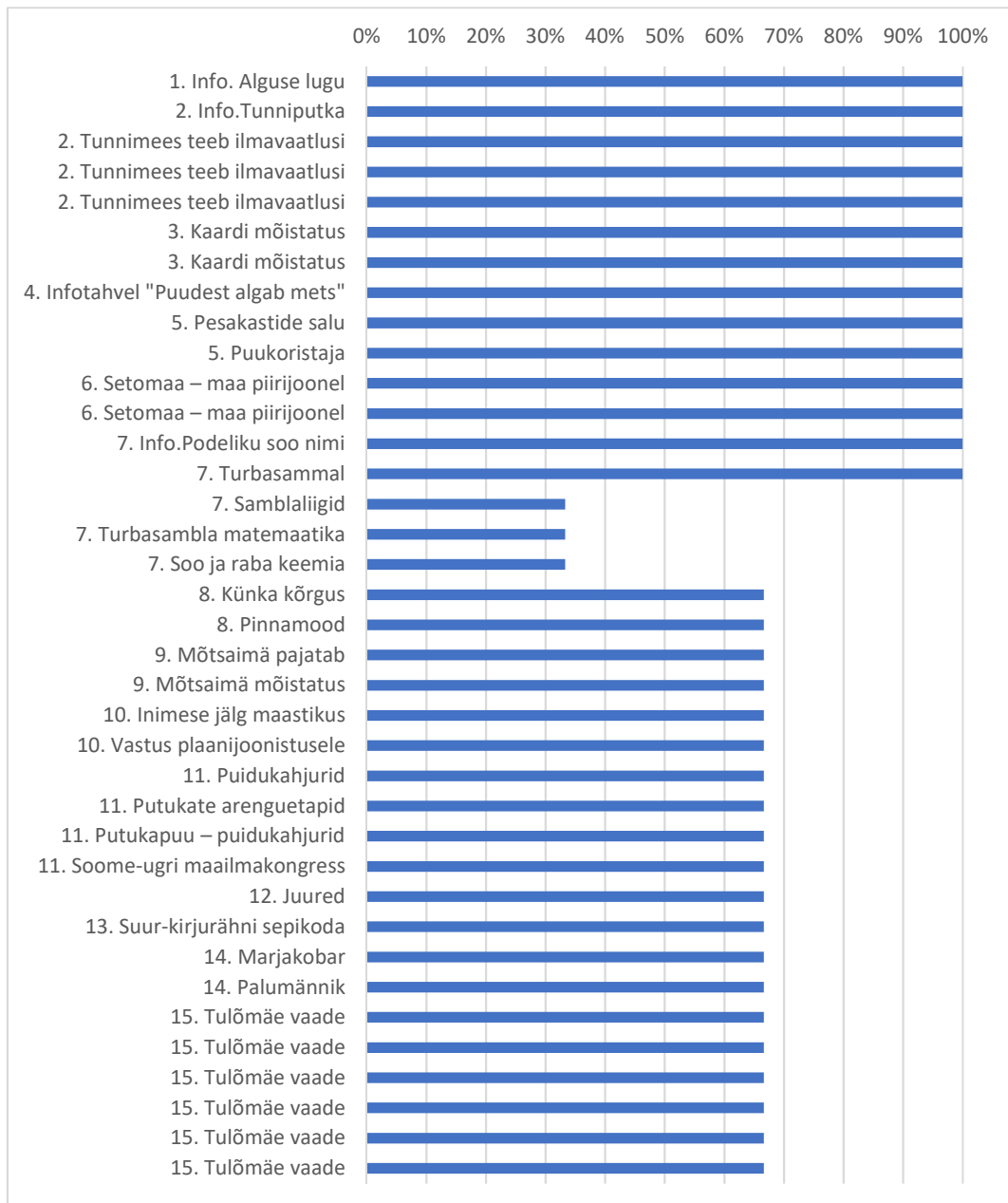
Joonisel 10 on kujutatud 1. rajal sooritatud ülesannete õigete vastuste osakaal, milleks keskmiselt on 80%. Joonisel tähistavad ülesande tüüpi erinevad värvid, mille tähendus on välja toodud eelolevas tabelis 1.



**Joonis 10.** 4.–6. klasside avastusraja sooritatud ülesannete õigete tulemuste osakaal (n=7).

Tulemustest ilmneb, et ülesanded, kus tuli infotahvli tekstist või lähiümbrusest otsida valikvastuste seast õige variant, sooritati paremini, kui ülesanded, kus õige variant tuli otsida mobiilis olevate veebimaterjalide seast.

2. raja ülesannetest läbiti keskmiselt 77% (joonis 11) ning aega kulus selleks keskmiselt 50 min.

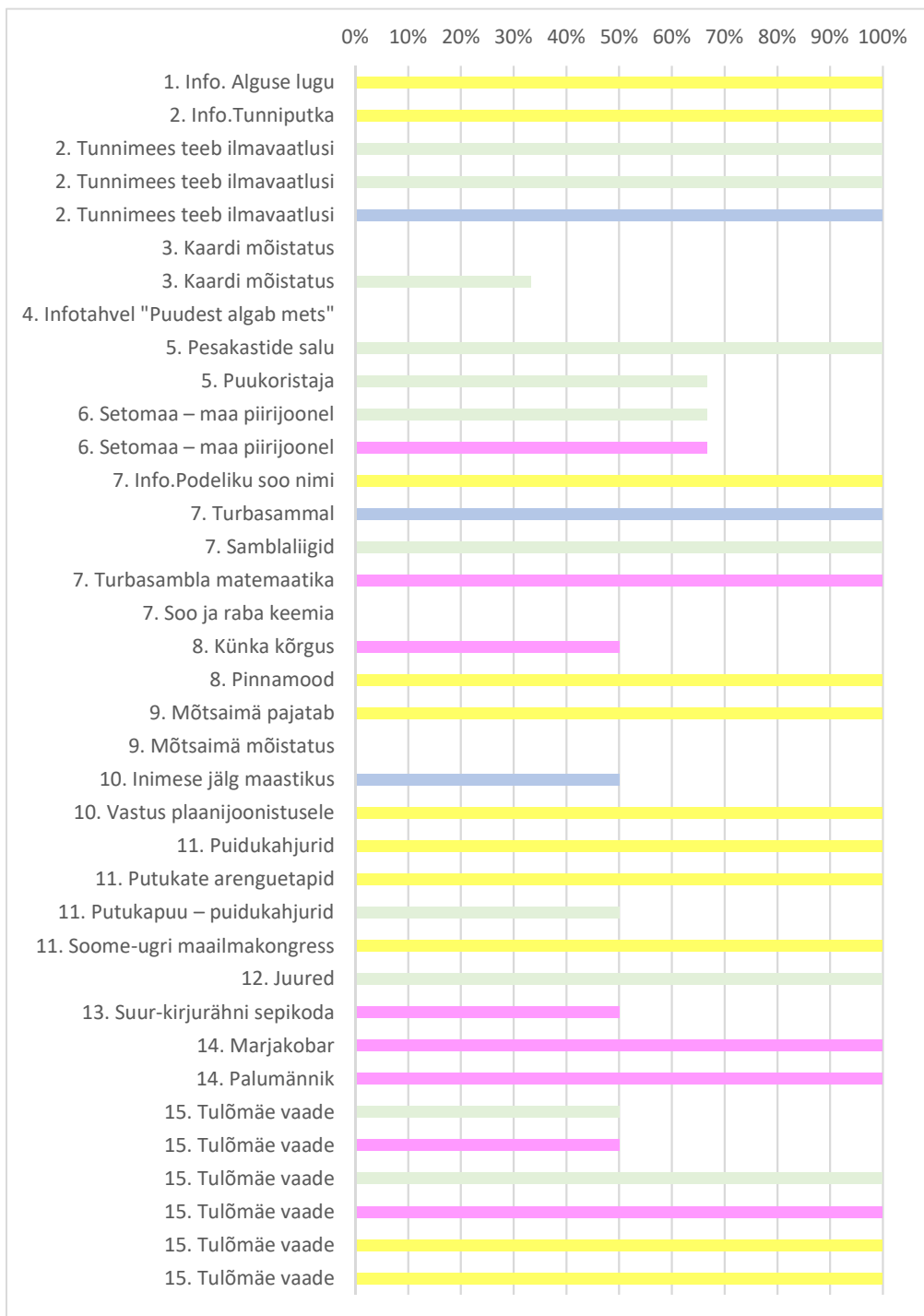


**Joonis 11.** 7.–9. klasside avastusraja ülesannete läbinute osakaal (n=3).

Tagasiside põhjal on viimaste ülesannete mitteläbimise põhjused tehnilised – nimelt oli õpilasel saanud mobiiltelefoni aku poole raja peal tühjaks. Samuti läbiti vähem 7. punkti, mis eeldas samuti mobiili tehnilist võimekust ning piisavat levi – videoklipi vaatamine ja foto üleslaadimine.

Sooritatud ülesannete õigete tulemuste protsent on 77% (joonis 12).

Ülesandest „Tunnimees teeb ilmavaatlusi“, kus tuleb hinnata pilvisust ning määrata pilveliike, tuleb välja, et raja läbimiseks valitakse pigem päikesepaisteline (selge, vähese pilvisusega) ilm.



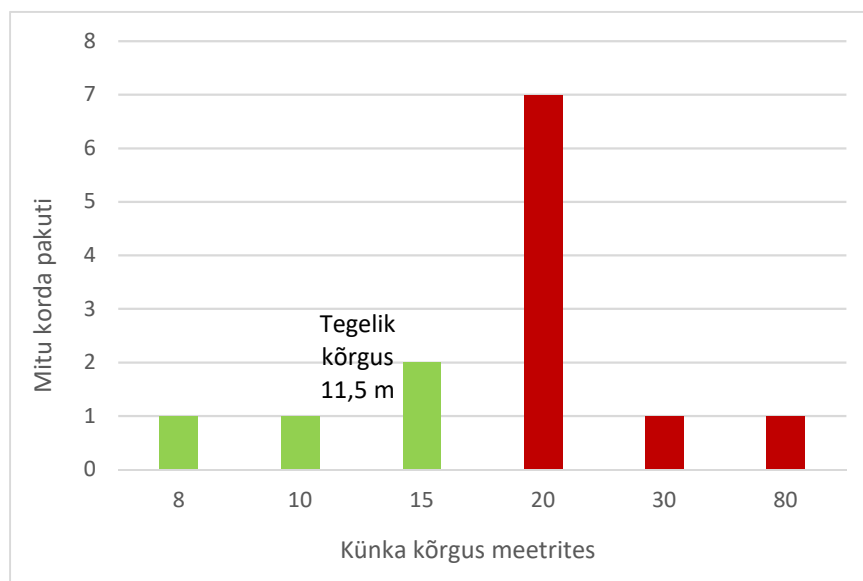
**Joonis 12.** 7.–9. klasside avastusraja sooritatud ülesannete tulemuste % (n=3).

3. raja ülesannetest läbiti keskmiselt 98% aega kulus keskmiselt 55 min. Sooritatud ülesannete õigete tulemuste protsent 80 %.

Kõigi õppeastmete peale kõige raskemaks ülesandeks osutus setukeelse infotahvli tekstist vastuse otsimine, millele vastas valesti 75% vastanutest (*häälm* tähenduseks pakuti *õis* asemel tihtilugu *pihlakas*). Ülesanne vajab tähelepanelikku süvenemist setukeelsesesse teksti – tekstist otsimist ja loogilise seose loomist.

Loodust ning matemaatikat põimiva arvutusülesande vastasid õigesti kõik – nii III kui ka gümnaasiumiastme õpilased.

Künka kõrguse hindamise ülesandes hindasid õpilased seda üldjuhul kõrgemaks kui see tegelikult oli (11,5 m, joonis 13).



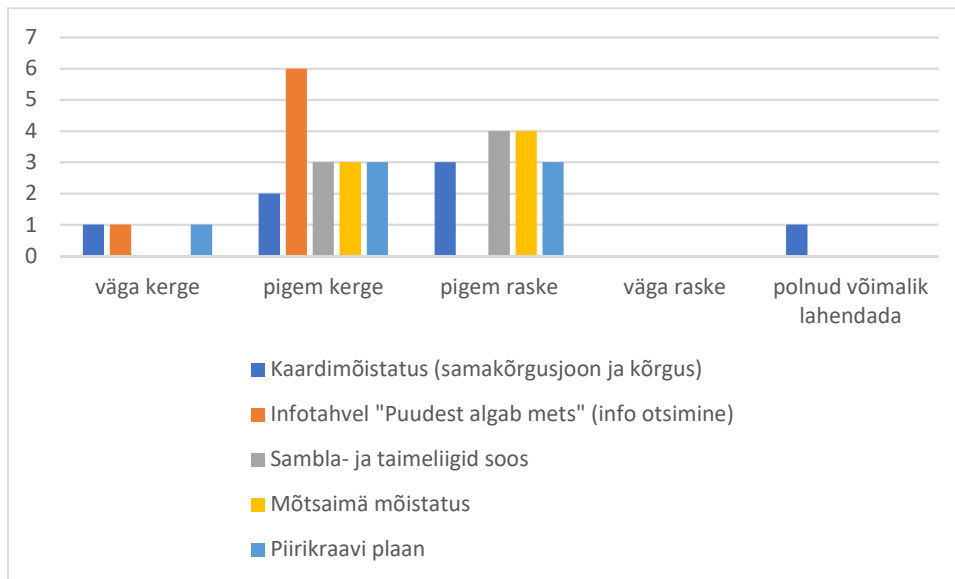
**Joonis 13.** Avastusrajal asuva moreenkünka kõrgushinnangud.

## 4.2 Õpilaste hinnang mobiilsele õpperajale

Õpilaste hinnang mobiilsele õpperajale pärineb tagasisideküsimustiku vastustest.

### 4.2.1 Õpilaste hinnang 1. rajale

Joonisel 14 on toodud õpilaste hinnang 1. raja ülesannete keerukusele. Kõige keerulisemateks ülesanneteks loeti Mõtsaimä mõistatust (vt lisa 2 ül 8b) ja taimeliikide määramise ülesannet ja kõige kergemaks infotahvli „Puudest algab mets“ info otsimise ülesannet. Üldiselt märgiti ülesanded pigem kergeks.



**Joonis 14.** Õpilaste hinnang 1. raja ülesannete keerukusele.

Raja meeldivaimaks ülesandeks märgiti Mõtsaimä mõistatust:

- *Alguses oli keerukas ja siis me leidsime, et see on ainult ühes kohas;*
- *Sest see on mõistus ja mulle meeldivad väga mõistatused. Alguses me ei leidnud kohta kus see oli kirjutatud ja siis kui hakkasime ümaramalt mõtlema, siis leidsime vastuse;*
- *Sest oli piisavalt pusimist – vajas kogu pere panust lahendamisse.*

Mitu korda mainiti meeldivana ka piirikraavi plaani ülesannet:

- *Kuna joonise tegemine on huvitav;*
- *Mulle meeldis piirikraavi plaan kõige rohkem, sest ma sain teada kust jookseb Eesti piir ja kust Vene piir.*

Ühtegi konkreetset ebahuvitavat ülesannet välja ei toodud:

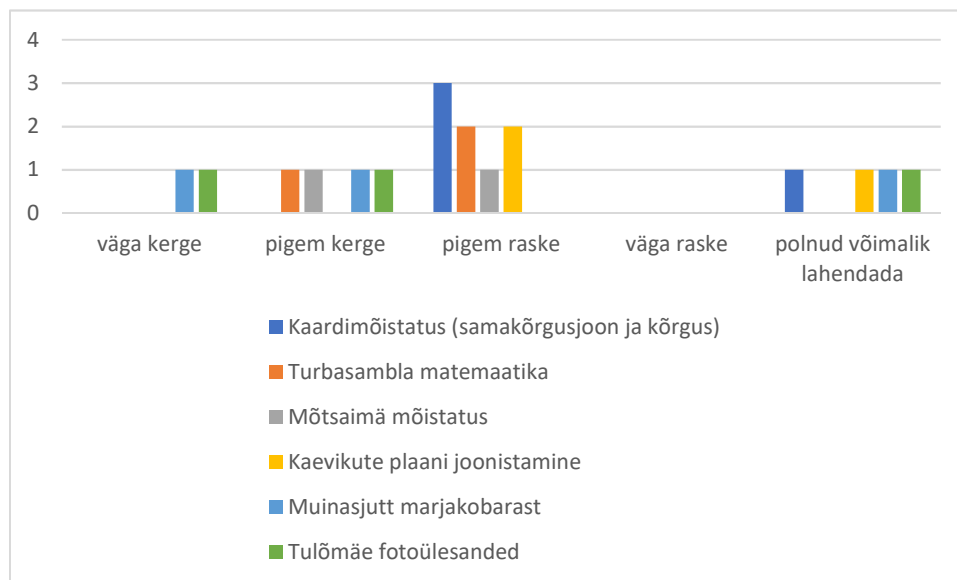
- *Sellist ei olnudki kõik olid natuke või paju huvitavad;*
- *Ei olnud ühtegi ebahuvitavat ülesannet;*
- *Kõik tundusid põnevad;*
- *Mitte ükski ülesanne ei olnud ebahuvitav;*
- *Ei olegi.*

Mobiilse õpperaja paremaks muutmiseks toodi välja ettepanekuid:

- *Kuna Saates ei ole eriti levi siis võiks olla vähem linke;*
- *Ei olegi;*
- *Meil töötas kõik mobiilis hästi ja oli arusaadav;*
- *Kuna saates ei ole eriti levi siis võiks olla vähem linke.*

#### 4.2.2 Õpilaste hinnang 2. rajale

Joonisel 15 on toodud õpilaste hinnang 2. raja ülesannete keerukusele. Väga raskeks ei peetud ühtegi ülesannet. Enim hinnati ülesandeid pigem raskeks, näiteks kaardi lugemise (vt lisa 3 ül 3) ja joonistamise ülesanded. Kergeks hinnati ortofoto ja rahvajutu lugemisega seotud ülesandeid. Üldiselt hinnati rajal olevad ülesanded pigem rasketeks.



**Joonis 15.** Õpilaste hinnang 2. raja ülesannete keerukusele.

Ühte konkreetset lemmikülesannet välja ei koorunud, kõige meeldivamana nimetati erinevaid ülesandeid:

- *Puude ülesanne oli kõige meeldivam;*
- *Meeldis küsimused lindude kohta;*
- *Kaardimõistatus, sest see oli põnev.*

Samuti ei selgunud ühte konkreetset ebahuvitavat küsimust:

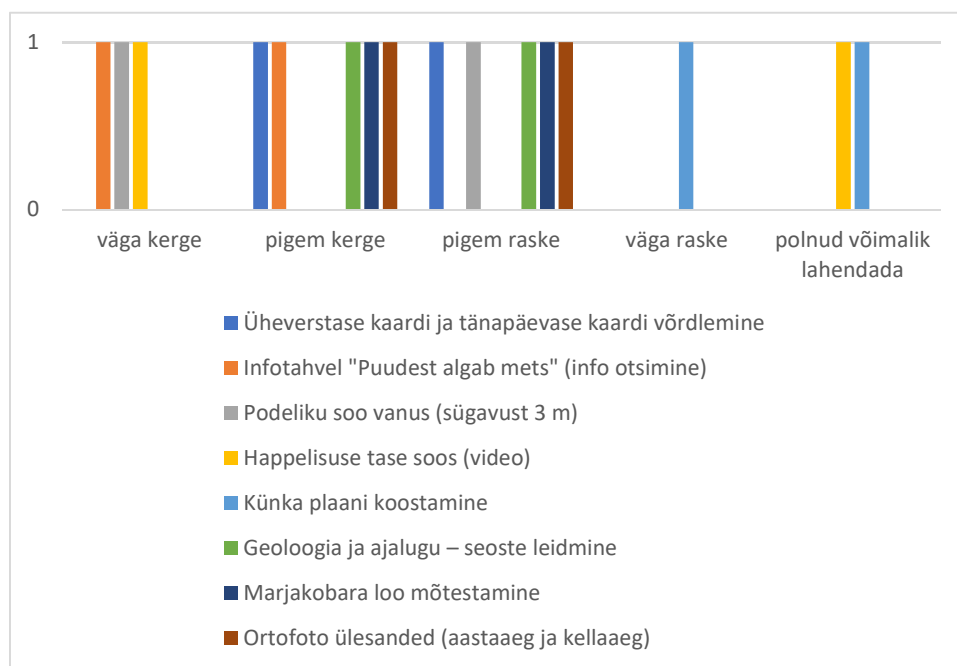
- *Kõrgusjoonte oma kuna see tundus ebasegane ja mitte huvitav;*
- *Ei olnud midagi ebahuvitavat;*
- *Kaevikute joonistamine, see on raske.*

Mobiilse õpperaja paremaks muutmiseks märgiti ära:

- *Mobiilis võiks olla kaart selgem ja tee paremalt tehtud.*

#### 4.2.3 Õpilaste hinnang 3. rajale

Joonisel 16 on toodud õpilaste hinnang 3. raja ülesannete keerukusele. Kõige keerulisemaks ülesandeks loeti künka kaevikute plaani koostamine ja kõige kergemaks infotahvlilt „Puudest algab mets“ info otsimise ülesanne. Kõige rohkem hinnati ülesandeid keskmise raskusastmega – kas pigem kergeteks või pigem rasketeks.



**Joonis 16.** Õpilaste hinnang 3. raja ülesannete keerukusele.

Kõige enam meeldisid raja läbinutele:

- *„kõik lühikesed küsimused, sest vaatamata konkreetsele vastusele, õppisin nendega siiski enim (nt lugemin infotahvliit jne).“;*

- *Mulle meeldisid need ülesanded, mille info oli kohe kohapeal olemas (linnu ülesanne, infotahvli ülesanne).*

Ebahuvitavaks märgiti järgnevad ülesanded:

- *Marjakobara jutu lugemine, liiga pikk;*
- *Plaani koostamine ja videoülesanne, kuna täpselt ei saanud aru mida vaja on koostada ning puudusid ka head vahendid. Samuti ühendus oli kehv ja videot polnud võimalik vaadata.*

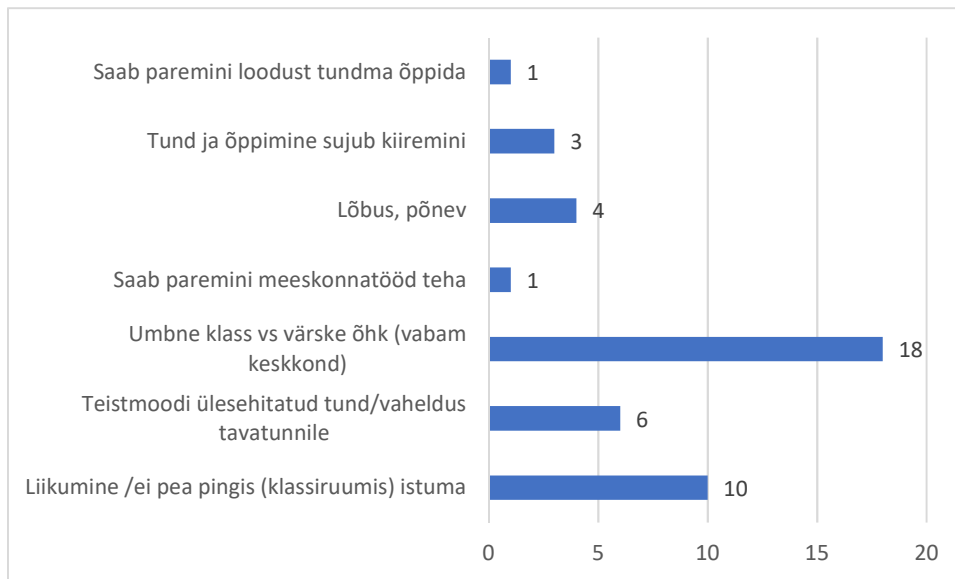
Mobiilse õpperaja paremaks muutmiseks märgiti ära järgnevad ettepanekud:

- *Rajad võiksid olla rohkemates kohtades. Lisaks meeldiks kui osad ülesanded oleks lühemad;*
- *Minu arvates oleks see parem siis, kui info ikkagi põhineks infotahvlite põhjal ning vastus tuleks leida sealt ja telefon on lihtsalt abivahend selle vastuse sisestamiseks.*

### **4.3 Õpilaste hinnang õuesõppele üldisemalt**

Õpilaste üldine hinnang õuesõppele pärineb tagasisideküsimustiku vastustest.

Selgus, et õpilased on õuesõppe osas positiivselt meelestatud – kõik vastanud õpilased märkisid õuesõppe meeldivaks. Vastavalt põhjenduse tüübile jagati tulemused seitsmesse rühma (joonis 17).

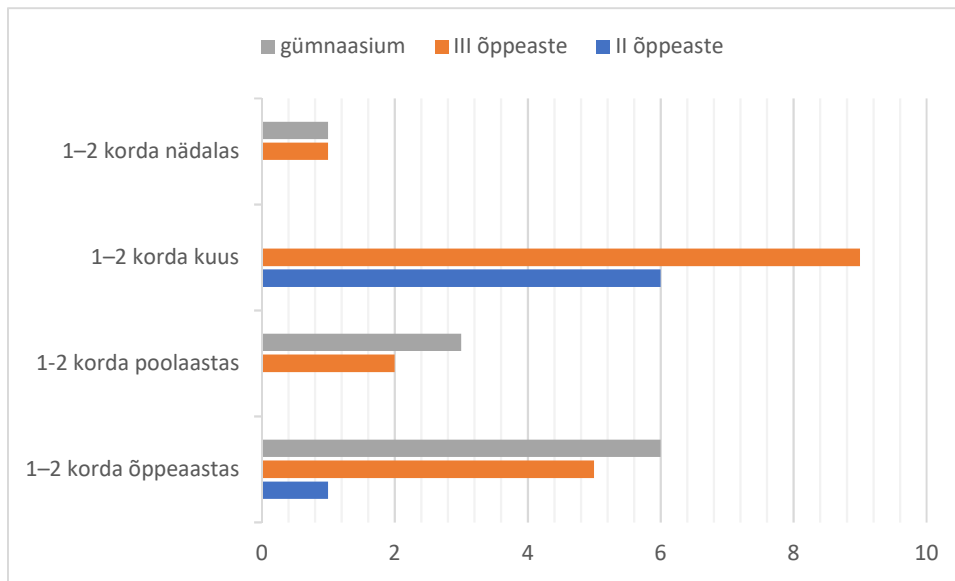


**Joonis 17.** Õpilaste põhjendused õuesõppe meeldivuse kohta.

Õuesõppe kohta üldiselt toodi välja järgmist:

- *Meeldib see, et saab viibida värskes õhus, et saab liikuda ja klassikaaslastega meeskonnatööd teha (II kooliastme õpilane);*
- *Mulle meeldivad väga õuesõppe päevad, sest siis me ei istu kogu aeg ühe koha peal. Vaid siis me jookseme/kõnnime ringi ja õppimine läheb sujuvamalt (II kooliastme õpilane);*
- *Värskes õhus ja tund sujub lõbusamini ning kiiremini värskes õhus (III kooliastme õpilane);*
- *Meeldib see, et see on lõbus ja see toimub õues (III kooliastme õpilane);*
- *Meeldib värskes õhus viibimine. Ainukeseks miinuseks on looduses kohtade puudus, kus reaalselt oleks võimalik laua taga kirjutada (gümnaasiumi õpilane);*
- *Meeldib looduses viibimine (eriti ilusate ilmade puhul), aga samas ei meeldi mulle töölehtede täitmine, mis käib ALATI sellega kaasas. Võiks olla üldine teooria, looduse vaatamine jms (gümnaasiumi õpilane).*

Õuesõppetundide toimumise sagedust hinnati õppeastmeti väga erinevalt (joonis 18).



**Joonis 18.** Õpilaste hinnang õuetundide toimumise sageduse osas.

## 5 Arutelu ja järeldused

### 5.1 Mobiilse õpperaja ülesanded ja tegevuste jõukohasus

Kõik rajad on läbitavad keskmiselt 50–55 minutiga. Matkaraja pikkus on ligikaudu 1 km, mille läbimine võtab rahulikult jalutades ligikaudu 20 minutit. Seega näitab õpilaste rajal oldud aeg, et suurema osa ajast olid õpilased ülesannete lahendamise hõivatud.

Loodud avastusraja läbimine nõuab süvenemist ning seetõttu ka rohkem aega. Paaril korral toodi välja, et kiputi kiirustama ning võtma õpperada kui orienteerumisvõistlust või oli kiirustamise põhjus seotud järgmisse kohta sõitmisega kokkulepitud ajaks. Samas oli näha head sooritust õpilaste poolt, kes said raja läbimiseks võtta endale sobiliku tempo. Kui õpilane saab olla ise oma aja planeerija ning valida endale sobiva tempo, suudab ta infot paremini vastu võtta (Kallasmaa, 2012) ning sooritus on samuti märksa parem.

Kuna ülesannete hulgas oli ka üsna palju internetiühendust nõudvaid viiteid meediaallikatele (nt helivaatlused, siberi setode laulude veebikogumik, „Ahh, soo!“ sootemalise õppevideo lõik *YouTube* keskkonnas) ning vastuse pildina üleslaadimine (nt piirikraavi plaan), siis osad ülesanded jäid ilmselt sooritamata seetõttu, et puuduliku internetilevi korral polnud ligipääsu materjalidele ega ka vastuse esitamise võimalust. Siiski on ülesannete läbinute kõrgest protsendist (90%) näha, et suuremas osas siiski leviprobleemi ei esinenud.

Ülesanded, mis vajasisid rohkem süvenemist ja otsimist olemasolevatest materjalidest (nt infotahvlilt) on täpsemalt sooritatud pigem II kooliastme õpilastel kui vanematel. Ülesannete, mis nõudsid loogilisi järeldusi ning analüüsi (nt ortofoto lugemise ülesanne), vastused olid gümnaasiumiastmel sõnastatud täpsemalt kui III kooliastme õpilastel. Gümnaasiumiastme selgitused on pikemad, sisulisemad ning analüütilisemad. III kooliastme selgitused lühemad, ühesõnalised.

III kooliastme ülesande „Tunnimees teeb ilmavaatlusi“ põhjal selgub, et õpilased on raja läbimiseks valinud pigem päikesepaistelise ilma. Sellest võib järeldada ka õuesõppe sageduse sesoonsust – kuigi õuesõppe tagasisides on vaid korra ilmaolusid maininud, ollakse õuesõppeks ilmselt enam valmis soojemal aastaajal.

Määramisülesannetest tuli välja, et samblaliike tuntakse muudest sootaimedest vähem, samas sootaimi (sookail, kanarbik, hanevits) tuntakse paremini. Erinevate liikide selgekssaamisel ning meeldejätmisel on õuesõppe, õpiobjektiga isiklikku kontakti loovast, praktikast väga suur abi.

Ülesandes, kus oli vaja hinnata eesseisva künka kõrgust, ilmnas, et nii suuremate kui ka väiksemate seas oli tunnetus tegelikkusest suuresti erinev (vt joonis 13). See ülesanne ilmestab teoorias mainitud, kuivõrd oluline on õppesisu teiste ainevaldkondadega ning keskkonnaga lõimida (Reiska & Rohtla, 2014), et paraneks õpilase reaalsuse (nt suuruste ning vahemaade hindamise) tunnetus.

## **5.2 Õpilaste hinnang mobiilsele õpperajale**

Tagasisides tuli hinnata raskemate ülesannete jõukohasust ning vaid ühel korral oli ülesanne märgitud väga raskeks, mis näitab, et õpilased hindasid ülesandeid rajal jõukohasteks. II kooliastme ja gümnaasiumi õpilased olid raskeks märkinud kaardilugemise ja -koostamisega seotud ülesanded.

Toodi välja, et huvitavamad olid pigem ülesanded, mis eeldasid tähelepanelikku vaatlust enda ümber kui need, mis eeldasid mobiilis oleva teksti lugemist. Sellegipoolest loeti sisulisemad tekstid (nt üks kohalik muinasjutt „Marjakobar“) lõpuni. Meeldivamaks märgiti ka ülesanded, mis olid valikvastustega. Toodi välja, et neid lahendades ja vastust otsides õpiti kõige rohkem.

Osad ülesanded olid kõikidel vanusastmetel sarnased ning seeläbi võrreldavad. Tagasisidest selgub, et erinevas vanuses õpilased suhtuvad samadesse ülesannetesse erinevalt. Nooremad tõid kõige huvitavama, samas ka raskema, ülesandena välja kaevikute plaani koostamise. Vanemad õpilased pidasid sama ülesannet raskeks ning seetõttu ebahuvitavaks. Hinnangust nähtub nooremate õpilaste suurem motivatsioon lahendada keerukamaid, pingutust nõudvamaid, ülesandeid. Väiksemate seas oli plaanijoonistamise ülesanne jäänud tehnilistel põhjustel küll osadel õpilastel sooritamata, kuid need, kes ülesande sooritasid, märkisid selle pigem meeldivaks.

Iseseisvalt õpperada läbides võib õpilasel esineda ootamatuid situatsioone, kus lahendus tuleb leida juhendaja otsese abita. Suulisest tagasisidest tuli välja olukordi, kus vajaliku õppevahendi puudumisel (nt kirjutusaluse esimesse punkti jätmisel), leiutati kohapeal viise, kuidas ülesanne siiski ära lahendada. Sageli liiga struktureeritud kohtumisele ettearvatuga klassiruumi

tehiskeskonnas (Dahlgren, Sjölander, Strid, & Szczepanski, 2012) tekib selliseid elulisi õpituatsioone vähem.

Rada käisid testimas kohalikud õpilased, kellele on antud kultuuriruum tutvav. Õpilased olid nii mõnelgi korral märkinud, et setude kultuuriga seotud küsimustele teadsid vastust juba varem, samas oli üsna palju eksimusi just setukeelse sõna *hüelm* leidmise ülesandes. Teistest Eestimaa piirkondadest Saatses õpperada külastavad õpilased saaksid siinkohal ilmselt setude kultuuriruumiga seotud uusi teadmisi ning annaksid rajale ka veidi teistsugust tagasisidet.

Raja paremaks muutmise osas soovitasid õpilased kasutada vähem veebilinke, kuna Saatses on nõrk mobiililevi, samas on osadel juhtudel levi hinnatud ka rahuldavaks ning toimivaks. Lisaks on soovitusi kaardirakenduse detailsemaks muutmise ning avastusradade juurde tegemise osas.

Mobiilse seadme ekraani suurus seab ülesannetele teatud piirangud ning edaspidi on võimalus radasid arendada tahvelarvutitele, mida Seto muuseum õpilastele ise jagab, ning luua neist eraldi õppeprogrammid. Tahvelarvutil põhinevateks õppeprogrammideks on võimalik luua eraldi kujundusega platvorm. Õpperaja huvitavamaks muutmist toetavad matkarajale paigaldatavad õppevahendid- ja rajatised, mis suunavad õpilast otsima vastuseid pigem enda ümbert loodusest, väljaspool digivahendit. Õpilaste tagasisidest ilmnes, et on soov rohkem ümbrust vaadelda ning hetkel suunavad ülesanded liigselt süvenema mobiilsesse teksti.

Kogemusõppe teooria põhjal on õppimine kujuteldav neljafaasilise ringi või tsükli (Kolb, 1984). Antud uuring on üks osa õppeprogrammi koostamise arendustsüklist, millesse on kaasatud ka õpilased – seeläbi nähakse oma kogemuse ning tagasiside vajalikkust ning säilib sisemine motivatsioon ka järgmises etapis osaleda või mõnes muus vormis kogemust korrata. Tagasisidest ilmnes ka õpilase soov ise proovida avastusrada koostada, koduloo ning vanavanemate mälestuste talletamise eesmärgil.

### **5.3 Õpilaste hinnang õuesõppele üldiselt**

Tulemustest ilmneb õuesõppe osas üldine positiivne meelestatus (100%). Samas tuleb arvestada, et õpilased, kes sellesse nii positiivselt ei suutu, võisid jätta küsitlusele hoopis vastamata.

II kooliastme õpilased hindasid õuesõppetundide toimumist oluliselt sagedasemaks (õuesõppe toimumise sageduseks 1–2 korda kuus) kui gümnaasiumiõpilased (õuesõppe toimumise

sagedus 1–2 korda õppeaastas). Kehalise kasvatus tunde, tunniseste liikumispauside ning aktiivsete vahetundide kõrval on õuesõppetundidel oluline osa õpilase kehalise aktiivsuse suurendamisel. Seega jätkab töös välja tulnud II, III ning gümnaasiumiastme õpilaste hinnang õuetundide toimumise sageduse osas TÜ liikumislabori poolt (Mooses, et al., 2016) käsitletud liikumisaktiivsuse vähenemise trendi I kooliastmelt II kooliastmele.

Gümnaasiumi õpilased väljendavad soovi olla õuesõppe korral pigem passiivne õppija, soovetakse endiselt, ka õues olles, laua taga istuda või õppematerjali teooriat omandada loengu vormis giidi kuulates ning ümbrust vaadeldes. Õuesõppe osas tuuakse varasema kogemuse põhjal pigem mittemeeldivana välja sagedase töölehtede täitmise, mistõttu pakub mobiilne rada antud variandile alternatiivset lahendust.

Nii õuesõppe üldisest tagasisidest kui ka raja ülesannete tagasisidest võib välja lugeda, et vanemad õpilased ootavad õuesõppest pigem kergemaid õpiülesandeid. Samas nooremad õpilased toovad välja, et õuesõppel on just keerulisemad ülesanded, kus saab kaaslastega koos vastust otsida, põnevamad ning toovad ka välja õuesõppel saadavad ainealased teadmised. Nii nooremate II kooliastme õpilaste kui ka III kooliastme õpilaste tagasisides toodi välja sotsiaalne pool õuesõppel – saadavad positiivsed emotsioonid kaaslastega suhtlemisel ning koostööd tehes ladusam õppimine.

## Kokkuvõte

Eesti õpilaste koolitunnid mööduvad siiani suuremas osas passiivselt klassiruumis pingis istudes ning endiselt praktiseeritakse tunde läbi viies pigem traditsioonilist õpetajakeskset teadmiste omandamist. Samas elame tehnikaajastul ning tänapäeva koolinoored, kes on üles kasvanud digivahendite keskel, on seeläbi muutunud veelgi enam passiivseteks õppijateks.

Käesolev töö keskendub klassiruumile alternatiivi pakkuvale aktiivõppemeetoditele tuginevale õuesõppele ning selle võimalustele muuta õppetöö huvitavamaks, ainealaseid seoseid loovamaks, õpilaskesksemaks ning seeläbi ka õpimotivatsiooni tõstvamaks. Uurimistöökäsitleb õppetöö rikastamist info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendite abil, suunates õpilasi märkama õuekeskkonda enda ümber.

Õuesõpet uuritakse Kagu-Eestis Setomaa vallas asuva piiriäärse Saatse matkaraja põhjal, kuhu loodi kolm mobiilset koolihariduslikku õpperada – II ja III kooliastmele ning gümnaasiumiastmele. Õpperajad tutvustavad õpilasele kohalikku loodust, kultuuri-, kodu- ja ajalugu ning tuginevad erinevatele aktiivõppe elementidele, samas arvestavad mobiilse õppevahendi võimaluste ning piirangutega. Õpperadade esitlusvahendina kasutati Avastusraja keskkonna asukohapõhist veebirakendust.

Õpperadade hindamiseks ja üldisemalt õuesõppe uurimiseks lasti radu testida Värska Gümnaasiumi vastavate õppeastmete õpilastel, kellelt koguti tagasisidet nii Avastusraja keskkonna kui küsimustike kaudu.

Uuringu tulemustest selgub, et õpilased on õuesõppe osas üldiselt positiivselt meelestatud. Ajendid selleks on kooliastmeti veidi erinevad. Vanemad õpilased toovad õuetundide osas enim välja võimaluse saada klassiruumist värskesse õhku liikuma. Tuuakse välja ka õuetundide teistsugune ülesehitus, mis loob vaheldust tavatundidele, ning õuetundide lihtsama, kuid ladusama viisi õpitu omandamiseks. Nooremad õpilased on toonud välja ainealaste teadmiste parema omandamise, kogetud positiivsed emotsioonid ning meekonnatööna omavahelise suhtluse, mis aitab koos hakkama saada ka raskemate tegevustega. Nooremad hindasid keerukamaid ülesandeid huvitavamaks kui vanemate õppeastmete õpilased.

Kokkuvõtvalt võib loodud õpperajad lugeda kordaläinuks. Läbitud ülesannete tulemustest on näha, et õpilased said ülesannetega hästi hakkama, õigete vastuste osakaal keskmiselt 79%.

Õpilased hindasid rajal olevaid ülesandeid kokkuvõttes keskmiselt – mitte väga kergeteks ega ka väga rasketeks.

Õpperadade ülesannete läbitöötamine andis olulist õpilasest lähtuvat sisendit õpperaja tegevuste osas ning edaspidiste õppeprogrammide väljatöötamiseks. Loodavaid Saatsse õpperadu on tulevikus plaanis ka laiemalt Eesti kooliõpilastele tutvustama hakata.

## Summary

Estonian students' school hours are still mostly spent passively sitting on a bench in the classroom, and the lessons are still practised through the traditional teacher-centred acquisition of knowledge. At the same time, we live in an age of technology, and today's schoolchildren, who have grown up in the midst of digital tools, have become even more passive learners.

This thesis focuses on outdoor learning based on active learning methods that offer an alternative to the classroom and its possibilities to make teaching more interesting, more subject-related, more student-centred and thus also increase learning motivation. The research deals with the enrichment of teaching with the help of information and communication technology (ICT) tools, directing students to notice the outdoor environment around them.

Outdoor learning is studied on the basis of the Saatse hiking trail in Southeast Estonia, Setomaa municipality, where three mobile educational trails were created - for the 2nd and 3rd school level and the upper secondary school level. The trails introduce the local nature, culture, home and history and are based on various elements of active learning, taking into account the possibilities and limitations of the mobile learning tool. The location-based *avastusrada.ee* web environment was used as an interaction layer for the trails.

In order to evaluate the trails created and to study outdoor learning more generally, the trails were tested by the students of Värskas Gümnaasium from respective study levels. Their feedback was collected both through *avastusrada.ee* environment and questionnaires.

The results show that the students are generally positive about outdoor learning. The motivations for this slightly vary across different school levels. Older students are most likely to get the opportunity to move from the classroom to the fresh air in terms of outdoor lessons. A different structure of the outdoor lessons is also pointed out, which creates a change from the regular lessons, and a simpler but smoother way of the outdoor lessons to acquire what has been learned. Younger students have pointed to better acquisition of subject knowledge, experienced positive emotions and communication as a team, which helps them to cope with more difficult activities together. Younger students found more complex tasks more interesting than older students.

In conclusion, the creation of three educational trails can be considered successful. The results of the completed tasks show that the students performed well, with an average of 79% correct answers. In general, the students rated the tasks on the trail as average - neither very easy nor very difficult.

## Kasutatud kirjandus

- Bates, A., & Bates, T. (2015). *Teaching in a Digital Age. Experiential learning: learning by doing*. Simon Fraser University.
- Brügge, B., Glantz, M., & Sandell, K. (2007). *Õuesõpe*. Tallinn: Kirjastus Ilo.
- Christie, B., Beames, S., & Higgins, P. (2016). Context, culture and critical thinking: Scottish secondary school teachers' and pupils' experiences of outdoor learning. *British Educational Research Journal*, vol.42, no. 3, 417–437.
- Dahlgren, L. O., & Szczepanski, A. (2006). *Õuesõppe pedagoogika. Raamatuharidus ja meeleline kogemus. Katse määratleda õuesõpet*. Tallinn: Kirjastus Ilo.
- Dahlgren, L., Sjölander, S., Strid, J., & Szczepanski, A. (2012). *Õuesõppe pedagoogika kui teadmiste allikas – lähiümbrusest saab õpiõu*. Tallinn: Tallinna Ülikooli kirjastus.
- Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: Dryden Press.
- Esteves, H., Fernandes, I., & Vasconcelos, C. (2014). A Field-Based Approach To Taech Geoscience: A Study With Secondary Students. *Procedia – Social and Behavioral Sciences 191*, lk 63–67.
- Gümnaasiumi riiklik õppekava*. (2011). Allikas: <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021>
- Ham, S. H., & Puura, T. (2005). *Looduse interpreteerija käsiraamat*. Tartu: Eesti Loodushariduse Selts.
- Jakobson, L. (2007). *Õuesõpe Eesti koolides ning kooliümbruse mõju õuesõppele. Pedagoogiline lõputöö*.
- Jürima, R. (2012). *Aktiivõppe meetodite kasutamine Pärnu linna üldhariduskoolide III kooliastme muusikaõpetuse tundides*. Viljandi.
- Juurak, R., Jamnes, P., & Vihma, Ü. (17. 09 1999. a.). *Ainekursuse "Suunatud aktiivõpe algklasside loosuõpetuses" materjalid. Mida aktiivõpe endast kujutab ja miks seda Eesti koolile vaja on?* Allikas: [lepo.it.da.ut.ee/~illar1/CD/dok/ami.htm](http://lepo.it.da.ut.ee/~illar1/CD/dok/ami.htm)

- Kallasmaa, A. (5. 10 2012. a.). *Teadusuudiste portaal Novaator. Miks on aktiivõpe parem kui passiivõpe?* Allikas: novaator.err.ee/246853/miks-on-aktiivope-parem-kui-passiivope
- Knight, S. (2017). *Forest School in Practice. For All Ages*. SAGE Publications Ltd.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Korela, T., & Aun, M. (2014). *Setomaa kogumik 6. Uurimusi Saatse Seto muuseumi auks*. Tallinn: Tallinna Raamatutrükikoda.
- Külvik, M., Palo, K., & Puura, I. (2016). *Setomaa I. Loodus*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum.
- Kweon, B.-S., Ellis, C., Lee, J., & Jacobs, K. (2017). The link between school environments and student academic performance. *Urban Forestry & Urban Greening*, 35–43.
- Laius, A., & Rannikmäe, M. (2016). *Kriitilise ja loova mõtlemise kujundamine loodusainete tundides*. Allikas: Innove kodulehekülg: <http://oppekava.innove.ee/>
- Leuhin, I., & Kärberg, A. (3 2005. a.). Aktiivõppe meetodite kasutamine – noore õpetaja edu võti. *Õpetajate Leht*, lk 24–27.
- Lüüde, T., & Virves, A. (28. märts 2014. a.). Jan Amos Komenský – tänapäeva alushariduse suur eelkäija. *Õpetajate Leht*.
- Mirski, K. (2020). *Gustav Adolfi Gümnaasiumi geograafia- ja loodusõpetuse õpetaja õppematerjalid*. Allikas: M-õpe geograafiatunnis: [katrimope.wordpress.com/m-ope/](http://katrimope.wordpress.com/m-ope/)
- Mooses, K., Kalma, M., Pihu, M., Riso, E.-M., Hannus, A., & Kull, M. (2016). *Eesti õpilaste liikumisaktiivsus*. Tartu: Tartu Ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna sporditeaduste ja füsioteraapia instituut.
- OECD. (2015 a). Integrating Information and Communication Technology in Teaching and Learning. *Students, Computers and Learning: Making the Connection*.
- Otte, C. R., Bølling, M., Stevenson, M. P., Ejbye-Ernst, N., Nielsen, G., & Bentsen, P. (2019). Education outside the classroom increases children's reading performance: Results from a one-year quasi-experimental study. *International Journal of Educational Research*.

- Pärismaa, S. (15. 12 2013. a.). Meie tublide loodusteadmiste juured on Soomes. *Õpetajate Leht*.
- Pungas-Kohv, P. (2. 09 2013. a.). *Saatse õuesõppeprogramm*. Allikas: Peipsi Koostöö Keskuse kodulehekülg: [www.ctc.ee/uudised/uus-ouesoppeprogramm](http://www.ctc.ee/uudised/uus-ouesoppeprogramm)
- Raadik, S., Sarap, A., Kukk, R., Pokk, U., & Tärn, S. (2010). *Loodusvaatlused. Õuesõppe võimalusi lasteaias ja algklassides*. Tallinn: TEA Kirjastus.
- Rannikmäe, M., Soobard, R., Reiska, P., Rannikmäe, A., & Holbrook, J. (2017). Õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete muutus gümnaasiumiõpingute jooksul. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri nr 5(1)*, 59–98.
- Reiska, P., & Rohtla, K. (2014). Interdistsiplinaarsus loodusainete õppimisel ja õpetamisel. *Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis*, lk 200.
- Rugar, S. (2013). *Stepping Stones Of Learning*. Allikas: Psychology of Learning: <http://steppingstonesoflearning.blogspot.com/>
- Serbak, K. (12. 05 2020. a.). *Haridus- ja teadusministeeriumi koduleht*. Allikas: IKT vahendite õppetöös kasutamise mõju: [www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/ikt\\_oppetoos.pdf](http://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/ikt_oppetoos.pdf)
- Sirkkel, K. (2016). *Eesti keele ja kirjanduse õpetajate traditsioonilise õpikeskkonna laiendamise seotud hoiakud ja praktika*.
- Tal, T., Aviam, M., Peled, R. L., & Alon, N. L. (2016). Teachers in the Outdoors. Bridging Formal and Informal Practices. *Intersections of Formal and Informal Science*.
- Tamm, A., Peitel, T., Pedaste, M., & Leijen, Ä. (2018). *Nüüdisaegse õpikäsituse e-kursus*. Allikas: <https://sisu.ut.ee/opikasitus>
- Teppan, P. (2010). *Sisekaitseakadeemia politsei- ja piirivalvekolledži e-õpiobjekt. Õpiteooriad*. Allikas: <http://stud.sisekaitse.ee/Teppan/Opiteooriad/index.html>
- Vihman, M. (2016). *Maastikumäng kui õppevorm. Aktiiv- ja õuesõpe*. Tartu: ATLEX.
- Võgotski, L. (2014). *Mõtlemine ja kõne. Psühholoogilised uurimused*. Ilmamaa.

# Lisa 1. Pilotgrupi tagasisideküsimustik

\* Kuivõrd Sulle meeldis Saatse piirirada?

- Väga meeldis
- Pigem meeldis
- Pigem ei meeldinud
- Üldse ei meeldinud

\* Kuivõrd Sulle meeldisid tegevused rajal?

- Väga meeldisid
- Pigem meeldisid
- Pigem ei meeldinud
- Üldse ei meeldinud

\* Mida uut õppisid?

Õppisin lühemad kändma, õppisin sammalt kändma, et kui tehike haak, võile turvasammalt panna haaska peale. Siis õppisin, et kõige rahkem karrake setamaal männijunnid.

\* Millised ettepanekud on Sul avastusraja paremaks muutmiseks?

Mul ei ole ettepanekuid, rada meeldis mulle väga.

\* Olen :

- Tüdruk
- Poiss

\* Sinu vanus (aastates)

10

## Lisa 2. Avastusraja “Tsirr-virr, tsirgukõnõ” ülesanded II kooliastmele

### 1a. Alguse lugu / info

*Tsirgurada vai Galaktiga om tsirgurada, kon miig olõ üten kõgõ Pääväsüstemiga.*

Linnutee on galaktika, millesse kuulub Päikesesüsteem, kus omakorda on meie koduplaneet Maa. Maale paistab Linnutee miljardite kaugete tähtede ühtesulava valgusena. Eestis kutsutakse seda ilmselt lindude rändega seoses Linnuteeks, sest arvatavasti orienteeruvad rändlinnud selle järgi.

Nii, nagu tähed aitavad rändlindudel orienteeruda, on sinul tsirguraja läbimisel abiks ning teejuhtideks erinevad linnud. Vaatle ja märka neid puude otsas, põõsastel ehk ka maas? Märka ja jäta meelde, keda nägid!

### 1b. Kooli lood / info



Foto: Saatse fotokogu. STM SSMF 245 F Satserinna 8- klassilise kooli õpilased matkamas ligikaudu 1960. aastal.

Need on Saatserinna kooli õpilased. Kohanimed on ajas muutunud ning Saatserinnast on saanud Saatse.

Kunagi oli kohustuslik koolis käia 4 aastat, seejärel 8 aastat. Tänapäeval on koolikohtustus 9 aastat, kuid soovi korral 12 aastat. Ligikaudu 30 aastat tagasi aga käidi koolis 11 aastat – siis olid ka laupäevad koolipäevad.

Liigu edasi piiriputka juurde. Järgmine punkt on seal.

## **2a. Piiriputka ja kohalikud pühad / ühe õige vastusega**

Piiriputka, mille juures seisad, on pärit Saatse piiripunktist (siit ligikaudu 1 km kaugusel). Siis, kui putkat veel kasutati, oli piiripunkt avatud 24/7, liiklus tihe ja sõidukite järjekord küündis mõnikord vaata, et muuseumini. Piirikontrolli teostasid kutselised piirivalvurid koos ajateenijatega. Viimaste ülesanne oli korda valvata ehk piiripunktis piirirežiimi tagada. Mõlema värava juures pidasid nad sellises tunnimõõdu putkas graafiku järgi vahti. Vahel jäid väsimusest isegi magama.

Päätnitsa\* ja nelipühi olid eriti rahvarohked päevad.

\* Päätnits ehk märter Paraskeva mälestuspäev on Setomaa Saatse nurga inimeste jaoks aasta tippündmus, kui tulevad kokku selle nurga inimesed. Päätnitsapäev on ka Saatse kirmasepäevaks – traditsiooniline seto külapidu laulu ja tantsuga.

### **Küsimus. Millal peetakse päätnitsapäeva?**

Lõikuskuu (augusti) teisel laupäeval

**Heinakuu (juuli) viimasel reedel**

Lehekuu (mai) viimasel pühapäeval

Vastus. Päätnitsapäev peetakse heinakuu viimätsel riidil enne iljapäeva.

Setomaa on tuntud oma keele, erilise rahvalaulu, rahvarõivaste, hõbeehete, käsitöö ja teiste traditsioonide poolest. Ka ajaarvamine käib siin mõnevõrra teistmoodi. Kiriklikke pühi pidades järgivad setod nn vana kalendrit: enamikke tähtpäevi peetakse eestlastest 13 päeva hiljem.

## 2b. Piiriputka / ühe õige vastusega

Märka! 1. Mis liiki puu külge on kinnitatud linnu pesakast?

Mänd, **kask**, vaher

## 2c. Piiriputka / ühe õige vastusega

Uuri puud lähemalt. Mis on temas iseäralikku?

Tüvel kasvab palju seeni, **koore sees on suur auk**, tüve külge on seotud lindikesi.

Suuremad puu koorekahjustused võivad tekkida mitmel põhjusel: need võivad olla näiteks inimtekkelised, loomade tegevusest või seenhaigustest põhjustatud.

Kaskedelt on inimesed aga korjanud head kosutavat mahla, mis otsest kahju puu koorele ja tüvele ei põhjusta.

Kase mahlajooks algab tavaliselt koos esimeste sinilille õite avanemisega ehk ajal, mis öösel enam õhutemperatuur alla nulli ei lange ning lõppeb võsaiulate õitsema puhkemisega. Mahla laskmiseks tuleb auk tüvesse puurida lõunaküljele u 40 cm kõrgusele või kõrgemale.

Kas mahla laskmine teeb puule liiga? Suurel puul on kogutud tüvesse, harudesse ja juurtesse peaaegu ühe aasta toitainete varu. Kevadel välja lastava mahlaga toitained moodustavad kogu toitainete tagavarast väikese osa, mis suure puu kasvu vähe mõjutab.

Kas mahlavõtu auk tuleb sulgeda? Kui voolik või tila eemaldada, siis paari nädala pärast katkeb august mahlajooks. Välja nirisev mahl läheb kasutamiseks sipelgatele ja muudele elukatele. Siiski on viisakas mahlavõtu lõppedes puupunn augu ette lüüa, et viimast mahla eritumist

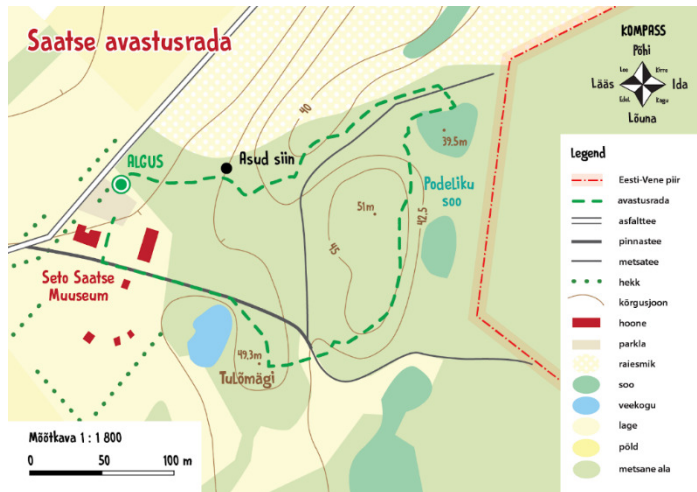
vähendada. Tekitatud auk kasvab aja jooksul kinni. Tekst: Olev Abner, dendroloog ehk puude-uurija.

Võta siit putkast kaasa kirjutusalus (seda on sul ühes punktis vaja). Liigu mööda matkarada edasi. Järgmine punkt on piirikivi juures. Siit ligikaudu 60 meetrit edasi.



### 3a. Kaardimõistus / ühe õige vastusega

Leidsid piirikivi juurest avastusraja kaardi. Uuri kaardil olevat infot ning leia vastused järgmistele ülesannetele.



Kui suur on samakõrgusjoonte lõikevahe?

1 m, 1,5 m, 2 m, **2,5 m**

### **3b. Kaardimõistus / ühe õige vastusega**

Kaardil on märgitud absoluutkõrgused, ehk kõrgused merepinnast.

Kui kõrgel sa hetkel asud?

40 m, **45 m**, 50 m

Õige vastus: 45 m.

Tubli! Nüüd mine mööda matkarada edasi kuni jõuad infotahvlini. Saad teada, milles setod kunagi väga osavad olid? Mõtle, mis see võis olla?

### **4. Infotahvel "Puudest algab mets" / vabas vormis vastus**

Järgmised küsimused on infotahvlilt. Loe, mis siin kirjas ning leia üles:

1. Mis on *hælm*?
2. Millist puud ostsid kingsepääd ning panid saabaste talle alla, et need paremini kõpsuksid (*kätsisõsõ*)?
3. Milline on püha puu ning mis on selle pühaduse sümboliks?

Vastused:

1. *Hælm* on seto keeles helm või õis;
2. *Kõiv* (kask);
3. *Kattai* (kadakas), sümboliks rist.

Märka! Edasi liikudes näed künka nõlval *mõtsaimä*, kes hoiab silma peal kogu elul metsas. Liigume siit mööda matkateed edasi.

Järgmises punktis saad teada, kes on sulus- ja õõnespesitseja?

## **5. Pesakastide salu / ühe õige vastusega**

Suluspesitsejad linnud teevad oma pesa pinnase-, puu- või millegi muu õõnsusesse.

Tuntumad suluspesitsejad on kuldnokk ja rasvatihane, sagedasemad veel must-kärbsenäpp ja varblased, veekogude ääres sõtkas ja jääkoskel, lisaks veel kakulised. Eestis võib kinniseid pesakaste asustada peaaegu 30 linnuliiki.

Pesakastide paigaldamine on eriti oluline siis, kui metsas või linnapargis napib vanu rohkete õõnsustega või rähni uuristatud puid, sest nõnda võib vajalikul hetkel tulla puudus sobilikest pesakohtadest ning linnud peavad leppima kehvemate, vähem turvaliste alternatiividega.

**Küsimus! Kas rasvatihase pesapaiga valib isas- või emaslind? Vihje! Piilu pesakasti.**

Emaslind, **isaslind**, mõni muu lind

Õige vastus: isaslind.

Huvitav fakt! Linnuurijad ehk ornitoloogid on uurinud, et mida sarnasemad on emas- ja isaslind, seda ustavamad nad teineteisele on.

Järgmisse punkti liikudes ole tähelepanelik – asud Eesti-Vene piiritsooni ääres. Piirivalvurid jälgivad, et keegi piiri ei ületaks ning piiripostidest pilti ei teeks.

## **6a. Piiri infotahvel / ühe õige vastusega**

Looduses inimese piirid ei kehti – loomad ületavad riigipiire ning neid viisa puudumise eest ei trahvita. Samamoodi ka taimedega, kelle kasvukohad võivad aja jooksul laieneda üle riigipiiri.

Samas on ka loomade maailmas piirid olemas. Loomad ja linnud tähistavad oma elupaiga territooriumit kas hääle (linnud) või lõhnaga (peamiselt imetajad loomad).

**Küsimus. Kuidas nimetatakse Petseri linna rahvasuus?**

Setomaa "London", Setomaa "Pariis", **Setomaa "Rooma"**

Õige vastus: Kõik teed viivad .... Rooma! Petseri on Setomaa "Rooma".

Kaks suurt linna, Petseri ja Pihkva, asuvad linnulennult sinu praegusele asukohale üsna lähedal. Petserisse on siit ligikaudu 14 km ja Pihkvasse 24 km.

#### **6b. Piiri infotahvel / vabas vormis vastus**

Küsimus. Milles seisneb kontrolljoone traagika?

Õige vastus: Seto kultuuri üks alustalasid on õigeusk ning osalemine kirikupühadel ja esivanemate mälestamine haudadel. Kuna ka setod peavad Venemaale minemiseks hankima viisa, on nn teisele poole kontrolljoont jäänud kirikutes ja kalmistutel käimine keeruline.

Lähme edasi! Järgmisena läheme alla Podeliku soo äärde ning saame teada, kuidas on soo endale nime saanud.

#### **7a. Podeliku soo nime päritolu / info**

Siinse muuseumi maja nimeks on olnud omal ajal Podjogolje talu, ilmselt sellest on tulnud mugandusena seto- või eestipärane nimetus.

Sõna tüvi Podjogol – 100 aastat tagasi oli ümbrus puudest lage ja koha nimetus võis tulla *pod* eesliitest all ja *golõi* on vene keeles nagu paljas või tühi.

#### **7b. Soos ei saa me ilma ... turbasamblata! / mitme õige vastusega**

Turbasammaldel on väga suur veeimamisvõime, mistõttu neid on kasutatud rahvameditsiinis sidumisvahendina vati asemel. Kõrge happelisuse tõttu on nad ka praktiliselt steriilsed. Palju kasutusalasid on peamiselt turbasammaldest tekkival paksul turbakihil. Sellest tehakse kütteks toorturvast või briketti, samuti sobib ta loomadele allapanekuks ja töödelduna taimedele kasvupinnaseks. Turvas on ka tooraineks keemiatööstusele. Temast valmistatakse söödapärmi

ja isoleermaterjale. Turbasammal sobib hästi aknaklaaside vahele liigset niiskust imama. Meditsiinis kasutatakse turbamuda. Allikas: Bio.edu.ee

**Küsimus. Milleks kasutatakse turbasammalt?**

Briketiklotsidest maja ehitamiseks, ravimudaks, küttematerjaliks (**brikett**), tee tegemiseks, **vati asemel, palkide- ja aknaklaaside vahele (soojustusmaterjaliks)**, patjade ja jopete täiteks, **loomadele allapanekuks, taimede kasvupinnaseks.**

Lisaks vettimavale turbasamblale leidub siin teisigi sammaltaimi. Kuidas neid ära tunda?

Harilik laanik kasvatab korruseid – igal aastal kasvab uus korrus juurde.

Palusambla võib ära tunda iseloomulike "konkrukeste" järgi varre tipus.

Karusambla teravad lehed on justkui tähed.

**7c. Soos ei saa me ilma ... sammaldeta / vabas vormis vastus**



Tuvasta, mis samblad on pildil (harilik laanik, karusammal, palusammal, turbasammal)?

Õige vastus:

A – karusammal, B – turbasammal, C - harilik laanik, D - palusammal

Otsi nüüd ka enda ümbert need samblad üles!

Uuri sambla lehti. Igal liigil on need erinevad! Juuri samblal ei ole - tal on pinnasesse kinnitumiseks risoidid.

**7d. Soos ei saa me ilma ... teistegi sootaimedeta! / vabas vormis vastus**

Soo on toitainevaene kasvukoht. Valdavalt on sootaimedel pisikesed nahksed lehed (et vähendada vee aurumist ning pigem säilitada vett taimes). Sootaimede juured elavad sümbioosis seeneniidistikuga, et sügavamalt vajalikke mineraalaineid kätte saada.



**Küsimus. Millised levinumad sootaimed on pildil (kanarbik, sookail, hanevits)?**

Õige vastus:

A - hanevits, B - sookail, C - kanarbik.

Otsi ka need taimed siit soost üles!

**7e. Künka kõrgus / vabas vormis vastus**

Edasi läheme mööda matkarada künka otsa.

**Küsimus. Paku, mitu meetrit võib alt soo pinnalt kuni künka laeni tõusu olla?**

Tõused ligikaudu 11,5 m kõrgemale!

Künka lael otsi üles *mõtsaimä!* Järgmine punkt on tema juures.

### 8a. Mõtsaimä pajatab ... / info

Mõtsaimä pajatab ... Pekost. Peko oli vilja ja karja jumal, õnnetuste eest kaitsja ja õnne andja, kelle austamine on seotud kujuga ning varem avalike, hiljem aga salajaste pidustustega.

### 8b. Mõtsaimä mõistatus / vabas vormis vastus

**Mõistatus! Mõtsaimä peal on sümbolitest tehtud muster. Pane kokku kujundid ja tähed ning saad teda, mis on mõistatuse õige vastus.**

Mõista-mõista: "*Korgõp ku ker'k, madalap ku regi?*"

Kõrgem kui kirik, madalam kui regi?

Vihje! Loe mustrit *mõtsaimä* pealt ülevalt alla ja tema alumiselt osalt.

Õige vastus: *tsirk* ehk lind.

Järgmisse punkti liikudes märka, millised vaod on maa sees. Need on inimtekkelised kaitsekaevikud. Järgmine punkt asub iseloomulikus kraavi sopistuses või augus, kus sõja ajal püssimehed vahti pidasid.

### 9. Piirikraavi plaan / fotoga

**Ülesanne! Proovi joonistada selle künka kraavide plaan\*.**

Lisa plaanile ka mõõtkava ja kompass (põhja-lõuna suund).

\* Plaan on väikese maa-ala kaart.

Tee oma plaanist pilt ning lae siia ülesse.

Tubli! Liigu nüüd edasi järgmise infotahvli juurde. Selle kõrval on üks huvitav puu!

## 10a. Suur-kirjurähni sepikoda / vabas vormis vastus

Käbide kinnitamiseks kasutab suur-kirjurähn sageli looduslikke lõhesid. Sageli peab rähn käbide jaoks siiski ise augud nokaga puusse toksima. Siis asendab ta süües vana käbi uuega ja väljatõmmatud käbidest koguneb puu alla paras hunnik.

Pööra tähelepanu koorepakku kinnitatud käbidele!

Huvitav fakt! Ühe männikäbi tühjendamiseks kulub rähnil umbes neli minutit, mille jooksul lööb ta käbi nokaga umbes 800 korda.

Linnud teevad liigiti lisaks laulule ka muid häälsusi. Laul on neil territooriumi näitamiseks, kutsehüüd paarilise ligimeelitamiseks, hoiatushüüd ohu väljendamiseks. Need kõik häälsused on üksteisest erinevad, mis teeb lindude määramise hääle järgi mõnevõrra keerulisemaks. Tutvume täna suur-kirjurähni häälsustega. Äkki tunned ära?

**Küsimus. Millist häält teeb suur-kirjurähn? Kuula siit (vajuta Suur-kirjurähn).**

**Kuidas sa kirjeldaksid suur-kirjurähni häälsust?**

## 10b. Miks rähnid peapõrutust ei saa? / info



Foto: „Kes siin oli? Loomajälgede välimääraja“ Axel Kielland

**Kas kuulasid, kui kiiresti suur-kirjurähn puutüvel trummeldab? Kuidas ta siis nii oma pead ei kahjusta?**

Rähnide nokk on nagu peitel, mis aitab puu tüves asuvate tõukude ja putukateni jõuda. Lisaks sellele on rähnidel mitu teist evolutsioonilist kohastumust selleks, et puutüve trummeldades mitte peapõrutust saada:

- pea ja aju suurus on väike (väiksemal peal on ruumalaga võrreldes rohkem pealispinda, seega ka suurem kokkupõrkepinge ja rohkem pehmendust);

- rähni noka kokkupõrge puuga kestab väga lühikest aega – alla ühe sekundituhandiku;

- rähni aju on kolju sees üsna tihedalt kinni ning paikneb seal nõnda, et selle põhiline pindala on suunatud ettepoole, kust need jõud tulevad. See tuleb kasuks, et need jõud levivad üle võimalikult suure pinna;

- rähni keel (vt joonist) on pikk – ulatudes suust ümber aju otsmikuni välja, tugevam kui inimestel ning välispinnalt elastsem võttes osa löögijõust endasse.

Huvitav fakt! Rähnide pea ehitust on uuritud turvakiivrite ohutumaks muutmisel. Selge on aga see, et inimese pea ehitust vastavalt uuritule muuta ei saa – nii et rähnidel on alati teatav eelis peapõrutuse vältimiseks.

Lähme edasi! Järgmine ja ühtlasi ka raja viimane punkt on Tulõmägi.

### **11a. Tulõmägi / ühe õige vastusega**

Mitut pesakasti sa siit künka pealt vaadates näed?

1, 2, 3, 4

Vastus: Tulõmäelt näeb kahte, (kolme) pesakasti.

### **11b. Tulõmägi / vabas vormis vastus**

Kuula laulu "Linnuke, kus on su pesake?" siit (klõpsa pelkirjal "Siberi setode laulud"):

[http://www.folklore.ee/pubte/eraamat/siberilaulud/setu/ee/02\\_14\\_laul.php](http://www.folklore.ee/pubte/eraamat/siberilaulud/setu/ee/02_14_laul.php)

**Küsimus. Kus on linnu pesake?**

Vastus: Suure/kuiva kuuse oksa peal.

**11c. Linnuvaatlus / vabas vormis vastus**

**Küsimus. Milliseid linnuliike sa rajal nägid?**

Vastus: Kindlasti võisid sa kohata puukoristajat, rasvatihast, suurt- ja väikest-kirjurähni :). Ja ilmselt on mets praegu linnulaulu täis – paljudel lindudel algas pesitsusaeg.

**11d. Lõppsõna / info**

Tubli! Oled edukalt jõudnud raja läbida!

Kui vajutad "lõpeta mäng", siis tuleb sulle e-maili peale kokkuvõttev kiri.

Palun vii puhastatud kaardialus piiripunkti tagasi, et ka järgmised saaksid kraaviplaani joonistada. Aitäh!

## **Lisa 3. Avastusraja “Essütäjä” ülesanded III kooliastmele**

### **1. Alguse lugu / info**

Maastikus orienteerumine on iga liikuva organismi, ka inimese, üks põhilisi eluks vajalikke oskusi. Alati peab siiski arvestama võimalusega, et liikudes punktist A punkti B võidakse valitud sihtkoha asemel kogemata sattuda hoopis teisale. Kui nii juhtub, tähendab see, et ollakse eksinud. Või nagu vanarahvas seda tõlgendas: inimene oli sattunud kokku eksitajaga. Setomaal kutsutakse teda *essütäjäks*.

Asud endisaegse elava kaubatee ääres. Siit kulges maantee Petseri ja nn Ranna ehk Pihkva järve ranniku äärsete suurte külade vahel.

Ajamasin läheb rikki ning keerab aja u 100 aastat tagasi. Oled pakkinud sibulad ja kurgid ning savipotid, et minna Petseri turule müüma – saama olulist sissetulekut. Üsna piiri lähedal Saabolda külas juhtub midagi imelikku ... eksid siia metsa ära! Nüüd aitab vaid nutikus, osavus ja õnn, et tekkinud olukorrast pääseda ning naasta tagasi teele.

Foto on illustratiivne. Memm ja taat kapsakorvidega põllult tulemas. Setomaal.

### **2a. Piiriputka ja kohalikud pühad / info**

Piiriputka, mille juures seisad, on pärit Saatse piiripunktist (siit ligikaudu 1 km kaugusel). Sellist piiriputkat kasutati 1990ndatel aastatel (Eesti taasiseseisvumisel) piirivalves. Tollal oli piiripunkt avatud 24/7, liiklus tihe ja sõidukite järjekord küündis mõnikord vaat et muuseumini. Piirikontrolli teostasid kutselised piirivalvurid koos ajateenijatega. Viimaste ülesanne oli korda valvata ehk piiripunktis piirirežiimi tagada. Mõlema värava juures pidasid nad sellises tunnimehe putkas graafiku järgi vahti. Vahel jäid väsimusest isegi magama.

Päätnitsa\* ja nelipühi olid eriti rahvarohked päevad.

\* Päätnits ehk märter Paraskeva mälestuspäev on Setomaa Saatse nulga inimeste jaoks aasta tippsündmus, kui tulevad kokku selle nulga inimesed. Päätnitsapäev on ka Saatse kirmasepäevaks – traditsiooniline seto külapidu laulu ja tantsuga.

## **2b. Tunnimees teeb ilmavaatlusi / mitme õige vastusega**

Kui tunnimehel oleks olnud tänapäevane mobiiltelefon, siis oleks ta oma tööpostil istunud ilmselt mobiiltelefoni taga, kohe mitu tundi.

Foto. Mobiiltelefon ehk kaasaskantav telefon 1990ndatel.

Leidub erinevaid rakendusi, mis oleks tema elu põnevamaks muutnud. Teeme koos tunnimehega ära tänase ilmavaatluse.

### **Küsimus. Milline on täna pilvisus\*?**

\*Pilvisus on nähtaval taevaosal esinev pilvede hulk, mis määratletakse vaatluspunktis kindlatel kellaegadel ning mis näitab, kui suurt osa taevast katavad pilved.

Pilvisust hinnatakse tavaliselt kaheksandiksüsteemis *oktades*.

0 – selge, 1 – päikesepaisteline, 2 – peaaegu selge, 3 – kergelt pilvine, 4 – poolpilvine, 5 – küllaltki pilvine, 6 – tugevalt pilvine, 7 – peaaegu pilvine, 8 – täielikult pilvine

Hästi! Pilvedel on ka erinevad liigid. Juhul, kui täna on taevast pilved, siis millist liiki need on? Liigume järgmise ülesande juurde.

## **2c. Tunnimees teeb ilmavaatlusi / mitme õige vastusega**

### **Juhul, kui täna on taevast pilved, siis millist liiki need on?**

Kiudpilved, rünpilved, kihtpilved, tundub hoopis, et mingi muu pilvetüüp, taevast pole pilvi.

## **2d. Tunnimees teeb ilmavaatlusi / foto**

Ülesanne. Tee tänasest taevast pilti ning lae see pilt siia üles.

Võta siit putkast kaasa kirjutusalus (seda on sul ühes punktis vaja). Liigu mööda matkarada edasi. Järgmine punkt on piirikivi juures. Siit ligikaudu 60 meetrit edasi.

Liigid kohe läbi lehtpuusalu, kuhu on endise Saatse kooli (1931–1963) õpilased omal ajal puid istutanud.

## **3a. Kaardi mõistatus / ühe õige vastusega**

Leidsid piirikivi juurest raja kaardi. Uuri kaardil olevat infot ning leia vastused järgmistele ülesannetele.

### **Kui suur on samakõrgusjoonte löikevahe?**

1 m, 1,5 m, 2 m, **2,5 m**

Õige vastus: 2,5 m.

## **3b. Kaardi mõistatus / ühe õige vastusega**

Kaardil on märgitud absoluutkõrgused, ehk kõrgused merepinnast.

### **Kui kõrgel sa hetkel asud?**

40 m, 45 m, 50 m

Õige vastus: 45 m.

Tubli! Nüüd mine mööda matkarada edasi kuni jõuad infotahvlini. Saad teada, milles setod kunagi väga osavad olid? Mõtle, mis see võis olla?

#### 4. Infotahvel „Puudest algab mets“ / vabas vormis vastus

Järgmised küsimused on infotahvlilt. Loe, mis siin kirjas on ning leia üles:

1. Mis on *häelm*?
2. Millist puud ostsid kingsepad ning panid saabaste talla alla, et need paremini kõpsuksid (*kätsisõsõ*)?
3. Milline on püha puu ning mis on selle pühaduse sümboliks?

Vastused:

1. *Häelm* on seto keeles helm või õis;
2. *Kõiv* (kask);
3. *Kattai* (kadakas), sümboliks rist.

Märka! Edasi liikudes näed künka nõlval mõtsaimä, kes hoiab silma peal kogu elul metsas. Liigume siit mööda matkateed edasi.

Järgmises punktis saad teada, kes on sulus- ja õõnespesitseja?

#### 5a. Pesakastide salu / ühe õige vastusega

Oled jõudnud pesakastide sallu

Suluspesitsejad linnud teevad oma pesa pinnase-, puu- või millegi muu õõnsusesse.

Tuntumad suluspesitsejad on kuldnokk ja rasvatihane, sagedasemad veel must-kärbsenäpp ja varblased. Veekogude ääres sõtkas ja jääkoskel, lisaks veel kakulised. Eestis võib kinniseid pesakaste asustada peaaegu 30 linnuliiki.

Pesakastide paigaldamine on eriti oluline siis, kui metsas või linnapargis napib vanu rohkete õõnsustega või rähni uuristatud puid, sest nõnda võib vajalikul hetkel tulla puudus sobilikest pesakohtadest ning linnud peavad leppima kehvemate, vähem turvaliste alternatiividega.

**Küsimus! Kas rasvatihase pesapaiga valib isas- või emaslind? Vihje! Piilu pesakasti.**

Isaslind, emaslind, mingi muu lind

Vastus: isaslind

**5b. Puukoristaja / ühe õige vastusega**

**Kes ehitab puukoristaja pesa?**

Isaslind, emaslind, mõni teist liiki lind

Õige vastus: emaslind.

Järgmise punkti liikudes ole ettevaatlik – liigud väga Vene piiri ääres! Piiritsoonist ja piiripostidest pilti teha ei tohi.

**6a. Setomaa – maa piirijoonel / ühe õige vastusega**

Looduses inimese piirid ei kehti – loomad ületavad riigipiire ning neid viisa puudumise eest ei trahvita. Samamoodi ka taimedega, kelle kasvukohad võivad aja jooksul laieneda üle riigipiiri.

Samas on ka loomade maailmas piirid olemas. Loomad ja linnud tähistavad oma elupaiga territooriumit kas hääle (linnud) või lõhnaga (peamiselt imetajad loomad).

**Küsimus. Kuidas nimetatakse Petseri linna rahvasuus?**

Setomaa "London", Setomaa "Pariis", Setomaa "Rooma"

Õige vastus: Kõik teed viivad .... Rooma! Petseri on Setomaa "Rooma".

Kaks suurt linna, Petseri ja Pihkva, asuvad linnulennult sinu praegusele asukohale üsna lähedal. Petserisse on siit ligikaudu 14 km ja Pihkvasse 24 km.

## **6b. Setomaa – maa piirijoonel / vabas vormis vastus**

### **Küsimus. Milles seisneb kontrolljoone traagika?**

Foto: Eesti delegatsioon ja eksperdid Tartu rahuläbirääkimiste (ka piiriläbirääkimiste) lõppkoosolekul.

Õige vastus: Seto kultuuri üks alustalasid on õigeusk ning osalemine kirikupühadel ja esivanemate mälestamine haudadel. Kuna ka setod peavad Venemaale minemiseks hankima viisa, on nn teisele poole kontrolljoont jäänud kirikutes ja kalmistutel käimine keeruline.

Lähme edasi! Järgmisena läheme alla Podeliku soo äärde ning saame teada, kuidas on soo endale nime saanud.

### **7a. Podeliku (suu) nime päritolu / info**

Siinse muuseumi maja nimeks on olnud omal ajal Podjogolje talu, ilmselt sellest on tulnud mugandusena seto- või eestipärane nimetus.

Sõna tüvi Podjogol – 100 aastat tagasi oli ümbrus puudest lage ja koha nimetus võis tulla *pod* eesliitest all ja *golõi* on nagu paljas või tühi.

Podeliku soo on tegelikult üsna suur – näed siin soo põhjapoolsemat osa.

### **7b. Soos ei saa me ilma ... turbasamblata! / fotoga**

Turbasammaldel on väga suur veeimamisvõime, mistõttu neid on kasutatud rahvameditsiinis sidumisvahendina vati asemel. Kõrge happelisuse tõttu on nad ka praktiliselt steriilsed. Palju kasutusalasid on peamiselt turbasammaldest tekkival paksul turbakihil. Sellest tehakse kütteks toorturvast või briketi, samuti sobib ta loomadele allapanekuks ja töödelduna taimedele kasvupinnaseks. Turvas on ka tooraineks keemiatööstusele. Temast valmistatakse söödapärmis ja isoleermaterjale. Turbasammal sobib hästi aknaklaaside vahele liigset niiskust imama. Meditsiinis kasutatakse turbamuda. Allikas: Bio.edu.ee

**Ülesanne! Otsi üles turbasammal, tee temast pilti ja laadi pilt siia üles.**

**7c. Turbasammal / ühe õige vastusega**

Kas leidsid õige sambla üles? Kohe saad teada!

**Milline neist on turbasammal?**

A, B, C, D

Õige vastus:

A – karusammal, B – turbasammal, C - harilik laanik, D - palusammal

**7d. Turbasambla matemaatika / vabas vormis vastus**

**Küsimus. Turbasambla juurdekasv aastas on 1 mm ning selle väikese soo sügavuseks on mõõdetud 3 m. Kui pika aja jooksul on Podeliku soo kujunenud?**

Vastus. Podeliku soo on välja kujunenud ligikaudu 3000 aasta jooksul.

Võrdluseks! Soo kujunemise algusaeg jääb Eesti pronksiaega.

**7e. Soo ja raba keemia / vabas vormis vastus**

**Kas soo ja raba vesi on happeline või aluseline?**

Vaata videost: [www.youtube.com/embed/juBBVI4i39E?start=188](http://www.youtube.com/embed/juBBVI4i39E?start=188)

Vastus: happeline.

Edasi läheme mööda matkarada künka otsa.

Mõttele, mitu meetrit võib alt soo pinnalt kuni künka laeni tõusu olla? Künka otsas saad teada vastuse.

## **8a. Künka kõrgus / vabas vormis vastus**

### **Paku, kui kõrge võib see kungas olla?**

Vastus. Tõus on 11,5 m.

Huvitav fakt võrdluseks! Eesti sügavaim soo (17,5 m turvast) asub Vällamäe lähedal Lõuna-Eestis.

## **8b. Pinnamood / info**

### **Pinnamood ehk kuidas need künkad tekkisid?**

Asume Kagu-Eesti lavamaa äärmises kagunurgas. Saatse ümbruses asendub liivatasandik (nt Lutepää liivik) lainja moreentasandikuga. Moreen on materjal, mis on liustiku liikudes kaasa haaratud ja sulades maha jäetud. Viimane jääaeg lõppes umbes 12 000 aastat tagasi enne meie ajaarvamist.

Kagu-Eesti lavamaa pinnamoe teevad paiguti keerukamaks mandrijää sulamise seiskumisel tekkinud kuhjelised servamoodustised (vaata fotolt), millest võisid tekkida ka need künkad siin. Allikas: Setomaa loodus. Osa I.

Lisatud foto: Maa-ameti reljeefikaart

Edasi mine *mõtsaimä* juurde.

## **9a. Mõtsaimä / info**

Mõtsaimä pajatab ... Pekost.

Üheks huvitavaks näiteks ebajumalate maailma ja algelise kunstiloomingu omavahelistest suhetest on Setomaal tuntud kodu- ja viljaõnne kaitsev pühakuju Peko. Viljasalves seisnud tahmunud Peko oli puupakust raiutud primitiivne inimtorso, kelle pealaele uuristatud

augukestes põletati ohvriannina küünlaid. Peko kuju kuulus kogu külale ja oli iga aasta ise talus. Võõraste eest hoiti Pekot salajas. Erilisi pidustusi Peko auks peeti sügisel pärast lõikust, kevadel nelipühi ajal ja jaanipäeval. Neist tähtsaim oli sügispidu, mis toimus kindlasti täiskuu ajal. Selles osalesid ainult mehed ja selle peo käigus vahetas Peko oma asukohta, liikudes uue talu aita. Pekole viidi kingituseks võid, kohupiima ja villu ning paluti karjale õnne ja sigivust. Pekole on pühendatud ka puid ja põõsaid, mille alla toodi ohvriande. Peko kultus oli tuntud ainult Setomaal. Ei ole ühtegi teadet selle kohta, et Pekot oleks kummardatud kuskil mujal Eestis peale Setomaa. Allikas: E-entsüklopeedia Estonica.

Foto: Eesti ainus Peko leiti Setomaalt 1933. aastal, praegusel hetkel kuulub see Eesti Rahva Muuseumi kogudesse.

### **9b. Mõtsaimä mõistatus / vabas vormis vastus**

Mõtsaimä peal on sümbolitest tehtud muster. Pane kokku kujundid ja tähed ning saad teda, mis on mõistatuse õige vastus.

**Mõista-mõista: "*Korgõp ku ker'k, madalap ku regi?*"**

Kõrgem kui kirik, madalam kui regi?

Vihje! Loe mustrit mõtsaimä pealt ülevalt alla ja tema alumiselt osalt.

Õige vastus: *tsirk* ehk lind.

Järgmisse punkti liikudes märka, millised vaod on maa sees. Need on inimtekkelised kaitsekaevikud. Järgmine punkt asub iseloomulikus kraavi sopistuses või augus, kus sõja ajal pidasid püssimehed vahti.

### **10a. Inimese jälg maastikus / fotoga**

Kaevikuliin on siia rajatud II maailmasõja ajal, 1944. aastal saklaste poolt, et olla valmis venelaste pealetungiks. Suur sõjategevus läks siit aga mööda ja vene väed olid liikunud hoopis Pihkva poolt Mehikoorma alla.

Foto. Näide kaevikust Peipsi kaldal aastal 1944.

Ülesanne! Proovi joonistada selle künka kraavide plaan\*.

\* Plaan on väikese maa-ala kaart.

Lisa plaanile ka mõõtkava ja kompass (põhja-lõuna suund).

Tee oma plaanist pilt ning lae siia üles.

### **10b. Vastus plaanijoonistusele / info**

Kõik erinevate autorite poolt loodud kaardid ja plaanid on oma tegijate nägu ning üksteisest pisut erinevad.

Kui koguneb piisav hulk siin joonistatud plaane, saad näha ka teiste kaardistusi.

Järgmine punkt on siin lähedal. Märka üht kooreta puud ning mõtle, kes küll on koore all tegutsenud.

### **11a. Puidukahjurid / info**

Üks tähelepanelik loodusvaatleja leidis siit metsast puu pealt sellise huvitava ringikese. See on seotud puidu kahjuritega. Kahjur on putukas eelkõige inimese jaoks, kes näeb puidus loodusvara ning soovib seda kasutada ehitusmaterjaliks.

### **11b. Putukate arenguetapid / info**

Täismoonde korral areneb munast vastne, sellest nukk ja lõpuks valmik.

Vastne on usja kehakujuga, tiivutu, tundlad ja jalad on lühikesed või puuduvad. Vastsest areneb nukk, kes on väheliikuv ja ei toitu.

Nukust koorub lõpuks valmik.

Täismoonde arengujärgud: MUNA -> VASTNE -> NUKK -> VALMIK

### **11c. Puidukahjurid / ühe õige vastusega**

#### **Millega võiks tegu olla?**

Kooreüraski muna talvitumiskoht, puidusiku nukkumispai, puukoi valmiku pesa

Õige vastus: Puidusiku nukkumispai

### **11d. Soome-ugri maailmakongress / info**

Huvitav fakt! Kas teadsid, et soome-ugri rahvaste maailmakongressi logol on kujutatud kooreüraski käikude süsteemi.

Lähme edasi. Järgmine punkt asub künka jalamil infotahvlist veel veidi edasi, kus on hästi näha puude juuri.

### **12. Juured / ühe ühe õige vastusega**

Juuresüsteem erineb liigiti ja sõltub kasvutingimustest.

Millist tüüpi juurestik on liival ja luitel kasvavatel mändidel?

Sammasjuurestik, **narmasjuurestik**, haralijuurestik

Tihti võib metsas matkates näha ümberkukkunud kuuski, mis on juurtega üles tõmmanud suure pindmise mullamätta. Kuuskedel on pindmine narmasjuurestik, mistõttu suurema tuule korral võib ta üsna kergelt ümber kukkuda ning moodustada tuulemurru.

Nüüd aga lähme vaatame, millised tegevusjäljed on maha jätnud siinsed metsaelanikud. Märka huvitavat puud infotahvli kõrval.

### **13. Suur-kirjurähni sepikoda / vabas vormis vastus**

Suur-kirjurähni (*Dendrocopos major*) sepikoda ja häälotsus

Käbide kinnitamiseks kasutab suur-kirjurähn sageli looduslikke lõhesid. Sageli peab rähn käbide jaoks siiski ise augud nokaga puusse toksima. Siis asendab ta süües vana käbi uuega ja väljatõmmatud käbidest koguneb puu alla paras hunnik.

Pööra tähelepanu koorepakku kinnitatud käbidele!

Huvitav fakt! Ühe männikäbi tühjendamiseks kulub rähnil umbes neli minutit, mille jooksul lööb ta käbi nokaga umbes 800 korda.

Linnud teevad liigiti lisaks laulule ka muid häälotsusi. Laul on neil territooriumi näitamiseks, kutsehüüd paarilise ligimeelitamiseks, hoiatushüüd ohu väljendamiseks. Need kõik häälotsused on üksteisest erinevad, mis teeb lindude määramise hääle järgi mõnevõrra keerulisemaks. Tutvume täna suur-kirjurähni häälotsustega. Äkki tunned ära?

Kuula siit (vajuta Suur-kirjurähn):

Kuidas sa kirjeldaksid suur-kirjurähni häälotsust?

Näidisvastus: toitu otsides rähnid trummeldavad ning hoiatushüüd on neil lühike "tiksv" häälotsus.

Kas teadsid, et pihlakakobar on kõige esimese setode kultuuri tutvustava muuseumi, sinise Saatse Seto muuseumi, sümboliks.

Järgmises punktis ootab meid pihlakakobar.

### **14a. Marjakobar / vabas vormis vastus**

Nimilugu "Marjakobar" kogumikust "Marjakobar ja teisi setu muinasjutte"

Nüüd võid kohe pehmele samblale istuda ja kaaslaselegi lugeda, mida mõtsamiis pajatab.

Elasid kaks venda ...

Lisaks! Aasta 2020 on valitud rahvajutu aastaks. Selle eesmärgiks on tutvustada kogu aasta jooksul rahvajutte ja allikaid, kust neid leida.

**14b. Palumännik / vabas vormis vastus**

**Otsi siit lähedalt puu otsast üht silti. Mis on seal kirjas?**

Vastus: Metsas suitsetamine ja tule tegemine keelatud (silt on siin ilmselt juba nõukogude ajast, ilmestab toonast plakatikultuuri).

Palumännikud on soojal suvel eriti põuatundlikud ning võivad vähesestki põlema minna. Harilik mänd on aga tulekahjudeks evolutsiooniliselt kohastunud – neid kaitseb paks koorekorp ning põlengule hästi vastupidavad seemned.

Kuigi seto keeles on põlema (palama), siis palumetsa nimi on siiski tulnud temale iseloomuliku taime, paluka ehk pohla, nimest. Harilik pohl (*vaccinium vitis-idaea*).

Edasi liigu viimasesse punkti Tulõmäele!

**15a. Tulõmäe vaade / ühe õige vastusega**

Näed siit künka pealt ilusat vaadet talumuuseumi hoovile. Vaatame õue ka kõrgelt lennuki pealt tehtud aerofotolt. Aerofotosid tehakse 200 – 6000 m kõrguselt maapinnast.

Ortofoto on geomeetriselt parandatud ühtse mõõtkavaga aerofoto, mida saab kasutada vahemaade mõõtmiseks samamoodi kui kaarti.

Küsimus. Mis aastaajal on ortofoto tehtud?

**Kevad**, suvi, sügis, talv

**15b. Tulõmäe vaade / vabas vormis vastus**

## Aerofotode ülelennud tehakse tavaliselt kevadel. Mis põhjusel?

Kevadel on teed ning kõik puudealused objektid hästi näha, kuna puud pole veel lehtes. Ortofotosid kasutatakse maakaartide tegemisel alusena ning vajalike objektide nähtavus on seetõttu oluline.

### 15c. Tulõmäe vaade / ühe õige vastusega

#### Mis kellaajal on foto tehtud?

Ligikaudu kell 9, **ligikaudu kell 13**, ligikaudu kell 17

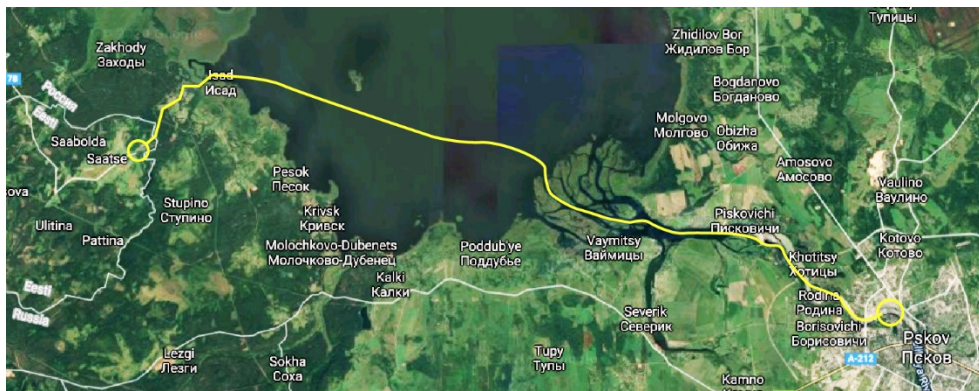
### 15d. Tulõmäe vaade / vabas vormis vastus

#### Mille järgi otsustasid foto tegemise kellaaja?

Lõuna paiku paistab päike lõunast. Varjude järgi on aru saada, et foto on tehtud lõuna paiku. Ligikaudu sama moodi – päikesest tekitatud varju järgi – loetakse ka päikesekella.

### 15e. Tagasi teele / info

Tubli – oled raja läbinud ja *essütäjä* käest pääsenud, ning saad minna edasi Pihkva turule kapsaid, kurke, savipotte müüma!



Fotol on kollase joonega märgitud teekond Saatsesst Pihkva turule.

Palun vii joonistusalus piiripunkti tagasi, et ka järgmised saaksid plaani joonistada.

Kui vajutad "lõpeta mäng" siis saad kokkuvõtte oma läbitud rajast e-maili peale.

## Lisa 4. Avastusraja “Mõtsa märkmä” ülesanded gümnaasiumiastmele

### 1a. Alguse lugu / infotahvel

Asud endisaegse elava kaubatee ääres. Siit kulges maantee Petseri ja nn Ranna ehk Pihkva järve ranniku äärsete suurte külade vahel. See oli oluline kaubatee, kuna paljud käisid siit mööda veeteed Pihkva turul saadusi müümas.

Ajamasin läheb rikki ning keerab aja 100 aastat tagasi. Oled pakkinud sibulad ja kurgid ning savipotid, et minna Pihkva turule müüma – saada oma olulist sissetulekut.

Vaata, kas sul õnnestub kaubatee läbida ilma *essütäjä*ga kohtumist või pead oma kuue tagurpidi teele viskama, et jälle õigele rajale naasta ...

Edasi tutvume veidi kodulooga, millest on ka siinsamas teine ülesanne "kooli lood".

### 1b. Kooli lood / vabas vormis vastus



Foto: Satserinna 8- klassilise kooli talispordipäev (STM SSMF 125 F)

Aastatel 1931-1963 töötas Saatses muuseumi hoones Saatses kool. 1956. aastal astus Saatses esialgu ajalooõpetajana, aasta hiljem juba direktorina tööle Mehikoormast siia suunatud Viktor

Veeber. Veeber oskas oma uue kodukoha, selle ajaloo, siinsed inimesed ja nende kombed lastele ja nende vanematele huvitavaks teha ning hakkas koguma kohalikku kultuuripärandit.

1963. aastal sai valmis Saatse uus koolimaja.

Seesama metsatukk, kus avastusrada asub, oli pikalt oluline kehalise tundide läbiviimise koht ka siis kui uus kool juba valmis oli – siin olid suusarajad ja kelgumäed ja peeti koos vanematega vastlapäevi. Allikas: Setomaa kogumik 6.

Kui Viktor Veeber 1992. aastal suri, jätkas tema tööd poeg Renaldo Veeber, kes muutis vana maja hubaseks ja tõi siia erilise vaimuse.

**Küsimus. Millega tegeles Renaldo Veeber lisaks muuseumijuhataja tööle?**

Vastus: Renaldo Veeber oli kunstnik

**1c. Infoallikad / vabas vormis vastus**

**Küsimus. Millisest allikast sa Renaldo Veeberi kohta infot otsisid?**

Vastust oli võimalik saada kas internetist otsides, siisamast infotahvlilt või äkki teadsid juba varem.

Liigu edasi piiriputkani, mis siit hästi paistab. Järgmine ülesanne on seal.

**2a. Piiriputka ja kohalikud pühad / ühe õige vastusega**



Piiriputka, mille juures seisad, on pärit Saatse piiripunktist (siit ligikaudu 1 km kaugusel). Siis, kui putkat veel kasutati, oli piiripunkt avatud 24/7, liiklus tihe ja sõidukite järjekord küündis mõnikord vaat, et muuseumini. Piirikontrolli teostasid kutselised piirivalvurid koos ajateenijatega. Viimaste ülesanne oli korda valvata ehk piiripunktis piirirežiimi tagada. Mõlema värava juures pidasid nad sellises tunnimehe putkas graafiku järgi vahti. Vahel jäid väsimusest isegi magama.

Päätnitsa\* ja nelipühi olid eriti rahvarohked päevad.

\* Päätnits ehk märter Paraskeva mälestuspäev on Setomaa Saatse nulga inimeste jaoks aasta tippündmus, kui tulevad kokku selle nulga inimesed. Päätnitsapäev on ka Saatse kirmasepäevaks – traditsiooniline seto külapidu laulu ja tantsuga.

### **Küsimus. Millal peetakse päätnitsapäeva?**

Lõikuskuu (augusti) teisel laupäeval

**Heinakuu (juuli) viimasel reedel**

Lehekuu (mai) viimasel pühapäeval

*Vastus. Päätnitsapäivä peetäs hainakuu viimätsel riidil inne iljapäivä (2. põimukuu pääväl).*

Liigud kohe läbi lehtpuusalu, kuhu on endise Saatse kooli (1931–1963) õpilased omal ajal puid istutanud.

Võta piiriputkast rajale kaasa kirjutusalus (seda läheb ühes punktis vaja) ning liigu mööda matkarada järgmise punktini – piirikivini.

### 3. Vanemad pikkusühikud – verst ja jalg / vabas vormis vastus, kaardiülesanne

Maa sees on iseloomulik ristiga kivi. See on piirikupits, mis tähistab maaomandeid ning nende kulgemist. Piiri ääres elades on eraldusjooned paratamatult elanike üks pärisosa. Piirid on inimese “tõmmatud”. Loodus selliseid antropogeenseid (inimtekkelisi) jooni ei tunnista.



Samas on ka (teiste) loomade maailmas piirid olemas, kuid enamasti mitte visuaalsed. Loomad tähistavad oma elupaiga territooriumit kas hääle (näiteks linnud) või lõhnaga (peamiselt imetajad).

Maatükkide täpsema väljamõõtmisega tegelevad maamõõtjad, kellel on tänapäeval mugavad ning ülitäpsed digitaalsed mõõtevahendid.

Mitte alati pole matemaatikas ning geograafias kasutatud meetermõõdustikku. Alles 19.–20. sajandil võeti enamikus riikides (Prantsusmaal 1840) kasutusele Suure Prantsuse Revolutsiooni ajal loodud meetermõõdustik.

Verst (vene *верста*, mitmuse omastav *верст*) on vana Vene pikkusühik.

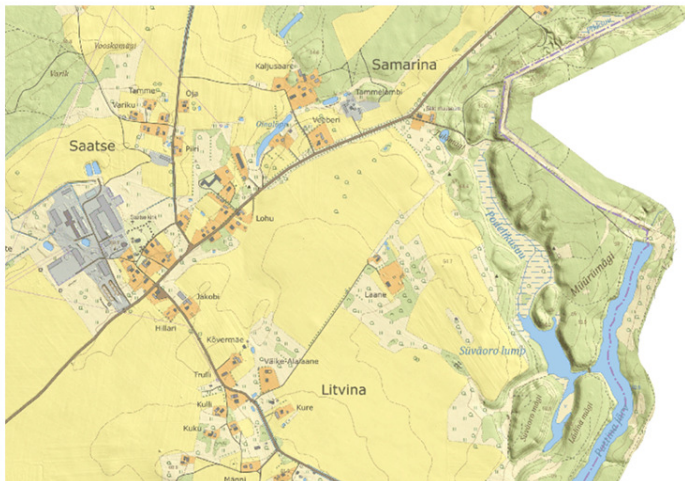
Verst on võrdne 500 süllaga ehk 1 066,781 meetriga. Verst vastab 3500-le 20. sajandi alguse inglise jalale\* (jalg oli siis praegusest veidi lühem). Versta mainitakse kirjalikes allikates alates 11. sajandist, 17. sajandil asendas see lõplikult Vana-Vene termini /поприще/.

\*Jalg on võrdne umbes kolmandiku (1:3) meetriga:

Inglise *foot* (lühend ft) – 0,3048 meetrit

**Ülesanne. Võrdle üheverstast kaarti aastatest 1894–1922 ja tänapäeva meetermõõdustikus põhikaarti. Leia üles oma asukoht Samarina külas. Mida iseloomulikke märkad kahte kaarti võrreldes?**

Vaata kaarti lähemalt siit:



Võisid märgata, et kohanimed on muutunud (Satserinna -> Saitse, Samarinna->Samarina, Litvinna->Litvina), juurde on tekkinud riigipiiri joon, mis katkestab kaardi, Verstane kaardipilt hõlmab suuremat maa-ala ning sinna pole peale kantud veekogusid.

Järgmisse punkti liikudes mõtle, mis meenub sulle seoses seto keelega. Kas mõni mõte, sõna?

#### **4. Infotahvel „Puudest algab mets“ / vabas vormis vastus**

Järgmised küsimused on infotahvlilt. Loe, mis seal kirjas ning leia üles:

1. Mis on *häelm*?

2. Millist puud ostsid kingsepad ning panid saabaste talla alla, et need paremini kõpsuksid *kätsisõsõ*?

3. Milline on püha puu ning mis on selle pühaduse sümboliks?

Vastused:

1. *häelm* on seto keeles õis,

2. *kõiv* (kask);

3. *kattai* (kadakas), sümboliks rist.

Järgmisse punkti liikudes märka künka nõlval mõtsaimä. Künka laele jõudes jutustab ta sulle ühe loo. Seni aga liigume künkast mööda matkarada edasi (tulevasse) pesakastide sallu.

## 5a. Pesakastide salu / info



Foto: Rajale ülespandavad erinevate linnuliikide pesakastid.

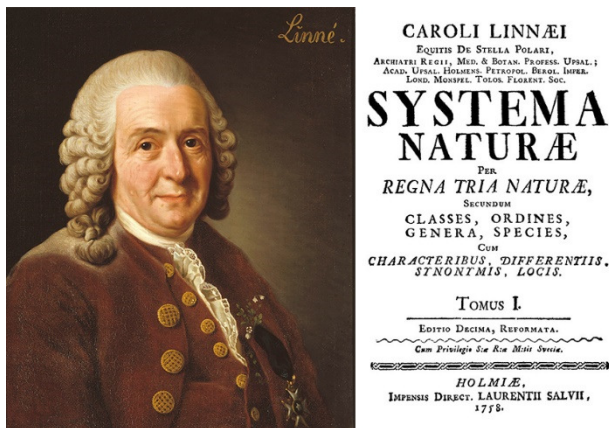
Sulus- ehk õõnespesitsejad linnud teevad oma pesa pinnase-, puu- või millegi muu õõnsusesse.

Tuntumad suluspesitsejad on kuldnokk ja rasvatihane, sagedasemad veel teised tihased, must-kärbsenäpp, varblased ja kakulised. Veekogude ääres sõtkas ja jääkoskel. Eestis võib kinniseid pesakaste asustada peaaegu 30 linnuliiki.

Pesakastide paigaldamine on eriti oluline siis, kui metsas või linnapargis napib vanu rohkete õõnsustega või rähni uuristatud puid, sest nõnda võib vajalikul hetkel tulla puudus sobilikest pesakohtadest ning linnud peavad leppima kehvemate, vähem turvaliste alternatiividega.

Allikas: Eesti Ornitoloogiaühingu koduleht

## 5b. Karl von Linné ja teaduslikud nimetused / vabam vormis vastus



Carl von Linné (ladina keeles Carolus Linnaeus; 1707 – 1778) oli rootsi loodusteadlane ja arst, nüüdisaegse elusorganismide süstemaatika ja taksonoomia rajaja.

Avastatud ja kirjeldatud elusorganismidel on ladinakeelne nimetus seetõttu, et kõikide maade teadlased ühest või teisest elusorganismist rääkides üheselt aru saaksid. Ladina keel on universaalne teaduskeel.

Carl von Linné jõudis oma elu ajal kirjeldada ja nimetada 4400 looma ja 7700 taimeliiki. Aastal 1735 ilmus Hollandis tema teose "Systema Naturae" esimene trükk, mis pani aluse nüüdisaegsele elusorganismide süstemaatikale ja taksonoomiale.

**Küsimus. Kuidas on rasvatihase ladinakeelne (teaduslik) nimetus?**

Vastus: *Parus major*

### 5c. Rasvatihasest / ühe õige vastusega

#### Küsimus. Kas rasvatihase pesapaiga valib isas- või emaslind?



Rasvatihase isaslind ja emaslind. Fotod: Uku Paal

Õige vastus (peidus näidispesakastis) isaslind.

Järgmisse punkti (infotahvli juurde) liikudes ole tähelepanelik – asud Eesti-Vene piiritsooni ääres. Piirivalvurid jälgivad, et keegi piiri ei ületaks ning alast pilti ei teeks.

### 6a. Setomaa (kirjakeeles Setumaa) – maa piirijoonel / info

Eesti kagupoolseimas nurgas asub omanäoline ajalooline ja etniline piirkond Setumaa. Praegu on Setumaa jagatud kaheks: üks osa jääb Võrumaa külge,

teine osa kontrolljoone taha, Vene Föderatsioonile kuuluvasse Petseri rajooni. Ülejäänud Eestist eraldati Setumaa 13. sajandi alguse ristsõdade järel ning Liivimaa kagupiiri taha jäänud läänemeresoomlased sattusid siitpeale Vene võimukeskuste alluvusse. Siin valitses kreekakatoliku usk, kogukondlik elukorraldus, siinses ainelises kultuuris oli rohkesti vene mõjutusi. Setumaal ei olnud baltisaksa mõisnikku ega luteri kirikuõpetajat, nõndasamuti polnud rahvakoole ega läänekristlikku kultuuri. Sestap jäi suurem osa setudest kuni Esimese maailmasõjani kirjaoskamatuks. Perekonnanimedki said siinsed talupojad alles Eesti Vabariigi

ajal 1920. aastail. Setude nimed eristuvad teistest tänapäevani – eesnimed on tavaliselt venepärased, perekonnanimed aga kaunilt kõlavad ja sageli kaheosalised (Luikjärv, Järvelaid, Ojaveer, Laaneots).

Tartu rahulepinguga liideti kogu Setumaa Eesti Vabariigiga ning sellest sai omaette maakond, mille keskus oli Petseris. Maakonna idapoolsed alad olid toleks ajaks juba venekeelse rahvastikuga, kel ei olnud setudega olulisemat seost – Eesti vajab neid alasid oma territooriumina peamiselt militaarsetel kaalutlustel, et hoida etnilised Eesti alad eemal tollaste kaugelaskesuurtükkide laskeulatusest, samuti olid Irboska läheduses olevad küngad heaks kaitsepositsiooniks. Kohe pärast seda, kui Punaarmee 1944. aasta suvel Setumaale jõudis, eraldati Petserimaa Eestist ning moodustati Vene Föderatsiooni koosseisu kuuluv Petseri rajoon. Piiri tõmbamisel arvestati küll etnilist paiknemist, kuid seda üksnes ühepoolselt – koos kompaktse venelastest asustusega aladega liideti Venemaaga ka need setude asualad Petserist ida pool, mis jäid kiiluna Vene asustuse keskele.

Et Nõukogude Liidus olid piirid liiduvabariikide vahel paljuski formaalsed, ei takistanud see setude liiklemist ja omavahelist läbikäimist. Pärast Eesti iseseisvuse taastamist kehtestatud piirirežiim on jaganud nii setude suguvõsad, kogudused kui ka omandi kahele poole piiri. Kuigi Venemaa riiklik poliitika peab setusid omaette soome-ugri rahvaks, püüdes näidata, et setud ja Setumaa ei ole kuidagi seotud eestlaste ega Eestiga, on enamik Vene Föderatsiooni aladele jäänud setu külasid juba paljus hääbunud ning sealsed setud venestunud. Allikas: "Eesti kultuuriloo õppematerjal XVI" Põlvamaa.

## **6b. Setumaa – maa piirijoonel / vabas vormis vastus**

### **Küsimus. Milles seisneb kontrolljoone traagika?**

Vastus. Seto kultuuri üks alustalasid on õigeusk ning osalemine kirikupühadel ja esivanemate mälestamine haudadel. Kuna ka setod peavad Venemaale minemiseks hankima viisa, on nn teisele poole kontrolljoont jäänud kirikutes ja kalmistutel käimine keeruline.

Liigume edasi. Järgmisena läheme Podeliku sohu.

### **7a. Podeliku soo nimest / info**

Siinse muuseumi maja nimeks on olnud omal ajal Podjogolje talu, ilmselt sellest on tulnud mugandusena seto- või eestipärane nimetus.

Sõna tüvi *Podjogol*. 100 aastat tagasi oli ümbrus puudest lage ja koha nimetus võis tulla *pod* eesliitest all ja *golõi* on nagu paljas või tühi.

### **7b. Soo kui ökosüsteem / vabas vormis vastus**

Soo on looduslik ala või ökosüsteem\*, kus liigniiskuse ja hapnikuvaeguse tingimustes jääb osa taimejäänuseid lagunemata ning ladestub turbana.

Botaaniliselt mõistetakse sood kohana, kus kasvab turvas, mis moodustub taimekooslusest\*.

Soo teket soodustab:

- sademeterohke ja jahe kliima, mis ei lase veel ära aurustuda;
- vettpidav pinnas;
- madal reljeef;
- kõrge põhjavee tase.

Võttes arvesse neid tegureid, on mõistetav, miks Eestis on niivõrd palju soid.

Kuidas kujunesid esimesed sood? Esmased sood tekkisid Eestis pärast jääaega (umbes 10 000 aastat tagasi). Hiljem on need moodustunud veekogude kinnikasvamisel või metsade soostumisel. Sood tekivad savikatel pindadel, mis ei lase vett läbi. Soo võib kujuneda ka nõgudes, kus sademete hulk on suurem ära voolava ja aurustuva vee kogusest. Enamik Eesti soid on tekkinud järvede kinnikasvamisel.

Etümoloogia (sõna algtäendus). Arvatakse, et sõna "soo", mis tähistab turbapinnasega vesist maad, on eesti keeles üks vanimaid sõnu ja seda võisid kasutada ka kiviaja inimesed 6000–7000 aastat tagasi.

\* Ökosüsteem – samal territooriumil elavad ja omavahel toitumissuhetes olevad elusorganismid ning neid ümbritsev eluta keskkond.

\* Kooslus – üht elupaika asustavate erinevate liikide populatsioonid.

**Küsimus. Turbasambla juurdekasv aastas on 1 mm ning selle väikese soo sügavuseks on mõõdetud 3 m. Kui pika aja jooksul on Podeliku soo kujunenud?**

Vastus: Podeliku soo on välja kujunenud ligikaudu 3000 aasta jooksul.

Võrdluseks! Soo kujunemise algusaeg jääb Eesti pronksiaega.

### **7c. Soo kui märgala – maismaa ja veekeskonna üleminekuala / vabas vormis vastus**

Eesti on ümbritsetud pea täienisti märgaladega ja maismaa täidetud soode ja nende jäänukite – turbaaladega (22,3% maismaast). Üle-eelmisel sajandil alanud ja eelmisel sajandil hoogustunud kuivenduse tõttu on soode pindala vähenenud kordades, kattes maismaa pindalast ligikaudu 5,5%.

Sood kuuluvad Eesti loodusemälestiste hulka, "mis võivad püsida aastatuhandeid, kuid võivad ka looduskatastroofis mõne hetkega hävida. Muutumine on nende loomuses, kuid see toimub tavaliselt sellisel ajaskaalal, mida inimene kui lühiajaline olekus ei arvesta, ja seetõttu võib neid pidada „igavesteks“. Kuna loodusemälestised näisid inimestele igikestvana, siis ei osatud kaua aega mõista nende kaitse vajadust. Ometi võib inimene oma tehniliste vahenditega loodust tugevasti muuta /---/ ja nii kahandada loodusemälestiste väärtust või muuta selle hoopis olematuks“ (Masing 1997). Allikas: Eestimaa Looduse Fondi kodulehekül

Viktor Masing (1925-2001) oli üks mitmekülgsemaid Eesti loodusetundjaid.

#### **Küsimused:**

**1) Kas soo vesi on happeline või aluseline? Kas see muutub vastavalt soo arenguetapile (madal-, siirde- või kõrgsoo ehk raba)?**

**2) Märki mõõtetulemuste alla, mis mõõdeti videos raba ehk kõrgsoo happesuse tasemeks? Piisab täisarvust.**

Vaata ja leia vastus „Ahh, soo!“ õppevideost.

Vastus. Happeline (madalsoos on vähem happeline vesi kui kõrgsoos), ühik puudub ja pH tase 4,18.

Edasi liikudes vaata ja hinda eesoleva künka kõrgust. Kui mitu meetrit sa kõrgemale tõused?

## 8. Pinnamood / vabas vormis vastus



Foto: Maa-ameti reljeefikaart ja moreenkünka tekkimise joonis raamatust „Õuesõpe“.

Asume Kagu-Eesti lavamaa äärmises kagunurgas. Saatse ümbruses asendub liivatasandik (nt Lutepää liivik) lainja moreentasandikuga. Moreen on materjal, mis on liustiku liikudes kaasa haaratud ja sulades maha jäetud. Viimane jääaeg lõppes Eesti aladel umbes 10 000 aastat tagasi enne meie ajaarvamist.

Kagu-Eesti lavamaa pinnamoe teevad paiguti keerukamaks mandrijää sulamise seiskumisel tekkinud kuhjelised servamoodustised, millest võisid tekkida ka need künkad siin. Allikas: Setomaa loodus. Osa I.

**Küsimus. Paku, mitu meetrit tõusu on alt Podeliku soo juurest künka tippu?**

**Vaata ka, kas mõni pinnavorm tundub reljeefikaardil inimtekkeline?**

Vastus: Tõus on 11,5 m. Täpseid kõrgusandmeid saab mõõda näiteks Maa-ameti X-GIS kaardirakenduses.

Huvitav fakt võrdluseks! Eesti sügavaim soo (17,5 m turvast) asub Vällamäe lähedal Lõuna-Eestis. See tähendab, et rabaturba kasv võib kohati olla ka kiirem kui 1 mm aastas – Eesti ala hakkas jääst vabanema umbes 15 000–16 000 aastat tagasi.

Edasi mine mõtsaimä juurde.

## 9. Mõtsaimä pajatab ... Pekost / info



Foto: Eesti ainus Peko leiti Setumaalt 1933. aastal, praegusel hetkel kuulub see Eesti Rahva Muuseumi kogudesse.

Üheks huvitavaks näiteks ebajumalate maailma ja algelise kunstiloomingu omavahelistest suhetest on Setomaal tuntud kodu- ja viljaõnne kaitsev pühakuju Peko. Viljasalves seisnud tahmunud Peko oli puupakust raiutud primitiivne inimtorso, kelle pealaele uuristatud augukestes põletati ohvriannina küünlaid. Peko kuju kuulus kogu külale ja oli iga aasta ise talus. Võõraste eest hoiti Pekot salajas. Erilisi pidustusi Peko auks peeti sügisel pärast lõikust, kevadel nelipühi ajal ja jaanipäeval. Neist tähtsaim oli sügispidu, mis toimus kindlasti täiskuu ajal. Selles osalesid ainult mehed ja selle peo käigus vahetas Peko oma asukohta, liikudes uue talu

aita. Pekole viidi kingituseks võid, kohupiima ja villu ning paluti karjale õnne ja sigivust. Pekole on pühendatud ka puid ja põõsaid, mille alla toodi ohvriande. Peko kultus oli tuntud ainult Setomaal. Ei ole ühtegi teadet selle kohta, et Pekot oleks kummardatud kuskil mujal Eestis peale Setomaa. Allikas: E-entsüklopeedia Estonica.

Edasi mööda matkarada minnes märka maastikus märke inimtegevusest. Peatu kohas, kus kaevikus on suur süvend, auk – selles augus olid püssimehed kõhuli ning pidasid vahti.

Sind ootab seal ees uus ülesanne.

### **10a. Inimese jälg maastikul / vastus fotona**

Kaevikuliin on siia rajatud II maailmasõja ajal, 1944. aastal saklaste poolt, et olla valmis venelaste pealetungiks. Suur sõjategevus läks siit mööda ja vene väed olid liikunud hoopis Pihkva poolt Mehikoorma alla.

Ülesanne! Proovi joonistada selle künka kraavide plaan\*.

\* Plaan on väikese maa-ala kaart.

Lisa plaanile ka mõõtkava ja kompass (põhja-lõuna suund).

Tee oma plaanist pilt ning lae siia ülesse.

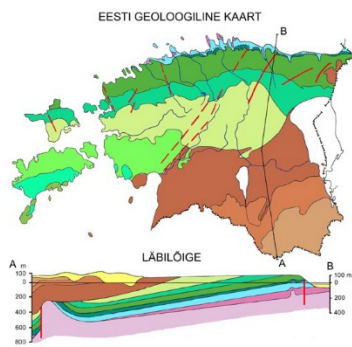
### **10b. Vastus plaanijoonistusele / info**

Kõik erinevate autorite poolt loodud kaardid ja plaanid on oma tegijate nägu ning üksteisest pisut erinevad.

Kui koguneb piisav hulk siin joonistatud plaane, saad näha ka teiste kaardistusi.

Järgmine punkt asub künka jalamil infotahvlist veel veidi edasi, kus on hästi näha puude juuri.

### **11a. Geoloogia ja ajalugu / vabas vormis vastus**



Nagu siit näha võib, domineerib meie jalgealuses pinnakattes liiv. Kui veelgi sügavamale kaevuda, tuleb aluskivimina vastu Devoni ajastul (405–350 miljonit aastat tagasi) tekkinud liivakivi kiht, mis kohati ulatub mitmesaja m sügavusele. Põhja-Eestis aga sedasi liivakivi maapinnal paljandumas ei näe.

Inimesed on ajast-aega sõltunud oma kodukoha loodusoludest ning ka maa sees asuvast geoloogilisest kivimimaterjalist.

Võrdle kubermangude piire Eesti geoloogilise aluspõhja kaardiga.

Milliseid seoseid siit kaardilt võib leida?

Abiks! Geoloogilisel kaardil on pruunikate toonidega märgitud liivakivide esinemisala. Rohekate toonidega paekivi esinemisala.

### **11b. Geoloogia ja ajalugu / ühe õige vastusega**

Küsimus. Milline ehitis on valmistatud pigem Põhja-Eestis?

**Lubjakivist väravavõlv**, savist maja, palkhoone

Vastus. Kuna Põhja-Eestis leidub aluskorra kõrgemates kihtides lubjakivi (sh paekivi), siis lubjakivist hooneid ja ehitisi leidub pigem Põhja-Eestis.

Meenutus keemiast! Mõisted lubiaine, lubjasisaldus, lubjarikkus, lubjakivi jmt viitavad vastava aine või materjali kaltsiumkarbonaadi ( $\text{CaCO}_3$ ) sisaldusele.

### **11c. Taevaskoda / mitme õige vastusega**



Taevaskoda – jõeoru nõlvas paikneva liivakivipaljandi ja koobastiku rahvakeelne nimetus.

Väga hea on Devoni liivakivipaljandit vaadelda näiteks Suures või Väikses Taevaskojas Põlvamaal.

Selline sügav liivakivi kiht oli ilmselt kunagise jõe deltaala, kuhu settis aja jooksul palju liiva. Suure rõhu all see ajapikku kivistus.

**Küsimus. Millised linnud armastavad oma pesa teha liivakivisse toksitud aukudesse?**

Suur-kirjurähn, Puukoristaja, **Jäälind, Kaldapääsuke**

Õige vastus: Jäälind ja kaldapääsuke!

Nüüd aga lähme vaatame, millised tegevusjäljed on maha jätnud siinsed metsaelanikud.

**12a. Suur-kirjurähni sepikoda / vabas vormis vastus**

Käbide kinnitamiseks kasutab suur-kirjurähn sageli looduslikke lõhesid. Sageli peab rähn käbide jaoks siiski ise augud nokaga puusse toksima. Siis asendab ta süües vana käbi uuega ja väljatõmmatud käbidest koguneb puu alla paras hunnik.

Pööra tähelepanu koorepakku kinnitatud käbidele!

Huvitav fakt! Ühe männikäbi tühjendamiseks kulub rähnil umbes neli minutit, mille jooksul lööb ta käbi nokaga umbes 800 korda.

Linnud teevad liigiti lisaks laulule ka muid häälistsusi. Laul on neil territooriumi näitamiseks, kutsehüüd paarilise ligimeelitamiseks, hoiatushüüd ohu väljendamiseks. Need kõik häälistsused on üksteisest erinevad, mis teeb lindude määramise hääle järgi mõnevõrra keerulisemaks. Tutvume täna suur-kirjurähni häälistsustega. Äkki tunned ära?

Kuula siit (vajuta Suur-kirjurähn)

**Küsimus. Kuidas sa kirjeldaksid suur-kirjurähni häälistsust?**

**12b. Miks rähnid peapõrutust ei saa? / info**

Kas kuulasid, kui kiiresti suur-kirjurähn puutüvel trummeldab? Kuidas ta siis nii oma pead ei kahjusta?

Füüsika! Inimene kaotab teadvuse siis, kui kiirendus- või inertsijõud jääb 4–6 g kanti. Rähnid suudavad taluda palju rohkem – vähemalt 1000 g.

Rähnide nokk on nagu peitel, mis aitab puu tüves asuvate tõukude ja putukateni jõuda. Lisaks sellele on rähnidel mitu teist evolutsioonilist kohastumust selleks, et puutüve trummeldades mitte peapõrutust saada:

- pea ja aju suurus on väike (väiksemal peal on ruumalaga võrreldes rohkem pealispinda, seega ka suurem kokkupõrkepind ja rohkem pehmendust);

- rähni noka kokkupõrge puuga kestab väga lühikest aega – alla ühe sekundituhandiku;

- rähni aju on kolju sees üsna tihedalt kinni ning paikneb seal nõnda, et selle põhiline pindala on suunatud ettepoole, kust need jõud tulevad. See tuleb kasuks, et need jõud levivad üle võimalikult suure pinna;

- rähni keel (vt joonist) on pikk – ulatudes suust ümber aju otsmikuni välja, tugevam kui inimestel ning välispinnalt elastsem võttes osa löögijõust endasse.

Huvitav fakt! Rähnide pea ehitust on uuritud turvakiivrite ohutumaks muutmisel. Selge on aga see, et inimese pea ehitust vastavalt uuritule muuta ei saa – nii et rähnidel on alati teatav eelis peapõrutuse vältimiseks.

Kas teadsid, et pihlakakobar on kõige esimese setode kultuuri tutvustava muuseumi, siinse Saatse Seto muuseumi, sümboliks.

Järgmises punktis ootab meid pihlakakobar. Harilik pihlakas (*Sorbus aucuparia*).

### **13a Marjakobar** / vabas vormis vastus

Nimilugu "Marjakobar" kogumikust "Marjakobar ja teisi setu muinasjutte"

Nüüd võid kohe pehmele samblale istuda ja kaaslaselegi lugeda, mida mõtsamiis pajatab.

Elasid kaks venda, neil oli õde...

Lisaks! Aasta 2020 on valitud rahvajutu aastaks. Selle eesmärgiks on tutvustada kogu aasta jooksul rahvajutte ja allikaid, kust neid leida.

Liigume edasi. Otsi siit lähedalt hoiatavat silti!

### **13b Palumännik / vabas vormis vastus**

Otsi siit lähedalt puu otsast üht silti. Mis on seal kirjas?

Vastus: Metsas suitsetamine ja tule tegemine keelatud (silt on siin ilmselt juba nõukogude ajast, ilmsetab toonast plakatikultuuri).

Palumännikud on soojal suvel eriti põuatundlikud ning võivad vähesestki põlema minna. Harilik mänd (*Pinus sylvestris*) on aga tulekahjudeks evolutsiooniliselt kohastunud – neid kaitseb paks koorekorp ning põlengule hästi vastupidavad seemned.

Kuigi seto keeles on põlema (*palama*), siis palumetsa nimi on siiski tulnud temale iseloomuliku taime, paluka ehk pohla, nimest. Harilik pohl (*vaccinium vitis-idaea*).

Edasi liigu viimasesse punkti Tulõmäele!

### **14a. Tulõmäe vaade / ühe õige vastusega**

Näed siit künka pealt ilusat vaadet talumuuseumi hoovile. Vaatame õue ka kõrgelt lennuki pealt tehtud aerofotolt. Aerofotosid tehakse 200 – 6000 m kõrguselt maapinnast.

Ortofoto on geomeetriliselt parandatud ühtse mõõtkavaga aerofoto, mida saab kasutada vahemaade mõõtmiseks samamoodi kui kaarti.

**Küsimus. Mis aastaajal on ortofoto tehtud?**

**Kevad**, suvi, sügis, talv

### **14b. Tulõmäe vaade / vabas vormis vastus**

**Aerofotode ülelennud tehakse tavaliselt kevadel. Mis põhjusel?**

Kevadel on teed ning kõik puudealused objektid hästi näha, kuna puud pole veel lehtes. Ortofotosid kasutatakse maakaartide tegemisel alusena ning vajalike objektide nähtavus on seetõttu oluline.

**14c. Tulõmäe vaade / ühe õige vastusega**

**Mis kellaajal on foto tehtud?**

Ligikaudu kell 9, **ligikaudu kell 13**, ligikaudu kell 17

**14d. Tulõmäe vaade / vabas vormis vastus**

**Mille järgi otsustasid foto tegemise kellaaja?**

Lõuna paiku paistab päike lõunast. Varjude järgi on aru saada, et foto on tehtud lõuna paiku. Ligikaudu sama moodi – päikesest tekitatud varju järgi – loetakse ka päikesekella.

**14e. Pihkva turul /info**

Jõudsid Pihkva turule! Selline võis välja näha sinu teekond 100 aastat tagasi.

Tubli, oled ka avastusraja läbinud! Palun vii puhastatud kaardi alus piiripunkti tagasi, et ka järgmised saaksid kraaviplaani joonistada. Aitäh!

Kui vajutad "lõpeta mäng" siis tuleb sulle e-maili peale kokkuvõttev kiri.

## Lisa 5. Tagasisideküsimustik II kooliastmele

### Tagasiside Saatse "Tsirr-virr, tsirgukõnõ" avastusrajale

II kooliaste (4.–6. klass)

\*Required

1. Olen: \*

*Tick all that apply.*

Tüdruk

Poiss

2. Mitmendas klassis Sa õpid? \*

*Mark only one oval.*

4. klass

5. klass

6. klass

3. Õpin: \*

*Mark only one oval.*

Meremäe Koolis

Mikitamäe Koolis

Värskas Gümnaasiumis

Other: \_\_\_\_\_

*Skip to question 4*

**Küsimused raja kohta**

4. Hinda, kui kerged või keerukad olid ülesanded rajal. \*

*Tick all that apply.*

	Väga kerge	Pigem kerge	Pigem raske	Väga raske	Polnud võimalik ülesannet lahendada
1. Kaardimõistus (samakõrgusjoon ja kõrgus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Infotahvel "Puudest algab mets" (info otsimine)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Sambla- ja taimeliigid soos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Mõtsaimä mõistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Piirakraavi plaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Vali ülesanne, mis kõige rohkem meeldis (võib valida ka nende seast, mida eelnevas punktis pole mainitud). Põhjenda, miks see ülesanne meeldis kõige rohkem? \*

---

---

---

---

---

6. Milline ülesanne tundus ebahuvitavam? Miks tundus see ülesanne ebahuvitavam? \*

---

---

---

---

---

*Skip to question 7*

Küsimused õuesõppe kohta

7. Kui sageli toimub koolis õuesõppetunde (mõni ainetund viiakse läbi õues)? \*

*Mark only one oval.*

- 1–2 korda õppeaastas  
 1–2 korda kuus  
 1–2 korda nädalas  
 Other: \_\_\_\_\_

8. Kuidas Sulle õuesõppetunnid meeldivad? \*

*Mark only one oval.*

- Väga meeldivad  
 Pigem meeldivad  
 Pigem ei meeldi  
 Üldse ei meeldi  
 Other: \_\_\_\_\_

9. Palun põhjenda, mis Sulle õuesõppetundide juures kas meeldib või ei meeldi? \*

---

---

---

---

---

*Skip to question 10*

Lõpetuseks

10. Millised ettepanekud on Sul mobiilse avastusraja paremaks muutmiseks?

---

---

---

---

---

**Suur aitäh osalemast ja vastamast!**

---

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Mina, Meeli Mets

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

“Õuesõpe mobiilse tehnoloogia abil Saatse avastusraja näitel”,

mille juhendaja on Ülle Liiber,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 01.06.2020

*/allkirjastatud digitaalselt/*

