

VASTUSED KÜSIMUSTELE. PÕHJAVESI JA FOSFORIIT

1. KÜSIMUS: kas tõesti on ainuke kaitsmist vääriv maavara Eestis põhjavesi (kui põlekivi välja jätta) ja tema kaitsmisele peab olema allutatud kõikide teiste maavarade ammutamine ja isegi uurimine?

VASTUS: Põhjavesi on Eesti seaduste kohaselt loodusvara, mitte maavara. Eestis ei ole veevaesuse riski. Maapinna lähedaste põhjavee kihtide varu täieneb pidevalt sademete ja ka veekogudes oleva vee maapõue imbumise arvel. Põhjavee pumpamine kaevudest ja kaevandustest alandab põhjavee taset lokaalselt ja mõjutab selle liikumist väga vähe. Maapinnast esimese alalise veehorisondi saastumise oht on õhukese pinnakattega aladel seotud põhiliselt reostusallikatega (käimlad ja kanalisatsioon, farmid, sõnniku-, silo-, väetise-, vedelkütuse- ja mürkkemikaalide hoidlad) ja keskkonnanõudeid mitte arvestavate tegevustega (põldude ja metsade väetamine, taimekaitsemürkide kasutamine, militaarreostus, tööstusettevõtete jäätmete ladustamine jms). Ülemise, võimaliku reostuse eest vähekaitsitud põhjavee kihi all lasuvad maapõues kihiti vettpidava sette või kivimiga üksteisest eraldatud vettkandvad kihid, mis on reostuse eest kaitsitud ja on seetõttu olulised veevarustuse allikad.

Taasiseseisvunud Eestis on põhjavee kaitseks välja töötatud erineva rangusega kaitsenõuded, mille üle toimub tõhus kontroll. Põhja- ja pinnavee seisundi monitooringu tulemuste kohaselt on kahekümne viie aasta jooksul saavutatud üldine vee kvaliteedi paranemine, seejuures ka tööstuse pärandreostuse suurte kollete ümbruses Kohtla-Järvel ja Kiviõlis ning teistes olme- ja tööstusreostusega linnades. Reostusallikate tohtu mitmekesisuse taustal ei ole eriliseks mureallikaks saanud kujuneda ka enam kui 20 000 Eesti maapõue rajatud puurauku. Juba 1970.-datest aastatest alates on valdav enamus tarbetuid puurauke ja puurkaeve nõuetekohaselt likvideeritud ja asukohad korrastatud. Selline teadlik tegevus on aidanud vee kvaliteeti märgatavalt parandada. Uute rajatiste projekteerimisel ja muude keskkonda mõjutavate tegevuste kavandamisel tuleb rangeid veekaitsenõudeid järgida. **Kvaliteetne põhjavesi on loodusrikkus, mis tagab asustatud piirkondade veevarustuse ja eluslooduse säilitamise.**

Põhjavee füüsikalise-keemiliste omaduste, liikumise seaduspärasuste ja veekihtide kujunemise ning leviku uurimisega tegeleb **hüdrogeoloogia**. Põhjavee säästliku kasutamise ja kaitse tagavad **hüdrogeoloogilised uuringud**, kus on insenerioskustega ühendatud teadmised geoloogiast, hüdroloogiast, meteoroloogiast, klimatoloogiast, füüsikast, keemiast, mikrobioloogiast ja matemaatikast. Kompetentsi selliste uuringute läbiviimiseks omavad tavaliselt **geoloogiateenistused**, kus on maapõue geoloogia andmebaasid, millega töötavad erialase kõrghariduse omandanud piisava kogemusega spetsialistid.

Põhjavee kasutamise ja kaitse tingimuste projekteerimine maavarade kaevandamiseks kas karjäärides või kaevandustes eeldab usaldusväärse andmestiku analüüsi iga konkreetse piirkonna kohta eraldi. See analüüs teostatakse kaevandamise loa taotlemisel keskkonnamõjude hindamise protseduuri käigus. Põhjaveevaru hindamisel, jaotamisel ja kasutamisel arvestatakse kõigi veetarbijate huvidega.

Põhjavee hea seisundi tagamiseks on vastu võetud hulk õigusakte, mis peavad piirama vee head seisundit mõjutavaid tegevusi nii joogivee tarbimise, tööstuse kui ka põllumajanduse valdkonnas. Näiteks veeseadus kohustab reostajat põhjavee seisundit parandama või kui reostajat pole võimalik kindlaks määrata, siis tehakse seda riigi kulul. Juba reostunud põhjavee puhastamine on enamasti aeganõudev ja põhjendamatult kallis.

Maavarade kaevandamise lubamise või mitte lubamise küsimusi saab lahendada vaid geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste uuringute alusel. Põhjavee hea seisundi tagamine on igal konkreetsel juhul seotud otseselt või kaudselt ka rahaliste võimalustega. Ettevõtja saab otsustada karjääri või kaevanduse rajamise majandusliku otstarbekuse hindamise ja ümberhindamise üle uuringute erinevates etappides, alates geoloogilis-hüdrogeoloogilistest ja kaevandamise tasuvuse uuringutest kuni kaevanduse projekteerimise ja ehitamiseni välja. **Ei ole teaduslikku põhjendust loetletud maapõue- ja majandusuuringute keelamiseks, tuleb vaid järgida keskkonnakaitse norme ja järevalve protseduure.** Vajalikud geoloogilised uuringud ei kahjusta loodust ja elukeskkonda, eriti kui silmas pidada arenenud tehnoloogiate kasutamist ja vastutustundlikku töökultuuri.

Seega kaevandamise lubamise/mitte lubamise aluseks saavad olla vaid maapõue- ja majandusuuringute tulemused. Meelevaldne hirmutamine ei tohi olla meetod teadus- ja arendustegevuste keelamiseks. Kaasaegne kaevandamine ja mäetööstus Eestis peab ja suudab toimida ilma pinna- ja põhjavett reostamata. Kuna kaevandatavad maavarad lasuvad suuresti allpool põhjavee taset, siis maavarade kaevandamisega kaasneb suuremal või väiksemal määral põhjavee seisundi mõjutamine, kuid seda ei tohi samastada põhjavee reostamisega, mida tihti ekslikult tehakse. Kui tehnoloogilised lahendused reostuse ja ülemäärase veealanduse vältimiseks ei ole hüdrogeoloogilise prognoosi kohaselt piisavad ja tehtavad kulutused on majanduslikult ebamõistlikud, siis tekib veekasutuse korraldamisel paratamatult olukord, kus kaevandamine ei ole põhjendatud. Konkreetse uurimise ja projekteerimisega seotud tegevuste rahastamine ja riskid peavad jääma investori ja arendaja kanda, kontroll tegevuste nõuetele vastavuse üle on riigi erialaselt kompetentsete allüksuste ülesanne.

Kokkuvõtteks. Minimaalse keskkonnamõjuga (sh põhjavesi) kaevandamise korraldamiseks on vaja luua riigis võimekus pädevate ja järjepidevate geoloogilis-hüdrogeoloogiliste uuringute läbiviimiseks ning säästlike kaevandamise tehnoloogiate arendamiseks. Kehtestatud veehoiu normid ja tegus monitooringute süsteem on piisav põhjavee kaitseks.

2. KÜSIMUS: teiseks tahan ma saada teadusliku metodoloogia alusel täit selgust, et fosforiidi kaevandamine Eestis ja eluslooduse suuremahuline reostamine, suisa inimesele vastuvõtmatul moel, on omavahel seotud ja valikuid ongi ainult kaks – jätta fosforiid kaevandamata või kaevandades leppida suuremahulise loodusreostusega. Seni valitsevad nende seoste küsimustes AINULT emotsioonid, aga mina tahan teada...usun, et paljud Eestis tahavad.

VASTUS. Fosforiidi kaevandamine on tõepoolest kapitaalne ettevõtmine, mis elavdaks ja suurendaks Eesti netoeksporti ja tööhõivet, looks juurde kõrgepalgalisi töökohti ning arendaks võimekust tehnoloogiate ekspordiks luues võimalusi investoritele (sh kodumaistele) ja ettevõtjatele. Seega juba fosforiidi kaevandamise ettevalmistamine ja selle töötlemise tehnoloogia loomine elavdaks majanduskeskkonda. Fosforiidi kaevandamine tähendaks kaevanduste, tööstuskomplekside ja kommunikatsioonide laienemist, spetsiifilist mõju loodusele ja elukeskkonnale nii kaevanduste rajamise, töötamise ja sulgemise perioodil.

Eesti fosforiidi kaevandamine on jälle päevakorras, sest:

- Euroopa suurima ja ka ainsa fosfaattoorme ressursi koostis ja kvaliteedi püsivus pakub tööstuslikku huvi;
- potentsiaalne kaevandamispiirkond on suhteliselt hõredalt asustatud, kuid hea infrastruktuuriga, kus on kaevandamise ja töötlemise ekspertiis juba olemas;
- fosfaattoorme nõudlus on püsiv ja hindade kasv maailmaturul on tekitanud investorites huvi nii Eesti maardlate kaevandamise kui töötlemise tehnoloogiate uuringute vastu.

Eesti fosforiidi kasutamise tehnoloogiad ja majanduslikud võimalused on aga seni hoolimata investorite huvist analüüsimata, sest täiendavate geoloogiliste uuringute tegemine on keelatud. **Poliitikute ja valitsuse ignorantsus on aidanud kaasa riikliku tähtsusega maavara kasutamise sidumisele keskkonnaprobleemidega nii, et teaduslikult põhjendatud seisukohad on diskussioonist eemaldatud ning teadus- ja arendustegevus blokeeritud.**

Eestil on pikaajaline põlevkivi kaevandamise ja lühiajaline Maardu fosforiidi kaevandamise kogemus kõigi oma teatud-tuntud heade ja halbade külgedega. See annab kindla veendumuse, et ka Lääne-Viru fosforiidikaevandamine on võimalik kaasaegse looduskaitse kriteeriume arvestades. Kaevandamine hõivab loodusmaastikke, aga seda teevad ka näiteks Tallinna ja Tartu laienemine, Tallinna–Tartu maantee, Via Baltica ja Rail Baltica. Riigile majanduslikku kasu tootvatest tegevustest on linnade järel kõige kasumlikumad maakasutajad kaevandajad, andes pinnaühikult suurusjärgu võrra kallimat väärintatud toodangut kui põllundus või metsandus.

Fosforiidi kasutamise majanduslikku huvi pakkuv prognoos on seni vaid majandusgeoloogiline (st kvalitatiivne): geoloogilisi tingimusi, toorme mahtusid ja kvaliteeti, kaevandamise võimalusi ning ligilähedast turukonjunktuuri hindav järeldus. **Fosforiidi geoloogilistele uuringutele järgnevad uuringud ja arendustegevused, mille alusel saab kinnitada majanduslikku kasumlikkust, on tegemata.** Okupatsiooni ajast pärit majanduslikud hinnangud ja arendusprojektid ei ole täna kasutatavad, kuigi siis loodud oluline geoloogiline lähteandmestik ei ole oma väärtust kaotanud tänaseni.

Põhiline seni vastuseta küsimus on fosforiidi kaevandamise ja väärintamise majanduslik tasuvus. Seda probleemi saab lahendada vaid konkreetseid tehnoloogiaid planeeriv ja turu-uuringuid teostav investor ja/või ettevõtja järk-järgult detailsemaks muutuvate geoloogiliste, mäenduslike ja

konkreetsete tehnoloogiate uuringute põhjal. Uuringu- ja arendustegevused peatatakse niipea, kui majandusliku tasuvuse uuringu tulemus on negatiivne, ilma et loodusele oleks kahju tekitatud. Ei ole õigus neil, kes peavad selliseid konkreetseid uuringuid riigi ülesandeks. Riigi ülesanne on eelnevalt või samaaegselt ettevõtja(te) tegevusega teha fosforiidiressursside üldine uuring ja hinnang, et oleks võimalik suunata ja kontrollida kaevandamise, maakasutuse ning loodushoiu otstarbekat korraldamist, määraates kaeväljade piire, kaevandamise järjekorda jms. Kaevandamist lubavate või keelavate otsuste tegemine praeguse teadmiste taseme juures (ilma täiendavate uuringuteta) on võimu kuritarvitamine. Projektide keelamine, ilma et nende sisu asjakohase hindamiseta loob alusetuid tõkkeid ettevõtetele ja kogu riigi majanduse arengule. See meenutab staabikindrali tegevust, kes juhib sõjategevust oma ja vastase jõududest, relvastusest ning lahingu eesmärkidestki ülevaadet omamata.

Lähteandmed. Okupatsiooni ajal on läbi viidud fosforiidi ulatuslikud uuringud, kus puur- ja laboratoorsete tööde tulemusel on kindlaks tehtud Lääne-Viru fosforiidilevila põhijooned. Fosforiidilasundi geoloogiline ehitus ja asend teiste maavaralasundite suhtes eeldab nüüd kaevandamise alustamiseks täiendavat geoloogilise andmestiku analüüsi ja enamtähtsate alade väliuuringuid.

Huvipakkuv fosforiidikihind levib laikudena peaaegu kogu Lääne-Virumaal. Tähtsaimad detailselt uuritud alad on Kunda linnast edela- ja lõuna pool asuv Toolse maardla (fosfaatkonsentraadi ressurss üle 70 mln tonni) ning Pandivere kõrgustiku alal ja selle idanõlval paiknev Rägavere–Kantküla–Kabala piirkonna suurim fosforiidiväli (fosfaatkonsentraadi ressurss üle 1,5 mld tonni).

Fosforiidikihindi paksus ja kasuliku fosfaatse komponendi P_2O_5 sisaldus neis piirkondades on muutlik. Loodetav fosforiidikonsentraadi – fluorapatiidi $Ca_5(PO_4)_3F$ saagis ühelt ruutmeetrilt on muutuv. Toolse maardlas on keskmine kihi paksus 2.1 m (maksimaalselt 6.1 m), mis annaks fosfaatkonsentraati *ca* 1,5–3 t/m². Pandivere Rägavere–Kantküla–Kabala piirkonna fosforiidiväljal ulatub kihtide paksus kuni 12 meetrini ja fosfaatkonsentraadi saagis on 1,5–13 t/m² (sh vastavalt Rägavere maardla: kuni 9 m ja kuni 7 t/m²; Kabala maardla: kuni 12 m ja kuni 13 t/m²; Assamalla maardla: kuni 10 m ja 9 t/m²).

Fosforiidikihindi sügavus maapinnast sõltub Eesti aluskorra pealispinna ühtlasest kallakusest lõuna suunas (sügavus suureneb iga kilomeetri kohta *ca* 3 m). Ka Pandivere kõrgustiku alal on võrreldes Toolse piirkonnaga fosforiidikihindi sügavus maapinnast ligi 100 m suurem. Veel suureneb või väheneb kihindi sügavus astanguna tektooniliste murrangute võõndites, näiteks Aseri rikke loode-läänetiival on fosforiidikiht *ca* 20 m madalamal kui ida-kagutiival. Sellistest erinevatest teguritest tulenevalt on fosforiidikihindi sügavus maapinnast Toolses 0–60 m; Pandivere piirkonnas tervikuna 40–200 m (sh Rägavere maardlas 50–130 m, Kabala maardlas 40–110 m, Assamalla maardlas 110–200 m).

Fosforiidi kaevandamisel ei tohi kahjustada kaasnevate sh potentsiaalsete maavarade, lasundeid, mis on paikkonniti erinevad. Sellistes kompleksmaardlates on nõutav kas mõlema maavara kooskaevandamine või kaasneva maavara konserveerimine kasutamiseks tulevikus.

Toolse maardlas lasub vahetult fosforiidikihindi peal 0,8–2,3 m paksune graptoliitargilliidi kiht, mille korratu heitmine karjääri puistangusse Maardus kutsus

esile isesüttimisi ja looduskahjustusi. Toolse graptoliitargilliidi kasutamine ei ole praegu majanduslikult tasuv, kuid turukonjunktuuri ning rikastamis- ja töötlemistehnoloogiate arenedes loodetakse tulevikus seda kasutada madalakvaliteedilise põlevkivina ja metallimaagina. Seetõttu on fosforiidi kaevandamine Toolses mõeldav kas maa alt argilliidikihti säilitades/langatades või pealmaakaevandamisega argilliiti punkritesse konserveerides. Mõlemad tehnoloogiad on mõeldavad, kusjuures allmaakaevandamine võimaldaks säilitada ka olemasolevat maakasutust.

Pandivere maardlas lasub fosforiidikihind Ordoviitsiumi lubjakivilasundi all, mille sees on veel üks kahest kukersiitpõlevkivi kihist. Põhja- ja idaosas on fosforiidikihindist 20 m kõrgemal Eesti maardla 1,9–2,1 m paksune põlevkivi kiht ja edelaosas vastavalt 30 m kõrgemal Tapa maardla 1,5–2,1 m paksune põlevkivi kiht. **Nii põlevkivi kui fosforiidi kaevandamine nõuab kaasneva maavara probleemi otsustamist – kas kaevandada koos või teist tulevikuks konserveerides.** Fosforiiduuringute keeld blokeerib praegu Eesti põlevkivimaardla Rakverest lõunasse, kagusse ja itta jääva, kuni Tuduni ulatuva ala kasutamist. Põlevkivi ja/või fosforiidi kaevandamise taotleja(d) peab lahendama kahe maavara kaevandamise probleemide kooskõlastamise. Selleks kulub aega ja ressursse. Tuleb lahendada keerukaid allmaakaevandamise probleeme, tehes valikuid erinevate võimalike tehnoloogiate vahel: (i) kamberkaevandamine, mille puhul on maavara kaod suured ja võib tekkida kaeveõõnte varisemise ning maapinna deformeerumise oht; (ii) lagede lauslangatamine, mis muudab maapinna reljeefi; (iii) kaeveõõnte tagasitäitmine jmt. Kaevandamisviiside ja -tehnoloogiate valik sõltub muuhulgas eriti kaevandatava kihi sügavusest maapinnast ja kihi paksusest. Tervikuna on põlevkivi ja fosforiidi kooskaevandamine tunduvalt keerukam, kuid majanduslikult otstarbekam.

Kaevandatud alade korrastamisest. Fosforiidi, graptoliitargilliidi ja/või kukersiitpõlevkivi kooskaevandamisele peab järgnema kaevandatud maa-alade taastamine. Senine kaevandamisjärgne maade tehniline korrastamine tuleb asendada teadliku maastike taastamisega. Selle aluseks on teadlikult kujundatud maapõue struktuur, pinnasekiht, reljeef, põhjavee tase ja pinnavete võrk, mis loovad tingimused kultuurmaastike kujundamiseks või siis loodusliku bioloogilise mitmekesisuse taastamiseks, sh kasvukohtade/elupaikade arenemiseks. See ei ole ulme, vaid arenenud riikides praktiseeritav tegelikkus. Meie põlevkivi kaevanduste ja -tööstuse piirkonnas tehtud katseid pinnavormide ja veekogude kujundamisel saab vaadata kui sissejuhatust kaevandatud piirkondade taastamisele. Eesmärgiks oleks mäetööstusest mõjustatud piirkonna loodus- ja elukeskkonna sihikindel kujundamine heakorrastatud poollooduslikeks hõre- ja tiheasustatud aladeks.

Kokkuvõtteks. Need geoloogi vaatevinklist lähtuvad selgitused ei suuda avada fosforiidi kaevandamise probleemide tegelikku keerukust. Konkreetsetest tingimustest sõltuv mäendus peab projekteerima oma keskkonnamõjusid arvestavad ja kasumlikud tegevused. **Edasiminekuks on vajalik:** (i) riiklikult toetatud professionaalne analüüs fosforiidi- ja põlevkivi uuringu ja kasutamise otstarbekate variantide leidmiseks; (ii) konkreetsete valitud kaevandamispaikade üksikasjalikum uuring investorite ja ettevõtjate poolt; (iii) kõiki tegevusi ühendava visiooni loomine ja selle kandjana

riikliku geoloogiateenistuse taasloomine nagu see on mäendust praktiseerivates arenenud riikides.

Fosforiidi kaevandamise ja töötlemise **mõju loodusele ja elukeskkonnale** avaldub põhiliselt kolmes aspektis:

- maakasutuse ja asustuse muutmises, mis on laialdasem ja sügavam pealmaakaevandamise ja pisem allmaakaevandamise puhul;
- põhjavee taseme lokaalses alandamises kaevandamise ajal
- asustuse ja taristu arendamisel.

Kaevandamise keskkonnamõju vähendamiseks tuleb mäetööd projekteerida eesmärgiga: (i) minimeerida kaevandamisprotsessi kahjulikku mõju keskkonnale; (ii) kujundada kaevandamisjärgseid maastikke arvestades piirkonna looduse ja maakasutuse eripära. Fosforiidiuuringute tõkestamine põhjavee kaitse motiividel ei ole teaduslikult põhjendatud.

Kaevandamise mõju minimeerimiseks tuleb reguleerida kaevandamise ja toorme töötlemise mahtu arvestades looduse taluvus- ja isetaastuvusvõimet. Kaevandamise mahu maksimumpiiri määramisel tuleks lähtuda Eesti netoekspordi laiendamise eesmärkidest ja Eesti inimressursi väiksusest.

Eesti mäenduse, sh fosforiidi kaevandamise arengukava ei saa koostada ainuüksi geoloogiliste ja mäenduslike uuringute ning ettevõtjate huvide põhjal. Eesti maavarade ressursid on suured, fosforiidi osas hiiglaslikud. See tähendab, et optimaalselt dimensioneeritud mäendus saab toimida sajandi ja kauemgi. Optimaalsete kaevandamismahtude määratlemiseks tuleb tegelda maapõue kasutuselevõtu majandusliku tausta uuringute ja hinnangutega, mis lähtuksid maavara ressurssidest ja teistest ühiskonna väärtustest.

Riigi majandusliku arengu seisukohalt tähtsate otsuste tegemiseks tuleb kaasata parim professionaalne teaduslik ja tehniline potentsiaal geoloogiast mäenduse, tehnoloogia, majandusteaduse ja ökoloogiani. Põhimõtteliste visioonide ja arengukavade koostamise kanaliseerimine senistesse valitsemiskontoritesse viib vaid olemasoleva kriisisituatsiooni põlistamise suunas.

Poliitilised otsustused, olgu siis kaevandamise poolt või vastu, ilma usaldusväärsete andmeteta ei ole usaldusväärsed. Kaevandamise võimaluste selgitamise aluseks peab olema ikkagi riigi huvi uute majanduslike võimsuste loomise vastu koos investorite riskivalmidusega investeerida mäendusettevõttesse.

Viide. Kogu geoloogiline, hüdrogeoloogiline, kukersiitpõlevkivi ja kõiki muid maavarasid detailselt käsitlev algandmestik ja süstemaatiline kirjeldus on esitatud venekeelses kogumikus: Puura, V. (toimetaja) 1987. Rakvere fosforiidirajooni geoloogia ja maavarad. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut, Eesti NSV Geoloogia Valitsus, Valgus, Tallinn, 211 lk. Pärast selle käsikirja valmimist ei ole uusi algmaterjale oluliselt lisandunud. Uuritud on fosforiidi ja põlevkivi kooskaevandamise võimalusi.

VKG kodulehel Ernst & Young'i "Fosforiidi kaevandamine ja väetise tootmine: makromajanduslike mõjude uuring" (02.05.2012): <http://eestifosforiit.ee/cms-data/upload/fosforiidi-makromajanduslikud-mojud-e-y.pdf>

Väino Puura

25. veebruaril 2015

geoloog, TÜ emeriitprofessor