

## PÕHJAVEEKOMISJONI ISTUNGI PROTOKOLL

Tallinn 19. detsember 2017, nr 162.

Algus kell 10.00, lõpp kell 12.00.

Juhatas: Kersti Türk.

Protokollis: Andres Marandi.

Võtsid osa põhjaveekomisjoni (*edaspidi PVK*) liikmed: Siim Välgmann, Leonid Savitski, Andres Marandi.

Puudusid: Rebeka Hansen-Vera, Marge Uppin, Madis Metsur.

Kutsutud: Siim Tarros, Katrin Erg (Eesti Geoloogiakeskus OÜ).

### Päevakord:

- 1. OÜ Eesti Geoloogiakeskus tehtud uuringu „Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini ja Ida-Viru põhjaveekogumi omavahelise seose väljaselgitamine ohtlike ainete koormusallikate ja päritolu kaudu“ " kooskõlastamine**

Katrin Erg tegi sissejuhatuseks kokkuvõtte koostatud uuringust. Uuringu eesmärk oli uurida Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini ja Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi riiklike seirekaevude tehnilist seisukorda, et hinnata proovivõtukohta esinduslikkust ning ohtlike ainete sisaldust põhjavees ja hinnata põhjaveekogumite seoseid. Ohtlike ainete analüüsid tehti Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ laboris. Põhjaveekogumites leiduvate ohtlike ainete sisaldused viitavad piirkonna tehnogeensele mõjutusele. Põhjavee kvaliteeti piirkonnas mõjutavad oluliselt põlevkivi kaevandamine ja töötlemine ning suletud kaevanduste veega täitumine.

Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis oli sulfaatide sisaldus madal – alla 50 mg/l, sealhulgas oli kolme puurkaevu vees sulfaatide sisaldus üle 40 mg/l ning teistes juba alla 20mg/l. Kolme sirekaevu vees leiti kaadmiumi ja pliid, mille sisaldus oli alla künnisarvu. Uraani seirekaevudest ei leitud. Kuue kaevu vees leiti PAH-e ja naftaprodukte, kuid ftalaate ei leitud.

Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjavees leiti PAH-e 14s puurkaevus 26st, naftaleeni esines kõigi puurkaevude põhjavees. Naftaleenide künnisarv ületati vaid ühe puurkaevu vees, mujal olid sisaldused alla selle. Sulfaatide kõrgeim sisaldus oli Kiviõli lähedases puurkaevus ning see ulatus ~800 mg/l. Ühe puurkaevu veest leiti uraani, kuue puurkaevu veest pliid ning ühe puurkaevu veest kaadmiumi. Kõigi mikrokomponentide sisaldused jäid allapoole künnisarvu.

Töö eesmärgiks oli iseloomustada sulfaatide levikut mõlemas põhjaveekogumis. Selgus, et selleks ei piisa vaid riikliku põhjaveeseire andmetest, kuna seirevõrgu tihedus ei ole piisav. Seetõttu töötati läbi kõik Keskkonnaagentuuri andmebaasis olevad sulfaatide määrangud puurkaevudes aastate kaupa ning leiti, et parim andmete esinduslikkus oli 2015. aastal. 2015. aasta analüüside põhjal koostati aruandesse sulfaatide leviku kaart Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini ja Ida-Viru põhjaveekogumi põhjavees. Koostatud kaardi puhul tuleb arvestada asjaoluga, et sinna on koondatud sulfaatide andmed kõigist erineval sügavusel asuvatest lubjakivi lokaalsetest põhjaveekihtidest.

Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis saadi puurkaevu geofüüsikaliste meetoditega (kavernomeetria, kivimi näiveritakistuse ja kivimi potentsiaali mõõtmine, voolukiiruse

määramine ja gammagamma karotaaž) uurida ühte seirekaevu ja Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini kogumis nelja seirekaevu.

### Arutelu:

Arutelu keskendus PVK liikmete poolt varem saadetud küsimuste vastuste selgitamisele. Märkuste arutelul selgus, et OÜ EGK peab aruandesse lisama kommentaarid/soovitused iga uuritud riikliku põhjaveeseire kaevu kohta lähtudes tehnilise seisundi hinnangutest aruandes olevasse koondtabelisse. Lisaks peab tööde teostaja ette valmistama aruande tulemused failidena, millega kogu info saaks üle anda Keskkonnaagentuuri andmebaasidesse.

Lk 7 on, et „*Erinevate uuringutega selgitatakse, millises mahus ja ulatuses on Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini ja Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum omavahel seotud, millistes põhjaveekihtides mõlemas kogumis on suuremad muutused, millest need on tingitud ja kuidas oleks võimalik saaste levikut pidurdada.*“ Ei leidnud selliseid selgitusi. Kui jäi kahe silma vahele, siis peaks see ka kokkuvõttes kindlasti olema. Vastus: Aruande teksti lisatakse selgitus. „*Põhjaveekogumid on omavahel tihedalt seotud. Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi sulfaatiderikka vee levila on laienenud Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi põhjaossa. Suurimad põhjavee taseme ja keemilise koostise muutused on Keila–Kukruse ja Lasnamäe–Kunda põhjaveekihi Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis. Väiksemad veetaseme ja keemilise koostise muutused on veetarbimise tagajärjel kujunenud ka Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi samades põhjaveekihtides. Käesolevaks ajaks on Keila–Kukruse põhjaveekihi sulfaatiderikas põhjavesi filtreerunud transversaalse põhjaveevooluna Lasnamäe–Kunda põhjaveekihti ja sügavamatesse põhjaveekihtidesse*“.

Põhjaveekomisjonil tekkis küsimus, mida tähendab lk 8 väljend „mõningane põhjaveevahetus“? Vastus: Põhjaveekogumite kokkupuutealal toimub vastavalt veetasemete muutustele (alanduslehtrite kujunemisel, veetaseme tõusul jm) veevahetus. Aruande tekstist on sõna „mõningane“ ära kustutatud.

Lk 10 on, et „*Hüdrogeoloogilise uuringuga koondatakse olemasolevad seire- ja veeproovidest määratud andmed ning analüüsitakse neid erinevate matemaatiliste ja modelleerimise meetoditega..... Nii matemaatiliste arvutuste kui vajadusel erinevat tüüpi modelleerimisega selgitatakse, kas tegemist on ainult vaatluskaevude vee kvaliteedi muutustega või laiemate muutustega (päritolu, ulatus jm).*“ Ei leidnud hiljem sõnagi modelleerimisest ega matemaatilistest meetoditest. Vastus: Käesoleva projekti uuritava ala andmestik paikneb ebakorrapäraselt, seetõttu kasutatakse korrapärase võrgustiku arvutamiseks interpoleerimist. Pöördvõrdeline kauguskaalutud (IDW – Inverse Distance Weighted) meetod on mitme muutujaga deterministlik interpoleerimismeetod. Infotühimikud arvutatakse, kasutades kaalutletud keskmise meetodit teadaolevates punktides. Kauguskaalutud interpoleerimine eeldab, et mida kaugemal asuvad punktid üksteisest, seda vähem mõjutab nende väärtus uute punktide väärtuseid. IDW on üldjuhul kiire interpoleerimismeetod, kuid on väga tundlik üksikute ja klastrina esinevate andmepunktide suhtes. Kauguskaalutud interpoleerimist kasutatakse enamasti veekeemia, keskkonnaindikaatorite jt interpoleerimisel, mille puhul on vaja teada nähtuse muutustrendi. Koostatud SO<sub>4</sub> sisalduste muutuste isojooned on pigem ühe kindla aasta veeproovi andmete illustreerimiseks. Interpoleerimise piirina on kasutatud Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumi välispiiri. Põhjaveekogumite põhiselt koostatud kaardi SO<sub>4</sub> isojooned iseloomustavad erinevate põhjaveekihtide sulfaatide sisaldust vees.

Lk 14. Miks on peatüki 2.2.2. nimi „Labori uuringud“? Peatüki lõpus lk 20-22 on kirjeldus põhjavee keemilise koostise kujunemisest. Vastus: Lisatud ptk 2.2.3 Põhjavee keemilise koostise kujunemine.

Peatükis 2.2.2 on põhjavee keemilise koostise kujundajatena toodud välja kivimite murenemine ja lahustumine. Kuivõrd võiks mängida rolli vee keemilise koostise kujunemisel ioonvahetus? Vastus: Põhjavee keemilise koostise kujunemine toimub sorptsioonil (adsorptsioon, absorptsioon), mis on gaasi, vedeliku või mõne nende osise neeldumine vedelikus või tahkes aines – sorbendis – või kogunemine tahke aine pinnale. Ioonvahetus on laetud osakeste (ioonide) sorbeerimise erijuhtum, kus leiab aset mõnede ionide asendamine teistega. Ioonvahetust kasutatakse kareda vee pehendamiseks, täpsemalt aga kaltsiumi ja magneesiumi ionide vees liigsisalduse eemaldamiseks. Koostise kujunemine toimub sorptsioonil (adsorptsioon, absorptsioon), mis on gaasi, vedeliku või mõne nende osise neeldumine vedelikus või tahkes aines – sorbendis – või kogunemine tahke aine pinnale. Ioonvahetus on laetud osakeste (ioonide) sorbeerimise erijuhtum, kus leiab aset mõnede ionide asendamine teistega.

Lk 24 on, et “*Põhjavee survepind jälgib suures osas maapinna reljeefi. Suuremal osal alast on põhjavee survepind 1–3 m sügavusel maapinnast*”. Kas põhjavesi on valdavalt survealine või on siin mõeldud, et maapinnalähedase vabapinnalise (surveta) veekihi veetase järgib maapinnareljeefi? Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi puhul on lk 33 välja toodud, et põhjavesi on valdavalt survealine. Vastus: Nii vabapinnaline kui ka survealine põhjavesi jälgib maapinna reljeefi. Lause lk 24 on võetud EGK varasemast uuringust: Perens, R., Savitski, L., Savva, V., Jaštšuk, S., Häelm, M., 2012. Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine ja põhjaveekogumite hüdrogeoloogiliste kontseptuaalsete mudelite koostamine.

Lk 28 on, et “*Kolme järve – Martiska järve, Kuradijärve ja Peenjärve seisund on viimasel määramisel olnud halvem kui hea.*” Võiks kõigi kolme järve seisundit täpsustada ja tuua ka välja, milline näitaja vastavat seisundi hinnangut põhjustab, “halvem kui hea” on ebamäärane. Vastus: Käesolevas uuringus ei käsitletud järvede seisundit. Pinnaveekogumite ökoloogilise seisundi klasse on viis (väga hea, hea, kesine, halb ja väga halb) <http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/pinnavesi/pinnavee-seisund> . Kui nimetatud töö autorid nimetavad seisundit nii, siis käesolevas töös ei ole mõistlik hinnangut muuta, kuna selles uuringus Vasavere järvestiku järvi ei uuritud.

Lk 37 on, et “*Kurtna järvestik paikneb Ida-Virumaal Vasavere mattunud oru kohal ja selle ümber. Kokku 39 looduslikku veekogu hõlmav järvestik on seotud eelkõige Kvaternaari Vasavere, aga ka Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini ja Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumiga. Seos Ordoviitsiumi põhjaveekogumitega tõenäoliselt järvestiku piires varieerub.*” Lk 37 kohaselt on Kurtna järvestiku järved seotud Ordoviitsiumi põhjaveekogumitega, samas lk 28 kohaselt Ordoviitsiumi põhjaveekogumite vesi Kurtna järvestiku järvedesse ei jõua. Kas tegemist ei võiks olla omavahel hüdrauliliselt seotud veekihtidega, arvestades, et Vasavere näol on tegemist karbonaatkivimitesse lõikunud mattunud oruga? Vastus: Vasavere ürgoru Kvaternaari setete ja Ordoviitsiumi karbonaatkivimite vahel on küllaltki paks moreenikiht, mis töötab veepidemena. See lause on võetud tööst: Terasmaa, J., Vainu, M., Lode, E., Pajula, R., Raukas, A. 2015. Põhjaveekogumi veest sõltuvad ökosüsteemid, nende seisundi hindamise kriteeriumid ja seirevõrk. Otsene seotus Ordoviitsiumi veega on pigem Raudi kanali kaudu. Lisame ka viite teisele tööle: Savitski, I., Savva, V. 2005. Kurtna-Vasavere veehaarde põhjaveevaru hindamine 2035. aastani (EGK 7660). Käesolevas uuringus ei uuritud järvi.

Lk 52 tabelis 17 on lause, et *“Veevahetus on aktiivne avatud osa ulatuses sügavuseni 17 m, millest madalamal asub suurem kavern, kust toimub põhiline vee juurdevool puurkaevu.”* Kas kavern, kust toimub peamine juurdevool kaevu, paikneb aktiivse veevahetuse intervallis või sügavamal? Vastus: Puurkaevu avatud osas (12,8–28,7 m) on aktiivne veevahetus. Puurkaevu avatud osas (17 m allpool) asub kavern, millest tuleb põhiline juurdevool puurkaevu.

Lk 51 on, et *„...selgus seirepuurkaevude tehniline seisund“*, kuid edaspidi tekstis jääb selgusetuks, milliseid puurkaeve seireks võib kasutada, milliseid mitte. Vastus: Seirekaevude tehniline seisukord lisatakse tabelitesse 17, 18, 21 ja 22.

Kas kõik 8 uuritud seirepuurkaevu (nendest küll üks salvkaev, 19028) on soovitatav jätta edasiseks seireks? Vastus: Puurkaevude seiresse jätmise soovitusel on lisatud tabelitesse. Vana kasutusest väljas olev salvkaev 19028 võiks seirest välja jätta ja rajada uus seirekaev.

Lk 62. Kas on seletus sellele, miks tõuseb sulfaatide sisaldus seirekaevus nr 19606? Vastus: Aruandesse on selgituseks lisatud: *„Puurkaevu 19606 on paigaldatud pump, mis võtab vee Lasnamäe–Kunda veekihist. Põhja-Kiviõli põlevkivikarjääri ja Kiviõli poolkoksimäe lähiumbruses on Lasnamäe–Kunda veekiht sulfaatidega saastunud. Puurkaevu aktiveerimisel (veevõtt) suureneb vee sulfaatide sisaldus mõlema saasteallika suunalt“*.

Kokkuvõtet on vaja täiendada põhjaveekogumite seoste osas. Vastus: Kokkuvõttesse lisatakse lõik: *„Ordoviitsiumi Ida-Viru ja Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum on omavahel seotud. Põhjavee veekihtide veetasemete muutused (alandused, veetaseme tõus jm) mõjutavad ühe põhjaveekogumi ülemineku kvaliteeti teise põhjaveekogumiga. Samamoodi muutub ka vee keemiline koostis mõlema põhjaveekogumi ülemineku kvaliteeti“*.

Ei sobi väljend, et „põhjaveekogumi seisund“ on paranenud. Ilmselt siis põhjaveekogumit isoomustavate põhjavee kvaliteedinäitajate kontsentratsioonid on vähenenud või kuidagi sarnaselt, kuivõrd tegu polnud seisundi hindamisega. Vastus: Aruandesse ptk 3.2.2. ja kokkuvõttesse lisatakse *„Viimast kolme aastat vaadates võib väita, et põhjaveekogumi seisund on paranenud, sest ohtlike ainete sisaldused põhjavees on vähenenud“*.

#### **Otsus:**

PVK otsus on kooskõlastada OÜ Eesti Geoloogiakeskus tehtud uuringu „Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini ja Ida-Viru põhjaveekogumi omavahelise seose väljaselgitamine ohtlike ainete koormusallikate ja päritolu kaudu“ aruanne tingimusel, et uuringu tegijad viivad sisse parandused vastavalt komisjoni liikmete ettepanekutele ning saadavad uuesti parandatud uuringuaruande ja vastused komisjoni liikmete küsimustele K.Türgile.

*/allkirjastatud digitaalselt/*

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Kersti Türk  
Juhataja ja protokollija

Andres Marandi  
Sekretär