

Kaevandatud alade veed

Programm annab ülevaate, kas ja kuidas maavarade nagu põlevkivi ja turvase kaevandamine mõjutab vee kvaliteeti. Vaatame, millised on muutused vees. Samuti uurime kaevandamisjärgset vee kvaliteedi paranemist. Mõtiskleme, kui oluline on puhas vesi meie elus.

Sihtrühm: põhikooli III aste, gümnaasium, täiskasvanud

Eesmärgid. Programmis osaleja:

- oskab teostada veenäitude kogumisi
- oskab kasutada erinevaid tehnoloogilisi vahendeid
- planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid
- suhtub vastutustundlikult oma tarbimisharjumuste kujundamisel

Õpipädevused: loodusteaduste ja tehnoloogiate pädevus

Seos õppekavaga:

PK Loodusõpetus: Inimene uurib loodust. Mõõtmise loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.

Gümn geograafia: Loodusvarade majandamine ja keskkonnaprobleemid.

Gümn ökoloogia: Teadvustab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid.

Läbiv teema: Keskkond ja jätkusuutlik areng.

Meetodid: paikvaatlused, mõõtmised sensoritega, võrdlused, analüüs.

Juhis õpetajale:

Õpikeskkonna eripära: karjääri künklik maastik ja allmaakaevanduse käigud. Vihmase ilmaga võib ette tulla lühemaid poriseid löike.

Riietus mugav ja sobilik looduses liikumiseks. Arvestada tuleb Eesti muutlike ilmaoludega.

Kaasa vihmakeep.

Programm ei sobi liikumispuudega õpilastele.

Märksõnad: vesi, maavarad, kaevandamine, keskkond

Aeg: **kevad, suvi, sügis**

Kestus: **2,5-3 h**

Rühm **kuni 20 õpilast + 2 õpetajat** Hind: **250.00 eur/rühm**

Rühm **kuni 32 õpilast + 2 õpetajat** Hind: **300.00 eur/rühm**

Korraga on võimalik vastu võtta maksimaalselt 2 rühma.

Läbiviimise kohad: Eesti Kaevandusmuuseum, Aidu karjäär ja Hiiesoo turbavälja serv

Keel: eesti, vene

Tegevused

Programm koosneb 4st põhiosast:

- Sissejuhatus. Õpilastele tutvustatakse programmi kava ja vahendite kasutamist.
- Teostatakse vaatlusi ja mõõtmisi allmaakaevanduses.
 - Riietumine (joped, kiivrid, otsmiku lambid), juhised maa-all käitumise kohta.
 - Liikumine stollu juurde. Muuseumi giid näitab stollu ette ehitatud veetõket ning selgitab, kust ja miks on sinna kogunenud vesi.

- Õpilased võtavad veetõkke taga olevast veest järgmised andmed: temperatuur, pH, läbipaistvus, sügavus, O₂, sulfaadid, elektri juhtivus. Andmed kantakse töölehele.
- Kaevanduskäikudesse sisenetase stollu kaudu. Järgnevalt sõidetakse rongiga või minnakse jala käsikambrite juurde.
- Käsikambrite taga oleval alal võetakse kaevanduse dreanaazis oleva vee kohta samad näitajad, mis stollu juures: temperatuur, pH, läbipaistvus, sügavus, O₂, sulfaadid, elektri juhtivus. Andmed kantakse töölehele.
- Toimub arutelu, mida saadud andmed allmaakaevanduse vee kvaliteedi kohta näitavad.
- Teostatakse vaatlusi ja mõõtmisi Aidu karjääris.
 - Saabunud osalejate transpordiga liigutakse Aidu karjääri.
 - Esmalt võetakse vee näitajaid parvega varustatud kanalil.
 - Tranšees oleva vee andmete kogumine (temperatuur, pH, läbipaistvus, sügavus, O₂, hapnik, sulfaadid, elektri juhtivus). Andmed kantakse töölehele. Lisaks vaadeldakse ja arutletakse vee-elustiku üle.
 - Järgmisena võetakse samasugused vee näitajad (va. sügavus, mille andmed annab programmijuht) Sipelgamäe juures olevast kanalist. Andmed kantakse töölehtedele.
 - Toimub arutelu, mida saadud andmed karjääri vete kvaliteedi kohta näitavad.
- Teostatakse vaatlusi ja mõõtmisi turbaväljal.
 - Võrdlusandmete saamiseks kogutakse andmekogujatega samu andmeid, mis karjääri uuemast osast. Peale andmete kandmist töölehele arutletakse turbaväljade vete näitajate tulemusi.
- Saadud andmeid võrreldakse joogivee näitajate ja Eestis enim levinud tööstusest mõjutamata loodusliku järve näitajatega ning erinevaid kogutud andmeid omavahel. Teostatakse analüüs, tehakse kokkuvõtte ja esitletakse tulemused.

Õppematerjalid ja vahendid:

- ✓ tööleht
- ✓ LabQuest andmekogujad (3-5 tk)
- ✓ termosensorid (3-5 tk)
- ✓ pH sensorid (3-5 tk)
- ✓ ioonmeeter (sulfaadi sisalduse mõõtmiseks, <https://www.labochema.ee/products/ioonmeetrid/>)
- ✓ vee hapniku sensor (3-5 tk)
- ✓ vee elektri juhtivuse sensorid
- ✓ vee sügavuse mõõtmise ketas
- ✓ nõoriga anum vee võtmiseks

Õppeprogramm viiakse läbi Alutaguse Matkaklubi ja Eesti Kaevandusmuuseumi koostöös.

Juhendajad:

Ingrid Kuligina on keskkonnahariduse ja õuesõppeprogramme loonud ja läbi viinud juba 2006. aastast, vahepeal Keskkonnaameti keskkonnahariduse spetsialistina. Ida-Virumaa Keskkonnahariduse Ümarlauri juhtrühma liikmena on ta alati kursis uusimate suundadega. 2011 nimetati ta maakonna aasta koolitajaks, aasta matkategelase tiitli on teeninud kolm korda. Ingrid koolitab ja koolitub pidevalt. Veel on ta nii kultuuri- kui loodusgiid, retkejuht, piirkonna turismiarendaja, Alutaguse Matkaklubi eestvedaja ning Eesti matkaspordi edendaja.

Jüri Sala on täna Eesti Kaevandusmuuseumi giid, kuid kaevanduses töötanud mehena teab ta täpselt, mida räägib. Projekti „Kaevandusmuuseumi õppe- ja külastusprogrammide väljatöötamine” raames lõi ta kaasa õppeprogrammide koostamisel ning aastal 2020 läbis edukalt muuseumigiidide koolituse, kus üheks mooduliks keskkonnaharidusprogrammide läbiviimine.