

## TalTech Virumaa kolledži poolt pakutavad koolitused keskkonna valdkonnas 2019:

1. **ÕPPEKÄIK „Põlevkivitööstuse ilmingud Virumaa keskkonnas“.** Õppekäigu kestus on orienteeruvalt 3 tundi ning sisu järgmine:

**1. peatus: Kiviõli vana poolkoksimägi.** Kiviõlisse hakati poolkoksi ladestama juba 1930ndatel aastatel. Praegu on mäe otsa rajatud seiklusspordikeskus, 2019. aastal avati teemapark, kus tutvustatakse ka põlevkivi. Põlevkivitööstuse ilmingud väljenduvad lõhnas: on tunda nõrka poolkoksile omast lõhna ning Kiviõli Keemiatööstuse poolt puhuv tuul võib kaasa tuua spetsiifilist lõhna. Siiski ei ületa õhus olevate saasteainete kontsentratsioon lubatud piirmäärasid. Samas kui vaadata puutüvedel kasvavaid samblikke (lihhenoidikatsioon), siis näeme, et eriti samblikke puutüvedel ei leidu. See viitab pikaajalisele saasteainete sadenemisele.

**2. peatus: Erra jõgi ja Uhtna karstiala.** Karst on lubjakivides olevate mineraalide lahustumise tõttu tekkinud maa-alune õõnsus, mille tulemusena võib maapind sisse vajuda. Karstialadel voolab pinnavesi suurtes kogustes maa alla ning seetõttu on karst potentsiaalselt ohtlik põhjavee saastumiseala. Erra jõgi on üks saastatuimaid jõgesid Eestis, kuhu juba 1930.a lasti keemiatööstuse vedelaid jääke. Erra jõe kallastel sisaldab 1 kg pinnast u 30 g naftasaaduseid. Kui veeseis on madal, siis võib näha, et jõepõhi ja kaldad on kaetud tõrvaga. Erra jõest jõudis reostus Purtse jõkke, mis muutus peaaegu elutuks. Võtame veeproovi ja analüüsime (pH, elektrijuhtivus, rauasisaldus jm).

**3. peatus: Püssi tuhamägi.** See on tõeline tuhamägi, kuhu on ladestatud Püssi elektrijaama tuhk. Aja jooksul on tuhas olev CaO muutunud Ca(OH)<sub>2</sub>, mis omakorda on muutunud CaCO<sub>3</sub>, mis on peamine mineraal lubjakivis. Seega on toimunud nn lubjaringe (CaCO<sub>3</sub> → põletamine → CaO (tuhk) + H<sub>2</sub>O → Ca(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> → CaCO<sub>3</sub>). Analüüsime pH väärtust.

**4. peatus: Valaste vaateplatvorm ja matkarada.** Pankrannikul paljastub selgelt Eesti maapinna geoloogiline läbilõige. Maavarad asuvad pinnases kihiti. Eesti tähtsaimad maavarad on põlevkivi, graptoolliitargilliit ja turvas kui põlevad maavarad, liiv, kruus, graniit, paekivi, savi kui ehitusmaavarad, aga ka fosforiit, raud, uraan ja muda. Analüüsime merevett.

**5. peatus: Kukruse mõisa põlevkivi kaevandamise koht.** Kukruse on küla, kust sai alguse põlevkivi uurimine ja kaevandamine Eestis. Seetõttu nimetatakse Eesti põlevkivi ka kukersiidiks. Kukruse küla juures avanevad kukersiitpõlevkivikihid maapinnale, sestap on ka loogiline, et just siit sai alguse põlevkivi uurimine. Kukruse aherainemägi pärineb Kukruse maa-alusest kaevandusest tekkinud jäätmetest ja on ainus Eesti „tulemägi“. Kuna

tollal (1950-1960) puhastati põlevkivi lubjakivist käsitsi, siis jäi väga palju põlevkivi aheraine sekka. Paekivis olev püriit (kassikuld,  $\text{FeS}_2$ ) reageerib hapnikuga ja selle reaktsiooni käigus eraldub soojust, mis sobivates tingimustes võib põhjustada süttimise. Ilmselt niimoodi läks põlema ka Kukruse aherainemägi, mis põles leegiga 1970ndatel aastatel. Praegu aktiivset põlemist ei toimu, kuid mäe sees jätkub ikkagi põlevkivi pürolüüs, mistõttu mäe maht kahaneb ning eraldub ohtlikke saasteaineid nii õhku kui ka vette.

**6. peatus: Ahtme elektrijaama tuhaplatoo idaserv.** Erinevalt Püssi tuhamäest, on Ahtme tuhaplatoo väga suur. See on ümbritsetud vett koguva kraaviga. Võtame veeproovi ja analüüsime seda.

**7. peatus: Estonia kaevanduse aherainemäed ja vee väljapumpamine.** Eesti Energia kontserni kuuluv Enefit Kaevandused AS kaevandab põlevkivi Eestis, aga ka maailma suurimas allmaa-kaevanduses Estonia kaevandus. 1972. aastal avatud kaevanduses kaevandatakse 40-70 m sügavuselt. Põlevkivikihi paksus seal on umbes 2,5 m ja kaevanduse kõrgus 5 m. Kaevanduses kasutatakse kamberkaevandamise meetodit, aga kaevevälja idaservas ka kamberlaava tehnoloogiat. Aheraine on koos maavaraga kaevandatavad kivimid ja mineraalid. Aheraine eraldatakse põlevkivist rikastamise käigus ning ladestatakse aherainemägedena. Põlevkivi kaevandamisel pumbatakse vesi kaevandusest välja ning suunatakse settebasseinidesse heljumist puhastamiseks. Seejärel lastakse puhas kaevandusvesi tagasi loodusesse. Võtame veeproovi ja analüüsime seda.

## 2. TÖÖTOAD (töötoa kestus 45 minutit, rühma suurus soovitavalt kuni 15 õpilast):

**Töötuba 1. Vee puhastamine.** Töötoas puhastatakse reostunud vesi mehaanilistest, keemilistest ja bioloogilistest osakestest (filtreerimine, destilleerimine) ning tehakse kvalitatiivne mineraalse koostise analüüs erinevate keemiliste reaktsioonide kaudu.

**Töötuba 2. Põlevkivitööstus ja vesi. Veeanalüüsid.** Põlevkivi kaevandamine mõjutab oluliselt veerežiimi. Töötoas uuritakse erinevate põlevkivitööstusega seotud pinnaveekogude veeproovide füüsikalisi ja keemilisi omadusi ning selgitatakse välja veeproovi päritolu.

**Töötuba 3. Taastuvenergeetika.** Taastuvad energiaallikad on vesi, tuul, päike, laine, maasoojus, prügilagaas, biomass jt ning nendest allikatest toodetud energia on taastuvenergia. Tuulepargid tootsid Eestis 2018. aastal kokku 590 GWh elektrienergiat, mis moodustas 36% taastuvenergia kogutoodangust. Töötoas uuritakse tuuleturbiinide labade disaini ja võimsust ning ehitatakse tuuleturbiin.

Annely Oone  
kommunikatsioonispetsialist  
5210802  
annely.oone@taltech.ee  
www.pkk.ee