



### **Taotlus radioaktiivsete ainete väljaarvamiseks kiirgusseaduse nõuete kohaldamisest**

Eesti Geoloogiateenistus taotleb lähtudes keskkonnaministri 25.08.2021 määruse nr 40 „Kiirgustegevuses kasutatavate või tekkivate radioaktiivsete ainete väljaarvamise ja vabastamise tingimused ning väljaarvamise ja vabastamise taotlusele esitatavad nõuded“ §dest 10 ja 11 graptoliitargilliidi proovide (3 tk) kogukaaluga 3,3 tonni väljaarvamist kiirgusseaduse nõuete kohaldamisest. Proovide kaalud eraldiseisvalt on järgmised: AL-GR01 - 1150 kg, ALGR-02 - 1148 kg ja SIGA – ca 1000 kg. Uuringu raames koguti ka fosforiidiproove, kuid neid käesolevas taotluses ei käsitleta, kuna looduslike radionukliidide aktiivsuskontsentratsioonid fosforiidis ei ületa keskkonnaministeeriumi määruse nr 40 lisas 2 toodud väljaarvamistasemeid (1000 Bq/kg U-238 ja Th-232 rea radionukliidide puhul ning 10 000 Bq/kg K-40 puhul). Eelmise uuringu teadmiste kohaselt (Joosu jt, 2023<sup>1</sup>) on need madala aktiivsuskontsentratsiooniga (200–300 Bq/kg Ra-226; üks proov PH001102, 942 Bq/kg Ra-226). Uutele 2024. aastal puuritud proovidele ei ole veel gammaspektroskoopilisi analüüse tehtud. Küll aga on olemas uraani sisalduse keemilised analüüsid, mis on otseses lineaarses korrelatsioonis Ra-226 isotoobi aktiivsuskontsentratsioonidega (korrelatsioonikordaja  $R^2=0,97$ ). Uraani kontsentratsioonid on kahes mõõdetud proovis 181,5 ja 161 mg/kg. Th-232 lagunemisrea isotoopide aktiivsuskontsentratsioonid jäävad kõigi proovide (fosforiit ja graptoliitargilliit) puhul alla 80 Bq/kg). K-40 aktiivsus-kontsentratsioonid ulatuvad kõigi proovide lõikes maksimaalselt 2000 Bq/kg-ni. Täiendav info on esitatud kiirguseksperdi aruandes.

---

<sup>1</sup> L. Joosu, J. Vind, K. Lumiste, M. Polikarpus, S. Tarros, J. Pärn, K. Kansi, K. Tamm, H. Bauert, T. Kaasik, K. Kurvits, J. Nemliher, R. Kuldkepp, Fosforiidi ja graptoliitargilliidi üldgeoloogilised uuringud Kirde-Eestis, 2023. EGF9594. <https://fond.egt.ee/fond/egf/9594>

## Taotluse andmed

1. *Taotleja nimi, registrikood ja kontaktandmed*

Eesti Geoloogiateenistus, registrikood 77000387, F. R. Kreutzwaldi 5, 44314 Rakvere.

2. *Kiirgustegevuse põhjendus ja iseloomustus*

Vabariigi Valitsuse juures tegutsev Teadus- ja Arendusnõukogu otsustas 2022. aasta sügisel toetada Eesti Geoloogiateenistuse (EGT) fosforiidi ja kaasnevate ressursside teadus-arendusuuringuid 6,1 miljoni euroga. Aastatel 2023-2026 toimuvate uuringute eesmärgiks on saada täpsem ülevaade Eesti fosforiidi ja kaasnevate ressursside majanduslikust potentsiaalist ning elu- ja looduskeskkonna mõjudest. Soovitakse leida vastuseid küsimustele, kuidas on tehnoloogiliselt võimalik eraldada fosforiidist haruldasi muldmetalle ning mustast kildast vanaadiumit ja milliseid lõpptooteid on fosforist otstarbekas toota. Tehnoloogiliste uuringute käigus kaardistatakse tekkivaid keskkonnamõjusid ning hinnatakse majanduslikku perspektiivi, samuti teostatakse ka parima tehnoloogia skaleerimise katsetused. Kuna fosforiidi väärindamine on otseselt sõltuv lähtematerjali omadustest, on kavas detailselt analüüsida Aru-Lõuna uuringualal leviva fosforiidilasundi mäetehnilisi ja geokeemilisi omadusi. Samuti on kavas täiendada hüdrogeoloogilist mudelit, mille abil on võimalik täpsemalt hinnata võimaliku kaevandamise mõju põhjaveele.

Graptoliitargilliidi proovide kogumisel oli selle uuringu raames kaks eesmärki:

1) Koguda suuremahuline proov (ligikaudu 2000 kg) strateegilise varuna, mis võimaldaks tulevikus teadus- ja arendusasutustel läbi viia uuringuid metallide ekstraheerimiseks graptoliitargilliidist ilma, et oleks vajadus viia läbi täiendav suuremahulise proovi kogumise kampaania. EGTl endal praeguse seisuga metallide ekstraheerimise katsete tegemist plaanis ei ole. Proovi hoiustatakse EGT Arbavere uurimiskeskuses vastavalt doosihinnangus (Lisa 1) kirjeldatud tingimustele.

2) suuremahuliste leostamiskatsete teostamine välitingimustes. Leostumiskatsete eesmärk on pakkuda lissisendit argilliidi ohutu käitlemise tehnilise skeemi väljatöötamiseks. Teada on argilliidis sisalduva püriidi oksüdeerumise mehhanismid ning selle tagajärjel väljaleostuvate metallide omadused ning isesüttimisoht, kuid täpsemad andmed puuduvad, kui kiiresti algavad välitingimustes oksüdeerumisprotsessid. Ehk siis katsetega selgitatakse välja ohtu aeg, mille jooksul võib ajutiselt argilliiti ladustada ilma, et tekiks nimetatud ohud. Leostamiskatsete jaoks on EGT Arbavere uurimiskeskuses (Palkoja baas, Arbavere, 45206 Lääne-Viru maakond) ehitatud kaks 1 m<sup>3</sup> mahuga veekindlat katseseadet, mis on pealt avatud. Kummasegi katseseadmesse paigutatakse ca 1000 kg proovi, kuid detailid on veel selgumas. Proovile peale sadanud ja sellest läbi voolanud vihmavesi kogutakse leostumise dünaamika uurimiseks. Proovist teostatakse ka muud mõõtmised nagu pH, elektrijuhtivus. Katseseadme ehitamise ajal, mis kestab 2-3 päeva viibib materjali läheduses 3-4 inimest. Edaspidi võtab umbes 1-kuulise intervalliga (esimesel kuul iga nädal) katseseadmest proove ja mõõdab vee omadusi 1 inimene. Laboriskaalal tehtud väikeseskaalilistest katsetest on teada, et analoogselt läbi viidud eksperimentide puhul ei toimu materjalides radionukliidide rikastumist.

Kõigi tegevuste puhul järgitakse ohutusnõudeid, Eesti Geoloogiateenistuse sisekorra eeskirju ning kiirguseksperdi soovitusi. Materjal hoiustatakse EGT Arbavere

uurimiskeskuse hoidlas vastavalt kiirguseksperdi aruande soovitudele. Leostuskatsed kestavad vähemalt 2 aastat ning pärast eksperimenti ladestatakse graptoliitargilliit vastavalt Eesti Geoloogiateenistuse koostatud *Graptoliitargilliidi käitlemise juhiste*le (2020)<sup>2</sup>.

3. *kiirguseksperdi, meditsiinifüüsika eksperdi või kiirgusohutuse valdkonnas pädeva muu isiku koostatud kiirgusohutushinnang, sealhulgas andmed radioaktiivse aine edasise käitlemise kohta;*

Taotlusele on lisatud kaasa aruanne koos lisadega *Doosihinnang FIONA uuringu fosforiidi ja graptoliitargilliidi proovi võtmisele ja hoiustamisele*, mis on koostatud Siiri Salupere (2024) poolt. Faili nimi: *Lisa\_1\_Doosihinnang.zip*. Pärast eksperimenti ladestatakse graptoliitargilliit vastavalt Eesti Geoloogiateenistuse koostatud *Graptoliitargilliidi käitlemise juhiste*le (2020)<sup>2</sup>.

4. *muud andmed, mis on vajalikud kiirgusohutuse hindamiseks.*

Täiendavalt esitame kõige hiljutisemad proovide keemilise koostise analüüsid K, Th ja U kontsentratsioonide kohta.

Faili nimi: *LISA\_2\_Proovide\_keemilised\_analüüsid.xlsx*.

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)

Jaak Jürgenson

Asedirektor direktori ülesannetes

Lisa1: Doosihinnang.zip

Lisa 2: Proovide\_keemilised\_analüüsid.xlsx

---

<sup>2</sup> <https://egt.ee/media/158/download>